2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T-VET

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่2

IVEN.3
Institute of Vocational Education
Northern Region 3

“การพัฒนาเทคโนโลยี ด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ การจัดการเรียนการสอน และการบริหารด้านอาชีวศึกษา ด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ด้านอาชีวศึกษาอย่างยั่งยืน”



การประชุมวิชาการฯ

วันที่ 24 - 25 มีนาคม 2566
ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

410 หมู่ 1 ตำบึงบึงพระ อำเภอเมือง
จังหวัดพิษณุโลก 65000 055-337611

สารจาก..สารจากเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

การขับเคลื่อนแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ แผนปฏิรูปประเทศ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตามนโยบายของรัฐบาล และนโยบายการจัดการศึกษาของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นให้กับสังคม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ได้นำนโยบายดังกล่าวมาขับเคลื่อนสู่การปฏิบัติ ภายใต้วิสัยทัศน์ “ผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง เพื่อการพัฒนาประเทศ” และกำหนดจุดเน้นการปฏิบัติราชการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๖ ประกอบด้วย ๕ นโยบายหลัก (Policy) และ ๙ นโยบายเร่งด่วน (Quick Win) เพื่อยกระดับการจัดการอาชีวศึกษาในระดับภูมิภาค เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเข้าใจร่วมกัน สร้างค่านิยมองค์กร เปิดใจกว้าง มีจิตอาสา ยึดมั่นในหลักคุณธรรม จริยธรรม และมีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติงาน มีความเป็นผู้นำ มีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อการขับเคลื่อนอาชีวศึกษา และตอบโจทย์การพัฒนาประเทศ

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ ๒ (๒nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET)) ภายใต้สโลแกน “การพัฒนาเทคโนโลยี ด้านนวัตกรรม และการจัดการเรียนการสอน ด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถด้านอาชีวศึกษาอย่างยั่งยืน” เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนับสนุนให้นักศึกษา ครู อาจารย์ รวมถึงบุคลากรด้านวิชาการทั้งภายใน และภายนอก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้มีพื้นที่แสดงศักยภาพและความสามารถด้านการผลิตและพัฒนานวัตกรรมในด้านเทคโนโลยี เป็นเวทีอันทรงคุณค่าและคุณภาพอีกหนึ่งทางเลือกในด้านวิชาการ นำเสนอผลงานโดยผ่านการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ จึงเชื่อมั่นได้ว่าผลงานที่ผ่านการประเมินและได้รับการพิจารณาในการตีพิมพ์ลงในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการในครั้งนี้ เป็นผลงานที่มีคุณภาพซึ่งผู้สนใจสามารถสืบค้นเพื่อศึกษาและพัฒนาต่อยอดได้

การประชุมวิชาการครั้งนี้ ได้รับความร่วมมือจากสมาคมครุศาสตร์แห่งประเทศไทยซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพการจัดประชุมวิชาการระดับชาติ ขอชื่นชมและให้กำลังใจคณะทำงานสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงาน ตลอดจนผู้ที่ส่งผลงานเพื่อการนำเสนอ ซึ่งเห็นชัดเจนแล้วว่าทุกท่านได้ดำเนินการอย่างเต็มกำลังความสามารถ พร้อมทั้งเชื่อมั่นในผลงานทั้งหมดที่นำเสนอครั้งนี้จะสามารถพัฒนาจะส่งผลดีต่อการขับเคลื่อนและพัฒนาประเทศชาติต่อไป



ว่าที่ร้อยตรี
(ธนุ วงษ์จินดา)
เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สารจาก....ที่ปรึกษาด้านมาตรฐานอาชีวศึกษาธุรกิจและบริการ

ปัจจุบันตลาดแรงงานมีความต้องการทรัพยากรบุคคลที่มีสมรรถนะและทักษะในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ มากมาย การเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามสาขาวิชาชีพเป็นการยืนยันถึงการได้รับการฝึกหัดและฝึกฝนทักษะและสมรรถนะตามที่ตลาดแรงงานต้องการ โดยผู้เรียนจะได้รับทั้งคุณวุฒิและความรู้ความชำนาญในสาขาวิชาชีพ สถาบันการอาชีวศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จัดการศึกษาในระดับปริญญาตรีในสาขาเทคโนโลยีบัณฑิต ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเพิ่มพูนคุณวุฒิของตน ได้ฝึกทักษะและสมรรถนะตามความต้องการของตลาดแรงงาน และยังเปิดโอกาสในการมีงานทำ โดยมีการทำความตกลงกับสถานประกอบการในแต่ละสาขาวิชาชีพ เพื่อรองรับนักศึกษาเข้าฝึกประสบการณ์ และมีโอกาสมีงานทำสูงเมื่อจบการศึกษาแล้ว

การจัดการเรียนรู้ในระดับเทคโนโลยีบัณฑิตของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 นั้น นอกจากจะมุ่งเน้นในความสามารถของนักศึกษาในสาขาวิชาที่เปิดสอนแล้ว ยังมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เป็นนักนวัตกรที่สร้างนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ เพื่อแก้ปัญหาในการทำงานหรือปัญหาที่เกิดขึ้นในสาขาวิชาชีพ การลดต้นทุนในการผลิต และการเพิ่มมูลค่าของนวัตกรรมหรือสิ่งประดิษฐ์ที่นักศึกษาพัฒนาขึ้นในขณะที่ยังศึกษาอยู่ โดยสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 สนับสนุนให้นักศึกษาได้นำเสนอผลงานนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์เพื่อเผยแพร่อย่างต่อเนื่องมาหลายปีจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะในปีนี้ มีการส่งเสริมการจดอนุสิทธิบัตรของผลงานนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ของนักศึกษาด้วย นับว่าสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 มีความมุ่งมั่นและตั้งใจในการสร้างประสบการณ์ที่ดีเยี่ยมให้กับนักศึกษา ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับนักศึกษามีความตั้งใจในการเรียนรู้ หมั่นศึกษาค้นคว้า เพื่อนำความรู้เหล่านั้นมาใช้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ที่ตอบสนองความต้องการในการแก้ไขปัญหา การลดต้นทุน และการเพิ่มมูลค่า อันจะนำไปสู่การเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาประเทศไทยได้เป็นอย่างดี จึงยืนยันได้ว่านักศึกษาที่จบการศึกษาจากสถาบันการศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 มีคุณภาพ ตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน และเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพของประเทศชาติ

การจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2 (2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET)) จึงเป็นเวทีสำคัญที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และบุคลภายนอกที่สนใจได้มีโอกาสได้เผยแพร่นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ด้วยกระบวนการวิจัยของตนเองในระดับชาติ และนอกจากนี้ยังมีการเผยแพร่ผลงานด้านการจัดการเรียนการสอนและการบริหารด้านอาชีวศึกษาอีกด้วย จึงขอให้ทุกท่านได้ร่วมชื่นชมและเสนอแนะข้อคิดเห็นให้กับนักศึกษาและผู้ร่วมส่งผลงานมาเผยแพร่ในครั้งนี้ และร่วมสร้างเครือข่ายทางวิชาการและวิชาชีพร่วมกันอย่างเต็มที่ สมดังคำกล่าวที่ว่า “อาชีวะ ฝีมือชน คนสร้างชาติ” อย่างแท้จริง



(ดร.นิติ นาชิต)
ที่ปรึกษาด้านมาตรฐานอาชีวศึกษาธุรกิจและบริการ

สารจาก..นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

การประชุมวิชาการเทคโนโลยี นวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติ ได้ดำเนินการในปีนี้เป็นปีที่สอง ซึ่งได้รับความร่วมมือร่วมใจกันจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้บริหารสถาบัน ผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัด ตลอดจนครูและนักศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ ที่ช่วยสร้างสรรค์ผลงานเทคโนโลยีและนวัตกรรม ให้เจริญก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านผลงานวิจัย ผลงานวิชาการ เทคโนโลยี สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม

ข้าพเจ้าในนามคณะกรรมการสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 มีความมุ่งมั่นในการส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูและนักเรียน นักศึกษา สร้างสรรค์ผลงานให้มีความก้าวหน้าและเท่าทันต่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง สนองตอบยุทธศาสตร์ชาติและนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งพบว่า สามารถดำเนินการได้ด้วยดีมาโดยตลอด ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยี นวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติ ซึ่งสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องนี้ จะเป็นเวทีส่งเสริมและสนับสนุนให้ครู ผู้สนใจทั่วไป และนักศึกษาเทคโนโลยีบัณฑิตที่ศึกษาในสถาบันการศึกษาในสังกัดได้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาในการศึกษาค้นคว้าและสร้างผลงานที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เรียนรู้ ซึ่งข้าพเจ้าก็ได้เห็นคุณภาพของสถาบันการศึกษาในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาในระดับเทคโนโลยีบัณฑิตได้เป็นอย่างดีมาอย่างต่อเนื่อง

ข้าพเจ้าขอแสดงความยินดีกับทุกท่านที่ได้นำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ 2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T-VET ทั้งในรูปแบบการนำเสนอแบบบรรยายและการนำเสนอด้วยโปสเตอร์ ซึ่งไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบใด ก็นับได้ว่าผลงานที่นำมาแสดงนั้น ได้ผ่านกระบวนการศึกษามาอย่างเป็นระบบและมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อเจ้าของผลงาน ผลงานทั้งหมดจึงเป็นสิ่งยืนยันในคุณภาพของผู้เป็นเจ้าของ ตลอดจนผู้ร่วมสร้างผลงานทุกคน จึงขอให้ทุกท่านได้ใช้โอกาสอันมีค่านี้ในการสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนาต่อยอดผลงาน รวมถึงการเรียนรู้ในกระบวนการวิจัยเชิงพัฒนาจากทุกผลงานที่นำเสนอในครั้งนี้ให้ได้มากที่สุด



ขอขอบคุณสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ที่ได้จัดการประชุมวิชาการที่มีประโยชน์และเอื้อต่อการนำเสนอผลงานของนักศึกษาและบุคลากรอย่างเต็มกำลัง ขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ขอบคุณผู้ที่ส่วนร่วมในการดำเนินการในครั้งนี้ทุกท่าน และขอให้ทุกท่านเก็บเกี่ยวประสบการณ์และข้อมูลการดำเนินการในทุกด้านเพื่อพัฒนาการดำเนินการต่อไป

(นางสุวรรณี คำมั่น)

นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

สารจาก..นายกสมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ร่วมกับสมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) เป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม ซึ่งครั้งนี้เป็นครั้งที่ 2 โดยใช้ชื่อว่า การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2 (2nd National Conference of Innovative Technology and Vocation & Training : T-VET) ระหว่างวันที่ 24 – 25 มีนาคม 2566 ณ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยการประชุมวิชาการครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานนวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ ก.พ.อ. กำหนด

นับเป็นการเปิดโอกาสให้นักวิจัย อาจารย์ นักศึกษา และบุคคลภายนอกที่มีความสนใจ ได้เข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยและนวัตกรรม อันแสดงให้เห็นถึงความมุ่งมั่นในการพัฒนาคุณภาพบุคลากรในสังกัดของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และเป็นการส่งเสริมให้เกิดการตื่นตัวในการสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการของประเทศเพื่อก้าวไปสู่การพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีและสังคม

ในนามของนายกสมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) ขอขอบคุณคณะทำงานจากสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันต่าง ๆ ที่ได้สละเวลาในการพิจารณาผลงานและเข้าร่วมประชุมวิชาการในครั้งนี้ อันจะก่อนให้เกิดประโยชน์ต่อคณาจารย์ นักวิจัยและนักศึกษา สามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาตนเองให้มีความก้าวหน้าต่อไป และขออวยพรให้การจัดการประชุมวิชาการในครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ และประสบความสำเร็จด้วยดี สมดังเจตนา



(ผศ.ดร.พนาฤทธิ์ เศรษฐกุล)
นายกสมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)

สารจาก..คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

กระบวนการวิจัยและพัฒนา ช่วยให้เกิดการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานหรือเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน หากเป็นในด้านการทำธุรกิจหรือการลงทุนแล้ว การวิจัยและพัฒนาก็จะช่วยแก้ปัญหาด้านต้นทุนและยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของสิ่งที่ประดิษฐ์ขึ้นมาได้ การทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาในเรื่องต่าง ๆ หากมีการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน มีกระบวนการที่ชัดเจน ก็เรียกได้ว่าเป็นการวิจัย และหากมีการพัฒนาต่อไปเรื่อย ๆ ก็เรียกว่าการวิจัยและพัฒนา ซึ่งเป็นกระบวนการ ที่นักศึกษาหรือแม้แต่บุคลากรทางการศึกษาควรจะยึดเป็นหลักในการทำงาน เพื่อให้เกิดการพัฒนาการทำงานของแต่ละคน

การจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ 2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T-VET ซึ่งจัดขึ้นเพื่อให้นักศึกษา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้สนใจ ได้ใช้กระบวนการวิจัยในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมตามสาขาวิชาที่เรียน แล้วนำเสนอผลงานในรูปบทความทางวิชาการ นักศึกษาจะได้เรียนรู้ถึงวิธีการเขียนบทความ ครู-อาจารย์ละผู้สนใจได้มีเวทีในการนำเสนอผลงานวิชาการของตน โดยผ่านกระบวนการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิในด้านการวิจัย ก่อนที่จะนำเสนอต่อสาธารณชน การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติจึงเป็นเวทีวิชาการที่เชื่อถือได้ ผู้ที่ผ่านการพิจารณาให้นำเสนอและตีพิมพ์บทความสามารถเชื่อมั่นในผลงานของตน

ในการจัดประชุมวิชาการในครั้งนี้ นอกจากจะชื่นชมและให้กำลังใจคณะทำงานการจัดการประชุมแล้ว ยังขอชื่นชมผู้ร่วมนำเสนอผลงานทุกท่าน ที่ท่านมีความกล้าหาญและไม่รีรอที่จะเก็บผลงานเอาไว้แต่เพียงผู้เดียว แต่ท่านได้นำผลงานของท่านมาเสนอต่อที่ประชุม และพร้อมรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญ จึงขอชื่นชมและให้กำลังใจกับทุกท่าน และขอให้ท่านได้นำข้อเสนอแนะไปพัฒนาต่อยอดผลงานของท่านต่อไป



(รศ.ดร.ไพโรจน์ สถิรยากร)
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สารจาก..ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ภารกิจสำคัญประการหนึ่งของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 คือ การส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษาเทคโนโลยีบัณฑิต ได้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา ในการพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์เพื่อแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มมูลค่าของสินค้า ซึ่งจะสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ในการประกอบอาชีพของตนเองได้ การจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ 2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T-VET จึงเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สนับสนุนให้นักศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 สถาบันการอาชีวศึกษาต่างๆ รวมถึงบุคลากรทางการศึกษาและผู้สนใจ ได้มีโอกาสในการนำเสนอผลงานในเวทีการที่มีคุณภาพ ซึ่งดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน โดยสถาบันได้รับความร่วมมือจากสมาคมครุศาสตร์แห่งประเทศไทย และ สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย เป็นเจ้าภาพร่วมจัดการประชุมวิชาการในครั้งนี้

ในนามสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ขอแสดงความยินดีกับนักศึกษาและบุคลากรทางการศึกษาผู้สร้างผลงานวิจัยและวิชาการทุกท่าน ที่ได้ตั้งใจสร้างสรรค์ผลงานที่สอดคล้องตามสาขาวิชาและอาชีพของตนเองกันอย่างเต็มที่ และขอให้ทุกท่านได้ใช้โอกาสในครั้งนี้ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กับนักวิชาการและผู้ทรงคุณวุฒิ รวมถึงเครือข่ายร่วมอาชีพกันอย่างเต็มที่ เพื่อนำประสบการณ์ที่ได้รับไปพัฒนาผลงานของตนเองต่อไป

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาอาชีพ ตลอดจนคณะทำงานของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ทุกท่าน ที่ได้ร่วมกันตรวจสอบประเมินผลงานและเตรียมการจัดการประชุมในครั้งนี้จนประสบความสำเร็จ ขอขอบคุณทุกสถาบันการศึกษาที่เข้าร่วมส่งผลงานในครั้งนี้



(นายสงวน หอกคำ)
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

สารจาก..บรรณาธิการ

การจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ 2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T-VET จัดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อภารกิจสำคัญของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ในการส่งเสริมและสนับสนุนนักศึกษาในระดับเทคโนโลยีบัณฑิต ครู-อาจารย์ในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และผู้สนใจ ได้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาในการทำงาน ลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ โดยสร้างโอกาสในการนำเสนอผลงานในเวทีวิชาการที่มีคุณภาพและมาตรฐาน ซึ่งผลงานทั้งหมดได้รับการกลั่นกรอง ตรวจสอบ และประเมินผลจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านระเบียบวิธีวิจัยและผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละสาขาวิชา ผู้ส่งผลงานเข้าร่วมนำเสนอ ทั้งการนำเสนอบนเวทีและการนำเสนอในรูปแบบนิทรรศการ สามารถมั่นใจได้ว่าผลงานของผู้ส่งผลงานเข้าร่วมนำเสนอสามารถนำไปใช้อ้างอิงทางวิชาการได้ โดยในปีนี้สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ได้รับความความไว้วางใจ ในกระบวนการดำเนินการจากสมาคมครูศาสตร์แห่งประเทศไทย เพื่อร่วมมือกันจัดดำเนินการ จึงเป็นก้าวสำคัญที่แสดงถึงคุณภาพของการดำเนินการจัดประชุมวิชาการในครั้งนี้

ในนามคณะกรรมการการจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ 2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T-VET ในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ร่วมพิจารณา ตรวจสอบผลงานทั้งหมด ขอบคุณผู้มีส่วนร่วมและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดประชุมในครั้งนี้ทุกท่าน ที่ได้ร่วมแรงร่วมใจในการจัดการประชุมวิชาการครั้งนี้จนประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

ขอแสดงความชื่นชมและเป็นกำลังใจให้กับนักศึกษา ครู-อาจารย์ทุกท่านที่ร่วมส่งผลงานนำเสนอ ขอให้พัฒนาผลงานต่อไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ดีมีคุณค่าต่อการพัฒนาประเทศชาติสืบไป และขอให้ทุกท่านได้ใช้เอกสารการประชุมวิชาการในครั้งนี้เพื่อสร้างประโยชน์ต่อตัวท่านเองและเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจได้ใช้เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้า เพื่อร่วมสร้างผลงานอันเป็นประโยชน์ต่อไป



(ดร.ผดุงชัย ภู่พัฒน์)
บรรณาธิการ

2nd National Conference
of Innovative Technology
and Vocational Education & Training T-VET
Institute of Vocational Education Northern Region 3

หัวข้อเสวนา

“ การพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ด้วยกระบวนการวิจัยเป็นฐาน

การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านเทคโนโลยีอาชีวศึกษา

เพื่อก้าวสู่ระดับสากลและความยั่งยืนขององค์ความรู้ ”



ดร.สัมพันธ์ ศิลปะนาฏ
รองประธานและผู้จัดการทั่วไป
บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น จำกัด

อาจารย์เฉลิมศักดิ์ พงษ์กล่าวขำ
ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพัฒนานวัตกรรม
สิ่งประดิษฐ์ อุปนายกสมาคมการประดิษฐ์ไทย

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ 2

(2nd National Conference of Innovative Technology and Vocation & Training :T-VET)

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ 2 (ปีพุทธศักราช 2566) เป็นการจัดประชุมร่วมกับสมาคมร่วมกับ สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม ประเทศไทย และสมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชน แห่งประเทศไทย ภายใต้หัวข้อ **"การพัฒนาเทคโนโลยี ด้านนวัตกรรม และการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถ ด้านอาชีวศึกษาอย่างยั่งยืน"** โดยมีวัตถุประสงค์ ในการจัดงาน ได้แก่ 1) เพื่อกระตุ้นและส่งเสริม อาจารย์ นักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกสถาบันการอาชีวศึกษา ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรม และการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในที่ประชุมวิชาการฯ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และประสบการณ์ด้านวิชาการ และการวิจัยในทางด้านเทคโนโลยีระหว่างนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และผู้สนใจ 2) เพื่อเป็นเวทีในการนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษา เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการฯ 3) เพื่อสร้างเครือข่ายการวิจัย กับสถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ 4) เพื่อนำองค์ความรู้และนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้พัฒนางานด้านวิชาชีพให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล

บรรณาธิการ กองบรรณาธิการ และคณะกรรมการในการจัดประชุมวิชาการ ฯ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และมาจากหลากหลายสถาบันการศึกษา ที่จัดการเรียนการสอนในสายอาชีวศึกษา ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และสถาบันการศึกษาอื่นๆ ร่วมถึง สถานประกอบการที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี และสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.)

ผลงานทางวิชาที่นำมาเผยแพร่ในการประชุมวิชาการฯ มี 2 ประเภทได้แก่ **ประเภทที่ 1 งานวิจัย** โดยมีลักษณะการนำเสนอผลงานแบบบรรยาย (Oral Presentation) และแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) และ**ประเภทที่ 2 ผลงานนวัตกรรม** (แบ่งเป็น 2 ลักษณะได้แก่ ผลงานนวัตกรรม ด้านเทคโนโลยี และผลงานนวัตกรรมด้านสังคม) มีลักษณะการนำเสนอโดยการบรรยายจากผู้พัฒนาและการแสดงผลงานนวัตกรรม

การประเมินผลงานนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีตามเกณฑ์การประเมินแสดงให้เห็นถึงขั้นเทคโนโลยี (Technology Readiness Level : TRL) และ การประเมินผลงานนวัตกรรมด้านสังคมตามเกณฑ์การประเมินผลกระทบทางบวกต่อผู้ใช้งานหรือสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ (Economic Value Added : EVA) ซึ่งประเภทของผลงานวิชาการ และเกณฑ์การประเมินอ้างอิงจาก**ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ พ.ศ. ๒๕๖๔**

กำหนดการ

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2

2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ระหว่างวันที่ 24 -25 มีนาคม 2566

ณ หอประชุมวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

****

วันศุกร์ที่ 24 มีนาคม 2566

14.00 – 16.00 น.	รายงานตัว ลงทะเบียนผู้นำเสนอผลงาน - รับโปสเตอร์พร้อมติดตั้ง ณ สถานที่ที่กำหนด - รับเอกสารการประกอบการประชุมฯ (Proceedings)
11.00 – 15.00 น.	- ประชุมกองบรรณาธิการ - ประชุมคณะทำงานการประเมินการนำเสนอผลงานวิชาการ แบบบรรยาย (Oral Presentation) แบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2

วันเสาร์ที่ 25 มีนาคม 2566

08.00 – 09.00 น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ คณะกรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิ และแขกผู้มีเกียรติ
09.19 – 10.00 น.	พิธีเปิด การวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2 **(โดย ท่านสุวรรณี คำมั่น นายกสภาสถาบัน การอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3)**
10.00 – 11.00 น.	การเสวนา หัวข้อ “การพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ด้วยกระบวนการวิจัยเป็นฐาน การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านเทคโนโลยีอาชีวศึกษา เพื่อก้าวสู่ระดับสากลและความยั่งยืนขององค์ความรู้” **(โดย ดร.สัมพันธ์ ศิลปนาฎ รองประธานและผู้จัดการทั่วไป บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล คอร์ปอเรชั่น จำกัด และอาจารย์เฉลิมศักดิ์ พงษ์กล่าวขำ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ อุปนายกสมาคมการประดิษฐ์ไทย)**
11.00 – 16.30 น.	นำเสนอผลงานวิชาการ แบบบรรยาย (Oral Presentation)

กำหนดการ (ต่อ)

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2

2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ระหว่างวันที่ 24 -25 มีนาคม 2566

ณ หอประชุมวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

****

12.00 – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน

13.00 – 16.30 น. นำเสนอผลงานวิชาการ

ประเภท งานวิจัย

กลุ่มที่ 1 นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ และผลงานสร้างสรรค์ ประเภทอุตสาหกรรมประเภทบริหารธุรกิจ สารสนเทศ การโรงแรมการท่องเที่ยว

กลุ่มที่ 2 การจัดการเรียนการสอน

กลุ่มที่ 3 การบริหารด้านอาชีวศึกษา

ประเภท นวัตกรรม (ประเภทอุตสาหกรรม ประเภทบริหารธุรกิจ สารสนเทศ การโรงแรมการท่องเที่ยว)

16.30 – 17.00 น. พิธีปิด มอบรางวัลการนำเสนอผลงานวิชาการ

(โดย ท่านสุวรรณี คำมั่น นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3)

หมายเหตุ กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนตามความเหมาะสม

ตารางการนำเสนอผลงาน

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2

2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ระหว่างวันที่ 24 -25 มีนาคม 2566

ณ หอประชุมวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

นำเสนอแบบบรรยาย (Oral Presentation)

กลุ่มที่ 1 สถานที่ : ห้องประชุมภูหินร่องกล้า ชั้น 1 อาคารสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ดร.ผดุงชัย ภู่พัฒน์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์		
กรรมการ : รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต เชียรชนะ		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.ธารทิพย์ สีตาล		
1	AA007	เตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลน เพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
2	AA009	การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้การระดมความคิดผ่านการเขียน กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3	AA010	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแรง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน
4	EA002	การศึกษาความต้องการพัฒนาตนเอง ของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มในโรงแรม จังหวัดเชียงใหม่
5	HA002	การพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย
6	HA004	ชุดจำลองแจ้งเตือนการเปิด-ปิด ตู้มิเตอร์ไฟฟ้า ผ่าน LINE Notify

กลุ่มที่ 2 สถานที่ : ห้องประชุมแก่งซอง ชั้น 2 อาคารสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ		
กรรมการ : ดร.ประทีป จันทร์ผลงาม		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.ปิยธิดา รอดซุง		
1	HA006	การออกแบบและพัฒนาตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน
2	OA002	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พลังงานทดแทน ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน
3	OA003	การผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟส่องสว่างด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก
4	OA004	ศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกเจนเนอร์เรเตอร์โดยใช้น้ำร้อนจากท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์
5	OA005	การศึกษาการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวทางเกณฑ์มาตรฐานอาคารด้านพลังงาน (Building Energy Code : BEC) ของอาคารสำนักงานในกรณีศึกษา
6	OA007	สถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย
7	FA001	ออกแบบและพัฒนาแอนนิเมชันสั้น 2 มิติด้วยทฤษฎีจิตวิทยาของสี

กลุ่มที่ 3 สถานที่ : ห้องประชุมสกุลโณทยาน ชั้น 1 อาคารสำนักสถาบันการอาชีวศึกษาภาคหนือ 3 วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีย์ ปรีดีกุล		
กรรมการ : รองผู้อำนวยการ อนุสิษฐ ประเสริฐดี และดร.ปวีณกร แป้นกลัด		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.เดชณรงค์ รอดซุง		
1	EA007	ผลกระทบของผู้ปฏิบัติงานด้านการคลังที่ส่งผลต่อการใช้ระบบปฏิบัติงาน Krungthai Corporate Online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง
2	EA009	การจัดทำคู่มือพัสดุเพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพการจัดการพัสดุประจำศูนย์บริการสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเขลางค์นคร
3	GA001	การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน
4	GA002	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ
5	GA003	การสร้างและพัฒนาบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี
6	AA006	ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ
7	AA011	เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์
8	AA008	ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์
9	AA012	การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์
10	EA001	การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

กลุ่มที่ 4 สถานที่ : ห้องประชุมย่อย ชั้น 2 อาคารสำนักสถาบันการอาชีวศึกษาภาคหนือ 3 วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ดร.กรรณิกา นรวรธรรม		
กรรมการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโท ดร.ศักย์ชัย เพชรสุวรรณ		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.พงสุวัฒน์ เสริมศิริกาญจนา		
1	AA015	ชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์
2	CA002	รถเข็นสูบน้ำโซล่าเซลล์
3	CA003	เครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า
4	GA005	กล้องจีพีเอสมินิ
5	AA004	การออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล
6	AA022	การพัฒนาคู่มือถอดประกอบ KUKA KR150
7	AA014	สนามฟุตบอล พิษณุโลกสเตเดี้ยม
8	GA006	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษา บริษัทกู๊ดเทคโซลูชั่น
9	AA016	เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

กลุ่มที่ 5 สถานที่ : ห้องย่อย 1 หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ผู้อำนวยการ ณรงค์ สมบัติใหม่		
กรรมการ : ดร.กิตติ กุตนันท์		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.ปรีชา ตั้งสุขขีย์ศิริ		
1	AA021	ชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า
2	AA025	แบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน
3	OA001	ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน
4	OA008	แบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย
5	OA006	เครื่องวัด 3 ระบบ
6	BA003	การส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษาโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป
7	BA004	สมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่
8	BA005	สมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่
9	BA008	แนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่
10	BA009	คุณภาพการให้บริการของพนักงาน แผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

กลุ่มที่ 6 สถานที่ : ห้องย่อย 2 หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ดร.ปฏิมา พุฒตาลดง		
กรรมการ : ดร.จันทิมา ริ้วลายเงิน		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์ธเนศ ภู่กัน		
1	BA006	การพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
2	BA007	การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
3	EA001	การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
4	EA010	การศึกษาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดโดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing : ABC) กรณีศึกษา บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
5	EA012	การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนด้วยบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
6	BA001	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์
7	BA002	การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
8	EA008	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
9	EA013	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก
10	EA014	ปัจจัยทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

นำเสนอแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation)

กลุ่มที่ 7 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ เมธาภัทร		
กรรมการ : ผู้อำนวยการ มารุต รื่นรวย		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์เจริญ ทองหาญ		
1	AP001	การสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์
2	AP002	การสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนด
3	AP003	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง
4	AP004	การพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์
5	AP005	การสร้างและหาประสิทธิภาพแขนผลักอัตโนมัติ
6	AP006	รถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
7	AP010	ชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์
8	AP042	เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์
9	AP046	เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน
10	AP048	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์

กลุ่มที่ 8 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ดร.สามารถ สว่างแจ้ง		
กรรมการ : ดร.ณัฐพร อิ้งภาภรณ์		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์สิงห์คม วุฒิชาติ		
1	AP049	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์
2	AP053	การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104 -8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน
3	AP054	การพัฒนาเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร
4	AP068	ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 20000-1306 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์
5	BP002	การตัดสินใจของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว
6	EP001	การตัดสินใจของศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่องการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วนของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ
7	EP010	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุนโดยใช้การสอนแบบสาธิตของนักศึกษาแผนกวิชาการบัญชีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่1
8	GP002	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
9	HP001	การพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์
10	HP002	เครื่องสับเนื้อหมูอัตโนมัติ

กลุ่มที่ 9 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ผู้อำนวยการ จีรพงษ์ แสงวณิช		
กรรมการ : ดร.เกษตร เมืองทอง		
กรรมการ และเลขานุการ : ดร.กำไร จันทร์พรม		
1	HP003	เครื่องทำความสะอาดแผงโซล่าเซลล์ควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน
2	AP055	การออกแบบและสร้างเครื่องดูดละอองจากการทำทันตกรรมในช่องปาก
3	AP057	ศึกษาระบบการติดต่อสื่อสารบ้านอัจฉริยะด้วยโพรโทคอลแบบอนุกรม Modbus RTU
4	AP058	การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่
5	CP001	กระบวนการเรียนรู้ร่วมกันของชุมชนเพื่อฟื้นฟูอนุรักษ์พืชพื้นบ้านสร้างความมั่นคงทางอาหารและสุขภาวะชุมชนที่ยั่งยืน
6	CP002	การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารจิบเบอเรลลินต่อการเจริญเติบโตและความยาวช่อดอกมากาเร็ต
7	EP003	แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการในการเปิด-ปิด Ratree Bar ผ่านระบบออนไลน์ กรณีศึกษา โรงแรมประเภทรีสอร์ท ระดับ 5 ดาว ในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
8	FP001	การผลิตสื่อเพื่อประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
9	GP001	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย
10	AP043	การสร้างและหาประสิทธิภาพแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจและเปลี่ยนพั้นช์โลโก้อย่างรวดเร็ว
11	GP006	การศึกษาทักษะดิจิทัลของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

กลุ่มที่ 10 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : อาจารย์จันทร์สุดา นกน้อย		
กรรมการ : อาจารย์สมพงษ์ แคสา		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์นงนุช หนูหงส์		
1	AP007	การออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ
2	AP008	การออกแบบและสร้างรถจักรยานสามล้อไฟฟ้า
3	AP009	การออกแบบและสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติ
4	AP075	การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ
5	AP076	การออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ
6	AP077	การออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์
7	AP078	การออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ
8	AP028	ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ Toyota Corolla AE101
9	AP029	เครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น
10	AP031	การพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ
11	AP032	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสาธิพลังงานแสงอาทิตย์
12	AP033	การหาประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี
13	AP034	เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น
14	AP047	งานวิจัยสร้างชุดสาธิตรถจักรยนต์ไฟฟ้า

กลุ่มที่ 11 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : อาจารย์วรนุช พรเสนาะ		
กรรมการ : อาจารย์สุธิดา ภักดีบุญ		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์เสมอ เวชสถล		
1	AP027	ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk
2	AP030	ชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify
3	AP035	ออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตา จังหวัดพิษณุโลก
4	AP036	โครงการออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก
5	AP038	โครงการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์
6	AP039	การออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่
7	AP040	โครงการออกแบบสถาบันเสริมความงาม จังหวัดพิษณุโลก
8	AP041	กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน
9	AP044	ศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก
10	AP045	ห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก
11	AP067	ระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์
12	AP080	อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ
13	GP003	การพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษาแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
14	GP004	การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่
15	GP005	แอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่างกรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น

กลุ่มที่ 12 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ดร.ศรายุทธ ทองอุทัย		
กรรมการ : อาจารย์สุวัฐชัย วัชรถาวรศักดิ์ และ อาจารย์ศราวุฒิ ปานแย้ม		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์อดิเรก มากโภคา		
1	EP002	การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต
2	EP005	การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลาเพื่อใช้ในบริษัท กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด
3	EP006	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด
4	EP007	การพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
5	EP008	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบแจ้งลางานออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด
6	EP009	การพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด
7	EP011	การออกแบบและหาประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด
8	EP012	การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ ด้วยโปรแกรม Adobe Dreamweaver กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด
9	EP013	พัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ตกรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย
10	EP014	การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด
11	EP017	การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP
12	EP018	การพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด
13	EP024	การพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด
14	EP030	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องดื่ม All Café ของผู้บริโภค ร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก

กลุ่มที่ 13 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ดร.ศรัทธา บุญรอด		
กรรมการ : อาจารย์พวงมาลัย จันทรเสนา		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์สมพงษ์ น้อยศรี		
1	AP021	ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา
2	AP022	ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์
3	AP023	ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งคูลลิ่งทาวเวอร์
4	AP024	ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump
5	AP025	ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์
6	AP026	พัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่
7	AP052	เครื่องมือพันลวดGUY WIRE
8	AP062	การพัฒนาน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC กรณีศึกษา ภายในบริษัท พีเอ็มพี พรีซิชั่น โมลด์แอนด์พาร์ท จำกัด
9	AP065	การพัฒนาภูมิทัศน์ภายใน บริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมดล์แอนพาร์ท จำกัด
10	AP070	การออกแบบและสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงา บริษัท สุทธิพงศ์ เอ็นจิเนียนกริ่ง จำกัด
11	AP072	ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส
12	AP073	ชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์
13	AP074	แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า
14	AP079	แบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ

กลุ่มที่ 14 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ดร.ยงยุทธ พรมบุตร		
กรรมการ : อาจารย์อิทธิพล ไชยมงคล		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์เจต ถาวร		
1	AP011	การพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง
2	AP012	ชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์เซอร์โวด้วยอาดูโน่
3	AP013	เครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี
4	AP014	ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น
5	AP015	ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์
6	AP016	เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์
7	AP017	ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี
8	AP018	การพัฒนาชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ ไร้การสัมผัส
9	AP019	เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน
10	AP020	ชุดล้างเครื่องปรับอากาศ
11	AP059	ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
12	AP060	ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์
13	AP061	แบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร
14	AP063	เครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ
15	AP064	แบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่ว ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

กลุ่มที่ 15 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : นายนิสิต พลภักดี		
กรรมการ : อาจารย์มาโนชย์ พวงคำ		
กรรมการ และเลขานุการ : อาจารย์สมยศ เพ็ญศรีสิริกุล		
1	BP001	การพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือนของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกเขตนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2	EP015	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภค ของร้าน เซเว่น อีเลฟเว่น สาขา วิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
3	EP016	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อ เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปารค์เวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร
4	EP019	ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
5	EP020	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
6	EP022	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์
7	EP023	การวิเคราะห์งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์
8	EP025	การวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด
9	EP026	การพัฒนาคู่มือภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้างฉบับประชาชนรูปแบบออนไลน์ แยกตามพื้นที่เศรษฐกิจของเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์
10	EP027	การพัฒนาการจัดการการขนส่งสินค้า เพื่อทราบต้นทุนการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
11	EP028	การศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
12	EP029	ช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

นำเสนอแบบนวัตกรรม (Innovation Presentation)

กลุ่มที่ 16 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง		
กรรมการ : รองศาสตราจารย์ ดร.อัคครัตน์ พูลกระจ่าง และอาจารย์ เฉลิมศักดิ์ พงษ์กล่าวขำ		
กรรมการ และเลขานุการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.ชัยยศ ดำรงกิจโกศล		
1	AI004	ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์
2	AI010	ชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
3	AI011	เครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน
4	AI012	ชุดสาธิตแจ้งเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน
5	AI013	ชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน
6	GI007	ระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็ก

กลุ่มที่ 17 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาฤทธิ์ เศรษฐกุล		
กรรมการ : ดร.เสกสรร พาป้อง		
กรรมการ และเลขานุการ : รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฎ์ มณีโชติ		
1	AI014	การสร้างและหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า
2	AI015	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า
3	AI016	อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า
4	AI017	กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์
5	AI019	อุปกรณ์ดัด Guy wire
6	GI008	เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

กลุ่มที่ 18 สถานที่ : หอประชุมวิทยาลัยพณิชการบึงพระพิษณุโลก วันที่ 25 มีนาคม 2566 เวลา 13.00 – 16.00 น.		
ประธาน : รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต สุขสวัสดิ์		
กรรมการ : รองศาสตราจารย์ ดร.ประพิธาริ์ ธนารักษ์		
กรรมการ และเลขานุการ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ชัย อยู่แก้ว		
1	AI001	รถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ
2	AI018	การออกแบบและพัฒนาเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง
3	AI021	รถสามล้อโยกฟ้าผู้พิการ
4	AI022	การออกแบบและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า
5	AI023	กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150
6	AI024	การพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตของเครื่องปั๊มโลหะกรณีศึกษา ภายในบริษัท โยสุ ออโต้พาร์ท จำกัด
7	AI025	การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ
8	AI026	การออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ
9	GI009	ชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน

การออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ

สารบัญ

AA007	เตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลน เพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม	1
AA009	การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้การระดมความคิดผ่านการเขียน กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์	13
AA010	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแรง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน	24
AP001	การสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์	37
AP002	การสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตีไยตาลโตนด	50
AP003	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง	62
AP004	การพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์	71
AP005	การสร้างและหาประสิทธิภาพแขนผลักอัตโนมัติ	83
AP006	รถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	93
AP010	ชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์	102
AP042	เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์	110
AP046	เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน	120
AP048	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์	139
AP049	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ในงานกัดเหล็กกล้าสเตนเลส SUS420J2	160
AP053	การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104 -8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน	176
AP054	การพัฒนาเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร	187
AP068	ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 20000-1306 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์	197
BP002	การตัดสินใจของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว	210
EA002	การศึกษาความต้องการพัฒนาตนเอง ของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มในโรงแรม จังหวัดเชียงใหม่	223
EP001	การตัดสินใจของศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่องการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วนของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชรโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ	229

สารบัญ (ต่อ)

EP010	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุนโดยใช้การสอนแบบสาธิตของนักศึกษาแผนกวิชาการบัญชีระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่1	240
GP002	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	249
HA002	การพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย	256
HA006	การออกแบบและพัฒนาตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน	266
HP001	การพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์	276
OA002	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พลังงานทดแทน ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน	288
OA003	การผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟส่องสว่างด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก	299
OA004	ศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกเจนเนอร์เรเตอร์โดยใช้น้ำร้อนจากท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์	309
AP043	การสร้างและหาประสิทธิภาพแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจและเปลี่ยนพั้นช์โลโก้อย่างรวดเร็ว	319
FA001	ออกแบบและพัฒนาแอนนิเมชันสั้น 2 มิติด้วยทฤษฎีจิตวิทยาของสี	334
GP006	การศึกษาทักษะดิจิทัลของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	346
OA007	สถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย	359
AP055	การออกแบบและสร้างเครื่องดูดละอองจากการทำทันตกรรมในช่องปาก	367
AP057	ศึกษาระบบการติดต่อสื่อสารบ้านอัจฉริยะด้วยโพรโทคอลแบบอนุกรม Modbus RTU	374
AP058	การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่	382
CP002	การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารจิบเบอเรลลินต่อการเจริญเติบโตและความยาวช่อดอกมากาเร็ต	390
EA007	ผลกระทบของผู้ปฏิบัติงานด้านการคลังที่ส่งผลต่อการใช้ระบบปฏิบัติงาน Krungthai Corporate Online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง	398
EA009	การจัดทำคู่มือพัสดุเพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพการจัดการพัสดุประจำศูนย์บริการสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเชลางค์นคร	406
EP003	แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการในการเปิด-ปิด Ratree Bar ผ่านระบบออนไลน์ กรณีศึกษา โรงแรมประเภทรีสอร์ท ระดับ 5 ดาว ในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่	414
FP001	การผลิตสื่อเพื่อประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรมวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่	422

สารบัญ (ต่อ)

GA001	การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน	434
GA002	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ	444
GA003	การสร้างและพัฒนาบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี	450
GP001	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย	455
AA015	ชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์	466
CA002	รถเข็นสูบน้ำโซล่าเซลล์	477
CA003	เครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า	487
GA005	กล้องจีพีเอสมินิ	496
AA004	การออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล	507
AP007	การออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ	515
AP008	การออกแบบและสร้างรถจักรยานสามล้อไฟฟ้า	522
AP009	การออกแบบและสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติ	530
AP075	การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ	537
AP076	การออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ	544
AP077	การออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์	552
AP078	การออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ	560
AP028	ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ Toyota Corolla AE101	567
AP029	เครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น	577
AP031	การพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ	586
AP032	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสาธิพลังงานแสงอาทิตย์	596
AP033	การหาประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี	605
AP034	เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น	614
AP047	งานวิจัยสร้างชุดสาธิตรถจักรยนต์ไฟฟ้า	623
AP062	การพัฒนาน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC กรณีศึกษา ภายในบริษัท พีเอ็มพี พรีซิชั่น โมลด์ แอนด์พาร์ท จำกัด	633
AP065	การพัฒนาภูมิทัศน์ภายใน บริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมดล์แอนพาร์ท จำกัด	647
AP070	การออกแบบและสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงา บริษัท สุทธิพงศ์ เอ็นจิเนียนกริ่ง จำกัด	658
AA020	อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์	667
AP080	อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ	675
AA021	ชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า	683
AA025	แบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน	698
AP059	ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	709

สารบัญ (ต่อ)

AP060	ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์	720
AP061	แบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร	731
AP063	เครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ	741
AP064	แบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่ว ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์	749
OA001	ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน	759
OA006	เครื่องวัด 3 ระบบ	769
OA008	แบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย	782
AA006	ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ	792
AA008	ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์	801
AA011	เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์	813
AA012	การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์	827
AP011	การพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง	838
AP012	ชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์เซอร์โวด้วยอาดูโน่	849
AP013	เครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี	862
AP014	ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น	875
AP015	ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์	885
AP016	เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์	896
AP017	ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี	905
AP018	การพัฒนาชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ ไร้การสัมผัส	913
AP019	เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน	921
AP020	ชุดล้างเครื่องปรับอากาศ	931
AP021	ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา	941
AP022	ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์	951
AP023	ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งคูลลิ่งทาวเวอร์	960
AP024	ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump	969
AP025	ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์	977
AP026	พัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่	987
AA016	เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟส ผ่าน Application Line	997
AP052	เครื่องมือพันลวดGUY WIRE	1006
AP072	ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	1012
AP073	ชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์	1025
AP074	แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า	1031
AP079	แบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ	1043
AP027	ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk	1050

สารบัญ(ต่อ)

AP030	ชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify	1058
AP041	กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน	1072
AP067	ระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์	1080
AA014	สนามฟุตบอล พิษณุโลกสเตเดี้ยม	1090
AP035	ออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตา จังหวัดพิษณุโลก	1100
AP036	โครงการออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก	1110
AP038	โครงการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์	1121
AP039	การออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่	1131
AP040	โครงการออกแบบสถาบันเสริมความงาม จังหวัดพิษณุโลก	1141
AP044	ศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก	1153
AP045	ห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก	1163
AA022	การพัฒนาคู่มือถอดประกอบ KUKA KR150	1173
BA006	การพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1182
BA007	การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1190
BP001	การพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือนของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกเขตนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	1200
EA001	การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1208
EA010	การศึกษาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดโดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing : ABC) กรณีศึกษา บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1218
EA012	การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนด้วยบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1225
EP023	การวิเคราะห์งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	1233
EP025	การวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด	1244
EP026	การพัฒนาคู่มือภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้างฉบับประชาชนรูปแบบออนไลน์ แยกตามพื้นที่เศรษฐกิจของเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์	1252
EP027	การพัฒนาการจัดการการขนส่งสินค้า เพื่อทราบต้นทุนการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1260

สารบัญ(ต่อ)

EP028	การศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1268
EA013	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก	1277
EA014	ปัจจัยทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด ของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก	1288
EP030	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องดื่ม All Café ของผู้บริโภค ร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก	1298
BA001	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค จากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์	1308
EA008	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขต อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1319
EP015	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภค ของร้าน เซเว่น อีเลฟเว่น สาขา วิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร	1329
EP016	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อ เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปารค์เวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร	1337
EP019	ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1346
EP020	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	1359
EP022	ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์	1369
EP029	ช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย	1381
EA001	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงาน และรายงานปัญหาในไลน์ผลิต	1392
EP002	การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต	1401
EP005	การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลาเพื่อใช้ในบริษัท กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด	1412
EP006	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด	1431
EP007	การพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	1444
EP008	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบแจ้งลางานออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด	1454
EP009	การพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด	1462

สารบัญ(ต่อ)

EP011	การออกแบบและหาประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด	1462
EP012	การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ ด้วยโปรแกรม Adobe Dreamweaver กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด	1471
EP013	พัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย	1481
EP014	การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด	1491
EP017	การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP	1501
EP018	การพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด	1510
EP024	การพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด	1520
BA003	การส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษา โรงแรมในเครือบริษัท ภัทธารา กรุ๊ป	1529
BA004	สมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่	1540
BA005	สมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่	1549
BA008	แนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่	1557
BA009	คุณภาพการให้บริการของพนักงาน แผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก	1568
GA006	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชั่น	1575
GP003	การพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษาแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก	1583
GP004	การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่	1593
GP005	แอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่างกรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น	1604
AI001	รถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ	1616
GI007	ระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็ก	1642
GI008	เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ	1649
AI021	รถสามล้อโยกฟ้าผู้พิการ	1663
AI022	การออกแบบและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า	1675

สารบัญ(ต่อ)

AI014	การสร้างและหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า	1691
AI015	การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า	1706
AI017	กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์	1724
AI018	การออกแบบและพัฒนาเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง	1739
AI024	การพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตของเครื่องปั๊มโลหะกรณีศึกษาภายในบริษัท โยสุ ออโต้พาร์ท จำกัด	1747
AI004	ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์	1761
AI010	ชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	1775
AI011	เครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน	1788
AI012	ชุดสาธิตแจ้งเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน	1799
AI013	ชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน	1810
AI016	อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	1820
AI019	อุปกรณ์ดัด Guy wire	1836
AI023	กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150	1850
GI009	ชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน	1860
BA002	การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น(7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองจังหวัดอุตรดิตถ์	1869
OA005	การศึกษาการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวทางเกณฑ์มาตรฐานอาคารด้านพลังงาน (Building Energy Code : BEC) ของอาคารสำนักงานในกรณีศึกษา	1878
AI025	การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ	1890
AI026	การออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ	1898

AA007

การสร้างและหาประสิทธิภาพเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

CREATING AND FINDING EFFICIENCY OF DOUBLE INCINERATION TYPE INFECTIOUS WASTE INCINERATOR COMBINED WITH CYCLONE SYSTEM TO ELIMINATE ENVIRONMENTAL POLLUTION.

มงคล ธุระ[1] สมบัติ นาหลวง[1] แสวง ท้าวดี[1] อรัญญา กิมภิระ[1] พิทยาธร แจ่มศรี[2]
พรสวรรค์ กันธิ[2] ดวงพร สุนทรสรณ์[2] มธุรส มรรคอินทร์[2] ธาดา อุ่นใจ[3] ประสงค์ วงศ์แก้ว[3]
และจรูญ สุโพธิ์[4]

Mongkol Thura[1] Sombat Naloung[1] Swang Toudee[1] Aranya Kimpira[1]
Pornsawan Panthi[2] Duangporn Soontornsorn[2] Maturos Makin[2] Tada Unjai[3]
Prasong Wongkeaw[3] Jaroon Supo[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และ 2) หาประสิทธิภาพเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ในการวิจัยวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที ชนิดไม่อิสระ (t-test independent) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการออกแบบและสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย (1) ห้องเผาที่ 1 (2) ระบบไซโคลน (3) ห้องเผาที่ 2 (4) ถังก๊าซแอลพีจีพร้อมหัวเผา 2 หัว และ (5) ถังน้ำด่าง 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการ

กำจัดขยะติดเชื้อของเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม พบว่าปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO และก๊าซ CO_2 หลังการเผาเตาที่ 2 (เผาซ้ำครั้งที่ 2) ต่ำกว่าก่อนการเผาเตาที่ 2 (เผาซ้ำครั้งที่ 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : เตาเผาขยะติดเชื้อ ระบบไซโคลน พีเอ็ม 2.5 พีเอ็ม 10

[1] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1 [2] วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ [3] วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ [4] วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแปรรูป ตำบลบ้านแหวน อำเภอหางดง เชียงใหม่

[1] Institute of Vocational Education: Northern Region 1 [2] Chiang Mai Vocational College [3] Chiang Mai Technical College [4]Processing Community Enterprise, Ban Waen Subdistrict, Hang Dong District,
Chiang Mai

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and construct the double-burning infectious waste incinerator with cyclone system to eliminate environmental pollution and 2) to find the efficiency of the double-burning infectious waste incinerator with cyclone system. to eliminate environmental pollution. The research instrument was a double-burning infectious waste incinerator combined with a cyclone system to eliminate environmental pollution. The statistics used in data analysis research are mean, standard deviation. and t-test independent. The results of the research were as follows: 1) The results of the design and construction of the double-burning infectious waste incinerator with cyclone system to eliminate environmental pollution consisted of (1) incineration chamber 1 (2) cyclone system (3) incineration chamber at 2 (4) LPG cylinders with 2 burners and (5) alkaline water tanks 2) Test results of infectious waste disposal efficiency of double-burning infectious waste incinerators with cyclone system eliminate environmental pollution It was found that the amount of particulate matter, PM 2.5, PM 10, CO gas and CO2 gas after the 2nd furnace burning (re-burning 2nd time) was significantly lower than before the 2nd furnace burning (re-burning 2nd time) at the level .05

Keywords : infectious waste incinerator cyclone system PM 2.5 PM 10

บทนำ

ขยะติดเชื้อ หมายถึง สิ่งของต่าง ๆ ที่สัมผัสกับสารคัดหลั่งของผู้ป่วยแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง ซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับขยะนั้นแล้วสามารถทำให้เกิดโรคได้ (กฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ.2545, โรงพยาบาลศิครินทร์ กรุงเทพ, ม.ป.ป.: ออนไลน์ และโรงพยาบาลแพร่, ม.ป.ป.: ออนไลน์) ฉะนั้นจึงกล่าวได้ว่าหน้ากากอนามัยและชุดตรวจ ATK ก็จัดเป็นขยะติดเชื้อชนิดหนึ่งเพราะว่า หน้ากากอนามัยจัดเป็นวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้สำหรับการป้องกันสิ่งปนเปื้อนทั้งอนุภาคขนาดใหญ่และขนาดเล็กเข้าสู่ร่างกายของแพทย์และคนไข้ผ่านทางระบบทางเดินหายใจ ส่วนชุดตรวจ ATK (Antigen test kit) เป็นชุดตรวจการติดเชื้อโควิด-19 ที่สามารถทดสอบได้ในเบื้องต้น เหมาะกับผู้ที่สงสัยหรือไม่แสดงอาการติดเชื้อ การทดสอบใช้เวลาไม่นานรอผลเพียง 15-30 นาที (โรงพยาบาลเพชรเวช, 2564) โดย TDRI (2020) กล่าวว่าจากการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 พบว่าปริมาณความต้องการใช้หน้ากากอนามัยในช่วงหลังมีโควิด-19 อยู่ที่ 1.56 ล้านชิ้น/วัน ดังนั้นในแต่ละวันปริมาณขยะที่เกิดจากหน้ากากอนามัยที่ใช้ครั้งเดียวทิ้งมีจำนวนมากขึ้นด้วยเช่นกัน จึงจำเป็นต้องได้รับการกำจัดอย่างถูกวิธีเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม ถ้าหากได้รับการคัดแยกไม่ถูกวิธี ถูกทิ้งปะปนกับขยะชุมชน และถูกนำไปกำจัดด้วยวิธีการที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม จะส่งผลให้พนักงานเก็บขนขยะมีความเสี่ยงสูงที่จะติดเชื้อโควิด-19 รวมทั้งอาจเพิ่มโอกาสที่เชื้อไวรัสโควิด-19 จะแพร่กระจายไปยังคนในชุมชนทั้งทางน้ำและทางอากาศ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้ ทั้งนี้เพราะว่าหน้ากากอนามัยมีองค์ประกอบที่ผลิตจากวัสดุที่ย่อยสลายยาก เช่น พอลิโพรไพลีน (Polypropylene : PP) ซึ่งเป็นพลาสติกชนิดหนึ่ง ที่นำมาขึ้นรูปให้เป็นเส้นใยสังเคราะห์ แล้วทอให้เป็นแผ่น รวมไปถึงลวดสำหรับปรับให้เข้ากับโครงจมูกก็ทำมาจากแผ่นพลาสติกขนาดเล็กหรือลวดโลหะอลูมิเนียม และ ยง ภู่วรวรรณ (2564) กล่าวว่าปัจจุบันมีการตรวจหาเชื้อโควิด-19 ด้วยตนเอง โดยการใช้ชุดตรวจ ATK ทำให้เกิดขยะติดเชื้อเป็นจำนวนมากขึ้นเพิ่มโอกาสเชื้อหลุดลงท่อน้ำทิ้งหรือปะปนในขยะ

ทั่วไป อุปกรณ์การตรวจต่าง ๆ ควรทำลายเชื้อก่อนทิ้ง โดยใช้แอลกอฮอล์ หรือน้ำยาล้างห้องน้ำที่มีส่วนผสมของคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค ควรมีการแยกทิ้งขยะให้ถูกต้อง โดยทิ้งอุปกรณ์การตรวจที่เป็นขยะติดเชื้อในถังหรือถุงสีแดงสำหรับขยะอันตราย

ในการกำจัดขยะติดเชื้อในสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลได้รับการจัดการและกำจัดอย่างเป็นระบบ เริ่มต้นจากการคัดแยก การเก็บรวบรวม การเคลื่อนย้ายมูลฝอยติดเชื้อไปกำจัดนอกสถานพยาบาล ซึ่งจะต้องเป็นรถเฉพาะเก็บขนมูลฝอยติดเชื้อเท่านั้น มีที่ปิดมิด ควบคุมอุณหภูมิในรถได้ เมื่อบรรทุกแล้วไม่ทำให้ถุงหรือภาชนะรองรับมูลฝอยแตกหรือฉีกขาด จนเป็นเหตุให้มูลฝอยติดเชื้อไหลออกมาจากตัวรถได้ และการกำจัด โดยการกำจัดนิยมใช้วิธีการเผา ซึ่งต้องใช้เตาเผามาตรฐานที่เป็นเตาแบบสองห้องและมีอุณหภูมิในห้องเผาไม่น้อยกว่า 760 $^{\circ}$C และไม่ต่ำกว่า 1,000 $^{\circ}$C ในห้องเผาควันซึ่งเป็นการเผาซ้ำครั้งที่ 2 (การัณย์ภาส ลิ้มควรสุวรรณ, 2564) แต่ขยะติดเชื้อที่เป็นหน้ากากอนามัยและชุดตรวจ ATK ที่ประชาชนทั่วไปในหน่วยงาน องค์กร สถานประกอบการต่าง ๆ เช่น สถานศึกษา มหาวิทยาลัย บริษัท หรือ ห้างร้านต่าง ๆ เมื่อใช้แล้วทิ้งกลายเป็นขยะยังไม่มีวิธีการกำจัดอย่างเป็นระบบมักจะทิ้งปะปนกับขยะมูลฝอยทั่วไป เมื่อขยะติดเชื้อเหล่านั้นถูกขนย้ายไปพร้อมกับขยะมูลฝอยทั่วไปและถูกนำไปกำจัดด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้องย่อมจะส่งผลทำให้เพิ่มโอกาสที่เชื้อไวรัสโควิด-19 จะแพร่กระจายไปยังคนในชุมชน ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้น หน่วยงาน องค์กร สถานประกอบการดังกล่าว จึงควรกำจัดขยะติดเชื้อเหล่านั้น ด้วยเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยทำการคัดแยก เก็บรวบรวมและทำการเผาในสถานที่เหมาะสม ด้วยเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพราะว่าการเผาซ้ำครั้งที่ 2 เป็นการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ โดยก๊าซแอลพีจี (Liquid Petroleum Gas: LPG) ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงขณะเผาไหม้สามารถให้อุณหภูมิเปลวไฟสูงถึง 1,900-2,000 องศาเซลเซียส (Safesiri, 2022) จึงสามารถเผาทำลายควันหรือเขม่า (Soot) ซึ่งเป็นกลุ่มของอนุภาคคาร์บอนที่เป็นผลจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ (Unburnt Carbon) ของไฮโดรคาร์บอนลงได้ และระบบไซโคลนสามารถดักจับเขม่าควันขนาดใหญ่ ทำให้จึงไม่เกิดฝุ่นละออง พีเอ็ม 2.5 พีเอ็ม 10 รวมทั้งก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จึงทำให้การเผาไหม้ขยะติดเชื้อไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นเตาเผาขยะติดเชื้อที่มีโครงสร้างที่ง่ายไม่ซับซ้อน และมีต้นทุนการผลิตต่ำอีกด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อหาประสิทธิภาพเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ขยะติดเชื้อและการกำจัดขยะติดเชื้อ

กฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ.2545 โรงพยาบาลศิครินทร์ กรุงเทพ (ม.ป.ป.: ออนไลน์) และโรงพยาบาลแพร่, (ม.ป.ป.: ออนไลน์) ได้ให้ความหมายว่าขยะติดเชื้อ หมายถึง สิ่งของต่าง ๆ ที่สัมผัสกับสารคัดหลั่งของผู้ป่วยแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งซึ่งถ้ามีการสัมผัสหรือใกล้ชิดกับขยะนั้นแล้วสามารถทำให้เกิดโรคได้

2. หน้ากากอนามัย

TDRI (2020) ได้ให้ความหมายว่า หน้ากากอนามัยจัดเป็นวัสดุอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้สำหรับการป้องกันสิ่งปนเปื้อนทั้งอนุภาคขนาดใหญ่และขนาดเล็กเข้าสู่ร่างกายของแพทย์และคนไข้ผ่านทางระบบทางเดินหายใจ

หน้ากากอนามัยที่ใช้แล้วจัดได้ว่าเป็นขยะติดเชื้อ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการกำจัดอย่างถูกวิธีเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากหน้ากากอนามัยที่ใช้แล้วปนเปื้อนด้วยเสมหะ น้ำลาย น้ำมูกของบุคคลผู้ใช้ และอาจยังปนเปื้อนเชื้อโรคจากบุคคลที่ป่วยหรือผู้เป็นพาหะนำโรคได้ ถ้าหากหน้ากากอนามัยเหล่านี้ไม่ได้รับการคัดแยกอย่างถูกวิธี ถูกทิ้งปะปนกับขยะชุมชน จะส่งผลให้พนักงานที่ทำหน้าที่เก็บขนขยะมีความเสี่ยงสูงที่จะติดเชื้อโควิด-19 และเมื่อขยะถูกนำไปกำจัดด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง ก็อาจเพิ่มโอกาสที่เชื้อไวรัสโควิด-19 จะแพร่กระจายไปยังคนในชุมชนทั้งทางน้ำและทางอากาศ และยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้ เนื่องจากหน้ากากอนามัยมีองค์ประกอบที่ผลิตจากวัสดุที่ย่อยสลายยาก เช่น พอลิโพรไพลีน (Polypropylene : PP) ซึ่งเป็นพลาสติกชนิดหนึ่ง ที่นำมาขึ้นรูปให้เป็นเส้นใยสังเคราะห์ แล้วทอให้เป็นแผ่น รวมไปถึงลวดสำหรับปรับให้เข้ากับโครงจมูกก็ทำมาจากแผ่นพลาสติกขนาดเล็ก หรือลวดโลหะอลูมิเนียม ซึ่งเป็นส่วนประกอบของหน้ากากอนามัย และ TDRI กล่าวว่าจากการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 พบว่า ปริมาณความต้องการใช้หน้ากากอนามัยในช่วงหลังมีโควิด-19 อยู่ที่ 1.56 ล้านชิ้น/วัน

3. ชุดตรวจการติดเชื้อโควิด-19

โรงพยาบาลเพชรเวช (2564) กล่าวว่า ชุดตรวจการติดเชื้อโควิด-19 (Antigen test kit หรือ ATK) คือ ชุดตรวจการติดเชื้อโควิด-19 ที่สามารถทดสอบได้ในเบื้องต้น เหมาะกับผู้ที่สงสัยหรือไม่แสดงอาการติดเชื้อ การทดสอบใช้เวลาไม่นานรอผลเพียง 15-30 นาที ปัจจุบันสามารถหาซื้อได้จากสถานพยาบาล หรือรับฟรีจากรัฐบาลตามนโยบาย กรณีทำการซื้อต้องตรวจสอบการรองรับและ อย. เพื่อให้ได้ชุดตรวจ ATK ที่ได้มาตรฐาน ปกติแล้วจะแบ่งชุดตรวจ ATK ออกเป็น 2 ชนิด คือ ATK Home use : เป็นชุดตรวจที่สามารถใช้ได้เองตามขั้นตอนจากคู่มือการใช้ซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละยี่ห้อ การใช้งานต้องเน้นยำเรื่องความสะอาดเพื่อให้ได้ผลตรวจที่ถูกต้อง และ ATK Professional use : เป็นชุดตรวจที่ไม่สามารถตรวจได้ด้วยตนเอง ต้องให้ผู้เชี่ยวชาญหรือเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์ใช้ตรวจให้เท่านั้น เนื่องจากไม้ swab จะยาวกว่า และมีปริมาณการบรรจุน้ำยาที่มากกว่า และนายแพทย์ ยง ภู่วรวรรณ (2564) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันมีการตรวจหาเชื้อโควิด-19 ด้วยตนเอง โดยการใช้ชุดตรวจ ATK ทำให้เกิดขยะติดเชื้อเป็นจำนวนมากขึ้น เพิ่มโอกาสเชื้อหลุดลงท่อน้ำทิ้งหรือปะปนในขยะทั่วไป อุปกรณ์การตรวจต่าง ๆ ควรทำลายเชื้อก่อนทิ้ง โดยใช้แอลกอฮอล์ หรือน้ำยาล้างห้องน้ำที่มีส่วนผสมของคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อโรค ควรมีการแยกทิ้งขยะให้ถูกต้อง โดยทิ้งอุปกรณ์การตรวจที่เป็นขยะติดเชื้อในถังหรือถุงสีแดงสำหรับขยะอันตราย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะของคำว่า ขยะติดเชื้อ หมายถึง หน้ากากอนามัยและชุดตรวจการติดเชื้อโควิด-19 ที่ประชาชนทั่วไปใช้แล้วทิ้งกลายเป็นขยะ

4. การจัดการมูลฝอยติดเชื้อ

กฎกระทรวงว่าด้วยการจัดการมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545 (โรงพยาบาลเพชรเวช, 2564) ได้ระบุถึงแนวทางในการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อไว้ 3 แนวทาง ได้แก่ การใช้เตาเผา การนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำ และการทำลายเชื้อ

ด้วยความร้อน ในกรณีที่กำจัดมูลฝอยติดเชื้อในเตาเผา ได้มีการกำหนดให้ใช้เตาเผาที่มีห้องเผามูลฝอยติดเชื้อและห้องเผาควัน การเผามูลฝอยติดเชื้อให้เผาที่อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 760 องศาเซลเซียส และในการเผาควัน กำหนดให้เผาด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 1,000 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ ในการเผาจะต้องมีการควบคุมมาตรฐานอากาศเสียที่ปล่อยออกจากเตาเผาด้วย สำหรับการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยวิธีการทำลายเชื้อด้วยไอน้ำหรือความร้อน จะต้องดำเนินการให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานทางชีวภาพ โดยจะต้องมีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อบัคเตรี เชื้อรา ไวรัส และปาราสิต ที่อยู่ในมูลฝอยติดเชื้อทั้งหมด

พิสุทธิ์ เพียรมนกุล รองคณบดีด้านยุทธศาสตร์นวัตกรรมและความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (การัณย์ภาส ลิ้มควรสุวรรณ, 2564) เผยผลวิจัยที่ชี้ว่าเชื้อโควิด-19 สามารถมีชีวิตอยู่บนพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีนที่เป็นส่วนประกอบของหน้ากากอนามัยแบบใช้แล้วทิ้ง (Disposable mask) ได้นานถึง 7 วัน และเผยว่าวิธีการกำจัดขยะติดเชื้อที่ดีที่สุดคือการเผา ซึ่งต่างจากการเผาขยะอื่น ๆ ทั่วไป โดยต้องผ่านการเผา 2 ขั้นตอนด้วยกัน โดยเริ่มที่เตาเผาแรกที่อุณหภูมิอย่างน้อย 760 องศาเซลเซียสเพื่อฆ่าเชื้อโรค แล้วต่อด้วยเตาเผาที่สองเพื่อกำจัดมลพิษที่เกิดจากเตาเผาแรก ซึ่งจะก่อให้เกิดมลพิษ ดังนั้นจึงต้องใช้เตาเผาที่สองที่อุณหภูมิสูงถึง 1,000 องศาเซลเซียสเพื่อเผาก๊าซพิษที่หลงเหลืออยู่

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมให้มีห้องเผา 2 ห้องเผา ประกอบด้วยห้องเผาที่ 1 เป็นห้องเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ และห้องเผาที่ 2 เป็นห้องเผาไหม้ที่สมบูรณ์ โดยก๊าซแอลพีจี (Liquid Petroleum Gas: LPG) ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงขณะเผาไหม้สามารถให้อุณหภูมิเปลวไฟสูงถึง 1,900-2,000 องศาเซลเซียส (Safesiri, 2022) จึงสามารถเผาทำลายควันหรือเขม่า (Soot) และก๊าซพิษได้

5. การเผาไหม้

การเผาไหม้ หรือ การสันดาป คือ ปฏิกิริยาเคมีระหว่างเชื้อเพลิงและออกซิเจนซึ่งจะได้รับพลังงานความร้อน หรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ออกมา (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2564 และ sanomaru, 2563) การเผาไหม้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ 1) การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารไฮโดรคาร์บอน (สารไฮโดรคาร์บอนสูญสียอิเล็กตรอน) โดยทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ ซึ่งจะได้คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำเป็นผลิตภัณฑ์ออกมาเท่านั้น และเมื่อคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำกระจายไปในอากาศ จึงไม่เหลือผลิตภัณฑ์ใดอยู่เลย การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ของไฮโดรคาร์บอน (เชื้อเพลิง) จะต้องมี $O2(g)$ มากพอที่จะเผาไหม้ไฮโดรคาร์บอน (เชื้อเพลิง) อย่างสมบูรณ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ก็คือ $CO_2(g)$ และ $H_2O(g)$. ไฮโดรคาร์บอน (เชื้อเพลิง) ที่เผาไหม้จะให้เปลวไฟสีน้ำเงิน และ 2) การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นเมื่อออกซิเจนมีปริมาณไม่มากพอ ที่จะทำให้เชื้อเพลิงเปลี่ยนไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำได้ทั้งหมด ดังนั้น จึงเกิดเป็นผลิตภัณฑ์บางอย่างหลงเหลืออยู่นอกจากน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ นั่นคือ คาร์บอนมอนอกไซด์ หรือเขม่าของคาร์บอน

สรุปได้ว่า ถ้าทำการเผาไหม้สารไฮโครคาร์บอน (เชื้อเพลิง) แบบไม่สมบูรณ์สิ่งที่ได้จากนอกจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) แล้วผลิตภัณฑ์ที่ได้คือคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) โดยปกติแล้วคาร์บอนจะอยู่ในรูปของเขม่า $C(s)$ และ H_2O ซึ่งคาร์บอนที่อยู่ในรูปของเขม่าจะมีขนาดใหญ่ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ส่วนคาร์บอนที่มีขนาดเล็กไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจะอยู่ในรูปฝุ่นละออง PM 2.5 หรือ PM 10 ซึ่งสังเกตได้ว่าในการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จะได้ควันไฟ (เขม่า) หรือเปลวไฟสว่างมีสีเหลือง แต่ถ้าทำการเผาไหม้สารไฮโครคาร์บอน (เชื้อเพลิง) แบบสมบูรณ์สิ่งที่ได้จากการเผาไหม้จะได้ CO_2 H_2O และให้พลังงานความร้อน

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ให้มีห้องเผา 2 ห้องเผา ประกอบด้วยห้องเผาที่ 1 เป็นห้องเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ซึ่งจะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เขม่า (C) ซึ่งอยู่ในรูปของฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 น้ำ (H_2O) และพลังงานความร้อน และห้องเผาที่ 2 เป็นห้องเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ซึ่งจะได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) น้ำ (H_2O) และพลังงานความร้อน โดยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เขม่า (C) ซึ่งอยู่ในรูปของฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 จะหมดไปหรือลดลง

5. ก๊าซแอลพีจี

ก๊าซแอลพีจี (Liquefied Petroleum Gas: LPG) มีชื่อทางการว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว หรือก๊าซ LPG นิยมใช้ในครัวเรือน เป็นเชื้อเพลิงชนิดหนึ่งได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบในโรงกลั่นน้ำมัน และจากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติในก๊าซธรรมชาติ มีลักษณะดังนี้ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น แต่ผู้ผลิตเติมสารซึ่งมีกลิ่นฉุนแทนเพื่อใช้เตือนภัยเมื่อเกิดก๊าซรั่ว ตัวก๊าซหุงต้ม (LPG) เองไม่เป็นพิษ แต่ถ้าเกิดเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ก็จะเกิดก๊าซคาร์บอน มอนอกไซด์ (สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2565: ออนไลน์) โดยให้อุณหภูมิเปลวไฟเท่ากับ 1,900-2,000 $^{\circ}C$ ค่าความร้อนของการเผาไหม้ ที่ 25 $^{\circ}C$ อยู่ระหว่าง 11,700 – 11,900 kcal/kg (21,000 – 21,400Btu/lb) ขึ้นอยู่กับส่วนผสมของโพรเพนกับบิวเทน (Safesiri, 2022) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้ก๊าซแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ขยะติดเชื้อ

6. ระบบไซโคลน

รัชชานนท์ เปี่ยมใจสว่าง (2563: 1-9) กล่าวว่า ไซโคลน คือ เครื่องมือคัดแยกอนุภาคของแข็ง (ละอองฝุ่น) ออกจากของไหล (ของเหลว หรือ ก๊าซ) โดยอาศัยแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลน เพื่อให้ระบบไซโคลนคัดแยกละอองฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ออกจากของไหล หรือ ควันไฟ ที่ได้จากการเผาไหม้ของห้องเผาไหม้ที่ 1

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะของคำว่า ประสิทธิภาพเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสามารถของเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมในการกำจัดฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

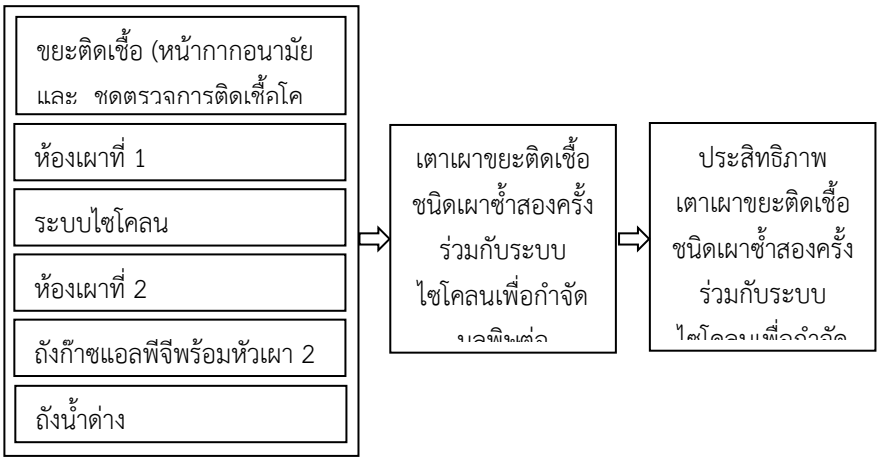
บุญธง วสุริย์ สัญญา ควรคิด และ ธานิล ม่วงพูล (2022) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ต้นแบบเตาเผาขยะติดเชื้อด้วยเทคนิคแก๊สซิฟิเคชัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาต้นแบบเตาเผาขยะติดเชื้อด้วยเทคนิคแก๊สซิฟิเคชัน 2) ทดสอบประสิทธิภาพของต้นแบบเตาเผาขยะติดเชื้อด้วยเทคนิคแก๊สซิฟิเคชัน ด้วยการตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ดังนี้ (1) ค่าอุณหภูมิในห้องเผาที่ 1 และห้องเผาที่ 2 (2) ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง และ (3) เวลาในการเผาขยะติดเชื้อ และ 3) ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีของกลุ่มตัวอย่าง ตามแนวคิดของตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่า 1) ต้นแบบเตาเผาขยะติดเชื้อด้วยเทคนิคแก๊สซิฟิเคชัน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ (1) ส่วนควบคุมจะทำหน้าที่ควบคุมและสั่งการให้การเผาขยะติดเชื้อ ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่สำคัญได้แก่ เซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO ชุดโบลเวอร์สำหรับเติมลม และชุดติดระบบไฟฟ้าสำหรับการลดปริมาณควัน 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบพบว่า (1) การประเมินประสิทธิภาพทั้งส่วนควบคุมและ

ส่วนของเตาเผาโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมากที่สุดและ (2) ผลการทดสอบการเผาขยะติดเชื้อหน้ากากอนามัยที่น้ำหนัก 500 กรัม และ 1,000 กรัม พบว่าต้นแบบเตาเผาขยะติดเชื้อใช้เวลาเฉลี่ย 10 นาทีและ 20 นาที ใช้เชื้อเพลิงเฉลี่ย 727.66 กรัมและ 577.66 กรัมมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในห้องเผาที่ 1 คือ 253.91 องศาเซลเซียสและ 234.91 องศาเซลเซียส และมีค่าอุณหภูมิเฉลี่ยในห้องเผาที่ 2 คือ965.66 องศาเซลเซียสและ 944.48 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และ 3) ผลการศึกษาความคิดเห็นที่มีผลต่อการยอมรับของกลุ่มตัวอย่างพบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20, S.D. = 0.77)

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ พิสุทธิ์ เพียรมนกุล รองคณบดีด้านยุทธศาสตร์นวัตกรรมและความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (การัณย์ภาส ลิ้มควรสุวรรณ, 2564) ที่กล่าวว่าวิธีการกำจัดขยะติดเชื้อที่ดีที่สุดคือการเผา ซึ่งต่างจากการเผาขยะอื่น ๆ ทั่วไป โดยต้องผ่านการเผา 2 ขั้นตอนด้วยกัน

1. กรอบแนวคิด เกิดจากการนำ (1) ห้องเผาที่ 1 (2) ระบบไซโคลน (3) ห้องเผาที่ 2 (4) ถังก๊าซแอลพีจีพร้อมหัวเผา 2 หัว และ (5) ถังน้ำด่าง มาประกอบเป็นเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นตัวแปรต้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดขยะติดเชื้อ ซึ่งเป็นตัวแปรตาม ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

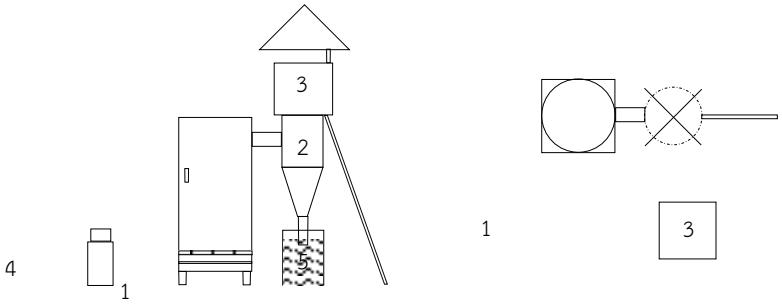
2. สมมติฐานการวิจัย คือ เตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม น่าจะสามารถกำจัดปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO และก๊าซ CO_2 หลังการเผาเตาที่ 2 (เผาซ้ำครั้งที่ 2) ต่ำกว่าก่อนการเผาเตาที่ 2 (เผาซ้ำครั้งที่ 2)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

4. วิธีการรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

4.1 ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล โดยทำการศึกษาทั้งแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินวิจัย

4.2 ออกแบบเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังภาพที่ 2



(ก) ภาพด้านข้าง (ข) ภาพด้านบน

ภาพที่ 2 แบบร่างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

4.3 สร้างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

4.4 ทดสอบประสิทธิภาพเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ภาพที่ 3 โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3 การทดสอบเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

4.4.1 นำขยะติดเชื้อใส่ลงไปในเตาเผาที่ 1 พร้อมทำการปิดฝาเตาที่ 1 ให้สนิท จากนั้นจึงทำการจุดไฟที่หัวเผาก๊าซแอลพีจีหัวที่ 1 แล้วนำไปเผาขยะติดเชื้อในเตาเผาที่ 1 รอจนกว่าเกิดเขม่าควันไฟที่ลอยออกไปยังเตาเผาที่ 2 จึงนำเครื่องตรวจจับคุณภาพอากาศไปวัด ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO และก๊าซ CO_2 ที่บริเวณปากเตาเผาที่ 2 พร้อมบันทึกค่าลงในแบบบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

4.4.2 ทำการจุดไฟที่หัวเผาก๊าซแอลพีจีหัวที่ 2 แล้วนำไปเผาเขม่าควันไฟที่ลอยออกไปยังเตาเผาที่ 2 เมื่อเขม่าควันไฟที่เตาเผาที่ 2 หมดไปจึงนำเครื่องตรวจจับคุณภาพอากาศไปวัด ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO และก๊าซ CO_2 ที่บริเวณปากเตาเผาที่ 2 (บริเวณเดียวกันกับข้อที่ 4.4.1) พร้อมบันทึกค่าลงในแบบบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพ ฯ

4.4.3 ทำการทดลองข้อที่ 4.4.1 สลับกันข้อ 4.4.2 จำนวน 10 ครั้งพร้อมบันทึกค่าลงในแบบบันทึกผลการทดสอบประสิทธิภาพ ฯ

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที (t-test independent)

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

1.1 ห้องเผาที่ 1 เป็นห้องเผารูปทรงกระบอกขนาด 200 ลิตร ทำหน้าที่ในการเผาขยะติดเชื้อด้วยก๊าซแอลพีจีซึ่งเป็นการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์

1.2 ระบบไซโคลน ด้านบนมีลักษณะเป็นทรงกระบอกด้านล่างมีลักษณะเป็นกรวยกลม ด้านล่างสุดเป็นท่อเหล็กขนาด 2 นิ้ว ปลายท่อเหล็กจุ่มลงไปในถังน้ำขนาด 60 ลิตร เพื่อทำหน้าที่คัดแยกหรือดักจับละอองฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ออกจากควันไฟ ที่ได้จากการเผาไหม้ของห้องเผาไหม้ที่ 1

1.3 ห้องเผาที่ 2 เป็นห้องเผารูปทรงกระบอกขนาด 60 ลิตร ทำหน้าที่ในการเผาควันไฟที่ออกมาจากระบบไซโคลนซึ่งเป็นการเผาซ้ำครั้งที่ 2 และเป็นการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ด้วยก๊าซแอลพีจี

1.4 ถังก๊าซแอลพีจี ขนาด 15 กิโลกรัม พร้อมหัวเผา 2 หัว ทำหน้าที่เป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ของห้องเผาที่ 1 และ 2

ผลการวิจัยในครั้งแรกซึ่งเตาเผาที่ 2 มีท่อทางออกของเขม่าควันไฟขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เพียง 4 นิ้ว เมื่อทำการเผาเขม่าควันไฟในเตาเผาที่ 2 เขม่าควันไฟพบว่าเขม่าควันไฟไม่ได้หายไป รวมทั้งผลการวัดปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO และก๊าซ CO_2 ที่บริเวณท่อทางออกของเตาเผาที่ 2 ยังมีปริมาณสูงมาก จึงทำการแก้ไขโดยการเจาะท่อทางออกของเตาเผาที่ 2 ให้กว้างที่สุดเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของเตาเผาที่ 2 ซึ่งพบว่าเมื่อทำการเผาเขม่าควันไฟในเตาเผาที่ 2 เขม่าควันไฟหมดไปพร้อมทั้งผลการวัดปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO และก๊าซ CO_2 ลดลงเป็นอย่างมาก

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (n=10 ครั้ง)

การทดสอบ	$\bar{x}$	SD.	$\bar{d}$	$SD._d$	t-test	Sig(1-tailed)
PM 2.5 ก่อนการเผาเตาที่ 2 หรือการเผาเตาที่ 1 ($\mu g/m^3$)	119.45	5.56	118.09	5.66	69.14*	.05
PM 2.5 หลังการเผาเตาที่ 2 หรือการเผาเตาที่ 1 ($\mu g/m^3$)	1.36	0.50				
PM 10 ก่อนการเผาเตาที่ 2 หรือการเผาเตาที่ 1 ($\mu g/m^3$)	672.00	6.28	640.00	5.87	361.91*	.05
PM 10 หลังการเผาเตาที่ 2 หรือการเผาเตาที่ 1 ($\mu g/m^3$)	32.00	1.10				
ก๊าซ CO ก่อนการเผาเตาที่ 2 หรือการเผาเตาที่ 1 ($\mu g/m^3$)	119.45	5.56	118.09	5.66	69.14*	.05
ก๊าซ CO หลังการเผาเตาที่ 2 หรือการเผาเตาที่ 1 ($\mu g/m^3$)	1.36	0.50				
ก๊าซ CO_2 ก่อนการเผาเตาที่ 2 หรือการเผาเตาที่ 1 ($\mu g/m^3$)	5,554.55	284.13	5139.00	284.46	59.92*	.05
ก๊าซ CO_2 หลังการเผาเตาที่ 2 หรือการเผาเตาที่ 1 ($\mu g/m^3$)	415.55	2.42				

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดขยะติดเชื้อของเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า ก่อนการเผาเตาที่ 2 หรือการเผาเตาที่ 1 มีปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO และก๊าซ CO_2 เฉลี่ยเท่ากับ 119.45, 672.00, 119.45, และ 5,554.55 $\mu g/m^3$ ตามลำดับ และหลังการเผาเตาที่ 2 (เผาซ้ำครั้งที่ 2) พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.36, 32.00, 1.36 และ 414.55 $\mu g/m^3$ ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO และก๊าซ CO_2 ระหว่างหลังและก่อนการเผาเตาที่ 2 พบว่ามีปริมาณต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการออกแบบและสร้างเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 1) ห้องเผาที่ 1 2) ระบบไซโคลน 3) ห้องเผาที่ 2 และ 4) ถังก๊าซแอลพีจีพร้อมหัวเผา 2 หัว ทั้งนี้เพราะว่าต้องการให้มีการเผาซ้ำ 2 ครั้ง โดยใช้ระบบไซโคลนเป็นตัวดักจับเขม่าขนาดใหญ่ โดยใช้เชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจีซึ่งให้เปลวไฟที่มีอุณหภูมิสูงถึง 1,900-2,000 ^{O}C ซึ่งเป็นไปตามที่ พิสุทธิ์ เพียรมนกุล ที่เผยว่าวิธีการกำจัดขยะติดเชื้อที่ดีที่สุดคือการเผาซึ่งเป็นการเผา 2 ขั้นตอนโดยเตาเผาแรกที่อุณหภูมิอย่างน้อย 760 ^{O}C เพื่อฆ่าเชื้อโรคและเตาเผาที่สองเพื่อกำจัดมลพิษที่เกิดจากเตาเผาแรกที่อุณหภูมิสูงถึง 1,000 ^{O}C

2. จากผลการทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดขยะติดเชื้อของเตาเผาขยะติดเชื้อชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม พบว่า ปริมาณฝุ่นละออง PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO และก๊าซ

CO_2 หลังการเผาเตาที่ 2 (เผาซ้ำครั้งที่ 2) ต่ำกว่าก่อนการเผาเตาที่ 2 (เผาซ้ำครั้งที่ 2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้น่าจะเป็นเพราะว่า เมื่อทำการขยะติดเชื้อในเตาเผาที่ 1 เป็นการเผาแบบไม่สมบูรณ์ ทำให้เกิดเป็นกลุ่มควันไฟที่ประกอบด้วยฝุ่นละอองขนาดใหญ่ ขนาดเล็กได้แก่ PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO ก๊าซ CO_2 และพลังงานความร้อน โดยระบบไซโคลนได้ดักจับเขม่าที่มีขนาดใหญ่ไปส่วนหนึ่ง กลุ่มควันไฟที่เหลือจึงไหลเข้าสู่เตาเผาที่ 2 โดยเชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจีทำการเผาซ้ำครั้งที่ 2 ด้วยอุณหภูมิเปลวไฟ 1,900-2,000 ^{O}C ซึ่งเป็นการเผาไหม้แบบสมบูรณ์ทำให้ฝุ่นละอองขนาดเล็กได้แก่ PM 2.5 PM 10 ก๊าซ CO ถูกเผาไหม้จนมีปริมาณลดลง และทำให้ก๊าซ CO_2 มีปริมาณลดลงดังกล่าว สอดคล้องกับ บุญธง วสุริย์ สัญญา ควรคิด และ ธานิล ม่วงพูล (2022) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ต้นแบบเตาเผาขยะติดเชื้อด้วยเทคนิคแก๊สซิฟิเคชัน ซึ่งเป็นการเผาขยะติดเชื้อที่มี 2 ห้องเผาเช่นเดียวกัน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรใส่ขยะชีวมวลลงไปในเตาเผาที่ 1 สักเล็กน้อย ก่อนใส่ขยะติดเชื้อลงไปเพื่อช่วยในการติดไฟ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาวิจัยเรื่อง เตาเผาขยะมูลฝอยชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม หรือเตาเผาขยะพลาสติกชนิดเผาซ้ำสองครั้งร่วมกับระบบไซโคลนเพื่อกำจัดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

[1] ราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 119 ตอนที่ 86 ก วันที่ 5 กันยายน 2545 กระทรวงสาธารณสุข. (2545). **กฎกระทรวงว่าด้วยการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ พ.ศ. 2545.**

[2] โรงพยาบาลศิครินทร์ กรุงเทพ. (ม.ป.ป.). **ทิ้งขยะติดเชื้ออย่างไร ไม่ให้แพร่เชื้อ.** สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2565, จาก https://www.sikarin.com/health/ทิ้งขยะติดเชื้อโควิด19.

[3] โรงพยาบาลแพร่. (ม.ป.ป.). การจัดการมูลฝอยในโรงพยาบาลแพร่. สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2565, จาก http://www.phraehospital.go.th/webinternal/nursing/images/page/file/1008171847VNS7B1.PDF.

[4] โรงพยาบาลเพชรเวช. (2564). **การใช้ชุดตรวจ ATK และการอ่านผล.** สืบค้นจาก https://www.petcharavejhospital.com/th/Article/article_detail/How-to-use-Antigen-test-kit. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2566.

[5] TDRI. (2020). **ปัญหาขยะหน้ากากอนามัย.** สืบค้นจาก https://tdri.or.th/2020/04/covid-19/. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2566.

[6] ยง ภู่วรวรรณ. (2564). **ขยะติดเชื้อจากการตรวจหาเชื้อโควิด-19**. สืบค้นจาก https://chulalongkornhospital.go.th/kcmh/line/ขยะติดเชื้อ-จากการตรวจ/. สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2566.

[7] การัณย์ภาส ลิ้มควรสุวรรณ. (2564). หน้ากากอนามัยใช้แล้ว การกำจัดขยะติดเชื้อที่ต้องจัดการให้ถูกวิธี จุฬาฯ วอนทุกฝ่ายร่วมมือ. สืบค้นเมื่อ วันที่ 19 กันยายน 2565, จาก https://www.chula.ac.th/highlight/57156/.

[8] Safesiri. (2022). **ก๊าซปิโตรเลียมเหลว LPG คืออะไร มีคุณสมบัติเป็นอย่าง.** สืบค้นจาก https://www.safesiri.com/liquefied-petroleum-gas/. วันที่ 18 มกราคม 2566.

[9] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2564). **การเผาไหม้.** สืบค้นเมื่อ วันที่ 19 ธันวาคม 2565, จาก https://th.wikipedia.org/wiki/การเผาไหม้.

[10] Sanomaru. (2563). **การสันดาปหรือการเผาไหม้ทางเคมี : การเผาไหม้ที่สมบูรณ์และการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์.** สืบค้นเมื่อ วันที่ 19 ธันวาคม 2565, จาก https://th.wikipedia.org/.

[11] รัชชานนท์ เปี่ยมใจสว่าง. (2563). **"ไซโคลน" เครื่องมือคัดแยกฝุ่นในภาคอุตสาหกรรม.** *วารสารสิ่งแวดล้อม*, 24 (4), 1-9.

[12] บุญธง วสุริย์ สัญญา ควรคิด และ ธานิล ม่วงพูล. (2022). **ต้นแบบเตาเผาขยะติดเชื้อด้วยเทคนิคแก๊สซิฟิเคชัน.** *วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ,* 8(1), (90-102).

AA009

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้การระดมความคิดผ่านการเขียน กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

ACTIVE LEARNING USING BRAINWRITING ACTIVITIES TO PNEUMATICS AND HYDRAULICS COURSE

วิกานดา เกตสอาด[1] และอนุศิษฏ์ อันมานะตระกูล[2]
Wikanda Kets-ard[1] and Anusit Anmanatarkul[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียน เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดการเรียนรู้และเพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน (Brainwriting) กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ กลุ่มตัวอย่างระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 36 คน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ มอดูลการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 มอดูล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน – หลังเรียน กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัด และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของแผนการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.44) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าประสิทธิภาพบทเรียน (E1/E2) มีค่าเท่ากับ 85.01/83.33 และการประเมินความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.31, S.D. = 0.10) แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้จริงและความรู้ที่ติดตัวผู้เรียนไปตลอด และจะเป็นความรู้แบบ “รู้แล้วรู้เลย” เพราะเป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือสกัดด้วยตนเอง

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้เชิงรุก การระดมความคิดผ่านการเขียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purpose of this research was to create a learning management plan. To find the quality and efficiency of the learning management plan to compare learning achievements in learning management. and find learners' satisfaction in active learning (Active Learning) through writing brainstorming activities (Brainwriting) case Study of Pneumatics and Hydraulics Course at the vocational certificate level, 3rd year, semester 1, the academic year 2022, totaling 36 people after receiving learning activities using the teaching model of proactive learning management which has tools used in research including 4 learning management modules a pre-learning and post-learning achievement test learning activities, exercises, and student satisfaction assessments including percentage, standard deviation and t-test The results of the research revealed that when the learners used the proactive learning management plan, the learners' learning achievement was significantly higher after learning than before learning at the .05 level. Lesson efficiency (E1/E2) was valuable. equal to 85.01/83.33 which is higher than the specified criterion and the results of the assessment of satisfaction with teaching and learning management are at a high level ($\bar{x}$ = 4.67, S.D. = 0.44), indicating that learners can always create knowledge and existing knowledge. And it will be knowledge "I already know, I really know" because it is a body of knowledge that the learners can extract by themselves.

Keywords : idea generation, brainwriting, learning activities, achievement

บทนำ

การศึกษาในปัจจุบันนั้นยังขาดความสามารถในการถ่ายทอดการเรียนรู้ การเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ การบรรยายหน้าชั้นเรียน ผู้เรียนนั่งเรียน จดบันทึกตามนั้นไม่เพียงพอสำหรับเด็กในยุคปัจจุบันแล้ว และการเรียนการสอนแบบเดิมทำผู้เรียนขาดทักษะต่าง ๆ ในการเรียนรวมไปถึงการพัฒนาของผู้เรียนในด้านการนำเสนอการวางแผน การเขียนหรือจัดเรียงข้อมูลให้เป็นระบบ รวมไปถึงขาดการกล้าแสดงออกในด้านอื่น ๆ การจัดการศึกษาควรปรับให้เท่าทันยุคสมัยเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 และ ฉบับที่ 3 มาตรา 24 ที่ระบุว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น การจัดการเรียนรู้แบบที่เน้นการปฏิบัติเป็นการจัดกิจกรรมเน้นการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ได้ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ [1]

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นหนึ่งในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการจัดการเรียนการสอนพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และมีความพร้อมอยู่เสมอ ซึ่งราชบัณฑิตยสถานได้ให้ความหมายการเรียนรู้เชิงรุกว่า หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมี

ชีวิตชีวาและอย่างตื่นตัว [2] การจัดการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมในหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้แสดงความคิดและนำเสนอมากกว่าเป็นผู้รับฟังความรู้จากครูเพียงอย่างเดียว [3] เมื่อนำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาผนวกกับการระดมความคิดผ่านการเขียน (Brainwriting) ซึ่งออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาดชาวเยอรมัน Bernd Rohrbach ในปี 1969 มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการระดมความคิดแบบองค์รวม [4] เมื่อผู้เรียนระดมความคิดผ่านการเขียน (Brainwriting) ที่ดีจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม คิด เขียน อ่าน พูด อย่างเป็นระบบผ่านกระบวนการ “เรียนรู้โดยลงมือทำ” (Learning by Doing) ที่จะช่วยให้รู้ลึกและรู้จริง

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ โดยการนำการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ผนวกกับ การจัดการเรียนรู้แบบการเขียนด้วยสมอง (Brainwriting) เนื่องจากทั้งสองมีแนวทางสอดคล้องและส่งเสริมกัน คือ เมื่อผู้เรียนมีทักษะการเขียนด้วยสมองที่ดี จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม คิด เขียน อ่าน พูด อย่างเป็นระบบขั้นตอน รวมทั้งมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ ขึ้นในระหว่างการลงมือปฏิบัติกิจกรรม และได้รับการพัฒนาทักษะการสื่อสาร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
2. เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
4. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก

Mayers and Jones [5] ได้ให้ความหมายของ Active Learning ไว้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประยุกต์ข้อมูลสารสนเทศ มโนทัศน์ หรือทักษะใหม่ๆในการเรียนรู้ เป็นความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ การสร้างสรรค์ การทดสอบ และการปรับปรุงแก้ไขของผู้เรียน

Shenker et al., [6] กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทบาทการเรียนรู้ของตนเองมากกว่าการสร้างความรู้หรือทัศนะใหม่ ๆ มาใช้โดยเป็นผู้รับฝ่ายเดียว การที่ผู้ใดกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองและนำไปสู่การคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ตนกำลังทำอยู่

ภริมา วินิธาสถิตกุล และชนินันท์ แย้มขวัญยืน [7] แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุกในศตวรรษที่ 21 อาจจะมีการผสมผสานสื่อการเรียนการสอน (Instructional media) ที่ทันสมัยมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนของผู้เรียนโดยผู้สอนอาจคำนึงถึงการจัดประสบการการเรียนรู้ตามระดับความเป็นนามธรรม หรือที่เรียกกันว่า“กรวยประสบการณ์ (Cone of experience) ของเอ็ดการ์ เดล ซึ่งแนวคิดดังกล่าว

อธิบายว่าประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แตกต่างจากประสบการณ์ที่เป็นนามธรรม ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้เชิงรุกย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากกว่าการเรียนรู้เชิงรับ

จากความหมายที่นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ในข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนที่เรียกได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดกว้างให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสร้างความเข้าใจและค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระโดยเชื่อมกับประสบการณ์เดิมที่มี สามารถแยกแยะ ประเมิน คุณค่าเดิมและสร้างแนวคิดของตนเองซึ่งเรียกว่า มีการเรียนรู้เกิดขึ้นใหม่จากองค์ความรู้เดิมและองค์ความรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning นั้นจะเป็นความรู้ที่ติดตัวผู้เรียนไปตลอด เพราะเป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือสกัดด้วยตนเอง

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการระดมความคิดผ่านการเขียน (Brainwriting)

กัญญาภัทร กองสุวรรณ [4] 6-3-5 Brainwriting (หรือ 635 Method, Method 635) เป็นเทคนิคการระดมสมองแบบกลุ่มมุ่งเป้าไปที่การช่วยเหลือกระบวนการนวัตกรรมโดยการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ที่พัฒนาโดย Bernd Rohrbach ซึ่งเดิมตีพิมพ์ในนิตยสารการขายของเยอรมันAbsatzwirtschaft ในปี 2511 โดยประกอบด้วยผู้เข้าร่วม 6 คนภายใต้การดูแลโดยผู้ดูแลซึ่งจะต้องเขียน 3 แนวคิดในแผ่นงานเฉพาะภายใน 5 นาทีหลังจากผ่านไป 6 รอบ เทคนิคที่ถูกนำไปใช้ในภาคต่าง ๆ แต่ส่วนใหญ่ในธุรกิจ, การตลาด, การออกแบบและการเขียนเช่นเดียวกับสถานการณ์ในชีวิตจริงในชีวิตประจำวัน

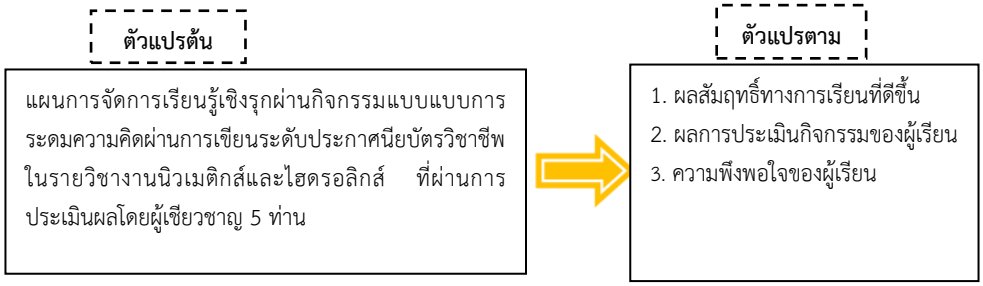
Human Creativity Development (HCD) Innovation [8] 6-3-5 การระดมสมองเป็นรูปแบบเฉพาะของการระดมสมองผ่านสื่อพื้นฐาน ที่ว่าความสำเร็จของกระบวนการสร้างความคิดนั้นพิจารณาจากระดับของการมีส่วนร่วมและการบูรณาการเข้ากับข้อเสนอแนะของกันและกัน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคนิคดังกล่าวมีขึ้นเพื่อเอาชนะอุปสรรคด้านความคิดสร้างสรรค์ที่อาจเกิดขึ้นจากประเด็นต่าง ๆ เช่น ความขัดแย้งระหว่างบุคคล ภูมิหลังทางวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน

Tuxsa Blog [9] หลักของการใช้สมอง 6-3-5 เป็นวิธีที่ตรงไปตรงมา ดังนั้นจึงเรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็ว ประเมินภูมิหลังที่แตกต่างกันที่เป็นไปได้ของผู้เข้าร่วม และหลีกเลี่ยงปัญหาการครอบงำเหนือคนเก็บตัว ซึ่งมีแนวโน้มที่จะรู้สึกอิสระมากขึ้นในการแสดงความคิดของตนเอง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กรอบแนวความคิดในงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุกและกระบวนการเรียนรู้แบบแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน [4] กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ และนำแนวคิดของความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างการศึกษาเชิงผลลัพธ์ (Outcome Based Education : OBE) ที่เป็นการออกแบบทฤษฎีการศึกษาที่เน้นกระบวนการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถตั้งเป้าหมาย (Goal) ที่สามารถประสบความสำเร็จได้ด้วยตนเอง [10] ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ออกแบบการประเมิน ออกแบบเครื่องมือในการวิจัย โดยกรอบแนวคิดของงานวิจัยแสดงได้ดังรูปภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

2. ขอบเขตของการวิจัย

2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้อ้างอิงหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ได้แก่ หลักการทำงานระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ชนิดสัญลักษณ์โครงสร้างการทำงานของอุปกรณ์ การอ่าน การเขียนวงจร การต่อวงจรควบคุมทิศทาง วงจรปรับความเร็ว วงจรเรียงลำดับ วงจรหน่วงเวลา วงจรควบคุมด้วยมือ วงจรควบคุมโดยอัตโนมัติ และการบำรุงรักษาระบบนิวเมติกส์และ ไฮดรอลิกส์ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและทำงานวิจัยทั้งสิ้น 4 มอดูล ดังนี้ 1) หลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ 2) วาล์วควบคุมทิศทาง 3) หลักการเขียนแผนภาพวงจรนิวเมติกส์พื้นฐาน และ 4) การจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์

2.2 ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมายหรือกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนวิชางานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ในภาคการศึกษา 1/2565 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี จำนวน 36 คน

2.3 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ต้องศึกษา ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ ตัวแปรต้น แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ ที่ผ่านการประเมินผลโดยผู้เชียวชาญ 5 ท่าน ตัวแปรตาม คือตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ผลการประเมินกิจกรรมของผู้เรียนและระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนรู้จากแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ

2.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา ระยะเวลาในการศึกษาและทำการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 1-2 ในปีการศึกษา 2565

3. ขั้นตอนการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ของผู้เรียน 4 มอดูล และเครื่องมือทั้งหมดการวิจัยครั้งนี้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือดังนี้

1. สร้างแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Teaching / Learning approaches) ของผู้เรียน 4 มอดูล ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้ 1) หลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ 2) วาล์วควบคุมทิศทาง 3) หลักการเขียนแผนภาพวงจรนิวเมติกส์พื้นฐาน และ 4) การจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์ ซึ่งแต่ละมอดูลใช้เวลาในการเรียนการสอน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์/มอดูล

2. สร้างแบบประเมินกิจกรรมของผู้เรียน [8] เป็นการประเมินจากสภาพจริง (Authentic assessment) จึงจำเป็นต้องมีการชี้ชัดถึงคุณลักษณะหรือคุณภาพในการปฏิบัติงาน สามารถแยกหรือแบ่งผู้เรียนออกเป็นระดับตามความสามารถ การให้คะแนนแบบรูบริค (Scoring rubric) ใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic scoring rubrics)

3. ข้อสอบก่อนเรียน - หลังเรียน (Pre-test/ Post-test) เป็นรูปแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ/มอดูล รวมทั้งหมด 80 ข้อ ผู้วิจัยได้นำแบบวัดการรู้ทางสถิติให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วนำไปคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนทั้ง 4 มอดูล งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ประเมินผู้สอน/สภาพแวดล้อม จำนวน 10 ข้อ และส่วนที่ 2 ประเมินมอดูล/เอกสารประกอบกิจกรรมการสอน จำนวน 10 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน เป็นการทำแบบทดสอบออนไลน์เพื่อตรวจสอบความเข้าใจโดยให้นักเรียนระบุข้อสงสัยจากการดูวิดีโอลงบน Google Form

2. ปฐมนิเทศชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ซึ่งดำเนินการตามแนวคิดของการจัดการเรียนรู้

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน มีทั้งหมด 4 มอดูล โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตั้งทีมที่จะทำการระดมสมอง
ขั้นที่ 2 สมาชิกทุกคนแสดงความคิดผ่านการเขียนลงในกระดาษของตนเอง
ขั้นที่ 3 สมาชิกมีทุกคนแลกเปลี่ยนกระดาษความคิดของตนเองกับผู้อื่น
ขั้นที่ 4 ทำการต่อยอดขัดเกลา ความคิดของตัวเองและผู้อื่น



ภาพที่ 2 แสดงลำดับการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. หลังเสร็จสิ้นการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนออนไลน์ทาง Quizizz และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบพัฒนาการตามระดับการรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล



ภาพที่ 3 แสดงลำดับการเก็บรวบรวบการประเมินผล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้เชิงรุกผ่านกิจกรรมแบบการระดมความคิดผ่านการเขียน กรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีดังต่อไปนี้

1. การคำนวณหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ โดยใช้สูตร E1/E2 ซึ่งกำหนดให้ E1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งได้มาจากการเก็บคะแนนระหว่างเรียน และ E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ซึ่งได้มากจากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80/80
2. การคำนวณหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ
3. การหาค่าเฉลี่ย
4. การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
5. การหาค่าความตรงด้านเนื้อหา (Validity) โดยการหาค่าคะแนนเฉลี่ย IOC
6. การหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ โดยมีการวิเคราะห์ผลข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ผลการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาของมอดูล	4.62	0.44	ดีมาก
2. ด้านกิจกรรม/ รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้	4.75	0.41	ดีมาก
3. ด้านใบงาน/ ชุดสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนรู้	4.63	0.47	ดีมาก
สรุปผล	**4.67**	**0.44**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 1 แสดงผลที่ได้จากการประเมินหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ โดยที่แต่ละมอดูลการเรียนรู้จะประกอบไปด้วยหัวข้อการประเมินทั้ง 3 ด้าน โดยที่แต่ละด้านประกอบไปด้วยข้อคำถามย่อย 5 ข้อ ดังนี้ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหาของมอดูล พบว่าผลอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.62, S.D.= 0.44) ด้านที่ 2 ด้านกิจกรรม/ รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าผลอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.75, S.D.= 0.41) และด้านที่ 3 ด้านใบงาน/ ชุด

สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่าผลอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.63, S.D.= 0.47) ดังนั้นจากการประเมินหาคุณภาพ ซึ่งประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ดังข้อมูลในตารางที่ 1 พบว่าผลการประเมินทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.67, S.D.= 0.44)

2. ผลการประเมินการทำกิจกรรมในห้องของผู้เรียนที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ

2.1 ผลสัมฤทธิ์การทำแบบฝึกหัดของผู้เรียนที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ

ตารางที่ 2 แสดงผลสัมฤทธิ์การทำแบบฝึกหัดก่อน – หลังเรียน (7 กลุ่ม) รวม 36 คน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน (N)	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ	t	df	Sig.
แบบฝึกหัดก่อนเรียน	36	20	13.42	67.08	6.97	6	.00
แบบฝึกหัดหลังเรียน	36	20	17.00	85.01			

จากตารางที่ 2 แสดงผลสัมฤทธิ์การทำแบบฝึกหัดก่อน – หลังเรียน ของผู้เรียนทั้งหมด 36 คน โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลที่ได้ดังนี้ แบบฝึกหัดก่อนเรียน ร้อยละ 67.08 และแบบฝึกหัดหลังเรียน ร้อยละ 85.01 แสดงให้เห็นว่าผลการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างเห็นได้ชัด

2.2 ผลสัมฤทธิ์การทำกิจกรรมทั้ง 4 มอดูล โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการทำกิจกรรม

ตารางที่ 3 แสดงผลสัมฤทธิ์การทำกิจกรรมทั้ง 4 มอดูล (7 กลุ่ม) รวม 36 คน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน (N)	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	ร้อยละ
1. หลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์	36	20	11.14	55.71
2. วาล์วควบคุมทิศทาง	36	20	11.81	59.05
3. หลักการเขียนแผนภาพวงจรนิวเมติกส์พื้นฐาน	36	20	16.00	80.00
4. การจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์	36	20	12.00	60.00

จากตารางที่ 3 แสดงผลสัมฤทธิ์การทำกิจกรรมทั้ง 4 มอดูล ของผู้เรียนทั้งหมด 36 คน โดยการคำนวณค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลที่ได้ดังนี้ 1. หลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ ร้อยละ 55.71, 2. วาล์วควบคุมทิศทาง ร้อยละ 59.05, 3. หลักการเขียนแผนภาพวงจรนิวเมติกส์พื้นฐาน ร้อยละ 80 และ 4. การจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์ ร้อยละ 80 แสดงผลสัมฤทธิ์การทำกิจกรรมทั้ง 4 มอดูลมีการพัฒนาขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

3. ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ

ตารางที่ 4 การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

คะแนน	จำนวนผู้เรียน (N)	คะแนนเต็ม	$\overline{x}$	ร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1/E_2)
ระหว่างเรียน (E_1)	36	20	17.00	85.01	85.01/83.33
หลังเรียน (E_2)	36	20	16.67	83.33	

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษา 1/2565 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี จำนวน 36 คน ที่เรียนวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ โดยใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย ได้แสดงค่าประสิทธิภาพบทเรียน (E1/E2) จากคะแนนระหว่างเรียนเต็ม 20 คะแนน และคะแนนหลังเรียนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งมีผู้เรียนทั้งหมด 36 คน

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการ	$\overline{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ส่วนที่ 1 ประเมินผู้สอน/สภาพแวดล้อม	4.32	0.12	ดี
ส่วนที่ 2 ประเมินมอดูล/เอกสารประกอบกิจกรรมการสอน	4.30	0.08	ดี
สรุปรวม	4.31	0.10	ดี

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ ที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนแบ่งเป็น 2 ส่วน แต่ละส่วนประกอบด้วย 10 ข้อคำถาม ดังนี้ ส่วนที่ 1 ประเมินผู้สอน/สภาพแวดล้อม พบว่าผลการประเมินเฉลี่ยแล้วอยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 4.32, S.D.= 0.12) และส่วนที่ 2 ประเมินมอดูล/เอกสารประกอบกิจกรรมการสอน พบว่าผลการประเมินเฉลี่ยแล้วอยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 4.30, S.D.= 0.08) จากผลความพึงพอใจการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ ทั้ง 2 ส่วน ดังกล่าวพบว่าผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 4.31, S.D. = 0.10)

สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากผู้วิจัยได้เตรียมเนื้อหาบทเรียนในหลายลักษณะ เช่น กิจกรรมก่อนเรียน-หลังเรียน แบบฝึกหัดก่อนเรียน-หลังเรียน คำถามระหว่างการบรรยายในห้องเรียน แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งทุกส่วนได้สอดคล้องและเชื่อมโยงระหว่างกันทำให้ผลการประเมินสื่ออยู่ในระดับดีมาก ณ ช่วงเวลาที่ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการวิจัยพบกับปัญหากลุ่มตัวอย่าง ผู้เรียนในห้องติดเชื่อโควิดมากกว่า 30% จึงต้องปรับเป็นการเรียนการสอนออนไลน์ 2 สัปดาห์ เพื่อให้ผู้เรียนรักษาตัวและสังเกตอาการของผู้เรียนคนอื่น ๆ เมื่อผู้วิจัยอธิบายสื่อและมอบหมายงานโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนหาความรู้จากนอกห้องเรียน และแสดงความคิดเห็นรวมถึงซักถามข้อสงสัย เมื่อผู้เรียนทำงานกลุ่มแล้วเสร็จจากนั้นนำเสนอให้เพื่อนฟัง ผู้สอนตรวจสอบโดยการใช้คำถามและแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้ต่อเนื่องในชั้นเรียน/ออนไลน์ด้วย Google meet รวมถึงการแลกเปลี่ยนและเติมเต็มการเรียนรู้จากที่จดบันทึกมาจากนอกชั้นเรียนและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกเรียนรู้ด้วย

ตัวเองพร้อมกับการฝึกปฏิบัติในการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองเสริมสร้างประสบการณ์ตรงผู้เรียนสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเองของและสามารถศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียนได้เมื่อผู้เรียนต้องการ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้เชิงรุกโดยใช้การระดมความคิดผ่านการเขียนกรณีศึกษารายวิชานิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้ ผลการประเมินสื่อโดยผู้เชียวชาญแสดงผลการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ฯ ดังข้อมูลในตารางที่ 1 พบว่าผลอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ = 4.67, S.D.= 0.44) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากผลการประเมินด้วยแบบฝึกหัดก่อนเรียนและหลังเรียนดังข้อมูลในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์การทำกิจกรรมทั้ง 4 มอดูล ได้แก่ 1. หลักการเบื้องต้นของระบบนิวเมติกส์ ร้อยละ 55.71, 2. วาล์วควบคุมทิศทาง ร้อยละ 59.05, 3. หลักการเขียนแผนภาพวงจรนิว -เมติกส์พื้นฐาน ร้อยละ 80.00, 4. การจำลองการทำงานของระบบนิวเมติกส์ ร้อยละ 60.00 ผลจากการวิเคราะห์ดังกล่าวสอดคล้องกับ Shenker et al., [6], ภริมา วินิธาสถิตกุล และ ชนินันท์ แย้มขวัญยืน [7] ที่ว่าความสำเร็จของกระบวนการสร้างความคิดนั้นเมื่อพิจารณาจากระดับของการมีส่วนร่วมและการบูรณาการเข้ากับข้อเสนอแนะของกันและกัน เรียนรู้ได้ง่ายและรวดเร็วช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองได้เร็วขึ้นและในส่วนของผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 มอดูล โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน แสดงข้อมูลดังตารางที่ 4 พบว่ามีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 85.01/83.33 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับ กมล โพธิเย็น [1] และ ชลธาร ผ่องแผ้ว [11] ว่าเพิ่มบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ โดยจะเป็นผู้มีส่วนร่วมกับกิจกรรมในชั้นเรียน มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนทั้งกับผู้เรียนและผู้สอนผ่านการอ่าน การพูด การฟัง การเขียน และในส่วนของผลการประเมินความพึงพอใจการใช้แผน ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 4 พบว่าอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.31, S.D. = 0.10) แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกฯ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้และองค์ความรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning นั้นจะเป็นความรู้ที่ติดตัวผู้เรียนไปตลอดและจะเป็นความรู้แบบ “รู้แล้วรู้เลย” เพราะเป็นองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือสกัดด้วยตนเอง ซึ่งผ่านการตรวจสอบและสะท้อนกลับในเรื่องของความถูกต้องสมบูรณ์จากครูผู้สอนเป็นอย่างดี กมล โพธิเย็น [1]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติ ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติที่ครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นที่เหมาะสม หรือเป็นวิธีการสอนเสริม การนำผลการวิจัยไปใช้ควรพิจารณาความแตกต่างและปรับให้เหมาะสมกับบริบทของชั้นเรียนและนักเรียนก่อนนำไปปรับใช้ และการทำวิจัยครั้งถัดไปควรศึกษาเครื่องมือที่มีความเหมาะสมเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม คิด เขียน อ่าน พูด อย่างเป็นระบบขั้นตอนมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการกล้าแสดงออกในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นในระหว่างการลงมือปฏิบัติกิจกรรม และได้รับการพัฒนาทักษะการสื่อสาร

เอกสารอ้างอิง

[1] กมล โพธิเย็น. (2564). **Active Learning : การจัดการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21**. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. ปีที่ 19 ฉบับที่ 1. 11-28.

[2] รัฐวิชญ์ วรวัชร์พัฒนกุล. (2564). **การจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุกในรายวิชากลศาสตร์ของไหลในงานเครื่องกล**. การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ. ครั้งที่ 53. 26-36.

[3] บรรณรักษ์ คุ้มรักษา. (2563). **ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยวิจัยเป็นฐานเพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุกสำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์**. วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. ปีที่ 6 ฉบับที่ 1. 127-144.

[4] กัญญาภัทร กองสุวรรณ. (2563). **การได้รับการฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สังกัดอาชีวศึกษาตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 1**. การประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ. ครั้งที่ 4. 1022-1037.

[5] Mayers, C. and Jones, T. (1993). **Promoting active learning: strategies for the college classroom**. San Francisco: Jossey-Bass.

[6] Shenker, J. I. , Goss, S. A. and Bernstein, D. A. (1996). **Instructor,s Resource Manual for Psychology: Implementing Active Learning in the Classroom**. [online]. Available:https://s.prych/uiuic.edu/~jskenker/ active.html.

[7] ภริมา วินิธาสถิตกุล และชนินันท์ แย้มขวัญยืน. (2565). **การเรียนรู้เชิงรุก: แนวทางการเรียนการสอนที่เป็นเลิศในศตวรรษที่ 21**, วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย. ปีที่ 6 ฉบับที่ 3. 921-932.

[8] Human Creativity Development (HCD) Innovation. [ออนไลน์]. **Brain writing 6-3-5 เทคนิคพัฒนาความคิดสร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรม**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26มีนาคม 2565]. จาก https://www.sasimasuk.com/15847806/brain-writing-6-3-5.

[9] Tuxsa Blog. [ออนไลน์]. **คิด เขียน แปะ (Brainwriting)**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 20มีนาคม 2564]. จาก https://tuxsablog.skilllane.com/biz-current/top brainstorming - techniques/.

[10] จักรพันธุ์ มีอาษา และคณะ. **ผลของความเชื่อมโยงเชิงโครงสร้างและการประเมินตามรูปแบบของการศึกษาที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นสำคัญที่มีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน: กรณีศึกษาในรายวิชาการปฏิบัติงานทางด้านยานยนต์**. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. ปีที่ 21 ฉบับที่ 2. 54-65.

[11] ชลธาร ผ่องแผ้ว. (2565). **ผลของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับ เทคนิค Think Talk Write ที่มีต่อมโนทัศน์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. ปีที่ 21 ฉบับที่ 2. 70-80.

AA010

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแรง โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน

A STUDY OF LEARNING ACHIEVEMENT IN A LEARNING UNIT OF FORCE UNDER ENGINEERING MECHANICS COURSE USING LEARNING MANAGEMENT CONDUCTED BY THE 7-STEP CYCLE MODEL AND THE NUMBERED HEADS TOGETHER

ธนานันต์ เต็งจารึกชัย[1] และพิเชษฐ์ พินิจ[2]
Thananan Tengjaruekchai[1] and Pichet Pinit[2]

บทคัดย่อ

การคิดวิเคราะห์ช่วยให้บุคคลตรวจสอบปัญหา สร้างแนวทางแก้ไข และตัดสินใจ การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้กับผู้เรียนจึงเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน และ 2) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์ ที่ได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามการวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกันที่พัฒนาขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นที่ระดับนัยสำคัญ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกันในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์มาก โดย เฉพาะด้านบรรยากาศการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และประโยชน์ที่ได้รับ

คำสำคัญ : กลศาสตร์วิศวกรรม, วัฏจักร 7 ขั้น, เทคนิคการร่วมมือกัน

[1] นักศึกษา สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[2] อาจารย์ประจำ สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[1] Students in Mechanical Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's University of Technology Thonburi
[2] Lecturer in Mechanical Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's University of Technology Thonburi
*Corresponding Author, E-mail: Thananan.teng@mail.kmutt.ac.th

Abstract

Analytical thinking enables individual to investigate problem, create solutions and make decision. Development of analytical thinking skill for students is vital. The purposes of this research were 1) to compare the study of learning achievement in engineering mechanics subjects using the 7E cycle learning model with collaborative technique toward analytical thinking skill and 2) to study the level of student satisfaction towards the 7E cycle learning model with collaborative technique. Data were collected from 40 first year high vocational certificate students at Technical College of Automobile Industry who enrolled while Engineering Mechanics, first semester of 2022 academic year. Data were analyzed using simple descriptive statistics: the average ($\bar{x}$) and the standard deviation (S.D.)

The results indicates that the developed learning management had a positive effect on student achievement toward analytical thinking skill at a statistically significant level of .05. Further, it was found that students' overall satisfaction was very high, especially in learning environment, learning activities, and academic achievement.

Keywords: Engineering Mechanics, 7E Cycle, Numbered Head Together

บทนำ

การเรียนรู้ในยุคปัจจุบันได้มีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้ผู้เรียนก้าวทันสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้แห่งโลกยุคดิจิทัล ส่งผลต่อการปรับกระบวนการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายทางการเรียนมากขึ้น เพื่อให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นแนวความคิด รูปแบบ และวิธีการที่ใช้กันแบบเดิมนั้นอาจจะมีการปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับยุคสมัยมากขึ้น และทำการศึกษาเพื่อพัฒนาและสร้างนวัตกรรมรูปแบบใหม่ขึ้นมาใช้กับความเปลี่ยนแปลงทางบริบทเชิงสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การก้าวทันความเปลี่ยนแปลงกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนรู้ รวมทั้งการปรับสภาพการณ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมภายใต้กระแสแห่งการปฏิรูปการศึกษาไทยในปัจจุบัน ที่มุ่งพัฒนาการศึกษาให้บรรลุผลตามเจตนารมณ์ของการจัดการศึกษาโดยรวม ซึ่งในวงการการศึกษาไทยนี้ได้มีการคิดค้นพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบและเป็นไปตามปรัชญาแนวคิดของการพัฒนาโดยมุ่งเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learners Center) ก้าวสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไปในอนาคตภายใต้กรอบแนวคิดที่เรียกว่า 21st Century ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาคนรุ่นใหม่ให้มีคุณลักษณะที่พร้อมสำหรับการดำรงชีวิตและรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เนื่องด้วยโลกที่ไร้พรมแดน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี การสื่อสารและนโยบายความร่วมมือของพลเมืองโลก ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องมีการคิดค้นหาแนวทางสู่กระบวนการทักษะใหม่ในศตวรรษที่ 21 นี้ จึงเป็นประเด็นสำคัญที่สังคมต่างมุ่งมั่นและให้ความสำคัญ สมบัติ โตอิ้ม [1] ที่กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทดลองและครูจำเป็นต้องจัดกิจกรรมที่จะสนองตอบ ความต้องการให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ กระทรวงศึกษาธิการที่ได้มีการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

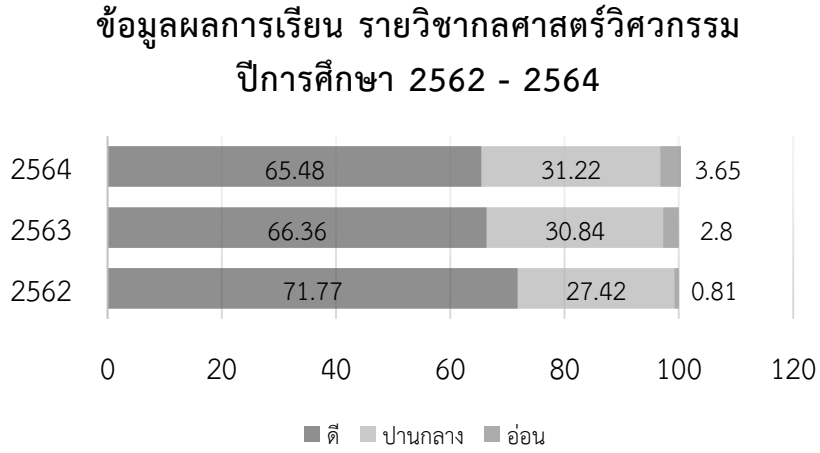
พุทธศักราช 2542 และครอบคลุมการปฏิรูป 3 ด้านที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับสถานศึกษา ซึ่งหัวใจการปฏิรูปการศึกษาในครั้งนี้คือ การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์สามารถกระทำได้หลายวิธี วิธีหนึ่งที่จะช่วยได้ คือกระบวนการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่จะสามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ [2]

การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้คิดค้น ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมี ความหมายด้วยตนเอง โดยมีพื้นฐานจากแนวทฤษฎีสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่าหรือให้ความรู้เป็นผู้รับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จากครูหากแต่ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยมีความเชื่อว่านักเรียนมี วัฏจักรการเรียนรู้ดีอยู่แล้ว ตามคำกล่าวของลอว์สัน อ้างถึงในสุนีย์ เหมะประสิทธิ์ [3] การจัดการเรียนด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นรูปแบบการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการ สร้างความรู้ทั้งด้านมโนทัศน์ วิธีการ รวมถึงทักษะกระบวนการ โดยผ่านกระบวนการที่เป็นขั้นตอน อย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับ นันทะยา บุญเคลือบ [4] กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการ สืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะของวัฏจักร (Cycle) ในการเรียนการสอนแต่ละครั้งหรือแต่ละแนวคิดจะเริ่มต้นจากขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน และจบลงโดย การประเมินผล ผลที่ได้จะถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนครั้งต่อไป นอกจากนี้การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้ง หรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดกระบวนการที่ต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) [2]

จากสภาพปัญหาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อเทียบกับรายวิชาอื่น ๆ และความสามารถด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ในรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรมซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญแต่นักศึกษายังขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ผู้สอนยังมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ยังไม่หลากหลาย ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันจะเป็นวิธีการสอนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการที่จะปรับปรุงการสอนรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรมของผู้สอน โดยมีจุดประสงค์คือ เข้าใจหลักสถิตศาสตร์ การใช้เวกเตอร์ช่วยในการคำนวณแรงในโครงสร้างและชิ้นส่วนเครื่องกลสามารถวิเคราะห์แรงในโครงสร้างและชิ้นส่วนเครื่องกล และสามารถแก้ปัญหาสถิตศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ มีเจตคติที่ดีในการสืบค้นความรู้ และใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีความละเอียดรอบคอบ และตระหนักถึงความปลอดภัย และต้องอาศัยหลักการคิดวิเคราะห์ ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ระเบียบ

จากการศึกษา และรวบรวมข้อมูลพบว่า ผู้เรียนในปีการศึกษา 2562 - 2564 ผลการเรียนของนักศึกษาอยู่ในสภาพถดถอย จากภาพที่ 1.1 เนื่องจากระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาอยู่ในระดับ ปานกลางเพิ่มขึ้น และทำให้มีผู้ได้อยู่ในระดับอ่อน เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ผู้วิจัยจึงเห็นควรที่จะดำเนินการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน (NHT) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาหลังจบการเรียนรู้ ใน

รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม และเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ



ภาพที่ 1.1 ข้อมูลผลการเรียน รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม หน่วยการเรียนเรื่องแรง ปีการศึกษา 2562 - 2564

ในปัจจุบันการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นที่รู้จักและได้รับการกล่าวถึงกันอย่างกว้างขวาง เพราะการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นงานวิจัย ที่เป็นระบบและมีการวางแผนล่วงหน้าโดยครูเป็นผู้ดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนและนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้กลุ่มเพื่อนร่วมงานในโรงเรียนได้มีโอกาสวิพากษ์ อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในแนวทางที่ได้ปฏิบัติและผลที่เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของครูและผู้เรียนอย่างมีคุณภาพ สุวิมล ว่องวานิช [5] จากปัญหาในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 เนื่องจากครูผู้สอนเน้นการให้ความรู้แบบครูคอยป้อนด้วยวิธีการให้ผู้เรียนจำมากกว่าการสร้างและพัฒนาและใช้วิธีการสอนที่มีลักษณะให้ความรู้มากกว่าการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญดังกล่าวจึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกันมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนใน รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม เรื่องแรง ให้กับนักศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม เรื่องแรงให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกันด้านการคิดวิเคราะห์

2) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อการศึกษาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับ ปวส. ชั้นที่ 1 และแนวทางพัฒนา เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ มีรูปแบบและมีมาตรฐาน จึงได้มีการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน และงานวิจัยที่นักวิชาการได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการศึกษาเรื่องพฤติกรรมของมนุษย์นั้นประเด็นที่ได้รับความสนใจมากประการหนึ่ง คือ ทำไมพฤติกรรมของมนุษย์จึงเปลี่ยนไป ซึ่งเมื่อเราสังเกตพฤติกรรมของมนุษย์ในชีวิตประจำวันก็จะ พบว่าการเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่ไม่ได้เกิดขึ้นตามวัย หรือวุฒิภาวะเท่านั้น แต่เกิดจากการเรียนรู้ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของพฤติกรรมมนุษย์ มนุษย์ทุกคนจะเกิดการเรียนรู้อยู่ตลอดชีวิตตั้งแต่แรกเกิด จนถึงวันสุดท้ายของชีวิต จนมีคำกล่าวว่าไม่มีใครแก่เกินเรียน (No one to learn) การเรียนรู้มีทั้งทางบวกและทางลบ การเรียนรู้ทางบวกจะช่วยให้มนุษย์เราพัฒนาด้านต่าง ๆ ไปได้ด้วยดี ดังนั้นคนเป็นครูจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ เป้าหมาย และ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เพื่อจะได้นำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน และแต่ละวัย พิสณุ ฟองสี [6] กล่าวถึงการวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการแยะแยะเพื่อหาส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นไปอย่างนั้นเพราะเหตุใด การวิเคราะห์ (Analysis) โดยเกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ [7] กล่าวว่าการวิเคราะห์ (Analysis thinking) คือ ความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริงเพื่อตอบคำถามเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง โดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ และการทำความเข้าใจองค์ประกอบของสิ่งนั้น และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลที่ไม่ขัดแย้งกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น โดยประพันธ์ศิริ สุเสารัจ [8] ได้กล่าวถึงประเภทของการคิดวิเคราะห์ซึ่งนำเสนอโดยบลูม (Bloom) ว่ามี 2 ด้าน ดังนี้

1. คิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of element) เป็น ความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด

2. คิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่า มีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้ง

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อสืบค้นข้อเท็จจริง ของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ โดยการจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลอย่างเป็นระบบ ตีความ และทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของสิ่งนั้น โดยมีหลักฐานอ้างอิงเพื่อหาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ และใช้กระบวนการตรรกวิทยาในการสรุปตัดสินได้อย่างถูกต้องและสมเหตุผล โดยทราบถึงองค์ประกอบและความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันขององค์ประกอบดังกล่าว และเมื่อคนมีความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ จนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์ สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ดังเช่น จิราภรณ์ คงหนองลาน [9] ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น (7E) วิชาเคมีเพิ่มเติม เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 23 จังหวัดพิษณุโลก พบว่าสามารถพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) วิชาเคมีเพิ่มเติม เรื่อง สารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้จำนวน 5 ชุด มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 81. 44/82.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ เมื่อนำไปใช้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อีกทั้งยังทำให้นักเรียนมีความ คงทนทางการเรียนรู้ได้ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจใน ระดับมากที่สุด

สวนีย์ เพชรพงศ์ [10] ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการสร้างผังมโนทัศน์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชันมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนที่มีความเข้าใจที่สมบูรณ์ (Complete understanding) มากที่สุด คือ เรื่องนัยน์ตากับการมองเห็น และการมองเห็น คิดเป็นร้อยละ 20.51 และมีความเข้าใจที่สมบูรณ์น้อยที่สุด คือ เรื่องการหักเหของแสงและการใช้ประโยชน์คิดเป็นร้อยละ 25.63 โดยนักเรียนมีการพัฒนาความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เรื่องแสง มากที่สุดในเรื่องการดูดกลืนแสงของวัตถุสีต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 41.03 ผลการทดลองยังพบอีกว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

จากทฤษฎีต่าง ๆ เกี่ยวกับทักษะการคิดวิเคราะห์ที่นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวไว้นั้น หากนำมาร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งแบ่งออกเป็นหลายประเภท สเปนเซอร์ เคแกน [11] นักการศึกษาชาวสหรัฐ ได้ทำการวิจัยและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจอย่างจริงจังมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1985 และได้เผยแพร่ผลงานอย่างกว้างขวางในสหรัฐอเมริกา รวมถึงหลายประเทศในเอเชีย แนวคิดหลักที่จะนำไปสู่การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจอย่างมีประสิทธิภาพ และมีงานวิจัยทั้งภายในและต่างประเทศที่ได้นำกิจกรรมดังกล่าวมาใช้ควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยจุดเน้นของทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) บัญญัติ ชำนาญกิจ [12] เป็นรูปแบบการเรียนในลักษณะการร่วมมือกันแก้ไขปัญหา โดยทำงานในลักษณะ ที่เป็นกลุ่มหรือทีม เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำงานร่วมกันเพื่อประโยชน์ส่วนรวม การเรียน โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลากหลายวิธี เช่น การทำรายงาน การทำกิจกรรม สร้างสรรค์ผลงาน หรือการอภิปรายหน้าชั้นเรียน เป็นต้น โดยผู้สอนที่เป็นผู้ตัดสินใจว่าควรใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบใดที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน การเรียนแบบร่วมมือจะประสบผลสำเร็จ เมื่อผู้เรียนทุกคนในกลุ่มได้รับผิดชอบหน้าที่ของตนเอง จนบรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกันซึ่งเป็นการเรียนแบบกลุ่มหรือทีมอย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังเช่น พิชญ์สินี เจดีย์รัตน์ [13] ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษากระบวนการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ผ่านกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของเคมมิสและแมกแทกการ์ด [14] และเพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวรนารีเฉลิม จำนวน 45 คน ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง สำหรับเครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม จำนวน 4 แผน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Wilcoxon matched-pairs ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 โดยมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 37 คน จากนักเรียนทั้งหมด (คิดเป็นร้อยละ 82) และเมื่อพิจารณาทักษะการคิดวิเคราะห์จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของ

กลุ่มเป้าหมายหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องพบว่า เมื่อนำวัฏจักร 7 ขั้น มาจัดการเรียนรู้ควบคู่กับเทคนิคการร่วมมือกัน จะทำให้ส่งเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากวัฏจักร 7 ขั้น เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อกระตุ้นให้เกิดทักษะการเรียนรู้ แต่หากเป็นการเรียนรู้เพียงอย่างเดียว ไม่ได้เกิดการลงมือทำหรือรวมกลุ่มทำงานกันเป็นกลุ่ม อาจจะทำให้ผู้เรียนไม่มีความสนใจ และกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ก็จะเป็นเพียงการเรียนรู้ที่เหมือนสภาพปกติ แต่เมื่อมีการนำเทคนิคการร่วมมือกันซึ่งเป็นเทคนิคที่ต้องมีการจับกลุ่ม และทำงานกันเป็นกลุ่ม โดยมีเงื่อนไขว่าทุกคนภายในกลุ่มจะต้องร่วมมือกัน และจะได้คะแนนเท่ากัน ดังนั้นเลยจะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความสนใจที่จะช่วยเพื่อนในกลุ่มทำงาน เทคนิคการร่วมมือกันนอกจากจะเป็นกระบวนการเรียนรู้เสริมที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนแล้ว ยังเป็นตัวช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21

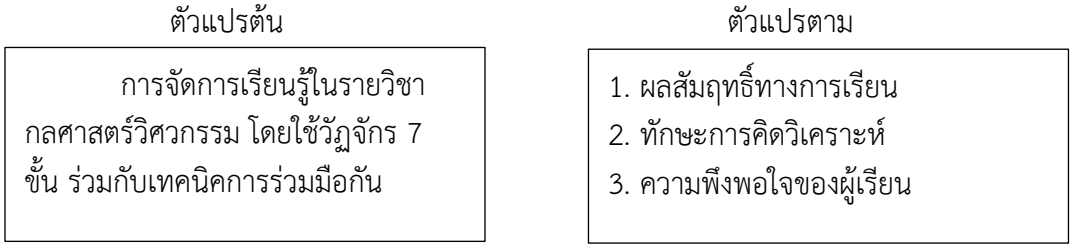
วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลับเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์ แผนกเทคนิคเครื่องกล สาขางานเทคนิคยานยนต์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยต้องเป็นผู้ที่จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มาก่อน

ตัวแปรที่ศึกษา



ภาพที่ 1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

เครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบไปด้วย คู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามแบบวัฏจักร 7 ขั้น (7E-Learning Model) ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือ (Numbered Heads Together) จำนวน 1 แผน เรื่อง แรง ใช้เวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 และแบบทดสอบก่อน และหลังเรียน ในการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยข้อสอบก่อนเรียน อัตนัย จำนวน 6 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามเชิงคิดค้นเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนตามหลักการเรียนรู้ของวัฏจักร 7 ขั้น และเมื่อนำแบบทดสอบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ข้อ พบว่ามีข้อสอบที่ใช้ได้ทั้งหมด 6 ข้อ และข้อสอบหลังเรียน อัตนัย 10 ข้อ เป็นคำถาม

เชิงนำไปใช้ และมีการประยุกต์สถานการณ์ จากหน่วยการเรียนรู้เรื่องแรง กับชีวิตประจำวัน และเมื่อนำแบบทดสอบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ข้อ พบว่ามีข้อสอบที่ใช้ได้ทั้งหมด 10 ข้อ โดยทั้ง 2 แบบทดสอบเป็นข้อสอบปลายเปิด ในคู่มือครูจะมีข้อกำหนดสำหรับผู้สอนไว้เป็นคำสำคัญ (Key Word) เพื่อให้สะดวกต่อการพิจารณาให้คะแนน

รูปแบบงานวิจัยเป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยมีกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflect) [14] ประกอบด้วย

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

1. ขั้นวางแผน

ผู้วิจัยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดย วัฏจักร 7 ขั้น และเทคนิคการร่วมมือกัน ในการคิดวิเคราะห์ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังได้รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตชั้นเรียน การสะท้อนผลจากประสบการณ์ในการจัดกิจกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรม และการจัดทำแผนคู่มือครู โดยใช้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือ

2. ขั้นปฏิบัติ

หลังจากวางแผนวิจัย ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือวิจัยซึ่งประกอบด้วย คู่มือครู โดยใช้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน จำนวน 1 หน่วย เรื่องแรง จากนั้นผู้วิจัยส่งเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา และด้านการวัดและประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน จากนั้นคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป เมื่อเครื่องมือวัดผ่านการตรวจคุณภาพ ผู้วิจัยเริ่มเก็บข้อมูล โดยการนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียนไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายก่อนจะมีการจัดการเรียนรู้ แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบเป็นคะแนนก่อนเรียน จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือตามคู่มือครูที่ได้มีการออกแบบไว้ โดยในแต่ละขั้นตอนจะต้องมีส่วนประกอบของวัฏจักร 7 ขั้น ซึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มละ 5 - 6 คน ตามความสมัครใจของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคการร่วมมือกัน หลังจากดำเนินการครบ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มเป้าหมาย แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบเป็นคะแนนหลังเรียน

3. ขั้นสังเกต

ในขั้นนี้ ขณะดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยสังเกตผลการปฏิบัติกิจกรรมและพฤติกรรมของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยการจดบันทึกพฤติกรรมที่สังเกตเห็นลงในแบบบันทึกพฤติกรรม เพื่อนำไปสรุปพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเสร็จสิ้นการทำกิจกรรม

4. ขั้นสะท้อนผล

ในขั้นนี้ผู้วิจัย นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการปฏิบัติและขั้นตอนการสังเกตมาร่วมกันสะท้อนเพื่อปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในการเปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบ เรื่อง แรง ระหว่างก่อน กับหลัง การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับ เทคนิคการร่วมมือกันของกลุ่มเป้าหมาย

ผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม หน่วยการเรียนรู้เรื่องแรง โดยใช้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ประเภทอัตนัย จำนวน 6 ข้อ และหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้คู่มือครูร่วมกับวัฏจักร 7 ขั้น ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอนการเรียนรู้ และแต่ละขั้นตอนจะมีการนำเทคนิคการร่วมมือ เช่น การแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 5 - 6 คน และให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกัน โดยจะมีใบกิจกรรมในคู่มือครู เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการจัดการเรียนการสอน และเป็นใบงานสำหรับผู้เรียนในการเรียนรู้มาเป็นกิจกรรมส่งเสริมทักษะ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้เพิ่งสูงขึ้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้โดย วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือ

ทักษะการคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม 24	$\bar{X}$	%	S.D.	t	Sig. (1-tailed)
ก่อนเรียน	24	12.11	50.46	3.87	13.17	0.000*
หลังเรียน	24	23.73	95.88	3.14		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้โดย วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือ พบว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเต็มที่ 24 คะแนน ค่าเฉลี่ยของก่อนเรียน คือ 12.11 ± 3.87 คิดเป็น 50.46% และค่าเฉลี่ยหลังเรียน คือ 23.73 ± 3.14 คิดเป็น 95.88%

เมื่อทำการจำแนกคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเป็นรายด้าน จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการให้ความร่วมมือในชั้นเรียน ด้านการทำงานเป็นทีม ด้านการศึกษาค้นคว้าความรู้ ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และด้านความสามารถในการแก้ปัญหา ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการเรียนรู้โดยวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือ จำแนกเป็นรายด้าน

ทักษะการคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม 27	$\bar{X}$	เทียบ $\bar{X}$ จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน	S.D.	ระดับความสามารถ
ด้านการให้ความร่วมมือในชั้นเรียน	6	4.47	7.46	1.24	ดี
ด้านการทำงานเป็นทีม	6	5.62	9.37	1.42	ดีเยี่ยม
ด้านการศึกษาค้นคว้าความรู้	3	1.87	6.25	0.89	ปานกลาง
ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์	6	5.24	8.73	1.24	ดีเยี่ยม
ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา	6	4.77	7.96	1.33	ดี

จากตารางที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการเรียนรู้โดยวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือ จำแนกเป็นรายด้าน สรุปได้ว่า นักศึกษากลุ่มตัวอย่างมีทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านการให้ความร่วมมือในชั้นเรียนมีระดับความสามารถในระดับดี (7.46 ± 1.24) ด้านการทำงานเป็นทีม มีระดับความสามารถในระดับดีเยี่ยม (9.37 ± 1.42) ด้านการศึกษาค้นคว้าความรู้มีระดับความสามารถในระดับปานกลาง (6.25 ± 0.89) ด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีระดับความสามารถในระดับดีเยี่ยม (8.73 ± 1.24) และด้านความสามารถในการแก้ปัญหามีระดับความสามารถในระดับดี (7.96 ± 1.33)

และเมื่อผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน ในรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม เรื่องแรง เสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะหาระดับความพึงพอใจของผู้เรียน ทั้งหมด 3 ด้าน คือ ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนการสอน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ผล
ด้านที่ 1 บรรยากาศการจัดการเรียนรู้	**4.41**	**0.62**	**มาก**
ด้านที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้	**4.46**	**0.60**	**มาก**
ด้านที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับ	**4.53**	**0.61**	**มากที่สุด**
เฉลี่ยรวม	**4.47**	**0.61**	**มาก**

จากตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจของผู้เรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่พึงพอใจในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามแบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือ อยู่ในระดับมาก โดยความพึงพอใจอันดับแรก คือ ด้านที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับ ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.53 อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด
ด้านที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.46 และด้านที่ 1 บรรยากาศการจัดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.41 และอยู่ในเกณฑ์ มาก เช่นกัน

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษากระบวนการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนโดยวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกันมีแนวโน้มพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และยังมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายได้พิจารณาจากคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถที่เพิ่มขึ้นหลังได้รักการจัดการเรียนรู้

เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกันเป็นการจัดการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการแสวงหาคำตอบ ฝึกความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงานเป็นกลุ่ม และเรียนรู้ร่วมกันในการแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมในลักษณะนี้ เป็นการส่งเสริมความสามัคคีในการทำงาน และยังเป็นการจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนยิมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งในขั้นตอนนของกระบวนการ 7 ขั้น ยังมีการสอดแทรกเทคนิคการร่วมมือกันในการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแบ่งแยกหน้าที่ในการทำงาน เพื่อจุดมุ่งหมายเดียวกันในการหาคำตอบ และนำเสนอแนวทางการได้มาซึ่งคำตอบ และวิธีการ จะเป็นตัวกระตุ้นความคิดของผู้เรียนนและเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเมื่อสอบถามความพึงพอใจจากผู้เรียน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งความพึงพอใจอันดับแรกเท่ากัน 3 รายการ คือนักศึกษาสร้าง ความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้ นักเรียนสามารถตัดสินใจโดยใช้เหตุผล และนักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.57 รองลงมาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิด กล้าตอบในการแสดงความคิดเห็นได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.54 และอันดับสุดท้าย คือ กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.35 และเมื่อสอบถวามความพึงพอใจของผู้เรียนพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมที่ มาก ได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.47

จากการศึกษา สรุปได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกันเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีระดับผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนจริง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะและความสามารถในการคิด ได้แก่ การคิดแก้ปัญหา และทักษะการคิดขั้นสูง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉง สนใจการเรียนมาดขึ้น กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และสวนีย์ เพชรพงศ์ [10] ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการสร้างผังมโนทัศน์ โดยนักเรียนมีการพัฒนาความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เรื่องแสง มากที่สุดในเรื่องการดูดกลืนแสงของวัตถุสีต่าง ๆ คิดเป็นร้อยละ 41.03 ผลการทดลองยังพบอีกว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 [12] ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกันในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม เรื่องแรง และเมื่อสอบถามระดับความพึงพอใจของผู้เรียน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่พึงพอใจในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามแบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมืออยู่ในระดับมาก โดยความพึงพอใจอันดับแรก คือ ด้านที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับ อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด ด้านที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ และด้านที่ 1 บรรยากาศการจัดการเรียนรู้ อยู่ในเกณฑ์ มาก

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ร่วมกันทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ดังนั้น ควรมีการศึกษาหัวข้อเรื่องอื่น ๆ เช่น การเคลื่อนที่ สมดุลของแรง โมเมนต์ เป็นต้น นำมาจัดทำเป็นคู่มือครู หรือรูปแบบการสอนอื่น ๆ โดยใช้รูปแบบวัฏจักร 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการร่วมมือกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรจะมีการจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายขึ้น เช่น การเล่นเกมส์เป็นกลุ่ม การให้โจทย์แก้ปัญหาที่เน้นการลงมือปฏิบัติ และมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้มีมโนทัศน์ในเรื่องของแรง และยังสามารถเชื่อมโยงไปยังเรื่องการเคลื่อนที่ หรือการสมดุลแรงในหน่วยการเรียนรู้ต่อไปได้

เอกสารอ้างอิง

[1] สมบัติ โตอิ้ม. (2542). **การสอนให้นักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ ในหลากหลายวิธีสอนของครู ต้นแบบวิชาวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

[2] กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2545**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

[3] สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2544). **วัฏจักรการเรียนรู้.** วารสารสารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับที่ 22 ปี 2544 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

[4] นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). **การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism**. วารสาร สสวท. 96. 11-15.

[5] สุวิมล ว่องวานิช. (2555). **การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน.** พิมพ์ครั้งที่ 17 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[6] พิสณุ ฟองศรี. (2552). **การสร้างและการพัฒนาเครื่องมือการวิจิย**. กรุงเทพฯ: บริษัทด่าน สุทธาการพิมพ์ จำกัด.

[7] เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2553). **การคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking)**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: ซัคเซสมีเดีย.

[8] ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). **การพัฒนาการคิด**. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วน จำกัด 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง. 292-296.

[9] จิราภรณ์ คงหนองลาน. (2557). **ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แ บ บ วงจรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) รายวิชาเคมี เรื่อง สารละลาย สำหรับนักศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทมส.). ปีที่ 20 ฉบับที่ 3 กันยายน- ธันวาคม 2557. 124.

[10] สวนีย์ เพ็ชรพงศ์. (2557) **ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการสร้างผังมโนทัศน์ เรื่องแสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์เสนอ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา.

[11] Kangan, S. (1994). **Kangan Cooperative Learning**. San Clemente: Kangan Publishing.

[12] บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2553). **5 เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ**. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 5 (12): 1 - 6.

[13] พิชญ์สินี เจดีย์รัตน์. (2563). **การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม**. วิทยานิพนธ์ ปริญญา ก า ร ศึ ก ษ า มหาบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.

[14] Kemmis, S; & Mc Taggart, R. (1990). ***The action research planner***. 3rd ed. Victoria: Deakin University press

การสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์
BUILDING A FEED PELLET MACHINES

นายสัมฤทธิ์ ชิณวงษ์[1] นายปรีชา สวนมะลิ[2] และนายเอกชัย จันลาด[3]
Mr.Samrit Chinawong[1] Mr.Preecha Suanmali[2] and Mr.Eagchai Junlad[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ 2) ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ประชากร ได้แก่ เกษตรกรผู้เลี้ยงโค ตำบลเสมอพลือ อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกโดยวิธีเจาะจง จำนวน 13 คน วิธีดำเนินการวิจัยมี 3 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 สร้างและพัฒนาเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์จำนวน 65 ครั้ง ขั้นตอนที่ 3 สอบถามความพึงพอใจโดยเก็บข้อมูลของเกษตรกรผู้ใช้งานที่ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ ต. สมอพลือ อ. บ้านลาด จ.เพชรบุรี จำนวน 13 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เครื่องอั**การสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์**

ดเม็ดอาหารสัตว์ แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) ได้เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ขนาด 81.5 × 100 × 120.2 เซนติเมตรและใช้เครื่องยนต์เบนซินเอนกประสงค์ขนาด 5.5 แรงม้า (Hp) เป็นเครื่องต้นกำลัง ระบบอัดเม็ดเป็นแบบสกรู 2) ประสิทธิภาพ ของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ใช้วัตถุดิบจำนวน 6 กิโลกรัม และการอัดเม็ดอาหารสัตว์ โดยใช้เวลาเฉลี่ยน้อยกว่า 15 นาที 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล เทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี
[2]สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล เทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี
[3]สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล เทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี
Email : ouisapata@hotmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to construct a feed pellet machine, 2) to study the efficiency of the feed pellet machine, and 3) to study the satisfaction of users towards the feed pellet machine. The population was cattle farmers. Samer Phlue Subdistrict, Ban Lat District, Phetchaburi Province The sample group was selected by purposive method, totaling 13 people. The research method consisted of 3 steps: Step 1: Construct and develop the feed pellet mill. Step 2. Test the efficiency by using the feed pellet mill 65 times. Step 3: Inquiry. Satisfaction by collecting data of 13 farmers who work as animal husbandry, Smor Phlue Subdistrict, Ban Lad District, Phetchaburi Province. The tools used in this research were feed pellet presses. Efficiency Evaluation Form and user satisfaction questionnaire on feed pellet machine The statistics used to analyze the data were mean and standard deviation. The results were as follows: 1) The animal feed pellet press machine, size 81.5 × 100 × 120.2 cm. The pelletizing system is a screw type. The average time is less than 15 minutes. 3) User satisfaction with the feed pellet machine. Overall, it was at the highest level.

Keywords: Feed Pellet Machine, Efficiency

บทนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์ได้ปรับรูปแบบจากการเลี้ยงแบบครัวเรือนมาเป็นการเลี้ยงเชิงพาณิชย์ นิยมใช้อาหารสัตว์สำเร็จรูปมากขึ้น เนื่องจากสะดวกและให้ผลคุ้มค่า ดังนั้นความต้องการอาหาร สัตว์สำเร็จรูปจึงมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลให้อุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปใน ประเทศขยายตัวเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ การผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปส่วนใหญ่ใช้วัตถุดิบที่ผลิตได้ เองในประเทศเป็นส่วนผสม เช่น รำข้าว ปลายข้าว ข้าวโพด ข้าวฟ่าง มันสำปะหลัง ปลาป่น กากถั่ว เหลืองและอื่นๆ เป็นต้น ทั้งนี้อาจผสมวิตามิน เกลือแร่ต่างๆ เข้าไปด้วยก็ได้ ปัจจุบันประเทศไทย ผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปได้ประมาณปีละ 3,000,000 ตัน เกือบทั้งหมดที่ผลิตได้นำมาใช้เลี้ยงสัตว์ ในประเทศ [1]

สภาพโดยทั่วไปของชุมชนเกษตรกรรม ต.สมอพลือ อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งอยู่ห่างจากตัวอำเภอเป็นระยะทางประมาณ 5 กิโลเมตร อยู่ทางทิศใต้ของจังหวัดเพชรบุรี เป็นชุมชนดั้งเดิมที่ตั้งรกรากบ้านเรือนอยู่อาศัย ประกอบอาชีพทางการเกษตร และอาศัยทางน้ำเป็นทางสัญจรไปมา เป็นสังคมชนบทและวิวัฒนาการทางสังคมชนบท ต่อมาวิวัฒนาการทางสังคมทางการเมือง และทางเศรษฐกิจดีขึ้น มีพื้นที่บางส่วนได้เปลี่ยนแปลงไปแบบกึ่งเมืองกึ่งชนบท สภาพทางเศรษฐกิจ ตำบลสมอพลือโดยทั่วไปสภาพพื้นที่ เป็นที่ราบลุ่มเหมาะสมกับการทำเกษตรกรรมและมีพื้นที่บางส่วนติด กับถนนเพชรเกษมเหมาะสมกับการตั้งธุรกิจประเภทอุตสาหกรรมการค้าและบริการ โดยส่วนใหญ่ประชาชนมีอาชีพในการทำนา ทำไร่ ทำสวน เลี้ยงสัตว์ และประกอบอาชีพค้าขาย [2]

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลชาวบ้านและปรึกษาเกี่ยวกับการเกษตรของ ชาวบ้าน ซึ่งชาวบ้านมีอาชีพทำพืชสวนพืชไร่และมีการเลี้ยงสัตว์ควบคู่ไปด้วย โดยเฉพาะ การเลี้ยงวัว ซึ่งชาวบ้านส่วนใหญ่จะซื้อวัวมาเลี้ยงแบบปล่อย ทำให้ชาวบ้านเลี้ยงวัวกันมากขึ้น เป็น เหตุทำให้อาหารของสัตว์ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งทำให้ชาวบ้านต้องไป

ซื้ออาหารสัตว์ สำเร็จรูปที่มีราคาแพง หรืออาหารแบบที่มาผสมเองก็ต้องใช้เวลาในการผสม จนกว่าส่วนผสมจะคลุกเคล้าเข้ากันต้องใช้เวลานาน

ดังนั้นจึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนาเครื่องผลิตอาหารเม็ดสำหรับสัตว์ เพื่อเป็นการตอบสนอง ความต้องการของเกษตรกร โดยที่เกษตรกรสามารถนำเครื่องผลิตอาหารเม็ดสำหรับสัตว์นี้มาใช้ได้ ซึ่งในการผลิตอาหารเม็ดจะทำแบบสำเร็จโดยการที่ใส่ส่วนผสมอาหารสัตว์ลงในถังผสม ให้มีการ คลุกเคล้าเข้ากันแล้วเข้าสู่วิธีการอัดเป็นเม็ด เพื่อสะดวกต่อการขนส่งและง่ายต่อการใช้ตามความ ต้องการของเกษตรกร ซึ่งจะช่วยลดต้นทุน ทั้งยังสามารถนำไปขายเพื่อเป็นการเสริมรายได้ให้แก่ครอบครัวอีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 หลักการทำงานของเครื่องผสมและอัดเม็ดอาหารสัตว์

3.1.1 หลักการผสมอาหารสัตว์ด้วยชุดใบกวน การผสมอาหารสัตว์ หมายถึง การนำวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่แปรรูปแล้ว หรืออยู่ในสภาพที่พร้อมจะให้สัตว์กินได้ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกัน การนาเอาวัตถุดิบอาหารสัตว์ ที่ผ่านขบวนการเตรียมวัตถุดิบมาแล้วอย่างดี (เช่น การบดด้วยกรรมวิธีต่างๆ การผ่านเครื่อง Extruder Expander เป็นต้น) ทั้งในสภาพดิบสุก จากธรรมชาติ จากการสังเคราะห์ ของแข็ง ของเหลว หรือกึ่งแข็งกึ่งเหลว รวมแล้วไม่ต่ำกว่า 2 ชนิดขึ้นไปมาผสมเข้าด้วยกัน โดยมีเป้าหมายว่า อาหารจะต้องรวมเป็นเนื้อเดียว อาหารจะต้องไม่ทำปฏิกิริยากัน จะต้องไม่มีสารที่เป็นอันตรายต่อสัตว์ หลักการผสมด้วยชุดใบกวน เป็นการผสมที่นากระบวนการผสมด้วยชุดใบกวนซึ่งเป็นวิธีที่ทาให้วัตถุดิบที่ใช้ในการผสม ได้เข้ากันในปริมาณที่มาก โดยใช้เวลาอันสั้นซึ่งส่วนผสมจะถูก ส่งผ่านไปยังเครื่องบดเพื่อทำการอัดเม็ด



ภาพที่ 1 ชุดใบกวน

3.1.2 หลักการบดแบบมินเซอร์ (Mincer) เป็นเครื่องบดแบบเกลียวเดี่ยว โดยมากจะใช้เป็นเครื่องมือบดเนื้อทำหน้าที่ได้ทั้งบดและอัดเม็ดวัสดุอาศัยหลักการของเกลียวลำเลียง ส่งผ่านออกทางหน้าแว่น ซึ่งจะติดมีดสำหรับตัดวัสดุเป็นท่อนๆ สามารถเปลี่ยนจานกำหนดขนาดเพื่อเลือกขนาดที่ต้องการได้ โดยทั่วไปการบดอัดเม็ดด้วยมินเซอร์

จะได้ผลดีเมื่อผสมน้ำหรือ มีความชื้นประมาณร้อยละ 30 ขึ้นไป เพราะปริมาณน้ำจะช่วยลดแรงเสียดทานภายในเครื่องบดอัด อีกทั้งในขณะบดอัดยังเกิดความร้อนทำให้วัสดุสุกและเครื่องยังสามารถอัดได้แน่น ตัวอย่าง การใช้งานเครื่องในการอัดเม็ดที่มีอยู่ในปัจจุบันได้แก่ เครื่อง เครื่องอัดปุ๋ยอินทรีย์เม็ดของห้างหุ้นส่วนจำกัด ฟลาวเวอร์ฟูด



ภาพที่ 2 เครื่องบดแบบมินเซอร์

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภรต กุญชร ณ อยุธยา [3] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องเครื่องบดอาหารและอัดอาหารกุ้งเม็ด ซึ่งใช้เครื่องบดชนิดแฮมเมอร์มิว เป็นเครื่องผสมในแนวราบมีอุปกรณ์คลุกเคล้าชนิดใบกวน (Paddle) และเครื่องอัดอาหารเม็ดชนิดเกลียวอัด ได้ถูกสร้างและทดสอบการทำงาน เพื่ออัดอาหารกุ้งเม็ด ผลการทดสอบพบว่า เครื่องบดมีสมรรถนะบดวัตถุดิบได้ 100 – 180 กิโลกรัม/ชั่วโมง ผ่านตระแกรงขนาด 0.15 มม. ด้วยความเร็วรอบเพลาบด 2,700 – 3,300 รอบต่อนาที เครื่องอัดเม็ดมีสมรรถนะการอัดอาหารกุ้งเม็ด 10.2 – 27.9 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ประพันธ์ ศิริพลับพลา และศตพร กันแก้ว [1] ได้ศึกษาวิจัยเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์พร้อมระบบอบแห้ง จากการทดสอบการอัดเม็ดอาหารสัตว์โดยเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ โดยเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์มีขีดความสามารถในการอัดเม็ดอาหารสัตว์ได้ประมาณ 53 กิโลกรัมต่อชั่วโมงส่วน ระบบอบแห้งมีขีดความสามารถในการอบแห้งเม็ดอาหารสัตว์จากความชื้น 40% มาตรฐานเปียกจน เหลือความชื้น 13 % มาตรฐานเปียก ได้ประมาณ 34 กิโลกรัมเมตรอาหารสัตว์ แห้งแล้วต่อชั่วโมง พบว่าเครื่องที่สร้างขึ้นมาสามารถอัดเม็ดอาหารสัตว์และอบแห้งเมล็ดอาหารสัตว์ได้ดีตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ที่ตั้งไว้โดยเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

สมพร รัตนะ และคณะ [4] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ขนาดเล็กด้วยระบบเกียร์เฟืองท้ายรถยนต์ควบคุมความเร็วรอบแบบป้อนกลับ ขนาดของเครื่องมีความสูง 1.2 เมตร น้ำหนักของเครื่อง 50 กิโลกรัม มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 3 แรงม้า 2.24 กิโลวัตต์ แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ และความถี่ 50 เฮิร์ต โดยใช้ระบบเกียร์เฟืองท้ายรถยนต์อัตราส่วนการทดรอบ 5 ต่อ 1 เท่า ชนิดของรูปแบบอาหารเม็ดเป็นทรงกระบอก ใช้ลูกกลิ้งเป็นแบบ 2 หัวอัดทำมุม 180 องศา จากผลการทดสอบเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ที่สร้างขึ้นพบว่าที่ความถี่ 35 เฮิร์ต ความเร็วรอบ 84.6 รอบต่อนาที จะมีเปอร์เซ็นต์การอัดเม็ดอาหารได้มากสุดที่ 92% การวิเคราะห์ค่าไฟฟ้าในการเดินเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์พบว่าที่ความถี่ 50 เฮิร์ต ใช้ค่าไฟฟ้าสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 2.79 บาทต่อชั่วโมง และผลการทดสอบขนาดของเม็ดอาหารสัตว์ที่ผ่านการอัดเม็ดด้วยเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ผ่านรูตะแกรงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 มิลลิเมตร ความหนา 16 มิลลิเมตร

อุษณีย์ภรณ์ สร้อยเพ็ชร์ และคณะ [5] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ศักยภาพการผลิตอาหารสัตว์อย่างยั่งยืนต่อการเลี้ยงกวางเชิงพาณิชย์ในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งใช้อาหารจากเครื่องอัดเม็ดอาหารกวาง ผลการศึกษาพบว่า การ

พัฒนาการเลี้ยงกวางในจังหวัดพิษณุโลกโดยใช้อาหารผสมเสร็จ (TMR) เปรียบเทียบกับการใช้อาหารข้นลูกโคโดยใช้กวางทดลองเพศผู้สายพันธุ์รูซ่าจำนวน 8 ตัวอายุเฉลี่ย 4 ปีน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 70.5 กิโลกรัมใช้ระยะเวลาในการทดลอง 30 วันผลการทดลองพบว่าวางกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมเสร็จมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 80.2 กิโลกรัม ($p<0.05$) และกลุ่มที่ได้รับอาหารข้นลูกโคมีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 71.4 กิโลกรัมลักษณะทางกายภาพของกวางโดยการให้คะแนนร่างกายกวางพบว่าก่อนการทดลองกวางมีคะแนนร่างกายเฉลี่ยเท่ากับ 2.5 ทั้ง 2 กลุ่มหลังจากการทดลองวางกลุ่มที่ได้รับอาหารข้นลูกโคและกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมเสร็จ มีคะแนนร่างกายเฉลี่ย 3.5

สาส์น สาสนกุล และธัญญะ เกิตรติวัฒน์ [6] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาและออกแบบเครื่องอัดก้อนเกลือแร่สำหรับการเลี้ยงปศุสัตว์ ผลการทดลองพบว่าการผสมตัวประสานในปริมาณที่มากขึ้นจะใช้แรงที่ใช้ในการอัดเกลือแร่ให้เป็นก้อนน้อยลงแต่อย่างไรก็ดีส่วนผสมของตัวประสานในก้อนเกลือแร่ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปควรจะมีค่าไม่เกิน 15% โดยน้ำหนักจากผลของการวิเคราะห์พบว่าแรงที่ใช้ในการอัดเกลือแร่ให้เป็นก้อนควรจะมีค่าประมาณ 30.86 N/mm^2 หรือประมาณ 100 ตันและส่วนผสมของตัวผสานในก้อนเกลือแร่ที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปควรจะมีค่าไม่เกิน 15% โดยน้ำหนักจากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบเครื่องอัดก้อนเกลือแร่สำหรับการเลี้ยงปศุสัตว์ที่มีกำลังอัด 100 ตันมีกำลังการผลิตประมาณ 2,000 ก้อนต่อวัน ใช้ระบบ ไฮดรอลิค ในกระบวนการอัดโดยใช้ปั๊มแบบปั๊มคู่ (Double Pump) มีกระบอกสูบเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 270 มิลลิเมตรมีก้านกระบอกสูบเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 150 มิลลิเมตรยาว 600 มิลลิเมตร

วิธีการดำเนินการวิจัย

การสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์นี้ โดยได้ศึกษาปัญหาจากเกษตรกร ตำบลเมอพลือ อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี โดยมีขั้นตอน และรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

4.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร หมายถึง เกษตรกรผู้เลี้ยงโค ในจังหวัดเพชรบุรี

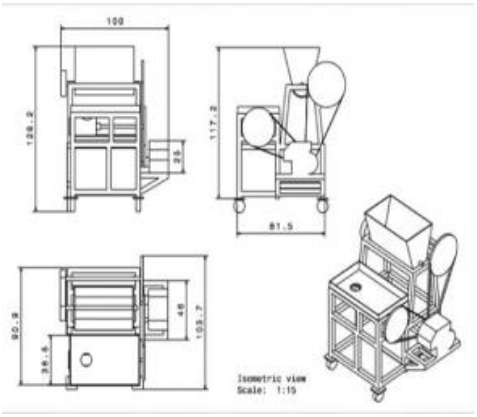
กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง เกษตรกรตำบลเสมอพลือ อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 13 คน โดยใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

การศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างและพัฒนาเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและพัฒนาเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ มีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาปัญหาของชุมชนท้องถิ่นของ ต.สมอพลือ อ.บ้านลาด จ.เพชรบุรี พบว่า ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเป็นกสิกรโดยการเลี้ยงสัตว์เช่น วัว เป็นต้น ทำให้มีความต้องการอาหารสัตว์จำนวนมาก หากต้องลงทุนซื้ออาหารสัตว์ ทำให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ การนำเสนอทางออกร่วมกับชุมชนโดยถ้ามีเครื่องผสมอาหารสัตว์และอัดเม็ดไว้ได้เองด้วยราคาที่ไม่แพง จะทำให้มีความสะดวกในการเลี้ยงสัตว์ ลดต้นทุนและเพิ่มรายได้

2. ออกแบบและเขียนแบบ ในการดำเนินงานโครงการการสร้างเครื่องผสมและอัดเม็ด อาหารสัตว์นี้ คณะผู้ดำเนินงานได้ทำการออกแบบและเขียนแบบชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องมือเพื่อความถูกต้องความสะดวกรวดเร็วในการผลิตและประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ



ภาพที่ 3 แบบร่างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

3. อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

3.1 หินเจียระไนตั้งพื้น

3.2 เครื่องตัดเหล็ก

3.3 ตู้เชื่อม

3.4 หัวบดอัดเม็ดเหล็กหล่อ เบอร์ 32

3.5 เครื่องยนต์ 5.5 แรงม้า

3.6 เหล็กฉาก

3.7 แกนเพลาเหล็ก

3.8 ข้อต่อท้ายแกนหัวบดอัดเม็ด

3.9 แผ่นสแตนเลส

3.10 พูลเล่ย์ 12 นิ้ว 10 นิ้ว ร่องเดี่ยวรู 6 หุน

3.11 เฟือง 4 นิ้ว 3 นิ้ว

3.12 ลูกปืน

3.13 โซ่

3.14 สายพาน

3.15 ล้อ

3.16 สี

4. การสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

การสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์นี้ เริ่มต้นด้วยการออกแบบโครงร่าง (Design Sketch) เพื่อศึกษารูปแบบโครงสร้างที่กระทัดรัด และเหมาะสม ซึ่งประยุกต์ปรับเปลี่ยนจากเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์อื่นๆ อีกทั้งประกอบด้วยส่วนที่ต้องคำนวณภาระงาน หรือแรงกระทำโดยใช้โปรแกรมออกแบบ และเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ในลำดับต่อมา เพื่อเขียนแบบให้เป็นใบสั่งงานในการผลิต โดยมีขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

4.1 การจัดทำโครงสร้าง



ภาพที่ 4 โครงเครื่อง

4.2 ประกอบชุดตัวกวนผสมเข้ากับโครงเครื่องด้านบน



ภาพที่ 5 ชุดกวนผสมวัตถุดิบ

4.3 ประกอบชุดเพลาส่งกำลังสายพานกับคานรองชุดเพลาส่งกำลังด้วยโซ่



ภาพที่ 6 ชุดเพลาส่งกำลังด้วยสายพาน

4.4 ประกอบชุดเครื่องยนต์

4.5 ประกอบชุดเกลียวอัด

4.6 ประกอบสายพานส่งกำลังจากเครื่องยนต์

4.7 ประกอบฝาปิดโซ่

4.8 เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ที่มีส่วนประกอบครบถ้วน

4.9 หลังจากการประกอบเสร็จสิ้น จึงนำไปทดลองใช้ และพบว่าเกิดเสียงขัดกันของชุดเกลียว เนื่องจากการประกอบและติดตั้งไม่ตรงตำแหน่งจึงปรับแก้และทดลองซ้ำๆ อีก 30 ครั้ง การทำงานจึงราบรื่น สามารถนำไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

4.10 ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์เรื่องโครงสร้าง

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

1. เตรียมวัสดุเครื่องมือและอุปกรณ์

- เครื่องชั่งน้ำหนัก

- รำสำเร็จรูปที่ใช้เป็นส่วนผสม
- ข้าวโพดบดละเอียด
- วิตามินรวมที่ใช้เป็นส่วนผสม
- น้ำใช้เป็นตัวประสาน
- กากน้ำตาลผสมน้ำ
- กากปาล์ม
- นาฬิกาจับเวลา
- ภาชนะบรรจุอาหาร

วัตถุดิบ	**อัตราส่วนผสม**
รำสำเร็จรูป	4 กิโลกรัม
วิตามิน	50 กรัม
ข้าวโพดบดละเอียด	1 กิโลกรัม
กากปาล์ม	900 กรัม
กากน้ำตาล	50 กรัม
น้ำ	400 กรัม
รวม	**6 กิโลกรัม**

2. เตรียมวัตถุดิบใส่ภาชนะการทดลองของเครื่อง
3. ชั่งน้ำหนักวัตถุดิบจำนวน 6 กิโลกรัม
4. สตาร์ทเครื่องยนต์ต้นกำลังเครื่องอัดเม็ดอาหาร และใส่วัตถุดิบ



ภาพที่ 7 สตาร์ทเครื่องยนต์และใส่วัตถุดิบ

5. เครื่องทำการผสมวัตถุดิบ
6. นำวัตถุดิบที่ผสมแล้วลงในหัวบดอัดเม็ด



ภาพที่ 8 นำวัตถุดิบลงในหัวบด

7. จับเวลาการทำงานของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

8. ชั่งน้ำหนักอาหาร และจดบันทึก

9. ทดลองโดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 13 คน คนละ 5 ครั้ง รวม 65 ครั้ง

10. บันทึกและวิเคราะห์ผล

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ มีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลเกษตรกรที่ประกอบอาชีพเลี้ยงสัตว์ ตำบลสมอพลือ อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 13 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

3. การเก็บข้อมูลรวบรวมโดยผู้วิจัยให้เกษตรกรจำนวน 13 คน ใช้เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ

4. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์การแปลความหมาย [7]

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การสร้างและพัฒนาเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ของกลุ่มตัวอย่างได้แก่ เกษตรกรใน ตำบลสมอพลือ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 13 คน มีผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

5.1 ผลการสร้างและพัฒนาเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ มีลักษณะดังนี้

5.1.1 ลักษณะของเครื่องอัดเม็ดมีขนาด 81.5 × 100 × 120.2 เซนติเมตร ใช้เครื่องยนต์เบนซินอเนกประสงค์ขนาด 5.5 แรงม้าเป็นเครื่องต้นกำลัง และระบบอัดเม็ดเป็นแบบสกรู ดังภาพที่ 9




ภาพที่ 9 ด้านหน้า และด้านหลัง

5.1.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชียวชาญต่อเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อเครื่องอัดเม็ดอาการสัตว์ด้านโครงสร้าง

รายการที่ประเมิน		$\bar{x}$	SD	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม	4.40	0.54	มาก
2	การออกแบบมีความเหมาะสม	4.80	0.44	มากที่สุด
3	ชิ้นงานถอดประกอบได้ง่าย	4.80	0.44	มากที่สุด
4	สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.40	0.54	มาก
5	น้ำหนักชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.80	0.44	มากที่สุด
6	ขนาดของชิ้นงานมีความเหมะสม	4.80	0.44	มากที่สุด
7	ส่วนประกอบของเครื่องมีความเหมาะสม	4.20	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ย		**4.60**	**0.42**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ด้านโครงสร้าง ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.42) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มี 4 รายการ คือ รายการที่ 1 การออกแบบมีความเหมาะสม รายการที่ 3 ชิ้นงานถอดประกอบได้ง่าย รายการที่ 5 น้ำหนักชิ้นงานมีความเหมาะสม และรายการที่ 6 ขนาดของชิ้นงานมีความเหมะสม ($\bar{x}$ = 4.80, S.D. = 0.44)

5.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดลองเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

ครั้งที่	น้ำหนักของวัตถุดิบ	เวลาในการผสมอาหารสัตว์(วินาที)	เวลาในการอัดอาหารสัตว์(วินาที)	รวมเวลาผสมและอัดอาหารสัตว์ (วินาที)	อัตราการเป็นเม็ดของอาหารสัตว์ (กิโลกรัม)	อัตราการเป็นผงของอาหารสัตว์ (กิโลกรัม)	ปริมาณการตกค้างภายในถังผสมและเกลียวอัด (กิโลกรัม)

1	6	368	432	800	5.2	0.6	0.2
2	6	332	450	782	5.5	0.3	0.2
3	6	419	424	843	5.3	0.4	0.3
4	6	371	419	790	5.6	0.3	0.1
5	6	350	450	800	5.4	0.3	0.3
		368	**435**	**803**			
ค่าเฉลี่ย (นาที: วินาที)	**6**	**6 : 08**	**7 : 15**	**13 : 23**	**5.4**	**0.38**	**0.22**

หมายเหตุ ทดลอง 5 ครั้ง ครั้งละ 13 คน รวม 65 ครั้ง (ข้อมูลการทดลองแต่ละครั้ง คือผลจากค่าเฉลี่ยของการทดลอง 13 คน)

จากตารางที่ 2 พบว่า เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ สามารถผสมอาหารและอัดเม็ดอาหารสัตว์ ขนาด 6 กิโลกรัม ใช้เวลาเฉลี่ย 13 นาที 23 วินาที โดยมีอัตราเป็นเม็ดของอาหารสัตว์ 5.4 กิโลกรัม มีลักษณะกลายเป็นผง 0.38 กิโลกรัม และมีปริมาณการตกค้างภายในถังผสมและเครื่องอัด 0.22 กิโลกรัม

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการใช้งานเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกรต่อการใช้งานเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์

รายการที่ประเมิน		$\bar{x}$	SD	**ระดับความพึงพอใจ**
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม	4.61	0.50	มากที่สุด
2	การออกแบบมีความเหมาะสม	4.84	0.37	มากที่สุด
3	ชิ้นงานถอดประกอบได้ง่าย	4.84	0.37	มากที่สุด
4	สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.61	0.50	มากที่สุด
5	มีความสะดวกในการใส่วัตถุดิบ	4.84	0.37	มากที่สุด
6	อัดเม็ดได้ตามขนาดที่ต้องการของเกษตรกร	4.84	0.37	มากที่สุด
7	ลดระยะเวลาในการผสมวัตถุดิบ	4.53	0.66	มากที่สุด
8	ง่ายต่อการบำรุงรักษา	4.84	0.37	มากที่สุด
9	ความเหมาะสมของต้นทุน	4.84	0.37	มากที่สุด
10	ช่วยลดเวลาในการผสมและอัดเม็ดได้มากขึ้น	4.53	0.66	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		**4.73**	**0.33**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ ในภาพรวมมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = *4.73, S.D. = 0.33)* เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า มีความพึงพอใจมากที่สุดทุกรายการ โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.53 – 4.84

การอภิปรายผลการวิจัย

6.1 จากผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจาก กระบวนการสร้างและออกแบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการร่างแบบ และออกแบบเป็นแนวทางในการปฏิบัติ แล้วได้ปรับใช้ให้เข้ากับวัตถุประสงค์ในการใช้งานของเกษตรกรในท้องถิ่น เพื่อไปสร้างเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ด้วยขนาดการใช้งานที่กะทัดรัด และวัสดุที่มั่นคงแข็งแรงตลอดจนการสร้างให้สามารถรองรับภาระการใช้งาน สอดคล้องกับ ภรต กุญชร ณ อยุธยา [3] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องเครื่องบดอาหารและอัดอาหารกุ้งเม็ด ซึ่งใช้เครื่องบดชนิดแฮมเมอร์มิว เป็นเครื่องผสมในแนวราบมีอุปกรณ์คลุกเคล้าชนิดใบกวน (Paddle) และเครื่องอัดอาหารเม็ดชนิดเกลียวอัด ได้ถูกสร้างและทดสอบการทำงาน เพื่ออัดอาหารกุ้งเม็ด ผลการทดสอบพบว่า เครื่องบดมีสมรรถนะบดวัตถุดิบได้ 100 – 180 กิโลกรัม/ชั่วโมง ผ่านตระแกรงขนาด 0.15 มม. ด้วยความเร็วรอบเพลาบด 2,700 – 3,300 รอบต่อนาที เครื่องอัดเม็ดมีสมรรถนะการอัดอาหารกุ้งเม็ด 10.2 – 27.9 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

6.2 จากผลการศึกษาประสิทธิภาพโดยการใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นเกษตรกร จำนวน 13 คน พบว่าสามารถอัดเม็ดอาหารสัตว์ จำนวน 6 กิโลกรัม ในเวลาเฉลี่ย 13.23 นาที ทั้งนี้เนื่องมาจากการออกแบบขนาดของเครื่องต้นกำลังของเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ เป็นไปอย่างสอดคล้องกับการออกแบบ และความต้องการของเกษตรกร ซึ่งหากเปรียบเทียบระยะเวลาในการใช้เครื่องนี้กับการใช้แรงงานคน พบว่า การอัดเม็ดอาหารสัตว์ จำนวน 6 กิโลกรัม โดยใช้เครื่อง ใช้เวลาน้อยกว่า 4 เท่าของการอัดเม็ดอาหารสัตว์โดยใช้แรงงานคน (แรงงานคน : อัดเม็ดอาหารสัตว์ จำนวน 6 กิโลกรัม ใช้เวลาเฉลี่ย 62 นาที)

6.3 จากผลการศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกรในการใช้งานเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากการทำงานที่ลดระยะเวลาในการผสมวัตถุดิบ และสามารถเคลื่อนย้ายเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ได้สะดวก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

7.1.1 ควรนำเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ไปขยายผลโดยใช้กับเกษตรกรชุมชนอื่นๆ

7.1.2 ควรประสานกับเกษตรกรอำเภอและส่วนที่เกี่ยวข้อง แนะนำเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์และใช้สื่อต่างๆ เช่น แผ่นพับ สรุปสาระสำคัญเพื่อนำเสนอให้เกิดประโยชน์ในวงกว้างต่อไป

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรศึกษาวิจัยการอัดเม็ดอาหารสัตว์จากวัตถุดิบอื่นๆ เพื่อตอบสนองการใช้งานของเกษตรกรที่ต่างกันออกไป

7.2.2 ควรศึกษาวิจัยการอัดเม็ดอาหารสัตว์โดยใช้ต้นกำลังจากพลังงานทางเลือกอื่นๆ

7.2.3 ควรศึกษาวิจัยระบบอัดเม็ดแบบสกรูให้ได้ประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1]ประพันธ์ ศิริพลับพลา และศตพร กันแก้ว. เครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์พร้อมระบบอบแห้ง. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2550.

[2] องค์การบริหารส่วนตำบลสมอพลือ. สภาพทั่วไปองค์การบริหารส่วนตำบลสมอพลือ. [Online]. Accessed 6 December 2020. Available from http://www.samorphlue.go.th/

[3] ภรต กุญชร ณ อยุธยา. เครื่องบดและอัดอาหารกุ้งเม็ด. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2533.

[4] สมพร และคณะ. การพัฒนาเครื่องอัดเม็ดอาหารสัตว์ขนาดเล็กด้วยระบบเกียร์เฟืองท้ายรถยนต์ควบคุมความเร็วรอบแบบป้อนกลับ. มหาวิทยาลัยปทุมธานี. 2563.

[5] อุษณีย์ภรณ์ สร้อยเพ็ชร์ และคณะ. ศักยภาพการผลิตอาหารสัตว์อย่างยั่งยืนต่อการเลี้ยงกวางเชิงพาณิชย์ในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. 2562.

[6] สาส์น สาสนกุล และธัญญะ เกียรติวัฒน์. การศึกษาและออกแบบเครื่องอัดก้อนเกลือแร่สำหรับการเลี้ยงปศุสัตว์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2553.

[7] ธานินทร์ ศิลป์จารุ. การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS พิมพ์ครั้งที่ 10. บ. ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน). กรุงเทพฯ. 2552 :หน้า 75.

AP002

การสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนด

CREATING AND STUDY THE EFFCIENCY OF THE PALMYRA FIBER FORGING MACHINE

นายนิ่มอนันต์ เสริมศรี[1] และ นายนิโรจน์ พันธุ์นัน[2]
Mr.Nimanan Sermsri[1] and Mr. Nirot Phannan[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. สร้างเครื่องตีใยตาลโตนด 2. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนดกับใช้คนตีใยตาลโตนด โดยการเปรียบเทียบจากน้ำหนักใยตาลโตนดที่สามารถทำได้ใน 10 นาที ทดสอบ 10 ครั้ง แบบต่อเนื่อง และบันทึกผลที่ได้เป็นหน่วยกิโลกรัม ลงในแบบบันทึกประสิทธิภาพระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับใช้แรงคนตีใยตาลโตนด

ผลการวิจัยพบว่า 1. เครื่องตีใยตาลโตนด แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ด้วยกัน คือ ส่วนที่เป็นโครงสร้างส่วนที่เป็นต้นกำลัง และส่วนที่ส่งถ่ายกำลังตีใยตาลโตนด 2. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนดกับใช้คนตีใยตาลโตนด พบว่า เครื่องสามารถตีใยตาลโตนดได้ 21.69 กิโลกรัม/ชั่วโมง ส่วนคนสามารถตีใยตาลโตนดได้ 16.67 กิโลกรัม/ชั่วโมง และประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนดเร็วกว่าใช้แรงคนตีใยตาลโตนด 35.02%

คำสำคัญ : เครื่องตี ใยตาลโตนด ประสิทธิภาพ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5
Central Institute of Vocational Education 5
[1]นายนิ่มอนันต์ เสริมศรี ครู แผนกวิชาเทคนิคอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี E-mail nimanan.ser@pbtc.ac.th
[2]นายนิโรจน์ พันธุ์นัน ครู แผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี E-mail pa.niroj@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were: 1. to build palm-to-palm fiber beaters; 2. to compare the efficiency of palm-to-palm fiber beaters with palm fiber beating machines. By comparing the weight of palm fibers that can be done in 10 minutes, testing 10 times continuously and recording the results in kilograms. into the record of efficiency between the palm sting machine and the use of manpower to beat the palm sap.

The results of the research were as follows: 1. Palm-eyed fibre-threading machine is divided into 3 parts: the structural part; power source and the transmission part is beating palm sugar fiber. 2. The results of comparison of the efficiency of palm fiber beating machine with palm fiber beating machine found that the machine can hit palm sugar fiber 21.69 kg/hour. As for the people, they can hit palm fiber at 16.67 kg/hour. and the efficiency of the palm nut fiber beater is 35.02% faster than that of manual labor.

Keywords: Palmyra Fiber, Forging Machine, efficiency

บทนำ

เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มอุดมไปด้วย ทรัพยากรธรรมชาติทั้งทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรป่าไม้และทรัพยากรแร่ธาตุซึ่งทรัพย์ยากรเหล่านี้ทำให้ประเทศ ไทยเป็นพื้นที่ที่เหมาะแก่การเพาะปลูกและการทำเกษตรกรรม ซึ่งถือเป็นอาชีพหลักของคนไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และในปัจจุบันประเทศไทยได้ส่งออกผลิตผลทางการเกษตร ผลิตภัณฑ์แปรรูปการเกษตรมากมาย การเกษตรจึงมีบทบาทสำคัญต่อ เศรษฐกิจของประเทศที่ยังต้องได้รับการปรับเปลี่ยนปรับปรุงและพัฒนาแนวทางการประกอบอาชีพทางเกษตรกรรมให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้อาชีพเกษตรกรรมสามารถพัฒนาไปพร้อมกับยุคโลกาภิวัฒน์

ต้นตาลคือพืชจากธรรมชาติที่พบมากในทุกพื้นที่ทุกภาคของประเทศไทย มีเส้นใยเป็นโครงสร้างหลักที่สำคัญมีความน่าสนใจในการศึกษาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ ซึ่งกระบวนการศึกษาพัฒนาจะเน้นให้สอดคล้องกับการพัฒนาเชิงท้องถิ่น (เดชา ศิริภัทร) [1] โดยการแปรรูปวัตถุดิบที่ใช้ทำเครื่องจักสาน เป็นพัฒนาการสำคัญในการทำเครื่องจักสาน เพราะการใช้วัสดุที่เป็นเส้นเล็ก เช่น ตอก หวาย ย่านลิเภา ทำให้มนุษย์สามารถประดิษฐ์เครื่องจักสานให้มีรูปทรงตามต้องการ และมีความประณีตงดงามยิ่งขึ้น การทำเครื่องจักสานบางชนิดในบางท้องถิ่น ช่างจักสานจะสานภาชนะหรือใช้ไม้ทำเป็นแบบ ให้มีรูปทรงตามความต้องการก่อน แล้วจึงสานทับแม่แบบอีกทีหนึ่งเพื่อให้ได้เครื่องจักสาน (เกลียวพันธ์ ขจรผดุงกิตติ และคณะ) [2] กลุ่มแม่บ้านสวนตาลลุงถนอม เจ้าของผลิตภัณฑ์จากใยตาลโตนดแปรรูปกลุ่มแม่บ้านสวนตาลลุงถนอม อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี (สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบุรี) [3] ซึ่งเป็นงานหัตถกรรมชุมชนหรือโอทอปเป็นสินค้าประเภทหัตถกรรมที่ใช้วัตถุดิบในจังหวัดเพชรบุรีที่มีจำนวนมาก คือ ใยตาลโตนดที่ได้จากกาบตาลโตนด แต่ในการผลิตมีปัญหาเกี่ยวกับวัตถุดิบและเทคโนโลยีในการผลิต ที่ต้องอาศัยแรงคนตีกาบตาลโตนด เพื่อผลิตใยตาลโตนด ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลาและแรงงานคน

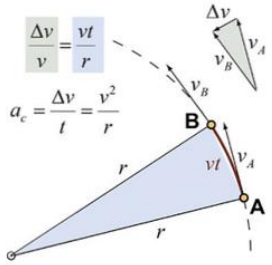
จากสภาพปัญหาของการใช้แรงงานคนตีใยตาลโตนด เพื่อเป็นการส่งเสริมโอทอปของชุมชนจึงแก้ปัญหาโดยการวิจัยสร้างเครื่องตีใยตาลโตนด ที่สามารถผลิตใยตาลโตนดได้เร็วขึ้น มีคุณภาพพร้อมที่จะนำไปเป็นงานหัตถกรรมประเภทต่าง ๆ ได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องตีใยตาลโตนด
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนดกับใช้คนตีใยตาลโตนด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีแรงเหวี่ยง คือ แรงหนีศูนย์กลาง เป็นแรงเทียมชนิดหนึ่ง มีทิศชี้ออกจากแกนของการหมุน และเสมือนว่าเป็นแรงที่กระทำกับวัตถุที่กำลังหมุน



ภาพที่ 1 แสดงทฤษฎีแรงเหวี่ยง

ที่มา : https://www.trueplookpanya.com [4]

สมการ

$$F_c = ma_c \qquad \text{.....1.1}$$

$$a_c = \frac{v^2}{r} \qquad \text{.....1.2}$$

รวมสมการ 1.1 และ 1.2 จะได้

$$F_c = \frac{mv^2}{r} \qquad \text{.....1.3}$$

เมื่อ F_c = แรงสู่ศูนย์กลาง

m = มวลของวัตถุ

a_c = ความเร่งเข้าสู่ศูนย์กลาง

v^2 = ความเร็วในแนวเส้นสัมผัสของวงกลม

r = รัศมีวงกลม

v_A = ความเร็วแนวเส้นสัมผัสที่จุด A

v_B = ความเร็วแนวเส้นสัมผัสที่จุด B

2. หลักการทำงานของข้อเหวี่ยง

จานเหวี่ยงสามารถแยกย่อยออกเป็นหลายๆ ประเภท แต่ทุกประเภท มีหลักการทำงานเหมือนๆ กัน คือ ต้องมีต้นกำลังจากภายนอก เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า หรือเครื่องยนต์ มาขับจานเหวี่ยงให้หมุนรอบ โดยมีแขนเหวี่ยงเคลื่อนที่ขึ้นลง ซึ่งจะเคลื่อนที่มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของจาน ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางเพลาจานเหวี่ยงถึงจุดศูนย์กลางยึดแขนเหวี่ยง ดังรูปด้านล่าง



แขนเหวี่ยงอยู่ตำแหน่งขึ้นสุด แขน เหวี่ยงอยู่ตำแหน่งลงสุด

ภาพที่ 2 แสดงหลักการทำงานของจานเหวี่ยง

ที่มา : http://www.adv-forward.com/default.aspx?pageid=109 [5]

3. ใยกาบตาลโตนด

จากการศึกษาสอบถามกลุ่มหัตกรรมชุมชน พบว่าต้นตาลมีเส้นใยที่เหนียวที่สามารถนำมาแปลสภาพไหลายส่วน แต่ส่วนที่เหมาะสมในการนำมาเข้าสู่กระการสร้างเป็นผลิตภัณฑ์คือส่วนของเส้นใยกาบตาล ที่จำนวนมาก เกิดได้ระยะเวลาสั้น และมีอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งมีเส้นใยที่มีความยาวขนาดเท่า ๆ กัน ยาวมากที่สุด หากนำมาเปรียบเทียบกับส่วนต่างๆ เส้นใยต้นตาลจึงควรใช้ในส่วนที่ได้จากกาบตาลจึงจะเหมาะสมที่สุด

4. กระบวนการแยกเส้นใย

4.1 กระบวนการแยกเส้นใยจากการทดลองแยกจากสารเคมี

การใช้โซดาไฟ และความร้อน เป็นตัวช่วยเร่งเวลาในการย่อยขุยของเส้นใย นำส่วนของกาบตาลต้มในน้ำเดือดผสมโซดาไฟ หลังจากนั้นนำเส้นใยล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่าเพื่อล้างทำความสะอาดโซดาไฟที่ตกค้างในเส้นใยจากนั้นนำเส้นใยที่ล้างเรียบร้อย แช่น้ำขี้เถ้า ทุบ และแยกเส้นใยด้วยหวี



ภาพที่ 3 แสดงกระบวนการแยกเส้นใยจากทดลองแยกจากสารเคมี

ที่มา : ประภาพันธุ์ พื้นนวล พิชัย สดภิบาล และทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา [6]

4.2 กระบวนการแยกเส้นใยด้วยแรงงานคน

โดยการเก็บกาบตาลอ่อนจากต้นตาล แล้วคลุมกาบตาลด้วยผ้าชุบน้ำ หรือเศษขุยกาบตาล เพื่อให้กาบตาล นิ่มและอ่อน สะดวกต่อการแยกเส้นใย แยกเส้นกาบตาลด้วยการใช้ค้อนทุบ จากนั้นแยกเส้นใยจากขุยกาบตาล ตากไว้ให้แห้งเพื่อทำความสะอาด พร้อมสามารถนำไปแปรรูป



ภาพที่ 4 แสดงกระบวนการแยกเส้นใยด้วยแรงคน

ที่มา : ประภาพันธุ์ พื้นนวล พิชัย สดภิบาล และทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา [6]

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประภาพันธุ์ พื้นนวล พิชัย สดภิบาล และทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา [6] ได้ทำการศึกษาและพัฒนาวัสดุจากเส้นใยกาบตาล เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง โดยการนำกาบตาลอ่อนพรมน้ำให้ชุ่ม และคลุมด้วยผ้า ชุบน้ำจนกาบตาลมีความอ่อนตัวนิ่ม เหมาะสำหรับกระบวนการทุบด้วยเครื่องทุบโดยใช้ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อแยกเส้นใยที่อยู่ ภายในกาบตาล ซึ่ง 1 ชั่วโมง สามารถใช้เครื่องทุบด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ทุบกาบตาลได้ 30 กาบ หรือกาบละ 2 นาทีและจากการศึกษาวิจัยพบว่า ลักษณะทางกายภาพของเส้นใยกาบตาล มีลักษณะเส้นใยที่เหนียว ทนความร้อน ทนสารเคมี มีความยาว ประมาณ 60 – 80 เซนติเมตร ขนาดเส้นใยตัดขวาง ประมาณ 1-2 มิลลิเมตร สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

อรุชา ดอนโคตร วิษณุ ฐานะทรัพย์ปัญญา และณัฏฐ์วุฒิ อริยะจิณโณ [7] ได้ทำการศึกษาการออกแบบและพัฒนาเครื่องย่อยเปลือกมะพร้าว มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องย่อยเปลือกมะพร้าว และ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการย่อยเปลือกมะพร้าว ซึ่งตัวเครื่องมีขนาดความกว้าง 40 เซนติเมตร ความยาว 70 เซนติเมตร และความสูง 102 เซนติเมตร โดยใช้มอเตอร์กระแสสลับ 3 แรงม้า เป็นต้นกำลังส่งผ่านโดยสายพานและต่อกับพู่เล่ย์ เพื่อให้แกนเพลาที่มีใบมีดทำงาน ซึ่ง ใบมีดจะมี 3 ชั้น ชั้นที่ 1 เป็นใบมีดรถเกี่ยวข้าว ชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 เป็นเหล็กแหนบชุบแข็ง ตัวถังมีความหนาอยู่ที่ 2 มิลลิเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร ความสูง 50 เซนติเมตร โดยการทดลองมีมะพร้าวสด 2 แบบ แบบที่ 1 ใช้เปลือก มะพร้าวสดทั้งลูก และแบบที่ 2 ใช้เศษเปลือกมะพร้าวสด ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องย่อยเปลือกมะพร้าวพบว่า การย่อย เปลือกมะพร้าวทั้งลูกมีอัตราการสับย่อย 385.2 กิโลกรัม/ชั่วโมง มีประสิทธิภาพการสับย่อยร้อยละ 98.60 และการย่อยเศษ เปลือกมะพร้าว มีอัตราการสับย่อย 763.2 กิโลกรัม/ชั่วโมง มีประสิทธิภาพการสับย่อยร้อยละ 97.61

เอกชัย ไก่แก้ว [8] ได้ศึกษาวิจัยเครื่องสลัดน้ำผึ้งแบบอัตโนมัติ พบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องสลัดน้ำผึ้งแบบอัตโนมัติ สามารถสลัดน้ำผึ้งได้จำนวน 1,001.68 แผงต่อชั่วโมง ซึ่งมีสมรรถนะและประสิทธิภาพมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (96 แผงต่อชั่วโมง)

สัญญา โพธิ์วงษ์ และชาญ จับฟั่น [9] ได้ศึกษาวิจัย เครื่องบีบน้ำมันเมล็ดพืช ผัก ผลไม้ แบบ 1 หัว บีบ พบว่า ประสิทธิภาพเครื่องบีบน้ำมันเมล็ดพืช ผัก ผลไม้ แบบ 1 หัวบีบทดสอบกับเมล็ดงา และมะพร้าว ทดรอบให้มีความเร็วรอบ 278-280 รอบต่อนาทีความ เร็วรอบที่เหมาะสมคือ 280 รอบต่อนาทีโดย มีอัตราสกัดเฉลี่ย 63 และ 53 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 25 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้เพื่อสร้างเครื่องตีใยตาลโตนดและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนดกับใช้คนตีใยตาลโตนด ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องตีใยตาลโตนด
2. การสร้างเครื่องตีใยตาลโตนด
   2.1 ค้นปัญหา/สำรวจชุมชน ซึ่งเป็นกลุ่มแม่บ้านตาลลุงถนอม อ. บ้านลาด จ. เพชรบุรี
   2.2 วางแผน/กรอบการทำงาน/แก้ปัญหาที่พบ
3. ศึกษาข้อมูล แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องตีใยตาลโตนด โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ
   4.1 ส่วนที่เป็นโครงสร้าง
   4.2 ส่วนที่เป็นต้นกำลัง
   4.3 ส่วนที่ส่งถ่ายกำลังตีใยตาลโตนด
3. ทดสอบการทำงานและปรับปรุงเครื่องตีใยตาลโตนด
4. เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

4.1 เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบบันทึกประสิทธิภาพระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับใช้คนตีใยตาลโตนด

4.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดำเนินการดังนี้

4.2.1 กำหนดกรอบข้อมูลที่ต้องการศึกษา

4.2.2 สร้างแบบบันทึกประสิทธิภาพระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับใช้แรงคนตีใยตาลโตนด

5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

เก็บรวบรวมข้อมูลประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนด จากการเปรียบเทียบน้ำหนักใยตาลโตนดที่สามารถทำได้ใน 10 นาที ทดสอบ 10 ครั้ง และบันทึกผลที่ได้เป็นหน่วยกิโลกรัม ลงในแบบบันทึกประสิทธิภาพระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับใช้แรงคนตีใยตาลโตนด มีขั้นตอนดังนี้

5.1 แนะนำวิธีใช้การใช้เครื่องตีใยตาลโตนดแก่กลุ่มแม่บ้านสวนตาลลุงถนอม

5.2 สาธิตการใช้เครื่องตีใยตาลโตนดแก่กลุ่มแม่บ้านสวนตาลลุงถนอม

5.3 ตัวแทนกลุ่มแม่บ้านสวนตาลลุงถนอมทดลองใช้เครื่องตีใยตาลโตนดและซักถามข้อสงสัยในการใช้เครื่องตีใยตาลโตนด

5.4 ทำการหาประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนดระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับใช้คนตีใยตาลโตนด

5.5 เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกประสิทธิภาพเครื่องตีใยตาลโตนด

6. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติ ดังนี้

หาประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนดโดยเปรียบเทียบน้ำหนัก (กก.) ระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับใช้แรงคนตีใยตาลโตนด โดยให้เครื่องและคนตีใยตาลโตนด 10 นาที เมื่อครบเวลาแล้วนำใยตาลโตนดที่ได้มาชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบกัน จากสูตรดังนี้ (พงษ์ศักดิ์ นาใจคง และ กัมปนาท ถ่ายสูงเนิน) [8]

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนด} = \frac{Output(\text{เครื่อง}) - Output(\text{คน})}{Output(\text{คน})} \times 100 \quad \text{.....1.4}$$

เมื่อ

Output (เครื่อง) = น้ำหนักใยตาลโตนดที่เครื่องตีใยตาลโตนดทำได้

Output (คน) = น้ำหนักใยตาลโตนดที่คนทำได้

การคำนวณหาปริมาณน้ำหนักใยตาลโตนดที่ได้ต่อชั่วโมง และเวลาเผื่อที่ใช้ในการทำงานสามารถคำนวณหาได้จากสมการดังนี้

Std = NT + A(NT)

เมื่อ

Std = เวลามาตรฐาน

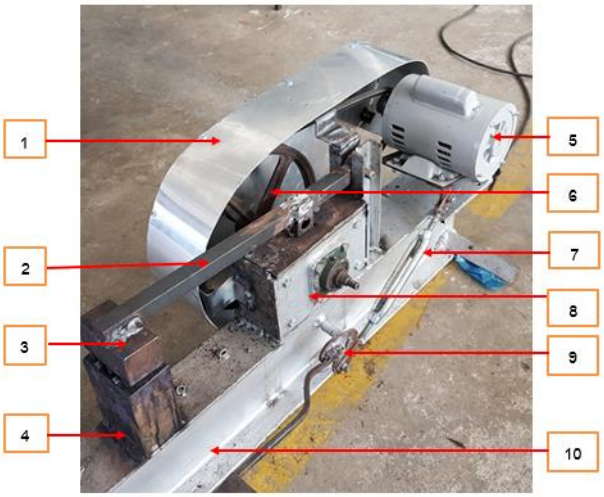
NT = เวลาปกติ

A = เวลาเผื่อ

ผลการวิจัย

1. เครื่องตีใยตาลโตนด

1. 1 ส่วนประกอบของเครื่องตีใยตาลโตนดมีโครงสร้าง 3 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นโครงสร้าง ส่วนที่เป็นต้นกำลัง และส่วนที่ส่งถ่ายกำลังตีใยตาลโตนด มีส่วนประกอบดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงส่วนประกอบการทำงานของเครื่อง

1. ฝาครอบพู่เล่และชุดขับเพื่อป้องกันอันตราย
2. ด้ามค้อนตีใยตาลโตนด
3. หัวค้อนตีใยตาลโตนด
4. ฐานรองค้อนตีใยตาลโตนด
5. มอเตอร์ AC 220 V 1430 RPM 0.5 HP
6. พู่เล่ตัวตามขนาด 11 นิ้ว
7. แขนปรับระยะความตรึงสายพาน
8. ชุดข้อเหวี่ยงด้ามค้อน
9. แขนปรับระยะความตรึงสายพานเพื่อให้ค้อนตีใยตาลโตนดทำงาน
10. ฐานเครื่องตีใยตาลโตนด

1.2หลักการทำงานของเครื่องตีใยตาลโตนด เมื่อเปิดสวิตช์ไฟมอเตอร์ทำงานแล้ว แต่ค้อนทุบยังไม่ได้เริ่มทำงานเนื่องจากสายพานตั้งระยะหย่อนที่ไม่สามารถส่งถ่ายกำลังจากมอเตอร์ไปยังมู่เล่ย์ได้ ซึ่งเครื่องจะทำงานได้ผู้ใช้งานจะต้องใช้เท้าเหยียบแขนปรับระยะความตึงสายพาน เพื่อให้ค้อนตีใยตาลโตนดทำงาน (ตำแหน่งหมายเลข 9 ในภาพที่ 5) ซึ่งระยะการเหยียบหนักเบาขึ้นอยู่กับผู้ใช้งาน โดยความเร็วของการทุบนั้นขึ้นอยู่กับผู้ใช้จะเหยียบหนัก-เบา ขนาดไหน เปรียบได้กับคันเร่งของรถยนต์นั้นเอง

2. ผลการเปรียบเทียบระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับการใช้แรงคนตีใยตาลโตนด

คณะผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด ที่ได้จากแบบบันทึกประสิทธิภาพเครื่องตีใยตาลโตนด วิเคราะห์ข้อมูลแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับการใช้แรงคนตีใยตาลโตนด เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องตีใยตาลโตนด

ครั้งที่	ใช้เครื่องตีใยตาลโตนด (จำนวน กก. /10 นาที)	ใช้แรงคนตีใยตาลโตนด (จำนวน กก. /10 นาที)
1	3.5	6.1
2	3.8	4.7
3	3.6	4
4	4.0	1.4
5	3.8	3.1
6	3.5	2.3
7	3.7	1.8
8	4.1	1.2
9	3.6	1.8
10	3.8	1.3
เฉลี่ย	**3.74**	**2.77**

หมายเหตุ : การชั่งน้ำหนักใยตาลโตนดในขั้นตอนนี้ เป็นการชั่งทั้งกาบใยตาลโตนด

จากตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับการใช้แรงคนตีใยตาลโตนด โดยใช้เวลาตีใยตาลโตนด 10 นาที แล้วนำมาชั่งน้ำหนักที่สามารถตีใยตาลโตนดได้ ทดสอบ 10 ครั้ง ซึ่งเป็นการทดสอบแบบต่อเนื่อง ได้ดังนี้

ใช้เครื่องตีใยตาลโตนด	3.74	กิโลกรัม/10 นาที
ใช้แรงคนตีใยตาลโตนด	2.77	กิโลกรัม/10 นาที
ค่าความแตกต่าง	0.97	กิโลกรัม /10 นาที

$$= \frac{3.74 - 2.77}{2.77} 100$$

$$= 35.02\%$$

ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับการใช้แรงคนตีใยตาลโตนด เพิ่มขึ้นร้อยละ 35.02

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบน้ำหนักที่ได้ต่อชั่วโมงของเครื่องตีใยตาลโตนดกับการใช้แรงคน

ใช้เครื่องตีใยตาลโตนด (จำนวน กก. /ชั่วโมง)	ใช้แรงคนตีใยตาลโตนด (จำนวน กก. /ชั่งโมง)	ผลการเปรียบเทียบ
21.69	16.67	เครื่องตีใยตาลโตนดสามารถตีใยตาลโตนดเพิ่มขึ้นจากใช้คน 5.02 กิโลกรัม/ชั่วโมง

หมายเหตุ : การชั่งน้ำหนักใยตาลโตนดในขั้นตอนนี้ เป็นการชั่งทั้งกาบใยตาลโตนด

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักที่ได้ต่อชั่วโมงของเครื่องตีใยตาลโตนดกับการใช้แรงคนโดยใช้เวลาตีใยตาลโตนด 10 นาที แล้วนำมาชั่งน้ำหนักที่สามารถตีใยตาลโตนดได้ ทดสอบ 10 ครั้ง ซึ่งเป็นการทดสอบแบบต่อเนื่อง ได้ดังนี้

คำนวณหาน้ำหนักใยตาลโตนดที่สามารถตีได้ต่อชั่วโมง และเวลาเผื่อที่ใช้ในการตีใยตาลโตนด

1. เวลาเผื่อกิจส่วนตัว ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์
2. เวลาเผื่อสำหรับเสียงดัง (เสียงเบาและต่อเนื่องอยู่ระดับเดียว) ประมาณ 0 เปอร์เซ็นต์

รวมเวลาเผื่อที่ใช้ในการตีใยตาลโตนด 10 นาที เท่ากับ 5 เปอร์เซ็นต์

การคำนวณหาน้ำหนักของใยตาลโตนดที่ได้ต่อชั่วโมง และเวลาเผื่อที่ใช้ในการตีใยตาลโตนดสามารถคำนวณหาได้จากสมการดังนี้

Std = NT + A(NT)

แทนค่าลงในสมการ

Std = 10 + 0.05(10)

= 10.50 นาที

เมื่อกำหนดให้เวลา 1 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 60 นาที เวลาที่ใช้ในการตีใยตาลโตนด 1 ครั้ง มีค่าเท่ากับ 10.50 นาที สามารถตีใยตาลโตนดได้โดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.74 กิโลกรัม

ดังนั้นสามารถคำนวณหาจำนวนครั้งที่ใช้ตีใยตาลโตนดภายในเวลา 1 ชั่วโมง มีค่า เท่ากับ 60 นาที = 60/10.50 = 5.80 ครั้ง/ชั่วโมง

น้ำหนักที่เครื่องตีใยตาลโตนดสามารถตีได้ในเวลา 1 ชั่วโมง

= 3.74 x 5.80

= 21.69 กิโลกรัม/ชั่วโมง

น้ำหนักที่คนตีใยตาลโตนดสามารถตีได้ในเวลา 1 ชั่วโมง

= 2.77 x 5.80

= 16.67 กิโลกรัม/ชั่วโมง

ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเครื่องตีใยตาลโตนดกับการใช้แรงคนตีใยตาลโตนด เพิ่มขึ้น

= 21.69 – 16.67

= 5.02 กิโลกรัม/ชั่วโมง

การอภิปรายผลการวิจัย

เครื่องตีใยตาลโตนดที่ผู้วิจัยออกแบบและสร้างครั้งนี้สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ มีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้คนตีใยตาลโตนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยใช้หลักการทางวิศวกรรม โดยนำทฤษฎีแรงเหวี่ยงมาใช้ในการออกแบบร่วมกับต้นกำลังที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ามาขับจานเหวี่ยงให้หมุนรอบ ทำให้แขนเหวี่ยงเคลื่อนที่ขึ้นลงส่งถ่ายกำลังไปที่หัวค้อนตีกาบตาลเพื่อให้ได้ใยตาลโตนดที่ซ่อนอยู่ในกาบตาล ทดแทนการใช้แรงคนได้เป็นอย่างดี เพราะเมื่อคนเราทำงานต่อเนื่องเป็นเวลานานจะเกิดการเมื่อยล้าจากการทำงานประสิทธิภาพในการทำงานจะลดลงเรื่อย ๆ เสี่ยงต่อการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ อีกทั้งการใช้เครื่องแทนแรงงานคนยังสามารถช่วยลดเวลาทำงานได้ ทำให้มีเวลาเตรียมงานอย่างอื่นเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรุชา ดอนโคตร วิษณุ ฐานะทรัพย์ปัญญา และณัฏฐ์วุฒิ อริยะจิณโณ [7] ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องย่อยเปลือกมะพร้าวพบว่า การย่อยเปลือกมะพร้าวทั้งลูกมีอัตราการสับย่อย 385.2 กิโลกรัม/ชั่วโมง มีประสิทธิภาพการสับย่อยร้อยละ 98.60 และการย่อยเศษ เปลือกมะพร้าว มีอัตราการสับย่อย 763.2 กิโลกรัม/ชั่วโมง มีประสิทธิภาพการสับย่อยร้อยละ 97.61 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกชัย ไก่แก้ว [8] ได้ศึกษาวิจัยเครื่องสลัดน้ำผึ้งแบบอัตโนมัติ พบว่าประสิทธิภาพของเครื่องสลัดน้ำผึ้งแบบอัตโนมัติ สามารถสลัดน้ำผึ้งได้จำนวน 1,001.68 แผงต่อชั่วโมง ซึ่งมีสมรรถนะและประสิทธิภาพมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (96 แผงต่อชั่วโมง)

จากการศึกษายังพบว่า หลักการทำงานของเครื่องตีใยตาลโตนดใช้ทฤษฎีแรงเหวี่ยงหนีศูนย์หรือหลักการทำงานของก้านเหวี่ยงลูกสูบ เพื่อให้เกิดแรงยกขึ้น/ลง ของคานซึ่งเปรียบเสมือนด้ามค้อน ทำหน้าที่ยกหัวค้อนตี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาพันธุ์ พื้นนวล พิชัย สดภิบาล และทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา [6] ได้ทำการศึกษาและพัฒนาวัสดุจากเส้นใยกาบตาล เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง โดยการนำกาบตาลอ่อนพรมน้ำให้ชุ่ม และคลุมด้วยผ้า ชุบน้ำจนกาบตาลมีความอ่อนตัวนิ่ม เหมาะสำหรับกระบวนการทุบด้วยเครื่องทุบโดยใช้ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า เพื่อแยกเส้นใยที่อยู่ภายในกาบตาล ซึ่ง 1 ชั่วโมง สามารถใช้เครื่องทุบด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ทุบกาบตาลได้ 30 กาบ หรือกาบละ 2 นาที และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสัญญา โพธิ์วงษ์ และชาญ จับฟั่น [9] ได้ศึกษาวิจัย เครื่องบีบน้ำมันเมล็ดพืช

ผัก ผลไม้ แบบ 1 หัว บีบ พบว่า ประสิทธิภาพเครื่องบีบน้ำมันเมล็ดพืช ผัก ผลไม้ แบบ 1 หัวบีบทดสอบกับเมล็ดงา และมะพร้าว ทดรอบให้มีความเร็วรอบ 278-280 รอบต่อนาทีความ เร็วรอบที่เหมาะสมคือ 280 รอบต่อนาที โดย มีอัตราสกัดเฉลี่ย 63 และ 53 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 25 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

ซึ่งหลักการดังกล่าว การใช้คนตีใยตาลโตนดด้วยค้อนหรือไม้ทุบ โดยปริมาณและน้ำหนักของใยตาลโตนดที่ได้ ด้วยแรงคนจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเวลาผ่านไป เนื่องจากต้องพักและแรงลดน้อยลงจากทำงานอย่างต่อเนื่อง จากการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง ครั้งละ 10 นาที เป็นเวลาต่อเนื่องกัน พบว่าความแตกต่างของปริมาณและน้ำหนักใยตาลโตนดที่เครื่องตีใยตาลโตนดทำได้มากกว่าการใช้แรงคนตีใยตาลโตนด

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรมีการนำเครื่องตีใยตาลโตนดไปให้กลุ่มแม่บ้านที่มีอาชีพผลิตใยตาลโตนดหรือ กลุ่มอาชีพหัตถกรรมเกี่ยวกับใยตาลโตนด ใช้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. เครื่องตีใยตาลโตนดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีน้ำหนักมากเคลื่นย้ายไม่สะดวก การพัฒนาต่อไปควรออกแบบเครื่องตีใยตาลโตนดให้มีน้ำหนักเบาขึ้น

2. เครื่องที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นขนาดและน้ำหนักหัวค้อนมีขนาดตายตัวไม่สามารถที่จะปรับเปลี่ยนได้อีก การศึกษาวิจัยพัฒนาครั้งต่อไปควรสร้างชุดตีของหัวค้อนให้มีขนาดและน้ำหนักต่าง ๆ เพื่อให้สามารถนำไปพัฒนาประยุกต์ใช้ในการตี ตัด ทุบ ฯลฯ ในผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ต่อไปได้

เอกสารอ้างอิง

[1] เดชา ศิริภัทร. **ตาลโตนดตัวแทนความหวานและความสูง**. (ออนไลน์). https://www.doctor.or.th/article/detail/3473. วันที่สืบค้น 30 พฤศจิกายน 2563.

[2] เกลียวพันธ์ ขจรผดุงกิตติ และคณะ. 2561. **การพัฒนางานศิลปหัตถกรรมเพื่อสร้างงานแก่คนในท้องถิ่น** กรณี : การพัฒนาและเผยแพร่ ผลิตภัณฑ์จากใบตาลของจังหวัดเพชรบุรี. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

[3]สำนักงานเกษตรจังหวัดเพชรบุรี. 2560. **การปลูกตาลโตน**ด. [Online]. Available:http// www. phetchaburi.doae.go.th

[4]แรงเหวี่ยง. **(ม.ป.ป.).**(ออนไลน์). https://www.trueplookpanya.com**.**
วันที่สืบค้น 30 พฤศจิกายน 2563.

[5] หลักการทำงานของปั๊มลูกสูบ. **(ม.ป.ป.).** (ออนไลน์). **http://www.advforward.com /default.aspx?pageid=109**. วันที่สืบค้น 30 พฤศจิกายน 2563.

[6] ประภาพันธุ์ พื้นนวล พิชัย สดภิบาล และทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา. 2561. **การศึกษาและพัฒนาวัสดุจากเส้นใยกาบตาลเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์**. (ออนไลน์). https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ajnu/article/download/163623/118400/**.** วันที่สืบค้น 18 สิงหาคม 2565.

[7] อรุชา ดอนโคตร วิษณุ ฐานะทรัพย์ปัญญา และณัฏฐ์วุฒิ อริยะจิณโณ. 2564. **การออกแบบและพัฒนาเครื่องย่อยเปลือกมะพร้าว**. (ออนไลน์). https://www.eng.kps.ku.ac.th/dblibv2/fileupload/project_IdDoc297_IdPro707.pdf**.** วันที่สืบค้น 18 สิงหาคม 2565.
[8] เอกชัย ไก่แก้ว. 2563. **เครื่องสลัดน้ำผึ้งแบบอัตโนมัติ**. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคแพร่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2. (ออนไลน์). https://so01.tci-thaijo.org/index.php/TVETJournal_IVEN3/article/view/244930/168624. วันที่สืบค้น 18 สิงหาคม 2565.
[9] สัญญา โพธิ์วงษ์ และชาญ จับฟั่น. 2563. **เครื่องบีบน้ำมันเมล็ดพืช ผัก ผลไม้ แบบ 1 หัว บีบ**. (ออนไลน์). https://so01.tcihaijo.org/index.php/TVETJournal_IVEN3/article/view/245272/166040วันที่สืบค้น 18 สิงหาคม 2565.

AP003

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

THE CREATING AND FINDING OF THE EFFICIENCY OF THE CLANGING CART

วัชรธน ขอพรกลาง[1], สมบัติ ชิวหา[2], สุภัชชา สวาทพงษ์[3]
Watcharathon Khopornklang[1], Sombut Chiwha[2], Supatcha Sawatpong[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังและหาประสิทธิภาพและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังโดยมีวิธีการดำเนินงาน ศึกษาข้อมูลเอกสาร ที่เกี่ยวข้องและวิธีการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และลงมือปฏิบัติงานสร้างเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง ทำการทดลอง และปรับปรุง ได้ค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง เปรียบเทียบกับการใช้แรงงานคน โดยใช้การทดสอบ 5 ครั้งเวลาทดสอบครั้งละ 5 นาที แล้วหาค่าเฉลี่ย ผลปรากฏว่าการใช้คนหว่านปุ๋ยได้ค่าเฉลี่ย 5.98 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน 0.68 ในส่วนการใช้เครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังได้ค่าเฉลี่ย 9.6 กิโลกรัม ค่าเบี่ยงเบนมาตฐาน 0.37 จึงสรุปได้ว่าเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง มีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้แรงงานคนหว่านปุ๋ย และได้ให้ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถาม พบว่า มีความคิดเห็นต่อเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.32, S.D= 0.78) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อการออกแบบโครงสร้างเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม ความแข็งแรงและทนทานของเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง มากที่สุด ($\bar{x}$= 4.40, S.D= 0.80) รองลงมา คือ มีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{x}$= 4.20, S.D= 0.75)

คำสำคัญ : เครื่องหยอดปุ๋ย, ประสิทธิภาพ, มันสำปะหลัง

Abstract

The purpose of this research on the construction and efficiency of the cassava fertilizer spreader was to design and build the cassava fertilizer applicator and to study the user satisfaction of the cassava fertilizer spreader using the operation method. study the document Related and how to build and find efficiency of cassava fertilizer spreader Prepare materials and working on the construction of the cassava fertilizer spreader, experimenting and improving the performance values of the cassava fertilizer spreader compared to manual labor By using the test 5 times, each test time 5 minutes, then find the average. The results showed that the average use of fertilizer spreader was 5.98 kg, SD 0.68 while the average use of cassava fertilizer spreader was 9.6 kg. SD 0.37 More efficient than manual labor and the experts to answer the questionnaire found that there were opinions on the cassava fertilizer spreader. Overall, it was appropriate at a high level ($\bar{x}$= 4.32, S.D= 0.78) and when considering each aspect, it was found that the assessors were satisfied with the design of the cassava fertilizer spreader structure. Choosing the right material Strength and durability of the cassava fertilizer applicator and the technology used in the design is the most ($\bar{x}$ = 4.40, S.D = 0.80), followed by safety in use ($\bar{x}$ = 4.20, S.D = 0.80)

Keywords: Fertilizer Drop Cassava Machine, Efficiency, manioc

บทนำ

ปัจจุบันมันสำปะหลังเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย มันสำปะหลังยังเป็นพืชอาหารที่สำคัญอันดับ 5 รองจากข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง ประเทศไทยยังเป็นแหล่งผลิต แหล่งเพาะปลูกมันสำปะหลังเพื่อการแปรรูป ทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังแปรรูปรายใหญ่ของโลก ซึ่งสามารถนำรายได้เข้าสู่ประเทศได้เป็นจำนวนมาก มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวน สามารถเจริญเติบโตได้ในพื้นที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดังนั้นมันสำปะหลังจึงเป็นพืชที่ชาวเกษตรกรนิยมปลูกกันมากในปัจจุบัน

ในประเทศไทยเกษตรกรยังนิยมใช้แรงงานคนในการผลิตเป็นหลัก สำหรับเตรียมลำมันสำปะหลังก่อนเพาะปลูก อีกทั้งการหว่านปุ๋ยมันสำปะหลังมือ หรือเครื่องหยอดสำปะหลัง ที่ชาวเกษตรกรทำขึ้นมาเองนั้นอาจจะไม่ปลอดภัยกับชาวเกษตรกรได้ ปัจจุบันชาวเกษตรกรบางส่วนยังใช้มือในการหว่านปุ๋ยมันสำปะหลังหรือไม่ก็ใช้เครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง ทำให้คนที่หว่านหรือเตรียมปุ๋ยนี้เกิดความเหนื่อยล้า เช่น ปวดตามแขน มือ ไหล่ เป็นต้น และอาจทำให้ชาวเกษตรกรเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการหว่านปุ๋ยมันสำปะหลังได้

จากปัญหาและสาเหตุดังกล่าว คณะผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะออกแบบและพัฒนาสร้างเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังนี้ขึ้นมาเพื่อ ทำให้ชาวเกษตรกรได้ทำการหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังเพื่อเตรียมในการเพาะปลูกได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น และช่วยลดในการใช้แรงงาน ลดต้นทุนในการผลิต หรือการเพาะปลูกมันสำปะหลังได้มากและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังได้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังมีความปลอดภัยในการทำงานและมีประสิทธิภาพ

ในการทำงานได้มากขึ้น จากแนวคิด [1] ที่นำเทคโนโลยีเข้ามา ช่วยทุ่นแรงลดเวลาและยังช่วยในด้านการลดต้นทุนในการจ้างคน ในการหยอดเมล็ดพันธ์พืชซึ่งคิดค้นและประดิษฐ์เครื่องหยอดเมล็ดพันธ์Drop machine 2020 มาใช้สอดคล้องกับ [2] ซึ่งคิดค้นและประดิษฐ์เครื่องเครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวสำหรับนาแห้งของเกษตรกร ในจังหวัดสุรินทร์ เพื่อช่วยลดต้นทุนค่าแรงในการหยอดเมล็ดพันธ์ข้าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

2.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มันสำปะหลัง เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย จากข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่า ในปี 2552 เกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังเพื่อการจำหน่ายมีจำนวนถึง 512,601 ครัวเรือน ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดประมาณ 30 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าราว 5.7 หมื่นล้านบาท [3] มันสำปะหลังที่ปลูกในแหล่งปลูกทั่วโลกและในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ ชนิดหวาน (Sweet type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคต่ำ ไม่มีรสขม ใช้เพื่อการบริโภคสำหรับมนุษย์ ชนิดขม (Bitter type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคสูงกว่าชนิดแรก ในการผลิตมันสำปะหลังมีหลายขั้นตอน ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ต้องใช้แรงงาน เวลา และค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง และส่งผลต่อคุณภาพและปริมาณของผลผลิตค่อนข้างมาก วิธีการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังโดยทั่วไป ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ การขุด การตัดเหง้า และการขนย้ายหัวมันสำปะหลังสด ในช่วงที่ยังไม่มีปัญหาขาดแคลนแรงงานภาคเกษตร เกษตรกรใช้แรงงานคนในการทำกิจกรรมหลัก ทั้งสาม คือ ขุดมันสำปะหลังด้วยจอบหรือถอนขึ้นจากดินด้วยอุปกรณ์ช่วยงัดต้น จากนั้นจึงตัดหัวมันสำปะหลังออกจากเหง้าด้วยมีดพร้า แล้วจึงรวบรวมหัวมันสำปะหลังสดที่กระจัดกระจายอยู่ทั่วแปลงใส่เข่ง และแบกขึ้นไปรวมกองบนรถบรรทุก แต่เมื่อสภาวะขาดแคลนแรงงานภาคเกษตรเพิ่มมากขึ้น เกษตรกรจึงพยายามพัฒนาวิธีการเก็บเกี่ยวให้สามารถเก็บเกี่ยวได้รวดเร็วขึ้นภายใต้สภาวะที่มีแรงงานลดลง อย่างไรก็ตาม ยังพบว่ามีเกษตรกรรายย่อยจำนวนมาก ต้องใช้วิธีรวบรวมผลผลิตหัวมันสดประมาณ 2 ถึง 3 วัน ก่อนขนส่งไปยังแหล่งรับซื้อ แม้ว่าเกษตรกรรายย่อย โดยทั่วไปจะมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเพียง 1 ถึง 20 ไร่ต่อครัวเรือน [4] เนื่องจากเกษตรกรรายย่อยเหล่านี้ขาดแคลนแรงงานในการเก็บเกี่ยว ต้องใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นหลัก จึงมีอัตราการเก็บเกี่ยวช้า และต้องรอรวบรวมผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดให้เต็มรถบรรทุกเพื่อประหยัดค่าขนส่ง มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 300 ไร่ เดิมการปลูกมันสำปะจะใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม / ไร่ ต้องใช้คนงานเป็นจำนวนมากทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง เพื่อเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในการลดต้นทุนการผลิตอันเนื่องจากค่าแรงที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ประกายรัตน์ พลเนียม (2563) ได้ศึกษางานวิจัยเครื่องหยอดข้าวมีวัตถุ ประสงค์เพื่อ พัฒนาเครื่องหยอดข้าวให้มี ประสิทธิภาพและประเมินคุณภาพเครื่องหยอดข้าว พบว่าการหาค่าเฉลี่ยผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหยอดข้าวใช้การทดสอบ 5 ครั้ง เวลาทดสอบครั้งละ 5 นาที ใช้เครื่องหยอดข้าวที่ยังไม่ได้พัฒนาได้ค่าเฉลี่ย 30 กิโลกรัม ซึ่งเปรียบเทียบกับการหยอดข้าวด้วยเครื่องที่พัฒนาแล้วสามารถหยอดข้าวได้เฉลี่ย 50 กิโลกรัมจะเห็นได้ว่า วิจัยทดสอบประสิทธิภาพครั้งนี้พบว่าการหยอดข้าวด้วยเครื่องที่พัฒนาแล้วสามารถทำงานรวดเร็ว กว่า

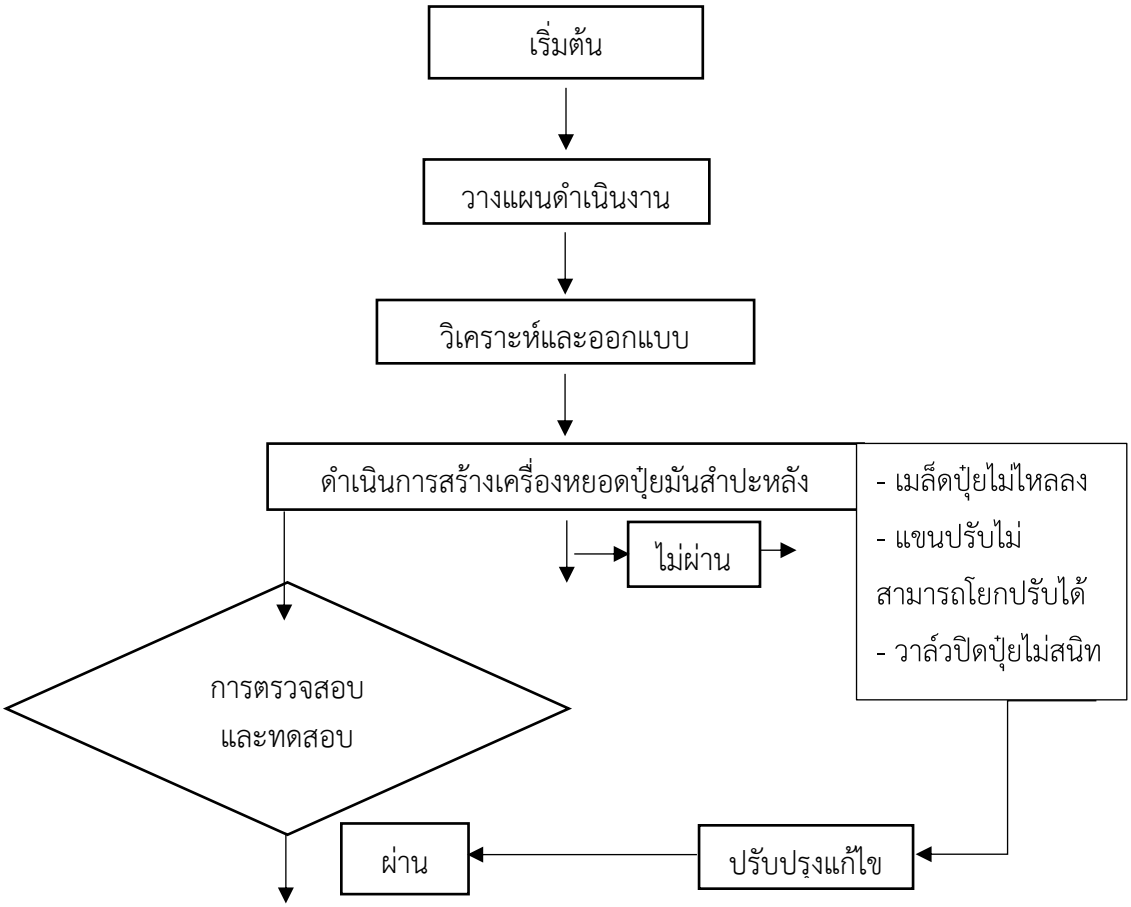
การใช้เวลาได้ดีกว่าการใช้เครื่องหยอดข้าวที่ยังไม่ได้พัฒนา โดยใช้เวลาที่เท่ากันตามสมมุติฐาน ซึ่งงานวิจัยนี้มีความเกี่ยวข้องกับเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังโดยมีหลักการและโครงสร้างการทำงานที่เหมือนกัน และสอดคล้องกับ [5] ได้ศึกษางานวิจัยเครื่องหยอดเมล็ดข้าวโพด การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบ และสร้างเครื่องหยอดเมล็ดข้าวโพด และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพเครื่องหยอดเมล็ดข้าวโพด พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ประชากรคือ เกษตรกรและผู้เชียวชาญเรื่องงานวิจัยเฉพาะทางได้ทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน พบว่า ด้านข้อมูล ทั่วไปมีผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งหมด 5 คน พบว่ามีความคิดเห็นต่อเครื่องหยอดเมล็ดข้าวโพด ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (x = 4.30, S.D= 0.61) และเมื่อมีการพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่อ การออกแบบเครื่องหยอดเมล็ดข้าวโพด ความ แข็งแรงและทนทานของเครื่องหยอดเมล็ดข้าวโพด ความสะดวกในการใช้และเคลื่อนย้าย และความปลอดภัยในการใช้ งาน มากสุด (x = 4.40, S.D= 0.54) ซึ่งงานวิจัยนี้มีความเกี่ยวข้องกับเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังโดยใช้หลักการ การหยอดเมล็ดข้าวโพดไปตามแนวของร่องที่เตรียมไว้

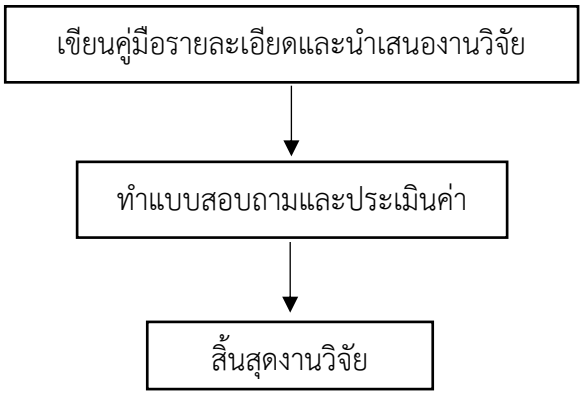
วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าหาข้อมูลซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานตามรายละเอียดในหัวข้อ ดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ

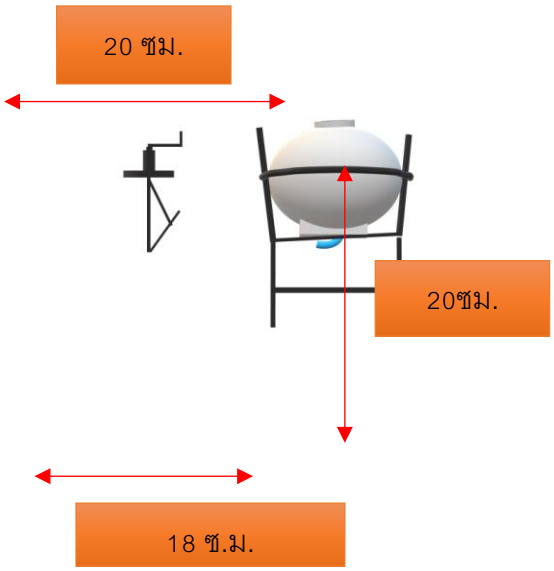
ตอนที่ 1 ขั้นตอนแสดงขั้นตอนการนำเดินการสร้างเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง





ตารางที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการนำเดินการสร้างเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

3.2 วิเคราะห์และออกแบบ



ภาพที่ 3.1 แบบเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

3.3 ดำเนินการ

3.3.1 ขั้นตอนการวางแผนการทำงาน

3.3.1.1 ออกแบบเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

3.3.1.2 การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

3.3.1.3 ทำการประกอบเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

3.3.1.4 เก็บรายละเอียดงาน



ภาพที่ 3.2 เครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

3.4 การตรวจสอบ และ ทดสอบ

3.4.1 การทดลองใช้งานเบื้องต้น หลังจากการดำเนินการสร้างตามข้อ 3.3 แล้ว ได้นำไปทดลองใช้งาน พบว่ามีสิ่งที่ต้องแก้ไขปรับปรุง ดังนี้เปลี่ยน วาวปิดปุ๋ย เพราะพบว่ามีการรั่ว ปิดปุ๋ยไม่สนิด



ภาพที่ 3.3 กาทดลองใช้งานเครื่องหยอดปุ๋ย

สรุปจากการทดลองใช้งานจริงในครั้งแรกยังมีปุ๋ยไหลจาดถังต้องทำการปรับปรุงใหม่โดยการเปลี่ยน ให้พอดีกับกระบอกท่อปุ๋ย ใหม่

3.4.2 การใช้งานจริง

หลังจากการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาตามข้อ 3.4 แล้วได้นำไปใช้งานจริงพร้อมกับเก็บข้อมูลเพื่อหาคุณภาพประสิทธิภาพและประสิทธิผลโดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เกษตรกร

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 บันทึกผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ เก็บข้อมูลการทดลองของเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.5.2 ประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังด้วย

แบบประเมินค่า 5 ระดับ ที่ได้จากการกรอกแบบประเมินโดยเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง เพื่อรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ตารางที่ 3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเกี่ยวกับ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1. การออกแบบโครงสร้างเครื่อง	4.40	0.80	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2. การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม	4.40	0.80	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3. ความแข็งแรงและทนทาน	4.40	0.80	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
4. การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการออกแบบ	4.20	0.75	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
5. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	4.20	0.75	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
รวม	4.32	0.78	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลของการประเมินคุณภาพ

3.6.1.1 การหาค่าเฉลี่ย โดยการใช้สูตร

$$\overline{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้ใช้งาน

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง คุณภาพมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง คุณภาพมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง คุณภาพปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง คุณภาพน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง คุณภาพน้อยที่สุด

3.6.1.2 การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ

S.D. แทนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทนผลรวมของยกกำลังสองของคะแนน

$(\sum x)^2$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลัง

N แทนจำนวนคนที่ตอบแบบสอบถาม

3.6.1.3 การประเมินประสิทธิภาพเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังเพื่อหาประสิทธิภาพซึ่งหาได้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{น้ำหนักปุ๋ย (กิโลกรัม)}}{\text{เวลาที่ใช้ทดสอบ (นาที)}} \times 100$$

ผลการวิจัย

1.ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency)

การหาค่าเฉลี่ยผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังใช้การทดสอบ 5 ครั้ง เวลาทดสอบครั้งละ 5 นาที ใช้มือหว่านปุ๋ยได้ค่าเฉลี่ย 5.98 กิโลกรัม ซึ่งเปรียบเทียบกับการหยอดปุ๋ยด้วยเครื่องสามารถคัดได้เฉลี่ย 9.6 กิโลกรัมจะเห็นได้ว่า ผลต่าง 3.62 กิโลกรัม การหยอดปุ๋ยด้วยเครื่องสามารถทำงานรวดเร็วกว่าการใช้แรงงานคนหว่านปุ๋ยด้วยมือ ร้อยละ 72.4 จากการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพครั้งนี้พบว่าเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังมีประสิทธิภาพของการทำงาน มากกว่า การหว่านด้วยมือจากแรงงานคนในเวลาที่เท่ากันตามสมมุติฐาน

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองด้านประสิทธิภาพ

ครั้ง	ใช้มือหว่าน	ใช้เครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง
1	5 กิโลกรัม	9 กิโลกรัม
2	5.7 กิโลกรัม	9.5 กิโลกรัม
3	6 กิโลกรัม	9.8 กิโลกรัม
4	6.5 กิโลกรัม	9.9 กิโลกรัม
5	6.7 กิโลกรัม	9.8 กิโลกรัม
เฉลี่ย	**5.98 กิโลกรัม**	**9.6 กิโลกรัม**
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	**0.68**	**0.37**

2.ด้านคุณภาพ (Quality)

พบว่าความพึงพอใจของเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังในภาพรวมพบว่ามีความคิดเห็นต่อผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย เครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.32, S.D= 0.78) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานได้ทำแบบประเมินคุณภาพที่มีต่อเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

3. ด้านประสิทธิผล (Effectiveness)

สรุปผลการทดสอบประสิทธิผลเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังที่ประดิษฐ์ขึ้น สามารถหยอดปุ๋ยใช้ในการทดสอบด้านคุณภาพและประสิทธิภาพได้ใช้เวลาในการคัดน้อยกว่าการหว่านทุกชนิด โดยใช้ปุ๋ยจำนวนเท่า ๆกันและเวลาเท่ากัน ทำให้ช่วยประหยัดเวลาและช่วยผ่อนแรงในการหว่านปุ๋ยและสามารถทำงานได้จริง

การอภิปรายผลการวิจัย

คุณภาพเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลังตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากสอดคล้องกับที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมาสามารถนำไปใช้ได้จริงและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคช่วยลดระยะเวลาในการทำงานตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรมีอุปกรณ์นิรภัยเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นในระหว่างการใช้งานเครื่องหยอดปุ๋ยมันสำปะหลัง

สามารถพัฒนาต่อไปได้อีกในหลายด้านเช่นการเพิ่มรูไหลให้มากขึ้น การปรับอัตราการไหล เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ประกายรัตน์ พลเนียม. (2020). เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ : โรงเรียนบ้านนา:นายกพิทยากร

[2] ยุทธพิชัย รู้พูด. (2563). เครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวสำหรับนาแห้งของเกษตรกร ในจังหวัดสุรินทร์. สุรินทร์. หน้า 1

[3] กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 122 หน้า.

[4] โสพส แซ่ลิ้ม. (2559). ปุ๋ยอินทรีย์และการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. กลุ่มวิจัยและพัฒนาการจัดการอินทรียวัตถุ กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน. หน้า 2

[5] พินิจ จิรัคคกุล.(2556). วิจัยและพัฒนาเครื่องฝังปุ๋ยในไร่อ้อย.กรุงเทพ:กรมวิชาการเกษตร

[6] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร:www.oae.go.th สืบค้น พฤศจิกายน 2565.

การพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์
DEVELOPMENT OF A MULTI-PURPOSE SMALL LIFT

นายสุรชัย ภักดีจันทร์ ,นายพิเชษฐ นิลเนตร ,นายชัยเทพ รอดดี
MR.SURACHAI PAKDEEJUN ,MR.PICHET NILNET ,MR.CHAITHEP RODDEE

บทคัดย่อ

การพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ และศึกษาความพึงพอใจ หลักการทำงาน เมื่อกดสวิตช์จากชุดรีโมทจะสั่งให้มอเตอร์รอกไฟฟ้าที่มีลวดสลิงหมุนขึ้นหรือหมุนลงตามที่สั่งงาน รอกไฟฟ้าใช้แรงดันไฟฟ้า 220 VAC สามารถยกสิ่งของที่มีน้ำหนักสูงสุด 800 กิโลกรัม ที่ความสูงไม่เกิน 150 เซนติเมตร ขณะยกสิ่งของถ้ามีน้ำหนักมากเกินกว่ากำลังของมอเตอร์รอกไฟฟ้า ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ มีปุ่มฉุกเฉินเพื่อหยุดการทำงานทันที

ผลการทดสอบ พบว่า ประสิทธิภาพของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของที่มีน้ำหนักสูงสุดไม่เกิน 800 กิโลกรัม ขนาดความสูงไม่เกิน 150 เซนติเมตร โดยที่มอเตอร์รอกไฟฟ้าทำงานได้ไม่เกิดอาการหยุดนิ่งของการหมุน

การศึกษาความพึงพอใจของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน พบว่า ผลการประเมินด้านโครงสร้างมีค่าเฉลี่ย 4.81 แปลความหมายได้ว่า ด้านโครงสร้างอยู่ในระดับ ดีมาก ผลการประเมินด้านความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 4.80 แปลความหมายได้ว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีมาก ผลจากการประเมินการนำไปใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.83 แปลความหมายได้ว่า ด้านการนำไปใช้งานอยู่ในระดับ ดีมาก และผลจากการประเมินความพึงพอใจโดยรวมของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ มีค่าเฉลี่ย 4.81 แปลความหมายได้ว่า ด้านโครงสร้าง ด้านความเหมาะสม และด้านการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับ ดีมาก

คำสำคัญ : ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์, ชุดรีโมท, มอเตอร์รอกไฟฟ้า

[1] นักศึกษา สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[2] อาจารย์ประจำ สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[1] Students in Mechanical Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's University of Technology Thonburi
[2] Lecturer in Mechanical Faculty of Industrial Education and Technology King Mongkut's University of Technology Thonburi
*Corresponding Author, E-mail: Thananan.teng@mail.kmutt.ac.th

Abstract

Development of a multi-purpose small lift have a purpose to design and build a multi-purpose small lift to test performance and study the satisfaction. Working principle when pressing the switch from the remote set, it will order the electric hoist motor with wire rope to rotate up or down as ordered.The electric hoist uses a voltage of 220 VAC. It can lift objects with a maximum weight of 800 kilograms at a height of not more than 150 centimeters. While lifting objects if the weight exceeds the power of the electric hoist motor. Multipurpose small lift There is an emergency button to stop working immediately.

The test results showed that the efficiency of the multi-purpose small lift lift Able to lift items with a maximum weight of not more than 800 kilograms and a height of not more than 150 centimeters, with the electric hoist motor working without stalling of rotation.

Satisfaction study of general-purpose small object lifts from a sample group of 40 people, it was found that the structural assessment result had an average of 4.81, meaning that In terms of structure, it was at a very good level. The results of the appraisal of suitability had an average of 4.80, meaning that Appropriateness is at a very good level. The results from the implementation assessment had an average of 4.83, meaning that In terms of use, it was at a very good level and the results from the overall satisfaction assessment of the multi-purpose small object lift had an average of 4.81, meaning that structure suitability And in terms of use, it is at a very good level.

Keywords: Multi-purpose small lift, Remote set, Electric hoist motor

บทนำ

รอกไฟฟ้าเป็นเครื่องทุ่นแรงที่อาศัยพลังงานไฟฟ้าและเครื่องจักรกลขนาดเล็กที่มาเป็นตัวช่วยแทนกำลังคนได้เป็นอย่างดี รอกถูกนำมาใช้งานโดยมนุษย์ตั้งแต่อดีตเพื่อเคลื่อนย้ายสิ่งของที่มนุษย์ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างอิสระ แต่ในอดีตเป็นการใช้งานด้วยมือ โดยใช้มือชักรอกหรือเชือกเพื่อนำสิ่งของขึ้นไปบนที่สูง แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆ ได้มีการพัฒนาจนกลายมาเป็นรอกไฟฟ้า ซึ่งรอกไฟฟ้าเป็นเครื่องจักรที่ช่วยในการผ่อนแรงและยกสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก สามารถยกได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน มีทั้งชนิดที่เป็นโซ่และเป็นเชือกลวด นอกจากนี้ยังมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายในขณะทำงานรอกไฟฟ้า (Electric hoist) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1. รอกสลิงไฟฟ้า เหมาะสำหรับงานยก เคลื่อนย้ายวัตถุที่มีน้ำหนักมาก วัตถุขนาดใหญ่ มีทั้งแบบ 2 ทิศทาง ขึ้น/ลง หรือ 4 ทิศทาง คือเพิ่มการไปทางซ้ายและขวา นิยมใช้ในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ที่จำเป็นต้องยกย้ายวัตถุที่มีน้ำหนักมาก เพราะมีกำลังยกตั้งแต่ 2ตัน ถึง 30ตัน แล้วแต่ขนาดที่เลือก 2. รอกโซ่ไฟฟ้า จะมีราคาต่ำกว่า และเหมาะสำหรับการยกวัตถุที่มีน้ำหนักเบา แบบนี้ดัดแปลงจากรอกโซ่ดั้งเดิม ที่เคยใช้มือหรือแรงคนดึงซึ่งการนำ รอกไฟฟ้า (Electric hoist) ไปใช้งานนั้น ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและลักษณะการใช้งาน อีกทั้งควรเลือกรอกไฟฟ้าที่มีมาตรฐาน ควรตรวจสอบการรองรับน้ำหนักสูงสุดของรอกไฟฟ้า เพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ

และปลอดภัยสูงสุดดังนั้นคณะผู้ศึกษาจึงได้ทำการพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ เพื่อช่วยการเคลื่อนย้ายวัตถุที่น้ำหนักมาก ทุ่นแรง ทุ่นเวลาในการทำงานที่ต้องมีการขนย้ายวัตถุหรือยกของขึ้นที่สูง เช่นคอยล์ร้อน ชุดแฟนคอยล์ หรือช่วยความสะดวกสบายในการทำงานบริเวณพื้นที่สูง แล้วสามารถยกวัตถุที่วางอยู่ในที่ราบกับพื้นได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

3.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC. Motor)

สามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ อะซิงโครนัสมอเตอร์ (Asynchronous)และซิงโครนัสมอเตอร์ (Synchronous) ซึ่งที่กล่าวในโมดูลนี้จะเป็นมอเตอร์อะซิงโครนัส หรือที่เรียกว่ามอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำ (Induction Motor) ซึ่งจะมีขนาด ตั้งแต่เล็กๆไปจนถึงขนาดหลายร้อยแรงม้า มอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำมีทั้งที่เป็นมอเตอร์ชนิด 1 เฟส(SinglePhase) และชนิดที่เป็นมอเตอร์ 3 เฟส (Three Phase) มอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำนั้นส่วนมากแล้วจะหมุนด้วย ความเร็วคงที่แต่ก็มีบางชนิดที่สามารถเปลี่ยนแปลงความเร็วได้ เช่น มอเตอร์สปริงหรือมอเตอร์ชนิดขดลวดพัน ซึ่งจะเป็นมอเตอร์ชนิด 3 เฟส สำหรับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส ยังสามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 5 ชนิดคือ สปลิทเฟส มอเตอร์ (Split Phase Motor) คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor) รีพัลชั่นมอเตอร์ (Repulsion Motor) ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ (Universal Motor) เช็ดเด็ด โพลมอเตอร์ (Shaded Pole Motor) และในส่วนของ มอเตอร์แบบคาปาซิเตอร์ยังสามารถแบ่งได้อีก 3 ชนิด ได้แก่ มอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ท (CapacitorStartMotor) มอเตอร์คาปาซิเตอร์รัน(Capacitor Run Motor) มอเตอร์คาปาซิเตอร์สตาร์ทและรัน (Capacitor Start and Run Motor) ในส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระสลับชนิด 3 เฟส เมื่อแบ่งตามลักษณะของโรเตอร์ (Rotor) สามารถ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ แบบสคิวเรลเคจโรเตอร์ (Squirrel Cage Motor) และแบบวาวด์โรเตอร์ หรือมอเตอร์ ชนิดขดลวดพัน (Wound Rotor)

2.1.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส (Single Phase Motor)

1. สปลิทเฟสมอเตอร์ (Split phase motor) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าสลับชนิดเฟสเดียว แบบสปลิท เฟส มอเตอร์มีขนาดแรงม้าขนาดตั้งแต่ 1/4 แรงม้า , 1/3 แรงม้า, 1/2 แรงม้าจะมีขนาดไม่เกิน 1 แรงม้าบางทีนิยมเรียก สปลิทเฟสมอเตอร์นี้ ว่า อินดักชั่นมอเตอร์ (Induction motor) มอเตอร์ชนิดนี้นิยมใช้งาน มากในตู้เย็น เครื่องสูบน้ำขนาดเล็ก เครื่องซักผ้า เป็นต้น

2.1.2 คาปาซิเตอร์มอเตอร์ (Capacitor Motor)

คาปาซิเตอร์เตอร์เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสที่มีลักษณะคล้ายสปลิทเฟสมอเตอร์มาก ต่างกันตรงที่มีคาปาซิสเตอร์เพิ่มขึ้นมาทำให้มอเตอร์แบบนี้มีคุณสมบัติพิเศษกว่า สปลิทเฟสมอเตอร์ คือมี แรงบิดขณะสตาร์ทสูงใช้กระแสขณะสตาร์ทน้อยมอเตอร์ชนิดนี้มีขนาดตั้งแต่ 1/20 แรงม้าถึง10 แรงม้า มอเตอร์นี้นิยมใช้งานเกี่ยวกับ ปั๊มน้ำ เครื่องอัดลม ตู้แช่ตู้เย็น ฯลฯ

2.1.2.1 คาปาซิเตอร์สตาร์ทมอเตอร์ (Capacitor start motor) ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของคาปาซิ สเตอร์สตาร์ทมอเตอร์เหมือนกับสปลิทเฟส แต่วงจรขดลวดสตาร์ทพันด้วยขดลวดใหญ่ขึ้นกว่าสปลิทเฟส และพันจำนวนรอบมากขึ้นกว่าขดลวดชุดรัน แล้วต่อตัวคาปาซิเตอร์(ชนิดอิเล็กโทรไลต์) อนุกรมเข้าใน วงจรขดลวดสตาร์ท มีสวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางตัดตัวคาปาซิสเตอร์และขดสตาร์ทออกจากวงจร

2.1.2.2 คาปาซิเตอร์รันมอเตอร์ (Capacitor run motor) ลักษณะโครงสร้างทั่วไปของคาพาซิสเตอร์รันมอเตอร์เหมือนกับชนิดคาพาซิเตอร์สตาร์ทแต่ไม่มีสวิตช์แรงเหวี่ยงตัวคาปาซิสเตอร์จะต่ออยู่ในวงจรตลอดเวลาทำให้ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ดีขึ้นและโดยที่คาปาซิสเตอร์ต้องต่อถาวรอยู่ขณะทำงานดังนั้นคาปาซิเตอร์ประเภทน้ำมัน หรือกระดาษฉาบโลหะ

2.1.2.3 คาปาซิเตอร์สตาร์ทและรันมอเตอร์ (Capacitor start and run motor) ลักษณะโครงสร้างของคาปาซิสเตอร์สตาร์ทและรันมอเตอร์ชนิดนี้จะมีคาปาซิเตอร์2 ตัวคือคาปาซิ สเตอร์สตาร์ทกับคาปาซิสเตอร์รัน คาปาซิสเตอร์สตาร์ทต่ออนุกรมอยู่กับสวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางหรือ เรียกว่าเซ็นติฟูกัลสวิตช์ ส่วนคาปาซิสเตอร์รันจะต่ออยู่กับวงจรตลอดเวลา คาปาซิสเตอร์ทั้งสองจะต่อขนาน กัน ซึ่งค่าของคาปาซิเตอร์ทั้งสองนั้นมีค่าแตกต่างกัน

2.1.3 รีพัลชั่นมอเตอร์(Repulsion Motor)

เป็นมอเตอร์ที่ มีขดลวดโรเตอร์ (Rotor) จะต่อเข้ากับคอมมิวเตเตอร์และมีแปรงถ่านเป็นตัวต่อ ลัดวงจร จึงทำให้ปรับความเร็วและแรงบิดได้ โดยการปรับตำแหน่งแปรงถ่าน สเตเตอร์(Stator) จะมีขดลวดพันอยู่ในร่องเพียงชุดเดียวเหมือนกับขดรันของสปลิทเฟสมอเตอร์ เรียกว่า ขดลวดเมน (Main winding) ต่อกับแหล่งจ่ายไฟโดยตรง แรงบิดเริ่มหมุนสูง ความเร็วคงที่ มีขนาด 0.37-7.5 กิโลวัตต์ (10 แรงม้า) ใช้กับงาน ปั๊มคอมเพลสเซอร์ ปั๊มลม ปั๊มน้ำขนาดใหญ่

2.2 รอก (Hoist)

เป็นอุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายสิ่งของ มีลักษณะเป็นวงล้อที่หมุนได้ มีเส้นเชือกคล้องผ่านวงล้อให้สามารถหมุนได้เป็นระบบ โดยอาศัยหลักการของแรงตึงในเส้นเชือกที่มีขนาดเท่ากันทั้งเส้น มาช่วยในการทำงาน รอกมักใช้กับงานยก หรือ เคลื่อนย้ายของหนัก ซึ่งมีหลากหลายประเภทให้เลือกตามการใช้งาน จะเห็นได้ว่าการพัฒนาเครื่องมือเครื่องใช้ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานต่าง ๆ เปลี่ยนไปตามคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เมื่อเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม จึงเกิดการพัฒนากระบวนการผลิตและมีการใช้เครื่องจักรมาแทนที่แรงงานมนุษย์นั่นเอง

ประเภทของรอก โดยพื้นฐานจะอาศัยการแยกพิจารณาตามการใช้งาน ดังนี้

2.2.1 รอกเดี่ยวตายตัว (Fixed Pulley) เป็นรอกที่ตรึงติดอยู่กับที่ ใช้เชือกหนึ่งเส้นพาดรอบล้อโดยจะมีปลายข้างหนึ่งผูกติดกับวัตถุ ปลายอีกข้างหนึ่งใช้สำหรับดึง เมื่อดึงวัตถุขึ้นในแนวดิ่ง แรงที่ใช้ดึงจะมีค่าเท่ากับน้ำหนักของวัตถุ รอกเดี่ยวตายตัวไม่ช่วยผ่อนแรง แต่สามารถอำนวยความสะดวกในการทำงาน เช่น การชักธงชาติขึ้นสู่ยอดเสา การลำเลียงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้างขึ้นที่สูง

2.2.2 รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ (Movable Pulley) เป็นรอกที่เคลื่อนที่ได้ขณะที่ใช้งาน วัตถุผูกติดกับตัวรอกใช้เชือกหนึ่งเส้นพาดรอบล้อโดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับเพดาน ปลายอีกข้างหนึ่งใช้สำหรับดึง เมื่อดึงวัตถุขึ้นในแนวดิ่งแรงที่ใช้ดึงมีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของน้ำหนักของวัตถุ รอกเดี่ยวเคลื่อนที่เป็นเครื่องกลที่ช่วยผ่อนแรง

2.2.3 รอกพวง (Block Pulley) แบ่งเป็น 3 ระบบ คือ

รอกพวงระบบที่ 1 ประกอบด้วยรอกเดี่ยวเคลื่อนที่หลายตัว รอกแต่ละตัวมีเชือกคล้องหนึ่งเส้น โดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับเพดาน ปลายอีกข้างหนึ่งผูกกับรอกตัวถัดไป วัตถุผูกติดกับรอกตัวล่างสุด เชือกที่คล้องรอบรอกตัวบนสุดใช้สำหรับดึงรอกพวงระบบที่ 2 ประกอบด้วยรอก 2 ตับ ตับบนแขวนติดเพดาน วัตถุผูกติดกับรอกตัวล่างสุด ของตับล่าง ใช้เชือกเส้นเดียวคล้องรอบรอกทุกตัว โดยปลายข้างหนึ่งผูกติดกับรอกตัวล่างสุดของตัวบน หรือตัวบนสุดของตับล่างปลายอีกข้างหนึ่งใช้สำหรับดึงรอกพวงระบบที่ 3 ประกอบด้วยรอกเดียวตายตัว 1 ตัว ที่เหลือเป็นรอกเดี่ยวเคลื่อนที่ ปลายข้างหนึ่งของเชือกที่คล้องรอบรอกทุกตัวผูกติดกับคานตรงอันหนึ่งวัตถุผูกติดกับคานนี้ ปลายอีกข้างหนึ่งของเชือกผูกกับรอกตัวถัดไป เหลือปลายสุดท้ายใช้สำหรับดึงซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้รอกตามการใช้งานดังนี้

2.2.4 รอกโซ่มือสาว (Chain Block) คือ รอกโซ่ที่มีการใช้มือในการชัก ติดตั้งง่าย น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก ใช้สำหรับงานชั่วคราว ดูแลรักษาได้ง่าย เหมาะกับงานลิฟต์บรรทุก ลิฟต์ขนของ รอกโซ่ หรือ รอกกำมะลอ (Level Block or Level Hoist) คือ ใช้งานเช่นเดียวกับรอกมือสาว แต่มีด้ามโยกเพิ่มเข้ามาเพื่อช่วยในการชักรอกได้ดียิ่งขึ้น น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายสะดวก รับน้ำหนักได้มาก เคลื่อนย้ายสะดวก มีอายุการใช้งานยาวนาน เหมาะสำหรับการก่อสร้าง และยกย้ายเครื่องจักรทั่วไป

2.2.5 รอกไฟฟ้า (Electric Chain Hoist) คือ รอกที่ใช้ไฟฟ้าในการชักรอก โดยสามารถควบคุมการทำงานได้อย่างง่ายดาย มีน้ำหนักเบา สะดวกในการคลื่อนย้าย เหมาะสำหรับการใช้งานระหว่างก่อสร้าง ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ รอกโซ่ไฟฟ้า และรอกสลิงไฟฟ้า ซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่เหมือนกัน เช่น* 2 ทิศทาง (ยกขึ้น – ยกลง)* 4 ทิศทาง (ยกขึ้น – ยกลง ซ้าย – ขวา)* 6 ทิศทาง (ยกขึ้น – ยกลง ซ้าย – ขวา – เดินหน้า – ถอยหลัง)

2.3 เหล็ก (Iron)

เป็นแร่ธาตุที่มีบทบาทกับการนำมาใช้งานในชีวิตประจำวันมากที่สุด และเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย โดยเหล็กจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือเหล็ก (iron) และ เหล็กกล้า (steel) ซึ่งทั้งสองประเภทนี้ มีคุณสมบัติที่ต่างกันหลายประการ แต่ส่วนใหญ่ก็มักจะถูกเรียกอย่างเหมารวมกันว่า “เหล็ก” นั่นเอง ลักษณะทั่วไปของเหล็กและเหล็กกล้า เหล็ก จะมีสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์ คือ Fe มักพบได้มากในธรรมชาติ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นสีแดงอมน้ำตาล เมื่อนำเข้าใกล้กับแม่เหล็ก จะดูดติดกัน ส่วนพื้นที่ที่ค้นพบเหล็กได้มากที่สุด ก็คือ ตามชั้นหินใต้ดินที่อยู่บริเวณที่ราบสูงและภูเขา โดยจะอยู่ในรูปของสินแร่เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งก็ต้องใช้วิธีถลุงออกมา เพื่อให้ได้เป็นแร่เหล็กบริสุทธิ์และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เหล็กกล้า เป็นโลหะผสม ที่มีการผสมระหว่าง เหล็ก ซิลิคอน แมงกานีส คาร์บอนและธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย ทำให้มีคุณสมบัติในการยืดหยุ่นสูง ทั้งมีความทนทาน แข็งแรง และสามารถต้านทานต่อแรงกระแทกและภาวะทางธรรมชาติได้อย่างดีเยี่ยม ที่สำคัญคือเหล็กกล้าไม่สามารถค้นพบได้ตามธรรมชาติเหมือนกับเหล็ก เนื่องจากเป็นเหล็กที่สร้างขึ้นมาโดยการประยุกต์ของมนุษย์ แต่ในปัจจุบันก็มีการนำเหล็กกล้ามาใช้งานอย่างแพร่หลาย เพราะมีต้นทุนต่ำ จึงช่วยลดต้นทุนได้เป็นอย่างมาก และมีคุณสมบัติที่โดดเด่นไม่แพ้เหล็ก

ประเภทของเหล็กแบ่งได้อย่างไรบ้างสำหรับประเภทของเหล็กนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.3.1 เหล็กหล่อ

เหล็กหล่อ เป็นเหล็กที่ใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยการหล่อขึ้นมา ซึ่งจะมีปริมาณของธาตุคาร์บอนประมาณ 1.7-2% จึงทำให้เหล็กมีความแข็ง แต่ในขณะเดียวกันก็มีความเปราะ และด้วยเหตุนี้จึงทำให้เหล็กหล่อ สามารถขึ้นรูปได้แค่

วิธีการหล่อวิธีเดียวเท่านั้น ไม่สามารถขึ้นรูปด้วยการรีดหรือวิธีการอื่นๆ ได้ นอกจากนี้เหล็กหล่อ ก็สามารถแบ่งย่อยๆ ได้ดังนี้

2.3.1.1 เหล็กหล่อเทา เป็นเหล็กหล่อที่มีโครงสร้างคาร์บอนในรูปของกราฟไฟต์ เพราะมีคาร์บอนและซิลิคอนเป็นส่วนประกอบสูงมาก

2.3.1.2 เหล็กหล่อขาว เป็นเหล็กที่มีความแข็งแรงทนทานสูง สามารถทนต่อการเสียดสีได้ดี แต่จะเปราะจึงแตกหักได้ง่าย โดยเหล็กหล่อประเภทนี้ จะมีปริมาณของซิลิคอนต่ำกว่าเหล็กหล่อเทา ทั้งมีคาร์บอนอยู่ในรูปของคาร์ไบด์ของเหล็กหรือที่เรียกกว่า ซีเมนไตต์

2.3.1.3 เหล็กหล่อกราฟไฟต์กลม เป็นเหล็กที่มีโครงสร้างเป็นกราฟไฟต์ซึ่งจะมีส่วนผสมของแมกนีเซียมหรือซีเรียมอยู่ในน้ำเหล็ก ทำให้เกิดรูปร่างกราฟไฟต์ทรงกลมขึ้นมา ทั้งยังได้คุณสมบัติทางกลในทางที่ดีและโดดเด่นยิ่งขึ้น เหล็กหล่อกราฟไฟต์จึงได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายและถูกนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมมากขึ้น

2.3.1.4 เหล็กหล่ออบเหนียว เป็นเหล็กที่ผ่านกระบวนการอบเพื่อให้ได้คาร์บอนในโครงสร้างคาร์ไบด์แตกตัวมารวมกับกราฟไฟต์เม็ดกลม และกลายเป็นเฟอร์ไรด์หรือเพิร์ลไลต์ ซึ่งก็จะมีคุณสมบัติที่เหนียวแน่นกว่าเหล็กหล่อขาวเป็นอย่างมาก ทั้งได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานที่สุด

2.3.1.5 เหล็กหล่อโลหะผสม เป็นประเภทของเหล็กที่มีการเติมธาตุผสมเข้าไปหลายอย่างด้วยกัน ซึ่งก็จะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กให้ดีขึ้น โดยเฉพาะการทนต่อความร้อนและการต้านทานต่อแรงเสียดสีที่เกิดขึ้น เหล็กหล่อประเภทนี้จึงนิยมใช้ในงานที่ต้องสัมผัสกับความร้อน

2.3.2 เหล็กกล้า

2.3.2.1 เหล็กกล้า เป็นเหล็กที่มีความเหนียวแน่นมากกว่าเหล็กหล่อ ทั้งสามารถขึ้นรูปด้วยวิธีทางกลได้ จึงทำให้เหล็กชนิดนี้ นิยมถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายและกว้างขวางมากขึ้น ตัวอย่างเหล็กกล้าที่มักจะพบได้บ่อยๆ ในชีวิตประจำวัน คือ เหล็กแผ่น เหล็กโครงรถยนต์หรือเหล็กเส้น เป็นต้น นอกจากนี้คาร์บอนก็สามารถแบ่งได้เป็นกลุ่มย่อยๆ ดังนี้

2.3.2.2 เหล็กกล้าคาร์บอน จะมีส่วนผสมหลักเป็นคาร์บอนและมีส่วนผสมอื่นๆ ปนอยู่บ้างเล็กน้อย ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับจะมีธาตุอะไรติดมาในขั้นตอนการถลุงบ้าง ดังนั้นเหล็กกล้าคาร์บอน จึงสามารถแบ่งเป็นย่อยๆ ได้อีก ตามปริมาณธาตุที่ผสมดังนี้

2.3.2.3 เหล็กคาร์บอนต่ำ มีคาร์บอนต่ำกว่า 0.2% และมีความแข็งแรงต่ำมาก จึงนำมารีดเป็นแผ่นได้ง่าย เช่น เหล็กเส้น เหล็กแผ่น เป็นต้น

2.3.2.4 เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง จะมีคาร์บอนอยู่ประมาณ 0.2-0.5% มีความแข็งแรงสูงขึ้นมาหน่อย สามารถนำมาใช้เป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลได้

2.3.2.5 เหล็กกล้าคาร์บอนสูง มีคาร์บอนสูงกว่า 0.5% มีความแข็งแรงสูงมาก นิยมนำมาอบชุบความร้อนเพื่อเพิ่มความแข็งแกร่งมากขึ้น และสามารถต้านทานต่อการสึกหรอได้ดี จึงนิยมนำมาทำเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องการผิวแข็งเหล็กกล้าผสม เป็นเหล็ก ที่มีการผสมธาตุอื่นๆ เข้าไปโดยเจาะจง เพื่อให้คุณสมบัติของเหล็ก เป็นไปตามที่ต้องการ โดยเหล็กประเภทนี้มักจะมีความสามารถในการต้านทานต่อการกัดกร่อนและสามารถนำไฟฟ้าได้ รวมถึงมีคุณสมบัติทางแม่เหล็กอีกด้วย ซึ่งก็จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ เหล็กกล้าผสมต่ำและเหล็กกล้าผสมสูง นั่นเอง โดยเหล็กกล้าผสมต่ำ จะเป็นเหล็กกล้าที่มีการผสมด้วยธาตุอื่นๆ น้อยกว่า 10% และ

เหล็กกล้าผสมสูง จะเป็นเหล็กกล้าที่มีการผสมด้วยธาตุอื่นๆ มากกว่า 10% เหล็ก เป็นแร่ธาตุที่ถูกนำมาใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด และเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีคุณสมบัติที่เหมาะกับการนำมาใช้งานในหลายๆ ด้าน แต่ก็มีข้อเสียอยู่บ้าง คือมีน้ำหนักมาก ทำให้เคลื่อนย้ายได้ไม่ค่อยสะดวกมากนัก อย่างไรก็ตาม เหล็ก ก็ยังคงเป็นที่นิยมและมีการนำมาใช้งานในอุตสาหกรรมหรือการผลิตเครื่องจักรกลต่างๆ รวมทั้งใช้ในการสร้างบ้านด้วย เพราะเป็นโลหะที่มีความแข็งแรงและทนทานมาก

2.4 สายไฟฟ้า

สายไฟ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบไฟฟ้า ทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงานหรือสัญญาไฟฟ้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยเฉพาะระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าไปยังผู้ใช้งานไฟฟ้าทั่วประเทศผ่านระบบสายส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า ทั้งในระบบแรงดันสูง แรงดันปานกลาง และแรงดันต่ำนอกจากนี้สายไฟฟ้ายังใช้ในระบบสื่อสารและโทรคมนาคม และ ระบบควบคุมในภาคอุตสาหกรรมอีกด้วย ทั้งนี้สายไฟฟ้า คือ วัสดุที่ประกอบไปด้วยธาตุโลหะที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี เนื่องจากเนื้อโลหะที่มีความแข็งและเหนียว โดยเฉพาะทองแดงที่สามารถนำมาแปรรูปได้ตามต้องการ จึงได้รับความนิยมในวงการของอุตสาหกรรมซึ่งสายไฟแต่ละชนิดจะได้รับการออกแบบแตกต่างกันออกไปตามโครงสร้างและคุณสมบัติการใช้งาน เช่น

2.4.1 สายไฟแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.4.1.1 สายไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Power cable)

ลักษณะของสายไฟ รับแรงดันไฟฟ้าได้ไม่เกิน 6kV ส่วนใหญ่จะมีฉนวนเป็น Cross-linked polyethylene (XLPE) ซึ่งมีความแข็งแรง ทนทานกว่าฉนวน PVC และยังทนความร้อนได้สูงถึง 90˚C บางชนิดอาจมีการเสริมโครงสร้างโลหะเพื่อรับแรงกระแทกที่จะเกิดขึ้นจากการติดตั้งได้มากขึ้น เช่น สาย CV, CV-AWA, CV-SWA เป็นต้น

2.4.1.2 6/1 kV XLPE/PVC (สาย CV) รับแรงดันได้ 600/1000V

ฉนวนทำจาก Cross-linked polyethylene (XLPE) เปลือกนอกเป็น PVC ตัวนำเป็นทองแดง มีตั้งแต่ชนิดตัวนำแกนเดี่ยว จนถึง ตัวนำสี่แกน การใช้งานสามารถฝังดินโดยตรง ร้อยท่อฝังดิน ร้อยท่อฝังผนังคอนกรีต ร้อยท่อเดินใต้ฝ้าอาคาร เดินเกาะผนัง เดินบนฉนวนลูกถ้วย และ เดินในช่องเดินสายชนิด wire-way ที่ปิดมิดชิด

2.4.1.3 6/1 kV XLPE/PVC/AWA (สาย CV-AWA) และ 6/1 kV XLPE/PVC/SWA(สาย CV-SWA) รับแรงดันได้ 600/1000V ฉนวนเปลือก ตัวนำและการใช้งานเหมือนสาย CV แต่มีการเสริมโครงสร้างลวดอะลูมิเนียมและลวดเหล็กตามลำดับ เรียกโครงสร้างชั้นนี้ว่า Metallic Shield โดย Metallic Shield นี้จะช่วยสลายประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบนผิวฉนวนไม่ให้แพร่ไปยังโครงสร้างชั้นอื่นๆ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้งาน 2.สายไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage Power Cable) รับแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 36kV ถึง 170 kV ตัวนำทองแดง มีโครงสร้างหลายแบบขึ้นอยู่กับลักษณะการนำไปใช้งาน เช่น

1. 69 kV Cu/XLPE/CWS/LAT/PE สายไฟแรงดันสูงที่รับแรงดันได้สูงสุด 69kV
2. ตัวนำทองแดง ฉนวน XLPE เสริมโครงสร้าง Copper wire shield เพื่อสลายประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบนผิวฉนวนไม่ให้แผ่ไปยังโครงสร้างชั้นอื่นๆ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการใช้งาน และ Laminated Aluminium tape เพื่อป้องกันการซึมของน้ำ เปลือกเป็น PE ซึ่งทำเป็นลักษณะของ Ribbed Oversheath ซึ่งช่วยลดแรงเสียดทานในขณะทำการลากสาย
3. 36/69(72.5) kV Cu/XLPE/LS/PE สายไฟที่รับแรงดันได้สูงสุด 5 kV ตัวนำ

ทองแดง ฉนวน XLPE เสริมโครงสร้าง Lead Sheath ที่ช่วยป้องกันการซึมของน้ำ ทนต่อการกัดกร่อนของไอน้ำมันและสารเคมีได้ดี(นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมี) เปลือกทำจาก PE

4. 127/230(245) kV Cu/XLPE/CCS/PE สายไฟที่รับแรงดันได้สูงสุด 245 k

ตัวนำทองแดง ฉนวน XLPE เสริมโครงสร้าง Corrugated copper sheath ที่ช่วยป้องกันการซึมของน้ำและช่วยรับแรงกระแทก ความพิเศษของ Corrugated sheath คือ มีความยืดหยุ่น ทำให้สามารถดัดโค้งสายไฟได้ง่ายขึ้น เปลือกทำจาก PE

2.4.2 วิธีเลือกใช้สายไฟให้เหมาะสมกับประเภทของงาน

สายไฟสำหรับติดตั้งภายในบ้าน หรือ อาคาร การเลือกสายไฟสำหรับ บ้านพักอาศัย หรือ อาคารขนาดเล็ก สิ่งสำคัญที่สุดคือ เรื่องความปลอดภัยและคุณภาพของการผลิตที่ได้มาตรฐาน มอก. และ มาตรฐานระดับสากล IEC เพราะสายไฟในกลุ่มประเภท Household รวมไปถึงสายโทรศัพท์ เป็นสายไฟที่ใกล้ตัวผู้อยู่อาศัยมากที่สุด และอยู่รอบตัวของผู้ใช้ตลอดเวลา ดังนั้นควรเลือกใช้สายไฟฟ้าที่ผลิตได้ถูกต้องตรงมาตรฐานกำหนด คุณภาพสูง และ มีความปลอดภัยสูงสุด เพื่อให้ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน นอกจากนั้นควรพิจารณาถึงวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตด้วย ซึ่งได้แก่1.ตัวนำทองแดง มีค่าความนำไฟฟ้าที่ดีเยี่ยม โดย Phelps dodge เลือกใช้ทองแดงบริสุทธิ์ 99% ซึ่งเป็นเกรดที่ดีที่สุด2. ฉนวนและเปลือกสายไฟต้องเลือกใช้ PVC เกรดพิเศษที่สามารถทนอุณหภูมิความร้อนได้ตรงตามมาตรฐานกำหนด เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไม่รั่วไหลมาทำอันตรายแก่ผู้ใช้งาน และสายไฟมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน สำหรับสายไฟในกลุ่ม Household จะมีแรงดันไฟฟ้าตั้งแต่ 300V-750V ได้แก่ สาย 60227 IEC01 (THW),VCT,VAF,NYY

2.5 โครงการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตามจริงแล้วลิฟท์ที่เราใช้โดยสารเพื่อความสะดวกสบายนั้นมีหลายชนิดตามลักษณะ การใช้งาน อย่างที่ใช้ตามอาคารสำนักงานต่าง ๆ เป็นลักษณะลิฟท์โดยสารซึ่งขนาดความจุก็ตามแต่ความต้องการของเจ้าของอาคาร ต่าง ๆ สำหรับโรงพยาบาลที่ต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วยด้วยความรวดเร็วต้องอาศัยลิฟท์บรรทุกเตียง เพราะขนาดของเตียงที่ผู้ป่วยนอนอยู่มีความยาวเกินกว่าที่ลิฟท์โดยสารจะ สามารถเข้าได้ นอกเหนือจากนั้นยังมีลิฟท์สำหรับบรรทุกรถยนต์ ซึ่งจะมีอยู่ตามอาคารสำหรับฝากรถยนต์ไว้โดยเฉพาะ

การแบ่งประเภทของลิฟท์ยังแบ่งได้อีกตามลักษณะของการทำงานของลิฟท์ ซึ่งแบ่งออกเป็นใน ระบบไฮดรอลิคและระบบสลิง โดยระบบสลิงจะได้รับความนิยมในการเลือกใช้งานมากกว่าเพราะสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายกว่าระบบไฮดรอลิค ระบบไฮดรอลิคนั้นจะมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งที่สูงกว่า เพราะกระบอกที่บรรจุน้ำยาไฮดรอลิกนั้นจะต้องฝังให้ลึกเท่ากับความสูงของตึก แม้ระบบนี้จะมีการทำงานที่ง่ายกว่าแต่ด้วยจำนวนเงินที่ต้องจ่ายไปนั้นทำให้ไม่ได้รับความนิยม ส่วนการทำงานในระบบสลิงที่ใช้เกือบทุกอาคารนั้น จะมีระบบการทำงานโดย ห้องโดยสารถูกยกขึ้นและลงโดยสายสลิงที่คล้องผ่านรอก (Sheave) เพลาของรอกต่อเข้ากับมอเตอร์ไฟฟ้า ถ้าต้องการทดรอบให้ความเร็วลดลง ต้องมีระบบเกียร์ทั้งหมดตั้งอยู่ในห้องควบคุม ระบบความปลอดภัยของลิฟท์นั้นอุปกรณ์ชิ้นแรกคือสลิงลิฟท์ สลิงนี้ทำจากโลหะดึงให้เป็นเส้นและถักเป็นสาย แค่เส้นเดียวสามารถรับน้ำหนักของลิฟท์และน้ำหนักถ่วงได้อย่างสบาย สายสลิงที่ยึดลิฟท์ไว้มีหลายเส้น แม้เส้นใดเส้นหนึ่งขาดไป เส้นที่เหลือสามารถรับน้ำหนักได้ ถึงแม้ว่าสลิงทุกเส้นขาด ยังมีระบบความปลอดภัยอีกอย่างหนึ่งคือระบบเซฟตี้เกียร์(Safety Gear) และ โกเวอร์เนอร์(Governer) โดยโกเวอร์เนอร์จะทำงานโดยกลไกแมคคานิกส์ที่จะคอยตรวจจับความเร็ว

ของลิฟท์ว่าเร็วเกินกว่าที่กำหนดหรือไม่ และจะส่งสัญญาณไปที่เซฟตี้เกียร์ให้ทำการหยุดลิฟท์ไว้กับที่ สายสลิงที่ใช้งานกับโกเวอร์เนอรจะแยกออกจากสายสลิงที่ใช้แขวนลิฟท์การทำงานของลิฟท์ยกอัตโนมัติ ลิฟท์ยกอัตโนมัติควบคุมด้วยรีโมทใช้รอกไฟฟ้าในการเลื่อนขึ้นเลื่อนลงโดยจ่ายแรงดันไฟฟ้า 220 V เข้ามอเตอร์รอกไฟฟ้าและใช้รีโมทในการควบคุมการขึ้นลงของลิฟท์ยกอัตโนมัติเพื่อควบคุมตามระยะที่ต้องการใช้งาน และยังสามารถยกของที่วางราบอยู่กับพื้นได้

วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ศึกษาข้อมูลลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.2 หลักการทฤษฎีที่ใช้ในการทำลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ดังนี้

2.2.1 รอกไฟฟ้า มีหน้าที่ ขับเคลื่อนลวดสลิงในการขึ้น-ลง

2.2.2 ระบบไฟฟ้า มีหน้าที่ จ่ายแรงดันไฟฟ้า 220V ให้กับมอเตอร์รอกไฟฟ้า

2.3 วัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการจัดทำลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.3.1 ชุดรีโมท มีหน้าที่ ควบคุมการทำงานของรอกไฟฟ้าในการขึ้น-ลง

2.3.2 ลวดสลิง มีหน้าที่ รับน้ำหนักวัสดุหรือชิ้นงานที่เราต้องการยกหรือเคลื่อนย้าย

2.3.3 มอเตอร์รอกไฟฟ้า มีหน้าที่ ส่งกำลังให้รอกไฟฟ้าให้หมุนลวดสลิง

2.4 ออกแบบลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.5 เสนอโครงร่าง การเขียนโครงร่างต่อผู้เชี่ยวชาญถ้าไม่ผ่านต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานและรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องเมื่อเสนอโครงร่างจึงสร้างลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.6 ดำเนินการจัดทำลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

2.7 ตรวจความก้าวหน้า 25 เปอร์เซ็นต์ 50 เปอร์เซ็นต์ 75 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทุกครั้ง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละขั้นตอน

2.8 ทดสอบประสิทธิภาพ ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ถ้าไม่ผ่านให้นำกลับไปปรับปรุงแก้ไข

2.9 ศึกษาความพึงพอใจ ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ถ้ายังไม่ผ่านให้กลับไปปรับปรุงแก้ไข

2.10 วิเคราะห์ข้อมูล ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ด้านการทดสอบประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ถ้ายังไม่ผ่านให้กลับไปทดสอบประสิทธิภาพ/ศึกษาความพึงพอใจ

2.11 สรุปและประเมิลผล เพื่อหาปัญหา อุปสรรคหรือแนวทางในการพัฒนาต่อไป

ผลการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพ โดยการทดสอบการทำงานของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ซ้ำกันจำนวน 10 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่

ตารางที่ 1 การเก็บข้อมูลประสิทธิภาพของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

การทดสอบลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ยกสิ่งของขึ้น – ลง														
ครั้งที่	Condenser 9000-18000 btu 24-27 Kg คอยล์ร้อน		Fan coil unit 9000-12000 btu 8-10 Kg คอยล์เย็น		Condenser 18000-24000 btu 34-46 Kg คอยล์ร้อน		Fan coil unit 18000-24000 btu 13-19 Kg คอยล์เย็น		Condenser 38200 btu ขึ้นไป 50 Kg ขึ้นไป คอยล์ร้อน		Fan coil unit 38200 btu ขึ้นไป 38 Kg ขึ้นไป คอยล์เย็น		เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่เกิน 5.7 KVA 300-500 Kg	
	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน
1		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
2		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
3		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
4		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
5		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
6		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
7		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
8		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
9		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓
10		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓

จากตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของ ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

1. ทดสอบการยกคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ขนาด 9000 บีทียู ถึง 12,000 บีทียู น้ำหนัก 8 กิโลกรัม ถึง 27 กิโลกรัม ขึ้นไปลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของได้ปกติ

2. ทดสอบการยกคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ขนาด 18,000 บีทียู ถึง 24,000 บีทียู น้ำหนัก 13 กิโลกรัม ถึง 46 กิโลกรัม

ขึ้นไป ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของได้ปกติ

3. ทดสอบการยกคอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ขนาดตั้งแต่ 38,200 บีทียู น้ำหนัก 38 กิโลกรัม ถึง 50 กิโลกรัม ขึ้นไป ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของได้ปกติ

4. ทดสอบการยกเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่เกิน 5.7 KVA น้ำหนัก 300 ถึง 500 กิโลกรัม ขึ้นไป ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของได้ปกติ

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของ ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของ ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

ลำดับ	หัวข้อประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ	
		ค่าเฉลี่ย ( )	ระดับ
ด้านโครงสร้าง		**4.81**	**ดีมาก**
1	ทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรง	4.85	ดีมาก
2	ทำจากวัสดุที่มีมาตรฐาน	4.80	ดีมาก
3	การติดตั้งอุปกรณ์มีความสวยงาม	4.80	ดีมาก
ด้านความเหมาะสม		**4.80**	**ดีมาก**
1	ขนาดมีความเหมาะสม	4.72	ดีมาก
2	การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ได้มาตรฐาน	4.85	ดีมาก
3	ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ได้เหมาะสม	4.85	ดีมาก

ด้านการนำไปใช้งาน		**4.83**	**ดีมาก**
1	ความสะดวกต่อการนำไปใช้งาน	4.85	ดีมาก
2	มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.83	ดีมาก
3	ใช้งานได้ง่าย	4.81	ดีมาก
รวมค่าเฉลี่ย		**4.35**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 2 ความพึงพอใจของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์

ด้านโครงสร้างลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.81 แปลความหมายได้ว่า ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์วัสดุที่มีความแข็งแรง วัสดุที่มีมาตรฐานและการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ได้มาตรฐานอยู่ในระดับ ดีมาก

ด้านความเหมาะสมลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.80 แปลความหมายได้ว่าลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ขนาดมีความเหมาะสม การติดตั้งอุปกรณ์มีความสวยงามและการออกแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีมาก

ด้านการนำไปใช้งานลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.83 แปลความหมายได้ว่าลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ความสะดวกการนำไปใช้งาน มีความปลอดภัยในการใช้งานและใช้งานได้ง่ายอยู่ในระดับ ดีมาก

ผลการประเมินโครงการลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ โดยค่าเฉลี่ยรวม 4.81 แปลความหมายได้ว่า ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ มีความพึงพอใจ ในด้านการติดตั้ง ด้านความเหมาะสม และด้านการนำไปใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ผลจากการทดสอบประสิทธิภาพ โดยการทดสอบการทำงานของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ทดสอบการยกขึ้น - ลง ของคอยล์ร้อนและคอยล์เย็นเครื่องปรับอากาศ ขนาดตั้งแต่ 9000 บีทียู ถึง 38,200 บีทียู ขึ้นไป โดยมีน้ำหนักตั้งแต่ 8 กิโลกรัม ถึง 50 กิโลกรัม ขึ้นไป ลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ สามารถยกสิ่งของได้ปกติและลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ยังสามารถยกเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่เกิน 5.7 KVA น้ำหนักตั้งแต่ 300 ถึง 500 กิโลกรัม ขึ้นไป ขึ้น - ลง ได้ปกติ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาและสอดคล้องกับสมมติฐานการทดสอบที่ผู้ศึกษากำหนด

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก ความเหมาะสม และด้านการนำไปใช้งาน ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาและสอดคล้องกับสมมติฐานการทดสอบที่ผู้ศึกษากำหนด

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาลิฟท์ยกสิ่งของขนาดเล็กอเนกประสงค์ ทำให้เห็นถึงปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปใช้พัฒนา สรุปได้ ดังนี้

1. ปัญหาและอุปสรรค

1.1 วัสดุอุปกรณ์บางชิ้นมีราคาแพงและสั่งซื้อได้ยาก และต้องใช้ระยะเวลารอนาน

1.2 ผลงานมีขนาดใหญ่ทำให้เกิดความอุปสรรคในการขนย้าย

2. ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้พัฒนา

2.1 ตัวเครื่องควรมีขนาดที่เล็กกว่านี้ เพื่อการเคลื่อนย้ายได้สะดวกกว่าเดิม

2.2.อาจมีเปลี่ยนจากแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ(220 VAC) เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง(12-24 VDC) เพื่อความสะดวกในการ

ใช้งานที่ต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

[1] ทิฆัมพร เวชไทยสงค์, แบตเตอรี่และเครื่องชาร์จ.กรุงเทพฯ : กองบรรณาธิการหนังสือพิเศษด้านอิเล็กทรอนิกส์, (2553).

[2] ชนะ กสิภาร์, แบตเตอรี่.กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, (2543).

[3] เชื้อ ชูชำ, ทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น.กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, (2544).

[4] ณรงค์ชัย กล่อมสมุนทร, งานอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป.กรุงเทพ : (2542).

[5] เอมพันธ์, เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ม (2541).

[6] ประพันธ์ พิพัฒนสุข.อาดูโน่และโมดูลเบื้องต้น.ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, (2544)

[7] ประสิทธิ์ พิทบพัฒน์.สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, บมจ, (2553)

[8] อดุล กัลยาแก้ว.วงจรไฟฟ้า1.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, (2546)

[9] สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี. อุปกรณ์ไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). (2523).

[10] เจน สงสมพันธุ์, เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เล่ม 1, กรุงเทพมหานคร: เอดิสันเพลสโปรดักส์, (2534)

[11] ไพรวัลย์ ลูกเพชร, คัมภีร์การใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น, 2560

AP005

การสร้างและหาประสิทธิภาพแขนผลักอัตโนมัติ

CREATING AND DETERMINING THE EFFICACY OF AN AUTOMATIC PUSH REJECTOR

นายวรวิทย์ ศรีจันทร์ , นายพิสุทธิศักดิ์ กล่อมนาค , นางสาวศิวาพร สะอาดลออ
Mr. Woravit Srijan , Mr. Pisuttisak Klomnak , Miss siwaporn sa-ard-ra-or

บทคัดย่อ

คณะผู้ศึกษาได้ทำการศึกษา ชุดแขนผลักอัตโนมัติ ซึ่งเป็นแนวคิดจากการศึกษาต่อยอดของเครื่องเอกซเรย์สินค้าที่ตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะที่ปะปนในสินค้า ในการส่งมาตามสายพานลำเรียงมาทำการศึกษา ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ เพื่อต่อยอดและหาคุณภาพชุดแขนผลักอัตโนมัติ และทดสอบประสิทธิภาพการทำงานร่วมระหว่างเครื่องเอกซเรย์และชุดแขนผลักอัตโนมัติ ซึ่งประชากร แหล่งผู้ให้ข้อมูลครั้งนี้ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถในด้านระบบนิวเมตริก และไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 ท่าน ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย การออกแบบและสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ และแบบประเมินชุดแขนผลักอัตโนมัติ สถิติในการใช้ในการศึกษา ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ในการประเมินคุณภาพของการทำงานของชุดแขนผลักอัตโนมัติ โดยการประเมินจากการตั้งค่าทามเมอร์กับเกจปรับแรงดันลมที่ช่วยให้การทำงานเป็นไปได้ดีที่สุดอยู่ที่ตั้งทามเมอร์ที่ 0.25 ms และตั้งเกจปรับแรงดันลมเป็น 0.7 bar และมีผลการทดสอบทางด้านประสิทธิภาพในการ ตรวจจับโลหะ หรือเหล็ก สามารถตรวจจับและสามารถผลักชิ้นงานที่มีโลหะ หรือเหล็กได้ถึงร้อยละ 96 % ของการผลักสินค้า 100 ครั้งถือว่าการทำงานมีประสิทธิภาพมาก

คำสำคัญ : ระบบควบคุม, ชุดแขนผลักอัตโนมัติ , การตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะ

วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์
Nakhonsawan Technical College
*Corresponding Author, E-mail: woravit56@gmail.com , Pisuttisak.k@ovec.moe.go.th , siwaporn.iven4@gmail.com

Abstract

The researcher studied an automatic push rejector, which was inspired by further research of the X-ray detector, which detected metal objects mixed in the goods sent along the conveyor belt. The purposes of this study were to design and build an automatic push rejector for further development, as well as to determine the efficiency of the performance between the x-ray machine and the automatic push rejector. The population of this informant was 3 pneumatic and electrical-electronic system experts. The research instruments used in this study were the design and construction of an automatic push rejector and the evaluation form for an automatic push rejector. The statistics in the study were descriptive statistics included mean and standard deviation. To determine the efficiency of the performance of the automatic push rejector by setting a timer with an air regulator for the best performance was the timer set at 0.25 ms. and set the air regulator to 0.7 bar and the effectiveness in detecting metal or iron was tested, which was able to detect and push workpieces containing metal or iron up to 96% of the time when pushing products 100 times, which is considered very efficient work.

Keywords: Control System, Push Rejector, Metal Detector

บทนำ

ปัญหาสำหรับเครื่องเอกซเรย์ไฮเทค จะเป็นปัญหาเรื่องการทำงานของอุปกรณ์ และการจัดวางอุปกรณ์ที่ไม่เข้าที่ ซึ่งการทำงานของเครื่องเอกซเรย์ที่ไม่เป็นไปตามที่วางแผนไว้ ซึ่งเครื่องเอกซเรย์รุ่นเก่าจะเป็นการทำงานที่ต้องใช้เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมเครื่อง หรืออยู่ประจำเครื่องเพราะในขณะทำงานเวลาเครื่องเอกซเรย์รุ่นเก่าตรวจพบ หรือเจอสิ่งเจือปน เช่น โลหะ หรือเหล็ก เครื่องจะหยุดการทำงานของสายพานทันที และจะมีเสียงเตือนจากเครื่องเอกซเรย์รุ่นเก่า ซึ่งจะต้องให้คนประจำเครื่องนำสินค้าออกจากสายพานแล้วกดเริ่มต้นการทำงานของเครื่องใหม่อีกครั้ง ซึ่งทำให้เสียเวลามากในการนำสินค้าออก จากนั้นต้องกดเริ่มการทำงานใหม่ ทั้งนี้จึงเกิดแนวคิดที่จะต่อยอดการทำงานของเครื่องเอกซเรย์ โดยการเพิ่มแขนผลักอัตโนมัติเข้าไปแทนการหยิบสินค้าจากเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมเครื่อง โดยการทำงานของแขนผลักอัตโนมัติจะทำงานเมื่อเครื่องเอกซเรย์ตรวจพบสิ่งเจือปนประเภทโลหะ หรือเหล็ก และการปรับค่าความเร็วของสายพานจะเป็นการควบคุมสั่งงานโดยอินเวอร์เตอร์ ส่วนการทำงานของแขนผลักจะถูกควบคุมโดยวงจรตั้งเวลา เพราะตัวตั้งเวลานั้นจะเป็นตัวสั่งงานแขนผลักอัตโนมัติ เช่น ความเร็วในการผลักของแขนผลักอัตโนมัติได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ

1.2 เพื่อหาคุณภาพชุดแขนผลักอัตโนมัติ

1.3 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพชุดแขนผลักอัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพแขนผลักอัตโนมัติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพแขนผลักอัตโนมัติ ซึ่งผู้ศึกษาได้ทำการศึกษา ค้นคว้าและรวบรวมเอกสาร ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิง ดังนี้

2.1 ระบบควบคุมชุดแขนกลอัตโนมัติ

2.2 ระบบนิวเมติกส์

2.3 ระบบสายพานลำเลียง

2.1 ระบบควบคุมชุดแขนผลักอัตโนมัติ

อินเวอร์เตอร์ (Inverter) จะแปลงไฟกระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายไฟทั่วไปที่มีแรงดันและความถี่คงที่ ให้เป็นไฟกระแสตรง (DC) โดยวงจรคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) จากนั้นไฟกระแสตรงจะถูกแปลงเป็นไฟกระแสสลับที่สามารถปรับขนาดแรงดันและความถี่ได้โดยวงจรอินเวอร์เตอร์ (Inverter Circuit) วงจรทั้งสองนี้จะเป็นวงจรหลักที่ทำหน้าที่แปลงรูปคลื่น และผ่านพลังงานของอินเวอร์เตอร์โดยทั่วไปแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับมีรูปคลื่นไซน์ แต่เอาท์พุตของInverterจะมีรูปคลื่นแตกต่างจากรูปไซน์ นอกจากนั้นยังมีชุดวงจรควบคุม (Control Circuit) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของวงจรคอนเวอร์เตอร์และวงจรอินเวอร์เตอร์ให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของ 3-phase Induction motor

ทรามเมอร์รีเลย์ (Timer Relay) เมื่อมีการจ่ายกระแสไฟเข้าไปสู่ Timer Relay ก็จะทำให้ สัญญาณไฟ (ON) ติด แสดงว่าแผงอิเล็กทรอนิกส์กำลังทำการควบคุมให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด เมื่อถึงเวลาตามที่ได้ตั้งไว้ สัญญาณไฟ (UP) จะติด แสดงว่า Timer Relay ได้เริ่มทำงาน เมื่อถึงเวลาที่กำหนด หน้าสัมผัสที่ปิดก็จะเปิด หน้าสัมผัสที่เปิดก็จะปิด และเมื่อหยุดจ่ายกระแสไฟ ก็จะกลับไปสู่สภาพเดิม จึงสามารถเริ่มทำการตั้งเวลาใหม่ได้อีกครั้ง

โซลินอยด์วาวล์ (Solenoid Valve) คือ วาล์วที่ทำงานด้วยไฟฟ้ามันมีทั้งชนิด 2/2, 3/2, 4/2, 5/2 และ 5/3 ในบทความนี้จะได้กล่าวถึงเฉพาะวาล์วชนิด 2/2 ซึ่งใช้ควบคุมการ เปิดปิด ของเหลว และ ก๊าซเท่านั้น ส่วนวาล์วชนิด 3/2, 4/2, 5/2 และ 5/3 ซึ่งส่วนใหญ่ใช้กับระบบนิวเมติกส์ และระบบไฮดรอลิกส์

2.2 ระบบนิวเมติกส์

ระบบนิวเมติกส์ คือหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์ คือระบบที่ใช้การอัดอากาศเพื่อส่งไปตามท่อที่ประกอบร่วมกับเครื่องจักร ทำให้เกิดพลังงานกลในการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์สามารถนำประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายมาก ตั้งแต่ระบบกระบอกสูบลม ระบบมอเตอร์ ไปจนถึงสามารถทำงานร่วมกับเครื่องจักรขนาดใหญ่ในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีระบบการทำงานอัตโนมัติ ทำให้สามารถประยุกต์ใช้งานร่วมกับเครื่องจักรที่มีความทันสมัยได้

อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์จะเป็นตัวทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานลมอัด ให้เป็นพลังงานกล และมีการทำงานในแนวเส้นตรงนั้น คือ กระบอกสูบจะประกอบไปด้วย ลูกสูบก้านสูบ ฝาครอบหัวท้าย บูชกานสูบ และสปริง กระบอกสูบที่ใช้กันมากในระบบนิวเมติกส์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ กระบอกสูบทำงานทางเดียว และกระบอกสูบทำงานสองทาง

2.3 ระบบสายพานลำเลียง

ระบบสายพานลำเลียง (Belt Conveyor System) คือ อุปกรณ์ลำเลียงที่ใช้สายพานเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญในการนำพาวัสดุซึ่งระบบสายพานลำเลียงนั้นจะทำหน้าที่ในการย้ายวัสดุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยโรงงานอุตสาหกรรมสายการผลิตส่วนมากจะต้องอาศัยระบบสายพานลำเลียงในขั้นตอนกระบวนการผลิต

ระบบสายพานลำเลียงสำหรับเครื่องตรวจโลหะ เป็นระบบสายพานลำเลียงที่ลำเลียงวัสดุเข้าเครื่องตรวจโลหะโดยมีระบบสายพานลำเลียง 2 แบบ คือ ระบบสายพานลำเลียงแบบพลาสติก และสายพานลำเลียงแบบ PVC

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ หาคุณภาพชุดแขนผลักอัตโนมัติและทดสอบประสิทธิภาพชุดแขนผลักอัตโนมัติ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษา ดังนี้

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอ

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพของระบบควบคุมชุดแขนผลักอัตโนมัติ คือผู้ที่มีความรู้ความสามารถในด้านระบบนิวเมตริก หรือผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี เป็นผู้ที่ทำงานในพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดใกล้เคียง

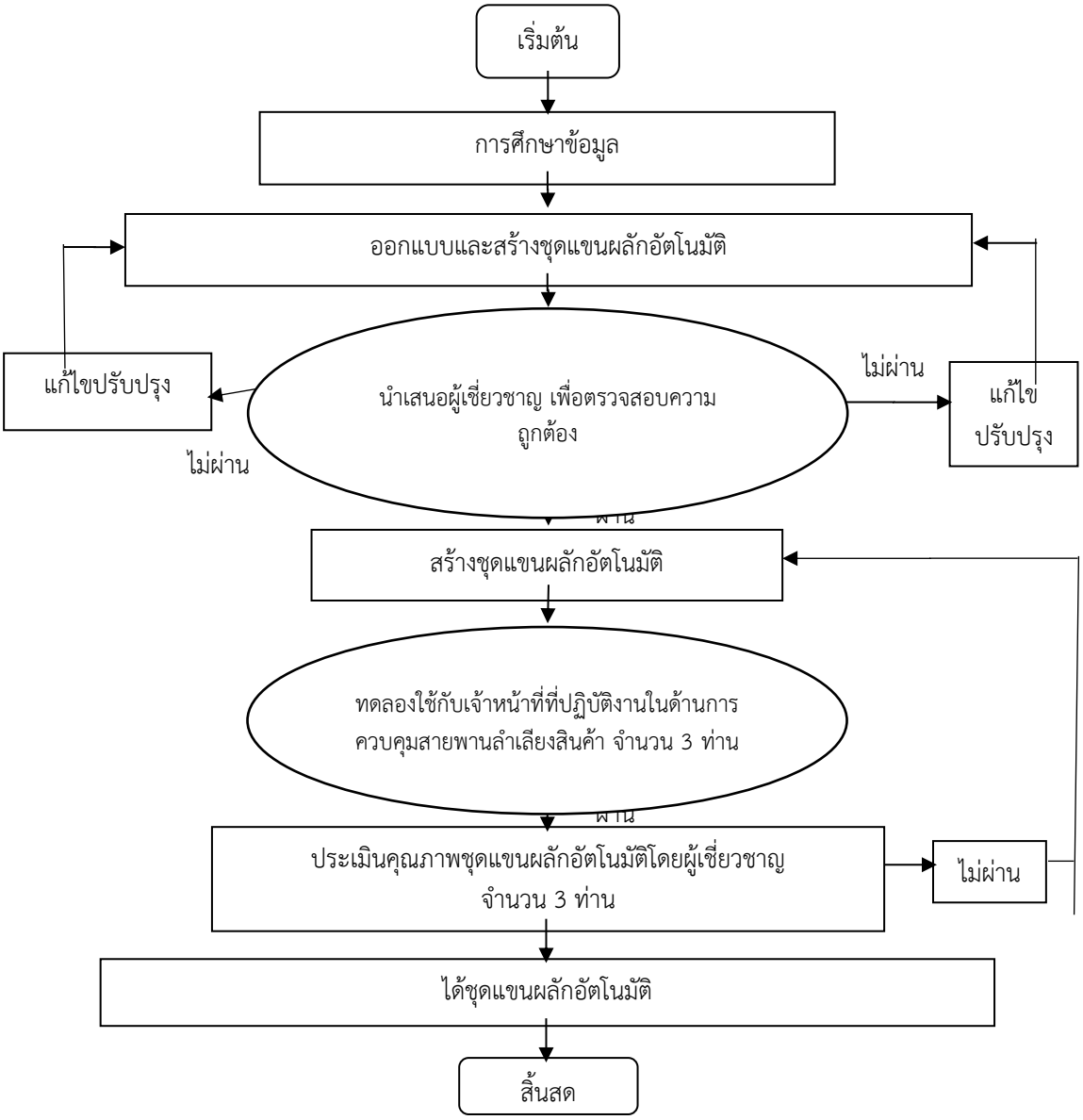
3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีดังนี้

เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในด้านการควบคุมสายพานลำเลียงสินค้า จำนวน 3 ท่าน

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชุดแขนผลักอัตโนมัติ และแบบประเมินคุณภาพ ประสิทธิภาพของการออกแบบ และสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนวิธีการสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินการออกแบบและสร้างตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการออกแบบและสร้างตามขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ

จากภาพที่ 3.1 ขั้นตอนแรกศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาปัจจุบัน เพื่อที่จะรวบรวมเป็นข้อมูลในการนำมาออกแบบชุดแขนผลักอัตโนมัติ แล้วนำมาเสนอ ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม จึงดำเนินการสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติจากนั้นนำไปทดลองการทำงานของชุดแขนผลักอัตโนมัติว่าสามารถทำงานได้ตามขอบเขตการศึกษาหรือไม่ เพื่อจะนำไปประเมินคุณภาพ และประเมินประสิทธิภาพ ตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญว่าผ่านเกณฑ์การประเมินที่ได้กำหนดไว้ในสมมติฐานหรือไม่ ก่อนนำไปใช้งานจริงต่อไป

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินคุณภาพลักษณะของแบบประเมินคุณภาพชุดแขนผลักอัตโนมัติ เป็นแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับดังนี้

5 หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก
4 หมายถึง ระดับคุณภาพดี
3 หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้
2 หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง
1 หมายถึง ระดับคุณภาพต้องปรับปรุง

3.4 การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการออกแบบและสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ ใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากแบบประเมิน โดยการประเมินความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน จากการทดลองให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเห็นที่มีต่อระบบควบคุมชุดแขนผลักอัตโนมัติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอ

การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอโดยผู้ทำการศึกษาจะสรุปข้อมูลเป็นตารางหาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ในแต่ละข้อ และทำในภาพรวมโดยดำเนินการ ดังนี้

3.5.1 นำแบบประเมินที่ได้ไปประเมินค่าคะแนนเฉลี่ย โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายความว่า อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายความว่า อยู่ในเกณฑ์ ดี
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายความว่า อยู่ในเกณฑ์ พอใช้
คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายความว่า อยู่ในเกณฑ์ ควรปรับปรุง
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายความว่า อยู่ในเกณฑ์ ต้องปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ โดยใช้วิธีการคำนวณทางสถิติ จากสูตร

สูตร $\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$

3.5.2 นำแบบประเมินไปหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยการนำข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญที่ได้ทำการประเมิน โดยใช้วิธีการคำนวณทางสถิติจากสูตร

สูตร S.D. $= \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{N}}$

3.5.3 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน

เป็นการนำผลของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมารวมกันคำนวณหาความตรงเชิงเนื้อหา ดัชนีที่ใช้แสดงค่าความสอดคล้อง เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจะต้องประเมินด้วยคะแนน 3 ระดับ คือ

+1 = สอดคล้อง หรือแน่ใจว่าแบบประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

0 = ไม่แน่ใจ แบบประเมินนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

-1 = ไม่สอดคล้อง หรือแน่ใจว่าแบบประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

3.5.4 การนำเสนอข้อมูล โดยข้อมูลมี 2 ส่วนในการนำเสนอคือ

1) ด้านข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ สถานที่ทำงานประสบการณ์ทำงาน คุณวุฒิ โดยนำเสนอในตารางการนำเสนอข้อมูล

2) ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยนำเสนอในตารางการนำเสนอข้อมูล

ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่องการออกแบบและสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติโดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อออกแบบและสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ เพื่อหาคุณภาพระยะเวลา และแรงดันลม ที่ทำให้ชุดแขนผลักอัตโนมัติทำงาน และเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ ของชุดแขนผลักอัตโนมัติ ผู้ศึกษาได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

4.1 การหาคุณภาพระยะเวลาทำงาน และแรงดันลม ที่ทำให้ชุดแขนผลักอัตโนมัติทำงาน

ตารางที่ 4-1 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพการทำงานที่ดีที่สุดของชุดแขนผลักอัตโนมัติ

ครั้งที่	การตั้งทามเมอร์	เกจปรับแรงดันลม	ผลการทดลอง
1	0.1 ms	0.2 bar	ไม่สามารถผลักสินค้าได้
2	0.5 ms	0.3 bar	ไม่สามารถผลักสินค้าได้
3	0.10 ms	0.4 bar	ไม่สามารถผลักสินค้าได้
4	0.15 ms	0.5 bar	ไม่สามารถผลักสินค้าได้
5	0.20 ms	0.6 bar	ไม่สามารถผลักสินค้าได้
6	0.25 ms	0.7 bar	สามารถผลักสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด
7	0.30 ms	0.8 bar	ไม่สามารถผลักสินค้าได้
8	0.35 ms	0.9 bar	ไม่สามารถผลักสินค้าได้
9	0.40 ms	1 bar	ไม่สามารถผลักสินค้าได้
10	0.45 ms	1.1bar	ไม่สามารถผลักสินค้าได้

จากตารางที่ 4-1 พบว่า ในการประเมินคุณภาพการทำงานของชุดแขนผลักอัตโนมัติโดยการประเมินจากการตั้งค่าทามเมอร์กับเกจปรับแรงดันลมเพื่อหาค่าที่มีคุณภาพต่อการทำงานของชุดแขนผลักอัตโนมัติมากที่สุด และช่วยให้การทำงานเป็นไปได้ดีที่สุดอยู่ที่การตั้งทามเมอร์ที่ 0.25 ms และตั้งเกจปรับแรงดันลมที่ 0.7 bar เพื่อประสิทธิภาพที่สูงสุดในการทำงาน

4.1.1 คณะผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลจากการประเมินคุณภาพเอกสารประกอบ แบ่งเป็น

4.1.1.1 ด้านการพิมพ์และการจัดรูปเล่น

4.1.1.2 ด้านเนื้อหา

4.1.1.3 ด้านประโยชน์ของเอกสารประกอบชุดสาธิตผลการวิเคราะห์ดีมาก

4.2 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้ชุดแขนผลักอัตโนมัติ

ตารางที่ 4.2 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพการใช้ชุดแขนผลักอัตโนมัติประเมินประสิทธิภาพโดยการเพิ่มขนาดความหนาของชิ้นงานขึ้นครั้งละ 1 ซ.ม. จนถึง 25 ซ.ม. เพื่อตรวจหาการทำงานในความหนาที่แตกต่างกันเพื่อหาประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องและตรวจสอบการทำงานของชุดแขนผลักอัตโนมัติ

ครั้งที่	ขนาดความหนาของสินค้า	ผลการทดลอง
1	1 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
2	2 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
3	3 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
4	4 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
5	5 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
6	6 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
7	7 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
8	8 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
9	9 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
10	10 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
11	11 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
12	12 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
13	13 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลัก

		ทำงาน
14	14 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
15	15 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
16	16 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
17	17 ซ.ม.	สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักทำงาน
18	18 ซ.ม.	ไม่สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักไม่ทำงาน
19	19 ซ.ม.	ไม่สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักไม่ทำงาน
20	20 ซ.ม.	ไม่สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักไม่ทำงาน
21	21 ซ.ม.	ไม่สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักไม่ทำงาน
22	22 ซ.ม.	ไม่สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักไม่ทำงาน
23	23 ซ.ม.	ไม่สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักไม่ทำงาน
24	24 ซ.ม.	ไม่สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักไม่ทำงาน
25	25 ซ.ม.	ไม่สามารถตรวจจหาโลหะเจอและแขนผลักไม่ทำงาน

สรุปผลการทดลองตารางที่ 4.2 ผลการทดลองหาความหนาที่เครื่องจะไม่สามารถสแกนเพื่อตรวจหาสิ่งเจือปน เช่นโลหะหรือเหล็ก เป็นต้น การทดลองโดยการเพิ่มขนาดขึ้นไปครั้งละ 1 ซ.ม.ไปจนถึง 17 ซ.ม. เครื่องสามารถตรวจหาโลหะพบซึ่งแขนผลักทำงานปกติ และที่ความหนาตั้งแต่ 18
ซ.ม. ไปจนถึง 25 ซ.ม. ไม่สามารถตรวจหาโลหะพบ ฉะนั้นแขนผลักจึงไม่ทำงาน ซึ่งความหนาของชิ้นงานที่เหมาะสมจะอยู่ที่ 1 ซ.ม. ถึง 17 ซ.ม. จึงเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุดในการทำงานของเครื่อง

การอภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการศึกษา เรื่องการออกแบบและสร้างชุดแขนผลักอัตโนมัติ สามารถแบ่งประเด็นการอภิปรายผลการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ด้านคุณภาพ และด้านประสิทธิภาพ สำหรับรายละเอียดปรากฏดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ทั้ง 2 ด้าน เฉลี่ยรวม อยู่ในระดับดี โดยจำแนกเป็นรายข้อ ได้ ดังนี้ ด้านคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ผลการศึกษาพบว่า ด้านคุณภาพของชุดแขนผลักอัตโนมัติมี

ความทนทาน ไม่เกิดปัญหาไฟฟ้าลัดวงจรได้ง่ายซึ่งมีสาเหตุมาจากน้ำเข้าไปในชุดควบคุมหลักได้ จึงมีการป้องกันโดยใช้ตู้คอลโทรลเป็นสแตนเลทเพื่อทนต่อการกัดกร่อนของสนิมและมีการใส่ขอบยางไปที่ฝาปิดตู้คอลโทรลเพื่อกันไม่ให้น้ำเข้าไปทำให้ไฟลัดวงจรได้ และมีคุณภาพที่ดีมาก ส่วนเรื่อง ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเลเซอร์ตรวจจับโลหะ หรือเหล็กสามารถตรวจจับได้อย่างมีประสิทธิภาพและแขนผลักอัตโนมัติสามารถผลักชิ้นงานที่มีโลหะ หรือเหล็กได้ถึงร้อยละ 96 % ของการผลักสินค้า 100 ครั้งถือว่าการทำงานมีประสิทธิภาพมาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

5.1.1 เพิ่มชุดสายพานด้านหน้าเครื่อง

5.1.2 เพิ่มเติมชุดสายพานฝั่งตรงข้ามกับชุดแขนผลัก

5.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาปัญหา อุปสรรค โอกาส ของการสร้างและออกแบบเกี่ยวกับ การออกแบบและสร้างระบบชุดแขนผลักอัตโนมัติ เพิ่มเติม เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนางานศึกษา ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ชวลิต หินแสง, ขัติพงษ์ จิโนสุวัตร์ และธีระยุทธ ขอดแก้ว, **เครื่องสกีนผิวโค้งด้วยระบบลมอัดอากาศ** (2556).

อานนท์ นิยมผล, **การสร้างโปรแกรมคำนวณหากระแสลัดวงจรในระบบไฟฟ้าสำหรับใช้เพื่อการศึกษา** (2558).

รุ่งโรจน์ แก้วศรีงาน และจันทิมา หิรัญอ่อน, **การพัฒนาเครื่องต้นแบบการตัดกล้วยแบบกึ่งอัตโนมัติด้วยระบบนิวเมติกส์** (2559).

สิทธิโชค ผูกพันธุ์ และนพรัตน์ สีหะวงษ์, **ระบบนิวเมติกส์เพื่อเป็นเครื่องต้นแบบประยุกต์พัฒนาเทคโนโลยีการผลิต** (2552).

บุญชู เกตุยงค์, **เครื่องยนต์ลมอัดใช้ลมทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม** (2557).

รถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

DEVELOPMENT OF REMOTE CONTROLLED SOLAR POWERED CHEMICAL SPRAYING VEHICLE

เปรม เพ็งยอด[1] อาทิตย์ แก้วแดง[2]
Pram Pangyod [1] Artit Kaewdaeng [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนารถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 2) หาประสิทธิภาพรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ วิธีการดำเนินการพัฒนารถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 1) สร้างโครงสร้างและกำหนดคุณลักษณะรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 2) ทดสอบประสิทธิภาพรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ผลการทดสอบ พบว่า รถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งการชาร์จไฟฟ้า 220 โวลท์ 1 ครั้ง ใช้เวลา 2 ชั่วโมง สามารถฉีดพ่นสารเคมีในนาข้าว ในพื้นที่ที่เป็นดินโคลนความลึกโดยเฉลี่ยไม่เกิน 25 เซนติเมตร อัตราความเร็วเฉลี่ย 3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แรงดันแบตเตอรี่ที่วัดได้จากช่วง 08.00-09.00 น. วัดได้ 24 โวลท์ สามารถทำงานได้ตลอดเวลา ระยะการควบคุมได้ไกลสุดไม่เกิน 400 เมตร การฉีดพ่นได้ชั่วโมงละ 6.5 ไร่ ปริมาณการฉีดพ่น 6 ลิตรต่อนาที สรุปว่ารถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : รถฉีดพ่นสารเคมี การควบคุมระยะไกล พลังงานแสงอาทิตย์

[1] วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4
[2] วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4
[1] Nakhonsawan Technical College. Institute of Vocational Education Northern Region 4
[2] Nakhonsawan Technical College. Institute of Vocational Education Northern Region 4
* Corresponding author. E-mail: emutkotaka@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop the remote controlled solar powered chemical spraying vehicle and 2) to verify the efficiency of the remote controlled solar powered chemical spraying vehicle. The methods used to develop the remote controlled solar powered chemical spraying vehicle were 1) to build and identify the specifications of the remote controlled solar powered chemical spraying vehicle and 2) to test the efficiency of the remote controlled solar powered chemical spraying vehicle. The test showed that the remote controlled solar powered chemical spraying vehicle with 220 volts charging rate in 2 hours per time, running for chemical spraying in muddy rice fields for an everage depth no more than 25 cm. with an average speed of 3 km/hr, mearured battery voltage showing for 24 volts at 08:00 - 09:00 am could perform work all time. The longest remote controlling range was not more than 400 m. The spraying covered a 2.5 rai area. The volume spraying was 6 liters per minute. In conclusion the remote controlled solar powered chemical spraying vehicle could perform work efficiently.

Keywords : chemical spraying car, Remote control, Solar energy

เกษตรกรไทยนิยมใช้ยากำจัดศัตรูพืชในการทำการเกษตร โดยมีความเชื่อว่า มีต้นทุนต่ำที่สุด-สะดวกสบายที่สุด แต่มีข้อมูลเชิงประจักษ์ว่าได้ส่งผลต่อสุขภาพของเกษตรกรด้วยเช่นกัน จากรายงานสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.) ได้เปิดเผยว่าจากข้อมูลการเข้ารับบริการในระบบ หลักประกันสุขภาพแห่งชาติ หรือ กองทุนบัตรทอง ในช่วง 10 เดือนของปีงบประมาณ 2562 (1 ต.ค. 2561-17 ก.ค. 2562) ได้รายงานผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลต่างๆ ทั่วประเทศ ในจำนวนนี้เป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาโดยมีสาเหตุจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 3,067 ราย เสียชีวิต 407 ราย เบิกจ่ายค่ารักษากว่า 14.64 ล้านบาท

โดยข้อมูลนี้แยกผู้ป่วยตามประเภทของสารเคมีที่ได้รับ ดังนี้ 1. ยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต (organophosphate and carbamates insecticides) จำนวน 705 ราย เสียชีวิต 58 ราย เบิกจ่ายค่ารักษา 4.27 ล้านบาท 2. ยาฆ่าหญ้าและยาฆ่าเชื้อรา (Herbicides and fungicides) จำนวน 1,337 ราย เสียชีวิต 336 ราย เบิกจ่ายค่ารักษา 6.79 ล้านบาท และ 3. สารเคมีทางการเกษตรประเภทอื่นๆ จำนวน 1,025 ราย เสียชีวิต 13 ราย เบิกจ่ายค่ารักษา 3.57 ล้านบาท ทั้งนี้เมื่อดูข้อมูลโดยแยกรายเขตบริการ 13 เขต พบว่า เขตเชียงใหม่มีผู้ป่วยเข้ารับบริการมากที่สุด จำนวน 506 ราย รองลงมาเขตราชบุรี จำนวน 390 ราย เขตนครสวรรค์ จำนวน 340 ราย และนครราชสีมา จำนวน 338 ราย เป็นต้น [1]

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนารถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นเครื่องจักรกลการเกษตรที่ใช้ระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์บังคับด้วยคลื่นวิทยุ มีราคาถูก สามารถผลิตเองได้ในประเทศ เป็นเครื่องจักรกลการเกษตรที่ใช้พลังงานสะอาด ลดมลภาวะทางอากาศ ภาวะ

เรือนกระจกสาเหตุทำให้โลกร้อน อำนวยความสะดวก ลดการใช้แรงงาน และลดการสัมผัสกับสารเคมีโดยตรง ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายของเกษตรกรยุค 4.0 เป็นเครื่องทุ่นแรงในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

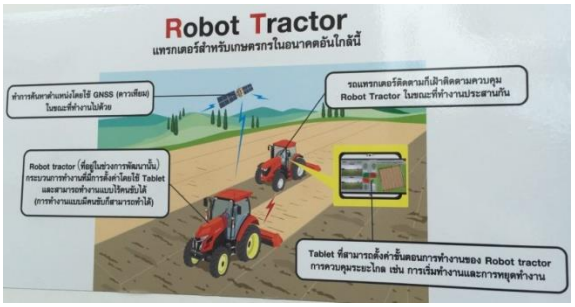
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยค้นคว้า เรื่องรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิง โดยเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. บทความ เรื่อง “รถแทรกเตอร์ไร้คนขับ” จากเทคโนโลยีจากยันมาร์ ได้กล่าวไว้ว่า ทุกวันนี้ ทั่วโลกกำลังเผชิญวิกฤตขาดแคลนแรงงานภาคเกษตร ประเทศที่พัฒนาแล้ว แรงงานภาคเกษตรลดจาก 35% เหลือแค่ 4.2% กลุ่มประเทศกำลังพัฒนาในภูมิภาคเอเชีย ก็มีจำนวนแรงงานภาคการเกษตรลดลงกว่าในอดีตถึง 50% เพราะประชากรส่วนใหญ่กำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงวัย เช่น ญี่ปุ่น ไทย จีน ฮ่องกง เกาหลีใต้ ฯลฯ เทคโนโลยีการเกษตรที่ทันสมัย จึงกลายเป็นตัวแปรสำคัญที่จะเข้ามามีบทบาททดแทนแรงงานภาคเกษตรในอนาคต เช่น “Precision Agriculture” หรือเกษตรกรรมความแม่นยำสูง ซึ่งใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (ไอที) และการบริหารจัดการเข้ามาดูแลจัดการฟาร์มให้กลายเป็นเรื่องง่ายขึ้น เพราะใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานได้ตลอด 24 ชั่วโมง เช่น แทรกเตอร์ไร้คนขับ การใช้โดรน ตรวจสอบการเติบโตของพืช ปัญหาโรคแมลง เช็คคุณภาพดิน-น้ำ ติดตั้งระบบเซ็นเซอร์ภาคพื้นดิน ควบคุมการให้น้ำ-ให้ปุ๋ย ในแปลงปลูก ควบคุมแหล่งน้ำชลประทานในภาคเกษตรกรรม เป็นต้น



รูปที่ 1 แสดงแนวคิดรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 2 แสดงรถแทรกเตอร์ไร้คนขับ (Robot tractor)

เรียกได้ว่า “เกษตรกรรมความแม่นยำสูง” สามารถใช้ควบคุมการทำเกษตรกรรมได้อย่างครบวงจร ตั้งแต่ปลูก พ่นยา จนถึงเก็บเกี่ยว ที่สำคัญใช้แรงงานคนน้อย ประหยัดต้นทุน แต่ได้ผลผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ปัจจุบัน เทคโนโลยีดังกล่าวกำลังเป็นที่นิยมแพร่หลายในหลายประเทศทั่วโลก ทั้งในโซนยุโรป ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ฯลฯ [2]

2. เทคโนโลยีการเกษตรอัจฉริยะ Internet of things (IoT)

บทความ เรื่อง “Japanese Agriculture, the Young People's Choice” ได้กล่าวไว้ว่า เกษตรญี่ปุ่น คนหนุ่มสาวมีทางเลือก การเกษตรสนับสนุนอาหารของญี่ปุ่นและปกป้องผืนดินและสิ่งแวดล้อม แม้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญ จำนวนเกษตรกรลดลงเรื่อยๆ มีความชราปัญหาเกษตรกรอายุเฉลี่ย 66 ปี งานเกษตรเป็นงานหนักแรงงาน อ่อนไหวต่อสภาพอากาศ และการเรียนรู้เทคโนโลยีการเกษตรต้องใช้เวลานานเวลา ได้รับผลกระทบจากความประทับใจนี้ การขาดแคลนผู้นำเป็นปัญหาร้ายแรง เพื่อแก้ปัญหานี้ ปัญหา “หุ่นยนต์เพื่อการเกษตร” เป็นหนึ่งในเทคโนโลยีสำคัญ ปัจจุบันภาคการเกษตรได้เริ่มนำเซ็นเซอร์มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิต โดยองค์ประกอบระบบเกษตรอัจฉริยะ หรือ Smart Farm จะประกอบไปด้วย เซ็นเซอร์ บอร์ดที่ทำหน้าที่เป็น Wireless Lan และ โปรแกรมหรือระบบงานที่เป็น Software หรือ Application ศูนย์เทคโนโลยีไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (TMEC) ได้พัฒนาเซ็นเซอร์ด้านการเกษตร เช่น เซ็นเซอร์วัดความชื้น เซ็นเซอร์ความดัน (Pressure sensor) เพื่อควบคุมระบบน้ำหยด เซ็นเซอร์วัดธาตุอาหารพืช N-P-K เพื่อใช้ในระบบจ่ายปุ๋ยผ่านท่อ เป็นต้น ซึ่งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT ในภาคการเกษตร เกษตรกรต้องมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้เซ็นเซอร์ และการเชื่อมต่อการทำงานทั้ง 3 ส่วนข้างต้น ซึ่งทาง สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล ได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยและหน่วยงานภาครัฐ จัดอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรอัจฉริยะ เพื่อช่วยให้เกษตรกรสามารถนำเทคโนโลยีการเกษตรอัจฉริยะ นำไปประยุกต์ใช้ได้จริง สามารถติดตามข้อมูลได้ทาง www.depa.or.th เกษตรกรในยุค 4.0 จึงควรใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้าช่วยในการวางแผนการปลูก การบริหารจัดการแปลงปลูก ผลิตสินค้าที่เน้นคุณภาพ ได้ตามมาตรฐาน สร้างมูลค่าให้กับสินค้าโดยการสร้างเรื่องราว เกี่ยวกับสินค้าให้น่าสนใจ และศึกษาเรียนรู้พฤติกรรมผู้บริโภคบนโลกอินเตอร์เน็ต เพื่อสร้างฐานลูกค้าบนตลาดออนไลน์ และก้าวสู่การเป็นเกษตรกรแบบผู้ประกอบการเบ็ดเสร็จด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Farmer as merchant with digital technology) [3]

3. เทคโนโลยีหุ่นยนต์และแทรกเตอร์ไร้คนขับสำหรับเกษตรสมัยใหม่

สำหรับหัวข้อนี้จะแนะนำให้เห็นถึงช่องทางการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล ด้านการเกษตรสมัยใหม่ โดยขอยกนำเสนอผลการศึกษาวิจัยและการนำเทคโนโลยีที่ดิจิทัลและหุ่นยนต์ ของประเทศญี่ปุ่น เพื่อจุดประกายให้

ผู้ประกอบการด้านการเกษตรสมัยใหม่ นักวิจัย นิสิตและนักศึกษา ได้มีแนวทางต่อยอดความคิด และสามารถนำไปพัฒนาเป็นโมเดลธุรกิจต่อไป ประเทศญี่ปุ่นเป็นอีกหนึ่งประเทศที่ประสบปัญหาขาดแคลนแรงงานด้านการเกษตร โดยพบว่าเกษตรกรของประเทศญี่ปุ่นมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 66 ปี ด้วยเหตุนี้ รัฐบาลและมหาวิทยาลัย จึงได้พัฒนาคิดค้นเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการเกษตรโดยใช้ IoT และรถแทรกเตอร์ไร้คนขับ เพื่อช่วยทดแทนแรงงานและเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการทำการเกษตรให้กับเกษตรกรรุ่นใหม่ มหาวิทยาลัยฮอกไกโด โดยห้องปฏิบัติการด้านการขับเคลื่อนหุ่นยนต์ (The Laboratory of Vehicle Robotics: VeBots) คณะเกษตร ประสบความสำเร็จในการศึกษาวิจัยการใช้งานรถแทรกเตอร์ไร้คนขับ โดยการติดตั้งเซ็นเซอร์บนรถแทรกเตอร์ซึ่งถูกควบคุมทิศทางการขับเคลื่อนด้วยระบบดาวเทียม GPS ที่ถูกสั่งการผ่านระบบคอมพิวเตอร์ โครงการนี้ได้ผ่านการทดลองในแปลงปลูกจริง ซึ่งเกษตรกรสามารถป้อนคำสั่งให้ แทรกเตอร์ไร้คนขับทำกิจกรรมอื่นๆ ในแปลง เช่น การไถ การหว่านเมล็ด การให้ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การพ่นยาฆ่าแมลง และการเก็บเกี่ยว เป็นต้น ซึ่งทำให้เกษตรกรมีเวลามากขึ้นในการทำงานที่สำคัญอื่นๆ เช่น พัฒนาผลิตผล และหาช่องทางการตลาด เป็นต้นห้องปฏิบัติการ VeBots ยังได้พัฒนาระบบบริหารจัดการสำหรับการควบคุมรถแทรกเตอร์ไร้คนขับได้หลายคันในเวลาเดียวกัน โดยการใช้ระบบการสื่อสารไร้สาย (Wireless communication system) เพื่อเพิ่มผลผลิตซึ่งเชื่อมโยงกับการลดต้นทุนการผลิต ซึ่งระบบการสื่อสารไร้สายด้วยดาวเทียมนั้น ถือเป็นพื้นฐานของหุ่นยนต์ด้านการเกษตร [4]

วิธีดำเนินการวิจัย

1. พัฒนารถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

2. สร้างรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 3 แสดงโครงสร้างรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ตารางที่ 1 แสดงโครงสร้างและคุณลักษณะเฉพาะรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

คุณลักษณะเฉพาะ ของรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	
โครงสร้าง	กว้างxยาวxสูง = 110cm x 220cm x 200cm
แขนฉีดพ่น	ความกว้างด้านละ 5m ซ้าย-ขวา บังคับการเปิด-ปิด ด้วยรีโมทคอนโทล
ระบบขับเคลื่อน	2 ล้อหลัง ด้วยมอเตอร์เกียร์ 24V 500W 27A 400RPM ซ้าย-ขวา
ระบบบังคับเลี้ยว	แบบ RACK AND PINION STEERING ควบคุมด้วยรีโมทคอนโทล คลื่นความถี่ 2.4 Ghz พร้อมจอรับสัณญาณภาพ ขนาดหน้าจอ 3 นิ้ว
แบตเตอรี่	24 V ลิเทียมฟอสเฟส 12V12A ต่อแบบอนุกรม จำนวน 2 ชุด (2S2P)
แผงโซล่าเซลล์	ชนิด Polycrystalline Silicon Solar Cells 340W
ชาร์จเจอร์	โซล่าเซลล์ชาร์จเจอร์ MPPT ขนาด 12V/24V 30A
ระบบฉีดพ่นสารเหลว	ความจุถังบรรจุสารเคมีหรือสารเหลวอื่นๆ ขนาด 100 ลิตร หัวฉีดสารเหลวจำนวน 10 หัว ติดตั้งที่แขนฉีดพ่น บังคับการเปิด-ปิด ด้วยรีโมทคอนโทล
ปั๊มฉีดพ่นสารเหลว	DC Motor12V30W แรงดันสูง แบบไดอะแฟรม ชนิดดูด 3L/Min จำนวน 2 ตัว บังคับการเปิด-ปิด ด้วยรีโมทคอนโทล

ตารางที่ 1 (ต่อ) แสดงโครงสร้างและคุณลักษณะเฉพาะรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

คุณลักษณะเฉพาะ ของรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	
รีโมทคอนโทล	FrSky ACCST Taranis Q X7 2.4GHz 16CH ระยะควบคุมไกล 400m
ความเร็วสูงสุด	พื้นที่แห้งและราบเรียบ อัตราเร็วเฉลี่ย 3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสูงของต้นพืชไม่เกิน 1.5m พื้นที่เป็นดินโคลน (ความลึกไม่เกิน 25 เซนติเมตร) อัตราเร็วเฉลี่ย 2.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความสูงของต้นพืชไม่เกิน 1.25m
ระยะทางต่อการชาร์จ	2 ชั่วโมงต่อการชาร์จ 1 ครั้ง และสามารถขับเคลื่อนได้ตลอดเวลาที่มีแสงแดด เพราะใช้ระบบ MPPT.
มวลรถ (net mass)	250 กก.
มวลรถรวมสารเหลว	350 กก.
การออกแบบเชิงนิเวช (Eco design)	มีการอัดประจุจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้
อื่น ๆ	สามารถชาร์จไฟ 220 V จากปลั๊กทั่วไปได้

3. ทดลองรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 4 แสดงการทดลองรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์พ่นปุ๋ยทางใบในแปลงเพาะปลูกข้าวโพด



รูปที่ 5 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในนาข้าว

ผลการวิจัย

ตารางที่ 2 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (ชาร์จแบตเตอรี่เต็ม โดยการชาร์จไฟบ้าน 2 ชั่วโมงต่อการชาร์จ 1 ครั้ง)

ที่	ช่วงเวลาที่ทดสอบ	อัตราความเร็ว (km/hr)	แรงดันแบตเตอรี่ (V)	พื้นที่เป็นดินโคลนความลึก(cm)	ระยะการควบคุม(m)	พื้นที่ที่ฉีดพ่นได้ (m2)	ปริมาณสารฉีดพ่น (L/Min)
1	08.00-09.00	1.90	23.5	20	370	6.30	350
2	09.01-10.00	2.00	24	23	400	6.40	350
3	10.01-11.00	2.50	25	25	400	6.40	350
4	11.01-12.00	3.00	25	25	400	6.50	360
5	13.01-14.00	3.00	25	25	420	6.80	370
6	14.01-15.00	3.00	25	25	400	6.80	360
7	15.01-16.00	3.00	25	24	400	6.50	360
8	16.01-17.00	3.00	24	22	400	6.50	360
เฉลี่ย		**2.68**	**24.56**	**23.63**	**398.75**	**6.53**	**357.50**

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการทดสอบประสิทธิภาพรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า รถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถทำงานในพื้นที่ที่เป็นดินโคลน ความลึกโดยไม่เกิน 25 เซนติเมตร สามารถวิ่งได้ที่อัตราความเร็ว 3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง แรงดันแบตเตอรี่ที่วัดได้ 24 โวลท์ สามารถขับเคลื่อนได้ตลอดเวลาที่มีแสงแดด เพราะใช้ระบบ MPPT ถ้าความลึกดินโคลนเกินกว่านี้ทำให้อัตราความเร็วช้าและกินกระแสไฟฟ้า ตามภาระงาน ระยะการควบคุมได้ไกลสูงสุดไม่เกิน 400 เมตร ซึ่งไกลกว่านั้นไม่สามารถควบคุมได้ รถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถฉีดพ่นสารเคมีได้โดยเฉลี่ย 6.5 ไร่ต่อชั่วโมง ปริมาณสารที่ฉีดพ่น 358 ลิตรต่อชั่วโมง หรือประมาณ 6 ลิตรต่อนาที ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของโกเมน หมายมั่น และเสกสิทธิ์ รัตนสิริวัฒนกุล ที่กล่าวว่า ความเหมาะสมต่อการพ่นปุ๋ยน้ำของรถพ่นสารเคมีอเนกประสงค์แบบวิทยุบังคับมากที่สุดเมื่อมองในแง่ของระยะทางและเวลา ต่อรอบ และสามารถใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด [5]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะการวิจัยในครั้งนี้ ผลการทดสอบอาจมีความคลาดเคลื่อน เนื่องจากมีปัจจัยทางธรรมชาติเข้ามาเกี่ยวข้องหลายประการ ดังนั้น จึงควรพัฒนาวิธีการศึกษาและควบคุมตัวแปรอย่างระมัดระวัง

ข้อเสนอแนะการวิจัยในครั้งต่อไป ความสูงของข้าวมีผลต่อระบบหัวฉีดพ่น ส่งผลต่อระยะทางการฉีดพ่นสารเคมี ซึ่งทำให้ละอองสารเคมีจำตัวกับใบข้าว และการวิจัยครั้งนี้มีความน่าสนใจที่จะว่างแผนในการที่จะขยายผลสู่ผู้สนใจ โดยนำรถฉีดพ่นสารเคมีควบคุมระยะไกลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ไปพัฒนาสู่ตลาด

เอกสารอ้างอิง

[1] 11 ปีไทยนำเข้าสารเคมีเกษตร 1.66 ล้านตัน 2.46 แสนล้านบาท เจ็บป่วยเฉลี่ยปีละ 4 พันราย สืบค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2566, จาก https://www.tcijthai.com/news/2019/10/scoop/9456

[2] เทคโนโลยีชาวบ้านออนไลน์, สาวบางแค 22, สืบค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2566, จาก https://www.sentangsedtee.com/big-idea/article_51922

[3] Research Faculty of Agriculture Laboratory of Vehicle Robotics Hokkaido University. Agricultural Robots. สืบค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2566, จาก http://vebots.bpe.agr.hokudai.ac.jp/wp-content/uploads/2017/12/english-merged.pdf

[4] เทคโนโลยีชาวบ้านออนไลน์, สาวบางแค 22, สืบค้นเมื่อ 19 กุมภาพันธ์ 2566, จาก https://www.sentangsedtee.com/big-idea/article_51922

[5] โกเมน หมายมั่น และเสกสิทธิ์ รัตนสิริวัฒนกุล, 2562, **การวิเคราะห์ประสิทธิภาพและอัตราการใช้พลังงานของการพ่นปุ๋ยน้ำด้วยรถพ่นสารเคมีอเนกประสงค์แบบวิทยุบังคับ**, วารสาร, เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี,

AP010

ชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์

SEAT VALVE REPAIRING TOOL KIT FOR MOTORCYCLE REJECTOR

สมศักดิ์ พุฒตาลดง[1] ศราวุธ สงล่า[2] มงคล ถนอมสุข[3]
Somsak Puttadong[1] Sarawut Songra[2] Mongkol Thanomsuk[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ 2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือผู้เชี่ยวชาญ 5 คน โดยเลือกแบบเจาะจง 3. เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในครั้งนี้ได้แก่ แบบประเมิน

ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์รถจักรยานยนต์ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านในด้านการออกแบบอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยรวมด้านใบเนื้อหาเท่ากับ 4.36 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ในด้านการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมด้านแบบทดสอบเท่ากับ 4.57 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5 สรุปโดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยรวมรายด้านเท่ากับ 4.46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5

คำสำคัญ : คุณภาพ ชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์

[1]สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 4
[1]Institute of Vocational Education Northern Region 4

Abstract

The objectives of this research were 1. To create and determine the quality of motorcycle valve seat repair kits. 2. The sample group used in this research were 5 experts by purposive sampling. 3. The research tools used in this study were assessment forms.

The results showed that The quality of the motorcycle valve seat repair tool kit from 5 experts in the field of design at a good level There was a total mean of 4.36 in terms of content and a standard deviation of 0.51. In terms of usage, it was at a very good level. The mean of the test was 4.57 and the standard deviation was 0.5. The overall conclusion was at a good level. The side mean was 4.46 and the standard deviation was 0.5.

Keywords : Quality motorcycle valve seat repair tool kit

บทนำ

ในการศึกษาด้านอาชีวศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการอาชีวะศึกษาที่มุ่งเน้นให้นักเรียน นักศึกษา เมื่อศึกษาแล้ว สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษามาสู่การปฏิบัติจริง โดยให้นักเรียน นักศึกษา ได้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ คิดค้นหรือนำความรู้ใหม่ ๆ มาพัฒนาเป็นสิ่งประดิษฐ์ ที่จะมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาให้กับสังคมและเป็นการเพิ่มพูนทักษะ รวมทั้งเป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองอีกทางหนึ่งด้วยคณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในวิชาชีพที่ตนเรียน ปัจจุบันงานซ่อมต่าง ๆ ไม่ว่าจะตามร้านซ่อม หรือในแผนกวิชาช่างยนต์ ที่มีการซ่อมอยู่เป็นประจำล้วนต้องใช้เครื่องมือที่หลากหลายชนิดในการซ่อมแซมและเครื่องมือที่ใช้นั้น บางชนิดอาจมีราคาสูงและหาซื้อได้ยาก

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะประดิษฐ์ชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ เพื่อลดค่าใช้จ่ายและลดระยะเวลาในการซ่อมบำรุงรักษาบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ และยังสามารถนำไปใช้สอนนักเรียนนักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ มีทักษะในการปฏิบัติงาน มีความคิดสร้างสรรค์สามารถแก้ไขปัญหาได้เอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

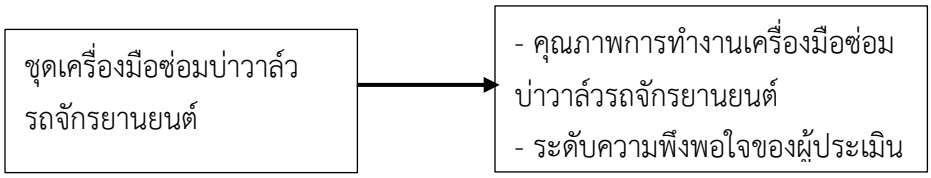
1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ซ่อมบำรุงรักษาบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์
2. ปรับแต่งบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์

กรอบแนวคิดของการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยค้นคว้าเห็นว่าชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้เจียร์เพื่อปรับแต่งบ่าวาล์วขนาดที่กำหนด โดยมีชุดเจียร์บ่าวาล์วหลายขนาดและหลายรูปแบบสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของงาน เพื่อนำไปใช้ตรวจเช็คสภาพของบ่าวาล์วให้มีความถูกต้องแม่นยำในการนำไปใช้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการศึกษาค้นคว้า

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหานี้กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการจัดทำชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ที่คณะผู้วิจัยทำได้คิดค้นและออกแบบ และได้นำมาใช้ในชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องยนต์ หมายถึง อุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานความร้อนให้เป็นพลังงานกล ซึ่งส่วนมากจะนำเครื่องยนต์มาเป็นต้นกำลังในการใช้งาน เครื่องยนต์ แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ เครื่องยนต์เผาไหม้ภายนอกและเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน

2. ชิ้นส่วนเครื่องยนต์ ประกอบด้วยฝาสูบ , เสื้อสูบและกระบอกสูบ,ลูกสูบ,แหวนลูกสูบ,สลักลูกสูบ,ก้านสูบ,เพลาข้อเหวี่ยง,ห้องแคร้งค์,วาล์วไอดีและวาล์วไอเสีย,สปริงวาล์ว,กลไกบังคับวาล์ว,เพลาลูกเบี้ยว,เฟืองเพลาลูกเบี้ยวและกระเดื่องวาล์ว

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์

1.1 กล่องอลูมิเนียม ใช้เก็บอุปกรณ์บดวาล์วเพื่อไม่ให้ได้รับการกระแทกหรือโดนความชื้น ซึ่งชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วบางชิ้นโดนน้ำหรือความชื้นไม่ได้ในกล่องอลูมิเนียม



รูปที่ 1.1 แสดงกล่องอลูมิเนียม

1.2 ชุดเจียร์บ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้เจียร์เพื่อปรับแต่งบ่าวาล์วขนาดที่กำหนดโดยมีชุดเจียร์บ่าวาล์วหลายขนาดและหลายรูปแบบสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของงาน



รูปที่ 1.2 ชุดเจียร์บ่าวาล์วรถจักรยานยนต์

1.3 อุปกรณ์บดวาล์วลม เป็นอุปกรณ์บดวาล์วที่ใช่ร่วมกับปั๊มลมและยังสามารถเพิ่มแรงดันลมได้ตามขนาดและความเหมาะสมของชิ้นงาน และยังสะดวกสบายรวดเร็วต่อการใช้ปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 1.3 อุปกรณ์บดวาล์วลม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ดังนี้

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ จำนวน 5 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ ซึ่งทางผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 5 คน

2. เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้คือ 1) เครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ 2) ประเมินผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพของชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ ประกอบไปด้วย 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบประเมินผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพของชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์รถจักรยานยนต์ ลักษณะแบบสอบถามเป็นชนิดหามาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับของลิเคอร์ท (Likert Scale) ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5	หมายถึง	ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับดีมาก
4	หมายถึง	ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับดี
3	หมายถึง	ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับพอใช้
2	หมายถึง	ผู้เชี่ยวชาญเห็นในระดับน้อย
1	หมายถึง	ผู้เชี่ยวชาญเห็นในระดับน้อยที่สุด

จากนั้นกำหนดเกณฑ์ในการแปลค่าของคะแนนดังนี้ คะแนนเฉลี่ย

4.50-5.00	หมายถึง	ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับดีมาก
3.50-4.49	หมายถึง	ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับดี
2.50-3.49	หมายถึง	ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยในระดับพอใช้
1.50-2.49	หมายถึง	ผู้เชี่ยวชาญเห็นในระดับน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	ผู้เชี่ยวชาญเห็นในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพื่อแสดงความคิดเห็น

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการแจกแบบประเมินคุณภาพให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวนทั้งหมด 5 ท่าน และสาธิตวิธีการใช้งานของชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ และเก็บรวมรวมข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์หาคุณภาพในขั้นตอนถัดไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำแบบประเมินคุณภาพโดยการหาค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S.D.$ และการแปลความหมายค่าเฉลี่ย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(Standard deviation) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ธานินทร์ , 2548 : 153)

- คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของผลการประเมินโดยการใช้สูตร

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของจำนวนข้อมูลทั้งหมด

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

- คำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของผลการประเมินโดยใช้สูตรดังนี้

$$S.D. = \frac{\sqrt{n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2}}{n(n-1)}$$

$S.D.$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X = ข้อมูลแต่ละจำนวน

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละจำนวน

N = จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์หาคุณภาพของชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งผลการทดลองในครั้งนี้จะนำเสนอตามหัวข้อของแบบประเมินคุณภาพซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้คือ

1.1 ด้านการออกแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ ด้านการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญปรากฏผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายของคุณภาพด้านการออกแบบ

รายการประเมิน	$\overline{X}$	$S.D.$	ความหมาย
1. ความคิดสร้างสรรค์	4.4	0.55	ดี
2. ขนาดและความเหมาะสมของชิ้นงาน	4.4	0.55	ดี
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความคงทนและแข็งแรง	4.6	0.55	ดีมาก
4. ความสวยงามและความน่าสนใจของชิ้นงาน	4.2	0.45	ดี
5. การออกแบบโดยรวม	4.2	0.45	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมด้านใบเนื้อหา	4.36	0.51	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่าคุณภาพโดยรวมด้านการออกแบบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51

1.2 ด้านการใช้งาน

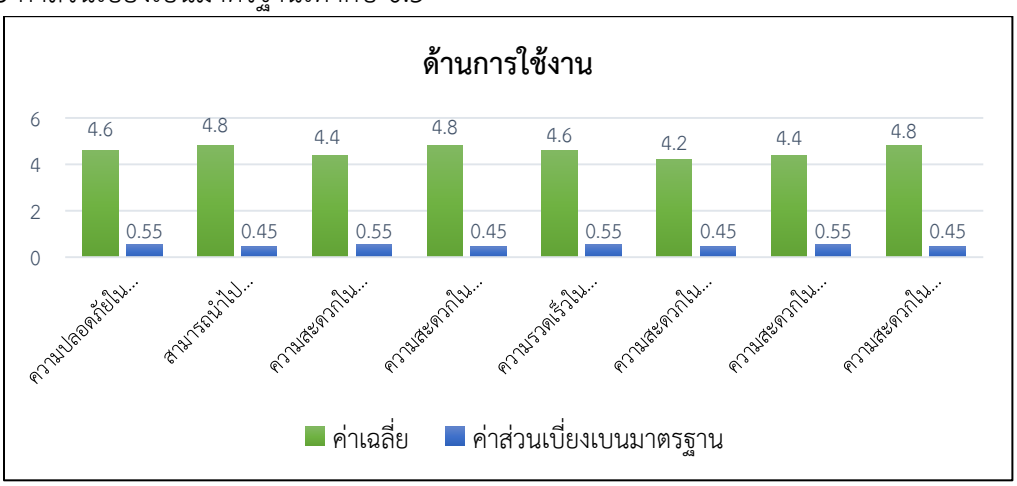
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ ด้านการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญปรากฏผล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายของคุณภาพด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	$\overline{X}$	$S.D.$	ความหมาย
1. ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.6	0.55	ดีมาก
2. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานจริงได้	4.8	0.45	ดีมาก
3. ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.4	0.55	ดี
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง	4.8	0.45	ดีมาก

5. ความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน	4.6	0.55	ดีมาก
6. ความสะดวกในการทำความสะอาด	4.2	0.45	ดี
7. ความสะดวกในการจัดเก็บอุปกรณ์	4.4	0.55	ดี
8. ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.8	0.45	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านใบเนื้อหา	4.57	0.5	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่าคุณภาพโดยรวมด้านการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานจริงได้ความสะดวกในการบำรุงรักษาและสะดวกในการเคลื่อนย้ายมีค่าสูงสุดอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5



แผนภูมิที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพด้านการใช้งาน

1.3 สรุปด้านโดยรวมรายด้าน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินคุณภาพของชุดเครื่องมือซ่อมบำวาล์วรถจักรยานยนต์ โดยรวมรายด้านดังตารางที่ 3.

ตารางที่ 3. ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความหมายคุณภาพรวมรายด้าน

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านการออกแบบ	4.36	0.51	ดี
2. ด้านการใช้งาน	4.57	0.5	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.46	0.5	ดี

จากตารางที่ 3. พบว่าคุณภาพโดยด้านรวมรายด้าน ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมรายด้านเท่ากับ 4.46 อยู่ในระดับดี และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5

การอภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย

คุณภาพของชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้ผลการประเมินในด้านการออกแบบในภาพรวมด้านใบเนื้อหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ในด้านการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมด้านแบบทดสอบเท่ากับ 4.57 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5 สรุปโดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยรวมรายด้านเท่ากับ 4.46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5 แสดงว่าชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ สามารถนำไปใช้งานได้จริงมีความสะดวกต่อการบำรุงรักษาและสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

2. อภิปรายผล

จากผลของการสร้างชุดเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ ปรากฏว่าเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ ที่สร้างขึ้น ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน อยู่ในเกณฑ์ ดี ได้คะแนนเฉลี่ย 4.46 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 3.50 แสดงว่าเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้งานได้จริง

3. การหาคุณภาพ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้ศึกษามีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ ให้มีคุณภาพสามารถนำไปใช้งานได้จริง ผู้ที่จะนำเครื่องมือซ่อมบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์ ไปใช้งานควรศึกษาขั้นตอนการใช้งานหรือวิธีการใช้งานรวมไปถึงการเก็บดูแลรักษาเป็นอย่างดี

4. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย ได้แยกออก 2 ข้อย่อยดังนี้

-ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้ศึกษามีจุดมั่งหมายที่ช่วยแก้ปัญหาของบ่าวาล์วรถจักรยานยนต์

-ข้อเสนอแนะส่วนการวิจัยในครั้งต่อไป

ควรได้รับการพัฒนาเครื่องมือให้ทันสมัยมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ปรีชา สร้อยสาย.(2556).**งานจักรยานยนต์.**กรุงเทพฯ : บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทจำกัด.

รวมจิตติ ฤทธิ์ศร.(2562).**งานจักรยานยนต์.**กรุงเทพฯ : วังอักษร.

ศรศิลป์ บุญอิ่ม.(2562).งานจักรยานยนต์.กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีวศึกษา.

AP042

เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์
CALIPER PISTON PUSHER TOOL

นรินทร์ ศรีธิการ[1] ธณิตพงษ์ สุภาชาติ[2] เกรียงไกร อิ่นคำ[3]
Narin Srithikan[1] Thanitpong Supachart[2] Kriangkrai Inkham[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยมีจุดประสงค์เพื่อวิจัยสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ วิจัยหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ วิจัยหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ และวิจัยศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ โดยผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตการศึกษา และดำเนินการโดยการสร้างนวัตกรรม การสร้างเครื่องมือ การกำหนดผู้เชียวชาญ และกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นดำเนินการเก็บรวบรวมของมูลต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ และสรุปอภิปรายผลต่อไป

การประเมินหาคุณภาพของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ประเมินโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน สำหรับประสิทธิภาพและความเชื่อมั่นต่อเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นทดสอบการทำงาน จำนวน 5 ครั้ง ส่วนการหาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ประเมินโดยกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพ แบบบันทึกผลการทดลอง และแบบประเมินความพึงพอใจ และสถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ที่สร้างขึ้น พบว่าคุณภาพที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ด้าน มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.45, 4.42, 4.70 และ 4.60 โดยค่าเฉลี่ยรวมด้านคุณภาพ 4.48 และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้สำหรับประสิทธิภาพของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ สามารถใช้ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ลูกสูบคาลิปเปอร์

Abstract

The purpose of this study is to construct a caliper pusher to determine the performance of a caliper pusher. Find out the confidence of piston pushers and study the satisfaction of piston pushers users.

The researcher has defined the scope of the study and operated by creating innovations, creating tools, identifying experts and sample groups. Then proceed to collect the data for further analysis and discussion.

Evaluation of the quality of caliper piston pushers Evaluated by a group of 5 experts for the performance and confidence in the caliper piston pusher tool that the study was built by the study 5 times. Example 5 people

The results of the study of caliper piston pushers were found that the quality evaluated by experts in all 4 areas had an average score of 4.45, 4.42, 4.70 and 4.60. The overall mean of quality was 4.48 and met the specified criteria.

Keywords: Caliper piston pusher

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันยานพาหนะเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเดินทางของมนุษย์ และแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของมนุษย์นั้นมีมากขึ้นจึงเป็นเหตุผลให้ความต้องการในการใช้ยานพาหนะมีมากขึ้นไปด้วยและยานพาหนะในปัจจุบัน โดยส่วนมาก คือ รถยนต์ รถมอเตอร์ไซค์ โดยเฉพาะการคมนาคมขนส่ง [1] ซึ่งส่วนมากจะมีความจำเป็นต้องใช้กันมากในชีวิตประจำวันแน่นอนการใช้มากก็ต้องบำรุงรักษามากเช่นกัน [2] และสิ่งสำคัญที่ต้องบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอการเปลี่ยนเบรกในแต่ละครั้งนั้นต้องใช้เวลานานและแรงเป็นจำนวนมาก จึงได้มีการคิดค้นเครื่องมือที่ชื่อว่าเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ เพื่ออำนวยความสะดวกประหยัดทั้งแรงและเวลา [3]

เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการในการถอดประกอบระบบดิสก์เบรกรถยนต์ การประกอบชุดคาลิปเปอร์มีปัญหาลูกสูบดันไม่เข้า ขั้นตอนการประกอบซึ่งช่างซ่อมมักใช้เครื่องมือผิดประเภท ในการดันลูกสูบอาจจะทำให้ลูกสูบเกิดการชำรุจเสียหาย จากการใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้อง เช่นการใช้เหล็กงัดยางดันคาลิปเปอร์ หรือค้อนยางทุบลูกสูบคาลิปเปอร์ เป็นต้น ผู้ศึกษาจึงสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาในการซ่อมให้กับช่างเพื่อที่จะทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ในการซ่อมแซ่มและยังสามารถประหยัดทั้งแรงและเวลาด้วย ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ สำหรับใช้ในสถานประกอบการหรือที่ทำงานเกี่ยวกับยานยนต์ และเพื่อที่เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์จะสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์
2. เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์
3. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ และหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ที่สร้างขึ้นนั้นโดยให้สถานประกอบการที่ทำงานเกี่ยวกับยานยนต์และ สถานศึกษา แผนกวิชาช่างยนต์ ได้ทดลองใช้เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์กำหนดการทดลอง 2 ครั้ง คือ 1) เปลี่ยนผ้าเบรก แบบทั่วๆ ไป โดยใช้เครื่องมือเบื้องต้น และ 2) การเปลี่ยนผ้าเบรกแบบใช้เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ เงื่อนไขที่กำหนด ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. หน้าที่และความสำคัญของเบรก

1.1 เบรก หรือ เครื่องห้ามล้อ (brake) เป็นอุปกรณ์ที่ยับยั้งการเคลื่อนไหว ตรงกันข้ามกับคลัตช์ส่วนใหญ่เบรกใช้แรงเสียดทานในการแปลงพลังงานเป็นความร้อน แต่วิธีการอื่น ๆ ของการแปลงพลังงานอาจจะมีการทำงานอย่างอื่น เช่น เบรกใหม่เพื่อแปลงพลังงานจลน์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าซึ่งอาจจะถูกเก็บไว้สำหรับใช้งานในภายหลัง วิธีการอื่นที่แปลงพลังงานจลน์ให้เป็นพลังงานที่อาจจะเกิดขึ้นในรูปแบบที่เก็บไว้เช่นแรงดันอากาศหรือน้ำมันที่มีแรงดัน วิธีการอื่น ๆ การเบรก ถึงแม้ว่าจะมีการแปลงพลังงานจลน์ในรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น การถ่ายโอนพลังงานไปตรงมู่เล่ (ล้อหนักสำหรับหมุนถ่วงให้เครื่องยนต์เดินเรียบ)

1.1.1 หน้าที่ของเบรก ระบบเบรกมีหน้าที่ในการทำให้รถยนต์ที่กำลังเคลื่อนที่ ชะลอความเร็วหรือหยุดล้อ เพื่อให้ล้อหยุดรถ โดยการทำงานของระบบเบรกนั้น เป็นการสร้างแรงเสียดทานที่บริเวณดิสก์เบรกหรือ ดรัมเบรก (ตามรุ่นรถ) ดังนั้นระบบเบรกจึงเป็น ส่วนสำคัญในการชะลอความเร็ว หยุดหรือจอดรถ นั่นเอง

1.1.2 การทำงานของระบบเบรก ในรถยนต์ทั่วไปใช้ระบบเบรกแบบไฮดรอลิก (Hydraulics braking system) ซึ่งเป็นระบบเบรกที่ต้องอาศัยการทำงานจาก 3 ส่วน ได้แก่

1.) ส่วนที่ใช้ในการส่งผ่านแรง

2.) ส่วนที่ช่วยขยายแรงจากการเหยียบแป้นเบรก

3.) ส่วนที่เกิดแรงเสียดทานเพื่อชะลอความเร็วของล้อ

ส่วนแรก คือส่วนที่ใช้ในการส่งผ่านแรงในระบบเบรกแบบไฮดรอลิก เครื่องมือที่ใช้ในการส่งผ่านแรงจากการเหยียบเบรก คือ น้ำมันเบรก (Brake fluid) ที่อยู่ในท่อน้ำมันเบรก (Brake line) การส่งผ่านแรงในระบบเบรกอาจทำให้เกิดความร้อนจากเครื่องยนต์หรือจากการเบรก น้ำมันเบรกจึงเป็นส่วนสำคัญในระบบเบรก ซึ่งจำเป็นที่จะต้องเลือกซื้อให้เหมาะสมกับเครื่องยนต์ด้วย ผ้าเบรก เป็นชิ้นส่วนที่สาคัญในระบบเบรก มีหน้าที่สาคัญในการหยุดรถและชะลอความเร็ว เป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้ใช้งานรถยนต์ [5]

ส่วนที่สอง คือส่วนที่ช่วยขยายแรงจากการเหยียบแป้นเบรก เมื่อผู้ขับขี่ออกแรงเหยียบที่แป้นเบรกแล้วแรงจะถูกส่งผ่านทางบูสเตอร์สูญญากาศ (Vacuum booster) เข้าสู่ส่วนที่สองเพื่อขยายแรงดันเบรกให้มากขึ้นด้วยแม่ปั๊มเบรก (Master cylinder) และส่งผ่านแรงดันไปตามท่อน้ำมันเบรกเข้าส่วนถัดไป ซึ่งถ้าพูดง่ายๆ ให้เห็นภาพก็คือผู้ขับขี่ออกแรงเหยียบเพียงเล็กน้อยก็สามารถชะลอความเร็วรถที่มีน้ำหนักเป็นตันๆได้นั่นเอง

ส่วนที่สาม คือส่วนที่เกิดแรงเสียดทานเพื่อชะลอความเร็วของล้อ เมื่อแรงดันที่ถูกส่งผ่านมาทางท่อน้ำมันเบรกและถูกแยกมาจากวาล์วแยกแล้ว แรงดันนั้นจะส่งผ่านเข้าสู่ชุดเบรก (Brake assemblies) ในแต่ละล้อ โดยภายในชุดเบรกจะมีลูกสูบเบรกคอยทำหน้าที่ทำให้เกิดการเสียดสีระหว่างวัตถุสองสิ่งเพื่อสร้างแรงเสียดทานในการชะลอความเร็วของล้อลง การเกิดแรงเสียดทานนั้นคล้ายๆ กับเราถูยางลบบนกระดาษด้วยความเร็ว เมื่อถูเสร็จ

และนำมือไปสัมผัสจะพบว่ามีความร้อนเกิดขึ้นเช่นเดียวกันกับการเบรก ทุกครั้งที่มีการเหยียบเบรกจะเกิดความร้อน เสียง และฝุ่นดำได้เช่นกัน ดังนั้นเวลาเลือกซื้อผ้าเบรกจึงต้องเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับการขับขี่ของตนเองด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการออกแบบและสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ได้มีการศึกษาตามขั้นตอนต่างๆ ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1 การศึกษาสภาพปัญหา
2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4 การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การศึกษาสภาพปัญหา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาถึงสภาพปัญหาเกี่ยวกับเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และพื้นที่ใกล้เคียง รวมถึงรายละเอียดวิธีการศึกษา เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์นอกจากนี้ ยังได้ศึกษารายละเอียดของหลักการออกแบบสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ซึ่งประกอบด้วยความหมายองค์ประกอบวิธีการสร้างและประโยชน์ของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

2. ประชากรและแหล่งผู้ให้ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้กำหนดประชากร ที่ทำการประเมินคุณภาพของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ คือผู้ที่ความรู้ความสามารถในด้านการออกแบบเครื่องกล หรือผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนด้านช่างยนต์มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี และเป็นผู้ที่ทำงานในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดใกล้เคียง จำนวน 5 ท่าน . การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.1 เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

3.1.1 ลักษณะของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ประกอบด้วย

1.) ชิ้นส่วนมีความแข็งแรงสวยงาม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก



ภาพที่ 1 ชิ้นส่วนของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

2.) สามารถถอดแยกอุปกรณ์ได้เป็นบางส่วน



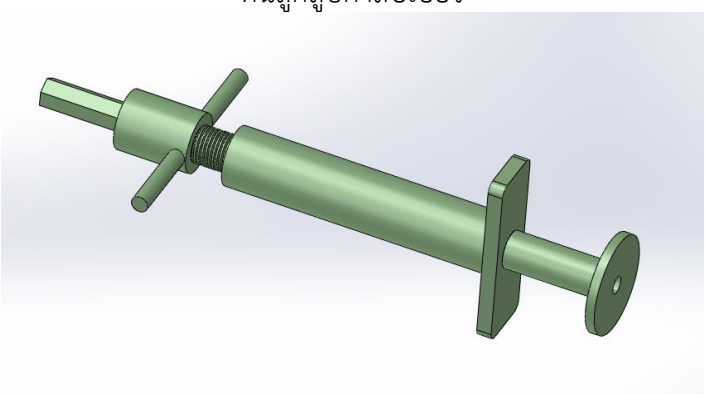
ภาพที่ 2 แยกอุปกรณ์ได้เป็นบางส่วน

3.) ใช้งานได้ง่ายสะดวก ปลอดภัย



ภาพที่ 3 ภาพแสดงการใช้งานเครื่องดันลูกสูบคาร์ริปเปอร์

3.1.2 วิธีการสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

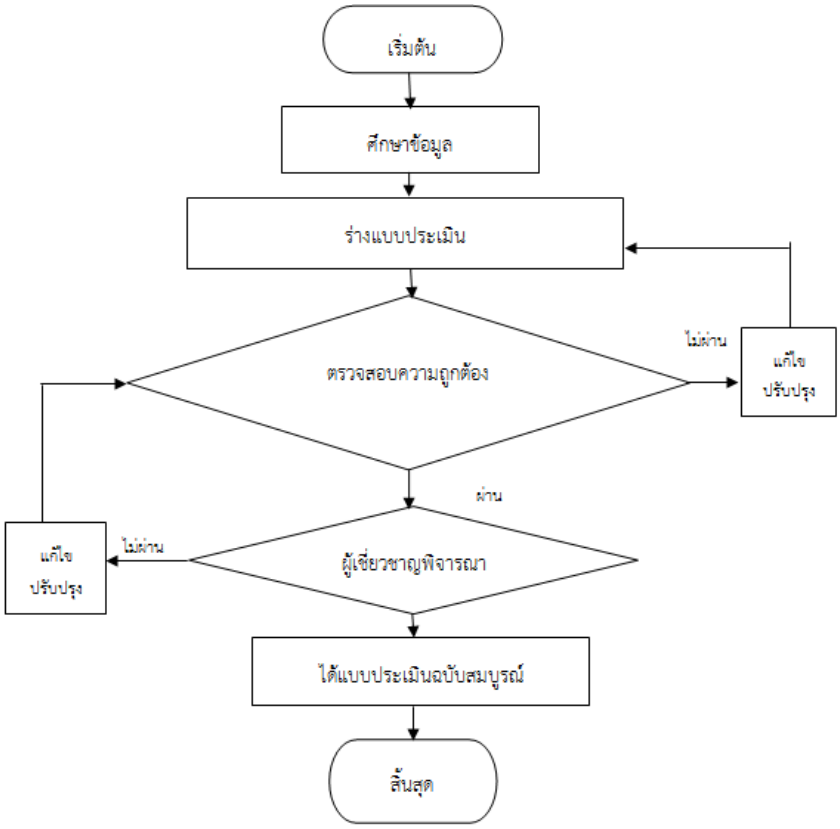


ภาพที่ 4 การออกแบบเครื่องดันลูกสูบคาลิปเปอร์

3.1.3 แบบประเมินคุณภาพ

1. ลักษณะของแบบประเมินคุณภาพของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์เป็นแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีความหมายต่างๆ ดังนี้ คุณภาพดีมาก คุณภาพดี คุณภาพพอใช้ คุณภาพควรปรับปรุงและคุณภาพปรับปรุง

2. วิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

4. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองใช้เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ และเก็บข้อมูลจากกลุ่มประชากรตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

1 เชิญและนัดหมายผู้เชี่ยวชาญ

2 ผู้ศึกษาสาธิตวิธีการทำงาน ทดสอบคุณภาพเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ที่สร้างขึ้น

3 ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพตามแบบประเมินที่ผู้ศึกษาเตรียมไว้

4 เก็บรวบรวมแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

5. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

เมื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและจากกลุ่มตัวอย่างที่ ทดลองใช้เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ แล้วขั้นตอนต่อไปผู้ศึกษาทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตามหลักการ ทางสถิติเพื่อหาคุณภาพ เช่น คุณภาพดีมาก คุณภาพดี คุณภาพพอใช้ คุณภาพควรปรับปรุงและคุณภาพปรับปรุง และประสิทธิภาพของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ว่ามีความสมบูรณ์ผ่านเกณฑ์ตามกำหนดหรือไม่

การหาค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างของผู้ที่ทำการทดสอบทั้งหมด ซึ่งกำหนดน้ำหนักคะแนนเป็น 5 ระดับไว้ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง	ควรปรับปรุง
ค่าเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง	พอใช้
ค่าเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง	ดีมาก

เกณฑ์ที่กำหนดไว้ $x > 3.5$ (ระดับดี)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ในครั้งนี้ เพื่อนำไปใช้เป็นต้นแบบในการขยายผล สร้างใช้งาน ให้ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทำการประเมินคุณภาพของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ซึ่งผลที่ได้แบ่งออกเป็น 4 ด้าน
ด้านการออกแบบ ด้านการสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านการบำรุงรักษาสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ด้านการออกแบบ

ผลการวิเคราะห์ด้านการออกแบบของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การประเมินด้านการออกแบบเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D	ระดับ
1. ความสามารถในการออกแบบชิ้นงาน	5.00	0.00	ดีมาก
2. ออกแบบได้ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรม	3.60	0.48	ดี
3. ออกแบบได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ และการใช้งาน	4.20	0.40	ดี
4. การออกแบบ โดยคำนึงถึงการสร้าง และความประหยัด	4.80	0.40	ดีมาก
5. ออกแบบชิ้นงาน ได้สัดส่วน และมีความเหมาะสม	4.60	0.48	ดีมาก
6. รูปแบบชิ้นงาน มีความสวยงาม ทันสมัยและน่าสนใจ	4.00	0.00	ดี
7. ออกแบบให้มีเอกลักษณ์โดดเด่นด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่	4.40	0.48	ดี
8. รูปแบบมีความคิดสร้างสรรค์	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.45**	**0.28**	**ดี**

2. ผลการวิเคราะห์ด้านการสร้าง

ผลการวิเคราะห์ด้านการสร้างของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการประเมินด้านการสร้างเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D	ระดับ
1. วางแผนงานการสร้างชิ้นงานได้ถูกต้องตามลำดับ	4.40	0.54	ดี
2. เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีความแข็งแรง ทนทานในการสร้าง	4.60	0.54	ดีมาก
3. การสร้างชิ้นงานโดยคำนึงถึงความประหยัด และคุ้มค่า	4.40	0.54	ดี
4. สร้างชิ้นงาน ให้สามารถใช้งานได้เหมือนจริง	4.40	0.54	ดี
5. การสร้างชิ้นงาน มีความประณีตรอบคอบ และปลอดภัย	4.40	0.54	ดี
6. การสร้างชิ้นงานคำนึงถึงการเคลื่อนย้าย และความสะดวก	4.80	0.44	ดีมาก
7. ชิ้นงานมีความสมบูรณ์ เหมาะสมตามการออกแบบ	4.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.42	0.45	ดี

3. ผลการวิเคราะห์ด้านการใช้งาน

ผลการวิเคราะห์ด้านการใช้งานเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินด้านการใช้งานเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

รายการประเมิน	**ผลการประเมิน**		
	ค่าเฉลี่ย	**ค่า S.D**	**ระดับ**
1. สามารถใช้งานได้อย่างสะดวดสบาย	4.60	0.54	ดีมาก
2. สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย และสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
3. ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ และในสภาพจริง	4.20	0.44	ดี
4. มีกระบวนการสร้างที่ง่ายไม่สลับซับซ่อน	4.40	0.54	ดี
5. การใช้งานคำนึงถึงการรักษาสภาพแวดล้อม	4.40	0.54	ดี
6. การใช้งานคำนึงถึงการประหยัดเวลา	4.60	0.54	ดีมาก
7. ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
8. ชิ้นงานสร้างขึ้นสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดทางเทคโนโลยีได้	4.60	0.54	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.47**	**0.39**	**ดี**

4. ผลการวิเคราะห์ด้านการบำรุงรักษาและคู่มือ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ด้านการบำรุงรักษาและคู่มือโดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏผลดังตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลการประเมินด้านการบำรุงรักษาและคู่มือเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D	ระดับ
1. ถอดแยกอุปกรณ์มีขั้นตอนที่ง่ายไม่ซับซ้อน	5.00	0.00	ดีมาก
2. ชิ้นงานสามารถทำความสะอาดได้ง่าย	4.40	0.54	ดี
3. สามารถซ่อมบำรุง และเปลี่ยนอะไหล่ได้งาน และรวดเร็ว	4.60	0.54	ดีมาก
4. มีคู่มือประกอบใช้งานของชิ้นงาน	4.00	0.00	ดี
5. คู่มือมีภาพ และลำดับการใช้งานง่าย และชัดเจน	4.60	0.54	ดีมาก
6. บำรุงรักษาไม่ยุ่งยาก	5.00	0.00	ดีมาก
7. การจัดเก็บชิ้นส่วน-อุปกรณ์ทำได้สะดวกและปลอดภัย	4.60	0.54	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.60**	**0.31**	**ดีมาก**

สรุปผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพ เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ 4 ด้าน

ลำดับที่	รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D	ความหมาย
1	ด้านการออกแบบ	4.45	0.28	ดี
2	ด้านการสร้าง	4.42	0.45	ดี
3	ด้านการใช้งาน	4.47	0.39	ดี
4	ด้านการบำรุงรักษาและคู่มือ	4.60	0.31	ดี
	เฉลี่ยรวม	**4.48**	**0.35**	**ดี**

การอภิปรายผลการวิจัย

จากตารางที่ 5 แสดงผลการประเมินคุณภาพ ด้านการบำรุงรักษาและคู่มือการใช้งาน เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ด้านบำรุงรักษาและคู่มือการใช้งาน คะแนนสูงสุดคือ ถอดแยกอุปกรณ์มีขั้นตอนที่ง่ายไม่ซับซ้อนและ บำรุงรักษาไม่ยุ่งยากมีระดับเฉลี่ยรวม 5.00 คะแนนต่ำสุดคือ มีคู่มือประกอบใช้งานของชิ้นงานมีระดับ เฉลี่ยรวม 4.00 โดยมีค่าระดับค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.60 (ระดับดีมาก) ซึ่งคุณภาพอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับที่กำหนดไว้ (3.50) เครื่องมือดันลูกสูบ คาลิปเปอร์สามารถใช้งานได้ดี [4] การถอดประกอบลูกสูบคาลิปเปอร์เบรกจะต้องมีอุปกรณ์พิเศษในการช่วยอำนวยความสะดวกสำหรับการถอดประกอบ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป ผู้ศึกษาที่นำเครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นไปใช้งานให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ผู้ใช้ต้องมีความเข้าใจเรื่องนั้นอย่างดี และมีความเข้าใจในวิธีการใช้ ตลอดจนมีความเข้าใจในการ

ใช้เครื่องมือดันลูกสูบคาลิปเปอร์ เป็นอย่างดี ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป ควรนำหลักการนี้ ไปจัดทำในการออกแบบและสร้างเครื่องอื่น แล้วทำการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] Makmee, A., & Klomjit, P. (2020). การประเมินความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพการเบรกคุณสมบัติผ้า เบรกและตัวแปรในกระบวนการอัดขึ้นรูปพิมพ์ร้อนด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ. *Naresuan University Engineering Journal*, *15* (1), 53-65.

[2] บัญชา สถาปิตานนท์, และอุบลวรรณ ส่งเสริม. "การพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขางานยาน ยนต์." *วารสาร ศึกษา ศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศิลปากร* 16.1 (2018): 162-174.

[3] Khuntiptong, Anutcharee, et al. "อิทธิพลของแผ่นเสริมชุดผ้าเบรกต่อการเกิดปัญหาเบรกเสียงดัง ในรถยนต์ เอนกประสงค์ 7 ที่นั่ง." *Ladkrabang Engineering Journal* 39.1 (2022): 35-44.

[4] สุชาติ รุ่งรังษี, 2554, งานเครื่องล่างรถยนต์, สำนักพิมพ์ บริษัท ศูนย์หนังสือ เมืองไทย, กรุงเทพ

[5] สรรพ วิชช์คงคาน้อย. (2016). การศึกษาระยะร่องรอยที่เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่หลังการเบรกของ รถยนต์ นั่งสาธารณะเกิน 7 ที่นั่ง. *Journal of Criminology and Forensic Science*, *2* (1), 13-22.

AP046

เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

GREEN BEANS SHELL CRACKERS MACHINE CONTROLLED BY SMARTPHONE

นางสาวศิวลี แดงศรี นายมนต์ชัย มูระวงษ์ นายรัฐพล ใบทอง
Ms. Siwalee Dangsri

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ เกษตรกรผู้ประกอบอาชีพปลูกถั่วเขียว ในพื้นที่ตำบลเขาทอง อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 10 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน และแบบสอบถามความพึงพอใจโดยเกษตรกรผู้ใช้งาน ค่าสถิติที่ใช้ในการศึกษา คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้องมูลพบว่าเครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วเขียวในครัวเรือน สามารถกะเทาะเปลือกถั่วเขียวที่มีความชื้นไม่เกิน 15% ได้ชั่วโมงละ 10 ถัง คัดแยกเปลือกและเมล็ดออกจากกันได้ 95% ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ใช้มีค่าเฉลี่ย 4.47 อยู่ในระดับมาก ใช้เวลาคืนทุนเครื่องกะเทาะ ถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ต้องกะเทาะถั่วเขียวได้ 120 ถัง

คำสำคัญ : เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

Abstract

This research objective 1) to build green beans crackers machine controlled by smartphone 2) to test the performance of green beans crackers machine controlled by smartphone 3) to study the user satisfaction of green beans crackers machine controlled by smartphone

The samples used in the study were green pea farmers in the area of Khao Thong Phayuha Khiri District Nakhon Sawan Province 10 people by type specific random the instruments used in the research were green beans crackers machine controlled by smartphone and satisfaction questionnaire by users farmers statistics used study Is average and standard deviation

The results of the data analysis showed that the green beans crackers machine controlled by smartphone can be peeled with moisture up to 15% 10 buckets per hour separation bark and seed off from aside 95% average satisfaction of farmers 4.47 at the high level take time pay back green beans crackers machine controlled by smartphone must crackers green beans has 120 buckets

Keywords: Green beans shell crackers machine controlled by smartphone

บทนำ

ประเทศไทยประชากรส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพด้านเกษตรกรรม เลี้ยงสัตว์ ปลูกพืช ต่าง ๆ เช่น การทำนา ทำสวน และทำไร่ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่นั้น จะประสบปัญหาทางด้านราคาสินค้าเกษตรที่ตกต่ำ หรือมีพ่อค้าคนกลางกดราคา ตัดราคา โดยเฉพาะราคาข้าว ราคาผัก ราคาพืชผล อีกทั้งปัญหาด้านภัยธรรมชาติ เช่น อุทกภัย วาตภัย และภัยแล้ง จากปัญหาดังกล่าวเกษตรกร ส่วนใหญ่ จึงได้ทำการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยทดแทนในช่วงฤดูแล้ง เพื่อให้มีรายได้หมุนเวียนตลอดทั้งปี พืชที่เกษตรกรนิยมปลูกในฤดูแล้งชนิดหนึ่งก็คือ พืชตระกูลถั่ว ถั่วลิสง ถั่วเขียว ซึ่งสามารถนำไปบริโภค ทำอาหารสัตว์ หรือเก็บไว้ทำเมล็ดพันธุ์สำหรับจำหน่ายได้

การปลูกพืชตระกูลถั่ว ที่นิยมปลูกเพื่อสร้างรายได้ในฤดูแล้งนั้น จะนิยมปลูกถั่วเขียว เพราะถั่วเขียวมีประโยชน์นอกเหนือจากการเก็บเมล็ดขายแล้ว ยังช่วยในการฟื้นฟูสภาพหน้าดิน เพิ่มแร่ธาตุให้ดิน หลังจากการปลูกข้าวได้อีกด้วย ในการเก็บเกี่ยวถั่วเขียว เกษตรกรจะเก็บโดยใช้แรงงานคน หลังจากนั้นจะนำมาทุบฝักถั่วเขียวและร่อนเพื่อให้เปลือกถั่วเขียวหลุดออก ซึ่งใช้เวลานาน หรือ นำไปสีโดยการจ้างเครื่องสีถั่วเขียว ซึ่งจะเป็นการเพิ่มต้นทุนในการเก็บเกี่ยวที่สูงขึ้น

จากปัญหาดังกล่าว ทางคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดประดิษฐ์ “เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน” ขึ้น เพื่อช่วยในการลดต้นทุน ลดเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตให้แก่เกษตรกร และช่วยประหยัดแรงงานในการเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วเขียว และสามารถควบคุมระบบวงจรไฟฟ้าด้วยสมาร์ทโฟน เพื่อลดความเสี่ยงจากเชื้อโรค หลังจากที่มีการแพร่ระบาด เช่น โรคโควิด 19 และเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้สะดวกสบายและดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

2.1.1.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ หมายถึง มอเตอร์ที่ใช้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับเป็นเครื่องกลไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล ส่วนที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า คือขดลวดใน สเตเตอร์ และส่วนที่ทำหน้าที่ให้พลังงานกล คือ ตัวหมุนหรือโรเตอร์ซึ่งเมื่อขดลวดใน สเตเตอร์ได้รับพลังงานไฟฟ้าก็จะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นมาในตัวที่อยู่กับที่หรือสเตเตอร์ ซึ่งสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นนี้จะมีการเคลื่อนที่หรือหมุนไปรอบๆ สเตเตอร์ เนื่องจากการต่างเฟสของกระแสไฟฟ้าในขดลวดและการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้า ในขณะที่สนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ไปสนามแม่เหล็กจากขั้วเหนือก็จะพุ่งเข้าหาขั้วใต้ ซึ่งจะไปตัดกับตัวนำที่เป็นวงจรปิดหรือขดลวดกรงกระรอกของตัวหมุนหรือโรเตอร์กทำให้เกิดการเหนี่ยวนำของกระแสไฟฟ้าขึ้นในขดลวดของโรเตอร์ซึ่งสนามแม่เหล็กของโรเตอร์นี้จะเคลื่อนที่ตามทิศทางการเคลื่อนที่จองสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์ ก็จะทำให้โรเตอร์ของมอเตอร์เกิดจะพลังงานกลสามารถนำไปขับภาระที่ต้องการหมุนได้

2.1.1.2 หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (A.C. Motor)

การทำงานอาศัยหลักการเหนี่ยวนำทางแม่เหล็กไฟฟ้าโดยที่ขดรัน และขดสตาร์ทที่วางทำมุมกัน 90 องศาทางไฟฟ้าเพื่อทำให้เกิดสนามแม่เหล็กหมุน (Rotating magneticfield)ไปเหนี่ยวนำให้เกิดกระแสไหลในขดลวดกรงกระรอก (Squirrelcagewinding) กระแสส่วนนี้จะสร้างสนามแม่เหล็กขึ้นไปผลักกับสนามแม่เหล็กที่สเตเตอร์เกิดเป็นแรงบิดที่โรเตอร์ให้หมุนไปเมื่อโรเตอร์oหมุน ด้วยความเร็วรอบ 75 เปอร์เซ็นต์ของความเร็วสูงสุด สวิตช์แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางจะตัดขดลวดสตาร์ทออกจากวงจรขดลวดสตาร์ทจะทำงานเฉพาะตอนสตาร์ทเท่านั้น ส่วนขดรันจะทำงานตลอดตั้งแต่เริ่มเดินมอเตอร์จนหยุดหมุนเมื่อจะนำมอเตอร์นี้ไปใช้งานต้องให้หมุนตัวเปล่าก่อนแล้วจึงจะต่อโหลด

2.1.1.3 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

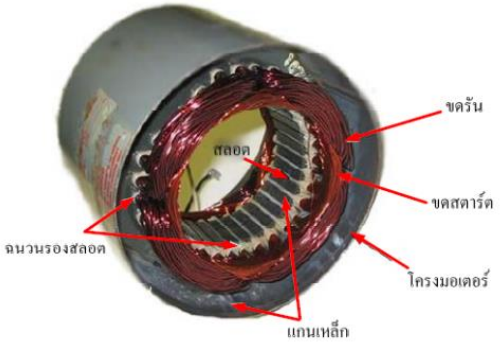
มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ มอเตอร์อะซิงโครนัสและมอเตอร์ซิงโครนัส ซึ่งที่กล่าวในบทนี้จะเป็นมอเตอร์อะซิงโครนัส ที่เรียกว่ามอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำ ซึ่งจะมีขนาดตั้งแต่เล็กๆไปจนถึงขนาดหลายร้อยแรงม้า มอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำมีทั้งที่เป็นมอเตอร์ชนิด 1 เฟสและชนิดที่เป็นมอเตอร์ 3 เฟส มอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำนั้นส่วนมากแล้วจะหมุนด้วยความเร็วคงที่แต่ก็มีบางชนิดที่สามารถเปลี่ยนแปลงความเร็วได้ เช่น มอเตอร์สลิปริงหรือมอเตอร์ชนิดขดลวดพัน ซึ่งจะเป็นมอเตอร์ชนิด 3 เฟส มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิดเหนี่ยวนำเป็นเครื่องกลไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกล ในการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลนี้ โรเตอร์ไม่ได้รับพลังงานไฟฟ้าโดยตรงแต่จะได้จากการเหนี่ยวนำ ดังนั้นจึงเรียกว่ามอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ1)มอเตอร์ชนิดกรงกระรอก ซึ่งมีทั้งที่เป็นมอเตอร์ 1 เฟสและชนิดที่เป็น 3 เฟส 2) มอเตอร์ชนิดขดลวดพันหรือชนิดวาวนด์หรือมอเตอร์สลิปริง ซึ่งจะเป็นมอเตอร์ชนิด 3 เฟสมอเตอร์ทุก

ประเภทจะมีส่วนประกอบหลัก หรือส่วนประกอบเบื้องต้นคล้ายกันคือ สเตเตอร์หรือตัวที่อยู่กับที่และโรเตอร์หรือตัวหมุน แต่จะแตกต่างกันในเรื่องของรายละเอียดของส่วนประกอบปลีกย่อยอื่นๆ

2.1.1.4 ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

(1) สเตเตอร์หรือตัวอยู่กับที่ (Stator) จะเป็นส่วนที่อยู่กับที่ซึ่งจะประกอบด้วยโครงของมอเตอร์ แกนเหล็กสเตเตอร์และขดลวด

(2) โครงมอเตอร์ (Frame or Yoke) จะทำด้วยเหล็กหล่อทรงกระบอกกลวง ฐานส่วนล่างจะเป็นขาตั้ง มีกล่องสำหรับต่อสายไฟอยู่ด้านบนหรือด้านข้าง ดังแสดงในภาพที่ 1 โครงจะทำหน้าที่ยึดแกนเหล็กสเตเตอร์ให้แน่นอยู่กับที่ผิวด้านนอกของโครงมอเตอร์ จะออกแบบให้มีลักษณะเป็นครีบ เพื่อช่วยในการระบายความร้อน



ภาพที่ 1 ส่วนที่อยู่กับที่หรือสเตเตอร์

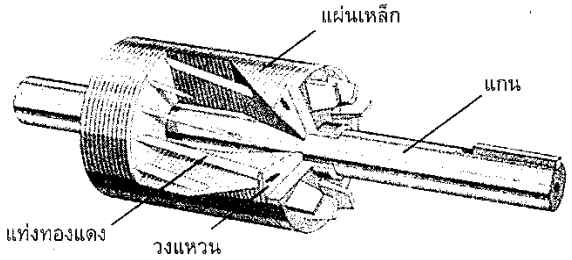
ที่มา : http://www.cr-engineer.com/images/pulldown_1304840984/DC%20electric%20motors.pdf.

ในกรณีที่เป็นมอเตอร์ขนาดเล็กๆโครงจะทำด้วยเหล็กหล่อ แต่ถ้าเป็นมอเตอร์ขนาดใหญ่ โครงจะทำด้วยเหล็กหล่อเหนียว ซึ่งจะทำให้มอเตอร์มีขนาดเล็กกะทัดรัดมากขึ้น แต่ถ้าใช้เหล็กหล่อก็จะให้มีขาดใหญ่ น้ำหนักมากนอกจากนี้แล้วโครงของมอเตอร์ยังอาจทำด้วยเหล็กหล่อเหนียวม้วนเป็นแผ่นม้วนรูปทรงกระบอกแล้วเชื่อมติดกันให้มีความแข็งแรง เช่น มอเตอร์สปลิตเฟส เป็นต้น

(3) แกนเหล็กสเตเตอร์ (Stator Core) ทำด้วยแผ่นเหล็กบางๆมีลักษณะกลมเจาะตรงกลางและเซาะร่องภายในโดยรอบ แผ่นเหล็กชนิดนี้เรียกว่าลามิเนท ซึ่งจะถูกเคลือบด้วย ซิลิกอน เหล็กแต่ละแผ่นจะมีความหนาประมาณ 0.025 นิ้ว ดังแสดงในรูปที่ 3 (A) หลังจากนั้นจึงนำไปอัดเข้าด้วยกันจนมีความหนาที่เหมาะสมเรียกว่าแกนเหล็กสเตเตอร์

(4) ขดลวด (Stator Winding) จะมีลักษณะเป็นเส้นลวดทองแดงเคลือบฉนวนที่เรียกว่า อีนาเมล (Enamel)กพันอยู่ในร่องของแกนเหล็กสเตเตอร์ตามรูปแบบต่าง ๆ ของการพันมอเตอร์

(5) โรเตอร์หรือตัวหมุน (Rotor) มอเตอร์ชนิดเหนี่ยวนำจะมีโรเตอร์ 2 ชนิด คือ โรเตอร์แบบกรงกระรอกและโรเตอร์แบบขดลวดพันหรือแบบวาวนด์ ซึ่งจะมีส่วนประกอบดังนี้คือ แกนเหล็ก โรเตอร์ ขดลวด ใบพัด และเพลา ดังจะไดกล่าวรายละเอียดต่อไป



ภาพที่ 2 โรเตอร์

ที่มา : http://www.cr-engineer.com/images/pulldown_1304840984/DC%20electric%20motors.pdf.

(6) โรเตอร์แบบกรงกระรอก (Squirrel cage rotor) จะประกอบด้วยแผ่นเหล็กบางๆที่เรียกว่าแผ่นเหล็กลามิเนท ซึ่งจะเป็นแผ่นเหล็กชนิดเดียวกันกับสเตเตอร์ มีลักษณะเป็นแผ่นกลมๆ เซาะร่องผิวภายนอกเป็นร่องโดยรอบ ตรงกลางจะเจาะรูสำหรับสวมเพลา และจะเจาะรูรอบๆรูตรงกลางที่สวมเพลาทั้งนี้เพื่อช่วยให้ในการระบายความร้อน และยังทำให้โรเตอร์มีน้ำหนักเบาลง เมื่อนำแผ่นเหล็กไปสวมเข้ากับแกนเพลาแล้วจะได้เป็นแกนเหล็กโรเตอร์dหลังจากนั้นก็จะใช้แท่งตัวทองแดงหรือแท่งอะลูมิเนียมหล่ออัดเข้าไปในร่องของแกนเหล็กสเตเตอร์เข้าไปวางทั้งสองด้านด้วยวงแหวนตัวนำ ทั้งนี้เพื่อให้ขดลวดครบวงจรไฟฟ้าหรืออาจนำแกนเหล็กสเตเตอร์เข้าไปในแบบพิมพ์แล้วฉีดอะลูมิเนียมเหลวเข้าไปในร่องก็จะได้อะลูมิเนียมอัดแน่นอยู่ในร่องจนเต็มและจะได้ขดลวดตัวนำแบบกรงกระรอกฝังอยู่ในแกนเหล็ก

ขดลวดในโรเตอร์นั้นจะเป็นลักษณะของตัวนำที่เป็นแท่งซึ่งอาจใช้ทองแดง หรืออะลูมิเนียมประกอบเข้าด้วยกันเป็นลักษณะคล้ายกรงนกหรือกรงกระรอก

(7) โรเตอร์แบบขดลวดพันหรือแบบวาวนด์ (Wound Rotor) โรเตอร์ชนิดนี้จะมีส่วนประกอบคล้ายๆกับโรเตอร์แบบกรงกระรอก คือ มีแกนเหล็กที่เป็นแผ่นลามิเนทอัดเข้าด้วยกันแล้วสวมเข้าที่เพลา แต่จะแตกต่างกันตรงที่ขดลวด จะเป็นเส้นลวดชนิดที่หุ้มด้วยน้ำยาฉนวนอีนาเมลพันลงไปในร่องสล็อตของโรเตอร์จำนวน 3 ชุด ซึ่งจะมีลักษณะเหมือนกับที่พันบนสเตเตอร์ของมอเตอร์ 3 เฟสแล้วต่อวงจรขดลวดเป็นแบบสตาร์ โดยนำปลายทั้ง 3 ที่เหลือต่อเข้ากับวงแหวนตัวนำ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถต่อวงจรของขดลวดของโรเตอร์เข้ากับตัวต้านทานที่ปรับค่าได้ที่อยู่ภายนอกตัวมอเตอร์ เพื่อการปรับค่าความต้านทานของโรเตอร์ ซึ่งจะสามารถควบคุมความเร็วของโรเตอร์ได้

(8) ฝาครอบ (End Plate) ส่วนมากจะทำด้วยเหล็กหล่อ เจาะรูตรงกลางและคว้านเป็นรูกลมใหญ่เพื่ออัดแบริ่งหรือตลับลูกปืนรองรับแกนเพลาของโรเตอร์

(9) ฝาครอบใบพัด (Fan End Plate) จะมีลักษณะเป็นแผ่นเหล็กเหนียวขึ้นรูปให้มีขนาดสวมฝาครอบได้พอดี มีรูเจาะเพื่อระบายอากาศ และยึดติดกับฝาครอบด้านที่มีใบพัด ส่วนใหญ่จะมีในมอเตอร์ 3 เฟสและมอเตอร์ 1 เฟสขนาดใหญ่

(10) ใบพัด (Fan) จะทำด้วยเหล็กหล่อ มีลักษณะเท่ากันทุกครีบเท่ากันทุกครีบ จะสวมยึดอยู่บนเพลาด้านตรงข้ามกันกับเพลางาน ใบพัดนี้จะช่วยในการระบายอากาศและความร้อนได้มากทีเดียวใบพัดนี้ส่วนใหญ่จะมีในมอเตอร์ 3 เฟสและมอเตอร์ 1 เฟสขนาดย่อยถึงขนาดใหญ่ เช่นเดียวกับฝาครอบใบพัด

(11) สลักเกลียว (Bolt) จะทำด้วยเหล็กเหนียวจะมีลักษณะเป็นเกลียวตลอด ถ้าเป็นมอเตอร์ 3 เฟส จะประกอบด้วยสลักเกลียว 8 ตัว ทำหน้าที่ยึดฝาครอบให้ติดกับโครง ถ้าเป็นมอเตอร์ 1 เฟสขนาดเล็ก เช่น มอเตอร์สปลิตเฟสจะเป็นสลักเกลียวยาวตลอดความยาวของตัวมอเตอร์ ทำเกลียวเฉพาะด้านปลายและมีน็อตขันยึดไว้ ดังนั้นจึงมีเพียง 4 ตัว

2.1.2 สายพาน

สายพานส่งกำลังเป็นอีกหนึ่งชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เครื่องยนต์และระบบกำลังขับเคลื่อนเกิดการขับเคลื่อนจากแหล่งพลังงานกลหนึ่ง ให้เกิดพลังงานกลเคลื่อนที่อีกที่หนึ่ง หรือสรุปง่ายก็คือ ใช้ส่งกำลังจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ลักษณะเช่นเดียวกับเฟืองส่งกำลัง สายพาน (Belt) เป็นที่นิยมนำมาใช้งานอย่างมากในโรงงานอุตสาหกรรม เครื่องจักรกล เครื่องยนต์ เครื่องมือการเกษตร ฯลฯ

2.1.2.1 หลักการทำงานสายพานส่งกำลัง (Basic of Transmission Belt)

สายพานส่งกำลัง(Transmission Belt) จะทำหน้าที่ในการส่งถ่ายกำลังจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยผ่านลูกล้อหรือที่เรียกว่าพูลเล่ (Pulley) ตั้งแต่ 2 ลูกขึ้นไป ลูกล้อหรือพูลเล่ (Pulley) ที่เป็นจุดกำเนิดต้นกำลังเราจะเรียกว่า พูลเล่ขับ (Drive Pulley) และลูกล้อหรือพูลเล่ (Pulley) ที่รับแรงขับที่ส่งผ่านมาจากสายพานส่งกำลังจะเรียกว่า พูลเล่ตาม



ภาพที่ 3 สายพาน

นอกจากนี้อาจจะมีลูกล้อหรือพูลเล่ (Pulley) ที่เป็นตัวปรับตั้งแรงตึงสายพาน หมุนฟรีอยู่กับที่ตัวเปล่าเรียกว่า พูลเล่กลาง (Idle Pulley) โดยทั้งหมดจะมีสายพานส่งกำลัง (Transmission Belt) เป็นตัวส่งผ่านแรงจากแหล่งกำเนิดส่งผ่านลูกล้อหรือพูลเล่ (Pulley) ในแต่ละลูก ทำให้กลไกในส่วนอื่นๆทำงานนั้นเอง

2.1.2.2 โครงสร้างพื้นฐานสายพานส่งกำลัง (Structure of Belt)

ส่วนประกอบสายพานในแต่ละเส้นจะมีโครงสร้างภายในคล้ายๆกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่เลือกใช้ที่นำมาผลิตเป็นสายพานส่งกำลัง (Transmission Belt) เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานที่เหมาะสม

2.1.2.3 ชนิดของสายพานส่งกำลัง (Type of Transmission belt)

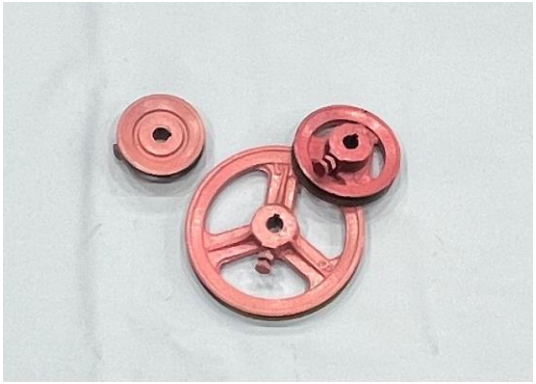
สายพานส่งสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ

(1) ตามกระบวนการผลิตสายพาน

(2) ตามลักษณะการใช้งานและพอที่จะแนะนำชนิดของสายพานที่เป็นที่รู้จักและมีการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย

2.1.3 พูลเล่ (Pulley)

พูลเล่ (Pulley) เครื่องจักรกลอย่างง่ายซึ่งประกอบไปด้วย ล้อพูลเล่ซึ่งมีร่องสำหรับร้อยเชือกหรือสายพาน เพื่อที่จะใช้ขับเปลี่ยนแรง หรือ ทิศทางด้วยเชือกหรือสายพานนั่นเอง ซึ่งส่วนมากนิยมนามาใช้ทดรอบเพื่อให้เกิดแรงมากขึ้น เช่น ในการยกของหนัก จะมีการนาพูลเล่ หลาย ๆ ตัวมาช่วยในการทดแรง หรือแม้ในการเปลี่ยนทิศทาง และในการขับเคลื่อน



ภาพที่ 4 พลูเล่

2.2 ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ [1] เครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วเขียวที่มีประสิทธิภาพสูง จนปัจจุบันนี้ได้เครื่องต้นแบบ ซึ่งใช้เครื่องยนต์เบนซิน ขนาด 5 แรงม้าเป็นต้นกำลังสามารถกะเทาะเมล็ดถั่วเขียวจากฝักที่ตากแห้ง ความชื้นเมล็ดระหว่าง 911เปอร์เซนต์ ได้ชั่วโมงละประมาณ 400600 กิโลกรัม ความสะอาดมากกว่า99 เปอร์เซนต์การแตกหักต่ำกว่า 1.0 เปอร์เซนต์ การสูญเสียรวมประมาณ 12 เปอร์เซนต์ สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณชั่วโมงละ 1 ลิตร ความงอกโดยเฉลี่ยมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

จักรกฤษณ์ เฉลยพจน์ และวีรพงค์ แสนประกอบ [2] การสร้างเครื่องสีข้าว ผลจากการทดลองนี้พบว่าประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ โดยอัตราการสีข้าว อยู่ที่ 30/1 กก/ชม. ความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ 2800r/min และมีอัตราการสิ้นเปลืองของไฟฟ้าน้อยมาก เหมาะสมสำหรับ ใช้ในครัวเรือนเป็นอย่างมาก

ชัยศิริ แสงทอง วรวุฒิ สิงห์แก้ว และฤทธิไกร แซงบุญเรือง [3] ได้จัดทำโครงการเครื่องแกะและคัดขนาดกลับกระเทียม จากผลการทดลองพบว่าที่ความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 160 รอบต่อนาทีเมื่อเครื่องแกะกระเทียมขนาดเล็กพบว่าที่ระยะห่างลูกกลิ้งที่ 1.00 เซนติเมตรมีความสามารถ 101.78 กิโลกรัมต่อชั่วโมงมีประสิทธิภาพ 90.23 เปอร์เซ็นต์ที่กระเทียมขนาดใหญ่พบว่าระยะห่างลูกกลิ้ง 1.40 เซนติเมตรมีความสามารถ 118.46 กิโลกรัมต่อ

ชั่วโมงมีประสิทธิภาพ 88.53 เปอร์เซ็นต์ผลการคัดขนาดกลีบกระเทียมที่พบว่าความเร็วรอบที่เหมาะสม 160 รอบต่อนาที ที่ตะแกรงเบอร์18 คัดขนาดได้กลีบกระเทียมเกรดA เท่ากับ88.22 เปอร์เซ็นต์ตะแกรงเบอร์15 คัดขนาดกลีบกระเทียมเกรด1 เท่ากับ 90.82 เปอร์เซ็นต์ตะแกรงเบอร์รวมคัดขนาดกลีบกระเทียมเกรด2 เท่ากับที่ 91.78 เปอร์เซ็นต์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์เครื่องแกะและคัดขนาดกลีบกระเทียมแบบลูกกลิ้งยางกลมราคา 15,000 บาทดังนั้นเครื่องทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวันนำไปรับจ้างกิโลกรัมละ1.5 บาทจุดคุ้มทุนของเกษตรกรที่นำเครื่องแกะและคัดขนาดกลีบกระเทียมแบบลูกกลิ้งยางกลมไปรับจ้างจะเท่ากับ 1,768.28 กิโลกรัมต่อปี

ประสิทธิ์ [4] ได้จัดทำเครื่องกะเทาะถั่วลิสง จากการทดลองความสามารถในการกะเทาะถั่วลิสงได้ 30 กิโลกรัมต่อชั่วโมงโดยการปรับรอกให้ได้ความเร็วรอบของชุดกะเทาะที่ความเร็ว 300 รอบต่อนาทีปรากฏว่าเป็นความเร็วรอบของชุดกะเทาะที่เหมาะสมซึ่งสามารถกะเทาะถั่วลิสงได้เมล็ดสมบูรณ์ประมาณร้อยละ 95.80 สำหรับเครื่องกะเทาะถั่วลิสงที่จัดสร้างขึ้นต้องปรับปรุงชุดกะเทาะของเครื่องให้มีขนาดที่กว้างกว่าเดิมเพื่อเพิ่มผลผลิตในการกะเทาะ

ณัฐพล พิทักษ์ พลากร ภูมิมา และสืบพงษ์ ผังดี [5] ได้จัดทำโครงการเครื่องนวดเมล็ดผักชีลาวจากผลการทดสอบนวดเมล็ดด้วยแรงงานคนมีความสามารถในการทำงาน 8.11 กิโลกรัมต่อชั่วโมงddจากการทดสอบการนวดด้วยเครื่องนวดพบว่าที่ความเร็วรอบลูกนวดที่เหมาะสมเท่ากับ 385 รอบต่อนาทีมีความสามารถในการทำงาน 14.80 กิโลกรัมต่อชั่วโมงมีประสิทธิภาพการนวดร้อยละ 97.87 ประสิทธิภาพการทำความสะอาดร้อยละ 95.35 การแตกหักร้อยละ 3.29 และการสูญเสียรวมร้อยละ 9.21 มีประสิทธิภาพการทำงานรวมของเครื่องร้อยละ 91.49 มีจุดคุ้มทุนในการรับจ้างทำงานอยู่:ที่ 1,014.60 กิโลกรัมต่อปี

ทวีชัย นิมาแสง สัมพันธ์ ไชยเทพ ดามร บัณฑุรัตน์ และ ณัฐวุฒิ เนียมสอน [6] ได้จัดทำโครงการเครื่องนวดข้าวแบบสายพาน จากการทดลองนวดข้าวเจ้าที่ความชื้น 10.49% พบว่าความสามารถในการทำงานเชิงวัสดุหรืออัตราการป้อนฟ่อนข้าวเท่ากับ 273.791กิโลกรัมต่อชั่วโมง1ความสามารถในการนวดมีค่าเฉลี่ย1112.151กิโลกรัมต่อชั่วโมงส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมล็ดและประสิทธิภาพการนวดมีค่า113.08 %1และ186.92 % ตามลำดับสำหรับการทดลองนวดข้าวเหนียวที่ความชื้น 10.31% พบว่าความสามารถในการทำงานเชิงวัสดุและความสามารถในการนวดเท่ากับ1313.531และ 88.761 กิโลกรัมต่อชั่วโมงตามลำดับ ทั้งนี้มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียมากถึง 42.23% และประสิทธิภาพการนวดเฉลี่ย 57.77% ตามลำดับประเสริฐวิโรจน์ชีวันและสมใจเพียร

วีรศักดิ์ ศักดิ์สง่าวงษ์ และ สรายุทธ์ แสงธรรมรัตน์ [7] ได้จัดทำโครงการเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพด1จากการทดสอบเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดที่สร้างขึ้นนี้ จะทำการวัด อัตราการกะเทาะ อัตราการกะเทาะโดยเทียบจากกำลังมอเตอร์ที่ใช้นอก1จากนี้ยังทำการวัดเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย เปอร์เซ็นต์แตกหักของเมล็ดที่กะเทาะ เปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปนในเมล็ดที่กะเทาะได้ และเปอร์เซ็นต์เมล็ดที่ติดซังข้าวโพด ในการทดสอบนั้นจะทำการทดสอบที่ความเร็วรอบของเพลากะเทาะต่าง ๆ กัน คือ 14381prm,16001rpm, และ17361rpm โดยการเปลี่ยนขนาดของบู่เลย์เป็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 76.2 ม.ม.1101.61ม.ม. และ 1271ม.ม. ตามลำดับ นอกจากนั้นแล้วยังทำการปรับขนาดห้องกะเทาะเพื่อทำการเปรียบเทียบ ผลการ ทดสอบพบว่า ที่ขนาดห้องกะเทาะปกติ (clearance) ซึ่งเป็นห้องกะเทาะที่มี เส้นผ่าศูนย์กลาง 260 ม.ม. และที่ความเร็ว 736 รอบ/นาที จะให้ผลดีที่สุด ให้อัตราการกะเทาะประมาณ 2,422 กก./ชม. และเปอร์เซ็นต์เมล็ดติดซัง 5.62% ซึ่งน้อยที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกหัก 2.31%, เปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปน 0.43% และเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 8.49%

ศุภวัฒน์ พันธุ์ศิริและ อาทิตย์ เสาวกุล [8] ได้จัดทำโครงการเครื่องกะเทาะเมล็ดสบู่ดำ จากผลการทดสอบเครื่องกะเทาะเมล็ดสบู่ดำที่ 3 ระดับอัตราป้อนพบว่าระดับอัตราป้อนที่เหมาะสมคือระดับอัตราการป้อน 300 กิโลกรัมต่อชั่วโมงการ

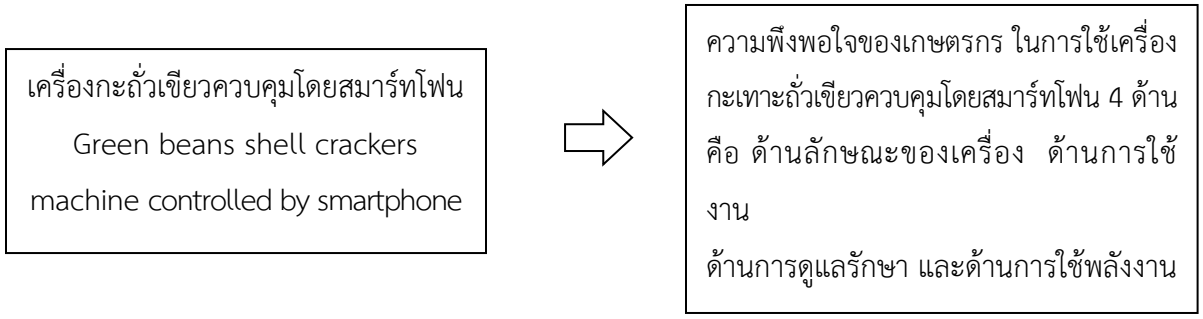
กะเทาะ 97 เปอร์เซ็นต์เปอร์เซ็นต์การไม่กะเทาะ 1.87 เปอร์เซ็นต์และการสูญเสียรวม 0.019 เปอร์เซ็นต์ผลการศึกษาการทดสอบและประเมินผลการกะเทาะด้วยแรงงานคนมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 11.25 กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อคนจุดคุ้มทุนเครื่องกะเทาะเมล็ดสบู่ดำจะเท่ากับ 1,090 กิโลกรัมต่อปี

สุรพงศ์ บางพาน และพีรพันธ์ บางพาน [9] ได้จัดทำโครงการเครื่องสีข้าวขนาดเล็กแบบเปิด จากการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพโดยทดลองกับข้าว 5 กิโลกรัม สำหรับพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ และพันธุ์ข้าวสันป่าตอง1 ได้เปอร์เซ็นต์ร้อยละ ข้าวดีเท่ากับ 80,85% เวลาเฉลี่ย 15,13.7 นาที ประสิทธิภาพการสีข้าวอยู่ที่ 32,35 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับที่ความเร็วรอบ 1440 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างลูกหินขัดข้าวกับแท่งยางเท่ากับ 1.5 มิลลิเมตร ส่วนกระแสไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 5 หน่วย/วัน

สุรพล หนันติ และธีรวัฒน์ รวมพิมาย [10] สิ่งประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว ซึ่งเมล็ดพันธุ์ข้าวเป็นส่วนปัจจัยที่สำคัญมากที่ใช้หว่านในนาข้าวต้องมีคุณภาพและ สะอาดไม่มีสิ่งเจือปนจึงจะส่งผลให้ได้ผลผลิตคุ้มค่า ในขณะที่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีกระบวนการและขั้นตอนมาก ต้องใช้แรงคนหลายคนในการคัดแยก ทำให้เสียเวลา ใช้ต้นทุนมาก และคุณภาพอยู่ในเกณฑ์การประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ระดับ 2.50 – 3.49 พอใช้ขึ้นไปผู้จัดทำโครงการได้สร้างและออกแบบเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ประเมินคุณภาพ 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการนำไปใช้งาน และด้านคู่มือการใช้งาน

2.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกถั่วเขียว ในตำบลเขาทอง อ.พยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ โดยกำหนดความพึงพอใจตามขอบข่าย 4 ด้าน เพื่อสอดคล้องกับการใช้งานของเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ได้แก่ ด้านลักษณะของเครื่อง ด้านการใช้งาน ด้านการดูแลรักษา และด้านการใช้พลังงานและเทคโนโลยี โดยเขียนเป็นแผนภูมิกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ

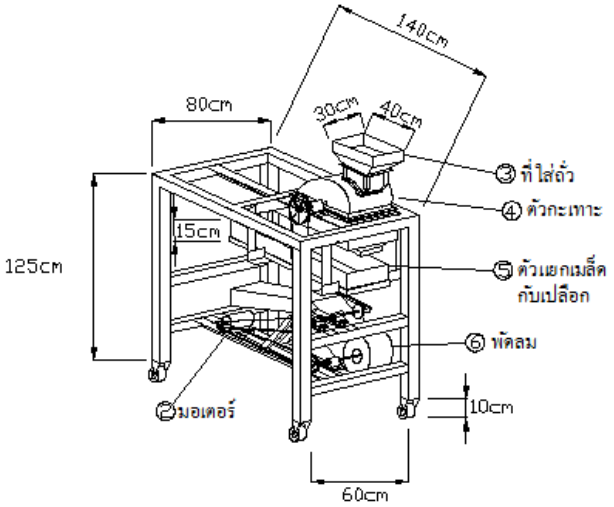
3.1.1 ศึกษาข้อมูล แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[1] เครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วเขียวที่มีประสิทธิภาพสูง จนปัจจุบันนี้ได้เครื่องต้นแบบ ซึ่งใช้เครื่องยนต์เบนซิน ขนาด 5 แรงม้าเป็นต้นกำลังสามารถกะเทาะเมล็ดถั่วเขียวจากฝักที่ตากแห้ง ความชื้นเมล็ดระหว่าง 91 เปอร์เซนต์ ได้ชั่วโมงละประมาณ 20 กิโลกรัม ความสะอาดมากกว่า 99 เปอร์เซนต์การแตกหักต่ำกว่า 1.0 เปอร์เซนต์ การสูญเสียรวมประมาณ 12 เปอร์เซนต์ สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณชั่วโมงละ 1 ลิตร ความงอกโดยเฉลี่ยมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ [2] การสร้างเครื่องสีข้าว ผลจากการทดลองนี้พบว่าประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์

ยอมรับได้ โดยอัตราการสีข้าว อยู่ที่ 30/1 กก/ชม. ความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ 2800 r/min และมีอัตราการสิ้นเปลืองของไฟฟ้าน้อยมาก เหมาะสมสำหรับ ใช้ในครัวเรือนเป็นอย่างมาก [3] ได้จัดทำโครงการเครื่องแกะและคัดขนาดกลับกระเทียม จากผลการทดลองพบว่าที่ความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 160 รอบต่อนาทีเมื่อเครื่องแกะกระเทียมขนาดเล็กพบว่าที่ระยะห่างลูกกลิ้งที่ 1.00 เซนติเมตรมีความสามารถ 101.78 กิโลกรัมต่อชั่วโมงมีประสิทธิภาพ 90.23 เปอร์เซ็นต์ที่กระเทียมขนาดใหญ่พบว่าระยะห่างลูกกลิ้ง 1.40 เซนติเมตรมีความสามารถ 118.46 กิโลกรัมต่อชั่วโมงมีประสิทธิภาพ 88.53 เปอร์เซ็นต์ผลการคัดขนาดกลีบกระเทียมที่พบว่าความเร็วรอบที่เหมาะสม 160 รอบต่อนาทีที่ตะแกรงเบอร์18 คัดขนาดได้กลีบกระเทียมเกรดA เท่ากับ88.22 เปอร์เซ็นต์ตะแกรงเบอร์15 คัดขนาดกลีบกระเทียมเกรด1 เท่ากับ 90.82 เปอร์เซ็นต์ตะแกรงเบอร์รวมคัดขนาดกลีบกระเทียมเกรด2 เท่ากับที่ 91.78 เปอร์เซ็นต์ ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์เครื่องแกะและคัดขนาดกลีบกระเทียมแบบลูกกลิ้งยางกลมราคา 15,000 บาท ดังนั้นเครื่องทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวันนำไปรับจ้างกิโลกรัมละ1.5 บาทจุดคุ้มทุนของเกษตรกรที่นำเครื่องแกะและคัดขนาดกลีบกระเทียมแบบลูกกลิ้งยางกลมไปรับจ้างจะเท่ากับ 1,768.28 กิโลกรัมต่อปี [4] ได้จัดทำเครื่องกะเทาะถั่วลิสง จากการทดลองความสามารถในการกะเทาะถั่วลิสงได้ 30 กิโลกรัมต่อชั่วโมงโดยการปรับรอกให้ได้ความเร็วรอบของชุดกะเทาะที่ความเร็ว 300 รอบต่อนาทีปรากฏว่าเป็นความเร็วรอบของชุดกะเทาะที่เหมาะสมซึ่งสามารถกะเทาะถั่วลิสงได้เมล็ดสมบูรณ์ประมาณร้อยละ 95.80 สำหรับเครื่องกะเทาะถั่วลิสงที่จัดสร้างขึ้นต้องปรับปรุงชุดกะเทาะของเครื่องให้มีขนาดที่กว้างกว่าเดิมเพื่อเพิ่มผลผลิตในการกะเทาะ [5] ได้จัดทำโครงการเครื่องนวดเมล็ดผักชีลาวจากผลการทดสอบนวดเมล็ดด้วยแรงงานคนมีความสามารถในการทำงาน 8.11 กิโลกรัมต่อชั่วโมงจากการทดสอบการนวดด้วยเครื่องนวดพบว่าที่ความเร็วรอบลูกนวดที่เหมาะสมเท่ากับ 385 รอบต่อนาทีมีความสามารถในการทำงาน 14.80 กิโลกรัมต่อชั่วโมงมีประสิทธิภาพการนวดร้อยละ 97.87 ประสิทธิภาพการทำความสะอาดร้อยละ 95.35 การแตกหักร้อยละ 3.29 และการสูญเสียรวมร้อยละ 9.21 มีประสิทธิภาพการทำงานรวมของเครื่องร้อยละ91.49 มีจุดคุ้มทุนในการรับจ้างทำงานอยู:ที่ 1,014.60 กิโลกรัมต่อปี [6] ได้จัดทำโครงการเครื่องนวดข้าวแบบสายพาน จากการทดลองนวดข้าวเจ้าที่ความชื้น 10.49% พบว่าความสามารถในการทำงานเชิงวัสดุหรืออัตราการป้อนฟ่อนข้าวเท่ากับ 273.791กิโลกรัมต่อชั่วโมง1 ความสามารถในการนวดมีค่าเฉลี่ย1112.151กิโลกรัมต่อชั่วโมงส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมล็ดและประสิทธิภาพการนวดมีค่า113.08 %1และ186.92 % ตามลำดับสำหรับการทดลองนวดข้าวเหนียวที่ความชื้น 10.31% พบว่าความสามารถในการทำงานเชิงวัสดุและความสามารถในการนวดเท่ากับ 313.53 และ 88.761กิโลกรัมต่อชั่วโมง1ตามลำดับทั้งนี้มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียมากถึง 42.23% และประสิทธิภาพการนวดเฉลี่ย 57.77% ตามลำดับประเสริฐวิโรจน์ชีวันและสมใจเพียร [7] ได้จัดทำโครงการเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพด1จากการทดสอบเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดที่สร้างขึ้นนี้ จะทำการวัด อัตราการกะเทาะ อัตราการกะเทาะโดยเทียบจากกำลังมอเตอร์ที่ใช้นอก1จากนี้ยังทำการวัดเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย เปอร์เซ็นต์แตกหักของเมล็ดที่กะเทาะ เปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปนในเมล็ดที่กะเทาะได้ และเปอร์เซ็นต์เมล็ดที่ติดซังข้าวโพด ในการทดสอบนั้นจะทำการทดสอบที่ความเร็วรอบของเพลากะเทาะต่าง ๆ กัน คือ14381prm,16001rpm, และ 7361rpm โดยการเปลี่ยนขนาดของบู่เลย์เป็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 76.2 มม.1101.61มม. และ1271มม. ตามลำดับ นอกจากนั้นแล้วยังทำการปรับขนาดห้องกะเทาะเพื่อทำการเปรียบเทียบ ผลการ ทดสอบพบว่า ที่ขนาดห้องกะเทาะปกติ (clearance) ซึ่งเป็นห้องกะเทาะที่มี เส้นผ่าศูนย์กลาง 260 มม. และที่ความเร็ว 736 รอบ/นาที จะให้ผลดีที่สุด ให้อัตราการกะเทาะประมาณ 2,422 กก./ชม. และเปอร์เซ็นต์เมล็ดติดซัง 5.62% ซึ่งน้อยที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตกหัก 2.31%, เปอร์เซ็นต์สิ่งเจือปน 0.43% และเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย 8.49% [8] ได้จัดทำโครงการเครื่องกะเทาะเมล็ดสบู่ดำ จากผลการทดสอบเครื่องกะเทาะเมล็ดสบู่ดำที่ 3 ระดับอัตราป้อนพบว่าระดับอัตราป้อนที่เหมาะสมคือระดับอัตราการป้อน 300 กิโลกรัม

ต่อชั่วโมงการกะเทาะ 97 เปอร์เซ็นต์เปอร์เซ็นต์การไม่กะเทาะ 1.87 เปอร์เซ็นต์และการสูญเสียรวม 0.019 เปอร์เซ็นต์ผล การศึกษาการทดสอบและประเมินผลการกะเทาะด้วยแรงงานคนมีความสามารถในการทำงานเฉลี่ย 11.25 กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อคนจุดคุ้มทุนเครื่องกะเทาะเมล็ดสบู่ดำจะเท่ากับ 1,090 กิโลกรัมต่อปี [10] สิ่งประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว ซึ่งเมล็ดพันธุ์ข้าวเป็นส่วนปัจจัยที่สำคัญมากที่ใช้หว่านในนาข้าวต้องมีคุณภาพและ สะอาดไม่มีสิ่งเจือปนจึงจะส่งผลให้ได้ผลผลิตคุ้มค่า ในขณะที่ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวมีกระบวนการและขั้นตอนมาก ต้องใช้แรงคนหลายคนในการคัดแยก ทำให้เสียเวลา ใช้ต้นทุนมาก และคุณภาพอยู่ในเกณฑ์การประเมินคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ระดับ 2.50 – 3.49 พอใช้ขึ้นไปผู้จัดทำโครงการได้สร้างและออกแบบเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ประเมินคุณภาพ 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการนำไปใช้งาน และด้านคู่มือการใช้งาน

3.1.2 ร่างแบบ โครงสร้าง/ผัง/ระบบ ของนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์



ภาพที่ 6 แบบร่างเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

3.1.3 กลุ่มตัวอย่าง / กลุ่มเป้าหมาย

ประชากร คือ เกษตรกรที่ปลูกถั่วเขียว

กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรที่ปลูกถั่วเขียวในพื้นที่ ต.เขาทอง อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ จำนวน 10 ท่าน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

3.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้

เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน และแบบสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ใช้เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน โดยนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์และนำแบบสอบถามความพึงพอใจมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านประเมินความพึงพอใจของกลุ่ม เกษตรกรที่ปลูกถั่วเขียว ต.เขาทอง อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ จำนวน 10 ท่าน เพื่อวัดความพึงพอใจโดยนำแบบสอบถามมาหาค่าทางสถิติ ตามเกณฑ์คะแนน ดังนี้

ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

ระดับความพึงพอใจมาก ให้คะแนน 4 คะแนน

ระดับความพึงพอใจปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน
ระดับความพึงพอใจน้อย ให้คะแนน 2 คะแนน
ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

วิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และหาค่าความเบี่ยงเบนบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยและเกณฑ์แปลความหมายเป็น 5 ระดับดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลผล
4.51 – 5.00	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	ระดับความพึงพอใจมาก
2.51 – 3.50	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	ระดับความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	ระดับความพึงพอใจน้อยมาก

3.2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนา

3.2.1 วัสดุ และ อุปกรณ์

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

3.2.1.1 ทำการออกแบบโครงสร้างและขึ้นรูปและทำการประกอบเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

(1) วัสดุที่ใช้คือ
- เหล็กขนาด 1.5 นิ้ว
- แกนหมุนสำหรับตีฝักเปลือกถั่วเขียว
- ตะแกรงสำหรับแยกเมล็ดถั่วเขียว

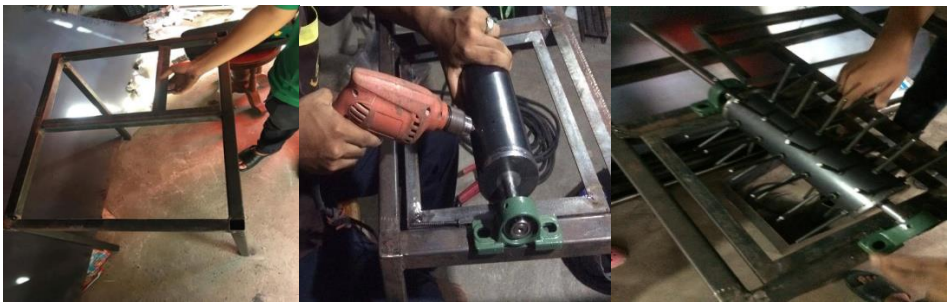
(2) อุปกรณ์ที่ใช้คือ
- มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V
- เพลาลูกตี
- มูลเล่
- สายพาน
- ลูกปืนตุ๊กตา
- มูเลย์
- เบรกเกอร์ 1 เฟส
- แมกเนติกคอนแทรกเตอร์ และโอเวอร์โหลด
- ตู้คอลโทรล
- แผงควบคุม Arduino
- เครื่องมือช่าง

3.2.2 ขั้นตอนการดำเนินการสร้าง หรือพัฒนา

3.2.2.1 รวบรวมวัสดุ อุปกรณ์ สำหรับจัดทำเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

3.2.2.2 ทำการวัดและตัดเหล็กสำหรับประกอบทำโครงสร้างเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

3.2.2.3 ประกอบโครงสร้างเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน



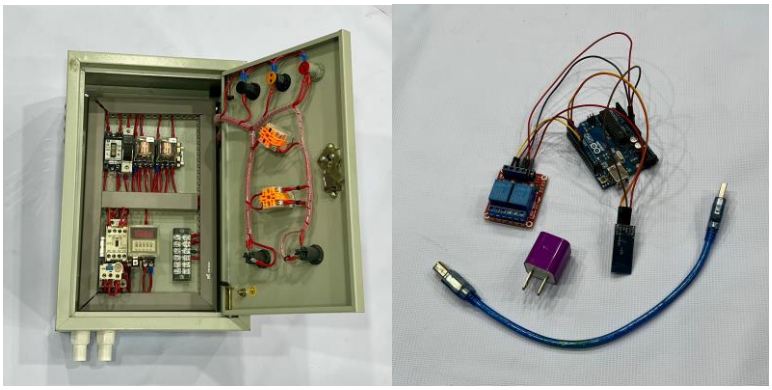
ภาพที่ 7 เชื่อมโครงสร้างของเครื่องกะเทาะถั่วเขียว และติดชุดหัวตีฝักถั่ว



ภาพที่ 8 พ่นสีโครงสร้างและส่วนประกอบเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 9 ติดชุดหัวตีฝักถั่ว และประกอบช่องทางออกของเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 10 ติดตั้งวงจรควบคุมการทำงานของมอเตอร์ และแผงควบคุม Arduino



ภาพที่ 11 เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟนที่สำเร็จแล้ว

3.3 ขั้นตอนการนำไปใช้และทดสอบหาประสิทธิภาพนวัตกรรม

คณะผู้จัดทำได้นำเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ไปให้เกษตรกรที่ปลูกถั่วเขียว ในเขตพื้นที่ ต.เขาทอง อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ จำนวน 10 ท่าน ทดลองใช้เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน และบันทึกข้อมูลการใช้งาน

เกษตรกรที่ปลูกถั่วเขียว ต.เขาทอง อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ จำนวน 10 ท่าน ที่ทดลองใช้เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน กรอกแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.3.1 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง / กลุ่มเป้าหมาย

ประชากร คือ เกษตรกรที่ปลูกถั่วเขียว

กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรที่ปลูกถั่วเขียวในพื้นที่ ต.เขาทอง อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ จำนวน 10 ท่าน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์และนำแบบสอบถามความพึงพอใจมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละด้าน

ประเมินความพึงพอใจของกลุ่ม เกษตรกรที่ปลูกถั่วเขียว ต.เขาทอง อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ จำนวน 10 ท่าน เพื่อวัดความพึงพอใจโดยนำแบบสอบถามมาหาค่าทางสถิติ ตามเกณฑ์คะแนน

วิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และหาค่าความเบี่ยงเบนบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยและเกณฑ์แปลความหมายเป็น 5 ระดับ

ผลการวิจัย

4.1 ผลการออกแบบนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟนที่สร้างขึ้น มีขนาด 80 cm. x 140 cm. x 125 cm. น้ำหนัก 92 kg. แสดงดังภาพ 12



ภาพที่ 12 เครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

4.2 ผลการสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

เครื่องกะเทาะถั่วเขียวสามารถกะเทาะถั่วเขียวที่มีความชื้นไม่เกิน 15% ได้ชั่วโมงละ 10 ถัง คัดแยกเปลือกและเมล็ดออกจากกันได้ 95%



ก. ฝักถั่วเขียวที่นำมากะเทาะ ข. เมล็ดถั่วเขียวที่ผ่านการกะเทาะมาแล้ว

ภาพที่ 13 ฝักและเมล็ดถั่วเขียว

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ที่ใช้งานเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน เกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยผู้ตอบแบบ สอบถามในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ เกษตรผู้ปลูกถั่วเขียว จำนวน 10 คน จากประชากรในพื้นที่ ต.เขาทอง อ.พยุหะคีรี จ.นครสวรรค์ โดยทำการศึกษาเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-list) ประกอบด้วย เพศ อายุ อาชีพ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม เพศ อายุ และอาชีพ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	6	60.00
หญิง	4	40.00
รวม	10	100.00
2. อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0.00
20 – 39 ปี	5	50.00
40 – 59 ปี	3	30.00
60 ปีขึ้นไป	2	20.00
รวม	10	100.00
3. อาชีพ		
เกษตรกร	10	100.00
หน่วยงานราชการ	0	0.00
อื่น ๆ (ระบุ.....)	0	0.00
รวม	10	100.00
รวม	10	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 60.00) อายุของผู้ตอบแบบสอบถาม 20 - 39 ปี (ร้อยละ 50.00) อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถามคือเกษตรกร (ร้อยละ 100.00)

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระดับความพึงพอใจต่อเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านลักษณะของเครื่อง 2) ด้านการใช้งาน 3) ด้านการดูแลรักษา 4) ด้านการใช้พลังงานและเทคโนโลยี ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลความพึงพอใจต่อเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

ข้อ	รายการ	ความพึงพอใจ เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน			
		$\overline{X}$	*S.D.*	แปลผล	อันดับ
1	ด้านลักษณะของเครื่อง				
	1.1 โครงสร้างมีความแข็งแรง	4.80	0.42	มากที่สุด	
	1.2 ขนาดและรูปร่างกะทัดรัดเหมาะสม	4.40	0.51	มาก	
	1.3 ความเหมาะสมของชิ้นส่วนและวัสดุที่ใช้ทำ	4.50	0.52	มาก	
	รวม	4.56	0.16	มากที่สุด	2
2	ด้านการใช้งาน				
	2.1 ความเหมาะสมของการออกแบบ	4.50	0.52	มาก	
	2.2 ความสะดวกในการใช้งาน	4.50	0.52	มาก	
	2.3 ความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด	
	รวม	4.66	0.27	มากที่สุด	1
3	ด้านการดูแลรักษา				
	3.1 ง่ายต่อการบำรุงรักษาง่าย	4.60	0.51	มากที่สุด	
	3.2 การทำความสะอาดได้สะดวก	4.10	0.56	มาก	
	รวม	4.35	0.47	มาก	3
4	ด้านการใช้พลังงานและเทคโนโลยี				
	4.1 ประหยัดพลังงาน	4.10	0.56	มาก	
	4.2 นำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้งาน	4.50	0.97	มาก	
	รวม	4.30	0.71	มาก	4
	รวมเฉลี่ย	4.47	0.40	มาก	

จากตาราง 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน โดยภาพรวม อยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 4.47 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.40 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดมี131ด้าน คือ ความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน โครงสร้างมีความแข็งแรง และง่ายต่อการบำรุงรักษา ส่วนในระดับมาก มี 7 ด้าน คือ ความเหมาะสมของชิ้นส่วนและวัสดุที่ใช้ทำความเหมาะสมของการออกแบบ ความสะดวกในการใช้งาน นำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้งาน ขนาดรูปร่างกะทัดรัดเหมาะสม การทำความสะอาดได้สะดวก ประหยัดพลังงาน ตามอันดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ทำงานโดยใช้ระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับให้กับมอเตอร์ เพื่อที่จะนำแรงหมุนของมอเตอร์ไปหมุนเพลาของลูกกะเทาะถั่วเขียว เพื่อที่จะให้ไปบดกับเปลือกถั่วเขียว ส่วนสายพานที่ทำการโยกตะแกรงอยู่นั้นจะคัดแยกเมล็ดและเปลือกของถั่วเขียวออกจากกัน พัดลมจะเป่าเปลือกถั่วเขียวออกไป เพื่อที่จะทำการคัดแยกเมล็ดและเปลือกของถั่วเขียว ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ใช้ เครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.40 และจุดคุ้มทุนอยู่ในปริมาณการกะเทาะถั่วเขียวที่ 120 ถัง

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จากการสร้างเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ทั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คณะผู้วิจัยศึกษาข้อมูลและใช้กระบวนการศึกษามาปฏิบัติงาน เพื่อให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยมีความพึงพอใจของเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน มีความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน โครงสร้างมีความแข็งแรง และง่ายต่อการบำรุงรักษา เครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน สามารถกะเทาะถั่วเขียวที่มีความชื้นไม่เกิน 15 % ได้ชั่วโมงละ 10 ถัง คัดแยกเปลือกและเมล็ดออกจากกันได้ 95 % สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวีชัย นิมาแสง สัมพันธ์ ไชยเทพ ดามร บัณฑุรัตน์ และ ณัฐวุฒิ เนียมสอน [11] ได้จัดทำโครงการเครื่องนวดข้าวแบบสายพาน จากการทดลองนวดข้าวเจ้าที่ความชื้น 10.49% พบว่าความสามารถในการทำงานเชิงวัสดุ หรืออัตราการป้อนฟ่อนข้าวเท่ากับ 273.79 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ความสามารถในการนวดมีค่าเฉลี่ย 112.15 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมล็ด และประสิทธิภาพการนวด มีค่า 13.08 % และ 86.92 % ตามลำดับ สำหรับการทดลองนวดข้าวเหนียว ที่ความชื้น 10.31% พบว่าความสามารถในการทำงานเชิงวัสดุ และความสามารถในการนวดเท่ากับ 313.53 และ 88.76 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ ทั้งนี้ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียมากถึง 42.23% และประสิทธิภาพการนวดเฉลี่ย 57.77% ตามลำดับ

5.3 ข้อเสนอแนะในการนำเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

การนำเครื่องกะเทาะถั่วเขียวควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ไปใช้งานควรใช้ถั่วเขียวที่มีความชื้นต่ำกว่า 15 % ซึ่งง่ายต่อการกะเทาะถั่วเขียวเป็นอย่างดี และได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพสูง

5.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรพัฒนาช่องใส่ถั่วเขียวให้มีขนาดกว้างมากกว่านี้ เพื่อใส่ถั่วเขียวได้จำนวนมาก

2) ควรพัฒนาให้ใช้งานได้ 2 ระบบ คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (A.C. Motor) และ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (D.C. Motor)

เอกสารอ้างอิง

ไชยชาญ หินเกิด. (1 ธันวาคม 2565). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
แหล่งที่มา http://202.129.59.73/tn/motor10-52/motor4.htm

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538). เทคนิควิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์สุวีริยาสาส์น.

[1] จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ. (1 ธันวาคม 2565). เครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วเขียว
แหล่งที่มา http//atc.snru.ac.th/.

[5] ณัฐพล พิทักษ์ พลากร ภูมิมา และสืบพงษ์ผังดี. (1 ธันวาคม 2565). เครื่องนวดเมล็ดผักชีลาว
แหล่งที่มา http://www.ver.vec.go.th.

พิสิษฏ์ มณีโชติ. (1 ธันวาคม 2565). เครื่องกลกะเทาะพลังงานแสงอาทิตย์
แหล่งที่มา http://www.research.nu.ac.th.

มงคล วงศ์โรจน์. (1 ธันวาคม 2565). เครื่องกะเทาะเปลือกมะพร้าว
แหล่งที่มา http://www.sci.rmutt.ac.th/.

[7] วีรศักดิ์ ศักดิ์สง่าวงษ์ และ สรายุทธ์ แสงธรรมรัตน์. (1 ธันวาคม 2565). เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพด
แหล่งที่มา http://www.research.nu.ac.th.

[8] ศุภวัฒน์ พันธุ์ศิริ และ อาทิตย์ เสาวกุล. (1 ธันวาคม 2565). เครื่องกะเทาะเมล็ดสบู่ดำ
แหล่งที่มา http://www.sci.rmutt.ac.th/.

ศรีวัย สิงหะคเชนทร์. (1 ธันวาคม 2565). เครื่องกะเทาะเปลือกถั่วอินคา
แหล่งที่มา http//atc.snru.ac.th/.

สมนึก โรจน์มงคลรัตน์ และพรนภา คำมณี (2550). กลยุทธ์การตลาด. นนทบุรี,
สำนักพิมพ์เอมพันธ์.

[10] สุรพล หนันติ และธีรวัฒน์ รวมพิมาย. (1 ธันวาคม 2565). เครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าว
แหล่งที่มา http://www.ver.vec.go.th

อุดมคำ ภาตัน และ ธงชัย โคตะมี. (1 ธันวาคม 2565). เครื่องกะเทาะเปลือกอเนกประสงค์
แหล่งที่มา http://www.ver.vec.go.th.

อธิตยาพรสอนจันแดงและ วิวัฒน์ทรัพย์มั่น. (1 ธันวาคม 2565). เครื่องกึ่งกะเทาะเปลือกข้าวโพด
แหล่งที่มา http://www.ver.vec.go.th.

AP048

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์
THE DEVELOPMENT AND EFFICIENCY DETERMINATION OF WATER LEVEL ALARMS IN AUTOMOBILE RADIATORS REJECTOR

ธณิตพงษ์ สุภาชาติ[1], สมศักดิ์ แข็งแรง[2], ปิติ นันทขว้าง[3], ธนนชัย ศรีวงษ์[4]
Tanitpong Supachart[1], Somsak Klang[2], Piti Nantakhwang[3], Thananchai Sriwong[4]

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ครั้งนี้มี วัตถุประสงค์ 1.เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์พักน้ำ 2.เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษา และสร้างนวัตกรรม สร้างเครื่องมือการวิจัย การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมของมูลต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์และสรุปอภิปรายผลต่อไป การประเมินหาคุณภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ ประเมินโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน สำหรับประสิทธิภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ ผู้วิจัยได้ทดสอบการทำงานของระบบการทำงานโดยการทดลองตรวจสอบระดับน้ำในหม้อพัก กับระยะที่สัญญาณไฟแสดงสถานะทำงาน

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ ได้ที่สร้างขึ้น พบว่าคุณภาพที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ด้านมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.45, 4.42, 4.70 และ 4.60 โดยค่าเฉลี่ยรวมด้านคุณภาพ 4.48 และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สำหรับประสิทธิภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์สามารถทำงานได้ตามระยะห่างของลูกลอยที่ตั้งไว้ที่ 10.80 เซนติเมตร และแสดงผลเป็นสัญญาณเสียงในกรณีที่น้ำในระดับลดลง เป็นอันตรายต่อเครื่องยนต์

คำสำคัญ : การสร้างและหาประสิทธิภาพ,ชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์,ลูกลอย, ระดับอ้างอิง

Abstract

This research on creating and finding the efficiency of the water level warning set in the automobile radiator has the objectives 1. The Development and find the efficiency of the water level warning set in the automobile radiator. 2. To find out the efficiency of the water level warning set in the car radiator. The researcher has defined the scope of the study. and create innovation Build a research tool designation of specialists and the sample Then the researcher has collected various data for analysis. and conclude the discussion Evaluation of the quality of water level alarms in automotive radiators Evaluated by a group of 5 experts for the effectiveness of the water level alarm in the car radiator. The researcher has tested the operation of the system by testing the water level in the accumulator. with the distance that the indicator light works

objective research results Water level alarm in car radiator have created It was found that the quality assessed by experts in all 4 areas had an average score of 4.45, 4.42, 4.70 and 4.60, with an overall average score of 4.48 and according to the specified criteria. For the efficiency of the water level warning set in the car radiator, it can work according to the distance of the float set at 10.80 centimeter and display a sound signal in the event that the water level is low. harmful to the engine

Keywords : The Development and efficiency ,Water level alarm in car radiator, float, reference level

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันยานพาหนะเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเดินทางและมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น จึงเป็นเหตุผลให้ความต้องการในการใช้ยานพาหนะมีมากขึ้นไปด้วย และยานพาหนะในปัจจุบัน ส่วนมากซึ่งในยานพาหนะต่างๆก็จะมีระบบระบายความร้อน[1] เป็นสิ่งที่สำคัญและเป็นหัวใจหลักของเครื่องยนต์ เพราะด้วยความร้อนสะสมในขณะที่เครื่องยนต์ทำงาน กับอุณหภูมิภายนอกตัวยานพาหนะที่ร้อน หากระบบระบายความร้อนมีปัญหาและผิดปกติ อาจทำให้เครื่องยนต์เกิดความเสียหายขึ้นได้

หม้อพักน้ำ ซึ่งมีหน้าที่เก็บน้ำเพื่อควบคุมระดับการทำงานและระบายความร้อนในหม้อน้ำ ถ้าไม่มีหม้อพักน้ำเวลาเครื่องยนต์ร้อน น้ำร้อนก็จะระบายทิ้งไปไม่สามารถไหลกลับมาได้[2] ผู้ใช้ยานพาหนะจึงต้องหมั่นตรวจสอบดูระดับน้ำเป็นประจำ แต่บางครั้งการบำรุงรักษาดังกล่าวก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานได้ เช่น การเสียหาย การแตกหัก การเสื่อมสภาพตามเวลา ทำให้เกิดความเสียหายของเครื่องยนต์ขึ้น

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการหาประสิทธิภาพชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์เพื่อนำไปใช้การแก้ไขปัญหาระดับน้ำในหม้อน้ำ อีกทั้งยังเป็นการบำรุงรักษาเครื่องยนต์ให้ใช้งานยาวนานขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1 เพื่อสร้างชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการสร้าง ตัววัดระดับน้ำในหม้อพักน้ำ ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถจัดทำโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปได้ด้วยดีโดยทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังหัวข้อต่อไปนี้

1 หน้าที่ของระบบระบายความร้อนรถยนต์

2 ส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนรถยนต์

3 เซ็นเซอร์วัดระดับความสูงของเหลว

2.1หน้าที่ของระบบระบายความร้อนรถยนต์

ระบบระบายความร้อนด้วยของเหลว (Liquid Cooling System) ส่วนใหญ่อาศัยน้ำรับความร้อนที่ระบายออกจากเครื่องยนต์ และใช้อากาศรับความร้อนจากน้ำทำให้น้ำเย็นลง แล้วให้น้ำเย็นนั้นไหลกลับไปรับความร้อนจากเครื่องใหม่มีการควบคุมอุณหภูมิรักษาอุณหภูมิได้สม่ำเสมอคงที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น สามารถใช้เชื้อเพลิงได้คุ้มค่ามากขึ้น ทำให้มลพิษลดลง เพราะไอเสียเล็ดรอดได้น้อย พวกอุปกรณ์เครื่องยนต์ต่างๆ เช่น แหวน ลูกสูบ มีอายุการใช้งานได้ดี และยาวนานยิ่งขึ้น

2.2ส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนรถยนต์

2.2.1 หม้อน้ำหรือรังผึ้ง (Radiator) มีหน้าที่ระบายความร้อนของน้ำที่เดินทางมาจากเครื่องยนต์ โดยที่หม้อน้ำจะมีท่อทางเดินน้ำ แล้วปิดด้วยครีบรังผึ้งเพื่อระบายความร้อนมาที่ครีบ เมื่อลมพัดผ่านท่อทางเดินน้ำก็เกิดการถ่ายเทความร้อนไปกับลม ทำให้น้ำเย็นตัวลง



ภาพที่ 2.1 หม้อน้ำหรือรังผึ้ง (Radiator)ประเภทของหม้อน้ำ

1.หม้อน้ำอลูมิเนียม เป็นหม้อน้ำชนิดนี้ใช้ทั่วไปในปัจจุบัน เพราะมีน้ำหนักเบา ต้นทุนต่ำ ราคาไม่แพง และทำหน้าที่ระบายความร้อนได้อย่างดีแบ่งได้อีกสองแบบ คือ

- แบบที่ฝาเป็นพลาสติก

- แบบที่เป็นอลูมิเนียมทั้งอัน ราคาจะแพง และหาซื้อได้ค่อนข้างยาก ส่วนใหญ่สั่งทำเอา ระบายความร้อนได้ดีและทนกว่าพลาสติก ข้อเสียคือ ไม่ทนเท่าทองแดงและ ถ้าชำรุดต้องเปลี่ยนทั้งหมด

2.หม้อน้ำทองแดง ในสมัยก่อนหม้อน้ำชนิดนี้เป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก พบได้ในรถเก่า 20 ปีขึ้นไป โดยมีอยู่สองแบบด้วยกัน คือ

- ผลิตจากทองเหลืองผสมทองแดง ระบายความร้อนได้ดีมาก ถึงจะมีความร้อนสะสมอยู่บ้างเล็กน้อย

- ผลิตจากทองแดงล้วน ๆ หม้อน้ำชนิดนี้ระบายความร้อนได้ดีกว่า แต่ราคาค่อนข้างแพงและบางรุ่นอาจจะต้องสั่งทำ ส่วนข้อดีของมันคือ แข็งแรงทนทาน ซ่อมได้หากชำรุด

2.2.2 ปั๊มน้ำ (Water Pump) ปั๊มน้ำส่วนใหญ่จะเป็นปั๊มแบบหอยโข่ง ติดตั้งอยู่บนบริเวณหน้าของเสื้อสูบ และรับกำลังหมุนมาจากสายพาน ปั๊มจะดูดน้ำจากหม้อน้ำส่วนล่างผ่านเข้าตัวปั๊มของท่อน้ำข้างล่าง และไหลออกจากปั๊มเข้าหมุนเวียนอยู่ในช่องว่างภายในเสื้อสูบและฝาสูบเพื่อรับความร้อนจากส่วนต่างๆ น้ำที่ได้รับความร้อนแล้วจะไหลออกจากเสื้อสูบทางท่อน้ำข้างบนผ่านลิ้นควบคุมอุณหภูมิน้ำเข้าไปยังหม้อน้ำส่วนบน จากนั้นก็ไหลผ่านบริเวณรังผึ้งเพื่อถ่ายเทความร้อนให้แก่อากาศต่อไป



ภาพที่ 2.2 ปั๊มน้ำ (Water Pump)

2.2.3 ลิ้นควบคุมอุณหภูมิของน้ำ (Thermostat) ทำหน้าที่ควบคุมระบบระบายความร้อนมีหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิทำงานของเครื่องยนต์ให้คงที่สม่ำเสมอตลอดเวลา ในขณะที่เริ่มใช้งานใหม่เทอร์โมสตัทจะปิด ทำให้เครื่องยนต์ร้อนเร็วและเมื่อถึงอุณหภูมิทำงาน เทอร์โมสตัท จะเปิดออกเพื่อให้น้ำจากหม้อน้ำไหลเข้าสู่เครื่องยนต์ เทอร์โมสตัทจะเปิดและปิดสลับกันไป เมื่ออุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นเปลี่ยนแปลงซึ่งช่วยรักษาอุณหภูมิทำงานของเครื่องยนต์ให้คงที่สม่ำเสมอ ทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์สูงอยู่ตลอดเวลาซึ่งเป็นการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงนั่นเอง ถ้าถอดเทอร์โมสตัทออก จะทำให้เครื่องยนต์ร้อนช้ากว่าปกติ เพราะน้ำหล่อเย็นจากหม้อน้ำจะไหลเข้าเครื่องยนต์ตั้งแต่เริ่มสตาร์ตเครื่องยนต์ใหม่ๆ ดังนั้นช่วงเวลาก่อนที่เครื่องยนต์จะร้อนถึงอุณหภูมิทำงานของมันจะสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงมาก



ภาพที่ 2.3 ลิ้นควบคุมอุณหภูมิของน้ำ (Thermostat)

2.2.4 มอเตอร์พัดลมหม้อน้ำ ทำหน้าที่ระบายความร้อนให้กับน้ำในหม้อน้ำรถยนต์ โดยพัดลมหม้อน้ำจะทำงานตอนที่น้ำในหม้อน้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้น และเมื่ออุณหภูมิของน้ำในหม้อน้ำเย็นลงก็จะหยุดการทำงาน ซึ่งจะมีเทอร์โมสวิตช์ (Thermostat) เป็นตัวจับอุณหภูมิและปิด-เปิดพัดลมเพื่อให้น้ำอยู่ในอุณหภูมที่เหมาะสม



ภาพที่ 2.4 มอเตอร์พัดลมหม้อน้ำ

2.2.5 ถังพักน้ำสำรองทำหน้าที่ เก็บน้ำหรือไอน้ำที่ไหลออกจากหม้อน้ำ เพื่อลดการสูญเสียของ น้ำหล่อเย็น ในขณะที่น้ำเกิดการขยายตัวดันออกมาเมื่อได้รับความร้อนจากการทำงานของเครื่องยนต์ ซึ่ง ถังพักน้ำสำรองจะมีลักษณะเป็นกระป๋องสีขาว มีท่อน้ำเข้าและท่อหรือรูระบาย บริเวณด้านข้างจะมีขีดบอก ระดับ

ปริมาณของน้ำ เช่น LOW/FULL หรืออาจเป็น MIN/MAX ถังพักน้ำสำรองนี้จะติดตั้งอยู่บริเวณ ด้านข้างของหม้อน้ำโดยจะมีท่อยางต่อไปยังหม้อน้ำ



ภาพที่ 2.5 ถังพักน้ำสำรอง

2.2.6 ฝาปิดหม้อน้ำ ทำหน้าที่ควบคุมแรงดันภายในหม้อน้ำให้มีความคงที่ โดยวาล์วที่ประกอบด้วยสปริงแรงดันและแผ่นยางทนความร้อนสูง ซึ่งสปริงมีทั้งหมด 2 ชุด ได้แก่ ตัวใหญ่ที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจะอยู่ภายนอกและทำหน้าที่ควบคุมแรงดัน หากแรงดันภายในหม้อน้ำสูงขึ้นจนเกินต้านทานตามตัวเลขแรงดันที่ระบุเอาไว้บนฉลากที่ติดอยู่กับฝาหม้อน้ำ เช่น 0.9 บาร์ หรือเท่ากับ 13.22 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว น้ำจะถูกดันออกไปยังหม้อพักน้ำ เมื่อน้ำในระบบเย็นลง จะทำให้แรงดันในหม้อน้ำลดลงตามไปด้วย และสปริงในแกนฝาหม้อน้ำจะทำหน้าที่เป็นวาล์วสุญญากาศ ดูดน้ำจากหม้อน้ำกลับไปยังหม้อน้ำ การที่ทำให้ภายในหม้อน้ำมีแรงดันเพิ่มมากขึ้นนั้นก็เพื่อที่จะเพิ่มจุดเดือดของน้ำในระบบหล่อเย็นให้สูงขึ้น



ภาพที่ 2.6 ฝาปิดหม้อน้ำ

2.2.6 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นเครื่องยนต์ (Coolant Temperature Sensor: CTS) Coolant Temperature Sensor มีหน้าที่คอยตรวจวัดอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นในเครื่องยนต์ แล้วส่งสัญญาณเป็นแรงดันไฟฟ้า (Volt) ให้ ECU ใช้ เป็นข้อมูลในการประเมินผลเพื่อปรับเปลี่ยนระยะเวลาในการฉีดน้ำมันเชื้อ เพลิงเป็นงานหลัก โดยเมื่อเครื่องยนต์มีอุณหภูมิต่ำก็จะเพิ่มระยะเวลาในการฉีดน้ำมันเชื้อ เพลิงให้นานขึ้น การทำงานของอุปกรณ์นี้ใช้หลักการเดียวกันกับ Inlet Air Temperature Sensor แต่ทำให้อยู่ในโครงสร้างที่แข็งแรงทนทานกว่ามาก

Coolant Temperature Sensor นับเป็นอุปกรณ์หลักที่มีความสำคัญมากต่อการทำงานของ ระบบควบคุมเครื่องยนต์ - Engine Management Systems (EMS) เพราะ ECU จะใช้สัญญาณนี้ไปประมวลผลและส่งสัญญาณออกไปควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ อื่นๆอีกหลายอย่างเช่น

- เพิ่มระยะเวลาในการฉีดเพื่อให้ได้ส่วนผสมของน้ำมันเชื้อเพลิงหนาขึ้นในช่วง การอุ่นเครื่องยนต์จนกว่าจะถึงอุณหภูมิทำงานของเครื่องยนต์
- ให้ปิด EGR Valve ในช่วงการอุ่นเครื่องยนต์ เพื่อไม่ให้รอบเดินเบาไม่เรียบเครื่องยนต์สั่นไม่มีกำลัง
- ให้ปิด Purge Valve ไม่ให้ไอน้ำน้ำมันเชื้อเพลิงในกระป๋องถ่านเข้าห้องเผาไหม้ ในช่วงการอุ่นเครื่อง - บอกให้ ECU คงไว้ซึ่งอัตราส่วนผสมน้ำมันที่หนา ไม่ต้องสนใจสัญญาณที่ได้จาก Oxygen Sensor จนกว่าจะถึงอุณหภูมิการทำงานของเครื่องยนต์
- ให้พัดลมระบายความร้อนหม้อน้ำทำงานที่ความเร็วรอบต่างๆกันเมื่อถึงอุณหภูมิ ที่กำหนด ซึ่งมีสำคัญจำเป็นอย่างยิ่งในการป้องกันการเกิด Overheat กับเครื่องยนต์
- ให้ชะลอการ Lock up ในชุด Torque Converter ของเกียร์อัตโนมัติไว้ก่อน ในช่วงการอุ่นเครื่องยนต์ เพื่อการลดภาระที่เกิดจากชุดเกียร์ไปสู่เครื่องยนต์
- ส่งข้อมูลให้เกจวัดอุณหภูมิแสดงค่าที่หน้าปัดแสดงผล

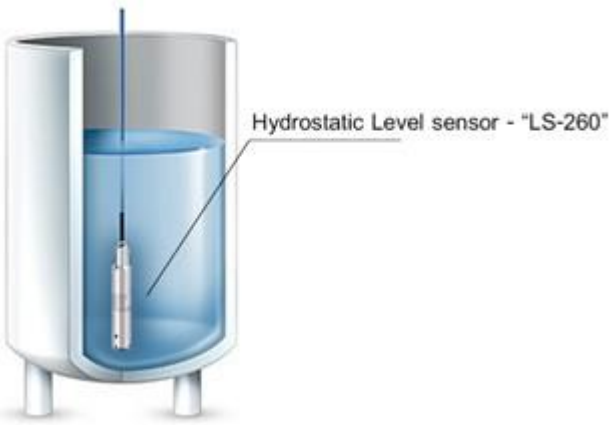
ทั้ง นี้เพื่อเพิ่มสมรรถนะของเครื่องยนต์ขณะใช้รอบเดินเบาและการขับขี่ในช่วงก่อน ถึงอุณหภูมิการทำงานของเครื่องยนต์ ด้วย Coolant Temperature Sensor มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นการทำงานหลายอย่าง ดังนั้นถ้า Sensor นี้ ทำงานบกพร่องจะทำให้เกิดปัญหากับสมรรถนะของเครื่องยนต์ในช่วงการอุ่น เครื่องและระบบควบคุมมลภาวะ รวมถึงการสิ้นเปลืองน้ำมันเพิ่มขึ้น และแม้แต่วาล์วน้ำ (Thermostat) ที่เปิดตลอดเวลาก็จะส่งผลให้เครื่องยนต์ร้อนช้าขึ้นด้วยเข้ามาร่วมเป็น ปัจจัยเสริมของปัญหานี้ด้วยเช่นกัน



ภาพท 2.1 เซนเซอรวดอุณหภูมนาหลอเยนเครองยนต์

2.3 เซ็นเซอร์วัดระดับความสูงของเหลว (Hydrostatic Level Sensor)

Hydrostatic level sensor (อ่านว่า: ไฮโดรสแตติกเลเวลเซ็นเซอร์) คือ อุปกรณ์สำหรับวัดระดับความสูงของเหลวภายในถังเก็บหรือระดับแหล่งน้ำตามธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น Hydrostatic sensor นั้นจะวัดระดับโดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงแรงดันของเหลว นอกเหนือจาก Hydrostatic sensor แล้ว ยังมีเซ็นเซอร์ชนิดอื่นๆอีกที่ใช้ในการวัดระยะได้แก่ Ultrasonic sensor, Radar sensor เป็นต้น



ภาพที่ 2.8 เซ็นเซอร์วัดระดับความสูงของเหลว

2.3.1 ประวัติของ Hydrostatic level sensor

ก่อนศตวรรษที่ 17 ในประเทศอิตาลีประสบปัญญาเกี่ยวกับการสูบน้ำ และในปี 1594 Galileo Galilei นักวิทยาศาสตร์ชาวอิตาลี ได้รับสิทธิบัตรสำหรับเครื่องสูบน้ำจากแม่น้ำเพื่อชลประทาน โดยหลักสำคัญของเครื่องสูบน้ำคือไซลิงก์ ต่อมาในปี 1644 Evangelista Torricelli (torr) นักฟิสิกส์ชาวอิตาลีได้ทำการทดลองเกี่ยวกับเรื่องสุญญากาศของ ของเหลวภายในท่อเปิดหนึ่งด้าน ที่จุ่มลงในอ่างของเหลว ของน้ำและปรอท และเขาได้ค้นพบว่าความดันบรรยากาศมีผลต่อการลดลงของของเหลว ถัดมาในปี 1648 Blaise Pascal นักฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ได้นำการทดลองของ Evangelista Torricelli ไปพิสูจน์บนยอดเขาจนเขาพบว่า บนยอดเขามีความดันบรรยากาศต่ำทำให้ปรอทลดลงกว่าบริเวณภาคพื้น ซึ่งต่อมามีนักวิทยศาสตร์และนักประดิษฐ์มากมายได้นำแนวคิดดังกล่าว มาประดิษฐ์อุปกรณ์หรือเซ็นเซอร์ที่ใช้ในงานวัดระดับของเหลว จนปัจจุบันมีเซ็นเซอร์ชื่อว่า Hydrostatic sensor ซึ่งเป็นเซ็นเซอร์วัดระดับที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม

2.3.2 จุดประสงค์ของ Hydrostatic level sensor

จุดประสงค์การใช้งาน Hydrostatic sensor ถูกแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะการใช้งานหลัก คือ

1. ใช้เพื่องานตรวจสอบ (Monitoring) และดูผลลัพธ์ของข้อมูล เช่น ใช้ Hydrostatic sensor แสดงผลของระดับของเหลวในถัง หรือ ระดับน้ำแม่น้ำ เป็นต้น

2. ใช้เพื่อการควบคุม (Control) อะไรบางอย่าง ยกตัวอย่าง เช่น ใช้ Hydrostatic sensor การควบคุมระดับน้ำหรือสารเคมีในถังให้อยู่ในระดับที่ต้องการตลอดเวลา เป็นต้น

2.3.3 หลักการทำงานที่ใช้วัดของ Hydrostatic level sensor

เซ็นเซอร์วัดระดับ (Level sensor) ประเภท Hydrostatic หรือ Hydrostatic sensor เป็นเซ็นเซอร์ที่อาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงแรงดันของเหลว เนื่องจากความสูงของเหลวสัมพันธ์กันกับแรงดัน กล่าวคือ เมื่อความสูงของเหลวเพิ่มขึ้น แรงดันของเหลวก็จะเพิ่มขึ้นตาม

($P_{\text{ของเหลว}} \propto h_{\text{ของเหลว}}$) โดยถ้าบริเวณผิวของเหลวสัมผัสกับความดันบรรยากาศ จะทำให้แรงดันสูงสุดอยู่บริเวณด้านล่างสุดของจัดวัดระดับ จึงเป็นเหตุให้การติดตั้ง Hydrostatic sensor ต้องติดตั้งบริเวณด้านล่างของจุดวัดระดับ ซึ่งเราสามารถคำนวณหาค่าแรงดันได้จากสมการดังนี้

$$P = \rho g h$$

โดยที่ P = แรงดันของเหลว (Pa)

= ความหนาแρของเหลวชนิดนั้น ๆ (kg/m^3)

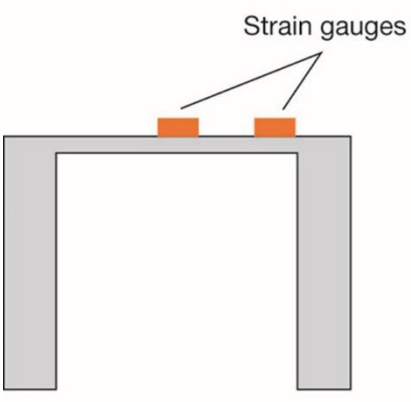
= ความเร่งแรgม่ถ่วงโลก ซึ่งมีค่าประมาณ 3.81 m/s^2

= ความสูงของhงเหลวนั้น ๆ ซึ่งวัดจากผิวของเหลว (m)

2.3.4 การทำงานภายใน Hydrostatic level sensor

อย่างที่ทราบกันดีว่า Hydrostatic sensor มีหลักการที่ใช้แรงดันของเหลว ซึ่งใน Hydrostatic sensor จะมีอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่เป็นตัวแปรสำคัญสำหรับการค่าวัดค่าความสูงของของเหลว นั่นคือ Pressure Transmitter กล่าวง่าย ๆ คือ Hydrostatic sensor เป็นอุปกรณ์ที่จะเปลี่ยนแปลงค่าแรงดันที่มาจากของเหลวไปเป็นสัญญาณไฟฟ้า หลังจากนั้นก็เปลี่ยนจากสัญญาณไฟฟ้าเป็นระดับความสูงของของเหลว โดยปกติแล้ว Pressure Transmitter ที่อยู่ใน Hydrostatic sensor จะมีส่วนประกอบหลักอยู่ 2 ส่วน คือ ตัวโครงสร้างสร้างหลักและไดอะแฟรม (Diaphragm)

ไดอะแฟรมจะเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของ Hydrostatic sensor เนื่องจากมีสมบัติที่เกี่ยวกับความต้านทาน ซึ่งไวต่อความเครียดและการบีบอัด ถูกเรียกเรียกว่า Stain Gauge (ดังภาพ A) และจะเกิดการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีแรงมากระทำ ซึ่งส่วนนี้จะทำให้ Hydrostatic sensor วัดค่าออกมาได้



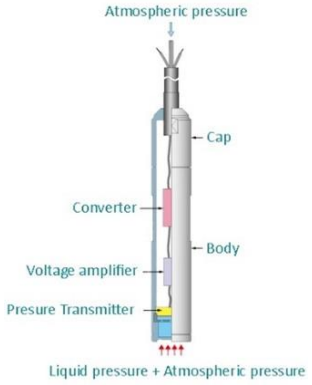
ภาพที่ 2.9 Strain Gauge

เมื่อใช้งาน Hydrostatic sensor หย่อนลงไปในถังเก็บหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ จนกระทั่งถึงจุดล่างสุด (Reference point) จะมีแรงดันของเหลวรวมกับความดันบรรยากาศ (ดังภาพ 2.10) กระทำต่อ Hydrostatic

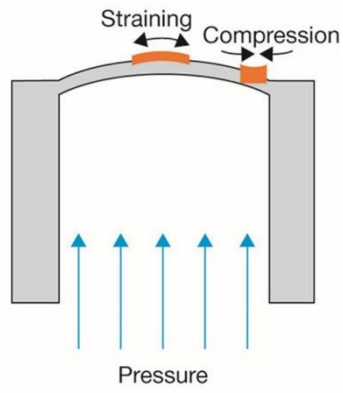
sensor แรงดันเหล่านั้นจะเข้าไปยังไดอะแฟรมที่อยู่ใน Hydrostatic sensor ซึ่งแรงดันดังกล่าวจะทำให้ Strain Gauge เกิดการขยายหรือถูกบีบอัด (ดังภาพ 2.11)

เมื่อ Strain gauge เกิดการเปลี่ยนแปลง จะทำให้ความต้านทานไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงตามด้วย สัญญาณไฟฟ้าที่ถูกส่งมาจากPressure Transmitter ที่อยู่ในHydrostatic sensor ก็จะเปลี่ยนแปลง หลังจากที่เปลี่ยนความดันเป็นสัญญาณไฟฟ้าแล้ว สัญญาณไฟฟ้าจะถูกส่งไปยัง Voltage Amplifier ออกเป็น Output เช่น 0-10V เป็นต้น แต่ Hydrostatic sensor สามารถส่งสัญญาณ Output ได้หลากหลาย

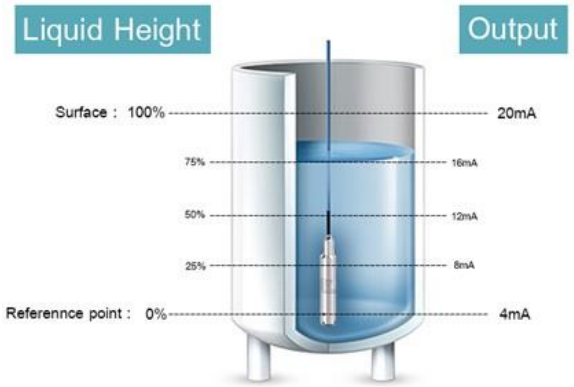
ในกรณีที่ต้องการส่งสัญญาณออกเป็นกระแสไฟฟ้า สัญญาณที่ออกจาก Voltage Amplifier จะถูกส่งไปยัง Converter เพื่อแปลงสัญญาณเป็นกระแสไฟฟ้า จากนั้นจะส่งสัญญาณ Output ออกมา เช่น Hydrostatic sensor ที่ส่งสัญญาณ Output เป็น 4-20mA (มีลักษณะดังภาพ 2.12)



ภาพที่ 2.10 โครงสร้าง Hydrostatic sensor



ภาพที่ 2.11 ผลกระทบที่เกิดจากแรงดัน



ภาพที่ 2.12 อัตราส่วนระหว่างความสูงของเหลวกับ o

ชินภัทร แก้วโกมินทวงษ์.2565.การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์พบว่าการล้างหม้อน้ำ รถยนต์ โดยใช้เครื่องล้างหม้อน้ำรถยนต์ นั้นมีประสิทธิภาพ ดีกว่า ล้างทำความสะอาดได้สะอาดกว่าและใช้เวลา น้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้คนล้างหม้อน้ำ รถยนต์

พงศธร พิมพ์เสนา.2564.อุปกรณ์เตือนระดับน้ำในถังพักหม้อน้ำรถยนต์พบว่าการลดความเสียหายจากระดับน้ำที่ขาดอยู่ในเกณฑ์ดีมากและสามารถอภิปลายผลจากการสร้างตัวเตือนระดับน้ำที่ประดิษฐ์ขึ้นมีผลการทดลองเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทุกประการ

อติพงศ์ นันทพันธุ์.2549.อิทธิพลที่มีผลต่อแถวท่อของหม้อน้ำรถยนต์ต่อสมรรถนะการถ่ายเทความร้อนพบว่าค่าสัมประสิทธิการถ่ายทความร้อนและค่าความดันอากาศตกคร่อมหม้อน้ำรถยนต์เพิ่มขึ้นตามจำนวนแถวท่อและนอกจากนี้ยังทำการพัฒนาแบบจำลองเพื่อใช้ทำนายคุณลักษณะการถ่ายเทความร้อนและความต้านทานการไหลของอากาศซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองเป็นอย่างดี

ชนิตา เพ็ชรหิน.2560.การออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบการรั่วซึมของหม้อน้ำรถยนต์แบบอัตโนมัติควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (พีแอลซี พบว่า เครื่องทดสอบนี้ถูกออกแบบโดยใช้วิธีการทดสอบแบบแห้ง การทดสอบทำได้โดยการใช้อากาศที่มีแรงดันผ่านหม้อน้ำที่ปิดผนึก อากาศที่มีแรงดันในหม้อน้ำจะถูกวัดและแสดงผล ถ้าความดันเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอในหม้อน้ำ นั่นหมายความว่าหม้อน้ำไม่มีการรั่วซึม แต่ถ้าความดันลดลงอย่างฉับพลันนั่นหมายความว่าหม้อน้ำมีการรั่วซึมแล้วหม้อน้ำนั้นก็จะถูกส่งกลับไปทำการแก้ไข ขั้นตอนเริ่มต้นด้วยการออกแบบโครงสร้างทางกลของเครื่องก่อนการเชื่อมต่อระหว่าง PLC และอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตถูกออกแบบและติดตั้ง จากนั้นชุดคำสั่งของ PLC จะถูกโปรแกรม ทฤษฎีและหลักการทำงานของส่วนประกอบของเครื่องทดสอบการรั่วซึมนี้ตลอดจนชุดคำสั่งของพีแอลซีได้ถูกนำเสนอไว้อย่างละเอียดในรายงานฉบับนี้

ศริญญา เจริญวงศ์ .2544.การออกแบบและออปติไมซ์พบว่าหม้อน้ำรถยนต์ภายใต้เงื่อนไขการออกแบบและการทดสอบประสิทธิภาพหม้อน้ำรถยนต์ที่แตกต่างกันทั้งสิ้น 10 เงื่อนไข หม้อน้ำรถยนต์ที่ประกอบด้วยท่อและครีบที่ทำจากอะลูมิเนียม และมีลักษณะรังผึ้งแบบครีบลูเวอร์พับงอและมีแผ่นกั้นเป็นรูปแบบหม้อน้ำรถยนต์ที่เหมาะสมที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1.ขั้นตอนการออกแบบ

1.1 ศึกษาข้อมูล แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยงข้อง

1.2 ร่างแบบโครงสร้าง

1.3 กลุ่มตัวอย่าง

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้

2.ขั้นตอนการสร้าง การพัฒนานวัตกรรม

2.1 วัสดุ อุปกรณ์

2.2 ขั้นตอนการดำเนินการสร้าง หรือการพัฒนา

3. ขั้นตอนการนำไปใช้งานและการทดสอบหาประสิทธิภาพนวัตกรรม

3.1 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง

3.2 การทดลองใช้นวัตกรรม

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.ขั้นตอนการออกแบบ

1.1 ศึกษาข้อมูล แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยงข้อง

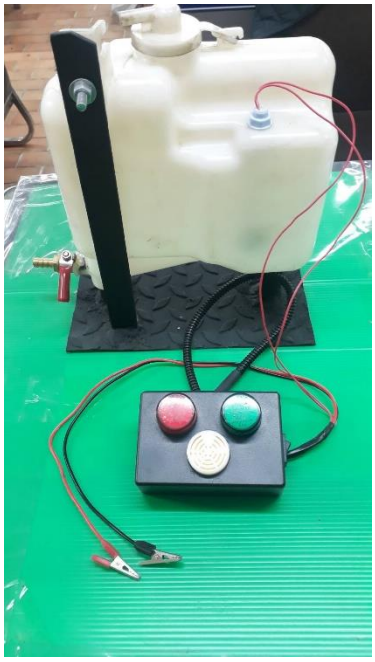
ในการดำเนินการสร้างตัววัดระดับน้ำในหม้อพักน้ำ ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถจัดทำโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปได้ด้วยดีโดยทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังหัวข้อต่อไปนี้

1 หน้าที่ของระบบระบายความร้อนรถยนต์

2 ส่วนประกอบของระบบระบายความร้อนรถยนต์

3 เซ็นเซอร์วัดระดับความสูงของเหลว

1.2 ร่างแบบโครงสร้าง



ภาพที่ 1 ร่างแบบโครงสร้างชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มช่างเทคนิค บ.โตโยต้าริช อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 5 คน

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้

1. ลักษณะของชุดสาธิตตัววัดระดับในหม้อพักน้ำที่ทำงานโดยใช้ตัวอุปกรณ์เป็นสื่อในการเรียนรู้และการทำงานร่วมกับระบบอื่นๆที่ประกอบกันเป็นระบบระบายความร้อน

2. วิธีการสร้างชุดสาธิตตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการออกแบบและสร้างชุดสาธิตตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ

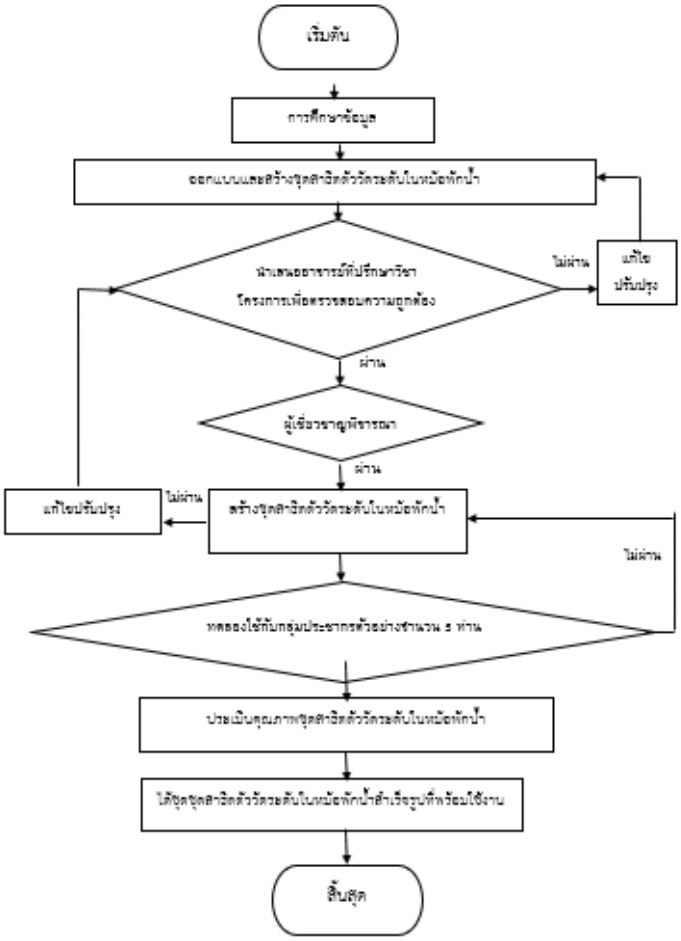
2.ขั้นตอนการสร้าง การพัฒนานวัตกรรม

2.1 วัสดุ อุปกรณ์

- โครงสร้างชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์
- หม้อพักน้ำ
- วงจรวัดระดับน้ำในหม้อพักน้ำ
- อุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำและการแสดงผล

2.2 ขั้นตอนการดำเนินการสร้าง หรือการพัฒนา

การออกแบบและสร้างชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์

3. ขั้นตอนการนำไปใช้งานและการทดสอบหาประสิทธิภาพนวัตกรรม

3.1 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ ครั้งนี้ได้แก่ กลุ่มช่างเทคนิค บ.โตโยต้าริช อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มช่างเทคนิค บ.โตโยต้าริช อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 5 คน

3.2 การทดลองใช้นวัตกรรม

1. กำหนดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับการหาคุณภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์

2.คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ สำหรับประเมินคุณภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์พิจารณาจาก ผู้ที่มีประสบการณ์ มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการบริการซ่อมยานยนต์ในศูนย์บริการโตโยต้า โดยผู้วิจัยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 5 คน

3.การหาประสิทธิภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ มีขั้นตอนดังนี้

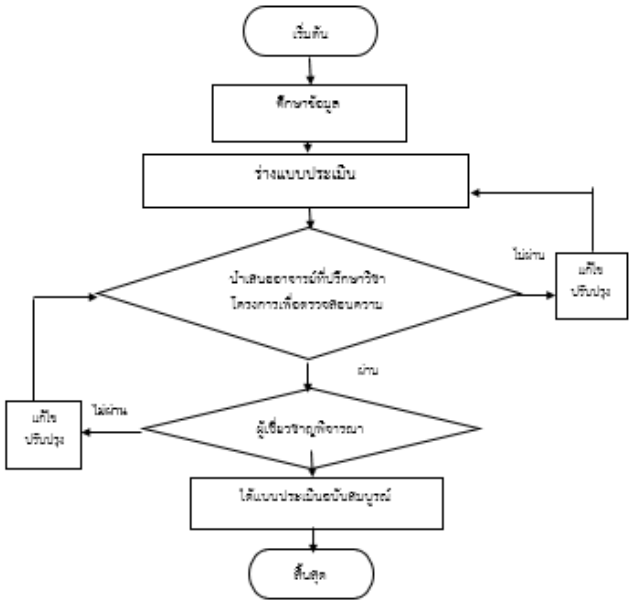
1. ลักษณะของชุดสาธิตตัววัดระดับในหม้อพักน้ำที่ทำงานโดยใช้ตัวอุปกรณ์เป็นสื่อในการเรียนรู้และการทำงานร่วมกับระบบอื่นๆที่ประกอบกันเป็นระบบระบายความร้อน

2. วิธีการสร้างชุดสาธิตตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการออกแบบและสร้างชุดสาธิตตัววัดระดับในหม้อพักน้ำตามขั้นตอน ดังนี้

2. แบบประเมินคุณภาพ

2.1 ลักษณะของแบบประเมินคุณภาพของประเมินคุณภาพการสร้างและหาประสิทธิภาพการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ นี้เป็นแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีความหมายต่างๆ ดังนี้ คุณภาพดีมาก คุณภาพดี คุณภาพพอใช้ คุณภาพควรปรับปรุงและคุณภาพปรับปรุง

2.2 วิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการประเมินคุณภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลการทดสอบ และข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์แล้ว ขั้นตอนต่อไป ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตามหลักการทางสถิติ เพื่อหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ ของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

เมื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลการทดสอบ และข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทดลองใช้ชุดสาธิตตัววัดระดับในหม้อพักน้ำแล้ว ขั้นตอนต่อไป ผู้ศึกษาจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตามหลักการทางสถิติเพื่อหาคุณภาพประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดสาธิตตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.4.1 การหาค่าคะแนนเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (เกี่ยวกับคุณภาพ)

$$\bar{X} = \sqrt[N]{X_1 \cdot X_2 \cdot X_3 \cdot X_N} \qquad (3\text{-}1)$$

เมื่อ $\bar{x}$ = ค่าคะแนนเฉลี่ยทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญ

x_N = ค่าคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

N= จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

การหาค่าคะแนนเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งกำหนดน้ำหนักคะแนนเป็น 5 ระดับ มีเกณฑ์ความเหมาะสมในการแปลความหมาย เพื่อจัดระดับค่าเฉลี่ยและสรุปผลคุณภาพและประสิทธิภาพการทำงานของชุดสาธิตตัววัดระดับในหม้อพักน้ำไว้ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึงดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึงดี
ค่าเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึงปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึงพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึงควรปรับปรุง

เกณฑ์ที่กำหนดไว้ $\bar{x} > 3.50$ (ระดับดี)

3.4.2 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพการทำงานของชุดสาธิตตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ

3.4.2.1 นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์

3.4.2.2 ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดในสมมติฐาน

3.4.2.3 ค่าความเชื่อมั่นหาได้จากค่าเฉลี่ย จำนวนครั้งของการทดลองเป็นค่าร้อยละ

ค่าเฉลี่ยร้อยละ	70-100	หมายถึงมีประสิทธิภาพตัววัดระดับน้ำน้อย
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	40-69.9	หมายถึงมีประสิทธิภาพตัววัดระดับน้ำกลาง
ค่าเฉลี่ยร้อยละ	00-39.9	หมายถึงมีประสิทธิภาพตัววัดระดับน้ำมาก

ผลการวิจัย

4.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ

จากการนำตัววัดระดับในหม้อพักน้ำพร้อมทั้งเอกสารแบบประเมินคุณภาพให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ทำการประเมินคุณภาพของตัววัดระดับในหม้อพักเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ของตัววัดระดับในหม้อพักซึ่งผลที่ได้แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1) ด้านการออกแบบ

2) ด้านการสร้าง

3) ด้านการใช้งาน

4) ด้านการบำรุงรักษาและคู่มือ

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ด้านการออกแบบของตัววัดระดับในหม้อพักน้ำโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 การประเมินด้านการออกแบบตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D	ระดับ
1. ความสามารถในการออกแบบชิ้นงาน	5.00	0.00	ดีมาก
2. ออกแบบได้ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรม	3.60	0.48	ดี
3. ออกแบบได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ และการใช้งาน	4.20	0.40	ดี
4. การออกแบบ โดยคำนึงถึงการสร้าง และความประหยัด	4.80	0.40	ดีมาก
5. ออกแบบชิ้นงาน ได้สัดส่วน และมีความเหมาะสม	4.60	0.48	ดีมาก
6. รูปแบบชิ้นงาน มีความสวยงาม ทันสมัยและน่าสนใจ	4.00	0.00	ดี
7. ออกแบบให้มีเอกลักษณ์โดดเด่นด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่	4.40	0.48	ดี
8. รูปแบบมีความคิดสร้างสรรค์	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.45**	**0.28**	**ดี**

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินด้านการออกแบบตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ มีผลการประเมินดังนี้

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพ ด้านการออกแบบ ตัววัดระดับในหม้อพัก พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรตัววัดระดับในหม้อพักด้านการออกแบบ คะแนนสูงสุดคือ ความสามารถในการออกแบบชิ้นงาน และรูปแบบมีความคิดสร้างสรรค์มีระดับค่าเฉลี่ยรวม 5.00 คะแนนต่ำสุดคือ ออกแบบได้ถูกต้องตามหลักการทางวิศวกรรม และรูปแบบชิ้นงาน มีความสวยงาม ทันสมัยและน่าสนใจมีค่าระดับเฉลี่ยรวม 3.80 โดยมีค่าระดับค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 (ระดับดี) ซึ่งคุณภาพอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับที่กำหนดไว้ (3.50)

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ด้านการสร้างของตัววัดระดับในหม้อพักน้ำโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินด้านการสร้างตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D	ระดับ
1. วางแผนงานการสร้างชิ้นงานได้ถูกต้องตามลำดับ	4.40	0.54	ดี
2. เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีความแข็งแรง ทนทานในการสร้าง	4.60	0.54	ดีมาก
3. การสร้างชิ้นงานโดยคำนึงถึงความประหยัด และคุ้มค่า	4.40	0.54	ดี
4. สร้างชิ้นงาน ให้สามารถใช้งานได้เหมือนจริง	4.40	0.54	ดี
5. การสร้างชิ้นงาน มีความประณีตรอบคอบ และปลอดภัย	4.40	0.54	ดี
6. การสร้างชิ้นงานคำนึงถึงการเคลื่อนย้าย และความสะดวก	4.80	0.44	ดีมาก
7. ชิ้นงานมีความสมบูรณ์ เหมาะสมตามการออกแบบ	4.00	0.00	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.42**	**0.45**	**ดี**

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินด้านการสร้างตัววัดระดับในหม้อพักน้ำพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อตัววัดระดับในหม้อพักน้ำด้านการสร้าง คะแนนสูงสุดคือ การสร้างชิ้นงานคำนึงถึงการเคลื่อนย้ายและความสะดวก มีระดับเฉลี่ยรวม 4.80 คะแนนต่ำสุดคือ ชิ้นงานมีความสมบูรณ์ เหมาะสมตามการออกแบบมีระดับเฉลี่ยรวม4.00 โดยมีค่าระดับค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.42 (ระดับดี) ซึ่งคุณภาพอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับที่กำหนดไว้ (3.50)

ตารางที่ 4.3 ผลการประเมินด้านการใช้งานตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D	ระดับ
1. สามารถใช้งานได้อย่างสะดวดสบาย	4.60	0.54	ดีมาก
2. สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย และสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
3. ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ และในสภาพจริง	4.20	0.44	ดี
4. มีกระบวนการสร้างที่ง่ายไม่สลับซับซ่อน	4.40	0.54	ดี
5. การใช้งานคำนึงถึงการรักษาสภาพแวดล้อม	4.40	0.54	ดี
6. การใช้งานคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน	4.60	0.54	ดีมาก
7. ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
8. ชิ้นงานสร้างขึ้นสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดทางเทคโนโลยีได้	4.60	0.54	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.47**	**0.39**	**ดี**

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลการประเมินหาคุณภาพด้านการใช้งานของตัววัดระดับในหม้อพักน้ำพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ ด้านการใช้งาน คะแนนสูงสุดคือ สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย

และสะดวก มีระดับเฉลี่ยรวม 5.00 คะแนนต่ำสุดคือ ความปลอดภัยในการใช้งาน มีระดับเฉลี่ยรวม 4.00 โดยมีค่าระดับค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.47 (ระดับดี) ซึ่งอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับที่กำหนด (3.50)

4.1.4 ผลการวิเคราะห์ด้านการบำรุงรักษาและคู่มือ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพตัววัดระดับในหม้อพักน้ำด้านการบำรุงรักษาและคู่มือโดยผู้เชี่ยวชาญปรากฏผลดังตารางที่ 4.4 ดังนี้

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินด้านการบำรุงรักษาและคู่มือตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ

รายการประเมิน	**ผลการประเมิน**		
	ค่าเฉลี่ย	**ค่า S.D**	**ระดับ**
1. ถอดแยกอุปกรณ์มีขั้นตอนที่ง่ายไม่ซับซ้อน	5.00	0.00	ดีมาก
2. ชิ้นงานสามารถทำความสะอาดได้ง่าย	4.40	0.54	ดี
3. สามารถซ่อมบำรุง และเปลี่ยนอะไหล่ได้งาน และรวดเร็ว	4.60	0.54	ดีมาก
4. มีคู่มือประกอบใช้งานของชิ้นงาน	4.00	0.00	ดี
5. คู่มือมีภาพ และลำดับการใช้งานง่าย และชัดเจน	4.60	0.54	ดีมาก
6. บำรุงรักษาไม่ยุ่งยาก	5.00	0.00	ดีมาก
7. การจัดเก็บชิ้นส่วน-อุปกรณ์ทำได้สะดวกและปลอดภัย	4.60	0.54	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.60**	**0.31**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการประเมินคุณภาพ ด้านการบำรุงรักษาและคู่มือการใช้งาน ตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ ด้านบำรุงรักษาและคู่มือการใช้งาน คะแนนสูงสุดคือ ถอดแยกอุปกรณ์มีขั้นตอนที่ง่ายไม่ซับซ้อนและ บำรุงรักษาไม่ยุ่งยากมีระดับเฉลี่ยรวม 5.00 คะแนนต่ำสุดคือ มีคู่มือประกอบใช้งานของชิ้นงานมีระดับเฉลี่ยรวม 4.00 โดยมีค่าระดับค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.60 (ระดับดีมาก) ซึ่งคุณภาพอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับที่กำหนดไว้ (3.50)

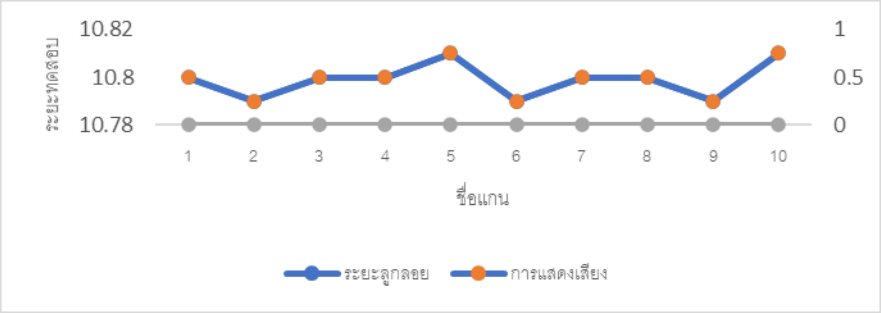
ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพ ตัววัดระดับในหม้อพักน้ำ 4 ด้าน

ลำดับที่	**รายการประเมิน**		**S.D**	**ความหมาย**
1	ด้านการออกแบบ	4.45	0.28	ดี
2	ด้านการสร้าง	4.42	0.45	ดี
3	ด้านการใช้งาน	4.47	0.39	ดี
4	ด้านการบำรุงรักษาและคู่มือ	4.60	0.31	ดีมาก
	เฉลี่ยรวม	**4.48**	**0.35**	**ดี**

3.การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์

การหาประสิทธิภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ โดยทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ จำนวน 10 ครั้ง โดยการทำสอบการเติมน้ำและวัดระดับของน้ำที่ทำให้ลูกลอยทำงาน

พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพโครงสร้างชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ มีความเข็งแรงเป็นอย่างดี การทำงานเป็นไปตามระยะที่กำหนด ที่ค่าเฉลี่ย 10.80 เซนติเมตร จากระดับอ้างอิง



ตารางที่ 4.6 แผนภูมิแสดงการทำงานของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์

การอภิปรายผลการวิจัย

การสร้างและหาหาประสิทธิภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ ที่ได้สร้างขึ้นพบว่า การหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความคิดเห็นต่อชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำทั้ง 4 ด้านคือ

1.ด้านการบำรุงรักษาและคู่มือพบว่าค่าระดับคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.60 (ระดับดีมาก)

2. ด้านการใช้งานพบว่าระดับคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.47 (ระดับดี)

3. ด้านการออกแบบค่าระดับคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 (ระดับดี)

4.ด้านการสร้างค่าระดับคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.42 (ระดับดี)

5.2.2 ประสิทธิภาพของชุดเตือนระดับน้ำในหม้อพักน้ำรถยนต์ สามารถทำงานได้จริงตามมาตรฐานตรงตามที่กำหนดอีกทั้งการทำงานของระบบ ที่มีการวัดระยะของระดับน้ำ ยังมีระยะที่แม่นยำ ที่ 10.80 เซนติเมตร

5.2.5 ข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามในภาพรวม พบว่าผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินคุณภาพและกลุ่มตัวอย่างมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้แก่

5.2.4.1 ควรปรับปรุงภาชนะในการกักเก็บน้ำในระบบน้ำหล่อเย็น

5.2.4.2 ควรปรับปรุงน้ำในระบบระบายความร้อนใช้เป็นน้ำยาหล่อเย็นทั้งระบบ

ข้อเสนอแนะ

1 ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

การสร้างตัววัดระดับในหม้อพักน้ำในครั้งนี้ ผู้ศึกษามีจุดมุ่งหมายที่จะช่วยการแก้ไขปัญหาในความเข้าใจผิดเกี่ยวกับระบบน้ำหล่อเย็นและการใช้งาน จึงทำการศึกษาพบว่าตัววัดระดับในหม้อพักที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นสามารถใช้งานได้จริง จึงเสนอแนะให้สถานศึกษาหรือบุคคลที่สนใจต่อยอดผลงานได้ต่อไป

2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรปรับปรุงภาชนะในการกักเก็บน้ำในระบบน้ำหล่อเย็น

2.2 ควรปรับปรุงน้ำในระบบระบายความร้อนใช้เป็นน้ำยาหล่อเย็นทั้งระบบ

เอกสารอ้างอิง

[1] เฉลิมวุฒิ หลิมปัญญา และคณะ. **ชุดสาธิตระบบฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลแบบคอมมอนเรล.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.

[2]อรรณพ คำฝั้น. **เอกสารประกอบการสอนวิชางานเครื่องยนต์ดีเซล**. วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย, 2550.

[3] https://autoinfo.co.th/article/90491 แหล่งที่มา: (ระบบออนไลน์)

[4] https://www.autospinn.com/2020/02/car-radiator-76927 แหล่งที่มา: (ระบบออนไลน์)

[5] https://automotive-story.com แหล่งที่มา: (ระบบออนไลน์)

[6] วัฒนา อันสุรีย์และธิติ ธาตรีนรานนท์. งานเครื่องยนต์ดีเซล. กรุงเทพฯ : พิมพที่ สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, 2547.

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ ในงานกัดเหล็กกล้าสเตนเลส SUS420J2

The Affective Factors of End Mill Wear Carbide In Milling Stainless Steel SUS420J2

รัฐติกรณ์ ศรีสวัสดิ์[1], วิษณุ เกิดยอด[2], พรชัย ทองฤทธิ์[3]
Rattikorn Srisawat[1], Wisanu Kerdyod[2], Pornchai Tongritt[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการสึกหรอของคมตัดของดอกกัดคาร์ไบด์และทำนายค่าการสึกหรอของคมตัดของงานกัดด้วยเครื่องกัดซีเอ็นซี ในการกัดเหล็กกล้าสแตนเลส SUS420J2 โดยใช้ดอกกัดคาร์ไบด์ โดยใช้วิธีการกัดผิวชิ้นงานดำเนินการวิจัยโดยเก็บข้อมูลและการออกแบบการทดลอง แบบ Factorial วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาคือ ความเร็วตัด (Cutting speed) 3 ระดับ คือ 27, 40 และ 52 เมตร/นาที อัตราป้อน (Feed rate) 3 ระดับ คือ 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/รอบ และระยะป้อนลึก (Depth of cut) 1 ระดับ คือ 0.5 มิลลิเมตร ตัวแปรตาม คือ การสึกหรอดอกกัด ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยหลัก ความเร็วตัดมีอิทธิพลต่อค่าการสึกหรอของดอกกัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 อัตราป้อนมีอิทธิพลต่อค่าการสึกหรอของดอกกัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และปัจจัยร่วมระหว่างความเร็วตัด อัตราป้อน ส่งผลต่อค่าการสึกหรอดอกกัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : การสึกหรอของดอกกัด/ความเร็วตัด/อัตราป้อน/ระยะป้อนลึก

Abstract

The purpose of this research was to study factors affecting cutting-edge wear of carbide end mills and predicting edge wear of CNC milling operations. In milling SUS420J2 stainless steel. The data collection was factorial designs of experiment with the factors used in the study were cutting speed in 3 levels: 27, 40, and 52 m/min, feed rate in 3 levels: 233, 346 and 450 mm/rev, control variable depth of cut in 1 level: 0.5 mm. The dependent variables tool wear. The results showed that the main factor cutting speed and feed rate which affects the tool wear at the statistically significant level of 0.01, feed rate which affects the tool wear at the statistically significant level of 0.05, and the common factor cutting speed and feed rate which affects the surface roughness at the statistically significant level of 0.05

Keywords: Tool Wear /Cutting Tool/Feed Rate/Depth of cut

บทนำ

อุตสาหกรรมแม่พิมพ์เป็นงานที่รองรับและสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตที่สำคัญเกือบทุกประเภท เนื่องจากการผลิตชิ้นส่วนในภาคอุตสาหกรรมส่วนใช้แม่พิมพ์ (Mold) ในการขึ้นรูปและกำหนดรูปร่างผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและขนาดตามความต้องการ โดยแม่พิมพ์ที่ดีจะส่งผลให้อุตสาหกรรมการผลิตสามารถผลิตชิ้นส่วนมีรูปร่างและขนาดได้มาตรฐาน รวดเร็ว ในจำนวนผลผลิตที่มากขึ้น รวมทั้งลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต การผลิตชิ้นส่วนและการผลิตแม่พิมพ์จำเป็นต้องมีการตัดเฉือนโลหะในกระบวนการขึ้นรูป เช่น งานกลึง งานไส งานกัด และงานเจียระไน โดยเครื่องจักรที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันเครื่องจักรกลอัตโนมัติ อาทิ เช่นเครื่องกัดอัตโนมัติ (CNC Milling Machine) ที่มีความเที่ยงตรงสูงคุณภาพของชิ้นงานสูงลดเวลาและค่าใช้จ่ายลง [1] การศึกษาอุณหภูมิของชิ้นงานในขณะตัดเฉือนในการกัดวัสดุสเตนเลสโดยไม่ใช้สารหล่อเย็น กระบวนการกัดคือการตัดเนื้อโลหะวัสดุสเตนเลสเป็นวัสดุที่เหนียวตัดเฉือนได้ยากและ ความแข็งแรงสูง และการนำความร้อนต่ำเมื่อตัดเฉือนจะทำให้อุณหภูมิบริเวณการตัดเฉือนสูง เกิดการพอกติดของเศษบริเวณคมตัดวิธีแก้ไขส่วนใหญ่ใช้สารหล่อเย็นในการระบายความร้อน ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของชิ้นงานมาจากการแพร่กระจายของการสึกหรอแบบแตกบิ่นบนคมตัดดอกกัดในการกัดวัสดุสเตนเลสแบบด้านข้างคมตัด [2] ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าความหยาบผิวของการกัดอะลูมิเนียมเกรด 6061-T6 และการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อทำนายค่าความหยาบผิวงานกัดด้วยเครื่องกัด CNC จากการทดลองพบว่าปัจจัยหลักส่งผลต่อความหยาบผิว คือ ความเร็วรอบและอัตราป้อน ส่วนปัจจัยร่วมไม่มีผลต่อความหยาบผิว [3] การกัดชิ้นงานเหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (S45C) ด้วยดอกกัดเอ็นมิล ปัจจัยที่ผลต่ออายุการใช้งานดอกกัดเอ็นมิลปัจจัยหลักที่สำคัญ คือ ความเร็วรอบ อัตราป้อน ระยะป้อนลึก การเปรียบเทียบทิศทางการตัดเฉือนชิ้นงาน ตัวแปร คือ ความหยาบผิวตามมาตรฐาน (Ra) $\leq$1.6 ไมโครเมตร ระดับของปัจจัยที่เหมาะสมที่สุดคือทิศทางการเคลื่อนที่การตัดเฉือนแบบตามเข็ม เปิดน้ำหล่อเย็น ระยะป้อนลึก 2 มิลลิเมตร ได้คุณภาพการหยาบผิวที่ดีและอายุการใช้งานของดอกกัดที่นานขึ้น [4] ศึกษาความเป็นไปได้ในงานกัดผิวหน้าโลหะเชื่อมพอกแข็งบนผิวเหล็กกล้าคาร์บอน JIS-S50C และการสึกหรอของคมตัด

ในสภาวะเปียกและแห้ง พบว่าการกัดในสภาวะแห้งให้ค่าการสึกหรอต่ำกว่าเพราะว่าในสภาวะเปียกสารหล่อเย็นไม่สามารถแทรกซึมเข้าผิวสัมผัสระหว่างชิ้นงานกับคมตัดเพื่อลดอุณหภูมิการตัดเฉือนส่งผลให้เกิดการสึกหรอที่การออกแบบการทดลองแบบหนึ่งส่วนแปดแฟรคชั่นแฟคทอเรียล มาเป็นแบบการทดลอง ปัจจัยที่ผลกับความหยาบผิวในการตัดเฉือนวัสดุ 4 ปัจจัยได้แก่ อัตราป้อนต่อฟัน, ความเร็วตัดเฉือน, ความลึกในการกัดในแนวรัศมีและความลึกของการกัดในแนวแกน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสึกหรอของเครื่องมือตัด 3 ปัจจัย ได้แก่ มุมคายเศษ, มุมเกลียวและจำนวนคมตัด การทดลองแบบไม่หล่อเย็น [5] ความหยาบผิวในการกัดซีเอ็นซีของเหล็ก P20 โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (ANN) อาร์เรย์มุมฉาก L50 ของ Taguchi ในการออกแบบการทดลอง ปัจจัยในการทดลอง ความเร็วตัด, อัตราป้อน, การป้อนความลึกตามแนวแกนและความลึกของการตัดตามแนวรัศมี มาปรับพารามิเตอร์ และใช้อัตราการตัดเฉือนวัสดุและความหยาบผิวเป็นพารามิเตอร์เอาต์พุต แบบจำลอง ANN ถูกสร้างแบบจำลองโดยใช้ Multilayer Perceptron Network

การจากทบทวนงานวิจัยหลายๆ งานวิจัยนั้นพบว่า ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความหยาบผิวชิ้นงานและการสึกหรอของคมตัดในการตัดเฉือนวัสดุในงานกัดศึกษาในเรื่องของ ความเร็วตัด อัตราป้อน ระยะป้อนลึก ในการกัดในแนวรัศมีและความลึกของการกัดในแนวแกนทิศทางที่ต้องการตัดเฉือนการทดลองแบบหล่อเย็นและแบบไม่หล่อเย็น ผลที่เกิดขึ้นหลังผ่านกระบวนการกัด คือ ค่าความหยาบผิวกับพารามิเตอร์ที่เหมาะสมกับวัสดุในกระบวนการผลิตแม่พิมพ์เหล็กกล้าสเตนเลส SUS420J2 ก็เป็นที่นิยมใช้แต่ปัญหาในกระบวนการกัดนั้นค่าความหยาบผิวยังสูงเนื่องจากวัสดุมีความเหนี่ยวและแข็งแรงเพราะส่วนมากจะเลือกตั้งค่าพารามิเตอร์ตามคู่มือของเครื่องมือตัด หนังสือประกอบการเรียนและประสบการณ์การผู้ปฏิบัติงานด้านงานกัด ค่าพารามิเตอร์ที่นำมาใช้อาจไม่เหมาะสมเช่นความเร็วรอบที่สูงเกินหรือต่ำเกินไปอัตราป้อนที่เร็วหรือช้าเกินไปอาจมีผลให้ค่าความหยาบผิวสูงและการสึกหรอของคมตัด

จากการศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นที่มาของงานวิจัย “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ในงานกัดเหล็กกล้าสเตนเลส SUS420J2” ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อต่อการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ในการกัดเหล็กกล้าสแตนเลส SUS 420J2 โดยใช้เครื่องกัด (CNC) กัดด้วยดอกเอ็นมิลคาร์ไบด์ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดปัจจัยที่ใช้ในตั้งค่าพารามิเตอร์ในการตัดเฉือนชิ้นงานให้คุณภาพความหยาบผิวและการสึกหรอที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการสึกหรอของคมตัดของดอกกัดคาร์ไบด์

2.เพื่อทำนายค่าการสึกหรอของคมตัดของงานกัดด้วยเครื่องกัดซีเอ็นซี

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรเมศวร์ เบ้าวรรณ์ [6] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาอุณหภูมิของชิ้นงานในขณะตัดเฉือนในการกัดวัสดุสเตนเลสแบบไม่ใช้สารหล่อเย็น การกัดเป็นหนึ่งในกระบวนการตัดโลหะ ไม่ใช้สารหล่อเย็นเพื่อความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม วัสดุสเตนเลสถูกขึ้นชื่อว่าตัดเฉือนได้ยากเนื่องจากเป็นวัสดุที่มีความเหนียว ความแข็งแรงสูง และการนำความร้อนต่ำเมื่อตัดเฉือนจะทำให้อุณหภูมิบริเวณการตัดเฉือนสูงเกิดการพอกติดของเศษบริเวณคมตัดวิธีแก้ไขส่วนใหญ่ใช้สารหล่อเย็นในการระบายความร้อนซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน งานวิจัยนี้มี

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และอุณหภูมิของชิ้นงานขณะตัดเฉือนกับรูปร่างดอกกัดและวัสดุเคลือบให้การตัดเฉือนชิ้นงานมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จากผลวิจัยพบว่าดอกกัดมุมเอียง 60 องศา เคลือบด้วยสารเคลือบTiAlN สามารถป้องกันการสึกหรอของคมตัดดอกกัดได้ดีที่สุดและอุณหภูมิของชิ้นงานในขณะตัดเฉือนที่สูงขึ้นนอกจากมาจากปริมาณแหล่งความร้อนบริเวณคมตัดที่เพิ่มมากขึ้นตามขนาดของมุมเอียงแล้ว การสึกหรอแบบแตกบิ่นก็มีส่วนทำให้อุณหภูมิชิ้นงานขณะตัดเฉือนเพิ่มสูงขึ้นด้วย สมเสียง จันทาสี [7] ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การทำนายความหยาบผิวในงานกัดอะลูมิเนียมเกรด 6061-T6 โดยใช้วิธีทางสถิติ วัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความหยาบผิวของอะลูมิเนียมเกรด 6061-T6 และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อทำนายค่าความหยาบผิวของงานกัดด้วยเครื่องกัดซีเอ็นซีแบบแนวตั้งโดยการออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียล เป็นแบบการทดลองโดยมีปัจจัยศึกษาได้แก่ ความเร็วรอบ อัตราป้อน และระยะป้อนลึก จากการทดลองพบว่าปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความหยาบผิวคือ ความเร็วรอบและอัตราป้อน โดยมีผลต่อความหยาบผิวชิ้นงานอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปัจจัยร่วมไม่มีผลต่อความหยาบผิว ผลจากการทดลองสามารถกำหนดปัจจัยที่เหมาะสมคือ ความเร็วรอบ 2000 รอบต่อนาที อัตราป้อน 100 มิลลิเมตรต่อนาที และระยะป้อนลึก 1.0 มิลลิเมตร และเมื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความหยาบผิวที่ได้จากการทดลองเพื่อยืนยันสมการกับค่าที่ได้จากการแทนค่าสมการถดถอยที่สร้างขึ้น พบว่าค่าทั้งสองไม่แตกต่างกัน จึงสรุปว่าสมการถดถอยสามารถใช้เพื่อทำนายค่าความหยาบผิวได้ คมพันธ์ ชมสมุทร [8] ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพทิศทางการกัดงานที่มีผลต่อค่าความหยาบผิวโดยวิธีทากูชิ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพทิศทางการกัดชิ้นงานด้วยเครื่องจักรกลอัตโนมัติ โดยใช้ทองเหลืองเป็นวัสดุทดสอบ สำหรับเครื่องกัดอัตโนมัติขนาดเล็ก ทดลองด้วยดอกกัด (End mill) ขนาด 10 มิลลิเมตร แบบ 4 ฟัน หาค่าประสิทธิภาพการกัดชิ้นงานโดยวัดจากค่าความหยาบผิวของชิ้นงาน ทำการเปรียบเทียบทิศทางการกัดชิ้นงาน 2 ทิศทาง คือการชดเชยรัศมีดอกกัดออกทางด้านซ้ายด้วย G41 การชดเชยรัศมีดอกกัดออกทางด้านขวาด้วย G42 โดยกำหนดปัจจัยการทดสอบ 3 ปัจจัย ปัจจัยละ 3 ระดับ คือ ความเร็วรอบ 1200, 1500 และ 1800 รอบต่อนาที อัตราป้อน 80, 100 และ120 มิลลิเมตรต่อนาทีระยะป้อนลึก 3, 4 และ 5 มิลลิเมตรเก็บข้อมูลการทดสอบตามวิธีทากูชิ (Taguchi method) พบว่าชิ้นงานที่กัดด้วยทิศทางการกัดด้านซ้าย ให้ค่าความหยาบผิวน้อยกว่าชิ้นงานที่กัดด้วยทิศทางการกัดด้านขวา การกัดชิ้นงานด้านซ้าย (G41) มีผลต่อค่าความหยาบผิวมากที่สุด คือ ระยะป้อนลึก คิดเป็นร้อยละ 77.81 รองลงมาคืออัตราป้อน และความเร็วรอบ คิดเป็นร้อยละ 14.16 และ 8.02 ตามลำดับ ปฏิพัทธ์ หงส์สุวรรณ [9] ได้ทำงานวิจัยเรื่องปัจจัยในการกัดชิ้นงานด้วยมีดกัดเอ็นมิลล์โซลิดคาร์ไบด์เคลือบผิวไทเทเนียมอะลูมิเนียมไนไตรด์ที่มีผลต่ออายุการใช้งานของคมตัดและความเรียบผิว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยในการกัดชิ้นงานด้วยมีดกัดเอ็นมิลล์โซลิดคาร์ไบด์เคลือบผิวไทเทเนียมอะลูมิเนียมไนไตรด์ที่มีผลต่ออายุการใช้งานของคมตัดและความเรียบผิว โดยทำ การทดสอบการตัดเฉือนวัสดุเหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง (S45C) ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการใช้งานของมีดกัดที่สำคัญคือความเร็วรอบ อัตราการป้อนและความลึกในการตัดเฉือน ดังนั้นงานวิจัยฉบับนี้จึงทำ การทดลองโดยควบคุมความเร็วรอบ อัตราการป้อนความลึกในการตัดเฉือน และได้กำหนดปัจจัยในการศึกษาทดลองโดยกำหนดปัจจัย 3 ประเภทคือ ระยะการป้อน (Overlap) ทิศทางควบคุมการกัด (Cut Direction) และน้ำหล่อเย็น (Coolant) ตัวแปรคือความเรียบผิวของงานซึ่งอยู่ในขอบเขตที่กำหนดในมาตรฐานงานกัดความเรียบผิว (Ra) ≤ 1.6 ไมโครเมตร ใช้ความเร็วรอบคงที่ 1500 รอบ/นาที โดยมีการกำหนดระดับปัจจัย 2 ระดับคือระยะการป้อนที่ 2 มิลลิเมตร และ 4 มิลลิเมตรทิศทางการเคลื่อนที่ตัดเฉือนแบบ Climb Milling และการเคลื่อนที่ตัดเฉือนแบบ Conventional Milling การปิดและเปิดน้ำหล่อเย็นจากการศึกษาพบว่า

ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการใช้งานและความเรียบผิวงานคือ ระยะการป้อนลึกทิศทางควบคุมการกัดและการปิดเปิดน้ำหล่อเย็นมีผลต่ออายุการใช้งานของมีดกัดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ระดับของปัจจัยที่เหมาะสมที่สุดคือทิศทางการเคลื่อนที่การตัดเฉือนควรใช้แบบกัดตามควรเปิดน้ำหล่อเย็นและระยะการป้อนลึกที่ 2 มิลลิเมตร ทำให้อายุการใช้งานมีดกัดสามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมีคุณภาพความเรียบผิวงานที่ดีและมีอายุการใช้งานนานขึ้น นางสาวองัศุมารินทร์ ประภาสพงษ์ [10] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การคัดกรองปัจจัยที่มีผลต่อความหยาบผิวและการสึกหรอของเครื่องมือตัด ในกระบวนการกัดวัสดุอลูมิเนียมหล่อแบบกึ่งของแข็ง A356 เนื่องจากความหยาบผิวคือตัววัดที่สำคัญในการบ่งบอกถึงคุณภาพของการผลิตชิ้นงานในขณะที่การสึกหรอของเครื่องมือตัดก็เป็นปัจจัยที่สำคัญในด้านต้นทุนการผลิตซึ่งส่งผลที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนประกอบยานยนต์ในงานวิจัยนี้ชิ้นงานทดสอบผลิตด้วยกรรมวิธีโลหะกึ่งของแข็งโดยใช้ Gas Induced Semi-Solid Squeezed Casting (GISS-SC)และกระบวนการทางความร้อน T6 การศึกษานี้ได้ดำเนินการโดยใช้เครื่องมือตัดโดยใช้เครื่องกัดซีเอ็นซีแบบแนวตั้งกระบวนการกัดใช้ดอกกัด End mill คาร์ไบด์ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตรในการกัดปาดหน้าโดยนำหลักการออกแบบการทดลองแบบหนึ่งส่วนแปดแฟรคชั่นแฟคทอเรียลมาเป็นแบบการทดลอง การวิจัยครั้งนี้ได้คัดกรองจำนวน 7 ปัจจัย ประกอบด้วยปัจจัยในการตัดเฉือน 4 ปัจจัยได้แก่ อัตราป้อนต่อฟัน, ความเร็วตัดเฉือน, ความลึกในการกัดในแนวรัศมีและความลึกของการกัดในแนวแกน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปร่างของเครื่องมือตัด 3 ปัจจัยใน ได้แก่มุมคายเศษ,มุมเกลียวและจำนวนคมตัด การทดลองนี้ใช้เครื่องกัดซีเอ็นซีที่ภายใต้สถาวะการตัดเฉือนแบบแห้ง

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

- ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาจากตำรา วารสาร และสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเป็นแนวทางการวิจัย

กำหนดปัจจัยในการทดลอง

- ปัจจัยหลัก คือ ความเร็วตัด ประกอบด้วย 3 ระดับ คือ 27, 40และ52 เมตร/นาที, อัตราป้อน ประกอบด้วย 3 ระดับ คือ 233, 346และ 450 มิลลิเมตร/นาที อัตราป้อนลึก 1 ระดับ 0.5 มิลลิเมตร
- ปัจจัยตอบสนอง คือ การสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ในการกัดเหล็กกล้าสเตนเลส เกรด SUS420J2

ความเร็วรอบของงานกัด (Revolutions) หมายถึง จำนวนรอบที่เกิดจากการหมุนที่ขนาด ∅ เครื่องมือตัดภายในเวลา 1 นาที มีหน่วยเป็น รอบ / นาที (r / min)

สูตรในการคำนวณหาความเร็วรอบของงานกัด $$Vc = \frac{\pi d n}{1000}$$

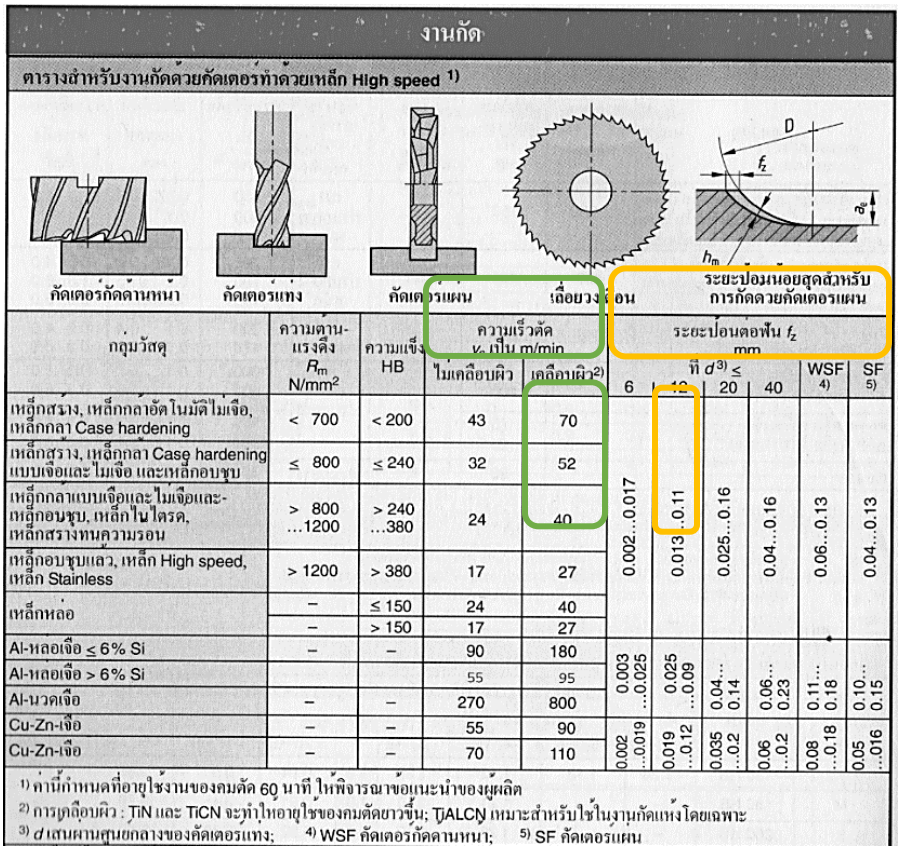
โดย

Vc = ความเร็วตัด มีหน่วยเป็นเมตร / นาที (m / min)

d = ขนาด ∅ ของเครื่องมือตัด มีหน่วยเป็น มม. (mm)

n = ความเร็วรอบของเครื่องมือตัดที่หมุนใน 1 นาที มีหน่วยเป็น รอบ / นาที (r / min)

ดังนั้น ถ้าต้องการหาค่าความเร็วรอบของงานกัด จากสูตร $\mathbf{n = \frac{Vc \times 1000}{\pi\, d}}$



งานกัด

ตารางสำหรับงานกัดด้วยคัดเตอร์ทำด้วยเหล็ก High speed [1]

คัดเตอร์กัดด้านหน้า | คัดเตอร์แท่ง | คัดเตอร์แผ่น | เลื่อยวงเดือน | ระยะป้อมน้อยสุดสำหรับการกัดด้วยคัดเตอร์แผ่น

กลุ่มวัสดุ	ความต้านแรงดึง R_m N/mm²	ความแข็ง HB	ความเร็วตัด v_c เป็น m/min ไม่เคลือบผิว	เคลือบผิว [2]	ระยะป้อนต่อฟัน f_z mm ที่ d [3] ≤ 6	12	20	40	WSF [4]	SF [5]
เหล็กสร้าง, เหล็กกล้าอัดโนมัติไม่เจือ, เหล็กกล้า Case hardening	< 700	< 200	43	70	0.002...0.017	0.013...0.11	0.025...0.16	0.04...0.16	0.06...0.13	0.04...0.13
เหล็กสร้าง, เหล็กกล้า Case hardening แบบเจือและไม่เจือ และเหล็กอบชุบ	≤ 800	≤ 240	32	52						
เหล็กกล้าแบบเจือและไม่เจือและ-เหล็กอบชุบ, เหล็กไนไตรด, เหล็กสร้างทนความร้อน	> 800 ...1200	> 240 ...380	24	40						
เหล็กอบชุบแล้ว, เหล็ก High speed, เหล็ก Stainless	> 1200	> 380	17	27						
เหล็กหล่อ	–	≤ 150	24	40						
	–	> 150	17	27						
Al-หล่อเจือ ≤ 6% Si	–	–	90	180	0.003...0.025	0.025...0.09	0.04...0.14	0.06...0.23	0.11...0.18	0.10...0.15
Al-หล่อเจือ > 6% Si			55	95						
Al-นวดเจือ	–	–	270	800						
Cu-Zn-เจือ	–	–	55	90	0.002...0.019	0.019...0.12	0.035...0.2	0.06...0.2	0.08...0.18	0.05...0.16
Cu-Zn-เจือ	–	–	70	110						

[1] ค่านี้กำหนดที่อายุใช้งานของคมตัด 60 นาที ให้พิจารณาข้อแนะนำของผู้ผลิต

[2] การเคลือบผิว : TiN และ TiCN จะทำให้อายุใช้ของคมตัดยาวขึ้น; TiALCN เหมาะสำหรับใช้ในงานกัดแห้งโดยเฉพาะ

[3] d เส้นผ่านศูนย์กลางของคัดเตอร์แท่ง; [4] WSF คัดเตอร์กัดด้านหน้า; [5] SF คัดเตอร์แผ่น

รูปที่ 2.1 ตารางแนะนำค่าความเร็วตัด

อัตราป้อนของโต๊ะงานหรือความเร็วโต๊ะงาน (Table Feed) ในงานกัด CNC คือ ความเร็วของโต๊ะงาน ส่วนในงานกลึง CNC จะเป็น Tool Turret ที่พาเครื่องมือตัดเคลื่อนที่ ซึ่งอัตราป้อนของโต๊ะงานนั้นสามารถหาได้จากการเปิดค่าจากตารางของบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือตัด ค่าอัตราป้อน (Feed Rate) (F) งานกัด CNC นิยมใช้อัตราป้อนของโต๊ะงานโดยมีหน่วยเป็น มิลลิเมตร / นาที (mm / min) ซึ่งคำนวณหาค่าได้ดังนี้

$F = f_z \cdot Z \cdot n$

กำหนดให้ F = อัตราป้อน (มิลลิเมตร/นาที)

f_z = ระยะป้อนต่อฟัน (มิลลิเมตร)

Z = จำนวนคมตัดของดอกกัด (ฟัน)

n = ความเร็วรอบ (รอบ/นาที)

การจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลอง

- เหล็กกล้าสเตนเลส เกรด SUS420J2
- เครื่องกัด CNC
- ดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ 4 ฟัน
- เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 4 ตำแหน่ง

3.1 ขั้นตอนการเตรียมการ

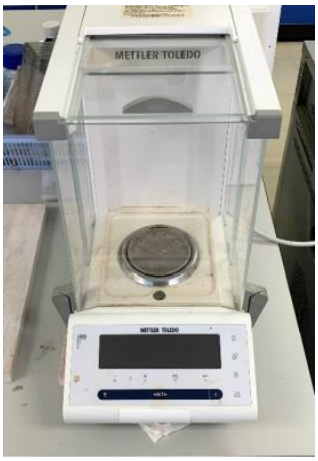
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ในการศึกษาวิจัยนี้เพื่อเก็บข้อมูลที่ต้องการ ต้องใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการทดลองหลายชนิด เพื่อให้ได้ใสซึ่งผลการทดลองที่ถูกต้องและมีความเที่ยงตรง ได้แก่

3.1.1 เครื่องกัด CNC รุ่น VMC-40 ความสามารถปรับตั้งค่าความเร็วตัด อัตราป้อน ระยะป้อนลึก ได้จากพารามิเตอร์ที่กำหนดโดยความเร็วรอบต่อนาทีสูงสุด 6000 รอบ/นาที ดังรูปที่ 3.1



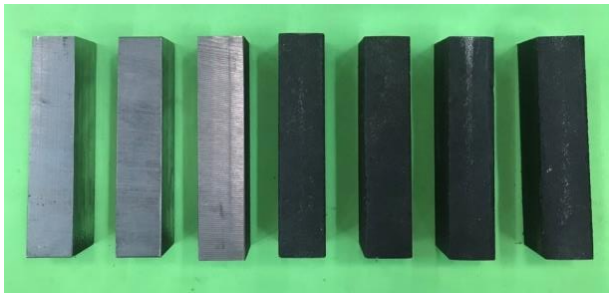
รูปที่ 3.1 เครื่องกัด CNC ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.2 เครื่องชั่งดิจิตอล รุ่น MS204 ทศนิยม 4 ตำแหน่งพิกัดน้ำหนัก 220 กรัม ค่าละเอียด 0.0001 กรัม จานชั่งเป็นสเตนเลสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร ปรับเทียบน้ำหนักอัตโนมัติ พร้อมตู้กระจกกันลม และ กันไฟฟ้าสถิต ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.2 เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล

3.1.3 ชิ้นงานทดลอง ชิ้นงานที่ใช้ทดลองเป็นเหล็กกล้าสเตนเลส เกรด SUS420J2 ตามมาตรฐาน JIS ผ่านการเลื่อยเตรียมงานแล้ว ขนาดความยาว 103 มิลลิเมตร ขนาดความกว้าง 22 มิลลิเมตร หนา 28 มิลลิเมตร และนำไปผ่านกระบวนงานกัดเพื่อได้ขนาดและผิวงาน ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ชิ้นงานที่ใช้ทดลอง

3.1.4 ดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ ที่ใช้ในการกัดผิวชิ้นงานทดลอง รหัส CODE W1302853 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกกัด 9 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 ดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์

3.2 วิเคราะห์และออกแบบการทดลอง

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่เกิดจากตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสึกหรอของดอกกัดในกระบวนการกัดเหล็กกล้าสเตนเลส เกรด SUS420J2 โดยการออกแบบการทดลอง Full Factorial Design ซึ่งมีทั้งหมด 3 ปัจจัย ปัจจัยหลัก คือความเร็วตัด อัตราป้อน และปัจจัยควบคุมคือระยะป้อนลึก

3.3 ดำเนินการ

ในการทดลองงานกัดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่นำไปวิเคราะห์ ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ โดยทำการออกแบบการทดลอง Full Factorial Design ซึ่งมีทั้งหมด 2 ปัจจัย ปัจจัยหลัก คือความเร็วตัด อัตราป้อนและปัจจัยควบคุม คือระยะป้อนลึก ซึ่งทำการกำหนดแผนการทดลองกำหนดเงื่อนไขละ 3 ซ้ำ เพื่อประสิทธิภาพในการทดลอง ทำให้ได้จำนวนชิ้นงานทั้ง 27 ชิ้นงาน ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนการทดลองตามเงื่อนไข

ระยะป้อนลึก (มิลลิเมตร) (Depth of Cut)	**อัตราป้อน (มิลลิเมตร/นาที) (Feed Rate)**	**ความเร็วตัด (เมตร/นาที) (Cutting Speed)**								
		27			**40**			**52**		
	233	A1	A2	A3	D1	D2	D3	G1	G2	G3
0.5	346	B1	B2	B3	E1	E2	E3	H1	H2	H3
	450	C1	C2	C3	F1	F2	F3	I1	I2	I3

หมายเหตุ สัญลักษณ์

A1 คือ การกัดด้วยความเร็วตัด 27 เมตร/นาที และใช้อัตราป้อนในการกัด 233 มิลลิเมตร/นาที
B1 คือ การกัดด้วยความเร็วตัด 27 เมตร/นาที และใช้อัตราป้อนในการกัด 346 มิลลิเมตร/นาที
C1 คือ การกัดด้วยความเร็วตัด 27 เมตร/นาที และใช้อัตราป้อนในการกัด 450 มิลลิเมตร/นาที
A2, A3 คือการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้เงื่อนไขการทดลองของ A1
B2, B3 คือการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้เงื่อนไขการทดลองของ B1
C2, C3 คือการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้เงื่อนไขการทดลองของ C1
D1 คือ การกัดด้วยความเร็วตัด 40 เมตร/นาที และใช้อัตราป้อนในการกัด 233 มิลลิเมตร/นาที
E1 คือ การกัดด้วยความเร็วตัด 40 เมตร/นาที และใช้อัตราป้อนในการกัด 346 มิลลิเมตร/นาที
F1 คือ การกัดด้วยความเร็วตัด 40 เมตร/นาที และใช้อัตราป้อนในการกัด 450 มิลลิเมตร/นาที
D2, D3 คือการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้เงื่อนไขการทดลองของ D1
E2, E3 คือการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้เงื่อนไขการทดลองของ E1
F2, F3 คือการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้เงื่อนไขการทดลองของ F1
G1 คือ การกัดด้วยความเร็วตัด 52 เมตร/นาที และใช้อัตราป้อนในการกัด 233 มิลลิเมตร/นาที

H1 คือ การกัดด้วยความเร็วตัด 52 เมตร/นาที และใช้อัตราป้อนในการกัด 346 มิลลิเมตร/นาที

I1 คือ การกัดด้วยความเร็วตัด 52 เมตร/นาที และใช้อัตราป้อนในการกัด 450 มิลลิเมตร/นาที

G2, G3 คือการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้เงื่อนไขการทดลองของ G1

H2, H3 คือการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้เงื่อนไขการทดลองของ H1

I2, I3 คือการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 โดยใช้เงื่อนไขการทดลองของ I1

3.4 การทดลอง

การทดลองงานกัดชิ้นงานโดยทำการสุ่มเลือกชิ้นงานตามตารางที่ 3.2 เพื่อป้องกันการเกิด Order Effect มาทำการกัดตามเงื่อนไขที่ได้ออกแบบไว้จนครบทั้ง 27 ชิ้น ซึ่งเงื่อนไขในการทดลองประกอบด้วย ความเร็วตัด 3 ระดับ 27, 40 และ 52 เมตร/นาที, อัตราป้อน 3 ระดับ คือ 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/นาที และระยะป้อนลึก 1 ระดับ คือ 0.5 มิลลิเมตร ทำการตัดเฉือนชิ้นงานกัดความยาว 100 มิลลิเมตรเดินกัดชิ้นงานไป-กลับ 300 มิลลิเมตร กัดต่อเนื่อง 4 ครั้งรวมเป็นระยะทาง 1,200 มิลลิเมตร ด้วยเครื่องกัด CNC และการหาผลลัพธ์ของการทดลองจะพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้จากการชั่งน้ำหนักของเครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 4 ตำแหน่ง ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การสุ่มชิ้นงานสำหรับการทดลอง

ระยะป้อนลึก (มิลลิเมตร) (Depth of Cut)	อัตราป้อน (มิลลิเมตร/นาที) (Feed Rate)	ความเร็วตัด (เมตร/นาที) (Cutting Speed)								
		27			40			52		
0.5	233	3	27	10	12	22	20	9	18	8
	346	14	21	24	6	25	7	16	26	19
	450	15	5	17	23	4	2	11	1	13

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 บันทึกผลการทดลองตามวัตถุประสงค์ เก็บข้อมูลการทดลองของเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป นำมาชั่งน้ำหนักหาค่าการสึกหรอของดอกกัด (กรัม) จนครบจำนวน 27 ดอกเพื่อรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) การหาค่าเฉลี่ยการสึกหรอของคมตัดโดยใช้สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยข้อมูลทั้งหมด

$\sum_{i=1}^{n} X$ = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N = จำนวนของข้อมูล

3.6.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นการวัดการกระจายของข้อมูล (Measure Variability) ที่เบี่ยงเบนออกจากค่าเฉลี่ยของข้อมูล โดยใช้สูตร

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x - \bar{x})^2}}{n - 1}$$

เมื่อ S = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยข้อมูลทั้งหมด

X = จำนวนข้อมูล

n = จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

3.6.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่เกิดจากตัวแปรต้นที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสึกหรอของดอกกัดในกระบวนการกัดเหล็กกล้าสเตนเลสเกรด SUS420J2

ผลการวิจัย

4.1 ผลของการทดลองเบื้องต้น (Pilot Study) ค่าการสึกหรอของดอกกัด

จากการทดลองเบื้องต้น (Pilot Study) เพื่อหาค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 ชิ้น ความเร็วตัด 3 ระดับ คือ 27, 40 และ 52 เมตร/นาที อัตราป้อน 3 ระดับ คือ 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/นาที และตัวแปรควบคุมระยะป้อนลึก 1 ระดับ คือ 0.5 มิลลิเมตรและปิดน้ำหล่อเย็นในงานกัด ผลที่ได้จากการทดลองคือค่าเฉลี่ยการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ (g) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลค่าการสึกหรอของกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์

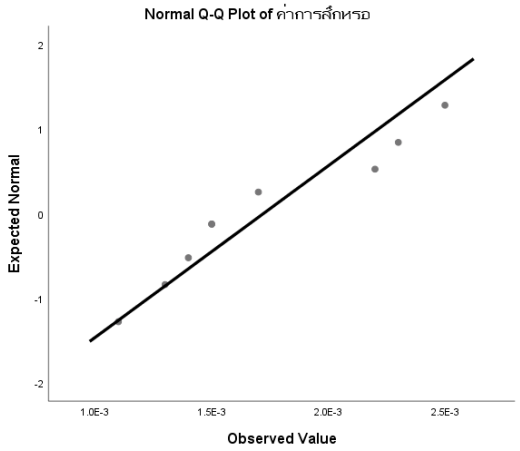
ระยะป้อนลึก (มม.)	อัตราป้อน (มม./นาที)	ความเร็วตัด (เมตร/นาที)		
		27	40	52
0.5	233	0.0015	0.0017	0.0025
	346	0.0014	0.0013	0.0015
	450	0.0022	0.0011	0.0023

เมื่อได้ค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ สำหรับค่าการสึกหรอที่ได้จากการทดลองเบื้องต้น (Pilot Study) แล้วนำค่าที่ได้มาทำการแจกแจงข้อมูลของความเร็วตัด อัตราป้อนและระยะป้อนลึกที่มีอิทธิพลต่อค่าการสึกหรอ

ของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้วยโปรแกรมทางสถิติ ค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ ทุกเงื่อนไขของการกัดผิวมีการแจกแตงแบบปกติ เพราะค่า P-Value มากว่า 0.05 คือ 0.305 ข้อมูลมีแจกแจงแบบปกติข้อมูลน่าเชื่อถือทำการทดลองซ้ำครั้งที่ 2 และ3 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลข้อมูล Tests of Normality (Pilot Study)

ค่าการสึกหรอ	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	.230	9	.187	.908	9	.305



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการแจกแจงข้อมูลแบบปกติของค่าการสึกหรอ (Pilot Study)

4.2 ผลของการทดลองค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์

จากการทดลองเพื่อหาค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ (Tool Wear) โดยปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาทดลองประกอบด้วย ความเร็วตัด อัตราป้อนและระยะป้อนลึก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 27 ชิ้น ความเร็วตัด 3 ระดับ คือ 27, 40 และ 52 เมตร/นาที อัตราป้อน 3 ระดับ คือ 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/นาที และตัวแปรควบคุมระยะป้อนลึก 1 ระดับ คือ 0.5 มิลลิเมตรและปิดน้ำหล่อเย็น ผลที่ได้จากการทดลองคือค่าเฉลี่ยการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลค่าการสึกหรอของกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์

ระยะป้อนลึก (มม.)	อัตราป้อน (มม./นาที)	ความเร็วตัด (เมตร/นาที)								
		27			40			52		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
0.5	233	0.0015	0.0011	0.0018	0.0017	0.0016	0.0019	0.0025	0.0027	0.0030
	346	0.0014	0.0021	0.0017	0.0013	0.0014	0.0008	0.0015	0.0018	0.0021
	450	0.0022	0.0016	0.0015	0.0011	0.0017	0.0020	0.0023	0.0020	0.0019

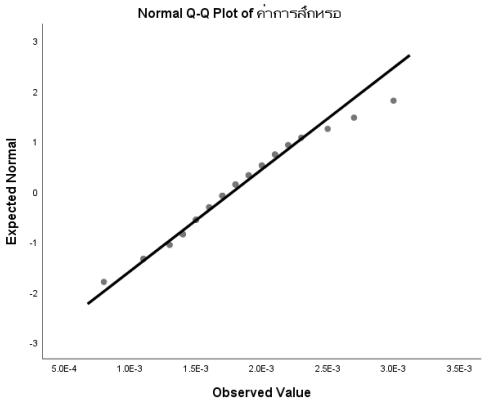
เมื่อได้ค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ สำหรับค่าการสึกหรอที่ได้จากการทดลอง แล้วนำค่าที่ได้มาทำการแจกแจงข้อมูลของตัวแปรความเร็วตัด อัตราป้อนและระยะป้อนลึกที่มีอิทธิพลต่อค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้วยโปรแกรมทางสถิติ ค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ทุกเงื่อนไขของการกัดผิวมีการแจกแตงแบบปกติ เพราะค่า P-Value มากว่า 0.05 คือ 0.890 ข้อมูลมีแจกแจงแบบปกติข้อมูลน่าเชื่อถือ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ข้อมูลค่า Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ค่าการสึกหรอ	.087	27	.200*	.981	27	.890

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงการแจกแจงข้อมูลแบบปกติของค่าการสึกหรอ

จากการทดลองพบว่า เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปร ความเร็วตัด อัตราป้อน และระยะป้อนลึก ที่ส่งผลต่อค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ พบว่าปัจจัยที่เป็นอิทธิพลร่วม (Interaction Effect) ส่งผลกระทบต่อการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ คือ ความเร็วตัด อัตราป้อน ส่งผลกระทบต่อการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ANOVA ของค่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการสึกหรอของมีดกลึง ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าค่า a. R Squared = ซึ่งในที่นี้มีค่าเท่ากับ 70.9% แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์การสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ มีความน่าเชื่อถือทำการวิเคราะห์ ANOVA ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าการสึกหรอ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ค่าการสึกหรอ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.507E-6[a]	8	5.634E-7	5.492	.001
Intercept	8.605E-5	1	8.605E-5	838.715	.000
Cutting	2.432E-6	2	1.216E-6	11.852	.001
Feed	7.696E-7	2	3.848E-7	3.751	.043
Cutting * Feed	1.306E-6	4	3.265E-7	3.182	.038
Error	1.847E-6	18	1.026E-7		
Total	9.240E-5	27			
Corrected Total	6.354E-6	26			

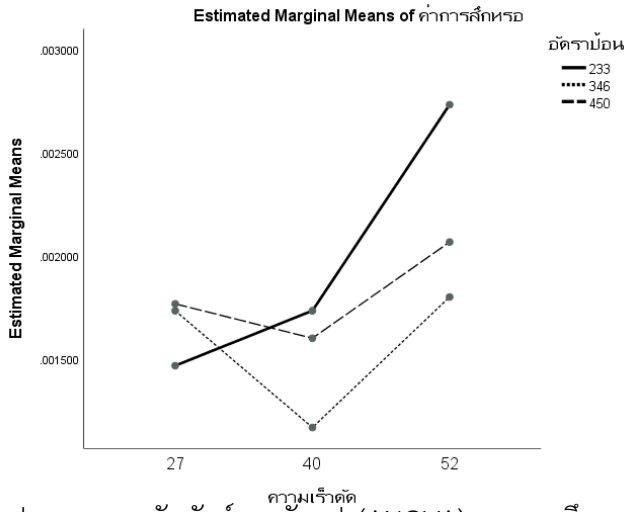
a. R Squared = .709 (Adjusted R Squared = .580)

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล และนำผลที่ได้ทั้งหมดมาหาความสัมพันธ์ของความเร็วตัด อัตราป้อน พบว่าปัจจัยที่เป็นอิทธิพลหลัก (Main Effect) คือความเร็วตัดมีอิทธิพลต่อค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และอัตราป้อนมีอิทธิพลต่อค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และปัจจัยที่เป็นอิทธิพลร่วม (Interaction Effect) ส่งผลต่อค่าการสึกหรอของดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ คือความเร็วตัดมีความสัมพันธ์อัตราป้อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การวิเคราะห์หาปฏิกิริยาสัมพันธ์ (Interaction) หรืออิทธิพลร่วมจากการทดลอง หลังจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรเพื่อหาค่าประมาณแบบช่วงของการสึกหรอของดอกกัดที่น้อยที่สุด จากความเร็วตัด ที่ระดับ 27, 40 และ 52 เมตร/นาที สามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ดังนี้

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรจากการทดลอง ด้วยการใช้ความเร็วตัดที่ระดับ 27 เมตร/นาทีกับอัตราป้อน 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/นาที ที่ระยะป้อนลึก 0.5 มิลลิเมตร ได้ค่าการสึกหรอของดอกกัดคือ 0.00146 g, 0.00173 g และ 0.00176 g และความเร็วตัดที่ระดับ 40 เมตร/นาทีกับอัตราป้อน 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/นาที ที่ระยะป้อนลึก 0.5 มิลลิเมตร ได้ค่าการสึกหรอของดอกกัดคือ 0.00173 g, 0.00116 g และ 0.00160 g และความเร็วตัดที่ระดับ 52 เมตร/นาทีกับอัตราป้อน 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/นาที ที่ระยะป้อนลึก 0.5 มิลลิเมตร ได้ค่าการสึกหรอของดอกกัดคือ 0.00273 g, 0.00180 g และ 0.00206 g

เมื่อพิจารณาความอิทธิพลร่วมจากการทดลอง ด้วยการใช้ความเร็วตัดที่ระดับ 40 เมตร/นาที อัตราป้อนที่ระดับ 346 มิลลิเมตร/นาที พบว่าค่าการสึกหรอของดอกกัดน้อยที่สุดมีค่าเฉลี่ย 0.00116 g และที่ความเร็วตัด 52 อัตราป้อนที่ระดับ 233 มิลลิเมตร/นาที จะได้ค่าการสึกหรอที่มากที่สุดเฉลี่ย 0.00197 gดังแสองในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร(ANOVA) ของการสึกหรอของดอกกัด

การอภิปรายผลการวิจัย

พิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสึกหรอของคมตัด ปัจจัยที่ศึกษาประกอบด้วย ความเร็วตัด มี 3 ระดับคือ 27, 40 และ 52 เมตร/นาที และอัตราป้อน มี 3 ระดับคือ 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/นาที พบว่าปัจจัยทั้ง 2 ตัวแปรนี้ ส่งผลกระทบการสึกหรอของคมตัด ความเร็วตัดและอัตราป้อน มีผลต่อการสึกหรอของคมตัดในการกัดเหล็กกล้าสเตนเลส เกรด SUS420J2 โดยใช้ดอกกัดเอ็นมิลคาร์ไบด์ 4 ฟัน ที่ความเร็วตัดระดับ 27 เมตร/นาที กับอัตราป้อนทั้ง 3 ระดับคือ 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/นาที ได้ค่าเฉลี่ยของการสึกหรอของดอกกัด คือ 0.00165 กรัม ความเร็วตัดระดับ 40 เมตร/นาที กับอัตราป้อนทั้ง 3 ระดับคือ 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/นาที ได้ค่าเฉลี่ยของการสึกหรอของดอกกัด คือ 0.00150 กรัม ที่ความเร็วตัดระดับ 52 เมตร/นาที กับอัตราป้อนทั้ง 3 ระดับคือ 233, 346 และ 450 มิลลิเมตร/นาที ได้ค่าเฉลี่ยของการสึกหรอของดอกกัด คือ 0.00220 กรัม ซึ่งมีอิทธิพลต่อการสึกหรอของดอกกัด ที่แตกต่างกัน ผลการทดลองสรุปได้ว่า ความเร็วตัด 27เมตร/นาที กับความเร็วตัด 40 เมตร/นาที ได้ผลการสึกหรอของดอกกัดที่แตกต่างกันเล็กน้อย แต่ที่ความเร็วตัดที่ 40 เมตร/นาที กับความเร็วตัดที่ 52 เมตร/นาที ได้ค่าการสึกหรอของดอกกัดที่มากที่สุด ความเร็วตัดและอัตราป้อน มีผลต่อการ

สึกหรอของดอกกัด เมื่อพิจารณาจากข้อมูลพบว่าความเร็วตัดที่ระดับสูงจะส่งผลต่อต่อการสึกหรอของคมตัดมากกว่าความเร็วตัดที่ระดับต่ำ เมื่อเปรียบกับอัตราป้อนทุกระดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรชนินทร์ วงศาศิริพัฒน์ [8] การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเรียบผิวชิ้นงานและอายุการใช้งานของมีดทังสเตนคาร์ไบด์ในการกัดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ SCM-415 พบว่า เมื่อความเร็วตัดที่สูงมีอิทธิพลต่อกี่สึกหรอของมีดทังสเตนคาร์ไบด์มากกว่าความเร็วตัดที่ระดับต่ำ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรศึกษาตัวแปรอิสระอื่นๆ เช่น อุณหภูมิที่เกิดจากการตัดเฉือน ชนิดของดอกกัดและสารเคลือบผิวของดอกกัด เป็นต้น ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการสึกหรอของดอกกัด ควรได้รับการศึกษาในครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] ปรเมศวร เบาวรรณ์. 2561. การศึกษาอุณหภูมิของชิ้นงานในขณะตัดเฉือนในการกัดวัสดุสเตนเลสแบบไม่ใช้สารหล่อเย็น. RMUTI JOURNAL Science and Technology. ปีที่ 12. ฉบับที่ 1. หน้า 74-85

[2] สมเสียง จันทาสี. 2559. การทำนายความหยาบผิวในงานกัดอะลูมิเนียมเกรด 6061-T6 โดยใช้วิธีทางสถิติ. วิศวสารลาดกระบัง. ปีที่ 33. ฉบับที่ 2. หน้า 77-83

[3] คมพันธ์ ชมสมุทร. 2561. การศึกษาประสิทธิภาพทิศทางการกัดงานที่มีผลต่อค่าความหยาบผิวโดยวิธีทากูชิ. วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต. ปที่ 8. ฉบับที่ 3. หน้า 246-262

[4] ปราโมทย์ พูนนายม. 2559. อิทธิพลของตัวแปรการกัดต่อรูปร่างเศษกัดและการสึกหรอของคมตัดในการกัดผิวหน้าโลหะเชื่อมพอกแข็งบนผิวเหล็กกล้า JIS-S50C. วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา. ปีที่ 27. ฉบับที่ 3. หน้า 37-42

[5] M. Vishnu Vardhan, 2018. Prediction of Surface roughness & Material Removal Rate for machining of P20 Steel in CNC milling using Artificial Neural Networks. Material today. Proceed. Volume 5. Issue 9. Pages 18376-18382

[6] ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ. 2560. ปัจจัยในการกัดชิ้นงานด้วยมีดกัดเอ็นมิลล์โซลิดคาร์ไบด์เคลือบผิวไทเทเนียมอะลูมิเนียมไนไตรด์ที่มีผลต่ออายุการใช้งานของคมตัดและความเรียบผิว. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ปีที่ 27. ฉบับที่ 2. หน้า 303-313

[7] นางสาวองัศุมารินทร์ ประภาสพงษ์, 2559. การคัดกรองปัจจัยที่มีผลต่อความหยาบผิวและการสึกหรอของเครื่องมือตัดในกระบวนการกัดวสัดุอลูมิเนียมหล่อแบบกึ่งงของแข็ง A356. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรม ศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[8] นายวรชนินทร์ วงศาศิริพัฒน์, 2558. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเรียบผิวชิ้นงานและอายุการใช้งานของมีดทังสเตนคาร์ไบด์ในการกัดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ SCM-415. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุสาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[9] รศ.บรรเลง ศรนิล, 2558. ตารางคู่มืองานโลหะ. พิมพ์ครั้งที่ 11. ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. หน้า 282

AP053

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104 -8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน

Research-based Learning Management for the Course of Project Work (Course Number: 20104-8501) for Vocational Students who Major in Electrical Power, Lamphun Technical College

พงษ์ประพันธ์ ตันพงษ์ [1]
Pongpapun Tunpong[1]

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาโครงงานรหัสวิชา 20104-8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รูปแบบการศึกษาแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน จากการแบ่งหน่วยการเรียนทั้งหมด 6 หน่วยการเรียน พบว่าค่าคะแนนรวมทั้งฉบับมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.40 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 7.65 ค่าเฉลี่ยคะแนนมาตรฐานที (t-test) เท่ากับ 10.44 มากกว่า t Critical = 1.69 ทำให้สรุปว่ามีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การหาค่าระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน โดยแบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน พบว่าระดับความพึงพอใจในภาพรวมของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-85 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 มีระดับความพึงพอใจมาก

คำสำคัญ : การวิจัยเป็นฐาน / การจัดการเรียนรู้ / การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ1

Abstract

The study of the research-based learning management aims to find the achievement of the vocational students who major in Electrical Power and took the course of Project Work (Course Number 20104-8501) at Lamphun Technical College. The study was applied with a single group of the students with the use of pre-tests and post-tests. The course was designed into six units or lessons. It was found that the total mean scores of the pre-tests were 4.40 and 7.65 for the post-tests. The mean of the t-test was 10.44 and higher than the mean of t Critical at 1.69. It can be concluded that there was a statistically significant difference between the mean of pre-test and post-test scores. The students' satisfaction levels towards this course were tested with the use of a questionnaire which was divided into two parts; 1 includes general Information of the respondents and 2 questioned the student about their satisfaction towards the research-based learning management. It was show that the overall students' satisfaction levels were 3.87 with the high level of satisfaction.

Keywords: Research-based / Learning Management / Research-based Learning Management

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 ปัจจุบันเนื่องจากมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การติดต่อสื่อสาร การสืบค้นข้อมูล ที่พัฒนาขึ้นอย่างก้าวกระโดด การเรียนรู้ในโลกยุคศตวรรษที่ 21 นั้นสิ่งที่เรียนรู้ในระบบการศึกษาเดิมนั้นอาจไม่ตอบสนองกับการดำเนินชีวิตของผู้เรียนในปัจจุบัน ซึ่งอดีตที่ครูให้ความรู้หน้าห้องเรียนนั้น ปัจจุบันควรเป็นการเรียนจากการค้นคว้าของผู้เรียนโดยครู ช่วยออกแบบกิจกรรม ช่วยแนะนำ และประเมินความก้าวหน้าของการเรียนรู้ของตนเองจะทำให้เกิดการศึกษาตลอดชีวิตได้ตามความต้องการของบุคคล

(วัฒนา รัตนพรหม, 2561) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย (Research - Based Learning; RBL) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการทำโครงงานด้วยกระบวนการวิจัย การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยมี 3 องค์ประกอบสำคัญ คือ จิตตปัญญาศึกษา การคิดเชิงระบบ และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยใช้จัดการเรียนรู้ใน 2 ภาคการศึกษาโดยภาคการศึกษาที่ 1 เน้นการพัฒนาเค้าโครงโครงงานฐานวิจัย และภาคเรียนที่ 2 เน้นในเรื่องการทำวิจัยและการนำเสนอผลการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัยมีการประเมินผลการเรียนรู้ใน 7 ประเด็น ได้แก่ 1) ผลงานโครงงานฐานวิจัยของผู้เรียน 2) ความสามารถในการอ่านและการเขียน 3) ทักษะการคิดวิเคราะห์ 4) การคิดสะท้อนและกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง 5) ทักษะระหว่างบุคคล 6) ทักษะการสื่อสาร และ 7) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานฐานวิจัย

ดังนั้นการใช้โครงงานฐานวิจัยเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดวิเคราะห์ มีความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้การเรียนการสอนรูปแบบงานวิจัยเป็นเครื่องมือในการจัดรูปแบบกระบวนการ สร้างกลไกให้ผู้เรียนมีการจัดการความคิดให้เป็นระบบ ระเบียบอย่างมีเหตุ และผล ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองได้ในอนาคตอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภาภรณ์ มาชัยวงศ์ และคณะ (2561: 13-16) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในประเทศนิวซีแลนด์ ตามแนวคิดของ Healey (2005) ได้แบ่งรูปแบบการเชื่อมโยงการเรียนการสอนกับการวิจัยออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ 1) สอนจากผลการวิจัย 2) สอนจากกระบวนการวิจัย 3) สอนการทำวิจัย และ 4) สอนจากการสัมมนาผลการวิจัย เป็นรูปแบบที่ครูผู้สอนมีบทบาทในการใช้คำถามที่หลากหลายกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด เกิดการศึกษาค้นคว้า เกิดการค้นพบข้อเท็จจริง เกิดการสร้างความรู้ และการเป็นเจ้าของความรู้ของตนเอง

บรรณรักษ์ คุ้มรักษา และเพชรลัดดา รักษากิจ (2562: 18) กล่าวว่า การสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน หมายถึง การสอนโดยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติโดยใช้กระบวนการวิจัยมาเป็นเครื่องมือในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยการสอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสำรวจและระบุปัญหา 2) ขั้นรวบรวมข้อมูล 3) ขั้นวางแผน 4) ขั้นลงมือปฏิบัติ 5) ขั้นวิเคราะห์และสรุปผล และ 6) ขั้นการแสดงผลงาน.

มนตรี จันตะมะ (2562: 17) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน คือ การสอนที่เชื่อมโยงกับการวิจัย โดยใช้ผลการวิจัย กระบวนการวิจัย การทำวิจัย หรือสัมมนาผลวิจัย มาบูรณาการเข้าไปในการเรียนการสอน

บรรณรักษ์ คุ้มรักษา และปริศนา รักบำรุง (2563: 122) กล่าวว่า การสอนแบบ RBL เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ (learning by doing) ผู้เรียนจะได้รับอิสระในการริเริ่มความคิดและลงมือกระทำตามที่คิดอย่างมีระเบียบแบบแผนตามกระบวนการวิจัย พร้อมกันนั้นก็จะได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปในกระบวนการในการจัดการเรียนรู้แบบวิจัยเป็นฐานจะใช้ขั้นตอนของกระบวนการทำวิจัยซึ่งมีความคล้ายคลึงกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมุติฐาน ขั้นการทดลองและเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปผล เป็นต้น แล้วจึงสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองขึ้นมาได้

อรทัย แสงมณีจรัส (2564: 16-17) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาหลักการเกษตรที่เน้นการใช้กระบวนการวิจัยโดยจัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการวิจัยมาแก้ปัญหาหรือแสวงหาคำตอบโดยมีลักษณะที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1) การนำผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการเกษตรมาใช้สอน 2) การให้นักเรียนใช้ผลงานวิจัยเพื่อการเรียนรู้แลกเปลี่ยนประเด็นที่ตนสนใจในรายวิชาหลักการเกษตร

พวงผกา ปวีณบำเพ็ญ (2560) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานและได้ข้อสรุปว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (research-based learning) เป็นเทคนิคหนึ่งในการสอนเชิงสร้างสรรค์ ถือเป็นหัวใจสำคัญของบัณฑิตศึกษาเพราะส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการศึกษาใน

ศตวรรษที่ 21 รวมถึงสนับสนุนแนวคิดของการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและสอดคล้องกับหลักการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการใช้กระบวนการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังให้ความสำคัญกับการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกทักษะ กระบวนการคิด ทักษะการจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาอีกด้วย อีกทั้งเป็นการพัฒนากระบวนการแสวงหาความรู้ที่ผู้เรียนจะได้พัฒนาและสร้างขึ้นในตัว อันจะนำไปสู่คุณภาพของบัณฑิตที่พร้อมสำหรับสังคมฐานความรู้ต่อไปในอนาคต การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนมีเครื่องมือในการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการใช้กระบวนการวิจัย ซึ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและมีความหมายต่อตนเอง

มนตรี จันตะมะ (2562) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานที่ส่งเสริมสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดการเรียนรู้ควรใช้บทความวิจัย กระบวนการวิจัย และการสัมมนาผลการวิจัย เป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ อันประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กำหนดหัวข้อวิจัย 2) การออกแบบการวิจัย/วิธีการหาข้อมูล 3) รวบรวมข้อมูล 4) วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัย 5) นำเสนอผลการวิจัย และ 6) ประเมินผล ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนส่วนใหญ่ (ร้อยละ 64.52) มีการพัฒนาสมรรถนะได้ในระดับสูง เพราะการจัดการเรียนรู้นี้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและผู้อื่น นอกจากนี้พบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีมในด้านการเข้าใจในความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมได้มากที่สุด

บรรณรักษ์ คุ้มรักษา และปริศนา รักบำรุง (2564) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน: ความคิดเห็นของนักเรียนครูวิทยาศาสตร์ต่อผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม พบว่า 1) ความคิดเห็นของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ต่อผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน มีค่าอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นอย่างชัดเจนว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < 0.01$) นอกจากนี้ผลการตรวจสอบอนุทินสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักศึกษา พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่สะท้อนความคิดเห็นในเชิงบวกต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน ดังนั้นการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานจึงให้ผลลัพธ์ในแง่ดีต่อการจัดการเรียนการสอน ทั้งการส่งเสริมผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา 5 ด้าน การเพิ่มผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และการสร้างความประทับใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน จำนวน 38 คน เป็นกลุ่มทดลองเพื่อใช้การวิจัยเป็นฐาน รูปแบบการศึกษาแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียน (One-Group Pretest-posttest Design)

ตารางที่ 1 รูปแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว สอบก่อน-สอบหลัง

กลุ่มทดลอง	การทดสอบก่อนเรียน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน	การทดสอบหลังเรียน
E	T_1	X	T_2

ความหมายสัญลักษณ์

E กลุ่มทดลองที่เรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

X แทนกระบวนการเรียนด้วยเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

T_1 แทนการทดสอบก่อนเรียน

T_2 แทนการทดสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 ด้วยการวิธีจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน โดยใช้รูปแบบการสืบค้น การค้นคว้า การอภิปราย ทำการทดลองตามสมมุติฐาน และนำเสนอการทำโครงงาน ตามรูปแบบงานวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2565 จำนวน 18 สัปดาห์

ตารางที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 ด้วยการวิธีจัดการเรียนรู้ โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

หน่วยการเรียนรู้	**สัปดาห์**	**ชั่วโมง**
1. การจัดทำโครงงาน และระเบียบวิธีการทำวิจัย	1-3	12
2. การวางแผนดำเนินงานวิจัย	4	4
.3ปฏิบัติจัดทำโครงงาน สร้างและหรือพัฒนางานให้สอดคล้องกับสาขาวิชาช่างไฟฟ้า	5-9	20
.4การทดสอบสมมติฐาน การรวบรวม วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล	10-13	16
5. การประเมินผลตามสมมุติฐาน และหาคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด	14-16	12
6. การจัดทำรายงานการสรุปผลการวิจัย และการอภิปรายผล	17-18	8
รวมทั้งหมด	1-18	72

แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนตามรูปแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว สอบก่อน-สอบหลัง โดยใช้คำถามจากหน่วยการเรียนทั้งหมด 6 หน่วยการเรียน หน่วยหละ 10 ข้อ รวมคะแนนทั้งหมด 60 คะแนน แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้คะแนนตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน และตอบผิดได้ข้อละ 0 คะแนน

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาโครงงานรหัสวิชา 20104-8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน เพื่อใช้ในการทดสอบความพึงพอใจของนักเรียนตามสมมุติฐานที่คาดหวังว่าว่าความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานรายวิชาโครงงาน อยู่ในระดับมากขึ้นไป (ค่าเฉลี่ย >= 3.51)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวมรวมข้อมูลการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ดำเนินการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวนหน่วยการเรียนทั้งหมด 6 หน่วยการเรียน ดำเนินการเรียนโดยการทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียน และดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมการศึกษาค้นคว้า และสนับสนุนการทำงานเป็นทีม แสดงออกให้ทราบกิจกรรมครบทั้ง 3 ด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และดำเนินการสอบหลังเรียน เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อนำการวิเคราะห์ประเมินผล

วิธีการเก็บรวมรวมข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาโครงงานรหัสวิชา 20104-8501 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูนที่กำลังศึกษารายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 ทั้งหมด 38 คน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน

โดยการนำผลคะแนนมาจากแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาจากคะแนนก่อนเรียน กับคะแนนหลังเรียน

ตารางที่ 3 ตารางสรุปคะแนนก่อนเรียน – หลังเรียน การจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 ด้วยการวิธีจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน

หน่วยการ	หน่วยที่ 1		หน่วยที่ 2		หน่วยที่ 3		หน่วยที่ 4		หน่วยที่ 5		หน่วยที่ 6	
แบบทดสอบ	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ค่าคะแนนเฉลี่ย	4.61	7.76	3.79	7.61	4.61	7.71	4.42	7.53	4.55	7.68	4.45	7.63
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.82	1.28	1.53	1.17	1.65	1.16	1.54	1.25	1.59	1.04	1.43	1.10
ร้อยละ	46.05	77.63	37.89	76.05	46.05	77.11	44.21	75.26	45.53	76.84	44.47	76.32
ผลต่างเฉลี่ย	3.16		3.82		3.11		3.11		3.13		3.18	
t–test	8.44		12.37		9.05		10.56		11.28		10.91	
รวมทั้งหมด	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน = 4.40											
	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน = 7.65											
	ค่าเฉลี่ย t-test = 10.44											

* df = 37 ที่ระดับ .05 จะได้ค่า t Critical = 1.69

จากตารางที่ 3 ตารางสรุปคะแนนก่อนเรียน – หลังเรียน การจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 ด้วยการวิธีจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน พบว่าการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ได้ผลคะแนนมาตรฐานที เท่ากับ 10.91 มากกว่า t Critical = 1.69 ทำให้สรุปได้ว่าหน่วยที่ 5 มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับมีค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.40 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ

7.65 ค่าเฉลี่ยคะแนนมาตรฐานที่เท่ากับ 10.44 มากกว่า t Critical = 1.69 ทำให้สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 ด้วยการวิธีจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน จากผู้เรียนที่ได้ผ่านกระบวนการเรียนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานจำนวนทั้งหมด 38 คน โดยแบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาโครงงาน โดยมีคำถามทั้งหมด 10 ข้อแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ครูดำเนินการจัดกิจกรรมในการเรียนรู้มีรูปแบบที่หลากหลาย (เช่นจับคู่นำเสนออภิปรายกลุ่ม)	3.74	0.86	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2. ครูมีการส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง (เช่น ค้นคว้าจากตำรา ห้องสมุด อินเตอร์เน็ต)	3.71	0.80	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
3. ครูมีการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และตัดสินใจ และฝึกลงมือปฏิบัติ	3.92	0.85	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
4. ครูมีการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงทักษะโดยวิธีการนำเสนอเชิงวิชาการ	3.97	0.88	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
5. ครูมีการส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นทีมได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์ และร่วมกันตัดสินใจ	3.82	0.93	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
6. ครูมีการใช้งานกระบวนการวิจัยในการจัดกิจกรรมเรียน (เช่น ค้นคว้าถอดบทเรียนนำเสนอพร้อมอภิปรายกลุ่ม)	3.95	0.80	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
7. ครูมีการติดตามความก้าวหน้าผลงานของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง	3.89	0.69	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
8. ครูมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ร่วม	3.92	0.82	ความพึงพอใจอยู่ใน

ประเมินตนเอง และเพื่อน			ระดับมาก
9. ครูมีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจนในการวัดและประเมินผล	3.92	0.85	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
10. ครูมีการจัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (เช่นส่งเสริมให้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำงานเป็นทีม ค้นคว้า ถอดบทเรียน)	3.84	0.79	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ความพึงพอในภาพรวม	**3.87**	**0.06**	**ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก**

ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาโครงงานรหัสวิชา 20104-8501 โดยใช้ค่าความพึงพอใจของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. โดยได้กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ(ชูศรี, 2553: 75) โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ยดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยค่าเฉลี่ย1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด (ต้องปรับปรุง) สรุปความพึงพอใจต่อแบบประเมิน ด้วยเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยรวม พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมของโครงการฯ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 3.87) มีระดับความพึงพอใจมาก

สรุปผล

การจัดการเรียนรู้รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 ด้วยการวิธีจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน รายวิชาโครงงานรหัสวิชา 20104-8501 ความพึงพอใจในภาพรวมมีระดับความพึงพอใจมาก

อภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน สอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติศักดิ์ ทรหด (2564) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาไฟฟ้ารถยนต์ เรื่องแบตเตอรี่รถยนต์ ด้วยการจัดการ เรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างยนต์ ได้ทดสอบทำการจัดการเรียนการสอนโดยมีทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทั้งสองกลุ่ม และได้จากผลการทดสอบ t-test ของกลุ่มปกติ คะแนนทีเฉลี่ยก่อนเรียน 42.76 คะแนนทีเฉลี่ยหลังเรียน 57.24 สรุปค่าคะแนนทีเฉลี่ย หลังเรียนสูงขึ้น ร้อยละ 33.87 ได้ผลการทดสอบ t-test ของกลุ่มทดลอง คะแนนทีเฉลี่ยก่อนเรียน 41.12 คะแนนทีเฉลี่ยหลังเรียน 58.88 สรุปค่าคะแนนทีเฉลี่ย หลังเรียนสูงขึ้น ร้อยละ 43.22 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนทีเฉลี่ยที่สูงขึ้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรูปแบบการใช้วิจัย เป็นฐานมีคะแนนทีเฉลี่ยที่สูงกว่าการจัดการเรียนการสอบแบบปกติ

รุสดา จะปะเกีย (2558) ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งดำเนินการทดลองแบบกลุ่มทดลองหนึ่งกลุ่ม วัดผลก่อนและหลังการ ทดลอง (One group Pretest-Posttest Design) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน การทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent group) และ หาค่าคะแนนพัฒนาการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนน พัฒนาการของนักเรียนร้อยละ 68.42 มีพัฒนาการระดับสูง และนักเรียนร้อยละ 31.58 มีพัฒนาการ ระดับกลาง ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาอยู่ในระดับดี ความพึงพอใจในการจัดการเรียน รู้อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และนักเรียนรู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ภายใต้การทำงาน ร่วมกันเป็นทีม กล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็น มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบสามารถค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสรุปในสิ่งที่ได้เรียนรู้มาถ่ายทอดให้ผู้อื่น เข้าใจได้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและมีความสุขในการเรียน

จากผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20104-8501 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน จากการจัดกิจกรรมที่นักเรียนได้เป็นผู้ศึกษาค้นคว้า และอภิปรายกลุ่ม ทำงานเป็นทีมส่งผลดีต่อพฤติกรรมในการเรียนเป็นไปในทางที่ดีขึ้น ผู้เรียนมีความรู้สึกสนุกส่งผลให้นักเรียนได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานควรจัดการเรียนแบบแบ่งกลุ่มควบคุม และกลุ่มปกติ เพื่อทดสอบความแตกต่างทดสอบระดับความสามารถ เพื่อศึกษาแยกระดับความสามารถวิเคราะห์การได้รับการพัฒนา ในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐานทั้งการนำงานวิจัยใช้การสอน และใช้รูปแบบการเรียนโดยใช้กระบวนการ เพื่อหาความแตกต่างกันในรายวิชาโครงงานต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] กัลยา สร้อยสิงห์. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 ของนักศึกษาทางด้านอุตสาหกรรมบริการ. *วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี, 15*(2), 381-396. สืบค้นจาก https://dtc.ac.th/wp-content/uploads/2021/08/25. -ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน.....กัลยา.pdf

[2] กิตติศักดิ์ ทรหด. (2564). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาไฟฟ้ารถยนต์ เรื่อง แบตเตอรี่รถยนต์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่าง ยนต์* (รายงานการวิจัย). ประจวบคีรีขันธ์: วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน.

[3] คมสิทธิ์ สิทธิประการ, วิกรม ฉันทรางกูร, และภัชญาภา ทองใส. (2561). *ผลสัมฤทธิ์การเรียนการอ่านขั้นสูงโดยการเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์* (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรี วิชัย.

[4] ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] ธัชพล ทีดี. (2561). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการวิเคราะห์โครงการและการบริหารโครงการ เรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน. *วารสารวิชาการคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 9*(2), 11-22.

[6] นงลักษณ์ เขียวมณี. (2562). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีการ จัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. สืบค้นจาก http://grad.vru.ac.th/Database_thesis/thesis/file_pdf/ full_59B54680204.pdf

[7] จิรัฏฐ์ สวัสดิพัชรกุล. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บตามแนวคอนสตรัคชั่นนิซึมเพื่อบรรณรักษ์ คุ้มรักษา และปริศนา รักบำรุง. (2563). การศึกษาแบบแผนพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์: ทักษะการตั้งสมมติฐานและทักษะการทดลอง. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 8*(1), 118-137.

[8] บรรณรักษ์ คุ้มรักษา และปริศนา รักบำรุง. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน: ความ คิดเห็นของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ต่อผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 13*(1), 125-141. Doi: 10.14456/jstel.2022.10

[9] บรรณรักษ์ คุ้มรักษา และเพชรลัดดา รักษากิจ. (2562). การพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้วยการสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน เรื่อง สมบัติของดิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดสุราษฎร์ธานี. *วารสารหน่วยวิจัย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 10*(1), 14-29. สืบค้นจาก https://ejournals.swu.ac.th/index.php/JSTEL/article/view/11318

[10] บุญมี พันธุ์ไทย. (2539). *การวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการประเมินและการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[11] ปราณี กองจินดา. (2549). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการ คิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

[12] ปิยะพร บัวระพา, ปาริชาติ ชัยขันธ์, วิสุดา อินทรเพ็ชร, และขวัญพิชชา บุญอ่ำ. (2563). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาสาขาการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี* (รายงานการวิจัย). อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

[13] พรทิพย์ สังเกต. (2564). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา. สืบค้นจากhttp://ir.buu.ac.th/dspace/bitstream/1513/222/1/61910085.pdf

[14] พวงผกา ปวีณบำเพ็ญ. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน. *ศึกษาศาสตร์สารมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 1*(2), 62-71.พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาอาชีวะเกษตร (ปริญญานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[15] พิมพ์ปวีณ์ สุวรรณโณ และศุภลักษณ์ สินธนา. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการวิจัยของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ การวิจัยเป็นฐาน. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 13*(1), 161-170. สืบค้นจาก https://so04.tcithaijo.org/index.php/yru_human/article/view/116554

[16] พิสณุ ฟองศรี. (2549). *วิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: พรอพเพอร์ตี้พริ้นท์.

[17] มนตรี จันตะมะ. (2562). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานที่ส่งเสริมสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก. มหาวิทยาลัยนเรศวร. สืบค้นจากhttp://www.edu.nu.ac.th/th/news/docs/download/2019_11_03_10_37_31.pdf

[18] รุสดา จะปะเกีย. (2558). *ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[19] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุรีวิยาสาส์น.วรารัตน์ ผลทวี. (2556). *การประเมินประสิทธิภาพด้านการใช้งานของอาคารกรณีศึกษาศูนย์รับสมัคร และบริการข้อมูลมหาวิทยาลัยกรุงเทพ วิทยาเขตกล้วยน้ำไท* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[20] วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2546). *การวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

[21] สุธีระ ประเสริฐสรรพ์. (2555). *โครงงานฐานวิจัย: กระบวนการเรียนรู้ใหม่ของการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

[22] สุธีระ ประเสริฐสรรพ์. (2555). *หลักการเขียนข้อเสนอโครงงานฐานวิจัย*. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุน-สนับสนุนการวิจัย.

[23] สุธีระ ประเสริฐสรรพ์. (2557). *ถามคือสอน: ทักษะประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้*. สงขลา: นำศิลป์โฆษณา จำกัด.

[24] สุธีระ ประเสริฐสรรพ์. (2558). *ถามคือสอน 2 : กระบวนการพัฒนาครูเพื่อสอนคิด*. สงขลา: นำศิลป์โฆษณา จำกัด.

[25] สุภาภรณ์ มาชัยวงศ์, สุทธิวรรณ ปิติภาคย์พงษ์, มงคล จิตรโสภิณ, และวิภารัตน์ แสงจันทร์. (2561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐานในประเทศนิวซีแลนด์. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย, 8*(1), 12-22. สืบค้นจากhttps://so01.tcithaijo.org/index.php/EAUHJSocSci/article/ view/116208

[26] เสนาะ ติเยาว์. (2544). *หลักการบริหาร* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[27] เสาวภา วิชาดี. (2554). การศึกษาในกระบวนทัศน์ใหม่: การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน Education in the New Paradigm: Research-based Learning. *Executive Journalมหาวิทยาลัยกรุงเทพ*, 26-30.

[28] อรทัย แสงมณีจรัส. (2564). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาหลักการเกษตรโดยใช้การซวิจัยเป็นฐาน* (รายงานการวิจัย). เชียงใหม่: วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี.

[29] Matthew Miller, Daniel Hanley, & Joseph Brobst. (2019). The Impacts of a Research-Based Model for Mentoring Elementary Preservice Teachers in Science. *Journal of Science Teacher Education, 30*(4), 357-378. Doi: 10.1080/1046560X.2019.1573127

[30] Tri Saptuti Susiani, Moh Salimi, & Ratna Hidayah. (2018). Research Based Learning (RBL): How to Improve Critical Thinking Skills?. SHS Web Conferences, 42. Doi:10.1051/shsconf /20184200042

[31] Vroom, W.H. (1964). *Work and Motivation*. New York: John Wiley & Son.

การพัฒนาเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร

THE DEVELOPMENT OF BROWN RICE SORTING MACHINE OF NONG PING KAI COMMUNITY IN KAMPHAENG PHET

ณรงค์ ตระกูล[2] เทอดพล เพชรจันทร์[2] และ วิจิตร พิรารัมย์[3]
Narong Trakool[1] Terdpon Phetchan[2] and Vijit Piraram[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร 2) หาประสิทธิภาพเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร 3) ศึกษาระดับความพึงพอใจของคณะกรรมการชุมชนที่เป็นผู้ใช้เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร การหาประสิทธิภาพได้จากการทดสอบการคัดแยกข้าวกล้องจำนวนทั้งหมด 30 ครั้ง ที่สามารถคัดแยกขนาดข้าวกล้องให้เป็น 3 ประเภท คือ ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหัก และข้าวปลาย ประเมินความพึงพอใจโดยคณะกรรมการชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบบันทึกผลการทดสอบและแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า การทำงานของเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพที่ได้จากการทดสอบเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องให้ได้ข้าว 3 ประเภท คือ ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหัก และข้าวปลาย คิดเป็นร้อยละ 100 และการศึกษาความพึงพอใจมีระดับค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดเท่ากับ 4.14 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมทั้งหมดเท่ากับ 0.56 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

คำสำคัญ : เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้อง ประสิทธิภาพ ความพึงพอใจ

[2 2 3] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

[1 2 3] Institute of Vocational Education Northern Region 4

Abstract

The purposes of this research were to 1) design and construction the Brown Rice Sorting Machine of Nong Ping Kai community in Kamphaeng Phet, 2) evaluate the effectiveness of the Brown Rice Sorting Machine of Nong Ping Kai community in Kamphaeng Phet, 3) Assess the satisfaction of the machine of the Brown Rice Sorting Machine of Nong Ping Kai community in Kamphaeng Phet. The efficiency was determined from brown rice sorting tests 30 times, which can separate brown rice into 3 types : Whole Grain Brown Rice, Broken Rice and Broke-Milled Rice. This satisfaction study's sample group consisted of 20 honorary community committees. The tools used are Experimental results and Satisfaction assessment form. The statistics used are percentages , arithmetic mean and standard deviation.

The research findings revealed that the operation of the Brown Rice Sorting Machine of Nong Ping Kai community in Kamphaeng Phet, which was created. Performance Accounted for 100 percent. The satisfaction study of 20 honorary community committees was at a high level ($\overline{X}$ = 4.14 , S.D. = 0.56).

Keywords : Brown Rice Sorting Machine , Efficiency , Satisfaction

บทนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย และชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ อำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร เป็นชุมชนที่มีการปลูกข้าวเป็นอาชีพหลัก ราษฎรในหมู่บ้านมีจำนวนประมาณ 200 ครัวเรือน มีพื้นที่ทำการปลูกข้าว 800 ไร่ เมื่อปี พ.ศ.2554 ได้มีหน่วยงานของรัฐเข้าไปจัดสร้างโรงสีชุมชนขนาดเล็กให้กับชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ ซึ่งเป็นโรงสีที่สามารถสีข้าวได้ 2 ระบบคือสีข้าวกล้องและข้าวสาร โรงสีข้าวชุมชนเป็นโรงสีขนาดเล็กไม่มีขั้นตอนการคัดแยกขนาดข้าวเหมือนโรงสีขนาดใหญ่ การคัดแยกจึงไม่มีประสิทธิภาพ จึงมีปัญหาในขั้นตอนการคัดแยกข้าวขนาดกล้อง เมื่อชุมชนได้ทำข้าวกล้องเป็นผลผลิตของหมู่บ้านที่ทำเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่ม [11] จึงต้องใช้แรงงานจากชาวบ้านมาทำการคัดแยกข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหักและข้าวปลายออกจากกันอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งเป็นการทำงานที่ซ้ำซ้อน เสียเวลามาก และเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

จากปัญหาของการสีข้าวกล้องดังกล่าว ชุมชนจึงมีความต้องการเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องที่เหมาะสมกับการใช้งาน เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวกล้องให้กับชุมชน ผู้วิจัยจึงได้คิดริเริ่มออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องโดยใช้แรงดันลมร่วมกับตะแกรงโยก เพื่อการคัดแยกข้าวกล้องให้ได้ 3 ระดับ คือข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหัก และข้าวปลาย โดยใช้ระบบอินเวอร์เตอร์ในการควบคุมมอเตอร์ที่สามารถควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ได้สะดวกรวดเร็วและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

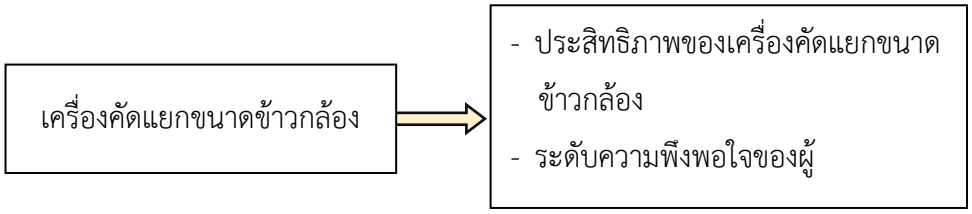
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร
2. เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร
3. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของคณะกรรมการชุมชนที่เป็นผู้ใช้เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กรอบแนวคิดของการงานวิจัย

ผู้วิจัยพบว่าชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร มีโรงสีข้าวกล้องชุมชนขนาดเล็กแต่ระบบการคัดแยกข้าวกล้องไม่มีประสิทธิภาพ ชุมชนไม่มีเครื่องจักรที่สามารถนำมาใช้สำหรับคัดแยกขนาดข้าวกล้องที่สีได้จากโรงสีชุมชนเดิมได้อย่างเหมาะสม



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดของการวิจัย

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกับข้าวกล้อง จากวิกิพีเดีย ข้าวกล้อง, ข้าวซ้อม, ข้าวซ้อมมือ คือเมล็ดข้าวที่ไม่ผ่านการขัดสี ข้าวกล้องมีรสชาติมันปานกลางและมีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าข้าวสาร (ข้าวขาว) ข้าวทุกประเภทอาทิ ข้าวเมล็ดยาว ข้าวเมล็ดสั้น ข้าวเหนียว สามารถทำเป็นข้าวกล้องได้ทั้งสิ้น

2.2 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องคัดแยกขนาดข้าว [3] เริ่มจากการสีข้าวก่อน แล้วนำข้าวที่มีทั้งข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหักและข้าวปลายที่รวมกันอยู่มาผ่านเครื่องคัดแยกขนาดข้าวก็จะสามารถแยกข้าวแต่ละประเภทออกจากกันได้ [9]

2.3 พื้นฐานหลักการออกแบบเครื่องจักรกล โดยใช้พื้นฐานความรู้ด้านความแข็งแรงทนทานของวัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง คุณสมบัติของวัสดุ การเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งาน มีความรู้ทางด้านกรรมวิธีผลิตต่าง ๆ และมีความเป็นนักประดิษฐ์สร้างสรรค์ สิ่งที่สำคัญคือการทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด [4]

2.4 องค์ประกอบทางกล เพื่อการดำเนินการออกแบบโครงสร้างเครื่องคัดแยกข้าวกล้อง [6] ได้แก่ กะพ้อลำเลียงส่งข้าวกล้อง กะบะใส่ข้าวสารและกะบะรับข้าวจากกะพ้อ ระบบคัดแยกด้วยแรงดันลม ตะแกรงแซ็กช่องลม และตะแกรงโยกถาดรองรับข้าว [10]

2.5 ระบบแรงดันลมและโบลเวอร์ [1] เป็นระบบการผลิตแรงดันลมมีหลายแบบ เช่น พัดลมแบบหลายใบ เป็นชนิดที่มีใบโค้งไปทางเดียวกับการหมุน เหมาะกับอัตราการไหลของลมไม่มีการเปลี่ยนแปลงมาก พัดลมแบบใบตรงที่มีลักษณะมีใบตามแนวรัศมี มีโครงสร้างง่าย แข็งแรง ทานทาน หรือพัดลมไหลตามแกนแบบมีท่อครอบ เป็นต้น

2.6 มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำและการควบคุมมอเตอร์ เลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสเพื่อให้มีกำลังขับเคลื่อนอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม [7]

2.7 อินเวอร์เตอร์ [7] เป็นอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์มีหลักการทำงานทำให้สามารถจ่ายแรงดันและความถี่ได้ตามต้องการ จึงสามารถควบคุมมอเตอร์ได้ง่าย

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 การสร้างและพัฒนาแบบจำลองเครื่องคัดแยกชิ้นงาน 3 ระดับ อัตโนมัติบนสายพานลำเลียง ของณัฐดนัย เรือนคำ [5]

3.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ ของก้องภพ พรมทอง, อภิภูมิ พรหมดวง, พิทักษ์ อ่อนสะเดา, วีระพัฒน์ เฉลยพจน์ [2]

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ศึกษาครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีลำดับขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ในการการออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้อง ได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในการสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้อง

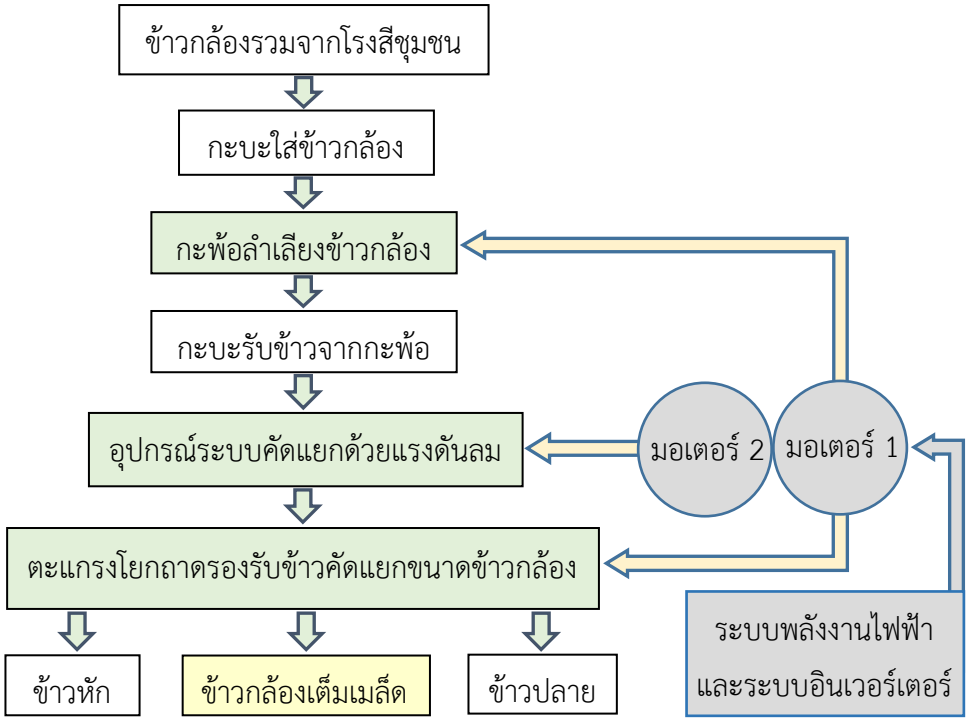
2. ออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่

2.1 การออกแบบและสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นโครงเหล็กสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งส่วนต่อไปคือ กะบะใส่ข้าวสารสำหรับใส่ข้าวกล้องก่อนการคัดแยกซึ่งมีอุปกรณ์ปิดเปิดจำกัดปริมาณข้าวกล้องที่จะไหลลงสู่ระบบกะพ้อตักข้าวกล้องให้ลำเลียงขึ้นไปเทลงจากที่สูงลงสู่กะบะรับข้าวจากกะพ้อเพื่อรวมข้าวกล้องบังคับทิศทางให้ข้าวกล้องเทลงมาใส่อุปกรณ์ระบบคัดแยกด้วยแรงดันลม ข้าวกล้องจะถูกคัดแยกผ่านตะแกรงแซ็กช่องลมช่วยลำเลียงข้าวที่ถูกคัดแยกออกไปต่างทิศทางกัน ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหัก และข้าวปลายจะถูกแยกครั้งที่ 1 และไหลไปสู่ถาดรองรับข้าวตะแกรงโยก ทำให้ข้าวกล้องถูกคัดแยกครั้งที่ 2 ในส่วนที่เป็นตะแกรงโยกนี้

2.2 การออกแบบส่วนประกอบระบบไฟฟ้าและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า โดยการติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 3 เฟส จำนวน 2 ตัว ตัวที่ 1 ใช้สำหรับการผลิตแรงดันลมและมอเตอร์ตัวที่ 2 ใช้สำหรับการขับเคลื่อนระบบตะแกรงโยกและระบบสายพานกะพ้อตักลำเลียงข้าวกล้องขึ้นไปเทใส่กะบะรับข้าวกล้องจากกะพ้อ

3. ออกแบบและสร้างระบบจ่ายพลังงานให้กับระบบมอเตอร์ไฟฟ้า

ระบบกำลังไฟฟ้าได้จากแหล่งจ่ายไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ นำมาจ่ายให้กับระบบควบคุมที่เป็นอินเวอร์เตอร์ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนระบบไฟฟ้าให้เป็น 3 เฟส 220 โวลต์ และสามารถปรับระดับความถี่ไฟฟ้าได้ ทำให้สามารถควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้าตัวที่ 1 ขนาด 0.5 แรงม้า สำหรับระบบกำลังผลิตแรงดันลม ส่วนมอเตอร์ตัวที่ 2 จะทำหน้าที่เป็นต้นกำลังระบบตะแกรงโยกร่วมกับการส่งกำลังด้วยสายพานไปที่ระบบสายพานกะพ้อลำเลียงข้าวกล้อง



ภาพที่ 2 ระบบการคัดแยกข้าวกล้องและระบบต้นกำลังของเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้อง

4. ทดสอบการใช้งาน ปรับปรุงระบบและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการหาประสิทธิภาพ

4.1 ทดสอบการใช้งานและปรับปรุงแก้ไขระบบ โดยการใช้ข้าวกล้อง 3 สายพันธุ์ ชนิดละ 50 กิโลกรัม ต่อการทดสอบ 1 ครั้ง ได้แก่ ข้าวปิ่นเกษตร ข้าวไรซ์เบอร์รี่ และข้าวหอมนิล โดยนำข้าวกล้องเข้าเครื่องคัดแยกข้าวกล้องที่สร้างขึ้น ทดสอบสายพันธุ์ละ 10 ครั้ง รวมทั้งหมด 30 ครั้ง ผลการทดสอบได้ข้าว 3 ประเภท คือ ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหัก และข้าวปลาย และมีการปรับปรุงแก้ไขหากมีความคลาดเคลื่อนของผลการคัดแยกขนาดข้าวกล้อง คือ ต้องปรับแต่ง 3 จุด ได้แก่จุดที่ 1 ปรับระดับลิ้นเปิดปิดข้าวกล้องที่กะพ้อรับข้าวสาร จุดที่ 2 ปรับระดับมุมความลาดเอียงของถาดตะแกรงโยก และจุดที่ 3 ปรับที่ระดับความเร็วของมอเตอร์ซึ่งต้องปรับที่ตัวระบบอินเวอร์เตอร์ บันทึกผลการทดลองการใช้เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องลงในตารางบันทึกผลการทดสอบการใช้งาน

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้อง

4.3 เก็บรวบรวมผลการประเมินความพึงพอใจ โดยนำแบบประเมินความพึงพอใจเสนอต่อคณะกรรมการกิตติมศักดิ์ของชุมชนจำนวน 20 ท่าน และเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้อง โดยใช้ข้าวกล้องที่ยังไม่ได้คัดแยกของโรงสีข้าวชุมชน 3 สายพันธุ์ ทดสอบสายพันธุ์ละ 10 ครั้ง ครั้งละ 50 กิโลกรัม เพื่อตรวจสอบ

ความสามารถการคัดแยกให้ได้ข้าว 3 ประเภท คือ ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหัก และข้าวปลาย จำนวนในการทดสอบรวมทั้งหมด 30 ครั้ง โดยการหาค่าประสิทธิภาพ คำนวณได้จาก

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่สามารถคัดแยกข้าวได้}}{\text{จำนวนครั้งที่ทดสอบทั้งหมด}} \times 100$$

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร ประกอบด้วยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับระดับการแปลผล [8] ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก
2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุดควรปรับปรุง

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่

1.1 ผลการออกแบบโครงสร้างส่วนประกอบทางกล คือ ได้แบบโครงสร้างพื้นฐาน ได้แบบกะพ้อลำเลียงส่งข้าวกล้อง ได้แบบกะบะใส่ข้าวสารและกะบะรับข้าวจากกะพ้อ ได้แบบระบบคัดแยกด้วยแรงดันลม ได้แบบตะแกรงแซ็กช่องลมและได้แบบตะแกรงโยกถาดรองรับข้าว

1.2 ผลการออกแบบโครงสร้างส่วนประกอบระบบไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าใช้ระบบอินเวอร์เตอร์สามารถปรับระดับความถี่ไฟฟ้าเพื่อควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 0.5 แรงม้า สำหรับระบบกำลังผลิตแรงดันลม ส่วนมอเตอร์ตัวที่ 2 ทำหน้าที่เป็นต้นกำลังระบบตะแกรงโยกร่วมกับการส่งกำลังด้วยสายพานไปที่ระบบสายพานกะพ้อลำเลียงข้าวกล้อง

2. ผลของการสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนหนองปิ้งไก่ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงตัวเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร

3. ผลของการหาประสิทธิภาพจากการทดสอบใช้เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำพงเพชร แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการคัดแยกข้าวกล้องของเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร

ชนิดของข้าว	น้ำหนัก (กก.)	จำนวนครั้ง	ผลของการคัดแยกขนาดข้าวกล้อง			ประสิทธิภาพร้อยละ
			ข้าวเต็มเมล็ด (ได้/ไม่ได้)	ข้าวหัก (ได้/ไม่ได้)	ข้าวปลาย (ได้/ไม่ได้)	
ข้าวปิ่นเกษตร	50	10	คัดแยกได้	คัดแยกได้	คัดแยกได้	100
ข้าวไรซ์เบอร์รี่	50	10	คัดแยกได้	คัดแยกได้	คัดแยกได้	100
ข้าวหอมนิล	50	10	คัดแยกได้	คัดแยกได้	คัดแยกได้	100

จากตารางที่ 1 การทดสอบการใช้เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องโดยการใช้ข้าวกล้อง 3 สายพันธุ์ ชนิดละ 50 กิโลกรัมต่อการทดสอบ 1 ครั้ง ได้แก่ ข้าวปิ่นเกษตร ข้าวไรซ์เบอร์รี่ และข้าวหอมนิล ให้นำข้าวกล้องเข้าเครื่องคัดแยกข้าวกล้องที่สร้างขึ้น ทดสอบสายพันธุ์ละ 10 ครั้ง รวมทั้งหมด 30 ครั้ง เพื่อดูผลการทดสอบให้ได้ข้าว 3 ประเภท คือ ข้าวกล้องเต็มเมล็ด ข้าวหัก และข้าวปลาย ได้ผลของประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 100

4. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่จังหวัดกำแพงเพชร

ข้อ	หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1.	ขนาดและรูปร่างของตัวเครื่อง มีความเหมาะสม	4.10	0.45	พึงพอใจมาก
2.	ตัวเครื่องมีความแข็งแรง ทนทาน และสวยงาม	3.95	0.39	พึงพอใจมาก

3.	การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าเหมาะสม เรียบร้อยและสวยงาม	4.35	0.49	พึงพอใจมาก
4.	เลือกใช้วัสดุได้เหมาะสม และหาได้ง่ายในท้องถิ่น	4.50	0.51	พึงพอใจมาก
5.	การใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ไม่ซับซ้อนในการใช้งาน	4.10	0.31	พึงพอใจมาก
6.	ระบบการทำงานของเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้อง มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.00	0.46	พึงพอใจมาก
7.	มีความสะดวกในการใส่ข้าวเข้าเครื่องคัดแยก และมีความสะดวกในการรับข้าวกล้องที่คัดแยกได้แล้ว	3.70	0.47	พึงพอใจมาก
8.	เป็นระบบที่ทำงานแล้วไม่เกิดมลพิษต่อชุมชน	3.60	0.50	พึงพอใจมาก
9.	ระบบคัดแยกขนาดข้าวกล้องสามารถคัดแยกข้าวกล้องได้ 3 ชนิด คือ ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหัก และข้าวปลายได้อย่างดี	4.25	0.44	พึงพอใจมาก
10.	ระบบทำงานได้สมบูรณ์ มีประโยชน์ต่อชุมชน และใช้งานได้จริง	4.80	0.41	พึงพอใจมากที่สุด
รวมทั้งหมด		4.14	0.56	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 2 ความพึงพอใจของคณะกรรมการชุมชนจำนวน 20 คน ที่มีความคิดเห็นต่อการใช้งานเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร มีระดับค่าเฉลี่ยเทากับ 4.14 มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 แปลความหมายความพึงพอใจโดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลออกแบบและการสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร ที่สร้างขึ้นโดยใช้ระบบแรงดันลมร่วมกับระบบตะแกรงโยก เมื่อนำไปทดสอบการใช้งาน โดยใช้ข้าวกล้อง 3 สายพันธุ์ ชนิดละ 50 กิโลกรัมต่อการทดสอบ 1 ครั้ง ได้แก่ ข้าวปิ่นเกษตร ข้าวไรซ์เบอร์รี่ และข้าวหอมนิล สายพันธุ์ละ 10 ครั้ง ที่สามารถคัดแยกขนาดข้าวกล้องให้เป็น 3 ประเภท คือ ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหัก และข้าวปลาย การทดสอบรวมทั้งหมด 30 ครั้ง ได้ผลการคัดแยกข้าวกล้อง คือ คัดแยกได้ทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 สรุปได้ว่าเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีและสามารถใช้งานได้จริง สอดคล้องกับ ณัฐดนัย เรือนคำ [5] ที่มีการสร้างและพัฒนาแบบจำลองเครื่องคัดแยกชิ้นงาน 3 ระดับอัตโนมัติบนสายพานลำเลียง ภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ประสิทธิภาพการทำงาน คิดเป็นร้อยละ 100

2. จากผลการตอบแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร ของคณะกรรมการชุมชนจำนวน 20 คน แต่ละข้อมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3.6 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.8 และค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมดเท่ากับ 4.14 และจากการวิเคราะห์ผลหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยรวมทั้งหมดเท่ากับ 0.56 สรุปได้ว่าคณะกรรมการชุมชนมีความพึงพอใจต่อเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนบ้านหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร ในระดับพึงพอใจมาก เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้อง จึงก่อให้เกิดประโยชน์กับชุมชนจริง สอดคล้องกับ ก้องภพ พรมทอง, อภิภูมิ พรหมดวง, พิทักษ์ อ่อนสะเดา, วีระพัฒน์ เฉลยพจน์ [2] ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ โดยมี

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ จำนวน 10 คน พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

จากผลของการวิจัยที่ได้นี้ เป็นผลอันเนื่องมาจากการออกแบบและการสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนหนองปิ้งไก่ จังหวัดกำแพงเพชร ที่เป็นไปตามขั้นตอนอย่างมีระบบ และกระบวนการที่ถูกต้อง เป็นเหตุเป็นผล สอดคล้องสัมพันธ์กันในทุกขั้นตอน ทำให้ได้เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนหนองปิ้งไก่ มีคุณภาพสอดคล้องกับสภาพปัญหาและตรงกับความต้องการของคนในชุมชน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไปในการสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้อง

1.1 หากมีการออกแบบให้เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนมีขนาดปานกลาง หรือใหญ่ขึ้น ให้เลือกใช้วัสดุที่นำมาโครงสร้างที่มีขนาดใหญ่ขึ้นให้เหมาะสมกับการใช้งานและการรับน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือนขณะเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องทำงาน

1.2 หากมีการออกแบบให้เครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชนมีขนาดปานกลาง หรือใหญ่ขึ้นแล้ว การเลือกระบบมอเตอร์ไฟฟ้าต้นกำลังต้องมีขนาดใหญ่เพิ่มขึ้นจึงจะทำให้พอดีกับระบบทางกลที่สร้างขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 หากมีการออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชน ต้องศึกษาปริมาณของข้าวกล้องที่ต้องนำมาผ่านเครื่องคัดแยก ว่ามีปริมาณมากน้อยเท่าไร เพื่อเป็นการวางแผนการสร้างว่าจะจัดสร้างให้มีขนาดเล็ก กลาง หรือใหญ่ จะได้ตรงกับความจำเป็นในการใช้งาน

2.2 หากมีการออกแบบและสร้างเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องของชุมชน ผู้วิจัยอาจต้องพิจารณาถึงเรื่องพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ หากเป็นระบบที่มีขนาดเล็กสามารถนำพลังงานไฟฟ้าจะระบบไฟฟ้าโซล่าเซลล์ มาประกอบกับเครื่องคัดแยกขนาดข้าวกล้องได้เช่นกัน จะทำให้ชุมชนประหยัดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าให้กับชุมชนจะทำให้ชุมชนมีรายได้ในภาพรวมมีจำนวนมากยิ่งขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2553). **คู่มือผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน (อาคาร).** กระทรวงพลังงาน. กรุงเทพฯ. 2553.

[2] ก้องภพ พรมทอง, อภิภูมิ พรหมดวง, พิทักษ์ อ่อนสะเดา, วีระพัฒน์ เฉลยพจน์. **เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์.** วารสารสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3. ปีที่ 5. ฉบับที่ 9 (มกราคม - มิถุนายน 2564). 54-65.

[3] จินดามณี นิสยันต์ และอภิชาติ อาจนาเสียว. (2555). **การแยกแกลบข้าวหอมมะลิด้วยระบบลมเป่า.** ภาควิชาวิศวกรรมเคมี. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

[4] ฐปนัท แก้วปาน สราวุธ อิศรานุวัฒน์ และจริยา แผลงนอก. (2563). **หลักการและ แนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์.** วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏสุรินทร์. ปีที่ 22. ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม - ธันวาคม 2563). 161-182.

[5] ณัฐดนัย เรือนคำ. (2564). **การสร้างและพัฒนาแบบจำลองเครื่องคัดแยกชิ้นงาน 3 ระดับ อัตโนมัติบนสายพานลำเลียง.** วารสารสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3. ปีที่ 5. ฉบับที่ 9 (มกราคม - มิถุนายน 2564). 113-126.

[6] นางสาวนิศานาถ แก้ววินัด และคณะ. (2557). **เครื่องคัดแยกวัชพืชและสิ่งเจือปนออกจากเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกเพื่อกลุ่มเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนา.** คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.

[7] นายวัฒนา นกเที่ยง และนายสิทธิศักดิ์ จันทร์ทิม (2555). **การควบคุมมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส ด้วยอินเวอร์เตอร์.** ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า. ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[8] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2538.

[9] วินิต ชินสุวรรณ ณรงค์ ปัญญา และศรีสมร ทวีโชคชาญชัย. (2541). **การศึกษาปัจจัยสำหรับออกแบบเครื่องทำความสะอาดข้าวเปลือกหอมมะลิในระดับเกษตรกร.** วารสาร วิจัย มข.3(2). (กรกฎาคม - ธันวาคม 2541). 19-32.

[10] สมพร ประยงค์ทรัพย์. (2558). **การพัฒนาเทคโนโลยีเครื่องคัดแยกขนาดเมล็ดข้าวสารสำหรับชุมชน.** วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาส์น. ปีที่ 37. ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม - ธันวาคม 2558). 73-88.

[11] สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดกำแพงเพชร. (2560). [ออนไลน์]. **ข่าวประชาสัมพันธ์.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 20มกราคม2564]. https://kamphaengphet.cdd.go.th/2017/01/17.

AP068

ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 20000-1306 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

TRAINING PERFORMANCE OF THE PROBLEM ANALYSIS PROBLEM SOLVING, WORKING DEVELOPMENT TRAINING PERFORMANNCE BASED ON SICENTIFIC PROCESSES WITH 5I METHOD IN SCIENCE PROJECT COURSE, COURSE CODE 20000-1306, VOCATIONL CERTIFICATE COURSES FOR INDUSTRIAL TECHNICIAN VOCATINAL CERFIFICATE STUDENTS IN NAKHONSAWAN TECHINCAL COLLEGE

ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ[1]
SIWARUK BOONPERSERT[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I 2) หาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางานโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I โดยกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ 2.1) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะ และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน 2.2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง 2.3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างเลือกจากนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชา โครงงานวิทยาศาสตร์ (20000-1306) สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2/2564 จำนวน 30 คน โดยจัดแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลาก โดยให้กลุ่มทดลองใช้ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการ 5I และกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนปกติ เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกตรายบุคคล สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t-test)

[1] วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

[1] Nakhonsawan technical college.

ผลการวิจัยพบว่า

1. ได้ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการ 5I มีชุดฝึกทั้ง 5 ชุด คือ เครื่องคั้นน้ำผลไม้ เครื่องหั่นมันฝรั่ง เครื่องอัดประป๋อง โคมไฟจากท่อพีวีซี เครื่องดูดเศษเหล็ก โดยให้แต่ละกลุ่มจับฉลากเลือกเพียง 1 ชุด ตลอดการเรียนการสอน แต่ละชุดมีการเรียนการสอน ทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 Interested; 1I เป็นขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 Idea finding; 2I เป็นขั้นสร้างความคิด ขั้นที่ 3 Inquire;3I เป็นขั้นสืบหาความจริง ขั้นที่ 4 Inquest;4I เป็นขั้นสรุปความรู้ ขั้นที่ 5 Innovation diffusion;5I เป็นขั้นสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ชุดฝึกสมรรถนะมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครบทุกชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มีระดับคุณภาพมาก ($\bar{x} = 4.28, S.D = 0.47$)

2. ประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ เมื่อนำไปใช้ พบว่า ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100

2.1 เปรียบเทียบสมรรถนะระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะ และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ประสิทธิภาพที่ได้ 89.04/81.25

2.2) เพื่อศึกษาผู้ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน พบว่าผู้กเรียนด้วยชุดฝึกสมรรถนะ สามารถสร้างชิ้นงานได้ ร้อยละ 100

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.4 ปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการ 5I

Abstract

The purposes of this research were as follows: 1) to create the training performance to encouraged the students to analyze, solve and develop the problems of their works in the science projects based on the scientific process with 5I method 2) to identify the efficiency of the training performance to encouraged the students to analyze, solve and develop the problems of their works in the science projects based on the scientific process with 5I method. It was in science project course (20000-1306) for the industrial technician vocational certificate students, Department of Machine Shop, Nakhonsawan Technical College, semester 2/2021 There were 4 specific/main purposes.: 1) to compare the learning scores in the class and achievement learning after learning 2) to study the person who achieved the performance standard based on the successful product 3) to compare the learning achievement of experimental group before and after learning and 4) to compare the learning achievement between the experimental group and the control group The sample was a group of 30 students who enrolled in science project course (20000-1306), Department of Machine Shop, Nakhonsawan Technical College, semester 2/2021, and was selected by lottery. All students were divided equally into two groups : 15 students were in the experimental group and 15 students

were in the control group. During learning, the experimental group used the training performance to encouraged the students to analyze, solve and develop the problems of their works in the science projects based on the scientific process with 5I method, while the other group used traditional teaching method.

The research instruments were the test, the questionnaire, and the individual observation form. The statistics used in the research were percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The results showed as follows :

1. Getting the training performance to encouraged the students to analyze, solve and develop the problems of their works in the science projects based on the scientific process with 5I method such as a juicer, a potato slicer, a can crusher, a PVC lamp, and a magnetic remover. Each group chose only 1 set throughout the course and followed 5 steps : step 1 : Interested (1I) was the step of generating interest ; step 2 : Idea finding (2I) was the step of generating ideas; step 3 : Inquire (3I) was the step of discovering the truth; step 4 : Inquest (4I) was the step of knowledge summarization; and step 5 Innovation diffusion (5I) was the step of creating innovation for publicity. The training performance was 100% effective, as determined by experts, and of high quality ($\bar{x} = 4.28, S.D = 0.47$) when used to test efficiency with a sample group.

2. Efficiency of the training performance : 100% of the students possessed the ability of a problem analysis, problem solving, science project development based on the scientific process. Furthermore, It can achieve the specific purpose as following :

2.1 The student of the experimental group got the achievement score after learning 89.04/81.25

2.2 All student 100% of the students of the experimental group got the achievement score after learning using the training performance

2.3 All student of the experimental group got the higher achievement score after learning. The difference was statistically significant at the 0.05 level

2.4 All student of the experimental group got the higher achievement score after learning, and got the higher score than the control group which used traditional teaching as the method. The difference was statistically significant at the 0.05 level

Keywords : Training performance, Problem Analysis, Problem Solving, Science Projects Development Based on Scientific Process with 5I Method

บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้พัฒนาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ได้พัฒนาหลักสูตรเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของบุคคลให้สูงขึ้น สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ เป็นไปตามกรอบคุณวุฒิวิชาชีพแห่งชาติโดยเน้นการเรียนรู้สู่การปฏิบัติจริง เพื่อพัฒนาสมรรถนะกำลังคนระดับฝีมือ รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และกิจนิสัยที่เหมาะสม

ในการทำงาน ให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน จึงมีการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นสมรรถนะ รวมทั้งจากหมวดวิชาทักษะชีวิต กลุ่มวิชาต่าง ๆ เปลี่ยนมาเป็นหมวดวิชาสมรรถนะแกนกลาง รวมทั้งรายวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจะต้องเน้นสมรรถนะอย่างจริงจัง สมรรถนะของรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ (20000-1306) คือ 1) วิเคราะห์สภาพปัญหาและเหตุผลความจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน 2) เขียนโครงงานวิทยาศาสตร์ตามหลักการและรูปแบบที่กำหนด 3) แก้ปัญหาหรือพัฒนางานในโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสืบเสาะหาความรู้ ทดลอง ทดสอบและสรุปรายงาน 4) เขียนรายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ 5) เสนอผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบที่กำหนด[1]

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน สามารถทำได้จากการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการคิดกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้และความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้คิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาด้วยตนเอง และในระบบกลุ่ม การจัดกิจกรรมดังกล่าว สามารถทำได้หลากหลายวิธี วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถทำได้ ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล และสรุปผลการทดลอง [5] การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ [6] ได้การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงงาน เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม โดยใช้กระบวนการ 5I ซึ่งกระบวนการดังกล่าวสามารถแก้ปัญหา ผู้เรียนไม่สามารถคิดเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้ แต่งานวิจัยดังกล่าวมีข้อเสนอแนะในการวัดทักษะกระกวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งกระบวนการดังกล่าว ถือเป็นสมรรถนะในรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของหลักสูตร ขาดการวัดวัดสมรรถนะรายวิชาออกมา และจากการสอบถามครูผู้สอน และผู้วิจัยเองก็ได้ทำการสอนในรายวิชาดังกล่าว พบว่า สมรรถนะด้าน การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางานโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ยังขาดอยู่มากเพราะสมรรถนะดังกล่าวสามารถวัดออกมาได้จากการปฏิบัติงานจากการทำชิ้นงาน นอกจากนี้ยังมีปัญหาในการทำงาน คือไม่มีความสามัคคีร่วมมือร่วมใจกันในการทำงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางานโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยกระบวนการ 5I และนำกระบวนการกลุ่มเข้าไปในแต่ละชุดฝึก เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนขาดสมรรถนะดังกล่าว มีผลทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อสร้างชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหาโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ (20000-1306) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างอุตสาหกรรม

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหาโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I รายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ (20000-1306) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างอุตสาหกรรมโดยกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างเรียนกับคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
2) เพื่อศึกษาผู้ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน
3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมรรถนะ หมายถึง ความรู ทักษะ และคุณลักษณะ ที่จำปนในการปฏิบัติงานใดงานหนึ่งให้ประสบความสำเร็จ สมรรถนะของรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ (20000-1306) คือ 1) วิเคราะห์สภาพปัญหาและเหตุผลความจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน 2) เขียนโครงงานวิทยาศาสตร์ตามหลักการและรูปแบบที่กำหนด 3) แก้ปัญหาหรือพัฒนางานในโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสืบเสาะหาความรู้ ทดลอง ทดสอบและสรุปรายงาน 4) เขียนรายงานการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ 5) เสนอผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบที่กำหนด

กระบวนการกลุ่มที่ดีจะฝึกให้นักเรียนรู้บทบาท รู้ความรับผิดชอบ มีเหตุมีผล มีความใจกว้าง เป็นกลาง ไม่ด่วนตัดสินใจแต่ฝึกคิดรอบคอบก่อนตัดสินใน เพราะมีเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเป็นพลังสำคัญ กลุ่มที่ดีต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ผู้นำ ผู้ที่ทำหน้าที่เป็นผู้นำกลุ่มให้สามารถทำงานได้บรรลุเป้าหมาย หรือความต้องการกลุ่มได้ หากกลุ่มใดมีผู้นำที่ดี กลุ่มนั้นย่อมมีโอกาสประสบผลสำเร็จมาก ผู้นำที่ดีจะสามารถให้กลุ่มเกิดกระบวนการที่ดี สมาชิกกลุ่ม สมาชิกที่ดีนั้นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนเองโดยรู้ว่าตนควรจะทำอะไร ที่จะช่วยเอื้ออำนวยในการทำงานเป็นทีมบรรลุผลสำเร็จ เช่นเดียวกับผู้นำ สมาชิกกลุ่ม จำเป็นต้องช่วยเหลือกลุ่ม กระบวนการทำงาน คือ วิธีที่กลุ่มใช้ในการทำงาน ผลงานของกลุ่มจะออกมาดีมากน้อยเพียงใดจะขึ้นอยู่กับวิธีการ ขั้นตอนที่กลุ่มใช้ในการทำงานด้วย หากกลุ่มใช้วิธีการขั้นตอนที่เหมาะสมกับลักษณะงานลักษณะกลุ่มแล้ว ผลงานก็จะมีคุณภาพตามไปด้วย

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการและขั้นตอนการที่ใช้ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกกเป็น 3 ประเภท คือ

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Science Methods) วิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ แก้ปัญหาต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ระบุปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ทำการทดลอง 4) รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ 5) สรุปผลการทดลอง

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ถือเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการแสดงหาความรู้และแก้ปัญหา แบ่งเป็น 13 ทักษะ คือ 1) การสังเกต 2) การวัด3) การจำแนกประเภท 4) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกบสเปส และสเปสกับเวลา 5) การใช้ตัวเลข 6) การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล 7) การลงความเห็นจากข้อมูล 8) การพยากรณ์ 9) การตั้งสมมติฐาน 10) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 11) การกำหนดและควบคุมตัวแปร 12) การทดลอง 13) การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

3. จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะหรือท่าทีหรือพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมา ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ประสบการณ์ หรือความรู้สึกของแต่ละบุคคล ลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ 1) มีเหตุผล 2) อยากรู้อยากเห็น 3) มีใจกว้าง 4) ซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง 5) มีความเพียรพยายาม 6) มีการคิดรอบคอบก่อนตัดสินใจ 7) การทำงานร่วมกับคนอื่นได้อย่างสร้างสรรค์ 8) ความประหยัด 9) มีความรับผิดชอบ [3]

การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา การพัฒนางาน สามารถทำได้จากการจัด กิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการคิดกระบวนการคิด ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้และความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้คิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาด้วยตนเอง และในระบบกลุ่ม การจัดกิจกรรม

ดังกล่าว สามารถทำได้หลากหลายวิธี วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถทำได้ ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทำการทดลอง รวบรวมข้อมูล และสรุปผลการทดลอง [5] นอกจากนี้ยังมีการจัดกิจกรรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 5I คือ ขั้นตอนการสอน 5 ขั้น ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 Interested; 1I เป็นขั้นสร้างความสนใจ ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียน ให้ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาที่พบ โดยการสังเกตจากสถานการณ์ อาจเชื่อมโยงไปยังประสบการณ์เดิมของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม นำไปสู่การกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ขั้นตอนนี้สามารถวัด วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นการระบุปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการสังเกต จิตวิทยาศาสตร์โดย มีเหตุผล อยากรู้อยากเห็น ใจกว้าง

ขั้นที่ 2 Idea finding; 2I เป็นขั้นสร้างความคิด ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ให้ผู้เรียนบอกวิธีการแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐานโดยศึกษาเอกสารเพิ่มเติม สามารถบอกวิธีการแก้ปัญหา และตั้งสมมติฐาน เพื่อนำไประบุชื่อเรื่องที่จะศึกษา ใช้เทคนิคการระดมสมองและการตัดสินใจ ขั้นตอนนี้สามารถวัดได้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นการตั้งสมมติฐาน ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายขึ้นอยู่กับเป้าหมายแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 3 Inquire;3I เป็นขั้นสืบหาความจริง ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ให้ผู้เรียนจัดทำโครงงานโดยมีการวางแผน การออกแบบ การทำงานเป็นขั้นตอน สามารถจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ลงมือปฏิบัติ และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้เทคนิคการปฏิบัติ การทำงานแบบร่วมมือขั้นตอนนี้สามารถวัดได้ถึง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ขั้นตรวจสอบสมมติฐาน และวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายขึ้นอยู่กับเป้าหมายแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 4 Inquest;4I เป็นขั้นสรุปความรู้ ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ให้ผู้เรียนสรุปข้อค้นพบจากการทำโครงงาน ตรวจสอบสมมติฐาน จึงต้องนำข้อมูลมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล มีการค้นหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อมาอธิปรายผล นำมาเขียนเป็นรายงานโครงงานต่อไป โดยใช้เทคนิคการระดมสมอง ขั้นตอนนี้สามารถวัดได้ถึง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นสรุปผลการทดลองใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายขึ้นอยู่กับเป้าหมายแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 5 Innovation diffusion;5I เป็นขั้นสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ ขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ให้ผู้เรียนสรุปผลการทำโครงงานโดยแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่ได้ปฏิบัติไปทั้งหมดทุกขั้นตอน และเผยแพร่ต่อสาธารณะ โดยใช้เทคนิคการระดมสมอง การร่วมมือ และการให้ขวัญกำลังใจ ขั้นตอนนี้สามารถวัดได้ถึง ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์[6]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศิริพิมล หงส์เหม และสุเทพ อ่วมเจริญ(2557:บทคัดย่อ [5] ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง ธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 2) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 3) ศึกษาคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และ 4) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาวามรู้ พบว่า ผลการเรียนก่อนและ

หลังการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี คุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนหลังการจัดการเรียนรู่อยู่ในระดับดี และความคิดเห็นของนักเรียนภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

2. ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ (2558:บทคัดย่อ) [6] ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างรูปแบบการเรียนการสอน2) ศึกษาผลการใช้รูปแบบ พบว่า1.รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบคือ1) ความเป็นมาและความสำคัญ 2) ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3) หลักการ 4) จุดประสงค์ 5) กระบวนการของรูปแบบ และ 6) การวัดและประเมินผล กระบวนการของรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) สร้างความสนใจ (ส1) 2) สร้างความคิด (ส2) 3) สืบหาความจริง (ส3) 4) สรุปความรู้ (ส4) 5) สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (ส5) ผลการประเมินรูปแบบมีความเหมาะสมมากที่สุด 2.นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. สัญญา โพธิ์วงษ์ (2560: บทคัดย่อ) [7] ได้ทำการวิจัย เรื่อง ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED มีจุดประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สี LCD LED พบว่า ชุดฝึกมีทั้งหมด 8 อาการ ผู้เรียนสามารถเกิดสมรรถนะในการซ่อมภาคจ่ายไฟ ซ่อมหน่วยผลกลาง และซ่อมภาครับสัญญาณอินฟราเรดได้ตรงจุดร้อยละ 100 ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพมาก นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองมีผลทำให้กลุ่มทดลองผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้อง และเนื้อหาวิชา ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อมาประกอบออกแบบชุดฝึกสมรรถนะ แบ่งหน่วนการเรียนออมาทั้งหมด 7 หน่วย จากหน่วยที่ 4 เรื่องการ ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 6 การจัดแสดงนิทรรศการโครงงานวิทยาศาสตร์ และหน่วยที่ 7 การนำเสนอผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยวาจา สามารถนำมาออกแบบชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหาพัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้

2. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ (20000-1306) ในภาคเรียนที่ 1//2565 วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า และแผนกช่างกลโรงงาน จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน 120 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากนักเรียนที่ผู้วิจัยสอนเองในแผนกวิชาช่างกลโรงงาน จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 30 คน โดยจัดแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลาก โดยพิจารณาจากผลการเรียนประกอบ คละความสามารถ โดยมีทั้งนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งมีคุณสมบัติไม่แตกต่างกัน

3. การออกแบบการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้

การวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แผนการจัดการเรียนการสอน แบบทดสอบ ใบงาน แบบสอบถาม และแบบสังเกต โดยใช้สถิติทดสอบค่า t-test

4. การสร้างชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

4.1 ออกแบบสร้างชุดฝึกสมรรถนะ จะมีวัสดุอุปกรณ์ของ เครื่องคั้นน้ำผลไม้ เครื่องหั่นมันฝรั่ง เครื่องอัดประป๋อง โคมไฟจากท่อพีวีซี เครื่องดูดเศษเหล็ก ซึ่งในแต่ละชุดจะมีวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ พร้อมรูปภาพเครื่องที่ทำสำเร็จแล้ว โดยให้แต่ละกลุ่มจับฉลากเลือกเพียงกลุ่มละ 1 ชุด ตลอดการเรียนการสอน ซึ่งระหว่างการทำชุดฝึกสมรรถนะ จะทำการฝึกการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหาพัฒนางานโครงงานวิทยาศาสตร์โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดฝึกผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาให้คะแนน และนำมาวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง IOC (ค่าดัชนีความเฉลี่ย 0.8)

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างโดยศึกษาวิเคราะห์จุดประสงค์ คำอธิบายรายวิชา สมรรถนะประจำวิชา ศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวข้อง จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ 5I ผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาให้คะแนน และนำมาวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง IOC (ค่าดัชนีความเฉลี่ย 0.8)

4.3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา เพื่อพัฒนางานด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ข้อสอบทั้งหมด 80 ข้อ และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 70 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบที่ได้ไปทดลองใช้กับนักเรียนช่างอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน แล้วนำไปหาความความยากง่าย มีค่าอยู่ระหว่าง 0.5-0.75 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าอยู่ระหว่าง 0.26-.0,48 ความเชื่อมั่น มีค่าเท่ากับ 0.88 ได้ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

5.1 กลุ่มทดลอง

1) ออกแบบการทดลอง โดยวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน

Pretest	Treatment	Posttest
O_1	x	O_2

x แทน สอนเตยเซชุดผกสมรรถนะ

O_2 แทน การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

2) เก็บคะแนนระหว่างเรียนเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

5.2 กลุ่มควบคุม สอนแบบปกติ และทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน นำคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลอง

การจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยใช้ชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางานโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำการทดลองตามใบงานที่กำหนดไว้ ใช้เวลาทั้งสิ้น 9 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง สัปดาห์แรก ทดสอบก่อนเรียน สัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 8 จัดการเรียนการสอนตาม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ว่างไห้ สัปดาห์สุดท้ายทำการทดสอบหลังเรียน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาความก้าวหน้าและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง เพื่อเปรียบเทียบคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดฝึกกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้ชุดฝึก

ผลการวิจัย

การสร้างชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการสร้างชุดฝึกสมรรถนะ

ชุดที่	ชุดฝึกสมรรถนะ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
		วิธีการทางวิทยาศาสตร์	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จิตวิทยาศาสตร์	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คิดเป็นร้อยละ	ผลการประเมิน
		5 ขั้นตอน	13 ทักษะ	9 ข้อ	รวม 27 ข้อ		
1	เครื่องคั้นน้ำผลไม้	5	13	9	27	100	ผ่าน
2	เครื่องหั่นมันฝรั่ง	5	13	9	27	100	ผ่าน
3	เครื่องอัดประป๋อง	5	13	9	27	100	ผ่าน
4	โคมไฟจากท่อพีวีซี	5	13	9	27	100	ผ่าน
5	เครื่องดูดเศษเหล็ก	5	13	9	27	100	ผ่าน
ชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์						100	ผ่าน

จากตารางที่ 1 ชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน ทั้งหมด 5 ชุด สามารถวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครบทุกชุด คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I โดยการหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1	ชุดฝึกสมรรถนะแต่ละชุดมีความเหมาะสมกับหลักสูตร	4.20	0.45	มาก
2	ชุดฝึกสมรรถนะแต่ละชุดสอดคล้องกับธรรมชาติวิชา	4.20	0.45	มาก
3	ชุดฝึกสมรรถนะแต่ละชุด มีความเหมาะสมกับแผนกวิชา	4.20	0.45	มาก
4	ชุดฝึกสมรรถนะแต่ละชุดเหมาะแก่การพัฒนาผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
5	วัสดุที่นำมาใช้เหมาะกับชุดฝึกแต่ละชุด	4.20	0.45	มาก
6	วิธีการฝึกสมรรถนะ เหมาะสมการพัฒนาสมรรถนะ	4.40	0.55	มาก

7	ระยะเวลาในการฝึกแต่ละชุดเหมาะสมกับการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
8	ชุดฝึกแต่ละชุดมีความปลอดภัยต่อการฝึก	4.20	0.45	มาก
	เฉลี่ย	4.28	0.47	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 4.28, S.D = 0.47$) ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ระดับมาก

ผลการทดลองใช้ชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธี 5I ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดลองใช้กับนักเรียนสาขาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ จำนวน 15 คน นำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธี 5I

คนที่	ระหว่างเรียน (คะแนน)					คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน		ผลการประเมิน
	วิธีการทางวิทยาศาสตร์	ทักษะวิทยาศาสตร์	จิตวิทยาศาสตร์	รวม	ร้อยละ	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน	ร้อยละ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	25	130	20	175	100.00	60	100	
1	20	117	18	155	88.57	49	81.67	ผ่าน
2	21	116	19	156	89.14	48	80.00	ผ่าน
3	20	115	19	154	88.00	49	81.67	ผ่าน
4	19	100	19	138	78.86	48	80.00	ผ่าน
5	20	119	19	158	90.29	51	85.00	ผ่าน
6	20	118	19	157	89.71	50	83.33	ผ่าน
7	19	111	19	149	85.14	49	81.67	ผ่าน
8	21	120	19	160	91.43	52	86.67	ผ่าน
9	20	117	19	156	89.14	48	80.00	ผ่าน
10	20	116	19	155	88.57	48	80.00	ผ่าน
11	19	116	19	154	88.00	49	81.67	ผ่าน
12	21	116	19	156	89.14	49	81.67	ผ่าน
13	22	120	19	161	92.00	51	85.00	ผ่าน
14	21	115	19	155	88.57	49	50.00	ผ่าน
15	21	114	19	154	88.00	49	81.67	ผ่าน
ประสิทธิภาพ					89.04		81.25	

ตารางที่ 3 การประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ จากคะแนนระหว่างเรียน กับการวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.04/81.25

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะวัดด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน

สมรรถนะ	จำนวนผู้ผ่านการทดสอบ (15 คน)			
	ความรู้	ทักษะ	เจติคติ	รวมประเมินทั้ง3 ด้าน
การวิเคราะห์ปัญหา	15	15	15	15
การแก้ปัญหา พัฒนางาน	15	15	15	15
กระบวนการวิทยาศาสตร์	15	15	15	15
จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ	100			

จากตารางที่ 4 พบว่าการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะวัดด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 100

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

	N	Mean	S.D	เฉลี่ยผลต่าง	t	df	sig 1-tailed
ก่อนเรียน	15	19.73	3.69	29.53	29.00	14	0.00
หลังเรียน	15	49.27	1.22				

จากตารางที่ 5 พบว่า การทดสอบคะแนนกลุ่มทดลองมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

	N	Mean	S.D	เฉลี่ยผลต่าง	t	df	sig 1-tailed
ทดลอง	15	49.27	3.69	10.93	4.88	28	0.00
ควบคุม	15	38.33	1.22				

จากตารางที่ 6 พบว่า การทดสอบคะแนนของผู้เรียน กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า การสร้างชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I มีทั้งหมด 5 ชุด คือ 1)เครื่องคั้นน้ำผลไม้ 2) เครื่องหั่นมันฝรั่ง 3) เครื่องอัดประป๋อง 4)โคมไฟจากท่อพีวีซี 5) เครื่องดูดเศษเหล็ก ทำการฝึกโดยให้แต่ละกลุ่มเลือกใช้เพียงกลุ่มละ 1 ชุด พร้อมการทำกิจกรรมตามใบงาน เพื่อให้เกิดสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหาพัฒนางานโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะวัดวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ตามสมรรถนะที่พึงประสงค์ หาประสิทธิภาพของชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางานโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I พบว่า ชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I แต่ละชุดมีการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สามารถให้นักเรียนเกิดสมรรถนะที่ตั้งไว้ครบ คิดเป็น

ร้อยละ 100 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x} = 4.28, S.D = 0.47$) ระดับคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ ระดับมาก คะแนนระหว่างเรียนกับคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ประสิทธิภาพเท่ากับ 89.04/81.25 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะวัดด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 100 การทดสอบคะแนนกลุ่มทดลองมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการทดสอบคะแนนของผู้เรียน กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตที่ระดับ .05

การอภิปรายผลการวิจัย

การสร้างชุดฝึกสมรรถนะ การวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหาพัฒนางาน โครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I ผู้เรียนมีคะแนนสมรรถนะระหว่างเรียนกับคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีประสิทธิภาพที่ 89.04/81.25 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ผ่านเกณฑ์ตามสมรรถนะวัดด้วยความสำเร็จของชิ้นงาน ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 100 การทดสอบคะแนนกลุ่มทดลองมีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการทดสอบคะแนนของผู้เรียน กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าวิธีการจัดการเรียนการสอน และนำไปใช้กับผู้เรียน พร้อมทั้งปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ ด้วยความอุตสาหะทำให้ชุดฝึกสมรรถนะมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการวิจัยของสัญญา โพธิ์วงษ์ [7] ได้ทำการวิจัย เรื่อง ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สี จอ LCD LED พบว่า ชุดฝึกมีทั้งหมด 8 อาการ ผู้เรียนสามารถเกิดสมรรถนะในการซ่อมภาคจ่ายไฟ ซ่อมหน่วยผลกลาง และซ่อมภาครับสัญญาณอินฟราเรดได้ตรงจุดร้อยละ 100 ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพมาก นำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองมีผลทำให้กลุ่มทดลองผ่านเกณฑ์ร้อยละ 100 ผู้เรียนมีสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับ ศิริพิมล หงส์เหม และสุเทพ อ่วมเจริญ [5] ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี คุณลักษณะใฝ่รู้ใฝ่เรียนหลังการจัดการเรียนรู่อยู่ในระดับดี และความคิดเห็นของนักเรียนภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก สอดคล้องกับ ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ [6] ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่ากระบวนการของรูปแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน 1) สร้างความสนใจ (ส1) 2) สร้างความคิด (ส2) 3) สืบหาความจริง (ส3) 4) สรุปความรู้ (ส4) 5) สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเผยแพร่ (ส5) ผลการประเมินรูปแบบมีความเหมาะสมมากที่สุด นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบที่ได้พัฒนาขึ้น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสามารถทำโครงงานวิทยาศาสตร์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ในการวิจัยครั้งนี้การจัดการเรียนการสอนจัดเป็นกลุ่มมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนร่วมมือในการทำงาน แต่บางกลุ่มขบวนการกลุ่มยังไม่ดีพอมีผลทำให้ไม่มีความรับผิดชอบกับหน้าที่ที่มอบหมาย ดังนั้นครูช่วยเหลือและปรับพฤติกรรมให้มีความรับผิดชอบมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำชุดฝึกสมรรถนะการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา พัฒนางานโครงงานวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธี 5I ไปพัฒนาเพื่อใช้กับสาขาช่างอื่นๆ เช่น คหกรรม พณิชกรรม เกษตรกรรม เป็นต้น แล้วปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้เหมาะกับสาขาวิชาชีพ และควรมีการวัดความพึงพอใจของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562.**กรุงเทพฯ.

[2] จักร โนพันธุ์. (2553). **คู่มือการจัดการเรียนการสอนโครงงาน.**กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.

[3] ชัชฎา อัญญสิทธิ์. (2549). **ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และคุณลักษณะของผู้มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติในจังหวัดมุกดาหาร. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรการเรียนการสอน).** มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

[4] บุญชม ศรีสะอาด. (2556). **การวิจัยเบื้องต้น.** (พิมพ์ครั้งที่ 9).กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

[5] ศิริวิมล หงส์เหม และสุเทพ อ่วมเจริญ. (2557). **การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้** ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

[6] ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ. (2558). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงงาน เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม** วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์,นครสวรรค์.

[7] สัญญา โพธิ์วงษ์. (256). **ชุดฝึกสมรรถนะงานเครื่องรับโทรทัศน์สีจอ LCD LED.**รายงานการวิจัย วิทยาลัยเทคนิคนครนายก จ. นครนายก.

BP002

การตัดสินใจของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว

THE DECISION TO PURCHASE PRODUCTS ONLINE THROUGH THE APPLICATION IN SAMUT PRAKAN, CHACHOENGSAO, PRACHINBURI, NAKHON NAYOK AND SA-KAEO PROVINCE

อมรรัตน์ พูลกำลัง, พิมพ์ชนก สังวาลย์, ปิติพร อนันตาภรณ์ ภัทรฤทัย เกณิกาสมานวรคุณ, กิจจา บานชื่น
Amornrat Poonkamlang, Pimchanok Sungwan, Pitiporn Anantaporn
Puthararuethai Kenikasmanworakun ,Kijja banchuen,

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เรื่อง การตัดสินใจของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว โดยใช้แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษา การตัดสินใจของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว กำหนดกลุ่มเป้าหมายตามกรณีที่ไม่ทราบจำนวนประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลมาคำนวณและวิเคราะห์หาค่าสถิติโดยใช้ความถี่และค่าร้อยละ อธิบายตัวแปรต่างๆ และใช้ค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าพิสัย (Range) อธิบายตัวแปรด้านปัจจัยส่วนบุคคล เช่น เพศ,อายุ,การศึกษา, อาชีพ และรายได้ ซึ่งเป็นตัวแปรที่มี ระดับการวัดประเภทช่วง วิเคราะห์ระดับ ปัจจัยด้านส่วนผสมทางการตลาด (6P's) ด้วยวิธีการคำนวณค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์แปลความหมาย

คำสำคัญ : การตัดสินใจของผู้ซื้อสินค้าออนไลน์,โปรแกรมประยุกต์

E-mail : amornrat.p@panitthon.ac.th

Abstract

This research is a quantitative research on the decision making of online purchaser via application in the provinces of Samut Prakan, Chachoengsao, Prachinburi, Nakhon Nayok and Sa-Kaeo using a questionnaires are a tool for collecting data for study. Decision of online purchaser through application in the provinces of Samut Prakan, Chachoengsao, Prachinburi, Nakhon Nayok and Sa-kaeo. Target audiences based on unknown population numbers, data analysis and statistics used to analyze data by using the data to calculate and analyze statistics by using frequency and percentage, explaining various variables and use the arithmetic mean standard deviation and range describe individual variables such as gender, age, education, occupation and income, which are variables. Range type measurement level analysis marketing mix factors (6P's) by calculating means and standard deviations. Then the mean was interpreted using the interpretation criteria.

Keywords: the decision making of online purchaser , application

บทนำ

การขยายตัวของอินเทอร์เน็ตอย่างแพร่หลายส่งผลให้อัตราการใช้อินเทอร์เน็ต ใน ประเทศ ที่กำลังพัฒนามีโอกาสขยายตัวสูงขึ้นซึ่งอาจทำให้การสั่งซื้อสินค้าออนไลน์เพิ่มขึ้น ซึ่งธุรกิจในปัจจุบันให้ความสนใจในการใช้ Application หรือที่เรียกว่าโปรแกรมประยุกต์ เป็นเครื่องมือในการนำเสนอขายสินค้าและ บริการแก่ผู้บริโภคการทำการตลาดผ่านช่องทางดิจิทัล ก็คือหลักการของการตลาดที่เอามาปรับใช้ผ่านเครื่องมือดิจิทัล และเน้นการสื่อสารด้วยวิธีคิดแบบ ดิจิทัลผ่านเครื่องมือดิจิทัล หรือเทคโนโลยีเป็นหลักทั้งในรูปแบบ B2B (Business-to-Business), B2C (Business-to-Consumers) และB2G (Business-to-Government) โดยรายงานของสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (สพธอ) หรือ ETDA ระบุว่า มูลค่า e-Commerce ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว คาดการณ์ว่าจะเพิ่มขึ้น โดยรายได้ส่วนใหญ่มากจากการขายสินค้าและบริการทางออนไลน์ภายในจังหวัด (สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2563)

จากสถานการณ์ของพฤติกรรมผู้บริโภคที่มีการเปลี่ยนไปในรูปแบบการซื้อสินค้า ที่มีการซื้อสินค้าในรูปแบบออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์กันมากขึ้น จึงทำให้ผู้วิจัยเล็งเห็น ถึงโอกาสในการทำธุรกิจออนไลน์เพราะหากเราทราบเหตุผลในการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของลูกค้าแล้วย่อมทำให้สามารถประยุกต์ใช้กลยุทธ์ต่างๆให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้เกิดความพึงพอใจและตัดสินใจซื้อสินค้าในที่สุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของผู้ตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว

2. เพื่อศึกษาปัจจัยทางการตลาด 6P's ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว

3. เพื่อศึกษาการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce E-Commerce)

ศูนย์พัฒนาพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Thai E-commerce Resource Center, 2563) ได้ให้ความหมายพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ คือการดำเนินธุรกิจโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (คณะกรรมาธิการเศรษฐกิจและสังคมแห่งเอเชียและแปซิฟิก (Economic and Social Commission for Asia and the Pacific: ESCAP, 2560) เป็นขบวนการที่ใช้วิธีการ ทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อทำธุรกิจที่จะบรรลุเป้าหมายขององค์กรพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ใช้เทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และครอบคลุมรูปแบบทางการเงินทั้งหลาย เช่น ธนาคารอิเล็กทรอนิกส์ , การค้าอิเล็กทรอนิกส์, ดีไอหรือการแลกเปลี่ยนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์, ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์, โทรสาร, แคตตาล็อกอิเล็กทรอนิกส์, การประชุมทางไกล และรูปแบบต่าง ๆที่เป็นข้อมูลระหว่างองค์กรศูนย์พัฒนาพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์จังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว (Thai E-commerce Resource Center, 2563) ให้ความหมายพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ คือ การดำเนินธุรกิจโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์สหภาพยุโรป (European union, 2019) ได้ให้ความหมายไว้ว่า พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ คือ การทำธุรกิจทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งขึ้นอยู่กับการประมวล และการส่งข้อมูลที่มีข้อความ เสียง และ ภาพ ประเภทของพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ รวมถึงการขายสินค้า และบริการด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์, การขนส่งผลิตภัณฑ์ที่เป็นเนื้อหาข้อมูลแบบดิจิทัลในระบบออนไลน์, การโอนเงินแบบ อิเล็กทรอนิกส์, การจำหน่ายหุ้นทางอิเล็กทรอนิกส์, การประมูล, การออกแบบทางวิศวกรรมร่วมกัน, การจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ, การขายตรง, การให้บริการหลังการขาย ทั้งนี้ใช้กับสินค้า (เช่น สินค้า บริโภค, อุปกรณ์ทางการแพทย์) และบริการ (เช่น บริการขายข้อมูล, บริการด้านการเงิน, บริการ ด้าน กฎหมาย) รวมทั้งกิจการทั่วไป (เช่น สาธารณสุข, การศึกษา) สรุป อีคอมเมิร์ซ (E-commerce) คือ การดำเนินกิจกรรมด้านธุรกิจทุกรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับ กิจกรรมเชิงพาณิชย์ ทั้งในระดับองค์กร และส่วนบุคคล โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือเทคโนโลยีต่าง ๆ

2. ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการตัดสินใจ

การตัดสินใจเป็นกระบวนการของการแสวงหาทางเลือกที่มีอยู่จากทางเลือกต่างๆ และ สามารถเลือกทางเลือกที่เป็นไปได้ โดยทั่วไปการตัดสินใจเป็นบทบาทหน้าที่ที่บ่งบอกถึงแตกต่าง ระหว่างผู้บริหารกับผู้ปฏิบัติซึ่งผู้บริหารที่ทำการตัดสินใจนั้นจะต้องมีหลักการและเหตุผล มีเจตคติ และวิจารญาณที่ดี นอกจากนี้การตัดสินใจยังเป็นวิธีที่ สามารถนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายองค์การ ดังนั้นผู้บริหารควรตระหนักอยู่เสมอว่าการตัดสินใจ มิใช่เป็นเป้าหมายในตัวของมันเอง แต่เป็นเพียง แนวทางหรือเครื่องมือที่จะทำให้การบริหาร สามารถประสบความสำเร็จลงได้ นอกจากนี้สิ่งสำคัญ ของการตัดสินใจที่ผู้บริหารจะต้องเริ่มต้น คือ การค้นหาวิธีการและแนวทางการปฏิบัติที่หลากหลาย ตลอดจนสามารถดำเนินการได้อย่างเป็นขั้นตอน จากนั้นจึงทำการกำหนดแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด มีการใช้ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการนำองค์การไปสู่ความสำเร็จต่อไป (สุกัญญา ตั้งตรงสิทธิ์ ,2550)

3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อทราบถึงลักษณะความต้องการของ ผู้บริโภคด้านต่างๆและเพื่อที่จะจัดสิ่งกระตุ้นทางการตลาดให้เหมาะสมเมื่อผู้ซื้อได้รับสิ่งกระตุ้นทางการตลาดหรือสิ่งกระตุ้นอื่นๆ ผ่านเข้ามาในความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อ ลักษณะของผู้ซื้อที่เป็นเป้าหมายจะ มีประโยชน์สำหรับนักการตลาดคือทราบความต้องการและลักษณะของลูกค้า เพื่อที่จะจัดส่วน ประสมทางการตลาดต่างๆ กระตุ้นและสนองความต้องการของผู้ซื้อที่เป็นเป้าหมายได้ถูกต้อง ลักษณะของผู้ซื้อได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านวัฒนธรรม ปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยส่วนบุคคล และ ปัจจัยด้านจิตวิทยา โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์, 2552) 1) ปัจจัยด้านวัฒนธรรม (Cultural Factors) เป็นสัญลักษณ์และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยเป็นที่ยอมรับจากรุ่นหนึ่งไปสู่รุ่นหนึ่ง โดยเป็นตัวกำหนดและควบคุมพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคม หนึ่งค่านิยมในวัฒนธรรมจะกำหนดลักษณะของสังคม และกำหนดความแตกต่างของสังคมหนึ่งจากสังคมหนึ่ง 2) ปัจจัยด้านสังคม (Social Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันและมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อลักษณะทางสังคมประกอบด้วยกลุ่มอ้างอิง ครอบครัว บทบาทและสถานะของผู้ซื้อ 3) ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal Factors) การตัดสินใจของผู้ซื้อได้รับอิทธิพลจากลักษณะส่วนบุคคลของคนทางด้านต่างๆ ได้แก่ อายุ ขั้นตอน วัฏจักรชีวิตครอบครัว อาชีพ โอกาสทางเศรษฐกิจ การศึกษา รูปแบบการดำรงชีวิต บุคลิกภาพ และแนวความคิดส่วนบุคคล 4) ปัจจัยทางจิตวิทยา (Psychological Factor) การเลือกซื้อของบุคคลได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านจิตวิทยาซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยภายในตัวผู้บริโภคที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อและการใช้สินค้าปัจจัยภายในประกอบด้วย (1) การจูงใจ (2) การรับรู้ (3) การเรียนรู้ (4) ความเชื่อถือและ ทัศนคติ(5) บุคลิก (6) แนวความคิดของตนเอง

4. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาด

แนวคิดส่วนผสมทางการตลาดดั้งเดิม 4P’s และ (2P’s ใหม่) คือ Personalization และ Privacy เกิดขึ้นเพื่อให้เกิดแนวคิดประยุกต์ ใช้องค์ประกอบการตลาดดั้งเดิมบวกกับความสามารถ พิเศษของเทคโนโลยี ทำให้เกิดองค์ประกอบการตลาดแบบใหม่ได้ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ประการหรือ 6P’s คือ 1) ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ผู้ประกอบการควรวิเคราะห์สินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า สินค้าต้องมีคุณภาพ มีรูปลักษณ์ที่สวยงาม ถึงแม้ว่าผู้ประกอบการจะจัดทำ โปรแกรมประยุกต์ให้สวยงามเพียงใด หากไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้าแล้วก็ไม่อาจสร้างกำไรให้กับธุรกิจได้ นอกจากคุณภาพสินค้าแล้ว การจำหน่ายสินค้าที่มีลักษณะเฉพาะและไม่มีขายทั่วไปในช่องทางปกติเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้สินค้านั้นเป็นที่ต้องการ 2) ด้านราคา (Price) การสำรวจพฤติกรรมการซื้อสินค้าบนอินเทอร์เน็ตผ่านโปรแกรมประยุกต์นั้นพบว่าราคาไม่ใช่ปัจจัยหลักในการเลือกซื้อผู้ประกอบการจึงควรเน้นการตั้งราคาให้เหมาะสม กับคุณภาพของสินค้าและหมั่นตรวจสอบราคาของคู่แข่งใกล้เคียงอยู่เสมอ 3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) จะต้องใช้งานง่าย และสวยงาม รวมถึงต้องสะดวกสบายในการสั่งซื้อ อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการไม่ควรยึด เป็นช่องทางการค้าเพียงอย่างเดียวหากมีโอกาสเปิดช่องทางการค้าตามวิธีปกติได้ควรจะทำควบคู่กันไปด้วยการมี โปรแกรมประยุกต์จะเป็นประโยชน์ต่อการให้ข้อมูลเบื้องต้นแก่ลูกค้าก่อนซื้อ หรือมีการซื้อซ้ำได้ หลังจากที่ลูกค้าซื้อสินค้าจากช่องทางปกติไปทดลองใช้จนพอใจแล้ว 4) ด้านการส่งเสริมการขาย (Promotion) ในการทำธุรกิจควรมีการส่งเสริมการขายมีการประชาสัมพันธ์ และมีการจัดโปรโมชันส่งเสริมการขายหรือตัวแปรทางการตลาดที่ควบคุมได้ 5) ด้านการให้บริการแบบเจาะจง (Personalization) การให้บริการควรเน้นการบริการ ที่เป็นรายบุคคล มีการเก็บข้อมูลลูกค้า และอาจมีการสร้างความประทับใจในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ รวมถึงบริการให้ข้อมูลกับลูกค้าแบบเจาะจงราย

คนด้วยเช่นกัน เพราะลูกค้า แต่ละกลุ่มต่างสนใจสินค้าที่แตกต่างกัน ดังนั้นการแนะนำสินค้า และบริการจึงควรแนะนำตามความสนใจของลูกค้าแต่ละราย 6) ด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว (Privacy) ผู้ประกอบการจะต้องรักษาความลับของลูกค้า ไม่นำข้อมูลของลูกค้าไปเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต ข้อมูลส่วนตัวเหล่านี้ไม่ได้หมายถึงเพียง เรื่องของข้อมูลอันเป็นความลับ เช่น หมายเลขบัตร เครดิตเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงข้อมูลอื่น ๆ เช่น ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้ดูแลจำเป็นต้องสร้างระบบรักษาความปลอดภัยที่เชื่อถือได้ว่าข้อมูลเหล่านี้จะไม่ถูกโจรกรรมออกไปได้ โดยผู้ขายจะต้องระบุนโยบายเกี่ยวกับ การรักษาความเป็นส่วนตัวของลูกค้าให้ชัดเจนบนโปรแกรมประยุกต์และปฏิบัติตามกฎนั้นอย่างเคร่งครัด

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากร (Population) ที่ผู้วิจัยเลือกใช้ และกำหนดเป็นประชากรกลุ่มเป้าหมายใน การศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ คือ ประชากรทั่วไปที่เคยซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้จะกำหนดกลุ่มเป้าหมายตามกรณีที่ไม่ทราบจำนวนประชากร และตั้งสมมติฐานว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างมีการกระจายแบบปกติ (Normal Distribution) โดยผู้วิจัยใช้ สูตรคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณสัดส่วนของประชากรสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้โดย กำหนดระดับความแปรปรวน (P) สูงสุด คือ ร้อยละ 50 หรือ 0.5 และโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ (q) เท่ากับ ร้อยละ 50 หรือ 0.5 กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ ร้อยละ 95 และยอมรับค่าความคลาดเคลื่อนจากกลุ่มตัวอย่างได้ ร้อยละ 5 หรือ 0.05 โดยสามารถคำนวณ และกำหนดขนาดของ กลุ่มตัวอย่าง ดังสูตรต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด,2556)

$$n = \frac{P(1-P)Z^2}{e^2}$$

จากการคำนวณข้างต้น ในกรณีที่ไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ณ ระดับ ความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% กลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการศึกษา และทำการวิจัยในครั้งนี้ควรกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 384.16 ตัวอย่าง แต่ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่แม่นยำมาก ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงกำหนดกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนรวมทั้งสิ้น 400 ตัวอย่าง

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษา การตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว โดยรายละเอียดในแบบสอบถามสามารถแบ่ง ออกเป็น 4 ส่วนต่อไปนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มเป้าหมายได้แก่ เพศ อายุ ระดับ การศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน ของกลุ่มเป้าหมายส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว ได้แก่ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการซื้อสินค้าออนไลน์ ความถี่ในการซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ประเภทสินค้าที่ซื้อออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ช่วงเวลาที่ซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ วันที่ซื้อออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการซื้อออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ช่องทางการชำระเงินในการซื้อออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านส่วนผสมทางการตลาด (6P's) คือ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ปัจจัยด้านราคา (Price) ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ปัจจัยด้านการให้บริการส่วนบุคคล

(Personalization) ปัจจัยด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว (Privacy) ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว คือ การรับรู้ถึงความต้องการของปัญหา การแสวงหาข้อมูล การประเมินทางเลือก การตัดสินใจซื้อ และพฤติกรรมหลังการซื้อ ระดับการตัดสินใจ คะแนน เห็นด้วย/พึงพอใจมากที่สุด 5 เห็นด้วย/พึงพอใจมาก 4 เห็นด้วย/พึงพอใจปานกลาง 3 เห็นด้วย/พึงพอใจน้อย 2 เห็นด้วย/พึงพอใจน้อยที่สุด 1

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยจัดทำแบบสอบถามแบบออนไลน์และกระจายแบบสอบถามผ่านทางช่องทางสังคมออนไลน์ คือ Facebook, Line, Website โดยจัดทำเป็น Google Form ให้แก่กลุ่มเป้าหมายในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว ที่เคยซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ โดยวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการที่รวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 1) แบบสอบถามในส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้วโดยนำข้อมูลมาคำนวณและวิเคราะห์หาค่าสถิติโดยใช้ความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) อธิบายตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และใช้ค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าพิสัย (Range) อธิบายตัวแปรด้านปัจจัยส่วนบุคคล เช่น เพศ, อายุ, การศึกษา, อาชีพ และรายได้ ซึ่งเป็นตัวแปรที่มี ระดับการวัดประเภทช่วง วิเคราะห์ระดับ ปัจจัยด้านส่วนผสมทางการตลาด (6P's) ด้วยวิธีการคำนวณค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์แปลความหมาย

ผลการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 247 คน คิดเป็นร้อยละ 61.80 มีอายุระหว่าง 20 – 30 ปี จำนวน 264 คน คิดเป็นร้อยละ 66.00 ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน233 คน คิดเป็นร้อยละ 66.50 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนักเรียน/นักศึกษา จำนวน173 คน คิดเป็นร้อยละ 43.20 ส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนอยู่ที่ ต่ำกว่า หรือเท่ากับ15,000 บาท จำนวน208 คน คิดเป็นร้อยละ 52.00 ส่วนใหญ่จะใช้โปรแกรมประยุกต์ Shopee ในการซื้อสินค้าออนไลน์มากที่สุด จำนวน 298 คน คิดเป็นร้อยละ 74.50 มีความถี่ในการซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ อยู่ที่ 1-2 ครั้ง/เดือน จำนวน197 คน คิดเป็น ร้อยละ 49.30 โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการซื้อสินค้าออนไลน์ความถี่ ร้อยละ Shopee จำนวน 298 คิดเป็น ร้อยละ 74.50 ความถี่ในการซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ (ต่อเดือน) ความถี่ ร้อยละ 1-2 ครั้ง/เดือน 197 คน คิดเป็น ร้อยละ 49.30 และยังพบว่า กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่มีมูลค่าในการซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ต่อครั้งอยู่ที่ 101 – 500 บาท/ครั้ง จำนวน238 คน คิดเป็นร้อยละ 59.50 โดยกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่จะซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์ในเวลา 18.01 – 21.00 น. จำนวน145 คน คิดเป็นร้อยละ 36.20 วันที่มักจะซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ จะซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์ในวันเสาร์ จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 16.30 กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ใช้โทรศัพท์มือถือ (Smart Phone) จำนวน131 คน คิดเป็นร้อยละ 32.80 กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ส่วนใหญ่ชำระค่าสินค้าที่ซื้อผ่านโปรแกรมประยุกต์โดยชำระเงินสดกับพนักงานเมื่อรับสินค้า (ชำระเงินปลายทาง) จำนวน149 คน คิดเป็นร้อยละ 37.30

ตารางที่ 1 ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาดโดยรวม

ส่วนประสมการตลาดแบบ 6P's	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
ด้านผลิตภัณฑ์	4.02	0.56	มาก
ด้านราคา	4.12	0.56	มาก
ด้านการจัดจำหน่าย	4.21	0.55	มาก
ด้านการส่งเสริมการตลาด	4.09	0.64	มาก
ด้านบริการส่วนบุคคล	3.93	0.74	มาก
ด้านรักษาความเป็นส่วนตัว	4.06	0.60	มาก
รวมเฉลี่ย	**4.07**	**0.52**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ซื้อสินค้าให้ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด (6P's) โดยรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า กลุ่มเป้าหมายให้ความสำคัญกับด้านส่วนประสมการตลาด (6P's) ด้านการจัดจำหน่ายมากที่สุด โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 รองลงมา คือ ด้านราคา โดยให้ ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ด้านการส่งเสริมการตลาด โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์

ส่วนประสมการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
สินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์มีคุณภาพดี	3.94	0.70	มาก
สินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์มีความ หลากหลาย	4.39	0.62	มาก
สินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์มีความ ทันสมัย	4.35	0.63	มาก
สินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์ตรงตามความต้องการลูกค้า	4.19	0.70	มาก
สินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์มีตรา สินค้าน่าเชื่อถือ	3.96	0.79	มาก
สินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์มีรายละเอียดครบถ้วน	3.95	0.76	มาก
สินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์ตรงตาม ข้อมูลและคุณสมบัติสินค้าที่ให้ไว้	3.95	0.74	มาก
สินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์มีใบรับรอง,ใบรับประกัน	3.75	0.94	มาก
สินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์มีการให้บริการหลังการขาย	3.69	0.99	มาก
รวมเฉลี่ย	**4.02**	**0.56**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ซื้อสินค้าให้ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด (6P's) ด้านผลิตภัณฑ์โดยรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า ความสำคัญกับสินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์มีความหลากหลาย โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 รองลงมา คือ สินค้าที่จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์มีความทันสมัย โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 สินค้าที่จำหน่ายใน

โปรแกรมประยุกต์ตรงตามความต้องการของลูกค้า โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด ด้านราคา

ส่วนประสมการตลาด ด้านราคา	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
สินค้าที่จำหน่ายบนโปรแกรมประยุกต์ มีราคาคุ้มค่า	4.02	0.67	มาก
สินค้าที่จำหน่ายบนโปรแกรมประยุกต์ มีราคาต่ำกว่า การซื้อผ่านช่องทางอื่นๆ	4.10	0.76	มาก
สินค้าที่จำหน่ายบนโปรแกรมประยุกต์ มีการระบุราคา สินค้าและค่าจัดส่งชัดเจน	4.23	0.74	มาก
สินค้าที่จำหน่ายบนโปรแกรมประยุกต์ มีค่าจัดส่งที่ เหมาะสม	4.01	0.84	มาก
สินค้าที่จำหน่ายบนโปรแกรมประยุกต์ มีการเปรียบเทียบราคาชัดเจนกับร้านค้าอื่นๆ บนโปรแกรมประยุกต์	4.25	0.67	มาก
รวมเฉลี่ย	**4.12**	**0.56**	**มาก**

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ซื้อสินค้าให้ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด (6P's) ด้านราคาโดยรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า ความสำคัญกับสินค้าที่จำหน่ายบนโปรแกรมประยุกต์ มีการเปรียบเทียบราคาชัดเจนกับร้านค้าอื่นๆ บนโปรแกรมประยุกต์ โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.25 รองลงมา คือ สินค้าที่จำหน่ายบนโปรแกรมประยุกต์ มีการระบุราคาสินค้าและค่าจัดส่งชัดเจน โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 สินค้าที่จำหน่ายบนโปรแกรมประยุกต์ มีราคาต่ำกว่าการซื้อผ่านช่องทางอื่นๆ โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด ด้านการจัดจำหน่าย

ส่วนประสมการตลาด ด้านการจัดจำหน่าย	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
โปรแกรมประยุกต์ มีขั้นตอนการใช้งานสะดวก	4.37	0.69	มาก
โปรแกรมประยุกต์ มีความพร้อมในการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง	4.34	0.72	มาก
โปรแกรมประยุกต์มีช่องทางการชำระเงินที่หลากหลาย	4.03	0.79	มาก
โปรแกรมประยุกต์ มีการจัดส่งสินค้าตรงเวลา	4.19	0.74	มาก
โปรแกรมประยุกต์ สามารถติดตามสินค้าได้	4.13	0.74	มาก
รวมเฉลี่ย	**4.21**	**0.55**	**มาก**

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ซื้อสินค้าให้ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด (6P's) ด้านการจัดจำหน่ายโดยรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า กลุ่มเป้าหมายให้ความสำคัญกับโปรแกรมประยุกต์ มีขั้นตอนการใช้งานสะดวกมากที่สุด โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 รองลงมา คือ โปรแกรมประยุกต์มีความพร้อมใน การใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 โปรแกรมประยุกต์มีการจัดส่งสินค้าตรงเวลาโดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด ด้านการส่งเสริมการขาย

ส่วนประสมการตลาด ด้านการส่งเสริมการขาย	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
โปรแกรมประยุกต์ มีการจัดการส่งเสริมการตลาดอย่าง สม่ำเสมอ เช่น มอบส่วนลดในวันพิเศษ หรือเทศกาล ต่าง ๆ	4.20	0.74	มาก
โปรแกรมประยุกต์ มีการจัดการส่งเสริมการตลาดที่ หลากหลาย เช่น การลดราคา การสะสมแต้ม การจัดส่งฟรี	4.13	0.78	มาก
โปรแกรมประยุกต์ มีการจัดการส่งเสริมการตลาดผ่ายสื่อ โฆษณาต่าง ๆ เช่น สื่อโซเชียลมีเดีย โทรทัศน์ วิทยุ	4.12	0.80	มาก
โปรแกรมประยุกต์ มีการจัดการส่งเสริมการตลาดมากกว่า โปรแกรมประยุกต์อื่น	3.92	0.84	มาก
รวมเฉลี่ย	**4.09**	**0.64**	**มาก**

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้ซื้อสินค้าให้ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด (6P's) ด้านการส่งเสริมการขายโดยรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า โปรแกรมประยุกต์ มีการจัดการส่งเสริมการตลาดอย่างสม่ำเสมอ เช่น มอบส่วนลดในวันพิเศษ หรือเทศกาลต่าง ๆ มากที่สุด โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 รองลงมา คือ โปรแกรมประยุกต์ มีการจัดการส่งเสริมการตลาดที่หลากหลาย เช่น การลดราคา การสะสมแต้ม การจัดส่งฟรี โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 โปรแกรมประยุกต์มีการจัดการส่งเสริมการตลาดผ่ายสื่อโฆษณาต่าง ๆ เช่น สื่อ โซเชียลมีเดีย โทรทัศน์วิทยุ โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด ด้านบริการส่วนบุคคล

ส่วนประสมการตลาด ด้านบริการส่วนบุคคล	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
โปรแกรมประยุกต์ มีการให้ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์เป็นรายบุคคลผ่านทางโทรศัพท์ E-mall และ SMS	3.93	0.88	มาก
เจ้าหน้าที่ของโปรแกรมประยุกต์ มีการติดต่อสื่อสารกับ ลูกค้าอย่างรวดเร็ว	3.82	0.97	มาก
เจ้าหน้าที่ของโปรแกรมประยุกต์ มีการติดตามหลังการ ขายอย่างต่อเนื่อง	3.94	0.88	มาก
เจ้าหน้าที่โปรแกรมประยุกต์ สามารถให้คำแนะนำกับลูกค้าอย่างเหมาะสม	4.04	0.75	มาก
รวมเฉลี่ย	**3.93**	**0.74**	**มาก**

จากตารางที่ 6 พบว่า ผู้ซื้อสินค้าให้ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด (6P's) ด้านบริการส่วนบุคคลโดยรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า เจ้าหน้าที่โปรแกรมประยุกต์สามารถให้คำแนะนำกับลูกค้าอย่างเหมาะสมมากที่สุด โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.04 รองลงมา คือ เจ้าหน้าที่ของโปรแกรมประยุกต์ มีการติดตามหลังการขายอย่างต่อเนื่องโดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 โปรแกรมประยุกต์ มีการให้ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อลูกค้าเป็นรายบุคคลผ่านทางโทรศัพท์ E-mall และ SMS โดยให้ความสำคัญในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด ด้านรักษาความเป็นส่วนตัว

ส่วนประสมการตลาด ด้านรักษาความเป็นส่วนตัว	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
โปรแกรมประยุกต์ มีการจัดเก็บข้อมูล และความลับของลูกค้า เช่น ชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล์ รายละเอียดประเภทสินค้า และราคาสินค้าอย่างปลอดภัย	4.04	0.76	มาก
โปรแกรมประยุกต์ มีการแจ้งนโยบายความเป็นส่วนตัว หรือกฎข้อบังคับในการเก็บข้อมูลส่วนตัวของลูกค้า อย่างชัดเจน เช่น การติดตามพฤติกรรมการใช้งาน บนโปรแกรมประยุกต์	4.07	0.80	มาก
ลูกค้าสามารถยกเลิกความยินยอมในการติดตามและ การเก็บข้อมูลส่วนตัวของลูกค้าของโปรแกรมประยุกต์ได้ ตลอดเวลา	4.09	0.68	มาก
รวมเฉลี่ย	**4.06**	**0.60**	**มาก**

จากตารางที่ 7 พบว่า ผู้ซื้อสินค้าให้ความสำคัญด้านส่วนประสมการตลาด (6P's) ด้านรักษาความเป็นส่วนตัว โดยรวมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 เมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่า ลูกค้าสามารถยกเลิก ความยินยอมในการติดตามและการเก็บข้อมูลส่วนตัวของลูกค้าของโปรแกรมประยุกต์ได้ตลอดเวลามากที่สุด โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 รองลงมา คือ โปรแกรมประยุกต์ มีการแจ้ง นโยบายความเป็นส่วนตัวหรือกฎข้อบังคับในการเก็บข้อมูลส่วนตัวของลูกค้าอย่างชัดเจน เช่น การติดตามพฤติกรรมการใช้งานบนโปรแกรมประยุกต์ โดยให้ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 และโปรแกรมประยุกต์ มีการจัดเก็บข้อมูล และความลับของลูกค้า เช่น ชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล์ รายละเอียดประเภทสินค้าและราคาสินค้าอย่างปลอดภัย โดยให้ ความสำคัญในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ตามลำดับ

การตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว

1. ด้านการรับรู้ถึงความต้องการของปัญหา
    1.1 โปรแกรมประยุกต์สามารถกระตุ้นให้เข้ามาเลือกซื้อสินค้าได้มากกว่าโปรแกรมประยุกต์อื่น
    1.2 รู้สึกอยากซื้อสินค้า เมื่อเปิดเข้ามาชมสินค้าในโปรแกรมประยุกต์
2. ด้านการแสวงหาข้อมูล
    2.1 มีการสอบถามข้อมูลจากคนใกล้ชิดที่ใช้สินค้าที่ จำหน่ายในโปรแกรมประยุกต์
    2.2 ได้ดูรีวิวหรือความคิดเห็นของผู้ซื้อที่เคยซื้อสินค้าจากร้านค้าย่อยในโปรแกรมประยุกต์
3. ด้านการประเมินทางเลือก
    3.1 มีการเปรียบเทียบรายละเอียดสินค้าก่อนสั่งซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์
    3.2 มีการเปรียบเทียบราคาสินค้าก่อนสั่งซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์
    3.3 มีการเปรียบเทียบยี่ห้อก่อนสั่งซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์
4. ด้านการตัดสินใจซื้อ
    4.1 ตัดสินใจซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์ เนื่องจากผู้ขาย มีการจัดส่งสินค้าจริง
    4.2 ตัดสินใจซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์ เนื่องจากผู้ขาย มีการรับผิดชอบ เมื่อสินค้าเสียหาย

5. ด้านพฤติกรรมหลังการซื้อ

5.1 หลังจากซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์จะกลับมา ซื้อสินค้าซ้ำอีก

5.2 หลังจากซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์จะแนะนำบุคคลอื่น ๆ ให้ซื้อสินค้าด้วย

สรุปผลการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนักเรียน/นักศึกษา มีรายได้ต่อเดือนอยู่ที่ ต่ำกว่า หรือเท่ากับ 15,000 บาท จะใช้โปรแกรมประยุกต์ Shopee จำนวน 298 คน ในการซื้อสินค้าออนไลน์มากที่สุด มีความถี่ในการซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ อยู่ที่ 1-2 ครั้ง/เดือน โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ในการซื้อสินออนไลน์ ความถี่ ร้อยละ Shopee ความถี่ในการซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์(ต่อเดือน) ความถี่ ร้อยละ 1-2 ครั้ง/เดือน กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่มีมูลค่าในการซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ต่อครั้งอยู่ที่ 101 – 500 บาท/ครั้ง กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่จะซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์ในเวลา 18.01 – 21.00 น. วันที่มักจะซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์ กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่จะซื้อสินค้าในโปรแกรมประยุกต์ในวันเสาร์ กลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ใช้โทรศัพท์มือถือ (Smart Phone) ผู้ตอบกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่ชำระค่าสินค้าที่ซื้อผ่านโปรแกรมประยุกต์โดยชำระเงินสดกับพนักงานเมื่อรับ สินค้า (ชำระเงินปลายทาง)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่า ส่วนประสมทางการตลาด 6P’s ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางจัดจำหน่ายด้านส่งเสริมการตลาด ด้านความเป็นส่วนตัวส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุณิสา ตรงจิตร (2559) ที่ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านช่องทางตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Marketplace) และในส่วนของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 6P’s ทั้ง 6 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบริการส่วนบุคคล และด้านรักษาความเป็นส่วนตัว ส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ และราคา มีความสัมพันธ์กับ การตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว กล่าวคือการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว จะมีอิทธิพลมาจากราคาที่ซื้อผ่านโปรแกรมประยุกต์ที่เคยซื้อมีราคาต่ำกว่าการซื้อผ่านวิธีการอื่นราคาที่ซื้อผ่านโปรแกรมประยุกต์ที่เคยซื้อสามารถเปรียบเทียบราคา ได้สะดวก และสินค้าบนโปรแกรมประยุกต์ที่ผู้บริโภคเคยซื้อ มีความหลากหลาย

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายกและสระแก้ว กล่าวคือยิ่งผู้บริโภคมีการให้ ความสำคัญต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายมาก ก็จะมีการตัดสินใจ ซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์มากขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้เนื่องจากในปัจจุบันเสื้อผ้ามือสอง มีช่องทางในการจำหน่ายทางออนไลน์มากขึ้น ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้จึงพบว่า กลุ่มเป้าหมายมี ความคิดเห็นว่าช่องทางการจัดจำหน่ายบนโปรแกรมประยุกต์มีขั้นตอนการใช้งานที่สะดวก มีความ พร้อมใช้งานตลอด 24 ชั่วโมง

มีช่องทางชำระเงินที่หลากหลาย มีการแจ้งลูกค้าว่าสินค้าอยู่ระหว่างการจัดส่งและสินค้าอยู่สถานที่ใด ซึ่งสอดคลอดกับงานวิจัยของ ชนิตา เสถียรโชค (2560) ใน

ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายราคา กระบวนการ และความหลากหลายของสินค้าหรือร้านค้า ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญกับความหลากหลายของสินค้า เน้นสร้างความแตกต่างโดยการ ขายสินค้าที่มีราคาถูกและมีคุณภาพเมื่อเทียบกับที่อื่น โดยมีช่องทางให้ผู้ซื้อสามารถเปรียบเทียบ ความแตกต่างได้อย่างชัดเจน และมีการอำนวยความสะดวกในการซื้อสินค้า ติดตามสถานะ การขนส่งสินค้ามีความรวดเร็วในการจัดส่งสินค้า และให้บริการส่งสินค้าครอบคลุมทุกพื้นที่

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาดมีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจ ซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว กล่าวคือ การตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่าน โปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว มีอิทธิพลจากเงื่อนไขโปรโมชั่นส่วนลดกับมีความเหมาะสม ใช้งานได้จริงเงื่อนไขส่วนลดสำหรับสมาชิกโปรแกรมประยุกต์มีความเหมาะสม ใช้งานได้จริงเงื่อนไข คูปอง ส่วนลดมีความเหมาะสม ใช้งานได้จริง การเข้าถึงได้ง่าย มอบส่วนลดพิเศษในวันพิเศษ หรือ เทศกาลต่างๆ และมีการให้ข้อมูลข่าวสาร โปรโมชั่น แก่สมาชิกผ่านทาง e-mail หรือ โปรแกรมประยุกต์ โดยตรงมีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปิยมาภรณ์ ช่วยชูหนู (2559) ในด้านปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และการให้ข้อมูลข่าวสาร โปรโมชั่น ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านรักษาความเป็นส่วนตัว มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว กล่าวคือการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านโปรแกรมประยุกต์ในจังหวัดสมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว มีอิทธิพลมาจากโปรแกรมประยุกต์ มีการเก็บข้อมูลความลับ ของลูกค้า เช่น ชื่อ อีเมล์ เบอร์ติดต่อ ที่อยู่เป็นต้น ได้อย่างปลอดภัยมีการเปิดเผยข้อมูลความลับ ของลูกค้าเพื่อดำเนินธุรกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงเท่านั้น เช่น การจัดส่งสินค้า เป็นต้น มีการชี้แจง นโยบายความเป็นส่วนตัวอย่างชัดเจนสามารถแก้ปัญหาลูกค้าได้อย่างรวดเร็วมีช่องทางการติดต่อ กับลูกค้าที่หลากหลายมีช่องทางติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ Contact Center หรือเว็บไซต์ได้ตลอด 24 ชั่วโมง และมีเจ้าหน้าที่ Contact Center สามารถตอบกลับ และมีปฏิสัมพันธ์กับลูกค้าทันทีมี ความสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ปิยมาภรณ์ ช่วยชูหนู (2559) ในด้านปัจจัยด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว และการให้บริการส่วนบุคคลได้อย่างปลอดภัยมีการเปิดเผยข้อมูลความลับของลูกค้า เพื่อดำเนินธุรกรรมต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยการส่งเสริมการตลาดมีผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อ ผู้ประกอบการที่ขายสินค้าออนไลน์ควรจัดกิจกรรมส่งเสริมการขายอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะการให้ส่วนลดในการสั่งสินค้าออนไลน์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อมากขึ้น

2. จากผลการวิจัยพบว่าผู้ประกอบการที่ขายสินค้าในระบบออนไลน์ ควรมีกลยุทธ์ทาง การตลาดที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยกำหนดราคาสินค้าในระดับที่กลุ่มเป้าหมายซื้อได้

3. จากผลการวิจัย ด้านการจัดจำหน่ายผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อดังนั้นผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีสินค้าที่หลากหลาย การเพิ่มความสะดวกในช่องทางการจำหน่ายและการชำระเงิน และการโฆษณาผ่านสื่อออนไลน์ต่าง ๆ ที่ตรงกับ กลุ่มเป้าหมาย

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งเอเชียและแปซิฟิก. (2560). **พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์.** ม.ป.ท.

ชนิตา เสถียรโชค. (2560). **ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ซื้อสินค้าผ่านช่องทางอิเล็กทรอนิกส์ บน Lazada.** (การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2556). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 3** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปิยมาภรณ์ ช่วยชูหนู. (2559). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าผ่านทางสังคมออนไลน์.** (การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2552). [ออนไลน์]. **ส่วนประสมทางการตลาด.** ค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2561, จาก http://spssthesis.blogspot.com/.

สุกัญญา ตั้งตรงสิทธิ์. (2550). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของร้านค้าวัสดุก่อสร้าง กรณีศึกษาร้านค้าวัสดุก่อสร้างที่ตั้งอยู่ถนนเส้นทางโรจนะในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา.** (วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2563). [ออนไลน์]. **ETDA เผยมูลค่า e-Commerce ไทย.** ค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2564, จาก https://www.etda.or.th/th/https/www-etda-or-th/th/newsevents/pr/Value-of-e-Commerce-Survey-in-Thailand-2019.aspx

European union. (2019). [ออนไลน์]. **e-Commerce.** ค้นเมื่อ 21 ธันวาคม 2562, https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:E-commerce

การศึกษาความต้องการพัฒนาตนเอง ของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มในโรงแรม จังหวัดเชียงใหม่

A STUDY OF THE NEED FOR SELF-DEVELOPMENT OF HOTEL PERSONNEL IN FOOD AND BEVERAGE SERVICE DEPARTMENT IN CHIANG MAI PROVINCE

อัปสร คอนราด[1] สาวนพรรณพ ดวงแก้วกูล[2] และทินกร ติ๊บอินถา[3]
Apsorn Konrad[1] Naphannop Doungkaewkool[2] and Thinnakorn Tibintha[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาตนเองของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มในโรงแรม จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมรองรับนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาใช้บริการในโรงแรม สร้างความมั่นใจในการทำงานและส่งผลดีต่อภาพลักษณ์ของโรงแรม ตลอดจนเป็นแนวทางในการเจริญก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ในโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่ ตลอดจนสามารถนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตรและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มในโรงแรม จังหวัดเชียงใหม่ การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ พื้นที่ดำเนินการวิจัย คือจังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างคือพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม จำนวนทั้งสิ้น 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบมีโครงสร้างชนิดปลายเปิด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้อธิบาย (Content Analysis) ยืนยันความน่าเชื่อถือของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและตรวจสอบ

ผลการวิจัยพบว่า ความต้องการในการพัฒนาตนเองของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มในโรงแรม จังหวัดเชียงใหม่สามารถจำแนกออกเป็น 5 ด้านดังนี้ 1) ความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ ภาษาอังกฤษและภาษาจีน 2) ทักษะความรู้ในงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม 3) ทักษะการส่งเสริมการขาย 4) ด้านการพัฒนาบุคลิกภาพ 5) ด้านอื่นๆ คือ ทักษะการแต่งหน้า ทักษะการปฏิบัติงานส่วนอื่นๆของโรงแรมเช่น งานแม่บ้านโรงแรม งานครัว การชงกาแฟ และการผสมเครื่องดื่มด้วย

คำสำคัญ: การพัฒนาตนเอง การบริการอาหารและเครื่องดื่ม

[1 2 3] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1
[1 2 3] Northern Institute of Vocational Education 1

Abstract

The objective of this research was to study the need for self-development of hotel personnel working in the food and beverage service department in Chiang Mai Province to develop the guidelines for welcoming and servicing hotel guests, increase the hotel personnel's confidence in working and build the positive image of the hotel. Besides, it enabled to create the guidelines for food and beverage service personnel in Chiang Mai province in a hotel career path, as well as to develop hospitality curricula and instructional strategies to meet the needs of hotel food and beverage service personnel working in Chiang Mai province. This study was conducted using the qualitative research method. The sample was twenty hotel personnel working in the food and beverage service department in Chiang Mai Province. The research tool used in this study was the in-depth interview form consisting of open-ended questions. The data were analyzed by using Content Analysis to verify the reliability of qualitative data.

The result of the study indicated that the need for self-development of hotel personnel working in the food and beverage service department in Chiang Mai Province could be classified into 5 aspects as follows;

1)the ability to use foreign languages: English and Chinese 2) skills and knowledge of food and beverage service 3) sales promotion skills 4) personality development 5) Other aspects: make-up skills, hotel operational skills including hotel housekeeping, kitchen work, making coffee, and mixing drinks.

Keywords: Self-Development, Food and Beverage Service

บทนำ

ธุรกิจท่องเที่ยวและโรงแรมของไทยมีการเติบโตอย่างรวดเร็วและสร้างรายได้ให้กับประเทศในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก จังหวัดเชียงใหม่คือหนึ่งจุดหมายปลายทางที่ทุกคนต้องการมาท่องเที่ยวและพักผ่อน ภายหลังจากการคลี่คลายของสถานการณ์โรคโควิค 19 ตลอดจนเป็นเมืองที่ปลอดภัยที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อันดับ 1 จากการสำรวจของ South-Eastern Asia, Current Safety index by City จึงทำให้จังหวัดเชียงใหม่กลายเป็นจุดหมายปลายทางที่สำคัญของนักท่องเที่ยว มีการใช้บริการโรงแรมเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะในส่วนของงานบริการอาหารและเครื่องดื่มซึ่งเป็นส่วนสร้างรายได้หลักแก่โรงแรม

พนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มจึงเป็นหัวใจสำคัญของการให้บริการในโรงแรมและเป็นส่วนหลักในการสร้างความประทับใจ แต่กลับพบว่ามีจำนวนไม่เพียงพอและคุณภาพในการให้บริการถดถอยเนื่องจากในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิค 19 โรงแรมมีการเลิกจ้างงานรวมถึงการใช้นโยบายลดค่าแรง เพิ่มวันหยุด จึงทำให้พนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มไหลออกจากธุรกิจโรงแรม พอสถานการณ์คลี่คลายในทางที่ดีขึ้นกลุ่มพนักงานเดิมจึงไม่เข้ามาทำงานโรงแรม ส่งผลให้พนักงานในปัจจุบันเป็นพนักงานที่ได้มาจากสาขาวิชาอื่นขาดทักษะและความชำนาญอาจจะอาศัยเพียงประสบการณ์ในการทำงาน จึงทำขาดความรู้ ทักษะ ในการให้บริการลูกค้าส่งผลต่อความคาดหวังของลูกค้าและภาพลักษณ์ของโรงแรม ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาความต้องการพัฒนาตนเองของ

พนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มในโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวในอนาคตต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาตนเองของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มในโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ถือว่าเป็นการพัฒนาเพื่อให้บุคลากรในองค์กรเกิดทักษะความรู้ความสามารถความเข้าใจทัศนคติในการปฏิบัติงานซึ่งในปัจจุบันทักษะที่มีความจำเป็นอย่างมากได้แก่ทักษะด้านการเข้าสังคมการพัฒนาจิตใจหรือ soft skill การพัฒนาตนเองนั้นจะมีความสำคัญต่อองค์กรและต่อตัวบุคคลเองเป้าหมายที่สำคัญที่จะเป็นเหตุให้พลากรมีความต้องการพัฒนาตนเองนั้นมาจากแรงจูงใจที่นึกถึงโอกาสความก้าวหน้าในหน้าที่การงานรวมถึงความถนัดและความสนใจส่วนบุคคลจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำสู่การพัฒนาตนเอง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการและแรงจูงใจ

แรงจูงใจถือเป็นแรงขับที่มีผลต่อการพัฒนาตนเองเป็นส่วนสำคัญในการผลักดันโดยเหนือสิ่งอื่นใดนั้นเริ่มต้นจากความต้องการของบุคคลเป็นตัวผักดันให้บุคคลนั้นเกิดแรงจูงใจ ซึ่งแรงจูงใจนั้นสามารถเกิดขึ้นได้จากแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกนอกจากนี้แรงจูงใจอาจแบ่งตามกายภาพและแรงจูงใจทางจิตใจซึ่งมีความหมายที่คล้ายคลึงกัน ทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการและแรงจูงใจได้มีนักวิชาการศึกษาค้นพบทฤษฎีทฤษฎีส่วนใหญ่ที่ได้รับความเชื่อมั่นประกอบด้วยทฤษฎีความต้องการของมนุษย์ของอับราฮัมมาสโลว์ทฤษฎีสองปัจจัยของเฟซโดริคเฮิร์ทเบิก ทฤษฎีการจูงใจของดั๊กลาสแม็กเกรเกอร์ทฤษฎี ERG ของเค้าตั้นเอาเดอะแฟลช ทฤษฎีการจูงใจของแมคคาแลน ทฤษฎีเสริมแรงจูงใจของสกินเนอร์ ทฤษฎีความเสมอภาคของ J, Stacy, Adam ทฤษฎีความคาดหวังของวิคเตอร์ วรูม เป็นต้น ซึ่งในทุกๆทฤษฎีสามารถนำมาประกอบกับพฤติกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจซึ่งแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงซึ่งขึ้นอยู่กับว่าสาเหตุของความสนใจ เจตคติ ความต้องการนั้นเป็นตัวให้เกิดการผลักดันแรงจูงใจจะถูกผลักดันออกมาให้เกิดเป็นแรงจูงใจแบบใด

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาตนเอง

การพัฒนาตนเองนั้นต้องพัฒนาควบคู่กันทั้งจิตใจความคิดสติปัญญาและกายในที่นี้จะรวมไปถึง ทักษะการทำงานตามความถนัดของตนเอง เป้าหมายในการพัฒนาตนเอง [8] ได้ให้ความสำคัญในการตั้งเป้าหมายในการพัฒนาตนเองหกประการประกอบด้วยเป้าหมายเกี่ยวกับ งาน การเงิน สุขภาพกาย สุขภาพจิต ครอบครัว และสุขภาพวะทางปัญญา ในการพัฒนาตนเองนั้นจะประสบผลสำเร็จได้โดยมีหลักการพัฒนาตนเองดังนี้ 1) การตั้งเป้าหมายและกำหนดความตั้งใจ 2) การพยายามเพิ่มเติมความรู้ด้วยตนเอง 3) การรวบรวมผลงานตนเองเพื่อเป็นการกระตุ้นและเสริมแรง 4) การขอคำปรึกษาจากหัวหน้างานเพื่อนร่วมงานในด้านความถนัดของตนหรือในด้านความต้องการของตนที่จะพัฒนา แต่ด้วยการพัฒนาตนเองนั้นอาจจะมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วหรือมีการหยุดชะงักนั่นประสบปัญหาจากอุปสรรคได้แก่การรับรู้ ไม่สามารถมองเห็นปัญหาหรือโอกาสที่ตนจะพัฒนาวัฒนธรรมที่มีการวางเงื่อนไขของสังคมอารมณ์ความรู้สึกรวมถึงสติปัญญาในการพัฒนาทักษะที่ตนต้องการ

ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความต้องการพัฒนาตนเอง

สิ่งสำคัญที่มีผลกระทบหรือมีอิทธิพลต่อความต้องการพัฒนา ตนเองประกอบด้วยเพศ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ในการปฏิบัติงานสายงานนั้นทั้งสามปัจจัยมีส่วนสำคัญที่จะ ทำให้การพัฒนาตนเอง ของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญคือพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มในระดับปฏิบัติการ จำนวน 20 คน เลือกโดยการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) คือพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ที่มีอายุระหว่าง 25 – 35 ปี ไม่มีคุณวุฒิการศึกษาด้านการโรงแรมและการท่องเที่ยว และมีอายุงานไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึกแบบมีโครงสร้างชนิดปลายเปิด (Structure In-depth Interview) ประกอบด้วยข้อ 10 ทำการทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ด้วยการนำแบบสอบถามไปหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิและมีความเชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในแบบสอบถาม จำนวน 3 ท่าน

3. เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสัมภาษณ์ ตามแนวคำถามของเครื่องมือ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ (Interview) ตรวจสอบความเพียงพอของข้อมูลและนำมาวิเคราะห์สร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Analytic Induction) โดยนำข้อมูลมาเรียบเรียงและจำแนกอย่างเป็นระบบ จากนั้นนำมาตีความหมายเชื่อมโยงความสัมพันธ์ และสร้างข้อสรุปจากข้อมูลต่างๆ ที่รวบรวมได้ นำมาอธิบายยืนยันความน่าเชื่อถือของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพแบบสามเส้า (Triangulation) [3]

ผลการวิจัย

ความต้องการในการพัฒนาตนเองของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มในโรงแรม จังหวัดเชียงใหม่ สามารถจำแนกออกเป็น 5 ด้านดังนี้ 1) ความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ ภาษาอังกฤษและภาษาจีน ในทักษะการฟัง การพูด และการเขียน เนื่องจากพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มจำเป็นที่จะต้องใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสารเพื่อให้บริการที่ตรงตามความต้องการของลูกค้า ตลอดจนบริบทพื้นที่พบว่านักท่องเที่ยวจีนและนักท่องเที่ยวต่างชาติเดินทางมาจังหวัดเชียงใหม่จำนวนมาก ภาษาทั้งสองจึงเป็นภาษาหลักในการทำงานด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่มในจังหวัดเชียงใหม่ 2) ทักษะความรู้ในงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม เนื่องด้วยงานบริการอาหารและเครื่องดื่มมีรูปแบบในการบริการที่หลากหลายเรียงตามลำดับขั้นตอน เพราะฉะนั้นการให้บริการแต่ละประเภทจึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้หลักการ รูปแบบและวิธีการเพื่อก่อเกิดทักษะใหม่ๆที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม 3) ทักษะการส่งเสริมการขาย ด้วยงานบริการอาหารและเครื่องดื่มจำเป็นที่จะต้องนำเสนอรายการอาหารและปิดการขายพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มจึงต้องการที่จะพัฒนาตนเองด้านนี้เพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับโรงแรม 4) ด้านการพัฒนาบุคลิกภาพ พนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มต้องการพัฒนาตนเองในด้านความรู้ความเข้าใจในการให้บริการ การให้บริการที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าและการแสดงออกทางบุคลิกภาพที่เหมาะสมในงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม 5) ด้านอื่นๆนอกจากประเด็นหลัก 4 ด้านที่พนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่มต้องการแล้วยังมีเรื่องอื่นๆที่พนักงานต้องการพัฒนาตนเองเพิ่มเติมคือ ทักษะการแต่งหน้า ทักษะการปฏิบัติงานส่วนอื่นๆของโรงแรมเช่น งานแม่บ้านโรงแรม งานครัว การชงกาแฟ และการผสมเครื่องดื่มด้วย

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่าพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ในโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่ ส่วนใหญ่เป็นบุคคลในพื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่ และเริ่มกลับเข้ามาทำงานในโรงแรมภายหลังการคลี่คลายของสถานการณ์โรคโควิค 19 จึงทำให้ทักษะต่างๆในด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่มขาดหายไปจึงส่งผลต่อการให้บริการแก่ลูกค้าและภาพลักษณ์ของโรงแรม ซึ่งพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ในโรงแรมจังหวัดเชียงใหม่มีความต้องการพัฒนาตนเองสามารถจำแนกออกเป็น 5 ด้านดังต่อไปนี้ 1) ความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ ภาษาอังกฤษและภาษาจีน 2) ทักษะความรู้ในงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม 3) ทักษะการส่งเสริมการขาย 4) ด้านการพัฒนาบุคลิกภาพ 5) ด้านอื่นๆคือ ทักษะการแต่งหน้า ทักษะการปฏิบัติงานส่วนอื่นๆของโรงแรมเช่น งานแม่บ้านโรงแรม งานครัว ฯการชงกาแฟ และการผสมเครื่องดื่มด้วยสอดคล้องกับงานวิจัยของวนิดา เลิศพิพัฒนานนท์ และคณะ[7] พบว่าบุคลากรในรีสอร์ทและโรงแรมในอำเภออัมพวาและพื้นที่ใกล้เคียงต้องการพัฒนาตนเองในเรื่องเดียวกัน ซึ่งการจะพัฒนาเรื่องต่างๆดังกล่าวนั้นฝ่ายบริหารทรัพยากรมนุษย์ของโรงแรม ควรจัดทำแผนการปฏิบัติงานประจำปีเพื่อให้ผู้บริหารระดับสูงในโรงแรมรับทราบจะได้อนุมัติงบประมาณที่จะใช้ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงขอยกตัวอย่างหลักสูตรในการฝึกอบรมพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ดังนี้

- หลักสูตรภาษาอังกฤษ/ภาษาจีนในงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม
- หลักสูตรการ Up & Re Skills ของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม
- หลักสูตรมาตรฐานการบริการอาหารและเครื่องดื่มสำหรับพนักงานใหม่
- หลักสูตรการเพิ่มยอดขายในงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม
- หลักสูตรการผสมเครื่องดื่ม / ศิลปะการชงกาแฟ
- หลักสูตรการพัฒนาบุคลิกภาพพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ฯลฯ

เพราะการพัฒนาบุคลากรของโรงแรมนอกจากจะช่วยเสริมสร้างความรู้ ทักษะความสามารถของพนักงานในโรงแรมแล้ว ยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการ ทำให้ผู้รับบริการของโรงแรมเกิดความประทับใจ มีการส่งต่อความประทับใจผ่านช่องทาการสื่อสารต่างๆ ทำให้โรงแรมมีผู้มาใช้บริการเพิ่มเติม ส่งผลให้โรงแรมมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

-ฝ่ายบริหารทรัพยากรมนุษย์ในโรงแรมสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาพนักงานฝ่ายบริการอาหารและเครื่องดื่มในโรงแรมได้

-สถาบันการศึกษาที่จัดการเรียนการสอนด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่มสามารถใช้ผลการวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรในการจัดการเรียนการสอนได้

2. ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

- ผู้วิจัยควรเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (stakeholder) เพื่อการพัฒนาบุคลากรในโรงแรมเป็นไปตามความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องได้มากที่สุด

- การวิจัยครั้งต่อไปควรเก็บรวบรวมข้อมูลของพนักงานแผนกอื่นๆในโรงแรม เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรร่วมกันในประเด็นที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

[1] วิจัยกรุงศรี. (2564). [ออนไลน์]. **ธุรกิจท่องเที่ยวและโรงแรมหลัง COVID-19**. [สืบค้นเมื่อ 28 พฤศจิกายน 2564]. จาก https :// www.krungsri.com.

[2] ฉัฐชสรณ์ กาญจนศิลานนท์. (2559). **การสร้างคุณค่าและความพึงพอใจแก่ลูกค้าในธุรกิจโรงแรม.** วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยศิลปากร สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม 2559

[3] สุภางค์ จันทวานิช. (2553). **วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ.** (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 128-130.

[4] ณัฏฐกฤติ นิธิประภา. (2564). **บทวิเคราะห์สถานการณ์ MSME สาขาธุรกิจท่องเที่ยว ปี 2564 และแนวโน้มปี 2565**. สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจ.

[5] อาชนัน เกาะไพบูลย์. (2563). **ผลกระทบของ COVID-19 ต่อธุรกิจโรงแรม.** ในบทสรุปคณะเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[6] พิสิทธิ์ปทมุ บาล และคณะ (2561). **รูปแบบการพัฒนาบุคลากรสู่ตำแหน่งผู้บริหารธุรกิจอุตสาหกรรมโรงแรม**. วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 9(1). หน้า 10-17.

[7] วนิดา เลิศพิพัฒนานนท์ และคณะ (2555). **ความต้องการพัฒนาตนเองของพนักงานในสถานประกอบการประเภทโรงแรมรีสอร์ทและโฮมสเตย์ในอำเภออัมพวาและพื้นที่ใกล้ เคียงจังหวัดสมุทรสงคราม**.วารสารบริการและการท่องเที่ยว.หน้า27-38

[8] ไพศาล ไกรสิทธิ์ (2541). **เอกสารรายวิชาการพัฒนาตนเอง**. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่องการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วนของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชรโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ

THE STUDY OF ACHIEVEMENT IN INTERMEDIATE ACCOUNTING 2 SUBJECT ON PREPARATION OF LIQUIDATION STATEMENT AND ACCOUNT RECORDING OF PARTNERSHIP BUSINESS: THE CASE STUDY OF DISSOLUTION ON THE PARTNERSHIP OF THE SECOND-YEAR HIGH VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS, MAJORING IN ACCOUNTING OF KAMPHAENG PHET TECHNICAL COLLEGE USING THE PRACTICAL SET

นางสาวสายฝน สายประสิทธิ์[1] นางสาวจารุภัทร แจ่มประแดง[2] นางสาวทิพวรรณ กลิ่นกรุด[3]
Saifon Saiprasit[1] Jaruphat jampradaeng[2] Tipawan Klinkrud[3]

บทคัดย่อ

วิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนวิชาการบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่องการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงได้แก่นักศึกษาระดับชั้น ปวส.2 ที่มีตารางเรียนวิชาการบัญชีชั้นกลาง 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ห้อง สบบ.64.3 จำนวน 33 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และชุดฝึกปฏิบัติ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ
t-test dependent ผลการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่องการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วน โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ หลังเรียน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การบัญชีชั้นกลาง 2 , ชุดฝึกปฏิบัติ

[1 2 3] วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

1 2 3 Kamphaeng Phet Technical College Northern Vocational Education Institute 4

Abstract

The purposes of this research were to 1) compare the achievements of pretest and posttest scores after the implementation by using the practical set. The sample was 33 students with second-year High Vocational Certificates, majoring in Accounting (Class 64.3), selected by purposive sampling. The research instruments were the pretest, posttest, and practice set, with the class schedule intermediate accounting 2, with a schedule for the first semester of the academic year 2022.

The data were analyzed by percentage, mean, standard deviation, and t-test dependent. The finding found that the achievement scores of the pretest and posttest of intermediate accounting 2 subject on the preparation of liquidation statements and account recording of partnership businesses. Based on the case study of the dissolution of the partnership by using the practice set, have posttest scores higher than the pretest scores with statistical significance at the .05 levels.

Keywords : achievement Intermediate Accounting 2 , The practical set

บทนำ

การพัฒนาการศึกษาถือเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีศักยภาพของแต่ละบุคคลดัง พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่าการจัดการศึกษา ต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและตามศักยภาพ [1] ในด้านการจัดการเรียนรู้ทางสาขาวิชาการบัญชีนั้นครูต้องพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและทักษะที่ดีรวมถึงมีเจตคติที่ดีในวิชาชีพ ซึ่งในปัจจุบันการนำสื่อการสอนชุดฝึกทักษะหรือชุดฝึกปฏิบัติยังเป็นสิ่งสำคัญที่เป็นการสาธิตหรือปฏิบัติให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้มีหลายรูปแบบ ซึ่งครูจะนำมาใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถและพัฒนาตนเองได้อย่างมีศักยภาพ

ผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาการบัญชีชั้นกลาง 2 ขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับพ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญพอสรุปประเด็นปัญหาในการเรียนการสอนวิชาบัญชีชั้นกลาง 2 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง การจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วน มีเนื้อหาค่อนข้างยากและสับสนรวมถึงแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนจากหนังสือเริ่มจากยากไปหาง่าย และมีน้อยข้อจึงทำให้ผู้เรียนรู้สึกยาก รู้สึกเบื่อและไม่อยากทบทวนหลังจบหน่วยการเรียนจึงทำให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียนไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดทุกข้อทำให้ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาการบัญชีชั้นกลาง 2

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่องการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วน ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยการเทคนิคกำแพงเพชร โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ

มาแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยมีความคาดหวังหลังจากใช้ชุดฝึกปฏิบัติ ของวิชาการบัญชีชั้นกลาง 2 นักศึกษาจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนวิชาการบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่องการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่นำมาใช้ประกอบการพิจารณาการศึกษาในครั้งนี้ คือ

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนา
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการสอนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนบัญชี
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนา

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 [2] ได้ให้ความหมายของ “พัฒนา” ว่าคือ “ทำให้เจริญ” ดังนั้นการพัฒนาจึงหมายถึงการทำให้เจริญ

“การพัฒนา” หมายถึง ความเจริญก้าวหน้าโดยทั่ว ๆ ไป เช่น การพัฒนาชุมชน พัฒนาประเทศ คือการทำสิ่งเหล่านั้นให้ดีขึ้น เจริญขึ้น สนองความต้องการของประชาชนส่วนใหญ่ให้ได้ดียิ่งขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่า“การพัฒนา”เป็นกระบวนการของการเคลื่อนไหวจากสภาพที่ไม่น่าพอใจไปสู่สภาพที่น่าพอใจ การพัฒนาเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอไม่หยุดนิ่งการพัฒนามีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ

การพัฒนา หมายถึง กระบวนการของการเปลี่ยนแปลงที่มีการวางแผนไว้แล้ว คือการทำให้ลักษณะเดิมเปลี่ยนไปโดยมุ่งหมายว่า ลักษณะใหม่ที่เข้ามาแทนที่นั้นจะดีกว่าลักษณะเก่าสภาพเก่า แต่โดยธรรมชาติแล้วการเปลี่ยนแปลงย่อมเกิดปัญหาในตัวมันเอง เพียงแต่ว่าจะมีปัญหามากหรือปัญหาน้อย ถ้าหากตีความหมายการพัฒนาจะสามารถตีความหมายได้ 2 นัย คือ

1. “การพัฒนา” ในความเข้าใจแบบสมัยใหม่ หมายถึงการทำให้เจริญในด้านวัตถุ รูปแบบ และในเชิงปริมาณ เช่น ถนนหนทาง ตึกรามบ้านช่อง ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

2. “การพัฒนา” ในแง่ของพุทธศาสนา หมายถึง การพัฒนาคนทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ โดยเน้นในด้านคุณภาพชีวิตและหลักของความถูกต้องพอดี ซึ่งให้ผลประโยชน์สูงสุด ความกลมกลืน และความเกื้อกูลแก่สรรพชีวิตโดยไม่เบียดเบียน ทำลายธรรมชาติและสภาพแวดล้อม

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการสอนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ

ความหมายของชุดฝึกทักษะหรือแบบฝึก

เบญจวรรณ เหลี่ยมจินดา [3] สรุปความหมาย แบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง งาน หรือสื่อการสอนที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจและฝึกฝนจนเกิดแนวคิดที่ถูกตองและเกิดทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถนา ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาได้

บุญผ่อง สายเพชร [4] ได้กล่าวว่า แบบฝึก หมายถึง สื่อสิ่งเร้า หรือกิจกรรมที่ควรสร้างขึ้นเพื่อเสริมทักษะให้แก่นักเรียนที่ฝึกปฏิบัติเพื่อทบทวนเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนไปแล้วจนกระทั่งสามารถ นำความรู้ไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ ถูกต้อง คล่องแคล่ว แม่นยำ แบบฝึกจึงเป็นสิ่งที่มีประโยชน์กบผู้เรียนและยังช่วยให้นักเรียนแกไขข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกฝนจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้าง

สมฤทัย สมัยพิทักษ์ [5] ให้ความหมายของ แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ครูนำมาใช้กับนักเรียนเพื่อฝึกให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและเกิดทักษะต่อเนื้อหาวิชาที่ทำการสอน จนเกิดความชำนาญ และสามารถนาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า แบบฝึกปฏิบัติ หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ครูสร้าง ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะและความชำนาญ มีลักษณะเป็นแบบฝึกที่ครอบคลุมเนื้อหาหน่วยเรียน และกิจกรรมเสริมทักษะการคิด และวิเคราะห์ จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

แนวคิดของชุดฝึกทักษะ

ธอร์นไดค์ [6] เป็นนักการศึกษาและนักจิตวิทยาชาวอเมริกันเป็นผู้ให้กำเนิดทฤษฎีและกฎการเรียนรู้มีชื่อว่า “ทฤษฎีสัมพันธ์ เชื่อมโยง” ซึ่งได้กล่าวว่าการเรียนรู้คือ การที่ผู้เรียนสามารถสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยง (Bond) ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง ละได้รับความพึงพอใจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นธอร์นไดค์ได้เสนอกฎแห่งการเรียนรู้ (Lows of Lerarning) ที่สำคัญ 3 กฎ คือ

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) กล่าวว่า เมื่อการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับอาการตอบสนองนำ ความพอใจมาให้การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับอาการตอบสนองก็จะแน่นแฟ้นขึ้น ถ้าความสัมพันธ์นี้นำ ความรำคาญใจมาให้ความสัมพันธ์นี้ ก็จะคลายความแน่นแฟ้นลง หรืออาจจะกล่าวได้ว่า ถ้าจะให้ผู้เรียนรู้ อะไรจะต้องมีรางวัลให้ (รางวัลมิได้หมายถึงสิ่งของแต่อย่างเดียว แต่รวมเอาทุกสิ่งทุกอย่างที่ทำให้ผู้เรียน รู้สึกพอใจ เช่น การให้คำชมเชยเป็นต้น) เมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ต้องการออกมา ถ้าจะให้พฤติกรรม บางอย่างหายไปเมื่อผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาจะต้องมีการทำโทษ เมื่อธอร์นไดค์ประกาศกฎแห่ง ผลออกมาเช่นนี้มีผู้พยายามทดลองเพิ่มเติมและมีผู้ได้แย้งกันเป็นอันมาก ต่อมาธอร์นไดค์พบว่า การทำโทษ มิได้ทำให้การเชื่อมโยงคลายลง ในที่สุดก็สรุปว่า ถ้าการทำโทษมีผลอยู่บ้างก็ไม่ได้ทำให้การเชื่อมโยงอันเก่าคลายลง แต่จะเป็นการ บังคับให้ผู้เรียนพยายามลองแสดงอาการตอบสนองอย่างอื่นในที่สุดธอร์นไดค์จึงล้มเลิกกฎแห่งผลที่ เกี่ยวกับการลงโทษ แต่ยังคงเหลือกฎแห่งผลในด้านการให้รางวัลไว้ว่ารางวัลเท่านั้นที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น

2. กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) หมายถึง การที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำ
ซ้ำๆ บ่อยๆ ย่อมจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง ซึ่งกฎนี้เป็นการเน้นความมั่นคงระหว่างการเชื่อมโยงและการตอบสนองที่ถูกต้องย่อมนำมาซึ่งความสมบูรณ

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ธอร์นไดค์ตั้งกฎแห่งความพร้อมนี้เพื่อเสริมกฎแห่ง ผล และได้อธิบายไว้ในรูปของการเตรียมตัว และการเตรียมพร้อม ในการที่จะตอบสนองกิจกรรมที่ตามมา หลังจากการที่มีการเตรียมตัวพร้อมแล้ว หรือถ้ามนุษย์พร้อมที่จะเรียนรู้อะไรบางอย่างได้พร้อมที่จะแสดง พฤติกรรมบางอย่างที่จำเป็นสำหรับขบวนการการเรียนรู้นั้น เช่น จะต้องมีร่างกายที่สูงพอ แข็งแรงและอยู่ ในสภาวะจูงใจที่เหมาะสมผู้เรียนจะแสดงหรือไม่แสดงพฤติกรรมอะไรออกมานั้น ธอร์นไดค์ให้หลักไว้ 3 ข้อ คือ

1) เมื่อหน่วยของการกระทำพร้อมที่จะแสดงออกมา ถ้าผู้กระทำทำด้วยความสบายหรือ พอใจไม่มีอะไรจะเปลี่ยนแปลงการกระทำ นี้ได้

2) ถ้าหน่วยของการกระทำพร้อมที่จะแสดงออกแต่ไม่ได้แสดง จะทำให้เกิดความไม่ สบายใจ

3) ถ้าหน่วยของการกระทำยังไม่พร้อมที่จะแสดงออกแต่จำเป็นต้องแสดงออก การ แสดงออกนั้น ๆ กระทำไปด้วยความไม่สบายใจ ไม่พอใจเช่นกัน ถึงแม้ว่าธอร์นไดค์ได้ปรับปรุงแก้ไขและ ขยายแนวความคิดของเขาอยู่ตลอดเวลา ทำให้กฎแห่งความพร้อมและกฎแห่งการฝึกหัดหย่อนความสำคัญไป ยังคงเหลือเพียงกฎแห่งผลที่เป็นที่ยอมรับกันอยู่ แต่ในกฎนี้ก็เหลือเพียงด้านของรางวัลที่มีผลต่อการเรียนรู้ ส่วนด้านการลงโทษกับการเรียนรู้นั้นถูกตัดทิ้งไป

3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้หลายรูปแบบจนผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะจนส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปในทางที่ก้าวหน้า โดยการพัฒนาร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู ดังมีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

อัชชญา วุฑฒิรักษ์ [7] ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

เบญจวรรณ เหลี่ยมจินดา [8] ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออก 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งสามารถ วัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนการสอนที่ครูสามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่ชำนาญของผู้เรียน โดยแสดงออกเป็นพฤติกรรมซึ่งสามารถวัดได้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

4. หลักการ และทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาบัญชี

4.1 สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา [9] หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2563 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการบัญชี

หลักการของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนากำลังคนระดับเทคนิคให้มีสมรรถนะมีคุณธรรม จริยธรรมและ จรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพ ได้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติเป็นไปตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ มาตรฐานการศึกษาของชาติ และกรอบคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ

2. เป็นหลักสูตรที่เปิด โอกาสให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริงสามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียนสะสมผลการเรียน เทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ

3. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษามีส่วนในการประกอบอาชีพ มีความรู้เต็มภูมิ ปฏิบัติได้จริงมีความเป็นผู้นำและสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

4.เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกัน ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐและเอกชนหน่วยงานและองค์กร

5.เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษาสถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถ ในการแข่งขันของประเทศ

4.2 ความหมายการบัญชี

สมาคมนักบัญชีและผู้สอบบัญชีรับอนุญาตแห่งประเทศไทย ซึ่งเรียกย่อว่า ส.บช. (The Institute of Certified Accountants and Auditor of Thailand (ICAAT) [10] ได้ให้ความหมายของการบัญชีไว้ดังนี้

การบัญชี หมายถึง ศิลปะของการเก็บรวบรวม บันทึก จำแนก และทำสรุปข้อมูลอันเกี่ยวกับเหตุการณ์ทางเศรษฐกิจในรูปตัวเงิน ผลงานขั้นสุดท้ายของการบัญชีก็คือการให้ข้อมูลทางการเงิน ซึ่งเป็นประโยชน์แก่บุคคลหลายฝ่าย และผู้ที่สนใจในกิจกรรมของกิจการ

เพ็ญศรี เลิศเกียรติวิทยา [11] ได้ให้ความหมายของ การบัญชี หมายถึงศิลปะของการเก็บรวบรวม บันทึก จำแนก และทำสรุปข้อมูล เกี่ยวกับเหตุการณ์ทางเศรษฐกิจในรูป ตัวเงิน ผลผลงานขั้นสุดท้ายของ การบัญชี คือการให้ข้อมูลทางการเงิน ซึ่งเป็นประโยชน์แก่บุคคลหลายฝ่าย และผู้ทำบัญชีที่สนใจใน กิจกรรมของกิจการ

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การบัญชี หมายถึง กระบวนการเก็บรวบรวม บันทึก จำแนก แยกประเภท และสรุปข้อมูล เกี่ยวกับเหตุการณ์ทางเศรษฐกิจในรูปตัวเงิน ผลผลการดำเนินงานขั้นสุดท้ายของ การบัญชี คือการให้ข้อมูลทางการเงิน

การจัดการเรียนการสอนวิชาการบัญชี

จุดประสงค์รายวิชาการบัญชีชั้นกลาง 2

1.เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับการรับรู้รายการ การวัดมูลค่าหนี้สิน ส่วนของเจ้าของ ประเภทห้างหุ้นส่วน และบริษัทจำกัด การแสดงรายการ และการเปิดเผยข้อมูลในงบการเงินตามมาตรฐาน การรายงานทางการเงิน

2. สามารถบันทึกบัญชีและแสดงรายการเปิดเผยข้อมูลในงบการเงินเกี่ยวกับหนี้สิน ส่วนของเจ้าของประเภทห้างหุ้นส่วน และบริษัทจำกัด ตามมาตรฐานการรายงานทางการเงิน

3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้ายความซื่อสัตย์และรอบคอบ สมรรถนะรายวิชา

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหนี้สิน ส่วนของเจ้าของ ประเภทห้างหุ้นส่วน และบริษัทจำกัด
2. ปฏิบัติงานบัญชีเกี่ยวกับหนี้สิน ส่วนของเจ้าของ ประเภทห้างหุ้นส่วน และบริษัทจำกัด ตามมาตรฐานการรายงานทางการเงิน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการบัญชีหนี้สินและส่วนของเจ้าของ การรับรู้รายการ การวัดมูลค่าหนี้สิน หมุนเวียน หนี้สินไม่หมุนเวียน ประมาณการหนี้สิน หนี้สินที่อาจเกิดขึ้น การเปลี่ยนแปลงในส่วนทุน การแบ่งและจัดสรรกำไร การแสดงรายการ และการเปิดเผยข้อมูลในงบการเงินสำหรับกิจการห้างหุ้นส่วน และบริษัทจำกัด

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บุญผ่อง สายเพชร [4] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา บัญชีตั๋วเงิน เรื่อง “การคำนวณดอกเบี้ย”ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พณิชยการ โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ (บทคัดย่อ) ผลการวิจัยพบว่า 1.คะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 17.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.770 ส่วนคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 26.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.640 2. จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้แบบชุดฝึกปฏิบัติ แสดงว่านักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เบญจวรรณ เหลี่ยมจินดา [8] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาบัญชีต้นทุน 1 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 คณะบริหารธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ ผลการวิจัย 1. ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ในวิชาการบัญชีต้นทุน 1 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 คณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ โดยพิจารณาจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนในรายวิชาบัญชีต้นทุน 1 พบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยคะแนนทดสอบหลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อน เรียน รวมถึงค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนของคะแนนสอบหลังเรียนลดลง 2. ผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ ในวิชาการบัญชีต้นทุน1 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 คณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพโดยภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.57

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 123 คน

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาแผนกวิชาการบัญชี ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ซึ่งเป็นการซุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากมีตารางเรียนวิชาการบัญชีชั้นกลาง 2 ใน
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 คือห้อง สบบ.64.3 จำนวน 33 คน

เครื่องมือในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้
2. ชุดฝึกปฏิบัติ เรื่อการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วนกรณีการเลิกห้างหุ้นส่วน
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เป็นชุดเดียวกันทั้งหมด

ชุดฝึกปฏิบัติมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรของสถานศึกษาวิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร
2. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาสาระการเรียนรู้การการจัดทำงบการชำระ
   บัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วน ของ
   นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชี
3. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกปฏิบัติเพื่อใช้เป็น
   แนวทางการสร้างชุดฝึกปฏิบัติ
4. สร้างชุดฝึกปฏิบัติเรื่อง จัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วน
5. นำชุดฝึกปฏิบัติไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่มีคุณสมบัติเป็นครูผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและกระบวนการออกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อพิจารณาหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของชุดฝึกปฏิบัติ คัดเลือกชุดฝึกปฏิบัติ IOC ≥ 0.5 ผลการหา ผลการหาค่า IOC พบวาชุดฝึกปฏิบัติมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00
6. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง
   แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
   1. วิเคราะห์เนื้อหากับจุดประสงค์ การเรียนรู้
   2. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
   ที่มีคุณสมบัติเป็นครูผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและกระบวนการออกแบบทดสอบ
   เพื่อพิจารณาหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของ
   แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คัดเลือกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ
   เรียน IOC ≥0.5 ผลการหาค่า IOC พบว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี
   ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00
   3. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับ
   นักศึกษา

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น
2. ดำเนินการสอนและโดยให้นักศึกษาทำชุดฝึกปฏิบัติ
3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากการสอนสิ้นสุดลง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ โดยสถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าร้อยละ(Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation :SD) ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ t-test (Dependent Sample)

ผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่องการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วนของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชรโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่อการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วนกรณีการเลิกห้างหุ้นส่วนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบ	จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t-test	p
ก่อนเรียน	33	4.52	1.004	13.79*	.000
หลังเรียน	33	8.36	1.319		

*p < .01 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชาการบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่องการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วนกรณีการเลิกห้างหุ้นส่วนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่าหลังจากเรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน วิชาการบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่อการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วนกรณีการเลิกห้างหุ้นส่วนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ พบว่าหลังใช้ชุดฝึกปฏิบัตินักศึกษามีผลคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา การบัญชีชั้นกลาง 2 เรื่องการจัดทำงบการชำระบัญชีและการบันทึกบัญชีของกิจการห้างหุ้นส่วน กรณีการเลิกห้างหุ้นส่วนของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชรโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกปฏิบัติมีคะแนนหลังเรียน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของบุญผ่อง สายเพชร [4]) ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา บัญชีตั๋วเงิน เรื่อง “การคำนวณดอกเบี้ย”ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปี ที่ 2

สาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์ พณิชยการ โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ พบว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 17.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.770 ส่วนคะแนน ทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 26.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.640 2. จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้แบบชุดฝึกปฏิบัติ แสดงว่านักศึกษาที่เรียนด้วย
ชุดฝึกปฏิบัติมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการสอนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ ทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงควรส่งเสริมหรือสนับสนุนเพื่อให้นักศึกษามีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้น และบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับชุดฝึกปฏิบัติ และรูปแบบการสอนวิธีต่างๆ เพื่อหาแนวทางการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

[1] **สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี,** (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 บริษัทพิมพ์ผกาพริกหยวก จำกัด, หน้า 13.

[2] **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525**, (2538), พิมพ์ครั้งที่ 5, อักษรเจริญทัศน์, กรุงเทพฯ :

[3] เบญจวรรณ เหลี่ยมจินดา,(2560), **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาบัญชีต้นทุน 1 ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 คณะบริหารธุรกิจวิทยาลัยเทคนโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ.วิจัยชั้นเรียน.วิทยาลัยเทคนโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ.** https://shorturl.asia/pPUC9 [สืบค้นวันที่ 2566 , กุมภาพันธ์ 1]

[4] บุญผ่อง สายเพ็ชร, (2560), **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา บัญชีตั๋วเงิน เรื่อง “การคำนวณดอกเบี้ย”ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปี ที่ 2 สาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พณิชยการ โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติของวิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พณิชยการ,** วิจัยชั้นเรียน, วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พณิชยการ. https://shorturl.asia/JqAu3 [สืบค้นวันที่ 2566 , กุมภาพันธ์ 1]

[5] สมฤทัย สมัยพิทักษ, (2558). **ศึกษาผลสัมฤทธิ์การบันทึกรายการในสมุดรายวัน ขายสินค้า โดยใช้แบบฝึกทักษะรายวิชาการบัญชีสาหรับกิจการซื้อขายสินค้า ของนักเรียน ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาการบัญชีวิทยาลัยเทคโนโลยีภูเก็ต,** วิจัยชั้นเรียน, วิทยาลัยเทคโนโลยีภูเก็ต. ttps://shorturl.asia/pPUC9 [สืบค้นวันที่ 2566 , กุมภาพันธ์ 2]

[6] ภัทรภร ลิ่มเจริญ, วิภาฤดี วิภาวิน และชวนพิศ ชุมคง, (2565) **รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติตามองค์ประกอบของทักษะร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่องการวิเคราะห์รายการค้าที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะปฏิบัติของนักศึกษา ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ระดับชั้นปีที่ 1**,วารสารการประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 13, ณ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ 12 พฤษภาคม 2565 หน้า 2264 – 2276. https://shorturl.asia/SpodC [สืบค้นวันที่ 2566 , กุมภาพันธ์ 3]

[6] ประสาท อิศรปรีดา, (2547), **สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา**, นำอักษรการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

[7] อัชชญา วุฑฒิรักษ์, (2569), **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติเรื่อง “การปรับปรุงบัญชี” รายวิชาการบัญชีเบื้อต้น2 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชชีพ (ปวช.)ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์**

[8] เบญจวรรณ เหลี่ยมจินดา, (2560) **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาบัญชีต้นทุน 1 ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 คณะบริหารธุรกิจวิทยาลัย**

เทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ.วิจัยชั้นเรียน, วิทยาลัยเทคนโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ. https://shorturl.asia/pPUC9 [สืบค้นวันที่ 2566 , กุมภาพันธ์ 3]

[9] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, (2563) **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช2563,**
หน้า(1-3),(108) https://shorturl.asia/3aJ8D [สืบค้นวันที่ 2566 , กุมภาพันธ์ 3]

[10] สมาคมนักบัญชีและผู้สอบบัญชีรับอนุญาตแห่งประเทศไทย, 2538, หน้า 4

[11] เพ็ญศรี เลิศเกียรติวิทยา, 2554, **บัญชีเบื้องต้น 1**, พิมพ์ครั้งที่ 1, สำนักพิมพ์เอมพันธ์ กรุงเทพฯ.

EP010

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุนโดยใช้การสอนแบบสาธิตของนักศึกษาแผนกวิชาการบัญชี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่1

THE STUDY OF THE ACHIEVEMENT SCORES STUDYING ADVANCED ACCOUNTING 1: ACCOUNTING RECORDS FOR HEAD OFFICE AND BRANCHES, AND THE PREPARATION OF WORKING PAPER COMBINED FINANCIAL STATEMENTS FOR HEAD OFFICE DELIVERS GOODS THE BRANCH AT A CAPITAL PRICE BY USING DEMONSTRATION TEACHING METHOD OF FIRST YEAR HIGH VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS IN ACCOUNTING

ปอร์ พันธ์ศรี[1] เบญจมาภรณ์ อินทร์อ่วม[2]
Por Phansree[1] Benjamaporn Inuam[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุนโดยใช้การสอนแบบสาธิต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนดได้แก่ นักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 ห้อง สบบ.65.1 จำนวน 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และใบงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุนโดยใช้การสอนแบบสาธิตคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.86 คะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดฝึกปฏิบัติ มีค่า t-test เท่ากับ -20.996 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 แสดงว่านักศึกษาที่ใช้การสอนแบบสาธิตมีคะแนนหลังเรียน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสอนแบบสาธิตการบัญชีชั้นสูง 1

[12] วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร สถาบันอาชีวภาคเหนือ 4

Abstract

The objectives of this research were to study the achievement scores before and after studying Advanced accounting 1: Accounting records for head office and branches, and the preparation of working paper combined financial statements for head office delivers goods the branch at a capital price by using demonstration teaching method. The sample was 29 first year High Vocational Certificate students who study Accounting were selected by specific sampling. The research instruments were pre-test and post-tests, and worksheets. The statistic used to analyze are percentages, mean, standard deviations, and t-tests. The results found that the achievement before and after studying Advanced accounting 1: Accounting records for head office and branches, and the preparation of working paper combined financial statements for head office delivers goods the branch at a capital price by using demonstration teaching method. The average pre-test score was 3.90, standard deviation was 0.86, the average post-test scores was 7.86, standard deviation was 0.69. The comparison of the test difference mean scores between pre-test and post-test by using practice set was t-test at -20.996 and a sig. at .000. The students used demonstration teaching method had post-test scores higher than pre-test scores at .05 significant level.

Keywords : Learning achievement demonstration teaching Advanced accounting 1

บทนำ

ปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทำให้การสื่อสารเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพเกิดเป็นสภาวะโลกที่ไร้พรมแดน ด้านข้อมูลข่าวสาร การเปลี่ยนแปลงนี้มีทั้งผลดีและผลเสียต่อมนุษย์ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาตนเองให้มีคุณลักษณะที่สามารถปรับตัวให้ทันต่อเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงได้อย่างดี ความสามารถที่ทำให้มนุษย์ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ ความใฝ่รู้ ความสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารความสามารถในการใช้เครื่องมือสื่อสารเทคโนโลยี

การพัฒนาการศึกษาถือเป็นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีศักยภาพของแต่ละบุคคลดัง พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและตามศักยภาพ [1] ในด้านการจัดการเรียนรู้ทางสาขาวิชาการบัญชีนั้นครูผู้สอนจะต้องพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและทักษะที่ดีรวมถึงมีเจตคติที่ดีในวิชาชีพ ซึ่งในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนก็มีหลากหลายรูปแบบซึ่งในแต่ละรูปแบบก็มีข้อดี ข้อเสีย และความเหมาะสมที่แตกต่างกัน การสอนในรูปแบบสาธิตก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เห็นกระบวนการ ขั้นตอน รวมถึงวิธีการต่างๆ เพื่อที่ผู้เรียนจะได้มีความเข้าใจในเนื้อหารายวิชา และส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

การสอนในแต่ละรายวิชาที่แตกต่างกันออกไปสำหรับวิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานั้น ได้มีจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยแต่ละแผนกวิชาก็จะมีวิธีการสอนแตกต่างกันออกไป เพื่อให้มีความเหมาะสมกับรายวิชานั้นๆ สำหรับแผนกวิชาการบัญชีนั้นได้มีจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายและให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ แต่ผู้เรียนก็ยังขาดความกระตือรือร้นและความสนใจในการเรียนรายวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 รหัสวิชา 30201 - 2005 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุน พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ คือต่ำกว่าร้อยละ 70

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการสอนแบบใหม่ๆ คือวิธีสอนแบบสาธิต ซึ่งวิธีสอนแบบนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจเรียนวิชาบัญชีมากขึ้นกว่าเดิม เนื่องจากวิธีการสอนแบบสาธิตนั้นผู้สอนจะต้องปฏิบัติให้ผู้เรียนเห็นถึงขั้นตอนและกระบวนการในการทำบัญชี และหลังจากนั้นผู้เรียนจะต้องทำการปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าวทันทีหลังจากที่ผู้สอนได้สอนเสร็จสิ้นแล้ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในห้องเรียนและถ้าผู้เรียนประสบปัญหาขณะปฏิบัติตามขั้นตอนที่ผู้สอนได้สาธิตไปแล้วนั้นผู้เรียนสามารถสอบถามได้ทันที

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการเรียนการสอน โดยเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอนจากวิธีสอนแบบบรรยายมาเป็นวิธีสอนแบบสาธิต โดยผู้สอนจะใช้วิธีสอนแบบสาธิตนี้ในรายวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 รหัสวิชา 30201-2005 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุน กับผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาการบัญชี เพื่อที่ผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มมากขึ้นจากเดิม และทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและความสนใจในการเรียนรวมทั้งผู้เรียนจะได้มีความรู้ความเข้าใจและมีพื้นฐานของบัญชีเพิ่มมากขึ้น จะได้เป็นพื้นฐานในการเรียนของผู้เรียนในรายวิชาบัญชีอื่นๆต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุน โดยใช้การสอนแบบสาธิต ของนักศึกษาแผนกวิชาการบัญชี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่นำมาใช้ประกอบการพิจารณาการศึกษาในครั้งนี้ คือ

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนา
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการสอนแบบสาธิต
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนา

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 [2] ได้ให้ความหมายของ “พัฒนา” ว่าคือ “ทำให้เจริญ” ดังนั้นการพัฒนาจึงหมายถึงการทำให้เจริญ

“การพัฒนา” หมายถึง ความเจริญก้าวหน้าโดยทั่ว ๆ ไป เช่น การพัฒนาชุมชน พัฒนาประเทศ คือการทำสิ่งเหล่านั้นให้ดีขึ้น เจริญขึ้น สนองความต้องการของประชาชนส่วนใหญ่ให้ได้ดียิ่งขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่า“การพัฒนา”เป็นกระบวนการของการเคลื่อนไหวจากสภาพที่ไม่น่าพอใจไปสู่สภาพที่น่าพอใจ การพัฒนาเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอไม่หยุดนิ่งการพัฒนามีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ

การพัฒนา หมายถึง กระบวนการของการเปลี่ยนแปลงที่มีการวางแผนไว้แล้ว คือการทำให้ลักษณะเดิมเปลี่ยนไปโดยมุ่งหมายว่า ลักษณะใหม่ที่เข้ามาแทนที่นั้นจะดีกว่าลักษณะเก่าสภาพเก่า แต่โดยธรรมชาติแล้วการเปลี่ยนแปลงย่อมเกิดปัญหาในตัวมันเอง เพียงแต่ว่าจะมีปัญหามากหรือปัญหาน้อย ถ้าหากตีความหมายการพัฒนาจะสามารถตีความหมายได้ 2 นัย คือ

1. “การพัฒนา” ในความเข้าใจแบบสมัยใหม่ หมายถึงการทำให้เจริญในด้านวัตถุ รูปแบบ และในเชิงปริมาณเช่น ถนนหนทาง ตึกรามบ้านช่อง ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

2. “การพัฒนา” ในแง่ของพุทธศาสนา หมายถึง การพัฒนาคนทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ โดยเน้นในด้านคุณภาพชีวิตและหลักของความถูกต้องพอดี ซึ่งให้ผลประโยชน์สูงสุด ความกลมกลืน และความเกื้อกูลแก่สรรพชีวิตโดยไม่เบียดเบียน ทำลายธรรมชาติและสภาพแวดล้อม

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการสอนแบบสาธิต

สุธชัช เทียนใช้ดี [3] สรุปความหมาย วิธีสอนแบบสาธิต หมายถึง การที่ครูหรือนักเรียนคนใดคนหนึ่ง แสดงบางสิ่งบางอย่างให้นักเรียนดู หรือให้เพื่อนๆดู อาจเป็นการแสดงการใช้เครื่องมือแสดงให้เห็นกระบวนการวิธีการ กลวิธีหรือการทดลองที่มีอันตราย ซึ่งไม่เหมาะที่จะให้นักเรียนทำการทดลอง การสอนวิธีนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถทำในสิ่งนั้นได้ถูกต้อง และยังเป็นการสอนให้นักเรียนได้ใช้ทักษะในการสังเกต และถือว่าเป็นการได้ประสบการณ์ตรงวิธีหนึ่ง วิธีสอนแบบสาธิต จึงเป็นการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เพราะผู้สอนเป็นผู้วางแผน ดำเนินการ และลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนอาจมีส่วนร่วมบ้างเล็กน้อย วิธีสอนแบบนี้จึงเหมาะสำหรับ จุดประสงค์การสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นขั้นตอนการปฏิบัติ เช่น วิชาพลศึกษา ศิลปศึกษา อุตสาหกรรมศิลป์ วิชาในกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ เป็นต้น

ทิศนา แขมมณี [4] กล่าวว่า วิธีสอนโดยการใช้สาธิต คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ให้ผู้เรียนสังเกตดู แล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกตการสอนสาธิต

มังกร ทองสุขดี [5] กล่าวว่า การสาธิตเป็นเทคนิคสำคัญอย่างหนึ่งของการสอน
วิทยาศาสตร์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้นักเรียนเข้าใจวิธีการหรือประสบการณ์ในเรื่องราวต่างๆ หรือเพื่อต้องการให้เด็กเข้าใจในเรื่องราวที่ยาก เช่น การหักเหของแสง การต่อวงจรไฟฟ้า เป็นต้น

ปัญญา สังข์ภิรมย์ และ สุคนธ์ สินธพานนท์ [6] ให้ความหมายว่า วิธีสอนสาธิตเป็นวิธีการที่ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ พร้อมทั้งแสดงกระบวนการปฏิบัติประกอบคำอธิบายตามขั้นตอนการสาธิตนั้นๆ แล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และสรุปผลการเรียนรู้จากการสอนสาธิต

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การสอนแบบสาธิต คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนถ่ายทอดความรู้และเทคนิคและวิธีการต่างๆเป็นขั้นตอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหรือเรื่องราวต่างๆได้รวดเร็วขึ้น

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้หลายรูปแบบจนผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะจนส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปในทางที่ก้าวหน้า โดยการพัฒนาร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู ดังมีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

อัชชญา วุฑฒิรักษ์ [7] ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

เบญจวรรณ เหลี่ยมจินดา [8] ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออก 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งสามารถ วัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการจัดเรียนการสอนของครูผู้สอนที่สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนแสดงออกเป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กมลทิพย์ บริบูรณ์ และกานต์ตะรัตน์ วุฒิเสลา [9] ได้ศึกษา เรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสาธิต เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความก้าวหน้าทางการเรียนแบบรายชั้นเรียน อยู่ในทางบวกระดับสูงมีค่าจี เท่ากับ 0.70 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใชเทคนิคการสอนแบบสาธิต เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.54

ริปอง กัลป์ติวาณิชย [10] ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหวของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ เรื่องการสร้าง ภาพเคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก มีคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยที่ผลของการปฏิบัติงานการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยการจัดการเรียนแบบผสมผสาน ด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ คะแนนผลของการปฏิบัติงานมากกว่าร้อยละ 80 และนักเรียนมีความพึงพอใจ ในการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะ เรื่องการสร้างภาพ เคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก

รสรินทร์ ขุนแก้ว [11] ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรูปแบบสาธิต เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาศิลปะสำหรับครูปฐมวัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาศิลปะ สำหรับครูปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการสอนแบบสาธิตผลการวิจัย พบว่า ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิต มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยกว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสาธิต และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนพัฒนาขึ้น แสดงวาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาศิลปะสำหรับครูปฐมวัย หลังการทดลองมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ความเข้าใจในเนื้อหา และการส่งเสริมและการกระตุ้นให้มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด และรองลงมา คือ การสาธิตขั้นตอนครอบคลุมและเข้าใจง่าย

ปิยดา ยศสุนทร [12] ได้ศึกษาเรื่อง การใช้การสอนแบบสาธิตร่วมกับการลงมือปฏิบัติที่ทีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกระบวนการวิชาเคมีประยุกต์ ผลการวิจัยปรากฏว่า การใช้การสอนแบบสาธิตร่วมกับการลงมือปฏิบัติมีประสิทธิภาพ และนักศึกษามีความพึงพอใจในระดับมากและปานกลางต่อการใช้การสอนแบบสาธิตร่วมกับการลงมือปฏิบัติ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ดังนี้

1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

นักศึกษาแผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนดได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ที่ลงทะเบียนรายวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ห้อง สบบ.65.1 จำนวน 29 คน

เครื่องมือในการวิจัย

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เป็นชุดเดียวกันทั้งหมด
2. ใบงาน เรื่องบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุน
3. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่มีคุณสมบัติเป็นครูผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาและกระบวนการการออกแบบเพื่อพิจารณาหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คัดเลือกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน IOC ≥0.5 ผลการหาค่า IOC พบว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00
4. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษา

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น
2. ดำเนินการสอนและให้นักศึกษาทำใบงานเรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุน
3. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากการสอนสิ้นสุดลง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ โดยสถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation :SD) และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้
t-test (Dependent Sample)

ผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุน โดยใช้การสอนแบบสาธิตคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.86 คะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดฝึกปฏิบัติ มีค่า t-test เท่ากับ -20.996 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 แสดงว่านักศึกษาที่ใช้การสอนแบบสาธิตมีคะแนนหลังเรียน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุน โดยใช้การสอนแบบสาธิตพบว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.86 คะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่า t-test เท่ากับ -20.996 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 แสดงว่านักศึกษาที่ใช้การสอนแบบสาธิตมีคะแนนหลังเรียน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาการบัญชีชั้นสูง 1 เรื่องการบันทึกบัญชีเกี่ยวกับสำนักงานใหญ่และสาขา และการทำกระดาษทำการเพื่อจัดทำงบการเงินรวมในกรณีสำนักงานใหญ่ส่งสินค้าไปให้สาขาในราคาทุน โดยใช้การสอนแบบสาธิตพบว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.86 คะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 7.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่า t-test เท่ากับ -20.996 และมีค่า Sig. เท่ากับ .000 แสดงว่านักศึกษาที่ใช้การสอนแบบสาธิตมีคะแนนหลังเรียน สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยกมลทิพย์ บริบูรณ์ และกานต์ตะรัตน์ วุฒิเสลา [9] ได้ศึกษา เรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสาธิต เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความก้าวหน้าทางการเรียนแบบรายชั้นเรียน อยู่ในทางบวกระดับสูงมีค่าจี เท่ากับ 0.70 และ

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการสอนแบบสาธิต เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีโดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.54

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ครูผู้สอนควรมีใบงานที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆ เกี่ยวกับเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่ชำนาญอันส่งผลต่อผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ในทางที่สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิธีการสอนในรูปแบบวิธีการสอนต่างๆ เพื่อที่ได้รูปแบบการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในทางที่สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545** บริษัทพิมพ์ผกาพริกหยวก จำกัด,13

[2] **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525**. (2538). พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์

[3] **สุธชัช เทียนใช้ดี (2563).** วิธีสอนแบบสาธิต (**Demonstration Method)** https://www.gotoknow.org/posts/678613 **[สืบค้นวันที่** 2566 , **กุมภาพันธ์ 13]**

[4] ทิศนา แขมณี. (2551). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการ เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] มังกร ทองสุขดี. **การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: บัวหลวงการพิมพ์,2522

[6] ปัญญา สังข์ภิรมย์ และสุคนธ์ สินธพานนท์ (2550). **สุดยอดวิธีการสอนการงานอาชีพและเทคโนโลยีนำไปสู่ ...การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่.** กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์

[7] อัชชญา วุฑฒิรักษ์. (2569). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติเรื่อง "การปรับปรุงบัญชีรายวิชาการบัญชีเบื้องต้น2 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.)ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปภัมภ์**

[8] เบญจวรรณ เหลี่ยมจินดา. (2560) **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาบัญชีต้นทุน 1 ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 คณะบริหารธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ.วิจัยชั้นเรียน.วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ.** https://shorturl.asia/pPUC9 [สืบค้นวันที่ 2566 , กุมภาพันธ์ 13]

[9] กมลทิพย์ บริบูรณ์ และกานต์ตะรัตน์ วุฒิเสลา.(2558). **การจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิคการสอนแบบสาธิต เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.** The National Graduate Research Conference. หน้า 1996-2005

[10] ริปอง กัลป์ติวาณิชย. (2556). **ผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย.** Veridian E-Journal. ปีที่ 6. ฉบับที่ 2. หน้า 642-654

[11] รสรินทร์ ขุนแก้ว. (2555). **ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสาธิต เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาศิลปะสำหรับครูปฐมวัย.** (http://research.pcru.ac.th/aritcresearch/main.php?page=report&type=detail&id=684 [สืบค้นวันที่ 2566 , กุมภาพันธ์ 13]

[12] ปิยดา ยศสุนทร.(2552). **การใช้การสอนแบบสาธิตร่วมกับการลงมือปฏิบัติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกระบวนการวิชาเคมีประยุกต์.**(http://rir.nrct.go.th/rir/?page=researching&nid=58423)
[สืบค้นวันที่ 2566 , กุมภาพันธ์ 13]

GP002

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

A STUDY OF ACADEMIC ACHIEVEMENT USING TEACHING AND LEARNING SYSTEM ONLINE DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL SKILL PROJECT 2, INFORMATION TECHNOLOGY PROGRAM.

ขวัญดารินทร์ จิตหาญ กฤษณะ มีสุข นิยม ฉินตระกูล ศิริลักษณ์ พรหมแสน อพิเชษฐ อุดมผล
Khwandarin Chidharn Kridsana Meesuk Niyom Chintrakul Sirilak Phrormsaen
Apiched Audomphon,

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้เทคโนโลยีทางการสื่อสารเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาเป็นระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่เรียน วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบประเมินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเก็บข้อมูลจากการทำแบบประเมินก่อนและหลังการเรียนรู้ของนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วยการทดสอบเครื่องหมาย (The Sign Test) ผลจากศึกษาพบว่าการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ระบบจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 พบว่าคู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ = 0 คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวกเท่ากับ 20 คน คู่ทดสอบที่ไม่แตกต่างกัน = 0 ผลทดสอบ P-value = .031 ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การศึกษาครั้งนี้ได้พบว่าระบบการเรียนการสอนออนไลน์ได้ตอบโจทย์กับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

คำสำคัญ : เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร

Abstract

The objective of this study was to study academic achievement using the online teaching and learning system of the IT Development of Professional Skill Project 2. Using computer network technology Which uses communication technology to assist in teaching and learning to develop an online teaching and learning system in the form of web applications. The samples used in this study were 20 undergraduate students in Information Technology who studied Development of Professional Skill Project 2, Information Technology Program course. Research instruments were a learning achievement assessment. By collecting data from the assessment before and after learning about the sample students. To analyze statistics by using the sign test. The result of the study found that the result of A Study of Academic Achievement Using Teaching and Learning System Online Courses for Development of Professional Skill Project 2, Information Technology Program negative differences were equal to 0. There were positive differences equal to 20 persons. No different test pair was equal to 0. The P-value test was .031. The achievement result after taking the course is higher than before taking the course at .05 in the statistic level. This study found that online learning systems meet the needs of 21st-century education. Students had a good learning outcome.

Keywords: computer network technology communication technology

บทนำ

เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น มีการพัฒนามาถึงระดับสามารถสื่อสารกันได้สองทาง (Two-way Communication) พร้อมทั้งสามารถสื่อสารกันได้ในรูปแบบมัลติมีเดีย การสื่อสารที่มีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ได้ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการสื่อสารได้พัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้สะดวกรวดเร็วครบทุกด้านทั้งบันเทิงและการศึกษา ทั้งโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครอบคลุมทั่วถึงตั้งแต่ในชุมชนเมืองและกำลังขยายตัวไปสู่ชนบท ซึ่งเป็นปัจจัยสนับสนุนส่งเสริมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ได้ดียิ่งขึ้น จึงได้เกิดมีแนวทางใหม่ในการพัฒนาบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ให้มีการนำเสนอผ่านสมาร์ทโฟนและอุปกรณ์พกพาอื่น ๆ เช่นแท็ปเล็ต เพื่อให้นักศึกษาหรือผู้เรียนและผู้สนใจให้สามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาตามต้องการ สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองในระบบอีเลิร์นนิ่ง (E-Learning) สร้างโอกาสของการเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยการเข้าถึงฐานความรู้ได้อย่างกว้างขวาง และได้ใช้งานเทคโนโลยีสมัยใหม่ ทันยุค ทันเหตุการณ์ปัจจุบัน เมื่อนักศึกษาได้เรียนรู้สิ่งที่ต้องการอยากรู้ ได้เรียนรู้ในสิ่งที่อยากเรียน มีความสุขกับการเรียนรู้ ย่อมส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ดีขึ้น ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้และติดต่อสื่อสารถึงกันและกันได้อย่างรวดเร็ว เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ในชั้นเรียนอย่างแท้จริง นักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน

20 คน สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 เกิดปัญหาขณะเรียนในชั้นเรียน เกิดความซ้ำซาก จำเจ บรรยากาศในการเรียนของชั้นเรียนไม่น่าสนใจ ไม่มีความแปลกใหม่และทันสมัย ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำงานวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ นี้ขึ้น เพื่อแก้ปัญหาในการเรียน สร้างบรรยากาศในการเรียน และเป็นการเรียนที่ทันสมัยโดยนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับเรียนให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อนักศึกษาจะได้มีความสนใจตั้งใจเรียน เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์ วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
2. สนับสนุนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เกิดการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในรายวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นงลักษณ์ จิ๋วจู (2562) [8] ได้กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบ e-learning เป็นสื่อการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพราะว่าเกิดเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบัน โดยเฉพาะด้านการศึกษาจะส่งผลต่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนยุคใหม่ที่มีความสนใจในเทคโนโลยี

ชุลีพร แจ่มถนอม (2542,หน้า 166) ได้สร้างแบบทดลองที่ใช้ในการฝึกการคิดโจทย์คำนวณ เคมี เรื่อง สมบัติของก๊าซ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบที่ใช้ในการคิดโจทย์คำนวณเคมี เรื่องสมบัติของก๊าซมีประสิทธิภาพสามารถทำให้นักเรียนมีพัฒนาการ เรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เตือนใจ ตรีเนตร (2544,บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการ แก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่าหลังการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบฝึกที่ใช้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.34/82.20

อังศุมาลิน เพิ่มผล (2542,บทคัดย่อ) ได้ดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลมที่มีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แสดงว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพสามารถ นำไปใช้ได้ และคะแนนก่อนและหลังฝึกด้วยแบบฝึกทักษะการคำนวณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าหลังการใช้แบบฝึกทักษะนักเรียนมีการพัฒนาความรู้เพิ่มขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขอบเขตการวิจัย (ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง/ระยะเวลา)

1.1 ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร/กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 20 คน สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

1.2 ระยะเวลา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

2. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระบบออนไลน์วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระบบออนไลน์วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ทดสอบก่อนการปฏิบัติการทดลอง (Pretest) โดยให้นักศึกษาทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระบบออนไลน์วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 จำนวน 20 ข้อ บันทึกผลการทดสอบไว้ก่อน

2. นักศึกษาเรียนรู้จากบทเรียนวีดีทัศน์มัลติมีเดีย และเข้าฟังการบรรยายสด (Live) ตามแผนการเรียนรู้ที่วางไว้

3. ทดสอบหลังการปฏิบัติการทดลอง (posttest) โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนรู้ในระบบออนไลน์ แบบทดสอบเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิก่อนเรียนในระบบออนไลน์วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 จำนวน 20 ข้อ บันทึกผลการทดสอบเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ค่าสถิตินอนพาราเมตริก (The Sign Test)

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้สถิตินอนพาราเมตริก การทดสอบเครื่องหมาย (The Sign Test) ของคะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยระบบออนไลน์ จากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา โดยนักศึกษาที่เรียน

วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน ซึ่งใช้การทดสอบทางสถิติ หรือการทดเครื่องหมาย (The Sign Test) ในการวิเคราะห์ ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิตินอนพาราเมตริก (The sign test)

Frequencies		
Posttest - pretest	Negative Differences[a]	
	Positive Differenes[b]	
	Ties[c]	
	Total	
Test Statistics[b]		
Exact Sig.(2-tailed)	Posttest - Pretest	
	.031	

จากภาพแสดงการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิตินอนพารามิเตอร์ (The Sign Test) ทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยการเรียนรู้ในระบบออนไลน์วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 1 พบว่าคู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ = 0 คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวกเท่ากับ 20 คน คู่ทดสอบที่ไม่แตกต่างกัน = 0 ผลทดสอบ P-value = .031 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การศึกษาครั้งนี้ได้พบว่าระบบการเรียนการสอนออนไลน์ได้ตอบโจทย์กับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ซึ่งทำให้แสดงว่าระบบการเรียนการสอนออนไลน์ที่มีบทเรียนในระบบออนไลน์ และการบรรยายสดในรายวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 ทำให้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น เนื่องด้วยเป็นการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีทางการสื่อสาร เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality-VR) มาช่วยให้การเรียนการสอนเป็นสิ่งแปลกใหม่สร้างความตื่นเต้นให้กับผู้เรียน เกิดความสนใจและมีความสนุกไปกับการเรียน

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์วิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยระบบจัดการเรียนการสอนออนไลน์รายวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 สร้างนวัตกรรมทางการศึกษาเพิ่มช่องทางการเข้าถึงสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร สนับสนุนผู้เรียนให้มีทักษะทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นแหล่งเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลาให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน จากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาสามารถสรุปอภิปรายผล ดังนี้

ผลจากการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ระบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์ที่มีบทเรียนในระบบออนไลน์ และการบรรยายสดในรายวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ได้ตอบโจทย์กับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น เนื่องด้วยเป็นการใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีทางการสื่อสาร เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality-VR) มาช่วยให้การเรียนการสอนเป็นสิ่งแปลกใหม่สร้างความตื่นเต้นให้กับผู้เรียน จึงเกิดความสนใจและมีความสนุกไปกับการเรียนนั้นเอง ซึ่งทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยสามารถนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ เข้ามาใช้จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รับรู้เทคโนโลยีสมัยใหม่ สร้างความตื่นเต้นให้กับผู้เรียน และจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทักษะ สนใจใฝ่เรียน สนุกไปกับการเรียนรู้ที่ได้รับ เป็นการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ชามาศ ดิษฐเจริญ. (2556). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคอนสตรัคชั่นนิซึ่ม ในรายวิชาการเขียนโปรแกรม พัฒนาหุ่นยนต์ประยุกต์ (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

ชุลีพร แจ่มถนอม. (2542). การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกการคิดคำนวณเคมีเรื่อง สมบัติของก๊าซ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวัดผลการศึกษา, บัณฑิต วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เชน ชวนชม. (2561). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Microsoft office สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยบูรพา. วารสารวิชาการสถาบันการพลศึกษา, 10 (3), 195-206.

เตือนใจ ตรีเนตร. (2544). ผลการใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพ.

พรพรรณ แสงแก้ว. (2559). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์เชิงปฏิสัมพันธ์แบบมีส่วนร่วม วิชาระบบฐานข้อมูลสำหรับสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 3(2), 14-22.

ไพโรจน์ เบาใจ, พูลศรี เวศย์อุฬาร, และพุทธมนต์ อัจฉริยนนท์. (2560). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามสภาพแวดล้อมทางการเรียนส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลพื้นฐาน.วารสารเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา, 24 (1), 73–89.

อังศุมาลิน เพิ่มผล. (2542). การสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องวงกลมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3. กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

การพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย
DEVELOPMENT OF HYGIENIC MASK DETECTOR

ปานฤทัย โกสุม[1] สุทิน นกพุ่ม[1] ธวัช พรมมาศ[1] เกชา อยู่แก้ว[1]
Panruthai Kosoom[1] Sutin Nokpum[1] Thawat Prommas[1] Kecha Yookaew[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีสมองกลฝังตัวร่วมอยู่ด้วยควบคุมการทำงานของส่วนต่างๆ ประกอบด้วย กล้องตรวจจับภาพ และส่วนที่แสดงผลการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย โดยมีหลักการทำงาน คือใช้กล้องตรวจจับภาพใบหน้าและทำการประมวลผลว่ามีการสวมกากอนามัยบนใบหน้าหรือไม่ แสดงผลการตรวจจับด้วยสัญญาณไฟและเสียง การทดลองทำโดยจำลองสภาพของแสง ระยะของใบหน้ากับกล้อง สีหน้ากากอนามัย 3 สี คือ สีดำ สีขาว สีเขียว สีฟ้า สีผิวของใบหน้าที่มีความแตกต่างกัน 20 ตัวอย่าง

จากผลการทดลองการพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย พบว่า เครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยมีระยะทางที่เหมาะสมกับการใช้งานอยู่ในช่วง 60 - 160 เซนติเมตร สามารถตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยในพื้นที่ที่มีแสงสว่างได้ตั้งแต่ 100 Lux ขึ้นไป สีผิวของใบหน้าและสีของหน้ากากอนามัยที่นำมาทดสอบไม่มีผลต่อการตรวจจับในระยะทางไม่เกิน 160 เซนติเมตร ที่ความสว่างของแสดงมากกว่า 100 Lux

คำสำคัญ : เครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย บอร์ด Corgi Dude ตรวจจับ หน้ากากอนามัย ค่าความสว่าง

Abstract

This research aims to develop and to find out the effectiveness of the mask wearing detector. By using a microcontroller with an embedded computer to control the operation of various parts, including the image detection camera. and the part showing the detection of wearing a mask with working principle is to use a camera to detect face images and process whether a mask is worn on the face or not Displays detection results with light and sound signals. The experiment was done by simulating the lighting conditions. distance of the face to the camera Mask colors 3 colors: black, white, green, blue, 20 different facial skin color samples.

From the experimental results of the development of the mask wearing detector, it was found that the mask wearing detector has a suitable distance for use in the range of 60 - 160 centimeters, able to detect the wearing of a mask in bright areas. from 100 Lux. The skin color of the face and the color of the tested mask have no effect on detection at a distance of not more than 160 centimeters at a display brightness of more than 100 Lux.

Keywords : Hygienic Mask Detector, Corgi Dude Board, Detector, Hygienic Mask, brightness

บทนำ

สภาพปัญหาทางอากาศในปัจจุบันนับวันจะทวีความรุนแรงขึ้น จากบทความของ Lia Patsavoudi ผู้เชี่ยวชาญด้านชีววิทยาของมหาวิทยาลัยเวสท์แอทติกา ประเทศกรีซ อาสาสมัครของกรีนพีซ [1] กล่าวถึงผลกระทบของโรคระบาดต่อชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากอุณหภูมิเฉลี่ยผิวโลกที่สูงขึ้นบวกกับความถี่จากสภาพอากาศสุดขั้ว (Extreme Weather Events) คาดว่าเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงทางภูมิศาสตร์ ฤดูกาล และความรุนแรงของโรคติดเชื้อ เพราะเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะยิ่งทำให้อากาศชื้น ส่งผลให้เชื้อโรคและพาหะ เช่น แมลง แบคทีเรีย และไวรัส พัฒนาตัวเองให้อยู่รอด และแพร่กระจายได้ดีกว่าเดิม และจากข้อมูลขององค์กรเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศแห่งสหรัฐอเมริกาชี้ว่าร้อยละ 75 ของโรคอุบัติใหม่และโรคระบาดที่กลับมาแพร่อีกครั้งนั้นมาจากการติดเชื้อจากสัตว์สู่คน เช่น ซาร์ส (SARS), ไข้หวัดนก (H5N1 avian flu) และไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ 2009 (H1N1 influenza virus) ซึ่งสัตว์พาหะนำโรคก็มีจำนวนเพิ่มขึ้นและอพยพย้ายถิ่นใหม่ ดังนั้นมนุษย์จึงต้องเผชิญความเสี่ยงต่อเชื้อโรคมากขึ้นทุกวัน การป้องกันตนเอง เช่น การรักษาความสะอาด การสวมหน้ากากอนามัยจึงเป็นสิ่งจำเป็นกับทุกคน เพราะมนุษย์ยังต้องใช้ชีวิตร่วมกันในที่สาธารณะ เช่น โรงพยาบาล สถานศึกษา ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น หากต้องใช้บุคลากรในการคัดกรอง อาจต้องใช้จำนวนมากเพื่อให้เพียงพอ และรวดเร็ว เป็นการสิ้นเปลืองทั้งจำนวนคน และงบประมาณ หรืออาจเกิดปัญหาอื่น ๆ จากสภาพอารมณ์ของผู้คัดกรอง และผู้ถูกคัดกรองได้

ปัจจุบันเทคโนโลยีด้านความสามารถในการจำแนกภาพ ค้นหาวัตถุ และใบหน้า พัฒนาขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์มาวิเคราะห์ข้อมูลจากการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ และการประมวลผลภาพเพื่อตรวจจับวัตถุที่อยู่ในรูปหรือวิดีโอ เช่น มนุษย์ สัตว์ สิ่งของ เป็นต้น เทคโนโลยีดังกล่าวจึงถูกนำมาพัฒนา และประยุกต์ใช้ในการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย ดังผลการวิจัยจากโครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง

Real-time face mask detector for preventing of COVID-19 ของชนิดาภา วินาลัย [2] พบว่า โปรแกรมสามารถใช้งานได้จริงเป็นที่พึงพอใจขององค์กร สามารถพัฒนาได้อีกหลายรูปแบบตามความเหมาะสมของสถานที่ความต้องการของผู้ใช้ และจากบทความโครงงานนวัตกรรมระบบการตรวจจับหน้ากากอนามัย (ระบบ Mask detection) ของมูฮำหมัด ปูตีล่า [3] พบว่า ผลการดำเนินการของระบบ สามารถคัดแยกบุคคลสวมใส่หน้ากากอนามัยและไม่สวมใส่หน้ากากอนามัยได้ สะดวก รวดเร็ว และช่วยลดจำนวนคนที่ใช้ ในการตรวจสอบการสวมใส่หน้ากากอนามัย

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา และผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย โดยใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Corgi Dude ที่สามารถนำโมเดลปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในต้นทุนที่ไม่สูงมาก สามารถแสดงสถานะการตรวจจับด้วยไฟแสดงผล และส่งเสียงเตือน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกของหน่วยงานหรือสถานที่ที่ต้องการคัดกรองการสวมหน้ากากอนามัย และป้องกันปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นตามที่กล่าวมา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีขอบเขต ดังนี้

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Shireesha Chintalapati และ M.V. Raghunadh [4] พัฒนาระบบสำหรับตรวจเช็คนักศึกษาที่เข้าเรียนโดยใช้เทคนิครู้จำใบหน้าในการระบุตัวตน และส่งสรุปผลการเข้าเรียนไปอีเมลของอาจารย์ประจำวิชา การทำงานของระบบเริ่มต้นโดยการนำภาพจากกล้องแต่ละเฟรมมาแปลงภาพเพื่อระบุตัวตน ผลการทดลองพบว่า ระบุตัวบุคคลได้ถูกต้องทั้งภาพนิ่งและวิดีโอ แต่จะคลาดเคลื่อนถ้าใช้ในห้องที่มีปริมาณแสงไม่เท่ากับภาพสำหรับการรู้จำ

J.G. RoshanTharanga และคณะ [5] พัฒนาระบบสำหรับบันทึกข้อมูลการเข้างานของพนักงานด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า ซึ่งในระหว่างที่พนักงานเดินผ่านกล้องวงจรปิด จะสามารถระบุตัวบุคคลได้แบบทันทีทันใด การทำงานเริ่มต้นเมื่อกระทำการตรวจจับใบหน้าจากกล้องวงจรปิด และนำรูปภาพใบหน้าไปผ่านกระบวนการ Histogram equalization เพื่อใช้ Eigenface recognition สำหรับการระบุตัวตน มีความถูกต้อง 68%

Yohei Kawaguchi และคณะ [6] พัฒนาระบบตรวจสอบนักศึกษาเข้าเรียนด้วยเทคนิคการรู้จำใบหน้าติดตั้งกล้องระบุตำแหน่งที่นั่งของนักศึกษาโดยใช้เทคนิค Eigenface recognition ซึ่งปัญหาความผิดพลาดที่พบเกิดจากแสงไม่พอเพราะนักศึกษานั่งบังมุมกล้องกัน ทำให้ข้อมูลลักษณะเด่นในภาพเปลี่ยนแปลงและคลาดเคลื่อนในการตรวจสอบหาความใกล้เคียง จึงจำเป็นต้องตรวจสอบหาผลกระทบเกี่ยวกับแสงด้วย

Kar Keung Cheng และคณะ [7] การสวมหน้ากากอนามัยเป็นจำนวนมากได้รับการสนับสนุนโดยเป็นหลักการขั้นพื้นฐานด้านสาธารณสุข ประการแรก เป็นการควบคุมอันตรายจากแหล่งกำเนิด มีความสำคัญอย่างน้อยเท่ากับการลดผลกระทบ (การล้างมือ) นอกจากนี้ การใช้หน้ากากอนามัยในชุมชนจะทำให้จำนวนการแพร่กระจายเชื้อลดลงเมื่อคนส่วนใหญ่สวมหน้ากากอนามัย ซึ่งคล้ายกับการสร้างภูมิคุ้มกันหมู่หลังการฉีดวัคซีนและประการสุดท้าย การสวมหน้ากากอนามัยเป็นการช่วยให้ผู้อื่นปลอดภัย

Zhipeng Deng, Qingyan Chen [8] ละอองที่เกิดจากการไอและการพูดของผู้ป่วยที่ติดเชื้อ สามารถเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสโคโรนาแพร่ไปสู่ผู้อื่นได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการติดเชื้อ ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งสหรัฐอเมริกา (CDC) แนะนำให้สวมหน้ากากอนามัยร่วมกับการรักษาระยะห่างทางสังคม 2 เมตร

2. บอร์ด Corgi Dude

Corgi Dude เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สามารถประมวลผลคล้ายกับการ์ดจอ มีระบบสมองกลฝังตัวอยู่ภายใน เช่น ตรวจจับใบหน้า รู้จำใบหน้า จำแนกและค้นหาวัตถุ ใช้ชิปประมวลผล Kendryte K210 ความเร็วในการประมวลผล 1 TOPS คือ 108MHz + Flash 16Mbyte (Tera Operations Per Second) ใช้กำลังไฟฟ้า 0.3 วัตต์ ใช้สถาปัตยกรรม RISC-V Dual Core 64 บิต มีขาอินพุต/เอาต์พุตใช้งานทั่วไป และพอร์ตต่อกล้องกับหน้าจอ

3. โมดูลกล้อง OV2640 2MP

โมดูลกล้อง OV2640 มีความละเอียดสูงสุด 2MP ส่วนประกอบในตัวของกล้อง มีเซ็นเซอร์ภาพ CMOS ที่ให้ภาพ VGA พร้อมหน่วยประมวลผลภาพ แหล่งจ่ายไฟ และเลนส์สามารถส่งออกภาพนามสกุล JPEG หรือภาพวิดีโอและอินเทอร์เฟซ YCbCr 8/10 บิต แบบดิจิทัล มีขนาดเล็กสะดวกต่อการใช้งาน

4. โมดูลจอแสดงผลแบบสี ขนาด 1.3 นิ้ว ความละเอียด 240x240

จอภาพขนาด 1.3 นิ้ว ความละเอียด 240×240 Pixel จอสีแบบ IPS ถูกออกมาให้ใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์เชื่อมต่อผ่านทางพอร์ต SPI ใช้ชิพ ST7789 ทำงานที่แรงดัน 3.3 โวลต์

5. Module RGB LED

โมดูล RGB LED สามารถเปล่งแสงสีขาวที่เกิดจากการผสมสีของแอล อี ดี 3 สีที่แตกต่างกัน คือ แดง เขียว และน้ำเงิน มีขั้วต่อใช้งาน 3 ขั้ว อยู่ภายในสามารถปรับแสงสีที่ต้องการด้วยการเปลี่ยนความเข้มของแอล อี ดี ภายในแต่ละดวง

6. โมดูลบัซเซอร์

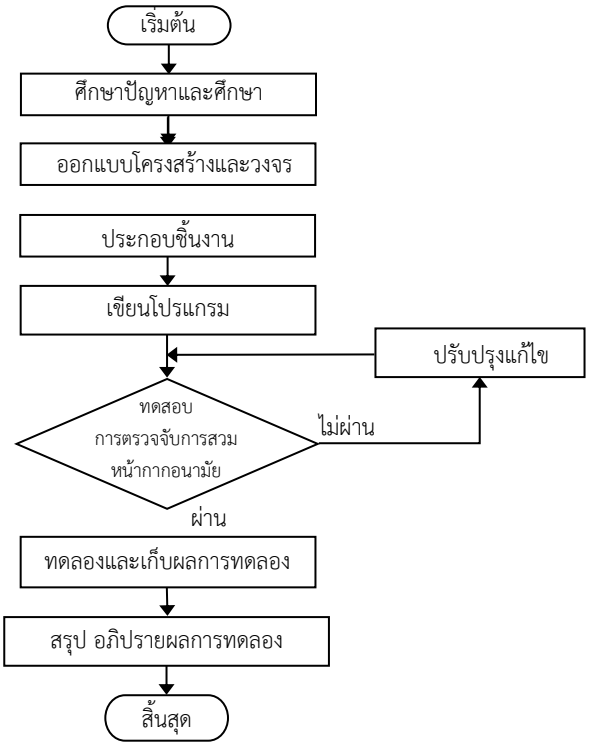
โมดูลบัซเซอร์ คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่ส่งสัญญาณเสียงที่ติดตั้งรวมมากับวงจรกำเนิดความถี่เพื่อทำให้เกิดเสียง ภายในตัวบัซเซอร์ประกอบด้วยขดลวดต่ออนุกรมกับแผ่นสั่นสะเทือนซึ่งทำหน้าที่เป็นหน้าสัมผัสตัดต่อวงจรและใช้การดึง และดีดกลับซ้ำไปมาทำให้เกิดเสียงดังต่อเนื่อง

7. โปรแกรม MaixPy IDE

MaixPy IDE เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CorgiDude ด้วยภาษาไพธอนซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมระดับสูงช่วยอำนวยความสะดวกในการแก้ไขสคริปต์บนคอมพิวเตอร์แบบเวลาจริงและอัปโหลดไปยังบอร์ดบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ CorgiDude และดูภาพจากกล้องบนคอมพิวเตอร์แบบเวลาจริง

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย มีขั้นตอนการดำเนินงาน ผังการทำงาน ดังนี้

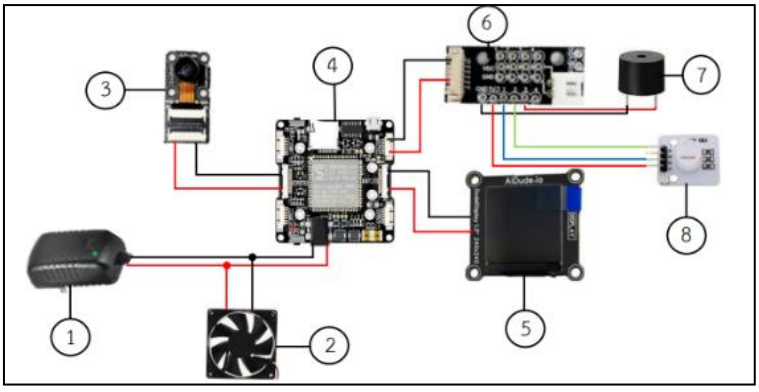


ภาพที่ 1 ผังขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ออกแบบโครงสร้างเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

ออกแบบขนาดและโครงสร้างเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย ให้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อง่ายต่อการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์

2. ประกอบวงจรเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย



ภาพที่ 2 วงจรเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

หมายเลข 1 คือ อะแด็ปเตอร์แปลงไฟให้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Corgi Dude

หมายเลข 2 คือ พัดลม ทำหน้าที่ระบายความร้อน

หมายเลข 3 คือ กล้อง OV2640 ตรวจจับใบหน้า ส่งภาพไปประมวลผลที่บอร์ด

หมายเลข 4 คือ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Corgi Dude

หมายเลข 5 คือ หน้าจอแสดงภาพ

หมายเลข 6 คือ โมดูลขยายพอร์ตเชื่อมระหว่างบอร์ดกับอุปกรณ์เสริม

หมายเลข 7 คือ โมดูลบัซเซอร์ สำหรับส่งสัญญาณเสียง

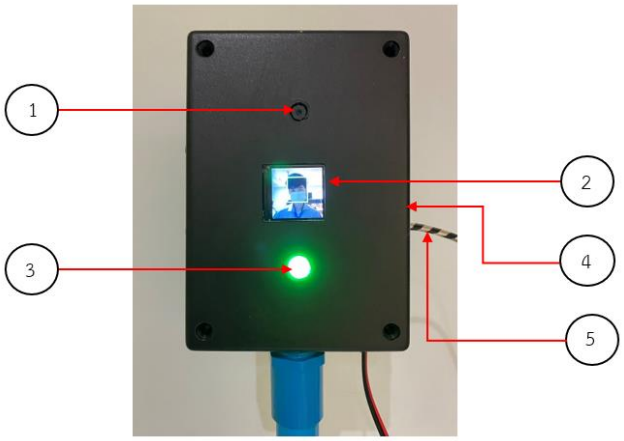
หมายเลข 8 คือ หลอดไฟ RGB

3. ออกแบบและเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

ในการเขียนโปรแกรมต้องทำ 2 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 นำโมเดลตรวจจับใบหน้าที่ได้จากการฝึกสอนมาใช้ซึ่งเป็นโมเดลที่มีการฝึกสอนกับจำนวนใบหน้าจำนวนมากอัปโหลดไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Corgi Dude ขั้นตอนที่ 2 นำโมเดลตรวจจับหน้ากากอนามัยอัปโหลดไปยังบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Corgi Dude จากนั้นจึงเขียนโปรแกรมรับค่าผลการตรวจจับมาแสดงผลที่โมดูล RGB

4. ประกอบอุปกรณ์ของเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

ทำการประกอบโครงสร้างและวงจรเข้าด้วยกันทุกส่วน หลังจากที่กำหนดโครงสร้างและโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 3 เครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

ตำแหน่งการติดตั้งและวางอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

ตำแหน่งที่ 1 คือ กล้อง OV2640

ตำแหน่งที่ 2 คือ จอสี 1.3 นิ้ว IPS 240x240

ตำแหน่งที่ 3 คือ RGB LED

ตำแหน่งที่ 4 คือ พัดลมระบายความร้อน

ตำแหน่งที่ 5 คือ พอร์ตต่อสาย USB

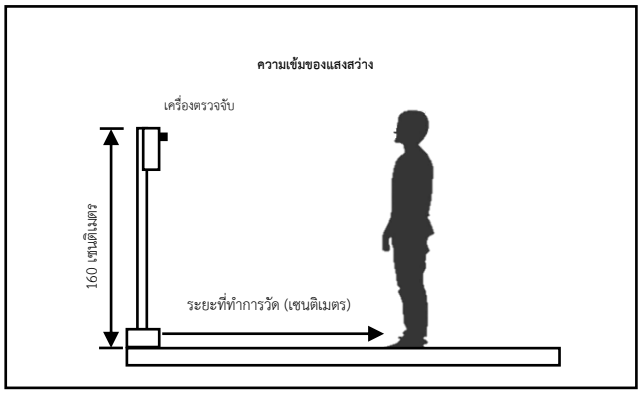
5. ออกแบบการทดลอง

ในงานวิจัยได้ทำการออกแบบการทดลองดังนี้

กำหนดปริมาณความเข้มของแสง ด้วยการกำหนดพื้นที่ทดลองภายในห้องทดลองที่ปิดหมดทุกด้านไม่มีแสงจากภายนอก ใช้แสงจากหลอดไฟฟ้าภายในห้องตามภาพที่ 5 ระดับปริมาณความเข้มแสงของหลอดไฟฟ้าควบคุมจากสวิทต์ปรับแสง (Dimming) วัดระดับปริมาณความเข้มของแสงจากแอปพลิเคชั่นภายโทรศัพท์

กำหนดระยะทางในการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยโดยตั้งกล้องให้สูงจากพื้น 160 เซนติเมตร ตามภาพที่ 4 ใช้ตลับเมตรวัดระยะจากจุดตั้งกล้อง 260 เซนติเมตร เพื่อให้เป็นพื้นที่ในการตรวจจับใบหน้า ระยะ 260 เซนติเมตรเป็นระยะที่กล้องสามารถตรวจจับใบหน้าบุคคลได้หาระยะเกินจะไม่สามารถตรวจจับได้

กำหนดค่าความเข้มของแสงที่ 50 - 350 Lux โดยเพิ่มขึ้นครั้งละ 50 Lux ในห้องควบคุม ใช้หน้ากากอนามัยสีขาว, ดำ, ฟ้า และเขียว ในการทดลอง



ภาพที่ 4 รูปแบบการติดตั้งเครื่องและกำหนดตำแหน่งเพื่อทดลองการทำงาน

ผลการวิจัย

การพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย มีผลในการวิจัยดังนี้

1. ผลการพัฒนาเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย ได้เครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย จำนวน 1 เครื่อง มีความสูงขนาด 160 เซนติเมตร สามารถตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย แสดงภาพผลการตรวจจับที่จอแสดงผล แสดงสัญญาณไฟสีเขียวถ้าตรวจจับพบหน้ากากอนามัยบนใบหน้า หรือแสดงสัญญาณไฟสีแดงถ้าตรวจจับไม่พบหน้ากากอนามัยบนใบหน้า

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย ในห้องทดลองที่ควบคุมค่าความสว่างตั้งแต่ 50 Lux สูงสุด 350 Lux ใช้หน้ากากอนามัย 4 สี คือ สีขาว สีฟ้า สีเขียว และสีดำ เก็บผลการทดลองตามค่าความสว่างแต่ละค่า ที่ระยะทาง 60 ถึง 240 เซนติเมตร ได้ผลดังนี้



ภาพที่ 5 การทดลองการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย

ตารางที่ 1 ผลการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยจากการกำหนดปริมาณความเข้มของแสงและระยะทาง

ปริมาณความเข้มของแสง (LUX)	ระยะที่ตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยได้ (เซนติเมตร)				ผลการตรวจจับ	
	สีขาว	สีฟ้า	สีเขียว	สีดำ	ได้	ไม่ได้
50	ทุกระยะ	ทุกระยะ	ทุกระยะ	ทุกระยะ		✓
100	60 – 180	60 – 160	60 – 180	60 – 160	✓	
150	60 – 200	60 – 200	60 – 200	60 – 160	✓	
200	60 – 220	60 – 180	60 – 180	60 – 160	✓	
250	60 – 220	60 – 180	60 – 220	60 – 180	✓	
300	60 – 220	60 – 220	60 – 220	60 – 200	✓	
350	60 - 240	60 – 220	60 – 200	60 – 220	✓	

จากตารางผลการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย ในห้องทดลองที่ควบคุมปริมาณความเข้มของแสง พบว่า ที่ปริมาณความเข้มของแสง 50 Lux ไม่สามารถตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยได้ทุกระยะ หน้ากากอนามัยแต่ละสี มีระยะผลการตรวจจับแตกต่างกันไปโดยสามารถตรวจจับได้แน่นอนทุกสีที่ระยะ 60 ถึง 160 เซนติเมตร

สรุปผลการวิจัย

จากผลการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยจากการกำหนดปริมาณความเข้มของแสงและระยะทาง สรุปได้ว่าเมื่อพิจารณาในด้านของระยะทางการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยระยะทางจากจุดตั้งกล้องน้อยกว่า 60 เซนติเมตร ไม่สามารถตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยได้ หน้ากากอนามัยสีขาวมีระยะการตรวจจับไกลที่สุดคือ 240 เซนติเมตร หน้ากากอนามัยสีเขียวมีระยะทางการตรวจจับได้น้อยสุดคือ 200 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาด้านปริมาณความเข้มของแสง พบว่าปริมาณความเข้มของแสงน้อยกว่า 50 Lux และปริมาณความเข้มของแสงมากกว่า 350 Lux ไม่สามารถตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยได้ ระยะที่เหมาะสม คือ 60 - 160 เซนติเมตร ประสิทธิภาพการตรวจจับการสวมหน้ากากมีค่าร้อยละ 100

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลที่ได้พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัย คือ ปริมาณความเข้มของแสงโดยมีระยะทาง และสีของหน้ากาก ดังงานวิจัยของ Shireesha Chintalapati และ Yohei Kawaguchi สีของหน้ากากที่ได้ผลการตรวจจับที่ระยะทางไกลสุด คือ สีขาว ระยะทางการตรวจจับที่แน่นอน คือ 60 - 160 เซนติเมตร จึงควรจัดเตรียมสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์ให้เหมาะสมระยะดังกล่าว ปริมาณความเข้มของแสงที่มากเกินไปทำให้ระดับสีที่ตรวจจับได้เกิดความแตกต่างกันน้อยทำให้ผลการตรวจจับผิดพลาด การตรวจจับการสวมหน้ากากอนามัยสามารถแสดงผลการตรวจจับได้ทั้งภาพ ไฟแสดงสถานะ และสัญญาณเสียง เมื่อนำไปติดตั้งใช้งานจะสามารถช่วยคัดกรองบุคคลเข้าสถานที่ต่างๆ ที่ควบคุมได้ เป็นการสนับสนุนให้บุคคลร่วมกันสวมใส่หน้ากากอนามัยที่สามารถช่วยป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคได้ ดังบทความของ Zhipeng Deng, Qingyan และ Chen Kar Keung Cheng ทั้งนี้ เพื่อความปลอดภัยของตนเอง ผู้อื่น และเป็นการรับผิดชอบร่วมกันทางสังคม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) พัฒนาให้มีระบบวัดปริมาณความเข้มของแสงแสดงผลควบคู่กันเพื่อให้ทราบปริมาณความเข้มของแสงในสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์

2) พัฒนาให้สามารถนำเอาต์พุตของเครื่องต่อร่วมกับอุปกรณ์ภายนอก เช่น เครื่องจำหน่ายหน้ากากอนามัย

เอกสารอ้างอิง

[1] Lia Patsavoudi. (2563, 22 เมษายน). หรือโรคระบาดเป็นสัญญาณเตือนของวิกฤตสภาพภูมิอากาศ?.กรีนพีซประเทศไทย. https://www.greenpeace.org/ thailand/story/12341/climate-emergency-can-pandemic-sound-the-alarm-on-climate-change/

[2] ชนิดาภา วินาลัย. (2564, 9 เมษายน). โครงงานสหกิจศึกษาเรื่อง Real-time face mask detector for preventing of COVID-19. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. www.science.up.ac.th

[3] มูฮำหมัด ปูตีล่า. (2564, 11 มีนาคม). ระบบ Mask detection. PAOSCHOOLS. https://www.paoschools.com/%e0%b8%a3%e0%b8%b0%e0%b8%9a%e0%b8%9a-mask-detection/

[4] Chintalapati, S. และ Raghunadh M. V. (2558, ม.ป.ป.). ระบบการจัดการการเข้าร่วมประชุมอัตโนมัติตามอัลกอริธึมการจดจำใบหน้า. http://kresttechnology.com/ krest-academic-projects/krest-major-projects/ECE/ BT ech%20DSP%20Major%202 018/Base%20paper/12.pdf

[5] RoshanTharanga, J.G. และคณะ. (2556, ม.ป.ป.). การเข้าร่วมประชุมอัจฉริยะโดยใช้การจดจำใบหน้าแบบเรียลไทม์ (SMART-FR). https://www.semanticscholar.org/paper/SMART-ATTENDANCE-USING-REAL-TIM E-FACE-RECOGNITION-(-RoshanTharanga-Samarakoon/de7cb73ed99968fd15e5 c52070ca25eeaf 95187b

[6] Kawaguchi, Yohei และคณะ. (2548, ม.ป.ป.). ระบบการบรรยายตามการจดจำใบหน้า การประชุมเชิงปฏิบัติการ AERU ครั้งที่ 3 เรื่องการศึกษาเครือข่าย.
https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.560.70 03& rep= rep1&type =pdf
[7] Kar Keung Cheng, Tai Hing Lam, Chi Chiu Leung. (2563, 16 เมษายน). Wearing face masks in the community during the COVID-19 pandemic: altruism and solidarity.
https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30918-1
[8] Deng, Z., & Chen, Q. (2022). What is suitable social distancing for people wearing face masks during the COVID‐19 pandemic?. Indoor air, 32(1), e12935

การออกแบบและพัฒนาตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน
DESIGN AND DEVELOPMENT OF DISINFECTION CABINET IN MIXED SYSTEM

วงศพัชญ์ พันธ์สิริโรจ[1] เกษตร เมืองทอง[2]
Wongsaphat Phansirirot[1] Kaset Muangthong[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและตู้ฆ่าเชื้อระบบผสมผสาน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของตู้ฆ่าเชื้อระบบผสมผสาน และเพื่อประเมินคุณภาพโดยบุคลากรทางการแพทย์ที่มีตู้ฆ่าเชื้อระบบผสมผสาน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างก็คือผู้ประกอบการร้านค้าด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง มีแบบทดสอบประสิทธิภาพและแบบประเมินคุณภาพเป็นเครื่องมือการวิจัยในครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยมีดังนี้ ตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสานมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อไวรัสต่างๆที่อาจติดมากับอุปกรณ์ วิธีการที่ฆ่าเชื้อได้ดีที่สุด คือการใช้ความร้อน ซึ่งสิ่งประดิษฐ์ที่คณะผู้จัดทำโครงการจัดทำขึ้นมานั้นมีจุดมุ่งหมาย ที่จะอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานโดยการทำงานของสิ่งประดิษฐ์นั้นมีการออกแบบให้ทำงานเป็นระบบแสง UV-C โอโซนและความร้อน และควบคุมด้วยไทม์เมอร์ ทั้งนี้เมื่อสร้างโครงการสิ่งประดิษฐ์เสร็จสิ้นแล้วสามารถนำมาใช้ได้จริง เช่น การฆ่าเชื้อโรคที่ติดมากับอุปกรณ์จาน ชาม ก่อนที่จะนำไปให้ผู้บริโภคใช้

คำสำคัญ : ตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน

[1 2] วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4
[1 2] Phichit Technical College, Northern Institute of Vocational Education4
*Corresponding Author 082-4091890 , E-mail: tosjang1995@gmail.com

Abstract

This research aims to to design and hybrid system disinfection cabinet To test the performance of the hybrid disinfection cabinet. and to assess the quality by medical personnel who have a hybrid disinfection cabinet. The sample was used by healthcare professionals using a specific randomized method. There was an efficiency test and a quality assessment as a tool for this research. The mean and standard deviation were used as the statistics used to analyze the data. The research results are as follows. It is effective in killing various viruses that may be attached to the device. The inventions that the project organizers have created has a purpose. To facilitate the user by the work of the invention is designed to work as a UV-C light system, ozone and heat. and controlled with a timer However, when the invention project is completed Can be used in practice, such as disinfection attached to dishes and bowls before being used by consumers.

Keywords : Disinfection cabinet in mixed system

บทนำ

ในปัจจุบันมีเชื้อโรคและแบคทีเรียหลากหลายชนิดที่เรามองไม่เห็นที่อาจติดมากับอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งแบคทีเรียบางชนิดอาจมีประโยชน์ต่อร่างกาย ในขณะที่แบคทีเรียบางชนิดก็อาจทำให้เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิตได้เมื่อมีจำนวนที่มากพอ เชื้อแบคทีเรียก็จะสร้างสารพิษปล่อยออกมาจากอุปกรณ์ที่ปนเปื้อน แบคทีเรียทีพบได้ส่วนใหญ่มีอยู่ ๒ ชนิด คือ อีโคไล และสเตรปโทคอกคัส ซึ่งถ้าหากเราสัมผัสเชื้อแบคทีเรียแล้วนำเข้าสู่ร่างกายผลเสียที่จะเกิด คือ ปวดท้อง,อาเจียน,ท้องร่วง และอาจส่งผลเสียร้ายแรง เช่น ลำไส้อักเสบ เป็นต้น [1] [2]

เนื่องจากเครื่องฆ่าเชื้อในปัจจุบันมีระบบการฆ่าเชื้อเพียง ๑ ระบบ ซึ่งไม่สามารถฆ่าเชื้ออุปกรณ์ได้อย่างครอบคลุม ตัวอย่างเช่น นวัตกรรมเครื่องฆ่าเชื้อด้วยแสง UV-C สามารถกำจัดเชื้อแบคทีเรียได้แต่มีผลเสียต่ออุปกรณ์ที่มีส่วนผสมของพลาสติกทำให้อายุการใช้งานลดลง และเป็นอันตรายต่อเซลล์ผิวหนังของสิ่งมีชีวิตทำให้ส่วนเครื่องฆ่าเชื้อด้วยความร้อน สามารถกำจัดได้เช่นกันแต่มีผลเสียต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิด [3]

คณะผู้จัดทำจึงพัฒนาตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสานเพื่อลดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสหรือเชื้อแบคทีเรียที่จะส่งผลเสียต่อมนุษย์ ตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสานจะสามารถทำการฆ่าเชื้อได้ดีกว่าการฆ่าเชื้อแบบเดิม ซึ่งมีการฆ่าเชื้อได้ 3 ระบบคือโอโซน แสงยูวี-ซี และความร้อน เพื่อรองรับกับอุปกรณ์ได้ทุกชนิด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

รังสี UV ที่เหมาะแก่การฆ่าเชื้อ

รังสี UVC เป็นรังสีอัลตราไวโอเลตชนิดหนึ่ง มีความยาวคลื่น 200-280 nm ในธรรมชาติรังสี UVC ถูกกรองไว้โดยชั้นโอโซน จึงไม่สามารถผ่านชั้นบรรยากาศของโลกลงมาได้ เนื่องจากรังสี UVC ถูกดูดซับโดยโมเลกุลอินทรีย์ รวมถึง DNA ทำให้เกิดการตายของจุลินทรีย์ จึงได้กลายเป็นที่นิยมสำหรับการใช้งานฆ่าเชื้อโรค

ปัจจุบันเนื่องจากการระบาดอย่างรุนแรงของโควิด-19 ทำให้มีการนำหลอด UVC ที่มีความยาวคลื่น 254 nm มาใช้ในการฆ่าเชื้อโรค อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้งานควรมีความรู้ความเข้าใจว่าการฆ่าเชื้อนั้นจะเกิดขึ้นได้ดีในระยะใกล้และในด้านที่แสงตกกระทบ UVC เดินทางเป็นเส้นตรง การใช้ UVCฆ่าเชื้อโรคจะมีข้อจำกัด คือ บริเวณที่เป็นซอกหลืบหรือส่วนที่ถูกแสงบังจะไม่สามารถใช้ UVC ฆ่าเชื้อได้ นอกจากนั้น การฆ่าเชื้อด้วย UVC อาจทำให้อุปกรณ์ที่มีส่วนประกอบของพลาสติกมีอายุการใช้งานลดลง ดังนั้น แนะนำให้ใช้วิธีอื่นในการทำความสะอาด เช่น เช็ดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ เป็นต้น

ส่วนผลกระทบต่อร่างกายมนุษย์นั้น UVC ก่อให้เกิดอันตรายต่อผิวหนังและดวงตา เนื่องจาก UVC สามารถทำให้เกิดผิวหนังอักเสบ ระคายเคือง ไหม้ หรือในระยะยาวอาจเป็นมะเร็งผิวหนัง ส่วนดวงตาอาจพบเป็นกระจกตาอักเสบได้ แม้มองหรือสัมผัสกับ UVC ในเวลาเพียงไม่กี่นาที ดังนั้น หากจำเป็นต้องสัมผัส UVC แนะนำให้สวมแว่นตา เสื้อผ้าที่ปกคลุมบริเวณผิวหนังบริเวณที่ต้องสัมผัส UVC รวมถึงสวมถุงมือปกป้องผิวบริเวณมือหากต้องหยิบจับอุปกรณ์ใด ๆ ในขณะที่เปิดใช้งานหลอด UVC

UVC ไม่สามารถทะลุผ่านผ้า กระจก ไม้ กระดาษ รวมทั้งอะลูมิเนียมและโลหะ ดังนั้น หากมีการใช้หลอด UVC ฆ่าเชื้อโรคในอากาศหรือพื้นผิวจำเป็นต้องปิดห้องให้สนิท ไม่ให้มีคนหรือสัตว์เลี้ยงอยู่ในห้อง หรือหากเป็นตู้ UVC เพื่อฆ่าเชื้อโรค ก็จำเป็นที่จะต้องปิดฝาให้สนิท ควรเลือกอุปกรณ์ที่มีระบบปิดมิดชิด ไม่มีแสงส่องลอดออกมา

ฮีตเตอร์

อุปกรณ์ที่ทำให้เกิดความร้อน หรือ เครื่องกำเนิดความร้อน เพื่อผลิตหรือแปรรูปสินค้าในกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม หรือในงานเกษตรกรรม เช่น ฮีตเตอร์ ใช้เพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นในกระบวนการผลิตอาหาร,การฉีดขึ้นรูปพลาสติก,การซีลซองเพื่อห่อขนม,ห้องอบสี,งานบรรจุหีบห่อ,งานอบเซรามิกส์,อบอาหารและยา,อบเมล็ดพันธุ์พืช และ งานต้มน้ำ ต้มสารเคมีลวดฮีตเตอร์ หรือลวดความต้านทาน คือ ลวดที่ทำจากโลหะผสมที่เอามาทำเป็นลวดเส้นเล็ก แล้วความต้านทานต่อเมตรสูง เช่น ลวดนิโครม (เป็นโลหะผสมระหว่างนิเกิล กับโครเมียม) จัดเป็นลวดความต้านทาน (Resistance Wire) เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไฟลผ่านลวดจึงทำให้เกิดความร้อนขึ้นมาก

โอโซน

โอโซน คือ (Ozone หรือ O_3) เป็นโมเลกุลที่ประกอบจากออกซิเจน 3 อะตอม เกิดจากการรวมตัวกันของก๊าซออกซิเจน 1 โมเลกุลกับอะตอมออกซิเจนอิสระ 1 อะตอมที่แตกตัวจากก๊าซออกซิเจนโดยการกระตุ้นของรังสีอัลตร้าไวโอเลตซี (UV-C) ปรากฏอยู่ในชั้นบรรยากาศของโลกโดยที่ชั้นสตราโทสเฟียร์ (Stratosphere) ซึ่งเป็นบรรยากาศที่ระดับความสูงระหว่าง 10 - 50 กิโลเมตรจากผิวดินเป็นชั้นบรรยากาศที่มีโอโซนหนาแน่นที่สุด หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นชั้นที่ผลิตแหล่งก๊าซโอโซน โดยชั้นโอโซนดังกล่าวทำหน้าที่เป็นเกราะคุ้มกัน ปกป้องพืชและสัตว์

จากรังสีที่แผ่ออกมาจากดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะรังสีอัลตร้าไวโอเลตบี (UV-B) ซึ่งเป็นรังสีที่เป็นอันตรายต่อชีวิตและธรรมชาติหากได้รับในปริมาณที่มากเกินไป

ก๊าซโอโซนถูกค้นพบครั้งแรกโดยนักเคมีชาวดัตช์ ชื่อ วอน มารุม (Van Marum) จากอุปกรณ์จับปริมาณก๊าซ โดยนายมารุมได้กลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์รอบๆ ขั้วผลิตกระแสไฟฟ้าจากอุปกรณ์ชุดทดลองของเขา อย่างไรก็ตาม การค้นพบโอโซนได้ถูกบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรในปี ค.ศ. 1840 คือ คริสเตียน ฟรีดริช เชินไบน์ (Christian Friedrich Schönbein) นักเคมีชาวเยอรมัน โดยเขาตั้งชื่อก๊าซตามภาษากรีกคำว่า ozein ซึ่งแปลว่ากลิ่น หลังจากนั้น เครื่องผลิตโอโซนเครื่องแรกได้ถูกผลิตโดย วอน ซีเมนต์ (Von Siemens) ในกรุงเบอร์ลิน (Berlin)

โอโซนเข้มข้นมีสีฟ้าที่อุณหภูมิและความดันมาตรฐาน (Standard Temperature and Pressure; STP) เมื่ออุณหภูมิลดลงถึง -112 °C โอโซนจะเป็นเป็นของเหลวสีน้ำเงิน และเมื่ออุณหภูมิลดต่ำกว่า -193 °C ก็จะกลายเป็นของแข็งสีดำ

มนุษย์ได้นำโอโซนไปใช้ประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน เช่น นำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตเคมีภัณฑ์ นำไปใช้เป็นสารซักฟอก ใช้ฆ่าแบคทีเรีย เป็นต้น ก๊าซโอโซนจัดเป็นก๊าซพิษ การสูดดมก๊าซโอโซนเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ซึ่งแตกต่างจากคำว่าโอโซนที่บางครั้งถูกใช้ในบริบทของการท่องเที่ยวหรือการพักผ่อนหย่อนใจ เช่น ในวลีว่า "สูดโอโซน", "รับโอโซน" หรือ "แหล่งโอโซน" เป็นต้น ถือว่าเป็นการใช้โอโซนผิดความหมาย เพราะความจริงแล้วโอโซนมีความเป็นพิษต่อมนุษย์ บริเวณที่มีโอโซนมากในประเทศไทย ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และย่านถนนสีลมในกรุงเทพมหานคร คำว่าโอโซนที่คนจำนวนมากใช้กันผิด ๆ ก็คือ ไปใช้ในเชิงการสื่อความหมายถึงออกซิเจนหรืออากาศบริสุทธิ์ซึ่งดีต่อระบบการหายใจ โดยไม่รู้ความจริงว่าแท้จริงแล้วก๊าซโอโซนมีความเป็นพิษสูงและมีอันตรายต่อสุขภาพ

โมเลกุลที่ประกอบขึ้นจากอะตอมของออกซิเจน 3 อะตอม (O_3) มีโครงสร้างที่ไม่เสถียร ดังนั้น จึงสามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นก๊าซออกซิเจนได้ สำหรับ โอโซนในชั้นสตราโทสเฟียร์ เกิดจากการที่รังสีอัลตร้าไวโอเลตซึ่งมีพลังงานสูงพุ่งมาชนกับโมเลกุลของก๊าซออกซิเจนในชั้นสตราโทสเฟียร์ ทำให้โมเลกุลของออกซิเจนแตกตัวออกจากกัน โมเลกุลที่แตกตัวออกจากกันแล้วจะไปจับกับโมเลกุลอื่น ๆ ของก๊าซออกซิเจนกลายเป็นโอโซน

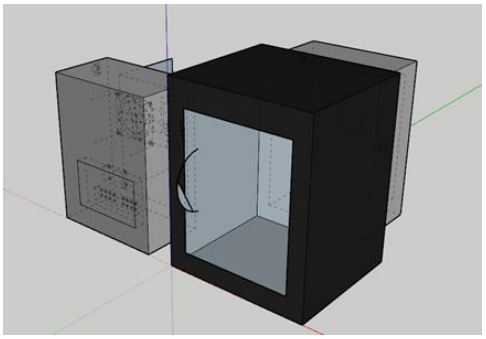
วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินด้วยรูปแบบการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยต้องทำการศึกษาทั้งแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา หนังสือ วารสาร อินเทอร์เน็ต ฯลฯ เพื่อนนำมาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินวิจัยในหลายขั้นตอน เช่น การกำหนดตัวแปร การตั้งสมมติฐาน การสร้างเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล และการอภิปรายผล

2. ออกแบบชิ้นงาน

การออกแบบโครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์ตู้ฆ่าเชื้อระบบผสมผสานในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำจึงได้ออกแบบระบบการฆ่าเชื้อให้มี 3 ระบบ คือ ฆ่าเชื้อโดยใช้แสงUV-C ความร้อนและโอโซน



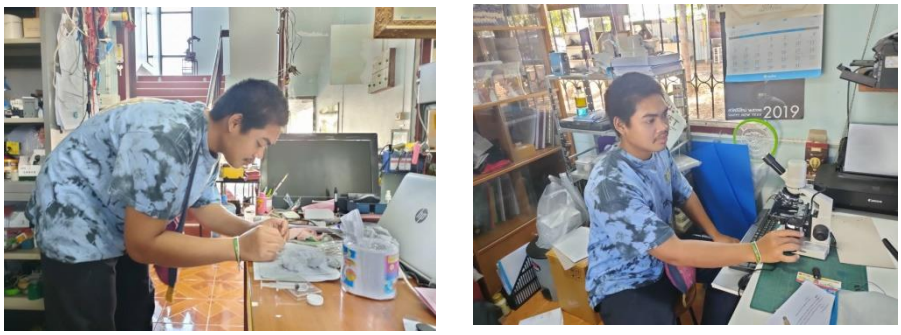
ภาพที่ 1 แบบโครงสร้างตู้ฆ่าเชื้อระบบผสมผสาน

3. จัดทำชิ้นงานตู้ฆ่าเชื้อระบบผสมผสาน



ภาพที่ 2 การจัดทำตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน

4. ทดสอบการทำงานโดยได้ทำการทดสอบนำเชื้อแบคทีเรียจากเนื้อสัตว์และราจากขนมปังมาทำการทดสอบฆ่าเชื้อด้วยวิธีต่างๆ เช่น การฆ่าเชื้อด้วยแสงยูวี-ซี การฆ่าเชื้อด้วยความร้อน การฆ่าเชื้อด้วยโอโซน การฆ่าเชื้อด้วยแสงยูวีกับโอโซน และนำเชื้อที่ได้ไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ ดังภาพ



ภาพที่ 3 การทดสอบฆ่าเชื้อแบคทีเรียด้วยตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน

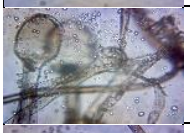
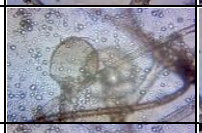
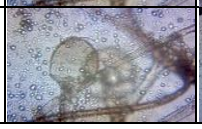
5. แบบประเมินคุณภาพที่มีต่อตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการแพทย์ จำนวน 5 คน

6. วิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

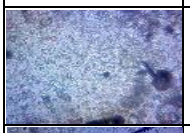
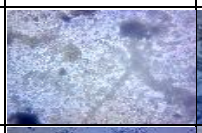
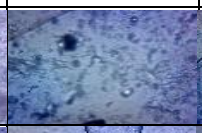
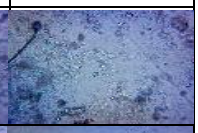
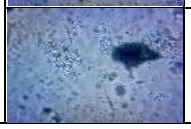
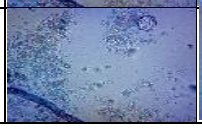
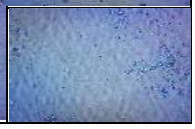
1. ผลการพัฒนาตู้ฆ่าเชื้อ

ตู้ฆ่าเชื้อที่มีขนาด ความกว้าง 25 เซนติเมตร ความยาว 25 เซนติเมตร ความสูงของตู้ฆ่าเชื้อ 29 เซนติเมตร และสามารถตรวจจับความร้อนโดยมี Thermocouple ตรวจจับเมื่ออุณหภูมิถึงที่กำหนด Solid state relay จะสั่งหยุดกาทำงานของ Heater

เชื้อรา(จากขนมปัง)	ต้นฉบับ	อุณหภูมิ	ระยะเวลา(นาที)		
			5	10	15
		55			
		60			
		65			

2. การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน

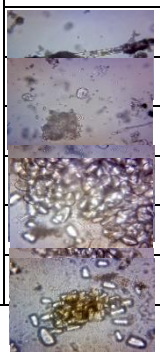
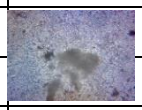
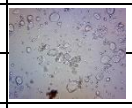
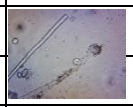
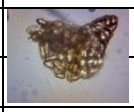
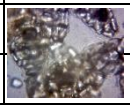
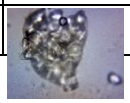
2.1 ทดสอบฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

เชื้อรา(จากขนมปัง)	ต้นฉบับ	อุณหภูมิ	ระยะเวลา(นาที)		
			5	10	15
		55			
		60			
		65			

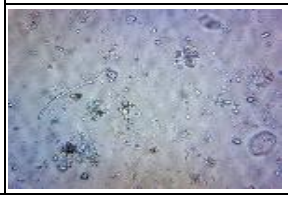
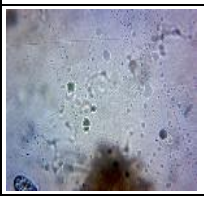
สรุปผลการทดลอง ในการใช้ความร้อนฆ่าเชื้อรา อุณหภูมิที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้ออยู่ที่ 60 องศาเซลซียสในระยะเวลา 10 นาที จะทำให้เชื้อราตาย

สรุปผลการทดลอง ในการใช้ความร้อนฆ่าเชื้อแบคทีเรีย อุณหภูมิที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้ออยู่ที่ 60 องศาเซลซียสในระยะเวลา 10 นาที จะทำให้เชื้อราตาย

2.2 ทดสอบการฆ่าด้วยแสงยูวี-ซี

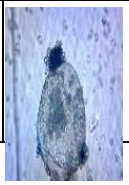
เชื้อรา(จากขนมปัง)	ต้นฉบับ	ระยะเวลา(นาที)					
		5	10	15	20	25	30
							

สรุปผลการทดลอง ในการใช้แสง UV-C ฆ่าเชื้อรา ในระยะเวลา 10 นาที จะทำให้เชื้อราตาย

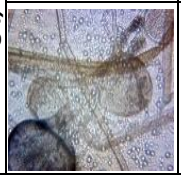
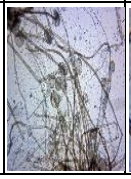
เชื้อแบคทีเรีย(จากขนมปัง)	ต้นฉบับ	ระยะเวลา(นาที)		
		5	10	15
				

สรุปผลการทดลอง ในการใช้แสง UV-C ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ในระยะเวลา 15 นาที จะทำให้เชื้อแบคทีเรียตาย

2.3 ทดสอบการฆ่าด้วยโอโซน

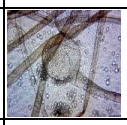
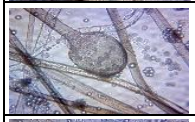
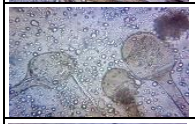
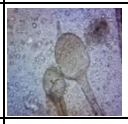
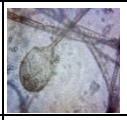
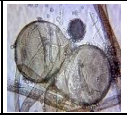
เชื้อรา(จากขนมปัง)	ต้นฉบับ	ระยะเวลา(นาที)					
		5	10	15	20	25	30
							

สรุปผลการทดลอง ในการใช้โอโซนฆ่าเชื้อรา ในระยะเวลา 20 นาที จะทำให้เชื้อราตาย

เชื้อแบคทีเรีย(จากขนมปัง)	ต้นฉบับ	ระยะเวลา(นาที)					
		5	10	15	20	25	30
							

สรุปผลการทดลอง ในการใชโอโซนฆ่าเชื้อราในระยะเวลา 15 นาที จะทำให้เชื้อราตาย

2.3 ทดสอบการฆ่าด้วยโอโซน+UVC

เชื้อรา(จากขนมปัง)	ต้นฉบับ	ระยะเวลา(นาที)					
		5	10	15	20	25	30
							
							
							
							
							
							

สรุปผลการทดลอง ในการใช้แสงUV-Cและโอโซนฆ่าเชื้อราในระยะเวลา 10 นาที จะทำให้เชื้อราตาย

การอภิปรายผลการวิจัย

คณะผู้จัดทำโครงการได้สร้างสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถฆ่าเชื้อโรค เช่นเชื้อไวรัสต่างๆที่อาจติดมากับอุปกรณ์ ซึ่งสิ่งประดิษฐ์ที่คณะผู้จัดทำโครงการจัดทำขึ้นมานั้นมีจุดมุ่งหมาย ที่จะอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานโดยการทำงานของสิ่งประดิษฐ์นั้นมีการออกแบบให้ทำงานเป็นระบบแสง UV-C โอโซนและความร้อน และควบคุมด้วยไทม์เมอร์ ทั้งนี้เมื่อสร้างโครงการสิ่งประดิษฐ์เสร็จสิ้นแล้ว สามารถนำมาใช้ได้จริง เช่น การฆ่าเชื้อโรคที่ติดมากับอุปกรณ์จาน ชาม ก่อนที่จะนำไปให้ผู้บริโภคใช้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1 การนำไปใช้การใช้ตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน เมื่อนำสิ่งของใส่ในตู้ฆ่าเชื้อแล้วต้องคำนึกถึงการทนความร้อนของสิ่งของนั้น และเนื่องจากตู้ฆ่าเชื้อมีโอโซนที่อันตรายต่อสิ่งมีชีวิต จึงทำให้ไม่ควรอยู่ใกล้ตู้ฆ่าเชื้อระหว่างที่ระบบโอโซนทำงาน

2 การปรับปรุงแก้ไขการปรับปรุงแก้ไขตู้ฆ่าเชื้อด้วยระบบผสมผสาน ในส่วนของตู้ควบคุมมีขนาดใหญ่ทำให้การเคลื่อนย้ายไม่สะดวก

เอกสารอ้างอิง

[1] พรทิพย์ แก่งอินทร์, (2561), **เครื่องต้นแบบระบบฆ่าเชื้อ สำหรับอุปกรณ์ทางการแพทย์** [อ อ น ไ ล น์] , https://tdc.thailis.or.th (14 พฤศจิกายน 2563).

[2] ดร.ผกากรอง วนไพศาล, (2563), **การฆ่าเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์**, [ออนไลน์], https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge, 16 พฤศจิกายน 2563.

[3] กัมปนาถ ศรีสุวรรณ, (2563), **ห้องแรงดันลบ หรือ ห้องความดันลบสำหรับรักษาผู้ป่วยติดเชื้อ COVID-19**, [ออนไลน์], http://ifeprotect.co.th (16 พฤศจิกายน 2563).

[4] นายเอกชัย วารินศิริรักษ์, **หุ่นยนต์ฆ่าเชื้อด้วยรังสียูวีซีแบบแหล่งกำเนิดรังสีเคลื่อนที่**,** สิทธิบัตรไทย เลขที่ประกาศ 2001003589 **9 พฤศจิกายน 2563.

การพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์
DEVELOPMENT OF SOLAR CORN SHELLER MACHINE.

กิตติกานต์ วรสิริประสิทธิ์[1] สรพงศ์ เปรมปรี [2] บรรหยัด ประหา[3] วีระยุทธ วิพัฒครุฑ[4] สัญญา ขันทอง[5]
Kittikan Worasiripasit[1] Sorapong Prampee[1] Banyad Praha[3] Veerayut Vipatkut[4]
Sanya Khantong[5]

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันในแหล่งพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพด ที่ไม่มีไฟฟ้าเข้าถึง หรือแหล่งเพาะปลูกข้าวโพดในพื้นที่ลาดชัน พบปัญหาคือการเก็บเกี่ยวผลผลิต จากปัญหาข้างต้นการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาพัฒนาประสิทธิภาพเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนด้านพลังงานในการกะเทาะเมล็ดข้าวโพด 3) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณ และคุณภาพเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะ ในการทดลองเปรียบเทียบระหว่าง เครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ กับเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ เนื่องจากเครื่องกะเทาะฯทั้งสองประเภทนี้สามารถใช้ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าได้ โดยการทดลองใช้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในจังหวัดลพบุรี ผลการพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถใช้มอเตอร์กระแสตรงขนาดแรงเคลื่อน 24 โวลท์ ความเร็ว 300 รอบต่อนาที สเตอตัวขับ 42 ฟัน สเตอตัวตาม 14 ฟัน ได้ความเร็วรอบซี่ตีที่เหมาะสม คือ 900 รอบต่อนาที สามารถกะเทาะเมล็ดข้าวโพดได้ปริมาณเฉลี่ย 306 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าพลังงานในการทำงาน 0 บาทต่อกิโลกรัม มีอัตราการสูญเสียเมล็ดข้าวโพดที่แตกไม่สมบูรณ์ คิดเป็น 0.32
เปอร์เซ็นต์ และเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ มีค่าพลังงานในการทำงาน 0.056 บาทต่อกิโลกรัม มีอัตราการสูญเสียเมล็ดข้าวโพดที่แตกไม่สมบูรณ์ คิดเป็น 0.51 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : กะเทาะข้าวโพด ตัวต้นกำลัง แผงโซล่าเซลล์

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2
Institute of Vocational Education Central Region 2
E-mail: banyad2549@gmail.com
E-mail: sorapongprampree@gmail.com
E-mail: sam415684@gmail.com

Abstract

Because at present in the corn plantation area without access to electricity or corn plantations in steep slopes The problem is harvesting. Based on the above problems, the objectives of this research are 1) to study the efficiency of the solar corn sheller, 2) to compare the energy cost of corn shelling, 3) to compare the quantity. and the quality of corn kernels obtained from shelling In a comparative experiment between solar corn sheller with engine corn sheller Because both types of crackers can be used in areas without electricity. An experiment was conducted by a group of corn growers in Lopburi Province. The results of the development of a solar-powered corn sheller Can use 24 volt DC motor, speed 300 rpm, drive stator 42 teeth, follower stator 14 teeth, suitable speed of beating teeth is 900 rpm, can crack corn kernels, average amount 306 kg per hour solar corn sheller There is a working energy cost of 0 baht per kilogram. The rate of loss of incomplete corn kernels was 0.32 percent and the corn sheller engine. There is a working energy value of 0.056 baht per kilogram. There was a loss rate of incompletely broken corn kernels, representing 0.51 percent.

Keywords : corn crackers, power source, solar panel

บทนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมอาหารสัตว์ประมาณร้อยละ 94 ของผลผลิตข้าวโพดใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ของประเทศ และมีความต้องการเพิ่มขึ้นทุกปีบางปีต้องมีการนำเข้า ซึ่งแสดงถึงความสำคัญของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศ กรมวิชาการเกษตร [1] ในแหล่งพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพด ที่ไม่มีไฟฟ้าเข้าถึง หรือแหล่งเพาะปลูกข้าวโพดในพื้นที่ลาดชัน ภาคเหนือเป็นภาคที่มีการปลูกข้าวโพดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 49.30 ของประเทศ รองลงมาเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 26.84 ภาคกลาง ร้อยละ 23.79 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์[2] จากผลการศึกษากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดแบบครัวเรือน ในพื้นที่ลาดชัน และพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้าเข้าถึง พบว่ามีหลายพื้นที่เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตสูงในขณะที่ผลผลิตที่ได้ค่อนข้างต่ำ ทำให้ขาดทุนสุทธิหรือกำไรจากการผลิตน้อย ซึ่งควรต้องมี การแนะนำส่งเสริมเป็นพิเศษเพื่อยกระดับการผลิตในพื้นที่เหล่านี้ เบญจพรรณ เอกะสิงห์, กุศล ทองงาม, พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ[3] ดังนั้นการลดต้นทุนการผลิตจึงสามารถช่วยเพิ่มผลกำไรให้กับเกษตรกรได้ การเก็บเกี่ยวก็เป็นกระบวนการหนึ่งที่มีต้นทุนซึ่งปัจจุบันยังมีเกษตรกรหลายพื้นที่ใช้วิธีการเก็บเกี่ยวแบบดั้งเดิมคือ เก็บด้วยมือ หรือหักฝักข้าวโพดจากต้นและปลอกเปลือกตากแห้ง จากนั้นใช้เครื่องกะเทาะข้าวโพดที่ใช้เครื่องยนต์เป็นตัวต้นกำลัง ซึ่งแยกเป็นต้นทุนการค่ากะเทาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จะใช้เครื่องจักรโดยเฉลี่ยคิดค่ากะเทาะ ตันละ 90 บาท โดยต้นทุนค่าแรงในการกะเทาะเฉลี่ยต่อไร่ๆละ 180 บาท สุวิมล มะสันเทียะ [4] เครื่องกะเทาะข้าวโพดที่ใช้เครื่องยนต์เป็นตัวต้นกำลังจึงมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาค่อนข้างสูง การเลือกใช้พลังงานที่มีต้นทุนต่ำ ปัจจุบันจึงมีการเลือกใช้พลังงานแสงอาทิตย์ นิยมถูกนำมาใช้ประโยชน์กันมาก เนื่องจากเซลล์แสงอาทิตย์ทำงานโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์เท่านั้น จึงเป็นการประหยัดและอนุรักษ์พลังงานและยังไม่เกิดมลภาวะเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม การผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแสงอาทิตย์เป็นพลังงานซึ่งได้มาฟรีและไม่มีสิ้นสุดอายุการใช้งานของเซลล์แสงอาทิตย์ยาวนานกว่า

20 ปี ดังนั้นเมื่อลงทุนติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ในครั้งแรกแล้วก็แทบจะไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มต่อไป กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม [5] ในการออกแบบสร้างเครื่องสีข้าวโพดกระบวนการหลัก คือกระบวนการที่กะเทาะเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก เครื่องกะเทาะข้าวโพดแบบซี่ตี มีส่วนประกอบหลักคือ ถังปอน ลูกกะเทาะ ตะแกรงกะเทาะ ตะแกรง คัดแยก ชองทางออกเมล็ด หน่วยทำความสะอาด ชองทางออกซัง พัดลมดูด ทางออกสิ่งเจือปน เพื่อพาข้าวโพดไหลไปอีกทางหนึ่งในขณะกะเทาะ ตะแกรงกะเทาะเป็นอยู่ด้านล่างของลูก กะเทาะ เมล็ดข้าวโพดและสิ่งเจือปนที่ได้จากการกะเทาะจะไหลผ่านรูตะแกรงกะเทาะลงสู่ตะแกรงคัดแยก การ เคลื่อนที่กลับไปกลับมาของตะแกรงคัดแยก ทำให้เกิดการแยกตัวระหว่าง ซังและเมล็ดข้าวโพดในทิศทางตรงข้ามกัน ซังข้าวโพด ส่วนที่ผสมมาพร้อมเมล็ดจะไหลออกทางด้านท้าย ของตะแกรง เมล็ดข้าวโพดและสิ่งเจือปนขนาดเล็กจะผ่านรูตะแกรงคัดแยก ร่วงลงสู่ชุดทำความสะอาด เพื่อให้เมล็ดและสิ่งเจือปนแยกออกจากกัน และมีพัดลมดูดอากาศ ดูดสิ่งเจือปนออกไปทางด้านท้ายปล่องขับทิ้ง พัดลมจะมีช่องปรับปริมาณลมอยู่ด้านข้างเพื่อควบคุมปริมาณลมให้เหมาะสมตามที่ต้องการ สมโภชน สุดาจันทร์ และสุรพล ภูมิพระบุ [6] การออกแบบสร้างเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้หลักการกะเทาะเมล็ดข้าวโพดแบบซี่ตี และมีมอเตอร์กระแสตรง 24 โวลท์ เป็นตัวต้นกำลัง ใช้พลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซล่าเซลล์เป็นแห่งพลังงาน เพื่อลดต้นทุนด้านพลังงานในกระบวนการกะเทาะข้าวโพด และสามารถใช้ในแหล่งที่ไม่มีไฟฟ้าเข้าถึงได้ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนด้านพลังงาน ระหว่างเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ กับเครื่องกะเทาะข้าวโพดแบบเครื่องยนต์
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณ และคุณภาพเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะ ระหว่างเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ กับเครื่องกะเทาะข้าวโพดแบบเครื่องยนต์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จงเกียรติ มะแพน, ณัฐพล ไทยอ่อน, ราเชนทร์ ภูช้ายศรี, สุรศักดิ์ ไกรวัน, ศรัญญู อ่อนบัวขาว [7] , การทดสอบสมรรถนะเครื่องกะเทาะข้าวโพดมอเตอร์กระแสสลับ 2 แรงม้า โดยใช้อัตราป้อน 419.58 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ทำให้ได้ความสามารถในการทำงานของเครื่องสามารถกะเทาะเมล็ดข้าวโพดที่ออกทางช่องทางออกได้ 277 กิโลกรัม/ชั่วโมง ประสิทธิภาพในการกะเทาะเมล็ด 92.2 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดข้าวโพดที่กะเทาะออกมามีการแตกหัก 0.478 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียรวม 9.32 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ความสะอาด 99.47 เปอร์เซ็นต์

วุฒิพันธ์ เต่งภาวดี [8] , เครื่องกะเทาะข้าวโพดหวานฝักสดโดยไม่ทำให้จมูกข้าวโพดเสียหายจากการทดสอบเปรียบเทียบการกะเทาะเมล็ดโดยใช้แรงงานคนกับเครื่องกะเทาะเมล็ด พบว่าการกะเทาะเมล็ดด้วยเครื่องกะเทาะเมล็ดมีค่าความเสียหายของเมล็ดทั้งหมดและเวลาในการทำงานทั้งหมดที่มากกว่าแรงงานคน โดยที่การกะเทาะเมล็ดเครื่องกะเทาะเมล็ดมีค่าความเสียหายของเมล็ดด้วยแรงงานคนมีค่าความเสียหายของเมล็ดทั้งหมด 7.58 เปอร์เซ็นต์ และใช้เวลาในการทำงานทั้งหมด 56.40 วินาที/ฝัก

กฤษณะ นาวารัตน์, ไกรสร รวยป้อม [9], เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดจากการทดลองการกะเทาะฝักข้าวโพดด้วยเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดที่ระดับความเร็วรอบ 4 ความเร็วคือ 600, 550, 500 และ 450 รอบต่อ

นาที ได้ความสามารถเชิงวัสดุคือ ที่ระดับความเร็ว 600 รอบต่อนาทีได้ความสามารถเชิงวัสดุ 160.65 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่ระดับความเร็ว 550 รอบต่อนาทีได้ความสามารถเชิงวัสดุ 148 กิโลกรัมต่อชั่วโมง
ที่ระดับความเร็ว 500 รอบต่อนาทีได้ความสามารถเชิงวัสดุ 150 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และที่ระดับความเร็ว 450 รอบต่อนาทีได้ความสามารถเชิงวัสดุ 140 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จากการทดสอบเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดจากความเร็วรอบต่างๆ ความเร็วที่เหมาะสมสามารถกะเทาะได้และความสามารถเชิงวัสดุมากที่สุดคือที่ความเร็วรอบ 600 รอบต่อนาที

ศุภชัย กวินวุฒิกุล, แผงเซลแสงอาทิตย์ [10], แผงเซลล์ที่ติดตั้งกระจกเงาและเคลื่อนที่ตามแนวเคลื่อนที่ดวงอาทิตย์มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 15.33 เปอร์เซ็นต์ และมีประสิทธิภาพสูงกว่าแผงเซลล์ที่เคลื่อนที่ตามแนวเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์และไม่ติดตั้งกระจกเงาคิดเป็น 14.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแผงเซลล์ที่ติดตั้งกระจกเงาและไม่เคลื่อนที่ตามแนวเคลื่อนที่ดวงอาทิตย์มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 13.05 เปอร์เซ็นต์ และมีประสิทธิภาพสูงกว่าแผงโซล่าเซลล์ที่ไม่เคลื่อนที่ตามแนวเคลื่อนที่ดวงอาทิตย์และไม่ติดตั้งกระจกเงาคิดเป็น 11.89 เปอร์เซ็นต์

วิธีดำเนินการวิจัย

กระบวนการทำงานของวิธีดำเนินงานวิจัยพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1.ศึกษาวัตถุดิบในการทดลอง ในการศึกษาทดลองกะเทาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จะใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เก็บเกี่ยวข้าวโพดออกจากต้น และปลอกเปลือกตากแดดจนแห้งสนิท ความชื้น 1.4 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานเปียก



รูปที่ 1 ภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ใช้ในการทดลอง

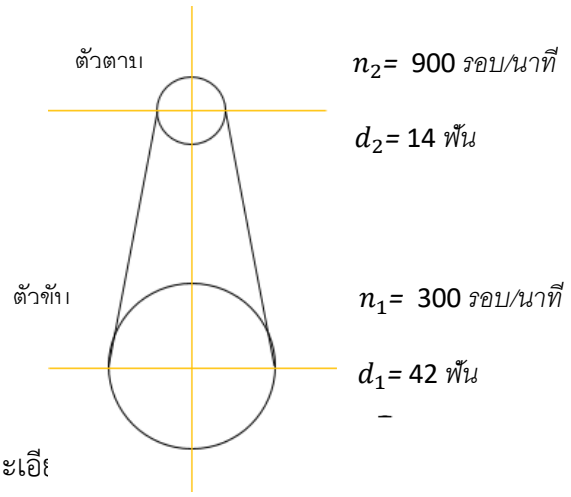
2. ศึกษาพัฒนาวิจัยกระบวนการกะเทาะเมล็ดข้าวโพด ได้ศึกษาพัฒนา 2 ด้านคือ

2.1 หลักการกะเทาะเมล็ดข้าวโพด ในการทดลองนี้ใช้หลักการกะเทาะเมล็ดข้าวโพดแบบซี่ตี ซึ่งใช้ โซ่รถจักรยานยนต์ เป็นอุปกรณ์ซี่ตี กะเทาะเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก



รูปที่ 2 ภาพซี่ตีโซ่รถจักรยานยนต์ กะเทาะเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก

2.2 ในการศึกษาทดลองนี้ใช้ระดับความเร็วรอบซี่ตี 3 ระดับ คือ 1,000 , 900 , 800 รอบต่อนาที ใช้มอเตอร์กระแสตรงขนาดแรงเคลื่อน 24 โวลท์ ความเร็ว 300 รอบ/นาที โดยใช้การส่งถ่ายกำลังแบบโซ่ ในการทดลองศึกษาความเร็วที่เหมาะสมใช้วิธีการปรับอัตราทด โดยการเปลี่ยนขนาดสเตอร์ ความเร็วรอบหัวเกียร์ทดของมอเตอร์ และสเตอร์ ตัวตามซี่ตีกะเทาะเมล็ดข้าวโพด



รูปที่ 3 ภาพรายละเอีย

n_1 = จำนวนรอบ ตัวขับ
n_2 = จำนวนรอบ ตัวตาม
d_1 = จำนวนฟันสเตอ ตัวขับ
d_2 = จำนวนฟันสเตอ ตัวตาม

จากสมการ

$$n_2 = \frac{n_1 \times d_2}{d_1}$$

$$n_2 = \frac{300 \frac{\text{รอบ}}{\text{นาที}} \times 42 \text{ ฟัน}}{14 \text{ ฟัน}}$$

$$n_2 = 900 \text{ รอบ/นาที}$$

∴ ความเร็วรอบตัวตาหรือซี่ตีกะเทาะเมล็ดข้าวโพด $= 900$ รอบ/นาที

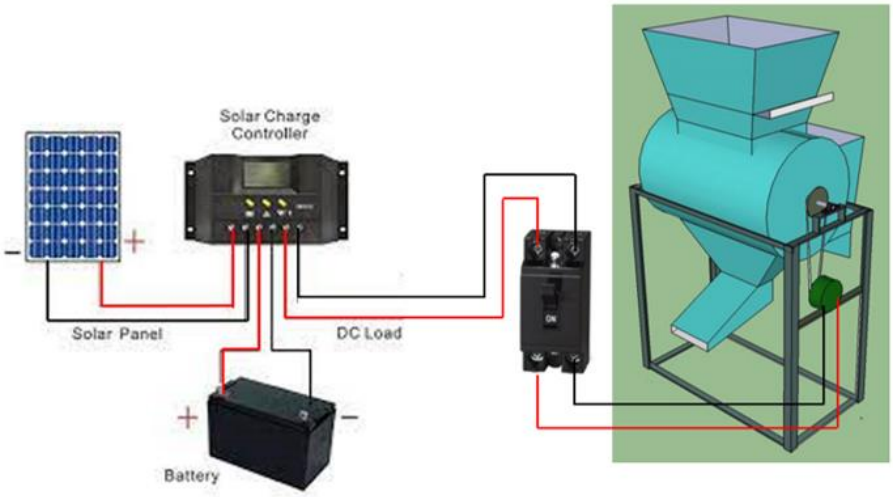


รูปที่ 4 ภาพการส่งถ่ายกำลังแบบโซ่ ตัวขับ 42 ฟัน ตัวตาม 14 ฟัน



รูปที่ 5 ภาพมอเตอร์กระแสตรง ขนาดแรงเคลื่อน 24 โวลท์ 250 วัตต์ 300 รอบ/นาที

3. ศึกษาการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ โดยใช้แผงโซล่าเซลเป็นอุปกรณ์เปลี่ยนพลังงาน หลักการทำงานของเครื่องสีข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ หลักการทำงานของเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ มีช่องใส่ฝักข้าวโพด ผ่านฝาปิด - เปิด ลงสู่ถัง ภายในมีชุดเพลากะเทาะเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก มีมอเตอร์กระแสตรง 24 โวลท์ เป็นตัวขับเคลื่อน ใช้ระบบส่งกำลังแบบโซ่ ส่งกำลังให้ชุดเพลาซี่ตีกะเทาะเมล็ดข้าวโพด เมล็ดข้าวโพดที่หลุดออกจากฝัก จะออกทางช่องระบายเมล็ดข้าวโพดด้านหน้าของตัวเครื่อง ซังข้าวโพดจะออกทางช่องระบายซังข้าวโพดด้านหลังของตัวเครื่อง มีแผงโซล่าเซลเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า เก็บในแบตเตอรี่ จากแนวคิดดังกล่าว แสดงเป็นแผนภาพ ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ภาพโครงสร้างเครื่องสีข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์

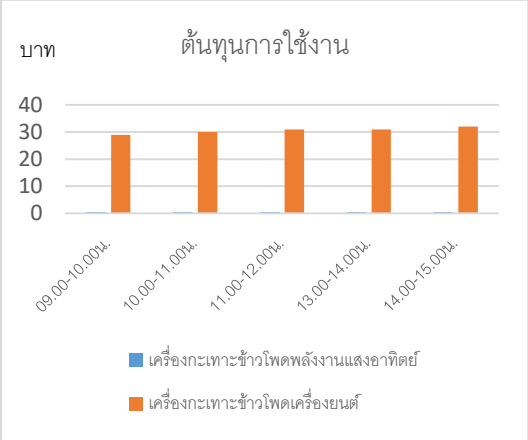
4. ศึกษาพัฒนาวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกะเทาะเมล็ดข้าวโพด ระหว่างเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 24 โวลท์ 250 วัตต์ กับเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ GX160 163 ซีซี 4.9 แรงม้า การทดลองใช้ระยะเวลาในการทดลอง 5 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 09.00 น.–14.00 น. ประชากรที่ใช้ในการทดลองเป็นเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด กลุ่มตัวอย่างเป็นเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในพื้นที่ อำเภอโคกสำโรงจังหวัดลพบุรี จำนวน 10 ราย โดยเปรียบเทียบต้นทุนด้านพลังงานในการใช้งาน ปริมาณและคุณภาพของเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะ และความสะดวกในการใช้งาน

ผลการวิจัย

พัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ การกะเทาะเมล็ดข้าวโพด ในการทดลองนี้ใช้หลักการกะเทาะเมล็ดข้าวโพดแบบซี่ตี ซึ่งใช้ โซ่รถจักรยานยนต์ เป็นอุปกรณ์ซี่ตี กะเทาะเมล็ดข้าวโพดออกจากฝัก ใช้มอเตอร์กระแสตรงขนาดแรงเคลื่อน 24 โวลท์ ความเร็ว 300 รอบ/นาที โดยใช้การส่งถ่ายกำลังแบบโซ่ การศึกษาทดลองกะเทาะเมล็ดข้าวโพดด้วยความเร็วรอบ 1,000 รอบ/นาที เมล็ดข้าวโพดมีอัตราการสูญเสียเมล็ดแตกไม่สมบูรณ์คิดเป็น 3.54 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกะเทาะเมล็ดข้าวโพดได้ 312 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ผลการทดลองกะเทาะเมล็ดข้าวโพดด้วยความเร็วรอบ 900 รอบ/นาที เมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์คิดเป็น 0.32 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกะเทาะเมล็ดข้าวโพดได้ 310 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ผลการทดลองกะเทาะเมล็ดข้าวโพดด้วยความเร็วรอบ 800 รอบ/นาที เมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์คิดเป็น 0.33 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกะเทาะเมล็ดข้าวโพดได้ 270 กิโลกรัมต่อชั่วโมง สรุปการศึกษาทดลองความเร็วรอบที่เหมาะสม คือ ความเร็วรอบ 900

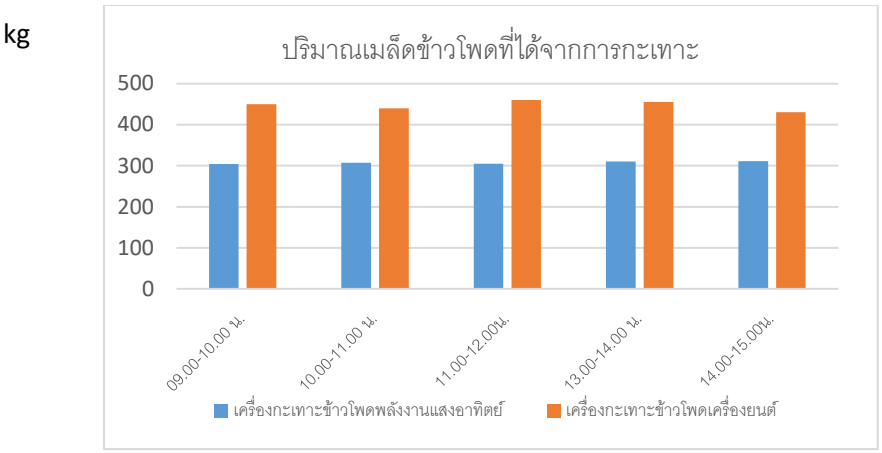
รอบ/นาที โดยใช้มอเตอร์กระแสตรงขนาดแรงเคลื่อน 24 โวลท์ ความเร็ว 300 รอบ/นาที (n1) 300 รอบ/นาที เลือกใช้ขนาดของสเตอร์ ตัวขับ (d1) 42 ฟัน เลือกใช้ขนาดของสเตอร์ ตัวตาม (d2) 14 ฟัน ได้ความเร็วรอบชี่ตีที่เหมาะสม คือ 900 รอบ/นาที

ต้นทุนด้านพลังงานในกระบวนการกะเทาะข้าวโพด เครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ ไม่มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเนื่องจากเป็นพลังงานฟรีที่ได้จากแสงอาทิตย์ แต่ผู้วิจัยจะเปรียบเทียบ ค่าพลังงานไฟฟ้าในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก เพื่อให้สามารถมองเห็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ โดยเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ใช้มอเตอร์DC 24 โวลท์ 250 วัตต์ ใน 1 ชั่วโมง จะใช้กระแสไฟฟ้า เท่ากับ 250 วัตต์ เมื่อเปรียบเทียบค่าไฟฟ้าในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 5.33 บาทต่อหน่วย (1,000 วัตต์) ฉะนั้นใน 1 ชั่วโมง เครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์จะมีค่าพลังงานเมื่อเทียบกับค่าไฟฟ้าในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก 1.33 บาทต่อชั่วโมง ด้านของเครื่องกะเทาะข้าวโพดแบบเครื่องยนต์คิดค่าสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในการใช้งาน โดยคิดจากราคาน้ำมันเชื้อเพลิง แก๊สโซฮอล 91 ราคา 35 บาทต่อลิตร เครื่องยนต์ GX160 163 ซีซี 4.9 แรงม้า โดยการทดลองพบว่ามีอัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 0.8 ลิตรต่อชั่วโมง คิดเป็นค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง 28 บาทต่อชั่วโมง ดังแผนภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนการใช้งาน



แผนภาพที่1 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนการใช้งาน

เปรียบเทียบปริมาณ และคุณภาพเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะ ระหว่างเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ กับเครื่องกะเทาะข้าวโพดแบบเครื่องยนต์ พบว่า ปริมาณเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะของเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ ค่าเฉลี่ย 306 กิโลกรัม/ชั่วโมง และปริมาณเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะของเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ ค่าเฉลี่ย 500 กิโลกรัม/ชั่วโมง จากผลการทดลองดังกล่าว แสดงเป็นแผนภาพ ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่2 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะ

ผลการทดลองคุณภาพของเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ เมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์คิดเป็น 0.32 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ เมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์คิดเป็น 0.51 เปอร์เซ็นต์



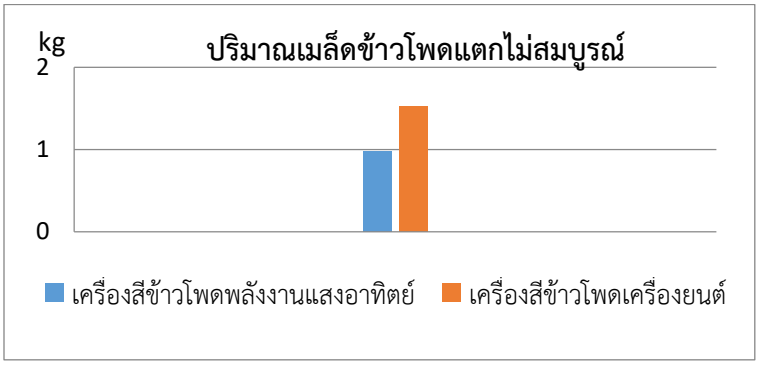
รูปที่ 7 ภาพเมล็ดข้าวหลังจากผ่านกระบวนการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 8 ภาพเมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์หลังจากผ่านกระบวนการกะเทาะด้วย

เครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์

ผลการทดลองคุณภาพของเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์และเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ โดยคิดจากปริมาณเมล็ดข้าวโพดที่ได้หลังจากการกะเทาะ ปริมาณ 300 กิโลกรัม พบว่าเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ มีเมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์ ปริมาณ 0.98 กิโลกรัม คิดเป็น 0.32 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ มีเมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์ ปริมาณ 1.5 กิโลกรัม คิดเป็น 0.51 เปอร์เซ็นต์



แผนภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะ

สรุปผลการวิจัย

ด้านการพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ การกะเทาะเมล็ดข้าวโพด ในการทดลองนี้ใช้หลักการกะเทาะเมล็ดข้าวโพดแบบซี่ตี และใช้รอบที่เหมาะสม คือ ความเร็วรอบ 900 รอบ/นาที มีเมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์คิดเป็น 0.32 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกะเทาะเมล็ดข้าวโพดได้ 310 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยใช้มอเตอร์กระแสตรงขนาดแรงเคลื่อน 24 โวลท์ ความเร็ว 300 รอบ/นาที (n1) 300 รอบ/นาที เลือกใช้ขนาดของสเตอร์ ตัวขับ (d1) 42 ฟัน เลือกใช้ขนาดของสเตอร์ ตัวตาม (d2) 14 ฟัน

ต้นทุนด้านพลังงานในกระบวนการกะเทาะข้าวโพด เครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ ไม่มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเนื่องจากเป็นพลังงานฟรีที่ได้จากแสงอาทิตย์ ส่วนเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์คิดค่าสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในการใช้งาน โดยคิดจากราคาน้ำมันเชื้อเพลิง แก๊สโซฮอล 91 ราคา 35 บาทต่อลิตร เครื่องยนต์ GX160 163 ซีซี 4.9 แรงม้า โดยการทดลองพบว่ามีอัตราความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 0.8 ลิตรต่อชั่วโมง คิดเป็นค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง 28 บาทต่อชั่วโมง เมื่อคิดคำนวณเปรียบเทียบค่าพลังงานต่อปริมาณเมล็ดข้าวโพดที่กะเทาะได้ต่อ 1 กิโลกรัม พบว่า เครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าพลังงาน 0 บาทต่อกิโลกรัม (กำลังการกะเทาะเมล็ดข้าวโพดของเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ 306 กิโลกรัมต่อชั่วโมง) และเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ มีค่าพลังงาน 0.056 บาทต่อกิโลกรัม (กำลังการกะเทาะเมล็ดข้าวโพดของเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ 500 กิโลกรัมต่อชั่วโมง)

เปรียบเทียบปริมาณ และคุณภาพเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะ ระหว่างเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ กับเครื่องกะเทาะข้าวโพดแบบเครื่องยนต์ พบว่า ปริมาณเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะ

ของเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ ค่าเฉลี่ย 306 กิโลกรัม/ชั่วโมง และปริมาณเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะของเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ ค่าเฉลี่ย 500 กิโลกรัม/ชั่วโมง คุณภาพเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากการกะเทาะพบว่าเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ มีเมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์ ปริมาณ 0.98 กิโลกรัม คิดเป็น 0.32 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวโพดเครื่องยนต์ มีเมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์ ปริมาณ 1.5 กิโลกรัม คิดเป็น 0.51 เปอร์เซ็นต์

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยพัฒนาเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ การกะเทาะเมล็ดข้าวโพด ในการทดลองนี้ใช้หลักการกะเทาะเมล็ดข้าวโพดแบบซี่ตี ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่หาง่ายและมีกลไกไม่ซับซ้อน รอบที่เหมาะสม คือ ความเร็วรอบ 900 รอบ/นาที มีเมล็ดข้าวโพดแตกไม่สมบูรณ์คิดเป็น 0.32 เปอร์เซ็นต์ และสามารถกะเทาะเมล็ดข้าวโพดได้ 310 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งมีงานวิจัยที่ได้ผลใกล้เคียงของ จงเกียรติ มะแพน, ณัฐพล ไทยอ่อน, ราเชนทร์ ภูซ้ายศรี, สุรศักดิ์ ไกรวัน, ศรัญญู อ่อนบัวขาว [7], การทดสอบสมรรถนะเครื่องกะเทาะข้าวโพดมอเตอร์กระแสสลับ 2 แรงม้า โดยใช้อัตราป้อน 419.58 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ทำให้ได้ความสามารถในการทำงานของเครื่องสามารถกะเทาะเมล็ดข้าวโพดที่ออกทางช่องทางออกได้ 277 กิโลกรัม/ชั่วโมง ประสิทธิภาพในการกะเทาะเมล็ด 92.2 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดข้าวโพดที่กะเทาะออกมามีการแตกหัก 0.478 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียรวม 9.32 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์ความสะอาด 99.47 เปอร์เซ็นต์

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนและเป็นพลังงานฟรีจึงไม่มีค่าพลังงานในขณะทำงาน ช่วยลดต้นทุนในการกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพด ของเกษตรกร และสามารถใช้งานได้ในพื้นที่ไม่มีพลังงานไฟฟ้าเข้าถึงได้ ผลจากการประเมินคุณภาพของเครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า สามารถช่วยลดต้นทุนการกะเทาะข้าวโพดได้ในระดับ ดีมาก คุณภาพของตัวเครื่องฯมีขนาดเหมาะสม ใช้งานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีความปลอดภัยอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เป็นเพราะผู้ศึกษาได้ทำการออกแบบรูปทรง และ โครงสร้างตามหลักการออกแบบ ส่วนผลการประเมินในหัวข้อความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง และความสะดวกในการเคลื่อนย้าย สาเหตุเกิดจากการอุปกรณ์แผงโซล่าเซลล์ มีขนาดที่ใหญ่ จึงเคลื่อนย้ายไม่สะดวก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ในการใช้เครื่องกะเทาะข้าวโพดพลังงานแสงอาทิตย์ ควรใช้ในที่โล่งแจ้งเพื่อความสะดวกในการทำงาน และควรใช้งานในเวลา 11.00 น. – 14.00 น. เนื่องจากแผงโซล่าเซลล์จะได้รับพลังงานแสงอาทิตย์อย่างเต็มที่ และเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ควรมีการพัฒนาหรือปรับปรุงเรื่องการปลอกเปลือกข้าวโพดและสีข้าวโพดได้ในคราวเดียวกัน เพื่อประหยัดเวลาและความสมบูรณ์ของการสีข้าวโพด และวิธีการเก็บฝุ่นละอองที่เกิดจากการสีข้าวโพดให้ไม่มีฝุ่นละออง

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมวิชาการเกษตร, 2550

[2] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2540

[3] เบญจพรรณ เอกะสิงห์, กุศล ทองงาม, พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ, ผลผลิต รายได้ ต้นทุน และผลตอบแทน จากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทย, วิทยานิพนธ์ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ; 2544

[4] สุวิมล มะสันเทียะ, การวิเคราะห์ผลตอบแทนผู้ประกอบการข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของธุรกิจ ขนาดกลาง และขนาดย่อมในเขตอำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา,วิทยานิพนธ์ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ; 2547

[5] กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงานกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2542

[6] สมโภชน สุดาจันทร์ และสุรพล ภูมิพระบุ, 2538

[7] จงเกียรติ มะแพน, ณัฐพล ไทยอ่อน, ราเชนทร์ ภูซ้ายศรี, สุรศักดิ์ ไกรวัน, ศรัญญู อ่อนบัวขาว, การศึกษาสมรรถนะของเครื่องกะเทาะข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในระดับครัวเรือน, วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ; 2550

[8] วุฒิพันธ์ เต่งภาวดี, เครื่องกะเทาะข้าวโพดหวานฝักสดโดยไม่ทำให้จมูกข้าวโพดเสียหาย, บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร) ; 2558

[9] กฤษณะ นาวารัตน์, ไกรสร รวยป้อม, เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพด, สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องจักรกลเกษตร คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ; 2555

[10] ศุภชัย กวินวุฒิกุล, แผงเซลแสงอาทิตย์, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ; 2555

OA002

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พลังงานทดแทน ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน

STUDY THE STUDENTS' LEARNING ACHIEVEMENT ON RENEWABLE ENERGY BY A GAME-BASED LEARNING

นายณรงค์ พรหมศร[1] นายธีระยุทธ นุ้ยนุ่น[1] และ นางสาวสุวพิชชากรณ์ ทองพลู[1]
Narong Promsorn[1*] Teerayut Nuinun[2] and Suwapitchakorn Thongplu[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ผ่านการเรียนด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในรายวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ของวิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน วิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานสามารถสร้างผลสัมฤทธิ์ที่ดีให้แก่นักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยความพึงพอใจของนักเรียนต่อแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน พลังงานทดแทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

[1] แผนกเทคนิคพลังงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี จังหวัดระยอง 21000
[2] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก จังหวัดระยอง 21000

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the learning achievement of students and 2) to assess the satisfaction of students who completed learning with the game-based learning management technique in the energy subject of Resources and Environment on Renewable Energy by using a sample of 30 students who were 2nd year vocational students in the field of Commerce program of IRPC Technological College. The tools used were 1) a learning management plan with a game-based learning technique in the subject of Resources and Environment on Renewable Energy 2) an achievement test in the subject on Resources and Environment on Renewable Energy before and after the lesson and 3) a questionnaire for assessing students' satisfaction towards the game-based learning technique. The results showed that the game-based learning technique can produce good student achievement at a significant level of .05. The students' satisfaction with the game-based learning technique is at a good.

Keywords : game-based learning technique, renewable energy, learning achievement

บทนำ

พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเป็นรายวิชาหนึ่งที่ศึกษาเกี่ยวกับพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ประเภทของพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมกับการดำรงชีวิต การใช้ประโยชน์ของพลังงาน พลังงานทดแทนและทรัพยากร สถานการณ์ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานและทรัพยากร แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักการและวิธีการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้อง [1]

การจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับพลังงานทดแทน ในงานวิจัยที่ผ่านมาได้มีการประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อมุ่งเน้นพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนให้สูงขึ้น เช่น วิทวัส แก้วสมได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ [2] ศิริลักษณ์ วิทยาได้พัฒนาชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน [3] ชวินโรจน์ พจน์ประบุญได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเกมโชว์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ [4] วาสนา สดับพงษ์ได้พัฒนาเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD เรื่อง พลังงานทดแทน [5] ชาดา กาศเกษมได้จัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อการสอนโปรแกรม Kahoot [6] เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบัน เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ซึ่งเป็นเทคนิคการสอนหนึ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจการเรียนรู้ อยากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ภายใต้บรรยากาศที่ท้าทายและสนุกสนาน โดยเกมที่นำมาเป็นสื่อการเรียนรู้นั้นจะมีความเกี่ยวข้องหรือมีการสอดแทรกเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรวมอยู่ด้วย [7] โดยเป็นที่น่าสนใจว่า ถ้ามีการบูรณาการการใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานกับรายวิชาทรัพยากร ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน อาจจะส่งให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น และมีความสนใจเรียนมากขึ้นให้แก่นักเรียน

ในงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจในการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานมาใช้ในรายวิชาพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน ให้แก่นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 สาขาพาณิชยกรรม โดยทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

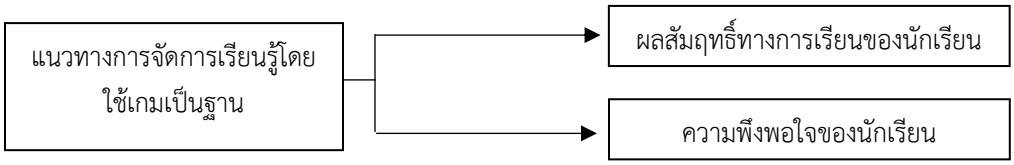
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ผ่านการเรียนด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในรายวิชาพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ผ่านการเรียนด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในรายวิชาพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยทำการสรุปกรอบแนวคิดได้ดังนี้

1.
2.



แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based Learning)

การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based Learning) เป็นเทคนิคการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจการเรียนรู้ อยากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ภายใต้บรรยากาศการที่ท้าทายและสนุกสนาน โดยเกมที่นำมาเป็นสื่อการเรียนรู้นั้นจะมีความเกี่ยวข้องหรือมีการสอดแทรกเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรวมอยู่ด้วย และนักเรียนสามารถเข้าถึงได้โดยง่ายจากคอมพิวเตอร์หรือมือถือ นอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานยังกระตุ้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพและบูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของเกม กระตุ้นให้นักเรียนประสานความร่วมมือกับผู้อื่นในกรณีที่ต้องพึ่งพาอาศัยหรือขอความช่วยเหลือจากผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงกระตุ้นให้นักเรียนไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค แสวงหาวิธีการจบเกมหรือได้รับรางวัลจากเกมตามเป้าหมายของเกมนั้นๆ ให้ได้ [7] โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นฐานดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นฐาน [8, 9]

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
1. ขั้นเลือกเกม	- ผู้สอนสร้างเกมขึ้นมาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ - ผู้สอนเลือกเกมที่มีผู้สร้างขึ้นไว้แล้ว โดยนำมาปรับให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการสอน

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นฐาน [8, 9] (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
2. ขั้นชี้แจงการเล่นและกติกา	- บอกชื่อเกมแก่ผู้เล่น - ชี้แจงกติกา - สาธิตการเล่นเกมที่มีวิธีการเล่นที่ซับซ้อน - ซ้อมก่อนเล่นจริง สำหรับเกมที่มีความซับซ้อน
3. ขั้นเล่นเกม	- จัดสถานที่สำหรับการเล่นเกมในสภาพที่เหมาะสม - ให้ผู้เรียนเล่นเกมและผู้สอนควบคุมการเล่นให้เป็นไปตามขั้นตอน - ผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมการเล่นของนักเรียนอย่างใกล้ชิด และบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้
4. ขั้นอภิปรายหลังการเล่นและสรุปผล	- ผู้สอนควรตั้งประเด็นคำถามเพื่อนำไปสู่การอภิปราย - ประเด็นคำถามเกี่ยวกับทักษะต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับ - ประเด็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาสาระต่าง ๆ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน [10] มีประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา
2. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน ผ่อนคลายอารมณ์ตึงเครียด
3. ช่วยให้เกิดความสนใจในการเรียน และกระตุ้นให้เกิดความอยากเรียน
4. ช่วยให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างเต็มความสามารถ
5. เป็นการส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น ความสามัคคี เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชวินโรจน์ พจน์ประบุญ [4] ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยใช้กิจกรรมเกมโชว์ กับกลุ่มที่สอนแบบปกติ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสวน (จั่นอนุสรณ์) จำนวน 90 คน โดยจากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ ของกลุ่มที่สอนโดยใช้กิจกรรมเกมโชว์แตกต่างกับกลุ่มที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ปพิชญา วิชาสิทธิ์ [11] ได้สร้างและหาประสิทธิภาพของเกมออนไลน์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องคำที่มาจากภาษาต่างประเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องคำที่มาจากภาษาต่างประเทศของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

3. นงพงา สุวพิศ [12] ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้เกมประกอบ เรื่อง สมบัติสาร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดน้อมถวาย อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จานวน 26 คน จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้เกมประกอบสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิธีดำเนินการวิจัย

ในวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พลังงานทดแทน ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน ผู้วิจัยได้วางแผนวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มศึกษาที่ใช้ในงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้กลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาพาณิชยกรรม ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ที่ลงเรียนวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ของวิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี จังหวัดระยอง ส่วนผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ คือ บุคคลที่มีประสบการณ์การจัดการเรียนการสอนและความรู้ด้านพลังงานอย่างน้อย 3-5 ปี จำนวน 3 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 4 คาบ

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

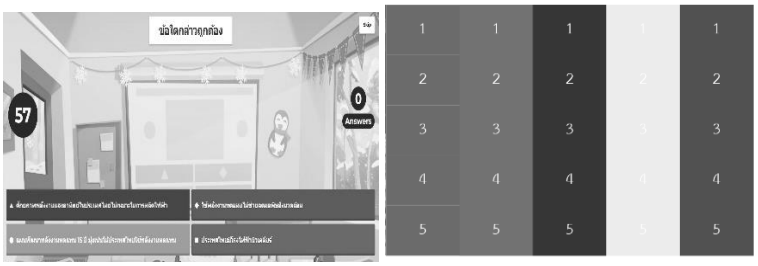
3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษารายละเอียดของสาระวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

3.1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้สาระวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้สาระวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน รวมถึงสร้างเกมที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ ซึ่ง

ประกอบด้วย 4 เกม ดังนี้ เกมที่ 1 กิจกรรม Kahoot, เกมที่ 2 แผนภาพจิ๊กซอว์, เกมที่ 3 จับผิดภาพปริศนา และเกมที่ 4 แหล่งพลังงานปริศนา



ภาพที่ 1 ตัวอย่างเกมที่ใช้ประกอบการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ขั้นตอนที่ 3 ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนของนักเรียนที่ลงเรียนวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน

ขั้นตอนที่ 4 ทำการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน โดยผู้สอนจะให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน แล้วดำเนินกิจกรรมดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	รายละเอียด
1. ขั้นเลือกเกม	- ผู้สอนได้สร้างเกมที่เกี่ยวข้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 4 เกม คือ 1) กิจกรรม Kahoot 2) แผนภาพจิ๊กซอว์ 3) จับผิดภาพปริศนา และ 4) แหล่งพลังงานปริศนา
2. ขั้นชี้แจงการเล่นและกติกา	- ชี้แจงกติกาของการเล่มเกมทั้ง 4 เกม - ซ้อมก่อนเล่นจริงก่อนเริ่มเล่มเกม
3. ขั้นเล่นเกม	- จัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 3-4 คน - ให้นักเรียนเล่นเกมและผู้สอนควบคุมการเล่นให้เป็นไปตามขั้นตอน - ผู้สอนทำการสังเกตพฤติกรรมการเล่นของนักเรียนและบันทึกข้อมูลจากการสังเกต
4. ขั้นอภิปรายหลังการเล่นและสรุปผล	- ผู้สอนควรสรุปประเด็นสำคัญของกิจกรรม - เปิดโอกาสให้นักเรียนทำการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่ได้รับจากกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 ทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนที่ลงเรียนวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน วิเคราะห์โดยใช้ t-test dependent

ขั้นตอนที่ 6 ทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน โดยจะทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาวิเคราะห์ทางสถิติ ส่วนการแปลผลระดับความคิดเห็นจะแปลผล [13] ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50-3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 7 ทำการวิเคราะห์ผล ในงานวิจัยนี้จะใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และใช้สถิติ t-test เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

3.1.3 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ต่อฝ่ายวิชาการเพื่อพิจารณาความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของแผนการเรียนรู้

3.1.4 ทำการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะฝ่ายวิชาการ

3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการพิจารณาแล้วไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทน

3.2.2 ทำการออกแบบตามผังการออกแบบแบบทดสอบ (Test Blueprint) โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน แต่มีการสลับข้อและสลับตัวเลือก แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.2.3 ทำการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.52 ถึง 0.97

3.2.4 ทำการปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2.5 นำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

3.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.1 ศึกษารายละเอียด และหลักการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.3.2 ทำการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ โดยแบ่งหัวข้อการประเมินออกเป็น 8 ข้อ คือ 1) การจัดการเรียนรู้มีความตรงกับเนื้อหาบทเรียน 2) สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจมากกว่าการเรียนแบบปกติ 3) รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความแปลกใหม่และสนุกสนาน 4) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบมากขึ้น 5) ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจบทเรียนมากขึ้น 6) รูปแบบการจัดการเรียนรู้สามารถสร้างความรู้ได้มากขึ้น 7) ผู้สอนสามารถถ่ายทอดบทเรียนผ่านเกมได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ และ 8) การทำงานกลุ่มส่งเสริมให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนมากขึ้น โดยใช้มาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.3.3 ทำการประเมินค่าคุณภาพของแบบประเมินความพึงพอใจ (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.62 – 0.95

3.3.4 ทำการปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

3.3.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

ผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พลังงานทดแทนด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน โดยได้เลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาพาณิชยกรรม ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ที่ลงเรียนวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ของวิทยาลัยเทคโนโลยีไออาร์พีซี จังหวัดระยอง ซึ่งได้ผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน ได้ผลดังตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของนักเรียนเฉลี่ยอยู่ที่ 8.20 คะแนน โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.30 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนเฉลี่ยอยู่ที่ 14.37 คะแนน โดยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.39 โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งจะเห็นได้ว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานสามารถสร้างผลสัมฤทธิ์ที่ดีให้แก่นักเรียนได้

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน

การวัดผล	ค่าพิสัย	ค่าเฉลี่ย (เต็ม 20)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	df	P
- ก่อนเรียน	7.00	8.20	2.30	13.63	29.00	1.94×10^{-14}
- หลังเรียน	11.00	14.37	2.39			

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า หลังจากที่เรียนด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน โดยได้เลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาพาณิชยกรรม ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน

รายละเอียด	ผลการศึกษา		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1. การจัดการเรียนรู้มีความตรงกับเนื้อหาบทเรียน	4.30	0.74	มาก
2. สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจมากกว่าการเรียนแบบปกติ	4.30	0.69	มาก
3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความแปลกใหม่ สนุกสนาน	4.40	0.66	มาก
4. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิด วิเคราะห์ อย่างเป็นระบบมากขึ้น	4.30	0.69	มาก
5. ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจบทเรียนมากขึ้น	4.27	0.68	มาก
6. สร้างองค์ความรู้ให้แก่นักเรียนได้มากขึ้น	4.43	0.67	มาก
7. ผู้สอนสามารถถ่ายทอดบทเรียนผ่านเกมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.30	0.69	มาก
8. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนได้มากขึ้น	4.33	0.70	มาก
รวม	**4.33**	**0.69**	**มาก**

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นค่า 4.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 โดยรายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ สร้างองค์ความรู้ให้แก่นักเรียนได้มากขึ้น ซึ่งคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ส่วนรายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจบทเรียนมากขึ้นซึ่งคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68

สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง พลังงานทดแทนด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน โดยได้เลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาพาณิชยกรรม จำนวน 30 คน ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานสามารถสร้างผลสัมฤทธิ์ที่ดีให้แก่นักเรียน โดยคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนมีความพึงพอใจเฉลี่ยต่อแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐาน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t = 13.63) ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ดี และจากการสังเกต พบว่า นักเรียนมีความตั้งใจ และกระตือรือร้นในการหาคำตอบของเกมนั้น ๆ เพื่อทำให้กลุ่มของตนเองได้คะแนนมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปพิชญา วิชาสิทธิ์ที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมออนไลน์ [11] และงานวิจัยของนงพงา สุวพิศที่ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกมประกอบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 [12]

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานอยู่ในระดับมาก โดยรายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ สร้างองค์ความรู้ให้แก่นักเรียนได้มากขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม และช่วยกันเล่มเกมเพื่อทำให้กลุ่มตนเองได้รับคะแนนมากกว่ากลุ่มอื่น ส่วนรายการที่นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจบทเรียนมากขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานจะต้องมีความรู้อยู่ในระดับหนึ่ง และต้องเสริมความรู้จากการเล่มเกม จึงทำให้นักเรียนบางคนอาจตามเนื้อหาไม่ทัน แต่ผู้สอนได้แก้ปัญหาดังกล่าวโดยการอธิบายเนื้อหาก่อนการเล่มเกม และเสริมเนื้อหาอื่น ๆ หลังจากเล่นเกมในแต่ละเกม ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจมากขึ้น และจากการสอบถามนักเรียน มีนักเรียนบางคนมีความชื่นชอบและอยากที่จะให้ผู้สอนใช้แนวทางนี้ในครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ดังนั้นควรนำแนวทางดังกล่าวประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ๆ

2. ควรมีการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานกับนักเรียนสาขาช่างอุตสาหกรรมเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562**. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

[2] วิทวัส แก้วสม (2555). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ประกอบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

[3] ศิริลักษณ์ วิทยา. (2555). **การพัฒนาชุดกิจกรรมเคมี เรื่อง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาเคมี. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[4] ชวินโรจน์ พจน์ประบุญ. (2558). **ผลของการสอนโดยใช้กิจกรรมเกมโชว์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานทดแทนกับการใช้ประโยชน์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสวน (จั่นอนุสรณ์)**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา.

[5] วาสนา สดับพงษ์. (2559). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา พลังงานและสิ่งแวดล้อม เรื่อง พลังงานทดแทนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1ด้วยการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือโดยใช้เทคนิค STADวิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์**. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์.

[6] ชาดา กาศเกษม. (2562). **การใช้สื่อการสอนโปรแกรม Kahoot Application ในการวัดและประเมินผล เรื่อง พลังงานทดแทน รายวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขางานการบัญชี**. เพชรบุรี: วิทยาลัยการอาชีพบ้านลาด.

[7] สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย. (2566). [ออนไลน์]. **การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning)**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2566]. จาก https://active-learning.thailandpod.
org/learning-activities/game-based-learning

[8] สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2545). **21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.

[9] อัจฉรา เปรมปรีดา. (2558). **ผลของการใช้เกมและการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสังคมพหุวัฒนธรรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติด้านพหุวัฒนธรรม เรื่องระบบร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.มหาวิทยาลัยสงขลา-นครินทร์.

[10] สุกิจ ศรีพรหม. (2544). **เกมกับการเรียนการสอน**. วารสารวิชาการ. 4(5).

[11] ปพิชญา วิชาสิทธิ์. (2564). **การพัฒนาเกมออนไลน์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่องคำที่มาจากภาษาต่างประเทศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิจัยและประเมินทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[12] นงพงา สุวพิศ. (2561). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น โดยใช้เกมประกอบ เรื่อง สมบัติสารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสขนาดกลาง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

[13] นายทัตเทพ มั่นประเทศ. (2555). **การเปรียบเทียบและศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสื่อการเรียนการสอน อิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ บนระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โรงเรียนในเขตการศึกษา 1 (เขตดุสิต) จังหวัด กรุงเทพมหานคร**. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (สารสนเทศเพื่อการจัดการ). วิทยาลัยราชพฤกษ์.

การผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟส่องสว่างด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก
THERMOELECTRIC ELECTRICITY PRODUCTION FROM WASTE HEAT OF LIGHT BULB

โยธาการ์ มุกขันธ์[1*] ชัยยศ ดำรงกิจโกศล[2] และปรีดา จันทวงษ์[2]
Yothaka Moogkhun[1*] Chaiyot Damrongkijkosol[2] and Preeda Chantawong[3]

บทคัดย่อ

การใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับส่องสว่าง ถือว่าเป็นการใช้พลังงานในชีวิต ประจำวันที่กระจายอยู่ทุกภาคส่วน โดยจะเกิดพลังงานความร้อนซึ่งนับเป็นความร้อนเหลือทิ้งออกมาด้วย งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ใน การ ผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟส่องสว่าง ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก โดยออกแบบการทดสอบการผลิตไฟฟ้าที่มีแหล่งความร้อนจากหลอดไฟประเภท หลอดไส้ ซึ่งด้านร้อนของเทอร์โมอิเล็กทริกติดอยู่กับผิวโคมอลูมิเนียมที่รับความร้อนจากหลอดไฟ และด้านเย็นติดอยู่กับอุปกรณ์ระบายความร้อนแบบครีบจากผลการทดสอบพบว่า สามารถผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟ ส่องสว่าง ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกได้ โดยมีค่าความต่างของอุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 6.8 องศาเซลเซียส และสามารถผลิตไฟฟ้าได้กำลังไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 3.26 mW

คำสำคัญ : ความร้อนเหลือทิ้ง หลอดไฟส่องสว่าง เทอร์โมอิเล็กทริก

[1] นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[2] อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[3] อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[1] Faculty of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
[2] Faculty of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
[3] Faculty of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
*Corresponding Author, E-mail: yo.yo.takamook@gmail.com

Abstract

Electric power consumption for lighting is the energy consumption using in daily life with all sectors, and lighting process occur to thermal energy from waste heat. This research studied the performance of thermoelectric electricity production from waste heat of light bulb. The electric production was designed using incandescent light bulb for source of heat, the hot side of thermoelectric was attached to surface of aluminum light reflector and the cold side had a heat sink. The experiment showed that able to generate electric power, the difference of temperature up to 6.8 $^{\circ}C$ and generate maximum power to 3.26 mW

Keywords : Waste Heat, Light Bulb, Thermoelectric

บทนำ

สถานการณ์พลังงานในปัจจุบัน ถือว่าเป็นปัญหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับทุกคน ความมั่นคงทางพลังงาน เช่น ความต้องการใช้พลังงาน รวมทั้งราคาพลังงาน ล้วนส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งจากรายงานสถานการณ์พลังงานไทย พ.ศ.2564 ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน[1] ระบุสถิติ การใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของปีพ.ศ.2561-2564 พบว่า ในปีพ.ศ. 2564 มีการใช้พลังงานในรูปแบบพลังงานไฟฟ้า มีปริมาณการใช้เป็นอันดับที่2 รองจากน้ำมันสำเร็จรูป และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น3.4%จากปีพ.ศ.2563 ซึ่งคาดว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับส่องสว่างถือว่าเป็นการใช้ไฟฟ้าที่กระจายอยู่ทุกภาคส่วน เช่น ภาคครัวเรือน ภาคธุรกิจ ภาคอุสาหกรรม ภาคการเกษตร (การประมงและปศุสัตว์) เป็นต้น ซึ่งในการให้แสงสว่างจะเกิดพลังงานความร้อนซึ่งนับเป็นความร้อนเหลือทิ้งออกมาด้วย โดยพลังงานความร้อนเป็นพลังงานทดแทนรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้ โดยผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกว่า เทอร์โมอิเล็กทริก (Thermoelectric) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยใช้ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิ

จากปัญหาความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าข้างต้น รวมทั้งแนวทางการผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของแหล่งความร้อนในชีวิตประจำวัน จึงเป็นแนวคิดของงานวิจัยนี้ในการศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟส่องสว่าง ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก ที่ถือว่าเป็นการเปลี่ยนความร้อนเหลือทิ้งให้เป็นพลังงานไฟฟ้า สู่การนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์เป็นแนวทางในการบริหาร จัดการพลังงานและการลดต้นทุนทางพลังงานในภาคส่วนต่างๆต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

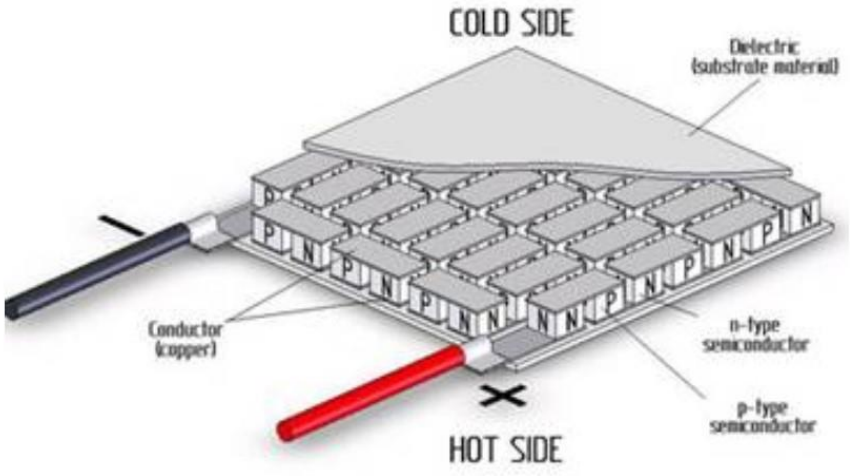
เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟส่องสว่าง ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริก (thermoelectric devices)

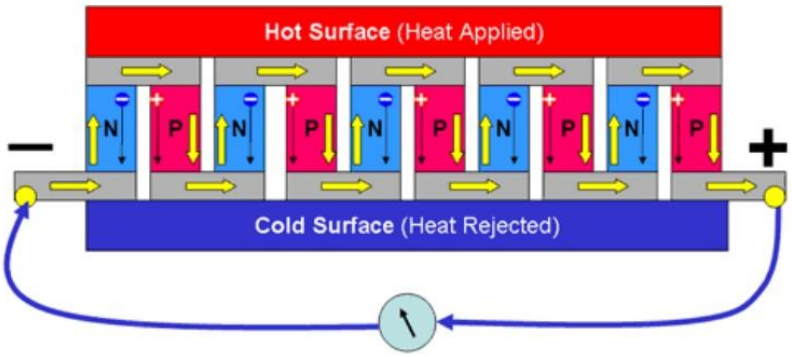
อุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริก (thermoelectric devices)[2] เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานความร้อนให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ และในทางกลับกันก็ยังสามารถเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานความร้อนได้เช่นเดียวกัน สำหรับคำว่า “เทอร์โมอิเล็กทริก” มาจากคำว่า “เทอร์โม (thermo)” ซึ่งมีความหมายว่าความร้อน และคำว่า “อิเล็กทริก (electric)” ซึ่งมีความหมายว่าไฟฟ้า เมื่อนำความหมายรวมกันจะเป็น “ความร้อนและไฟฟ้า” ดังนั้นเทอร์โมอิเล็กทริก เป็นปรากฏการณ์ในการเปลี่ยนรูปแบบพลังงานระหว่างพลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน โดยผ่านวัสดุตัวกลางที่มีสมบัติ เทอร์โมอิเล็กทริก เรียกว่าวัสดุเทอร์โม-อิเล็กทริก (thermoelectric materials) ซึ่งจะทำการเปลี่ยนพลังงานความร้อนให้เป็นพลังงานไฟฟ้า หรือเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานความร้อน โดยอาศัยหลักการสั่นสะเทือน ของโครงสร้างภายในวัสดุเชิงฟิสิกส์ควอนตัม เมื่อวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกได้รับอุณหภูมิที่แตกต่างกันระหว่าง ปลายทั้งสองข้าง พบว่าจะมีการถ่ายเทอุณหภูมิ จากอุณหภูมิสูงไปยังอุณหภูมิต่ำกว่า นั้นคือมีการสั่นของ อนุภาคโฟนอน (phonon) และการเคลื่อนที่ของพาหะ มีทั้งอิเล็กตรอน (electron) และโฮล (hole) จะได้พลังงานไฟฟ้า และในทางตรงข้ามเมื่อวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกมีความต่างศักย์ไฟฟ้า จะมี การถ่ายเทความต่างศักย์ไฟฟ้าจากความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงไปยังความต่างศักย์ไฟฟ้าต่ำกว่าจะได้พลังงานความร้อน

อุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริก เป็นการนำเอาวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกมาประกอบให้เป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำไปใช้งานได้ เรียกว่า “เทอร์โมอิเล็กทริกโมดูล (Thermoelectric module)” โดยการนำวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกที่เป็นวัสดุประเภท สารกึ่งตัวนำ(semi-conductor) ชนิดเอ็น(N type) และชนิดพี(P type) มาต่อกันเป็นคู่ๆ โดยวางสลับกัน และมีโลหะขนาดเล็กเชื่อมต่อทั้งคู่เข้าด้วยกัน ซึ่งแต่ละคู่ที่ต่อกันจะมีการเชื่อมต่อกันแบบอนุกรมทางไฟฟ้าตั้งแต่ตัวแรกจนถึงตัวสุดท้าย และด้านบนกับด้านล่างถูกประกบด้วยแผ่นเซรามิค



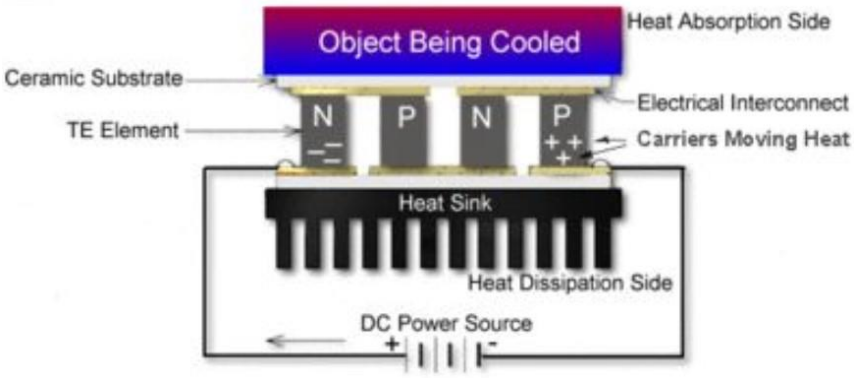
ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูล[2]

เมื่อนำเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลมาทำให้อุณหภูมิแผ่นเซรามิคด้านบนและด้านล่างแตกต่างกัน ทำให้เกิดปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าที่โมดูลผลิตได้ และ เมื่อนำมาต่อเข้ากับโหลด(load) หรือภาระไฟฟ้า จะทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลตามปรากฏการณ์ของซีเบค โดยทั่วไปเรียกเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลแบบนี้ว่า เทอร์โม-อิเล็กทริกเจนเนอเรเตอร์ (thermoelectric generator ; TEG)



ภาพที่ 2 กลไกการทำงานของเทอร์โมอิเล็กทริกเจนเนอเรเตอร์[2]

ในทางกลับกัน เมื่อป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลจะทำให้เกิดความร้อนและความเย็นเกิดขึ้นที่ผิวด้านบนและด้านล่าง ตามปรากฏการณ์ของ เพลทีเยอร์ โดยทั่วไปเรียกเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลแบบนี้ว่า เทอร์โมอิเล็กทริกคูลลิ่ง (thermoelectric cooling ; TEC)



ภาพที่ 3 กลไกการทำงานของเทอร์โมอิเล็กทริกคูลลิ่ง[2]

ความร้อนเหลือทิ้ง (waste heat)

ความร้อนเหลือทิ้ง (waste heat)[3] คือ พลังงานความร้อนที่ปล่อยทิ้งสู่บรรยากาศหลังจากผ่านการใช้ประโยชน์แล้วซึ่งอาจอยู่ในรูปอากาศ ก๊าซ น้ำ หรือของเหลวอื่นที่มีอุณหภูมิสูงกว่าบรรยากาศ โดยระดับอุณหภูมิของแหล่งความร้อนทิ้งอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ คือ แหล่งความร้อนเหลือทิ้งอุณหภูมิสูง, อุณหภูมิปานกลาง และอุณหภูมิต่ำ ได้แก่

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแหล่งความร้อนเหลือทิ้งอุณหภูมิสูง[3]

แหล่งความร้อนทิ้ง	อุณหภูมิ (℃)
Nickel Refining Furnace	1,371–1,649
Aluminum Refining Furnace	649-760
Zinc Refining Furnace	760-1,093
Copper Refining Furnace	760-816
Steel Heating Furnace	927-1,038
Glass Melting Furnace	982-1,538
Solid Waste Incinerators	649-928

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแหล่งความร้อนเหลือทิ้งอุณหภูมิปานกลาง[3]

แหล่งความร้อนทิ้ง	อุณหภูมิ (℃)
Steam Boiler Exhausts	232-482
Gas Turbine Exhausts	371-538
Reciprocating Engine Exhausts	316-593
Heat Treating Furnace	427-649
Drying and Baking Ovens	232-593

ตารางที่ 3 ตัวอย่างแหล่งความร้อนเหลือทิ้งอุณหภูมิต่ำ[3]

แหล่งความร้อนทิ้ง	อุณหภูมิ (℃)
Process Steam Condensate	54-88
Cooling Water from:	
Furnace Doors	32-54
Bearings	32-88
Welding Machines	32-88
Injection Molding Machines	32-88
Air Compressor	27-49
Internal Combustion Engine	66-121
Condenser of Air Conditioner and Refrigerator	32-43

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มติ นรารมย์[4] ทำการวิจัยศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกจากเตาย่าง โดยติดตั้งเทอร์โมอิเล็กทริกด้านร้อนเข้ากับเตาย่างและด้านเย็นมีการใช้พัดลมระบายความร้อน พบว่า มีผลต่างอุณหภูมิเท่ากับ 97.7 องศาเซลเซียส และผลิตกำลังไฟฟ้าได้ 2.05 W

ศุภกิจ บุตรน้ำเพ็ชร[5] ทำการวิจัยศึกษาการพัฒนาระบบถ่ายเทความร้อนแบบการนำความร้อน เพื่อการผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิล็กทริกจากเตาหุงต้ม แก๊สปิโตรเลียมเหลว โดยติดตั้งเทอร์โมอิเล็กทริกด้านร้อนเข้ากับโลหะกั้นลมและ ด้านเย็นติดตั้งเข้ากับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบครีบ พบว่า มีผลต่างอุณหภูมิเท่ากับ 185 องศาเซลเซียส และผลิตกำลังไฟฟ้าได้ 11.18 W

พีรวัจน์ มีสุข[6] ทำการวิจัยศึกษาการทดสอบการผลิตพลังงานไฟฟ้าของ เทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลจากผลต่างระหว่างอุณหภูมิด้านร้อนและอุณหภูมิด้านเย็นของเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูล โดยการนำเทอร์โมอิเล็กทริกไปวางตรงกลางระหว่างกล่องเหล็ก 2 กล่อง ซึ่งใช้เทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลจำนวน 6 โมดูล พบว่า มีผลต่างอุณหภูมิเท่ากับ 78.20 องศาเซลเซียส และได้กำลังไฟฟ้าเท่ากับ 476.11 mW

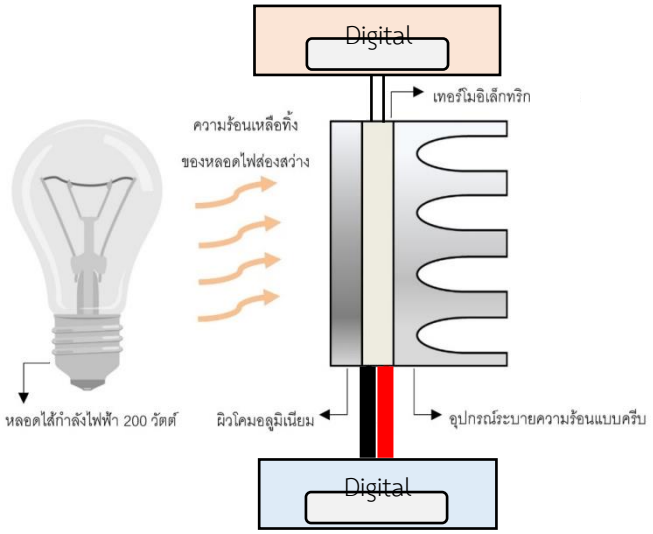
วิธีดำเนินการวิจัย

1. ออกแบบการทดสอบและการติดตั้งเทอร์โมอิเล็กทริก

การทดสอบการผลิตไฟฟ้าฯ ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกขนาด40 มม.x40 มม. กระแสไฟฟ้าสูงสุด 6.4 A ความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุด 14.4 V ผลต่างอุณหภูมิสูงสุด 66 องศาเซลเซียส โดยใช้แหล่งความร้อนจากหลอดไฟประเภทหลอดไส้กำลังไฟฟ้า 200 W ซึ่งด้านร้อนของเทอร์โมอิเล็กทริกติดอยู่กับผิวโคมอลูมิเนียมที่รับความร้อนจากหลอดไฟ และด้านเย็นติดอยู่กับอุปกรณ์ระบายความร้อนแบบครีบ ดังนี้



ภาพที 4 โคมอลูมิเนียมทีติดตังเทอร์โมอิเล็กทริก



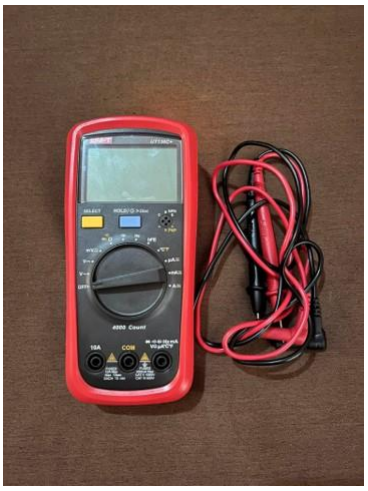
ภาพที่ 5 ส่วนประกอบของการทดสอบการผลิตไฟฟ้าฯ ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก

2. ทดสอบและบันทึกผลการทดสอบการผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟส่องสว่าง ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก

ดำเนินการทดสอบโดยทดสอบในห้องปิด อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเปิดไฟต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง แล้วจดบันทึกผลทุก 15 นาที โดยวัดค่าอุณหภูมิด้านร้อนและด้านเย็นของเทอร์โมอิเล็กทริกด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตัล ที่มีช่วงการวัด 0-100 องศาเซลเซียส รวมทั้งวัดกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์แบบดิจิตัลที่มีช่วงการวัด 0-10 A และ 0-1,000 V แล้วนำไปคำนวนหาค่ากำลังไฟฟ้า



ภาพท 6 เครองวดอุณหภูมิแบบดิจิตัล



ภาพที่ 7 มัลติมิเตอร์แบบดิจิตัล

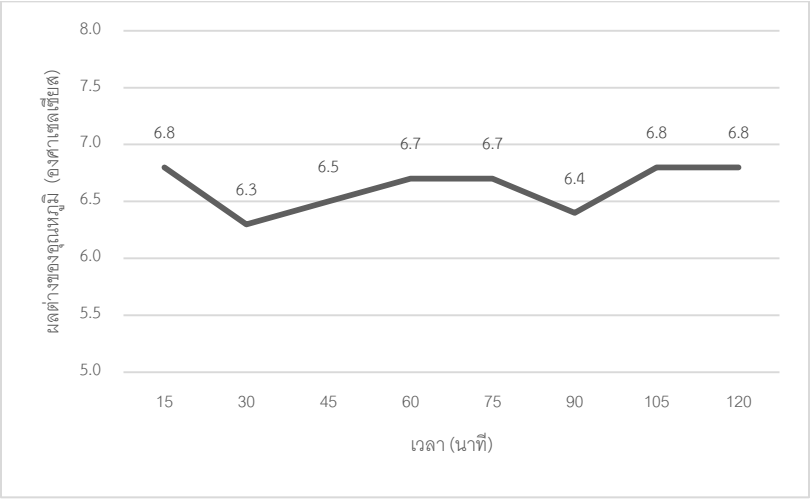
ผลการวิจัย

จากการทดสอบการผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟส่องสว่าง ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก สามารถแสดงผลการทดสอบได้ ดังนี้

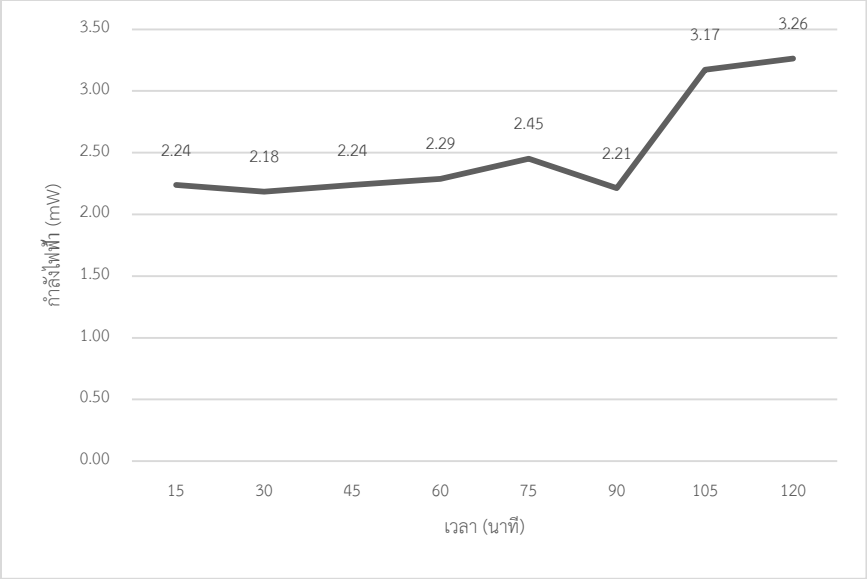
ตารางที่ 4 ผลการทดสอบการผลิตไฟฟ้าฯ ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก

ระยะเวลา (นาทีที่)	T_H (°C)	T_C (°C)	ΔT (°C)	กระแสไฟฟ้า (mA)	ความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV)	กำลังไฟฟ้า (mW)
15	52.7	45.9	6.8	13.30	168.30	2.24
30	57.2	50.9	6.3	13.84	157.70	2.18
45	61.2	54.7	6.5	13.96	160.30	2.24
60	61.6	54.9	6.7	14.06	162.70	2.29
75	62.0	55.3	6.7	14.84	165.20	2.45
90	61.3	54.9	6.4	13.91	159.10	2.21
105	61.0	54.2	6.8	15.74	201.50	3.17
120	61.7	54.9	6.8	16.16	201.90	3.26

จากตาราง พบว่า เทอร์โมอิเล็กทริกมีอุณหภูมิด้านร้อนอยู่ระหว่าง 52.7-62.0 องศาเซลเซียส เฉลี่ย 59.8 องศาเซลเซียส และมีอุณหภูมิด้านเย็นอยู่ระหว่าง 45.9-55.3 องศาเซลเซียส เฉลี่ย 53.2 องศาเซลเซียส โดยมีผลต่างของอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 6.3-6.8 องศาเซลเซียส เฉลี่ย 6.6 องศาเซลเซียส รวมทั้งมีค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 16.16 mA ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 201.90 mV และสามารถผลิตไฟฟ้าได้ค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 3.26 mW ซึ่งแนวโน้มของผลต่างของอุณหภูมิและกำลังไฟฟ้ามีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเวลา ดังนี้



ภาพที่ 8 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลต่างของอุณหภูมิกับเวลา



ภาพที่ 9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังไฟฟ้ากับเวลา

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดสอบ พบว่า สามารถผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟส่องสว่าง ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกได้ โดยเมื่อดำเนินการทดสอบต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง จะได้ผลต่างของอุณหภูมิเท่ากับ 6.8 องศาเซลเซียส และค่ากำลังไฟฟ้าเท่ากับ 3.26 mW ซึ่งมีแนวโน้มของผลต่างของอุณหภูมิและกำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเวลา โดยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงผลต่างของอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 0.10 และอัตราการเปลี่ยนแปลงค่ากำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6.56 จึงมีความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าจากความร้อนเหลือทิ้งของหลอดไฟส่องสว่าง ด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการบริหาร จัดการพลังงานและการลดต้นทุนทางพลังงานในภาคส่วนต่างๆ เช่น ภาคการเกษตร ที่มีการใช้ความร้อนจากไฟส่องสว่างในการอนุบาลสัตว์ ซึ่งอาจเพิ่มโมดูลของ เทอร์โมอิเล็กทริก หรือปรับเปลี่ยนรูปแบบการระบายความร้อน เพื่อให้ได้กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น นำไปสู่ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าฯ โดยใช้แหล่งความร้อนจากหลอดไฟประเภทอื่นที่มีกำลังไฟฟ้าสูงขึ้น รวมทั้งการเพิ่มโมดูลของเทอร์โมอิเล็กทริก และการระบายความร้อนรูปแบบอื่นๆ เพื่อให้ได้กำลังไฟฟ้าเพิ่มขึ้น นำไปสู่ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานกระทรวงพลังงาน, 2565, **สถานการณ์พลังงานไทย ปี2564**, หน้า 2.
2. ผศ.ดร.ปุณยภัทร ภูมิภาค, 2563, **เทอร์โมอิเล็กทริก**, บทความออนไลน์, หน้า 1-4.
3. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2561, **คู่มือผู้รับผิดชอบด้าพลังงาน**, หน้า 3.
4. มติ นรารมย์, 2561, **การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกจากเตาย่าง**, วิทยานิพนธ์สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร.
5. ศุภกิจ บุตรน้ำเพ็ชร, 2558, **การพัฒนาระบบถ่ายเทความร้อนแบบการนำ ความร้อน เพื่อการผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกจากเตาหุงต้มแก๊สปิโตรเลียมเหลว**, วิทยานิพนธ์สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
6. พีรวัจน์ มีสุข, 2560, **การทดสอบการผลิตพลังงานไฟฟ้าของเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูล**, วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.

ศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกเจนเนอร์เรเตอร์โดยใช้น้ำร้อนจากท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์

STUDY ON PRODUCTION OF ELECTRICITY FROM A THERMOELECTRICGENERATOR DEVICE USING HOT WATER PIPE EXPOSED TO THE SUN.

อดิรุจ สุริณารินทร์[1*] ชัยยศ ดำรงกิจโกศล[2] และปรีดา จันทวงษ์[3]
Adiruj Surinarin[1*] Chaiyot Damrongkijkosol[2] and Preeda Chantawong[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าจากอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกโดยใช้พลังงานความร้อนเหลือทิ้งของน้ำร้อนในท่อส่งน้ำที่วางไว้เหนือพื้นดินเพื่อใช้รดน้ำต้นไม้ในเวลาเช้าและเย็น โดยในเวลากลางวันท่อส่งน้ำจะได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ทำให้น้ำในท่อส่งน้ำมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นและไม่ได้นำพลังงานความร้อนนั้นมาใช้ประโยชน์ ชุดทดลองประกอบด้วยท่อเหล็กกล่องขนาด 3 นิ้ว x 3 นิ้ว ยาว 6 นิ้ว หนา 1.8 มิลลิเมตร ถูกห่อหุ้มด้วยฉนวนโฟมกันความร้อนและติดตั้งเทอร์โมอิเล็กทริกจำนวน 2 โมดูลต่ออนุกรมกันทำหน้าที่ผลิตไฟฟ้า โดยอีกด้านของเทอร์โมอิเล็กทริกจะติดตั้งครีบระบายความร้อนทำหน้าที่ระบายความร้อนและวางไว้ใต้พื้นดิน ทำการวัดอุณหภูมิบริเวณท่อเหล็กกล่องที่ติดตั้งเทอร์โมอิเล็กทริกและครีบระบายความร้อนพร้อมทั้งวัดค่าทางไฟฟ้าทุกๆ 15 นาทีตั้งแต่เวลา 09:00น. – 17:00น. พบว่าอุปกรณ์ เทอร์โมอิเล็กทริกสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดที่ 55.83 มิลลิแอมป์ มีกำลังไฟฟ้าที่ 3.12 มิลลิวัตต์

คำสำคัญ : เทอร์โมอิเล็กทริก ผลิตกระแสไฟฟ้า ความร้อนเหลือทิ้ง พลังงานความร้อน

[1] นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[2] อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[3] อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[1] Faculty of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
[2] Faculty of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
[3] Faculty of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
*Corresponding Author, E-mail: adiruj.surinarin@gmail.com

Abstract

This research is a quantitative research on the decision making of online purchaser via application in the provinces of Samut Prakan, Chachoengsao, Prachinburi, Nakhon Nayok and Sa-Kaeo using a questionnaires are a tool for collecting data for study. Decision of online purchaser through application in the provinces of Samut Prakan, Chachoengsao, Prachinburi, Nakhon Nayok and Sa-kaeo. Target audiences based on unknown population numbers, data analysis and statistics used to analyze data by using the data to calculate and analyze statistics by using frequency and percentage, explaining various variables and use the arithmetic mean standard deviation and range describe individual variables such as gender, age, education, occupation and income, which are variables. Range type measurement level analysis marketing mix factors (6P's) by calculating means and standard deviations. Then the mean was interpreted using the interpretation criteria.

Keywords: the decision making of online purchaser , application

บทนำ

จากสถิติของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงานพบว่าประเทศไทยมีความต้องการพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในการพัฒนาประเทศ พลังงานไฟฟ้าที่นำมาใช้ ณ เดือนธันวาคม 2565 ที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศคิดเป็นร้อยละ 88 ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ภายในประเทศ [1] โดยการผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่จะใช้พลังงานจากก๊าซธรรมชาติและถ่านหินเป็นหลักซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป ดังนั้นมนุษย์จึงแสวงหาและคิดค้นตลอดจนพัฒนาหาแหล่งพลังงานหมุนเวียน ตัวอย่างเช่นการพัฒนานำเอาความร้อนเหลือทิ้งจากกระบวนการต่างๆ มาใช้ประโยชน์ในการนำมาอุ่นอากาศสำหรับเตาเผาไหม้, อุ่นแท่งเหล็ก, อบแห้ง ฯลฯ เป็นต้น [2]

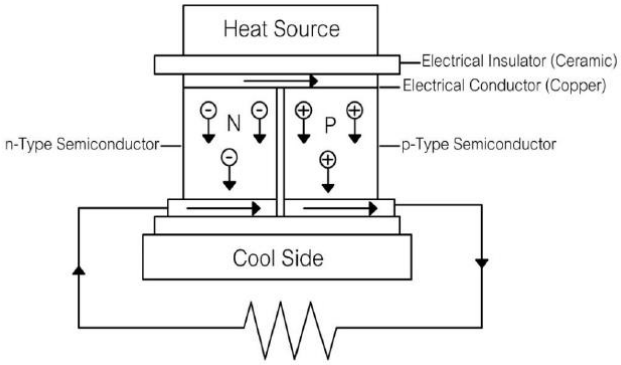
ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เล็งเห็นถึงพลังงานความร้อนจากท่อส่งน้ำเพื่อใช้รดน้ำต้นไม้และพืชผัก การรดน้ำต้นไม้และพืชผักถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากเนื่องจากพืชต้องการน้ำเพื่อทดแทนน้ำที่สูญเสียไปจากการคายน้ำและการระเหยน้ำของพืช [3] โดยส่วนมากเกษตรกรจะทำการวางท่อส่งน้ำไว้บนพื้นดินและจะทำการรดน้ำในช่วงเช้าและช่วงเย็น โดยในช่วงกลางวันจะไม่ทำการรดน้ำเนื่องจากน้ำในท่อส่งน้ำและดินจะได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์โดยตรงทำให้มีอุณหภูมิที่สูงจึงไม่เหมาะแก่การรดน้ำในช่วงเวลานั้น จากเหตุดังกล่าวจึงมีแนวความคิดในการนำเอาอุปกรณ์ประเภทหนึ่งที่มีการนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลายสำหรับเปลี่ยนพลังงานความร้อนเหลือทิ้งไปเป็นพลังงานไฟฟ้าก็คือ เทอร์โมอิเล็กทริกเจนเนอร์เรเตอร์มาศึกษาเพื่อผลิตไฟฟ้า โดยงานวิจัยฉบับนี้จะทำการศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกเจนเนอร์เรเตอร์โดยใช้น้ำร้อนจากท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์เพื่อใช้ประโยชน์ในการผลิตพลังงานสะอาดจากแหล่งพลังงานเหลือทิ้งต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าจากกระบวนการย้อนกลับของอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกจากท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์

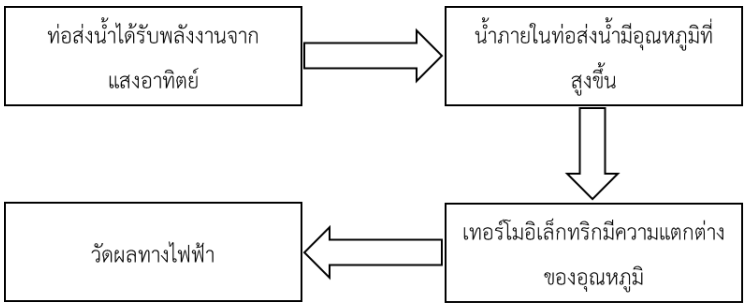
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เทอร์โมอิเล็กทริก (Thermoelectric) ผลิตมาจากสารกึ่งตัวนำ 2 ชนิด คือ สารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type) จะมีช่องว่างที่เรียกว่าโฮล (Hole) มีประจุเป็นบวกมากกว่าสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (N-Type) ที่มีอิเล็กตรอนมากกว่าจะมีประจุเป็นลบ เมื่อเทอร์โมอิเล็กทริกได้รับอุณหภูมิที่แตกต่างกันระหว่างจุด 2 จุด อิเล็กตรอนจะเคลื่อนที่จากจุดที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า เมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่จึงเกิดความต่างศักย์ทางไฟฟ้าขึ้น ปรากฏการณ์ลักษณะนี้จะเรียกว่าปรากฏการณ์ซีเบค [4, 5, 6]



ภาพที่ 1 หลักการทำงานของการผลิตไฟฟ้าจากเทอร์โมอิเล็กทริก; [4]

จากหลักการดังกล่าว ได้พบว่าท่อส่งน้ำที่วางไว้เหนือพื้นดินได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ตลอดช่วงเวลากลางวันทำให้น้ำภายในท่อส่งน้ำดังกล่าวมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น และในทางกลับกันบริเวณพื้นดินที่ท่อส่งน้ำดังกล่าววางอยู่จะไม่ได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ ทำให้เกิดผลต่างระหว่างอุณหภูมิของน้ำภายในท่อส่งน้ำกับพื้นดิน ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดจะศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกโดยใช้น้ำร้อนจากท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แนวคิดการผลิตไฟฟ้าจากเทอร์โมอิเล็กทริก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ยอดทนง แสงจรรยา [4] การศึกษาเบื้องต้นการผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกจากความร้อนเหลือทิ้งเครื่องปรับอากาศแยกส่วน ผลการวิจัยสรุปว่า สามารถค่าผลต่างของอุณหภูมิจากเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระหว่างผิวท่อคอนเดนเซอร์กับอุณหภูมิน้ำควบแน่นแล้วนำผลต่างของอุณหภูมิมาผลิตไฟฟ้าได้ 5.18 – 284.4 มิลลิวัตต์ โดยใช้เทอร์โมอิเล็กทริกจำนวน 1 โมดูล

2. เชรษฐา รัตนพันธ์ [5] ได้พัฒนาต้นแบบการผลิตไฟฟ้าจากการรวมแสงอาทิตย์ร่วมกับสารกักเก็บความร้อนซึ่งใช้เป็นสารเอทิลีนไกลคอล ซึ่งจะใช้เวลาในการรวมแสงจำนวน 5 วัน เพื่อผลิตความร้อนได้สูงถึง 155.8 องศาเซลเซียส แล้วจึงนำเทอร์โมอิเล็กทริกติดตั้งเทอร์โมอิเล็กทริกกับฝั่งด้านร้อนซึ่งสามารถสร้างอุณหภูมิได้ถึง 149.8 องศาเซลเซียส ส่วนด้านเย็นไม่มีระบบระบายความร้อนโดยจะให้สัมผัสกับอากาศภายนอกซึ่งสามารถวัดอุณหภูมิได้ 114.0 องศาเซลเซียส โดยระบบดังกล่าวสามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าได้สูงสุดที่ 277.53 มิลลิโวลต์ ค่ากระแสอยู่ที่ 1.75 มิลลิแอมป์ เป็นระยะเวลานาน

3. วิศิน ไพบูลย์ [6] ได้ศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากเธอร์โมอิเล็กทริกโมดูล โดยใช้หลังคาอลูมิเนียมสีดำรับความร้อนจากรังสีอาทิตย์และใช้ฮีทซิงค์ระบายความร้อนด้วยอากาศ พบว่าปริมาณพลังงานไฟฟ้าของวงจรอนุกรมมีค่า 569.35 มิลลิวัตต์ ประสิทธิภาพ 0.56 เปอร์เซ็นต์, วงจรผสมมีค่า 244.61 มิลลิวัตต์ ประสิทธิภาพ 0.25 เปอร์เซ็นต์และ วงจรขนานมีค่า 80.05 มิลลิวัตต์ ประสิทธิภาพ 0.08 เปอร์เซ็นต์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดลองเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ที่สามารถผลิตไฟฟ้าจากอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็ก-ทริก โดยอาศัยความแตกต่างของอุณหภูมิจากความร้อนของน้ำภายในท่อส่งน้ำในช่วงเวลากลางวันที่เสียเปล่ากับอุณหภูมิใต้ผิวดินที่ไม่ได้รับพลังงานความร้อน โดยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ออกแบบท่อเหล็กกล่องเพื่อเป็นชุดส่งถ่ายความร้อนโดยเลือกใช้เหล็กกล่องขนาด 3 นิ้ว x 3 นิ้ว ยาว 6 นิ้ว หนา 1.8 มิลลิเมตร เชื่อมปิดหัวท้ายและต่อท่อเหล็กกลมขนาด 1.5 นิ้วยาว 4 นิ้ว

2. ติดตั้งอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกเข้ากับท่อเหล็กกล่องและครีบระบายความร้อนโดยใช้ซิลิโคนระบายความร้อนทาทั้ง 2 ด้านของเทอร์โมอิเล็กทริก

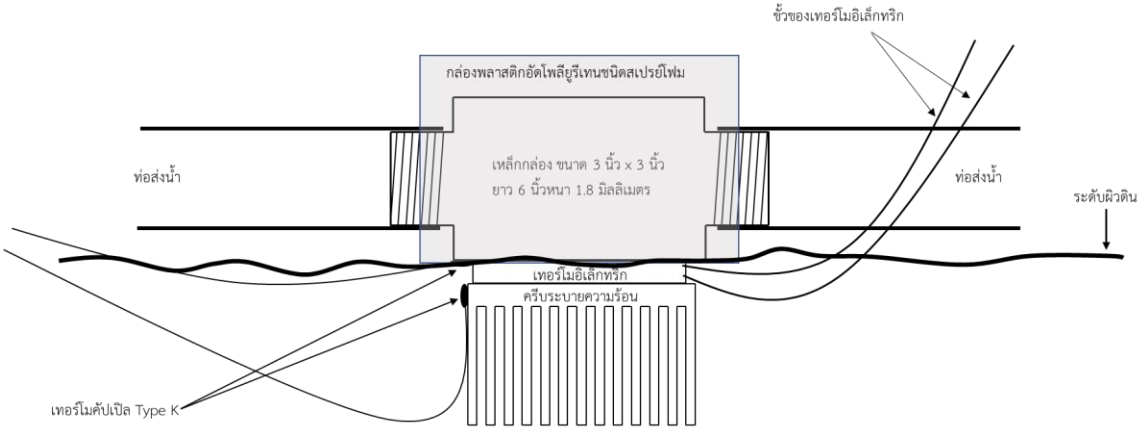
3. ติดตั้งหัววัดอุณหภูมิเทอร์โมคัปเปิล Type K เข้ากับท่อเหล็กกล่อง

4. ติดตั้งหัววัดอุณหภูมิเทอร์โมคัปเปิล Type K เข้ากับครีบระบายความร้อน

5. ประกอบชุดทดสอบลงกล่องพลาสติกทึบแสงแล้วทำการอัดโพลียูรีเทนชนิดสเปรย์โฟมเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนของท่อเหล็กกล่องไม่ให้รับและถ่ายเทพลังงานไปสู่สิ่งแวดล้อมตามภาพที่ 3

6. ติดตั้งชุดทดสอบท่อเหล็กกล่องเข้ากับระบบของท่อส่งน้ำเดิม

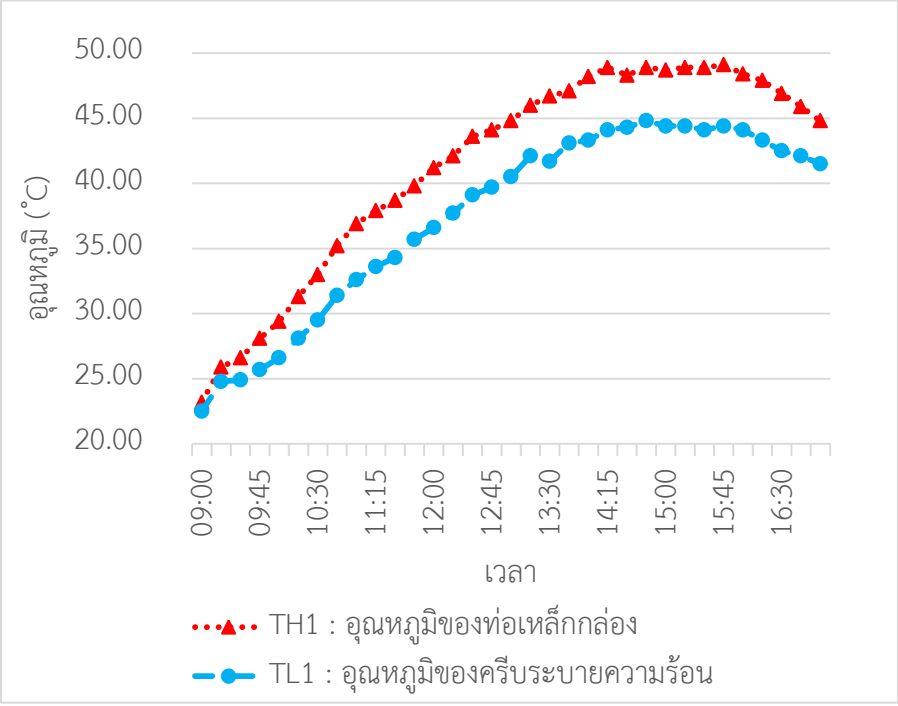
7. ทำการทดสอบในช่วงเวลา 09:00น. – 17:00น. โดยดำเนินการวัดและบันทึกผลทุกๆ 15 นาทีพร้อมเปรียบเทียบค่าทางไฟฟ้าและ อุณหภูมิที่วัดได้



ภาพที่ 3 รูปแบบการติดตั้งท่อเหล็กกล่องเพื่อเป็นชุดทดสอบแลกเปลี่ยนความร้อนของน้ำในท่อส่งน้ำ

ผลการวิจัย

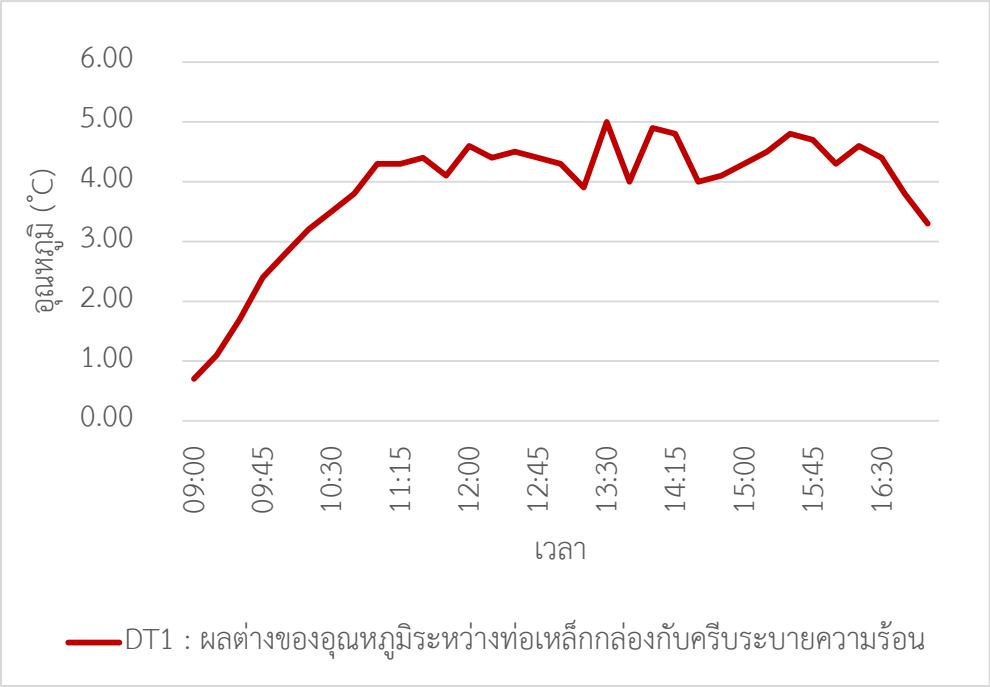
จากการดำเนินการวิจัยชุดทดลองเพื่อศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกโดยใช้น้ำร้อนจากท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้โดยจะแปรผันตรงตามค่าความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างท่อเหล็กกล่องที่ทำเป็นชุดแลกเปลี่ยนความร้อนกับครีบระบายความร้อนดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4 อุณหภูมิระหว่างท่อเหล็กกล่องกับครีบระบายความร้อนของเทอร์โมอิเล็กทริก

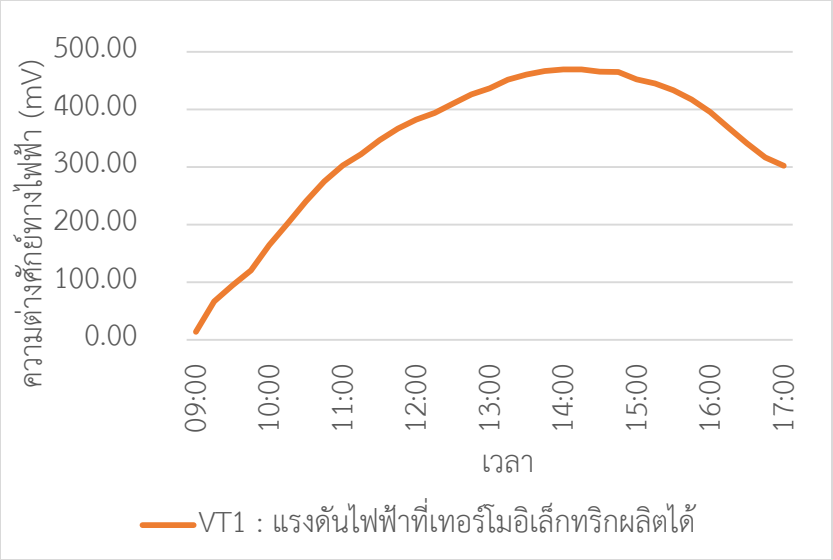
ในช่วงระยะเวลาเริ่มต้นที่เวลา 09:00น. อุณหภูมิระหว่างเทอร์โมอิเล็กทริกจะมีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน (อุณหภูมิของท่อเหล็กกล่องจะใกล้เคียงกับอุณหภูมิของครีบระบายความร้อน) เนื่องจากน้ำในท่อส่งน้ำยังไม่ได้รับ

พลังงานจากแสงอาทิตย์ แต่เมื่อไปถึงเวลา 09:30น. เป็นต้นไป อุณหภูมิของน้ำในท่อส่งน้ำและพื้นดินเริ่มแตกต่างกันตามพื้นที่ของการได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ ทำให้อุณหภูมิของท่อเหล็กกล่องมีอุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิของครีบระบายความร้อนที่อยู่ใต้ดินและไม่สัมผัสกับพลังงานจากแสงอาทิตย์ จึงเป็นผลให้อุณหภูมิสูงที่สุดของท่อเหล็กกล่องอยู่ที่ 48.90 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 14:15น.



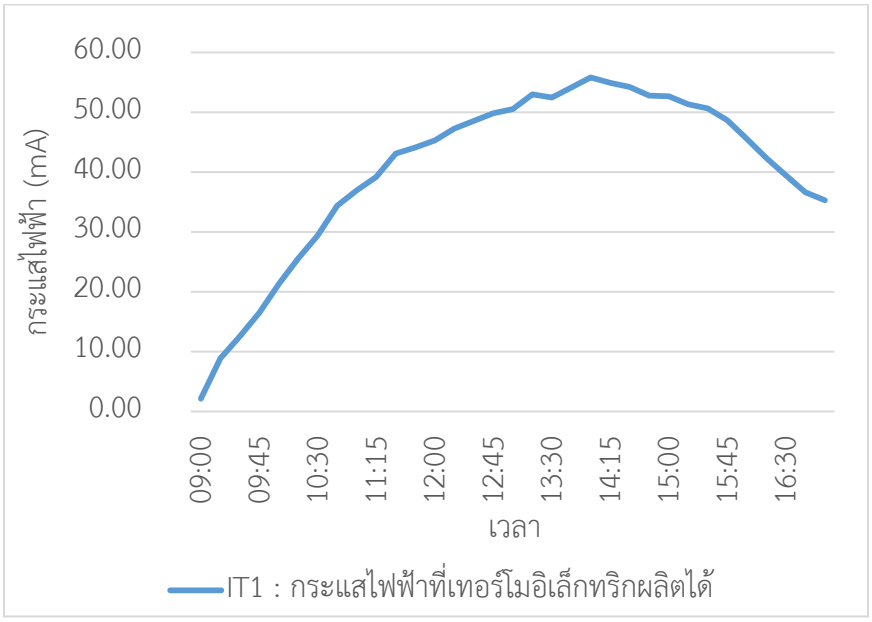
ภาพที่ 5 อุณหภูมิผลต่างของเทอร์โมอิเล็กทริกระหว่างท่อเหล็กกล่องกับครีบระบายความร้อน

จากภาพที่ 4 เป็นอุณหภูมิของเทอร์โมอิเล็กทริกระหว่างท่อเหล็กกล่องกับครีบระบายความร้อน ซึ่งจะมีค่าผลต่างของอุณหภูมิดังแสดงในภาพที่ 5 พบว่าผลต่างของอุณหภูมิสูงที่สุดคือ 5.00 องศาเซลเซียส ที่เวลา 13:30 น.



ภาพที่ 6 แรงดันไฟฟ้าที่เทอร์โมอิเล็กทริกผลิตได้

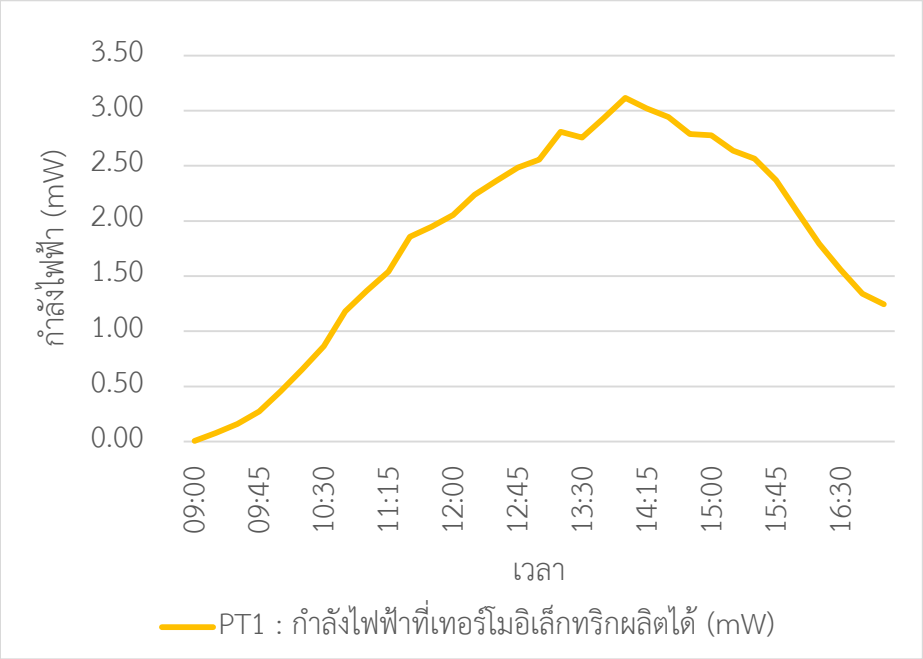
เมื่อเทอร์โมอิเล็กทริกได้รับอุณหภูมิที่แตกต่างกันระหว่างอุณหภูมิของท่อเหล็กกล่องกับอุณหภูมิของครีบระบายความร้อนจากภาพที่ 4 และภาพที่ 5 ทำให้เทอร์โมอิเล็กทริกเกิดความต่างศักย์ทางไฟฟ้าขึ้นที่ขั้วทั้งสองจึงส่งผลให้เกิดแรงดันทางไฟฟ้าตามภาพที่ 6 โดยอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกสามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าสูงสุดได้ 469.45 มิลลิโวลต์ ที่เวลา 14:15น.



ภาพที่ 7 กระแสไฟฟ้าที่เทอร์โมอิเล็กทริกผลิตได้

เมื่อวัดแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด [7] ของอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกในภาพที่ 6 จะพบว่าเทอร์โมอิเล็ก-ทริกไม่สามารถทำให้อิเล็กตรอนไหลได้จึงไม่เกิดกระแสไฟฟ้า ดังนั้นจึงต้องใช้ภาระทางไฟฟ้าเพื่อที่จะทำให้เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าขึ้นในวงจรปิด [7]

ภาระทางไฟฟ้าที่เลือกใช้ในวงจรปิดจะเลือกใช้ภาระความต้านทานทางไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 1 โอห์ม จึงทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าไหลในวงจรปิด พบว่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดวัดได้ 55.83 มิลลิแอมป์ ที่เวลา 14:00น. ตามภาพที่ 7



ภาพที่ 8 กำลังไฟฟ้าที่เทอร์โมอิเล็กทริกผลิตได้ผ่านค่าความต้านทาง 1 โอห์ม

เมื่อวัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรปิดของเทอร์โมอิเล็กทริกผ่านภาระความต้านทานทางไฟฟ้า 1 โอห์ม ทำให้ได้กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ 3.12 มิลลิวัตต์ ในเวลา 14:00น. ตามภาพที่ 8

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการทดลองเพื่อศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกโดยใช้น้ำร้อนจากท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์พบว่า เทอร์โมอิเล็กทริกสามารถผลิตไฟฟ้าได้สอดคล้องกับกระบวนการย้อนกลับของอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริก ดังนี้

1. ผลการทดลองพบว่าเทอร์โมอิเล็กทริกสามารถผลิตไฟฟ้าได้โดยจะแปรผันตรงตามผลต่างของอุณหภูมิทั้ง 2 ด้าน ด้านที่มีอุณหภูมิสูงจะใช้น้ำร้อนจากท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์ในช่วงเวลากลางวันและระบายความร้อนไปยังครีบระบายความร้อนที่ถูกฝังลงไปในพื้นผิวดินที่มีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าทำให้เกิดผลต่างของอุณหภูมิขึ้น พบว่าเทอร์โมอิเล็กทริกสามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าได้สูงสุดที่ 469.45 มิลลิโวลต์ จากงานวิจัยของ ยอดทนง แสงจรรยา [4] ได้ผลิตไฟฟ้าโดยอาศัยผลต่างของอุณหภูมิระหว่างผิวท่อคอนเดนเซอร์ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกับอุณหภูมิของน้ำควบแน่นจากเครื่องปรับอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ, เชรษฐา รัตนพันธ์ [5] สามารถผลิตไฟฟ้าจากการรวม

แสงอาทิตย์ทำให้สารเอทิลีนไกลคอลมีอุณหภูมิที่สูงและระบายความร้อนโดยใช้อากาศและ วศิน ไพบูลย์ [6] ใช้หลังคาอลูมิเนียมสีดำรับความร้อนจากรังสีอาทิตย์และใช้ฮีทซิงค์ระบายความร้อน ซึ่งจากงานวิจัยพบว่ามีความสอดคล้องในการใช้ผลต่างของอุณหภูมิมาผลิตไฟฟ้าโดยใช้เทอร์โมอิเล็กทริก

2. พบว่าช่วงเวลาบ่ายเทอร์โมอิเล็กทริกจะผลิตไฟฟ้าได้มากกว่าช่วงเช้าเนื่องจากมีระยะเวลาการเก็บสะสมพลังงานความร้อนของน้ำภายในท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์ทำให้มีผลต่างของอุณหภูมิทั้ง 2 ด้านที่มากกว่า ซึ่งจากงานวิจัยของ เชรษฐา รัตนพันธ์ [5] ได้ผลิตไฟฟ้าจากความร้อนของการรวมแสงอาทิตย์ร่วมกับสารเอทิลีนไกลคอลเป็นสารเก็บกักความร้อนซึ่งมีสถานะเป็นของเหลว โดยสามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าได้สูงสุด 277.53 มิลลิโวลต์

งานวิจัยนี้สามารถผลิตไฟฟ้าจากเทอร์โมอิเล็กทริกโดยอาศัยน้ำร้อนในท่อส่งน้ำที่สัมผัสกับแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานความร้อนเหลือทิ้ง ไฟฟ้าที่เทอร์โมอิเล็กทริกผลิตได้จะขึ้นอยู่กับผลต่างของอุณหภูมิ, จำนวนและลักษณะการต่อเชื่อมในวงจรของเทอร์โมอิเล็กทริก โดยงานวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัย [4, 5, 6]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. จากการวิจัยในครั้งนี้จำนวนและการต่อเชื่อมเทอร์โมอิเล็กทริกมีผลต่อการผลิตไฟฟ้า จึงควรศึกษาวิธีการติดตั้งและต่อเชื่อมเทอร์โมอิเล็กทริกในชุดทดสอบเพิ่มเติม

2. จากการทดสอบจะติดตั้งชุดทดสอบไว้บริเวณที่โล่งแจ้งทำให้พื้นดินบริเวณรอบข้างชุดทดสอบได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ ทำให้ความแตกต่างของอุณหภูมิมีค่าน้อย เทอร์โมอิเล็กทริกจึงผลิตไฟฟ้าได้น้อยตามผลต่างของอุณหภูมิ จึงควรศึกษาวิธีการระบายความร้อนด้วยวิธีอื่นๆ เพิ่มเติม

3. ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลกระทบของน้ำในท่อส่งน้ำที่มีอุณหภูมิลดลงหลังจากการผลิตไฟฟ้า

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) กระทรวงพลังงาน. (2565). [ออนไลน์]. ภาพรวมพลังงาน 2565. [สืบค้นวันที่ 17 มกราคม 2566]. จาก https://www.eppo.go.th.

[2] กองพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้านพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2553). [ออนไลน์]. การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่. [สืบค้นวันที่ 17 มกราคม 2566]. จาก http://www2.dede.go.th/bhrd/old/Download/file_handbook/Pre_Fac/Fac_17.pdf.

[3] สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร. [ออนไลน์]. การใช้น้ำอย่างรู้คุณค่าสำหรับการปลูกพืช. [สืบค้นวันที่ 26 มกราคม 2566]. จาก http://esc.agritech.doae.go.th.

[4] ยอดทนง แสงจรรยา. (2560). การศึกษาเบื้องต้นการผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกจากความร้อนเหลือทิ้งเครื่องปรับอากาศแยกส่วน. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน. ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกาลัง. มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[5] เชรษฐา รัตนพันธ์. (2561). การพัฒนาต้นแบบเทอร์โมอิเล็กทริกขนาดเล็กแบบผลิตไฟฟ้าจากความร้อนของการรวมแสงอาทิตย์ร่วมกับสารเก็บกักความร้อน. ทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2561. คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[6] วศิน ไพบูลย์. (2561). ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากเธอร์โมอิเล็กทริกโมดูลโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยีอุณหภาพ. คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[7] Edwin Jones. [ออนไลน์]. Open and Closed Circuit: Definition, Working Principle & Example. [สืบค้นวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2566]. จาก https://www.galvinpower.org/open-and-closed-circuit/.

การสร้างและหาประสิทธิภาพแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจและเปลี่ยนพั้นช์โลโก้อย่างรวดเร็ว
STAMPING DIE CREATING AND EFFICIENCY TO PRODUCE KEYCHAIN PARTS AND LOGO PUNCH QUICK-CHANGE

สมชาย คงหนู[1 3 *], กวิน สนธิเพิ่มพูน[1], สมลักษณ์ วรรณฤมลกีเยลาโรว่า[2], เพ็ญศิริ ทองทวี[3]
Somchai Kongnoo[1 3 *], Kawin Sonthipermpoon[2], Somlak Wannarumon Kielarova[2],
Pensiri Thongtawee[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ และหาความพึงพอใจของลูกค้าในกลุ่มงาน “Product Design By PLTC” จำนวน 52 คน โดยใช้แบบสอบถาม ทั้งสิ้น 3 ด้าน คือ ด้านชิ้นส่วนพวงกุญแจ, ด้านแม่พิมพ์โลหะ และด้านชุมชนและสังคม ซึ่งได้นำแนวทางกิจกรรมภายใต้ศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา ประสานรวมกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการสร้างแม่พิมพ์ ทำการสร้างแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบแบบเปลี่ยนพั้นช์โลโก้อย่างรวดเร็วและหาประสิทธิภาพด้านระยะเวลาในการปรับเปลี่ยนพั้นช์

ผลการวิจัย พบว่า 1) สามารถสร้างแม่พิมพ์โลหะมีขนาดฐานของแม่พิมพ์ 230 x 260 มิลลิเมตร ระยะปิดแม่พิมพ์ (Die Shut Height) 149 มิลลิเมตร 2) ประสิทธิภาพแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ แบบเปลี่ยนพั้นช์โลโก้อย่างรวดเร็ว พบว่า เวลาเปลี่ยนพั้นช์ในการจับยึดแบบเดิมมีค่าเฉลี่ยที่ 19 นาที เวลาเปลี่ยนพั้นช์ในการจับยึดแบบใหม่มีค่าเฉลี่ยที่ 2.5 นาที แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาในการเปลี่ยนพั้นช์สำหรับจับยึดแบบใหม่มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม 7.6 เท่า 3) ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.62, SD = 0.49) คือ “ท่านจะแนะนำให้ผู้อื่นทราบถึงผลิตภัณฑ์จากแม่พิมพ์โลหะ” และที่มีผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$ = 2.42, SD = 1.29) คือ “ก่อนหน้านี้ท่านทราบข้อมูลเกี่ยวกับแม่พิมพ์โลหะระดับใด”

คำสำคัญ : แม่พิมพ์โลหะ, การหาประสิทธิภาพ, การออกแบบแม่พิมพ์โลหะ

[1] นิสิตบัณฑิตศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
[2] อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
[3] อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
[1] Graduate student, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Naresuan University. Phitsanulok.
[2] Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Naresuan University, Phitsanulok.
[3] Department of Mold & Die Technology, Phitsanlok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3.
* Corresponding author. E-mail: somch_k@yahoo.com

Abstract

The purpose of this research was to making and determine the efficiency of stamping die for key chain parts produce of bottle cap openers. And find customer satisfaction in the "Product Design By PLTC" group of 52 people by using a questionnaire totaling 3 aspects, namely keychain parts, stamping die and community and society. Which has implemented the activities under the Vocational Entrepreneur Incubation Center Coordinate with the teaching and learning of the practical course on die making. Make logo punch quick-changes and find out the efficiency in lead time of punch changing.

The research results found that 1) Able to create a stamping die with a base size of 230 x 260 mm and a die shut height of 149 mm. 2) Efficiency of stamping die to produce keychain parts for bottle opener caps with logo punch quick change found that the average time for changing punches in conventional clamping was 19 minutes. Punch change time in new clamping was averaged 2.5 minutes. It was shown that the changeover time of the new clamping punches was 7.6 times more efficient than the old one. 3) The results of satisfaction assessment on questions were at the highest level. ($\bar{X}$= 4.62, SD = 0.49), which is “You will introduce others to stamping die products.” and the results of the satisfaction assessment on the questions were at a low level ($\bar{X}$= 2.42, SD = 1.29), which was “What level of stamping die information did you know earlier?”

Keyword: Stamping die, Efficiency, Die design.

บทนำ

รัฐบาลมีนโยบายในการส่งเสริมให้เกิดผู้ประกอบการใหม่เพิ่มขึ้นทั้งในขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อเป็นรากฐานสำคัญทางเศรษฐกิจ อันจะนำไปสู่การพัฒนาด้านต่าง ๆ ของประเทศ โดยเร่งรัดการดำเนินการที่เกี่ยวเนื่องทั้งในองค์กรภาครัฐและเอกชน เพื่อขับเคลื่อนนโยบายให้เป็นรูปธรรม อาทิ สตาร์ทอัปไทยแลนด์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการรายใหม่ได้นำเสนอนวัตกรรมของผลิตภัณฑ์ที่มีความน่าสนใจและมีความเป็นไปได้ในการต่อยอดไปสู่เชิงพาณิชย์อย่างเต็มรูปแบบ ทั้งนี้คณะกรรมการนโยบายและพัฒนาการศึกษา หรือซุปเปอร์บอร์ดการศึกษา ได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้ผู้ที่จบอาชีวศึกษามีองค์ความรู้ด้านธุรกิจสามารถออกไปเป็นผู้ประกอบการที่ตั้งตัวได้โดยไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ภาคแรงงานเพียงอย่างเดียว

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นหน่วยงานหลักในการจัดการศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนทั้งในระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยีในทุกสาขาวิชาอย่างมีคุณภาพและมาตรฐานสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสนองความต้องการของตลาดแรงงาน และการประกอบอาชีพอิสระโดยมีการจัดทำแผนงาน โครงการและกิจกรรมพัฒนาการศึกษาวิชาชีพด้วยการพัฒนาทักษะพื้นฐานของผู้เรียนอาชีวศึกษาให้มีความรู้ทางด้านการจัดการธุรกิจอย่างแท้จริง ตลอดจนพัฒนาทักษะในการคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative thinking) ด้วยการสร้าง

ชิ้นงาน สิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรมใหม่ตามสาขาวิชาชีพและนำมาต่อยอดในเชิงพาณิชย์รวมไปถึงการสร้างเครือข่ายเพื่อพัฒนาผู้ประกอบการใหม่ให้สามารถสร้างช่องทางการเข้าถึงแหล่งทุนและองค์ความรู้ทางธุรกิจ เพื่อเพิ่มช่องทางอาชีพ (Career path) ให้กับผู้เรียน สามารถประกอบธุรกิจได้อย่างเป็นรูปธรรม

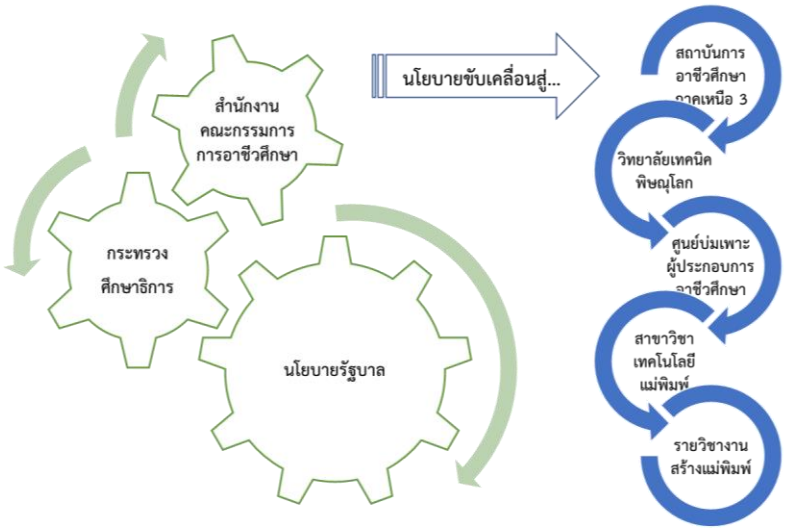
สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ มีการดำเนินโครงการส่งเสริมการประกอบอาชีพอิสระในกลุ่มผู้เรียนอาชีวศึกษา ซึ่งอยู่ในแผนงานบูรณาการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่มุ่งให้องค์ความรู้ด้านธุรกิจแก่นักเรียน นักศึกษาและส่งเสริมการเป็นผู้ประกอบการแก่ผู้เรียนผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอน และกิจกรรมภายใต้ศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา โดยกำหนดให้ทุกสถานศึกษาจัดตั้งศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีประสบการณ์ การทำธุรกิจทั้งในและนอกสถานศึกษา เพื่อนำความรู้และประสบการณ์ต่อยอดไปเป็นผู้ประกอบการ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการสร้างอาชีพและสร้างรายได้ต่อไปในอนาคต [1]

ภาควิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นหน่วยงานในสถานศึกษาที่เปิดทำการเรียนการสอนทางด้านเทคโนโลยีแม่พิมพ์ (Mold and Die Technology) มีรายวิชาเทคโนโลยีการสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบพิมพ์เดี่ยว ซึ่งเป็นรายวิชาปฏิบัติ โดยมุ่งเน้นให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติการในการสร้างแม่พิมพ์ด้วยเครื่องมือและเครื่องจักรทางช่างกลโรงงานและเทคนิคการผลิต เริ่มจากการออกแบบและทำการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ ปรับปรุงคุณสมบัติด้านวัสดุชิ้นส่วนแม่พิมพ์ ปรับและประกอบแม่พิมพ์ ติดตั้งและทดลองแม่พิมพ์บนเครื่องปั๊มโลหะ ทำการปั๊มผลิตชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ เหล่านี้เป็นกระบวนการผลิตแม่พิมพ์ตามขั้นตอนของนักศึกษา ตามสมรรถนะในรายวิชาดังกล่าว

ผู้วิจัยเห็นว่า หากมีการบูรณาการการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าว ให้สอดรับกับนโยบายของรัฐบาลในการส่งเสริมให้เกิดผู้ประกอบการใหม่ อีกทั้งโครงการส่งเสริมการประกอบอาชีพอิสระในกลุ่มผู้เรียนอาชีวศึกษาของสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ให้ได้ประโยชน์ร่วมกัน โดยการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ ที่สามารถเปลี่ยนตราสัญลักษณ์ (โลโก้) ของลูกค้าหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่สั่งผลิต เป็นไปตามตามสมรรถนะรายวิชาเทคโนโลยีการสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบพิมพ์เดี่ยว โดยเชื่อมโยงกับศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ในกลุ่มงาน “Product Design By PLTC” ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ทำการผลิตพวงกุญแจจากแม่พิมพ์ เพื่อสนองความต้องการของลูกค้าหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่ต้องการสั่งซื้อพวงกุญแจดังกล่าว ให้เกิดรายได้ให้แก่ผู้เรียนภายใต้หน่วยงานศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา ในหน่วยงานของวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลกต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการบูรณาการนโยบายของรัฐบาล กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษา และวิทยาลัยเทคนิคในระดับสถานศึกษา ผ่านศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา บวกรวมกับรายวิชางานสร้างแม่พิมพ์ ที่ทำการเรียนการสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ จึงเกิดการบูรณาการการเรียนการสอนในระดับรายวิชาของภาควิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ เกิดความสอดคล้องต้องกันกับหน่วยงานตั้งแต่ระดับบริหารไปจนถึงระดับปฏิบัติการ ดังแสดงตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ
3. เพื่อหาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ

ความสำคัญของการวิจัย

การออกแบบและสร้างแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ สามารถเปลี่ยนพื้นช์ขึ้นรูปตราสัญลักษณ์ (โลโก้) อย่างรวดเร็ว จากลูกค้าหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่สั่งผลิต มีประโยชน์โดยตรงต่อศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา หน่วยวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ในกลุ่มงาน “Product Design By PLTC” และเพื่อเป็นการสร้างประสบการณ์ต่อผู้ประกอบการรายใหม่ รวมทั้งสร้างรายได้ให้ระหว่างเรียนของนักศึกษาในกลุ่มงานอีกด้วย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีด้านการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์โลหะ แนวทางการหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์โลหะ และการหาค่าความพึงพอใจต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดแนวทางการวิจัยเพื่อบรรลุผลสำเร็จ ดังนี้

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับงานตัด (Shearing Process Theory)

1.1 งานตัด (Shearing Process) เป็นกระบวนการที่ทำให้เนื้อโลหะแยกออกจากกัน โดยใช้คมตัดของพั้นช์ (Punch) และดาย (Die) กดโลหะจนเลยจุด Ultimate Strength จนทำให้โลหะฉีกขาดออกจากกัน ซึ่งขั้นตอนการตัดเริ่มจาก การที่ Punch กดลงบนโลหะและพาเนื้อโลหะเข้าไปในช่องว่างของ Die จนเลยจุด Elastic Limit ของโลหะ ช่วงนี้ทางผิวด้านล่างของโลหะจะเริ่มย้อยเข้าไปใน Die และทางผิวด้านบนก็จะถูก

Punch กดลง เมื่อแรงกดเพิ่มขึ้น Punch จะเจาะเข้าไปในเนื้อโลหะ โดยความลึกของส่วนที่ถูกกดทางผิวด้านบนจะเท่ากับส่วนที่ถูกกดลงใน Die ทางผิวด้านล่าง เมื่อแรงกดเพิ่มขึ้นจนเลยจุด Ultimate Strength ของโลหะแล้ว โลหะจะฉีกขาดออกจากกัน [2]

1.2 ระยะห่างระหว่างพันช์กับดาย (Clearance) เป็นค่าช่องว่างของ Punch กับ Die จะแตกต่างกันไปตามมาตรฐานระยะห่างระหว่าง Punch กับ Die ของวัสดุชนิดต่าง ๆ โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของความหนาโลหะ เราสามารถที่จะทราบว่าระยะห่างระหว่างพั้นช์กับดาย (Clearance) นั้นมีค่ามากไป น้อยไปหรือว่าเหมาะสมดีแล้ว โดยดูได้จากสภาพรอบตัดของชิ้นงาน

1.3 การคำนวนหาแรงตัด (Cutting Force) สามารถคำนวนหาได้จากการนำค่าคุณสมบัติทางกลของโลหะชนิดต่าง ๆ ได้แก่ แรงเฉือน (Shear Strength) มาเป็นปัจจัยหนึ่งในการคำนวนหาแรงตัด [3] ตามสูตรดังนี้

$$P_{m2} = k_s \times l_s \times t$$

เมื่อ P_{m2} = ค่าแรงตัดเฉือน (ตัน)

k_s = ความต้านทานแรงเฉือนของวัสดุ (กิโลกรัม/ตารางมิลลิเมตร)

l_s = ความยาวของขอบตัดหรือเส้นรอบรูป (มม)

t = ความหนาของวัสดุ (มม)

2. การออกแบบแม่พิมพ์โลหะ (Die Design)

2.1 มาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing Standard) เป็นมาตรฐานการแสดงรายละเอียดในแบบงาน ได้แก่ วิธีฉายภาพ ตาม DIN ISO 5456-2 (1998-04) เป็นมาตรฐานใช้สำหรับการจัดวางภาพในแบบงานเพื่อการแสดงรายละเอียดของภาพ รวมทั้งแสดงตัวเลขขนาดความยาวและรายละเอียดรูปทรง เพื่อแสดงตามมาตรฐานต่าง ๆ เช่น วิธีฉายภาพมุมมองที่ 1, การแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ลงในแบบ DIN 6-1 (1986-12), การแสดงภาพตัด ตาม DIN 6-2 (1986-12), ระบบการกำหนดขนาด ตาม DIN 406-10 (1992-12), การกำหนดขนาดแบบ Co-ordinate ตาม DIN 406-11 (1992-12) เหล่านี้เป็นต้น [4]

2.2 ประเภทแม่พิมพ์โลหะ (Type of Stamping Die)

2.2.1 แม่พิมพ์เดี่ยว (Single Die) หมายถึง ชุดแม่พิมพ์ที่มี 1 สถานีการทำงาน และทำงานเพียงรูปแบบเดียว เช่น แม่พิมพ์ตัดเฉือน แม่พิมพ์เจาะรู แม่พิมพ์พับ เป็นต้น เป็นลักษณะงานที่ต้องการทำงานหลายขั้นตอน ก็จะปรกอบด้วยแม่พิมพ์เดี่ยวหลายชุด แต่ละชุดทำงานเพียง 1 ขั้นตอน

2.2.2 แม่พิมพ์ผสม (Compound Die) หมายึง ชุดแม่พิมพ์ทีมี 1 สถานีการทำงาน แต่มีการทำงาน 2 รูปแบบขึ้นไป เช่น ตัดขอบและเจาะรู หรือตัดขอบและขึ้นรูป เป็นต้น ซึ่งมักจะออกแบบบนเส้นแกนกลางร่วมกัน การทำงานทั้งหมดจะเสร็จสิ้นในสโตรกเดยวของเครื่องปั๊มโลหะ

2.2.3 แม่พิมพ์ต่อเนื่อง (Progressive Die) หมายถึง ชุดแม่พิมพ์ที่มีมากกว่า 1 สถานี ชิ้นงานจะถูกป้อน (Feed) ผ่านครั้งละสถานีจนได้รูปร่างชิ้นงานที่ต้องการ การป้อนชิ้นงานครั้งละสถานีจะทำโดยใช้ส่วนแผ่น Strip เอง การตัดเฉือนเพื่อแยกชิ้นงานออกจากแผ่น Strip จะทำในขั้นตอนสุดท้าย

2.2.4 แม่พิมพ์ส่งผ่าน (Transfer Die) หมายถึง ชุดแม่พิมพ์ที่มีมากกว่า 1 สถานีการทำงาน การตัดเฉือนส่วนของชิ้นงานออกจากแผ่น Strip มักจะทำในสถานีแรก การส่งผ่านชิ้นงานจะใช้กลไกภายนอกทำการเคลื่อนย้ายแผ่นงานในขณะที่แม่พิมพ์เปิดของแต่ละจังหวะ [5]

2.3 ชิ้นส่วนมาตรฐานแม่พิมพ์โลหะ (Standard Part of Stamping Die) (Misumi Automobile Die Standard Component, 2559) เป็นชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะซึ่งมีมาตรฐานทางด้านรูปทรงขนาดตามแบบงานของชิ้นส่วนนั้น ๆ ที่สามารถใช้ร่วมกันได้ในงานแม่พิมพ์โลหะ มีมากมายหลายมาตรฐาน อาทิ Misuba Co., Ltd, Misumi Co., Ltd, Kasai Co., Ltd เป็นต้น โดยชิ้นส่วนแต่ละรูปแบบสามารถเทียบเพื่อใช้ทดแทนกันได้

2.4 การคำนวนองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบแม่พิมพ์ตัดและเจาะโลหะ (Calculation of Components in Stamping Die Design) เป็นหัวใจหลักสำหรับการออกแบบแม่พิมพ์ตัดและเจาะโลหะ

3. งานขึ้นรูปชิ้นงานด้วยเครื่องจักรกล เป็นกระบวนการตัดแต่งแปรรูปชิ้นงานด้วยการตัดเฉือนเนื้อวัตถุดิบออกจากชิ้นงานจนกลายเป็นรูปทรงที่ต้องการ โดยการตัดเฉือนจะเกิดขึ้นจากการหมุนมีดกัดงานหรือคัตติ้งทูล (Cutting Tool) ให้มีความเร็วที่เหมาะสม ซึ่งทูลจะมีลักษณะคล้ายกับดอกสว่านสำหรับเจาะงาน แต่มีคมตัดที่สามารถตัดเฉือนจากด้านข้างได้ เมื่อคมตัดสัมผัสกับชิ้นงานก็จะตัดเฉือนเนื้อชิ้นงานออกไปทีละน้อย เป็นหนึ่งในกระบวนการหลักที่ปัจจุบันใช้ในการแปรรูปและผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม สามารถใช้กับวัตถุดิบได้หลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการกัดชิ้นงานเหล็ก อะลูมิเนียม ทองแดง ไม้ พลาสติก กราไฟต์ ฯลฯ

3.1 เครื่องกัด (Milling Machine) คือ เครื่องจักรที่ใช้สำหรับกัดชิ้นงาน โดยหลักการ เครื่องกัดจะประกอบด้วย แกนหมุน (Spindle) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่จับยึดทูลและขับเคลื่อนให้ทูลหมุนด้วยความเร็วสูง และโต๊ะจับชิ้นงาน (Work Table) คือ โต๊ะที่ใช้วางและจับยึดชิ้นชิ้นงานให้มั่นคง เพื่อไม่ให้ชิ้นงานขยับหนีเมื่อเกิดแรงจากการกัดชิ้นงาน

3.2 เครื่องแมชชีนนิ่งเซ็นเตอร์ (Machining Center) คือ เครื่องกัดชิ้นงานแบบอัตโนมัติ ซึ่งต่างจากเครื่องกัดธรรมดา (Milling Machine) ที่การควบคุมการเคลื่อนที่และการทำงานต่าง ๆ จะควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Numerical Control, CNC) รวมถึงสามารถเปลี่ยนชนิดของทูลได้อย่างอัตโนมัติ (Automatic Tool Change, ATC) ทำให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องจนจบกระบวนการทำงานโดยไม่ต้องใช้คนในการควบคุมการเคลื่อนที่ ไม่ต้องเสียเวลาในการหยุดเครื่องจักรเพื่อให้ผู้ควบคุมเครื่องจักรเปลี่ยนทูลด้วยมือเหมือนเครื่องกัดแบบธรรมดา ดังนั้น แมชชีนนิ่งเซนเตอร์ หรือที่นิยมเรียกกันสั้น ๆ ว่าเครื่องซีเอ็นซี จึงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เหมาะกับการใช้งานในอุตสาหกรรมการผลิตทั้งในประเทศไทยและทั่วโลก เนื่องจากช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดความผิดพลาด และที่สำคัญยังลดต้นทุนในการจ้างแรงงานอีกด้วย

4. เครื่องจักรกลที่ใช้ในงานปั๊มขึ้นรูป (Press Forming Machines)

เครื่องจักรกลที่เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูป จะแบ่งตามชนิดของระบบส่งกำลังขับ แรงที่ทำงานได้และระยะยกขึ้น-ลง รวมทั้งความเร็ว เช่น จำนวนครั้งในการเคลื่อนที่ขึ้นลงของเครื่องมือ สำหรับกรรมวิธีขึ้นรูปบางชนิด เช่น อัดแท่งยาว ดัดลวด และกดขึ้นรูปแผ่นโลหะ จะใช้เครื่องจักรกลพิเศษ เช่น เครื่องปั๊มที่ส่งกำลังขับด้วยระบบแมคคานิคและระบบไฮดรอลิก

4.1 เครื่องปั๊มแบบเพลาข้อเหวี่ยง (Mechanic Press) โดยการทำงานของลูกเบี้ยว เพลาข้อเหวี่ยง และกระเดื่อง สามารถใช้ความเร็วชักสูงได้ มีระยะขึ้น-ลงที่แน่นอน ความสามารถในการทำงานจะอยู่ในล้อช่วยแรง (Flywheel) แรงผ่านระยะชักไม่คงที่ สามารถใช้กับงานทุบขึ้นรูป การกดรีด การตัด การปั๊มขึ้นลาย การดัด

4.2 เครื่องปั๊มไฮดรอลิก (Hydraulic Press) เป็นเครื่องปั๊มที่ทำงานจังหวะเดียวหรือหลายจังหวะได้ สามารถนำระบบอัตโนมัติมาใช้ได้ ใช้การควบคุมด้วยระบบ CNC เปลี่ยนลำดับการทำงานได้ง่าย มีการป้องกันการ Over Load ได้แน่นอนกว่า ปรับความเหมาะสมตามเงื่อนไขในการรีดยาก ๆ ได้เร็ว การเคลื่อนที่ในการชักสามารถหยุดได้ตลอดเวลา แรงอัดตลอดการชักคงที่ ตั้งระยะชัก แรงกดและความเร็วได้ สามารถใช้กับงานกดรีด การอัดไหล การปั๊มขึ้นลาย การอัดแท่งยาว

4.3 เครื่องทุบ (Forging Machine) การทำงานของเครื่องเป็นลักษณะฆ้อนปล่อยตก ฆ้อนแรงดันด้านบน หรือฆ้อนทุบสองข้าง มีความเร็วในการขึ้นรูปสูง นำหนักและความสูงของฆ้อนเป็นตัวกำหนดพลังงาน ส่วนใหญ่จะมีไฮดรอลิกส่งกำลังเพิ่มเติมโดยใช้น้ำมันหรือลมอัด ขั้นตอนการขึ้นรูปจะแบ่งเป็นหลายจังหวะงาน ระยะชักในการขึ้นรูปจะสิ้นสุดลงเมื่อพลังงานหมดแล้ว สามารถใช้กับงานทุบขึ้นรูป งานทุบอิสระ [6]

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชูชาติ พยอม [7] ได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ เพื่อเผยแพร่และทดสอบการใช้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติสาหรับชุมชน ในการวิจัยครั้งนั้น พบว่า การสาวไหมด้วยเครื่อง สามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบพื้นบ้านสามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 15.87 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้เครื่องซึ่งใช้ความเร็วรอบ อุณหภูมิที่เหมาะสมและคงที่นั้นจะทาให้ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวแบบพื้นบ้าน 106.03 กรัม/ชั่วโมง หรือ 8 เท่า/ชั่วโมง

พงศกร สุรินทร์ และคณะ [8] ได้ดำเนินการศึกษาการออกแบบและสร้างเครื่องตัดชิ้นส่วนหมวกคาวบอย และเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องตัดชิ้นส่วนหมวกคาวบอย โดยผลการวิจัยพบว่า ใบหมวกในความผิดพลาดของขนาดลดลง 0.3 เซนติเมตร หัวหมวกสูงความผิดพลาดของขนาดลดลง 0.1 เซนติเมตร ปีกหมวกริมความผิดพลาดของขนาดลดลง 0.1 เซนติเมตร และหัวหมวกกว้างความผิดพลาดของขนาดลดลง 0.1 เซนติเมตร พบว่าการตัดด้วยเครื่องดังกล่าวมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า

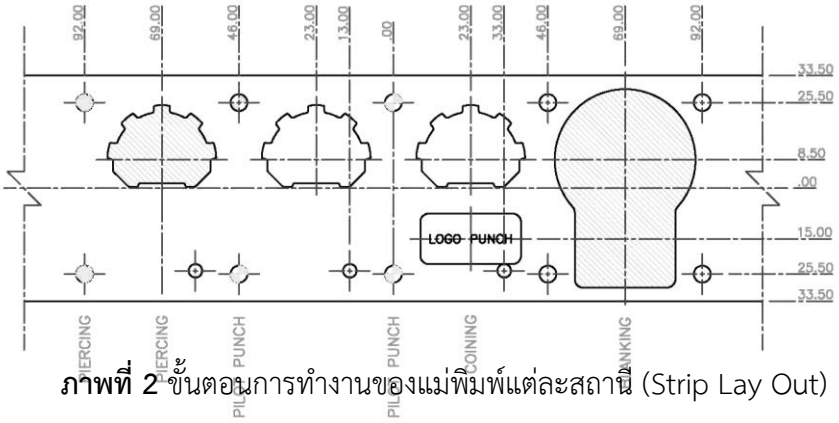
ธรรม์ณชาติ วันแต่ง, หทัยนุช จันทร์ชัยภูมิ และสุวิมล เทียกทุม [9] ได้ดำเนินการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ปั๊มโลหะเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าของที่ระลึกพวงกุญแจโลหะรูปฝักมะขาม กลุ่มสตรีก้าวหน้า อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ และสำรวจความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์ จากผลการทดลองแม่พิมพ์ปั๊มโลหะมีอัตราการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 663 ชิ้นต่อชั่วโมง หรือประมาณ 3,304 ชิ้นต่อวัน และอัตราการเกิดของเสียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.3 ชิ้น/ชั่วโมง ด้านการประเมินความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ใหม่จากแม่พิมพ์ปั๊มโลหะโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตรส่วนประมาณค่าและวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นตามมาตราวัดเจตคติแบบลิเคิร์ทสเกล ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจงกับกลุ่มสตรีก้าวหน้า ต.สักหลง อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ จำนวน 38 คน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.33, SD = 0.55)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้นำทฤษฎีด้านการออกแบบแม่พิมพ์และกระบวนการการผลิตแม่พิมพ์โลหะ ซึ่งเป็นการผลิตด้วยเครื่องมือและเครื่องจักรทางช่างกลโรงงานและเทคนิคการผลิต ดำเนินการผลิตชิ้นส่วนรวมถึงการปรับประกอบแม่พิมพ์จนได้แม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบตามแบบงาน จากนั้นจึงทำการปั๊มชิ้นงานด้วยเครื่องอัด 35 ตัน (Mechanical Press 35T) และเริ่มหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์โลหะ รวมทั้งหาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ ตามลำดับดังนี้

1. การออกแบบและสร้างแม่พิมพ์โลหะ

ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีเกี่ยวกับงานตัด การคำนวนองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบแม่พิมพ์มาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม ประเภทแม่พิมพ์โลหะ ชิ้นส่วนมาตรฐานแม่พิมพ์โลหะ มาประกอบการพิจารณาการออกแบบและผสมผสานอย่างบูรณาการ เพื่อการออกแบบแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ จนได้ผลสำเร็จ คือ แบบประกอบแม่พิมพ์โลหะ (Assembly Die Drawing) และแบบสั่งการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะ (Part of Die Detail Drawing) เพื่อใช้สำหรับสั่งการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะจนถึงการปรับประกอบแม่พิมพ์โลหะเพื่อให้ได้ผลสำเร็จตามแบบที่ต้องการ



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการทำงานของแม่พิมพ์แต่ละสถานี (Strip Lay Out)

ในระหว่างรอการออกแบบชิ้นส่วนแม่พิมพ์แต่ละชิ้น ผู้วิจัยได้เตรียมการสั่งวัตถุดิบและอุปกรณ์ชิ้นส่วนมาตรฐานของแม่พิมพ์โลหะ เกรดเหล็กที่ใช้ผลิตแม่พิมพ์ ได้แก่ เหล็กเกรด SS400 ใช้สำหรับชิ้นส่วนแม่พิมพ์ทั่วไป อาทิ Die Holder, Punch Holder, Punch Plate และ Stripper Plate เป็นต้น เหล็กเกรด SKD11 ใช้สำหรับชิ้นส่วนคมตัดแม่พิมพ์ ได้แก่ Die Plate และ Punch ในส่วนของชิ้นส่วนมาตรฐานแม่พิมพ์โลหะ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐานจาก บริษัท มิซูมิ (ประเทศไทย) จำกัด

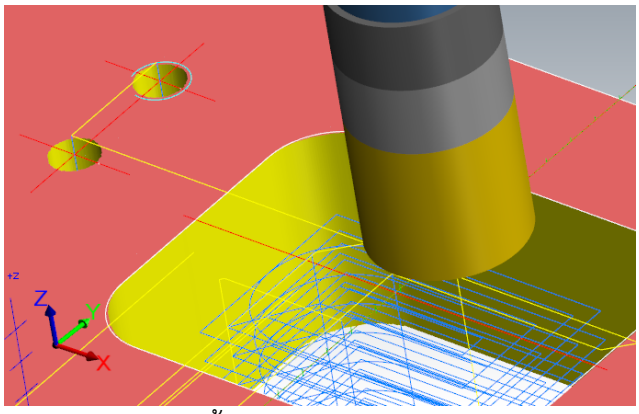


(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 3 กระบวนการผลิตตามสมรรถนะรายวิชาเทคโนโลยีการสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบพิมพ์เดี่ยว (ก) กระบวนการตัดชิ้นส่วนดาย (ข) กระบวนการอบชุบโลหะ (ค) กระบวนการปรับประกอบแม่พิมพ์

เมื่อได้แบบแม่พิมพ์โลหะที่ต้องการ ผู้วิจัยได้มอบหมายงานให้นักศึกษาในรายวิชาเทคโนโลยีการสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบพิมพ์เดี่ยว เพื่อทำการวางแผนและปฏิบัติการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะตามแบบแม่พิมพ์โลหะที่ได้ โดยใช้เครื่องจักรกลสำหรับผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ หรือเครื่องจักรกลที่ปฏิบัติงานทางช่างกลโรงงานและเทคนิคการผลิต ได้แก่ เครื่องจักรควบคุมด้วยมือ อาทิ เครื่องเลื่อย (Machine Saw) เครื่องกลึง (Lathe) เครื่องกัด (Milling) เครื่องจักรควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ อาทิ เครื่องกัด ซี เอ็น ซี (CNC Milling) เครื่องตัดโลหะด้วยไฟฟ้า (CNC Wire Cut) เนื้องานบางส่วนแสดงดังรูปที่ 2 นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม MasterCAM 2019 เนื้องานบางส่วนแสดงดังรูปที่ 3 เนื่องจากโปรแกรมดังกล่าวสามารถออกแบบและทำ NC Code เพื่อทำการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ได้จนสำเร็จกระบวนการ หลังจากนั้นจึงปรับประกอบแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบจนได้ตามแบบงาน พร้อมทั้งทำการผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ ด้วยเครื่องปั๊ม 35 ตัน

เนื่องจากการผลิตแต่ละรอบในการสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละครั้ง มีอัตราในการสั่งผลิตต่ำสุด 500-1,000 ชิ้นต่อครั้ง ซึ่งเป็นการผลิตจำนวนน้อย ดังนั้น การเปลี่ยนพั้นช์ในรูปแบบเดิมนั้นใช้เวลาเปลี่ยนค่อนข้างมาก ผู้วิจัยจึงได้คิดออกแบบการจับยึดพั้นช์ประทับตราใหม่เพื่อให้ลดระยะเวลาในการเปลี่ยนพั้นช์และมีความสะดวกในการเปลี่ยนมากขึ้น



ภาพที่ 4 การจำลองการผลิตชิ้นส่วน Lower Plate จากโปรแกรม MasterCAM 2019

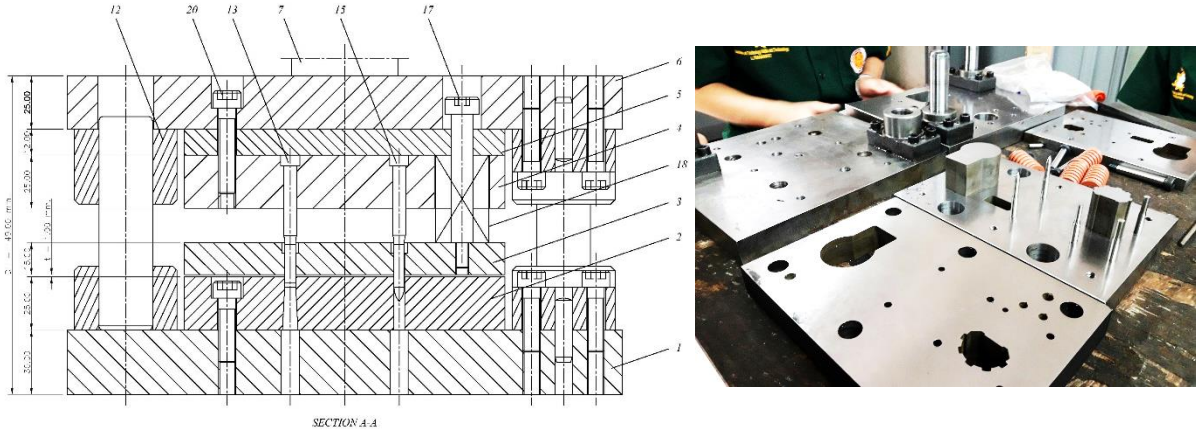
2. การหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์โลหะ เป็นการหาประสิทธิภาพด้านเวลาในการเปลี่ยนพั้นช์ประทับตรา (Logo Punch) โดยการเปรียบเทียบเวลาในการเปลี่ยนระว่างพั้นช์แบบเดิมและพั้นช์แบบใหม่ และความสะดวกในการเปลี่ยนพั้นช์ขึ้นรูป

3. การหาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ ในบริการกลุ่มงาน “Product Design By PLTC” จากแบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านชิ้นส่วนพวงกุญแจ, ด้านแม่พิมพ์โลหะ และด้านชุมชนและสังคม โดยเก็บข้อมูลจากลูกค้าของกลุ่มงาน “Product Design By PLTC” จำนวน 52 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลของ John W.Best [10] มีการแปลผลระดับคะแนน ดังนี้

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด	ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 คะแนน
ระดับ 2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย	ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 คะแนน
ระดับ 3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง	ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 คะแนน
ระดับ 4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก	ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 คะแนน
ระดับ 5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด	ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 คะแนน

ผลการวิจัย

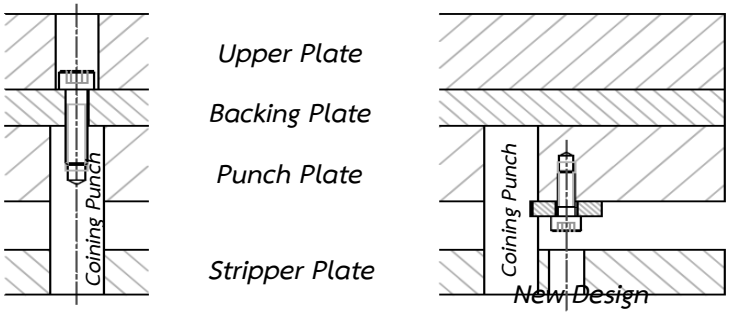
สำหรับการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์โลหะครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม MasterCAM 2019 เพื่อช่วยในการดำเนินการผลิตจนได้แม่พิมพ์ที่ต้องการ ตามกระบวนการของงาน CAD/CAM (Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing) เพื่อให้ได้ชิ้นงานตรงตามแบบงานที่ออกแบบไว้ ขนาดฐานของแม่พิมพ์ 230 x 260 มิลลิเมตร ระยะปิดแม่พิมพ์ (Die Shut Height) 149 มิลลิเมตร



ภาพที่ 5 แบบประกอบแม่พิมพ์โลหะและผลสำเร็จจากการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ตามแบบ

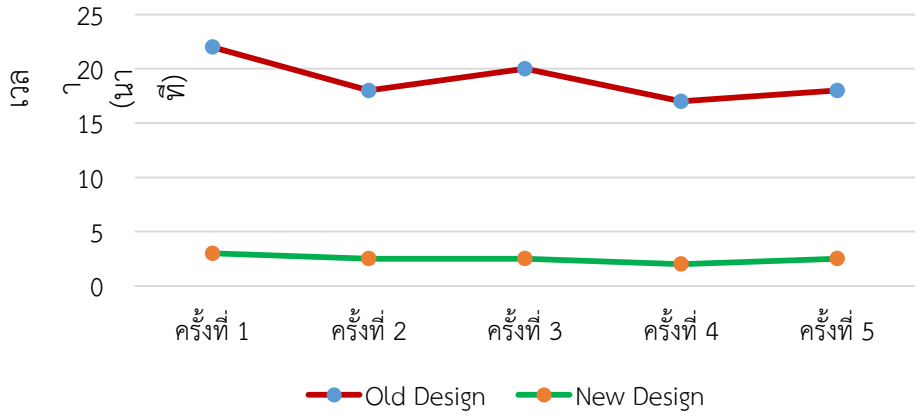
นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้คิดออกแบบพั้นช์ขึ้นรูป เพื่อประทับตราโลโก้ใหม่ เพื่อให้ลดระยะเวลาในการเปลี่ยนพั้นช์และให้สะดวกในการเปลี่ยนมากขึ้น เนื่องจากการมีคำสั่งการผลิตจำนวนมาก และมีการเปลี่ยนตราโลโก้บ่อยขึ้น เป็นผลกระทบด้านเวลาในการเปลี่ยนพั้นช์โลโก้ โดยการเปลี่ยนวิธีการจับยึด จากเดิมเป็นการยึดสกรูหัวจม

ขนาด M6x1.0 ด้านบนด้วยการร้อยผ่านแผ่น Backing Plate เปลี่ยนเป็นการจับยึดด้วยลักษณะแท่งอัดยึดตำแหน่ง ด้วยวิธีการ เจาะรูผ่าน Punch Plate, สร้างแท่งอัดยึด, เพิ่มบ่าที่พั้นช์ประทับตราแล้วจับยึดด้วยสกรู ตามภาพที่ 6



ภาพที่ 6 เปรียบเทียบการจับยึดพั้นช์ขึ้นรูป (Coining Punch) แบบเดิมและแบบใหม่

เมื่อเปรียบเทียบเวลาในการเปลี่ยนพั้นช์ประทับตราโลโก้ระหว่างการจับยึดเดิมกับการจับยึดแบบใหม่ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างในการทดลอง 5 ครั้ง พบว่า เวลาเปลี่ยนพั้นช์ในการจับยึดแบบเดิมมีค่าเฉลี่ยที่ 19 นาที เวลาเปลี่ยนพั้นช์ในการจับยึดแบบใหม่มีค่าเฉลี่ยที่ 2.5 นาที แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาในการเปลี่ยนพั้นช์สำหรับจับยึดแบบใหม่มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม 7.6 เท่า ดังภาพที่ 7

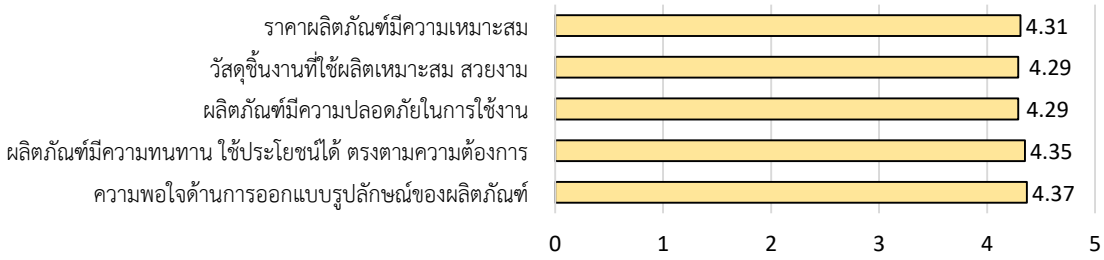


ภาพที่ 7 กราฟเปรียบเทียบเวลาในการเปลี่ยนพั้นช์ขึ้นรูประหว่างการจับยึดแบบเดิมกับการจับยึดแบบใหม่

ผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการสร้างแม่พิมพ์โลหะเพื่อผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ ในบริการกลุ่มงาน “Product Design By PLTC” หลังจากได้ปั๊มชิ้นงานจากแม่พิมพ์จนได้ชิ้นงานตามแบบงานที่ต้องการ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านชิ้นส่วนพวงกุญแจ, ด้านแม่พิมพ์โลหะ และด้านชุมชนและสังคม ผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.62, SD = 0.49) คือ “ท่านจะแนะนำให้ผู้อื่นทราบถึงผลิตภัณฑ์จากแม่พิมพ์โลหะ” และที่มีผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$ =

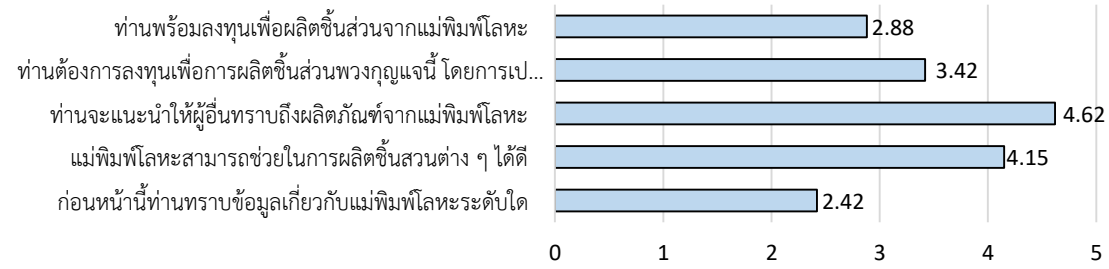
2.42, SD = 1.29) คือ “ก่อนหน้านี้ท่านทราบข้อมูลเกี่ยวกับแม่พิมพ์โลหะระดับใด” ซึ่งรายละเอียดแต่ละด้านมีดังนี้

ผลความพึงพอใจด้านชิ้นส่วนพวงกุญแจ ประเด็นที่มีความพึงพอใจสูงสุด เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.37, SD = 0.65) คือ ความพอใจด้านการออกแบบรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ รองลงมา คือ ผลิตภัณฑ์มีความทนทาน ใช้ประโยชน์ได้ ตรงตามความต้องการ, ราคาผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสม ตามลำดับ และความพึงพอใจต่ำที่สุดมี 2 ประเด็น ได้แก่ วัสดุชิ้นงานที่ใช้ผลิตเหมาะสม สวยงาม และผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยในการใช้งาน เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.29) ตามภาพที่ 8



ภาพที่ 8 กราฟแสดงผลความพึงพอใจด้านชิ้นส่วนพวงกุญแจ

ผลความพึงพอใจด้านแม่พิมพ์โลหะ ประเด็นที่มีความพึงพอใจสูงสุด เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.62, SD = 0.49) คือ ท่านจะแนะนำให้ผู้อื่นทราบถึงผลิตภัณฑ์จากแม่พิมพ์โลหะ รองลงมาคือ แม่พิมพ์โลหะสามารถช่วยในการผลิตชิ้นสวนต่าง ๆ ได้ดี, ท่านต้องการลงทุนเพื่อการผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจนี้ โดยการเปลี่ยนตราโลโก้ในแบบของท่าน, ท่านพร้อมลงทุนเพื่อผลิตชิ้นส่วนจากแม่พิมพ์โลหะ และความพึงพอใจต่ำที่สุด เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$ = 2.42, SD = 1.29) คือ ก่อนหน้านี้ท่านทราบข้อมูลเกี่ยวกับแม่พิมพ์โลหะระดับใด แสดงตามภาพที่ 9



ภาพที่ 9 กราฟแสดงผลความพึงพอใจด้านแม่พิมพ์โลหะ

ผลความพึงพอใจด้านชุมชนและสังคม ประเด็นที่มีความพึงพอใจสูงสุด เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.37, SD = 0.65) คือ ผลิตภัณฑ์พวงกุญแจ สร้างประสบการณ์ให้กับกลุ่มงานนี้ รองลงมาคือ ท่านคิดว่าแม่พิมพ์โลหะมีส่วนช่วยอย่างมากในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ในปัจจุบัน, ท่านคิดว่ากลุ่มงาน “Product Design By PLTC” ตอบโจทย์ตลาดนัดคนพันธ์ R, ท่านต้องการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้านแม่พิมพ์โลหะ และความพึงพอใจต่ำที่สุด เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 2.58, SD = 1.26) คือ ท่านต้องการคำแนะนำในการลงทุนจากกลุ่มงาน “Product Design By PLTC” แสดงตามภาพที่ 10



ภาพที่ 10 กราฟแสดงผลความพึงพอใจด้านชุมชนและสังคม

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสร้างและหาประสิทธิภาพแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ แบบเปลี่ยนพั้นช์โลโก้อย่างรวดเร็วครั้งนี้ จะเห็นว่าในขั้นตอนของการออกแบบและสร้างได้ปฏิบัติตามขั้นตอนการสร้างแม่พิมพ์โลหะโดยทั่วไป โดยเริ่มจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบตามแบบ จากนั้นจึงเริ่มทำการออกแบบวิเคราะห์การจัดเรียงลำดับการทำงาน วางแนวทิศทางการวางชิ้นงาน (Die Lay Out) เพื่อหาขนาดแม่พิมพ์และรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด ทำการออกแบบแม่พิมพ์ ปรับประกอบแม่พิมพ์จนสามารถผลิต และปั๊มชิ้นงานตามแบบที่ต้องการเป็นอันสิ้นสุดกระบวนการ และสามารถผลิตชิ้นงานจำนวนมากตามคำสั่งการผลิตแต่ละครั้งได้



ภาพที่ 11 ชิ้นงานที่ผลิตได้จากการทดลอง

สำหรับการออกแบบชิ้นส่วนแม่พิมพ์เพิ่มเติม ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบลักษณะการจับยึดพั้นช์โดยพัฒนาจากรูปแบบเดิม เป็นผลให้เกิดประสิทธิภาพด้านลดระยะเวลาการเปลี่ยนพั้นช์มีประสิทธิภาพมากกว่าแบบเดิม 7.6 เท่า สอดคล้องกับการวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ ของ ชูชาติ พยอม [7] ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพเปรียบเทียบการสาวไหมแบบพื้นบ้าน พบว่า การสาวไหมด้วยเครื่อง สามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบพื้นบ้านสามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 15.87 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้เครื่องซึ่งใช้ความเร็วรอบ อุณหภูมิที่เหมาะสมและคงที่นั้นจะทาให้ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวแบบพื้นบ้าน 106.03 กรัม/ชั่วโมง หรือ 8 เท่า/ชั่วโมง

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการดำเนินการศึกษาการออกแบบและสร้างเครื่องตัดชิ้นส่วนหมวกคาวบอยและเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องตัดชิ้นส่วนหมวกคาวบอยของ พงศกร สุรินทร์ และคณะ [8] ได้ โดยผลการวิจัย

พบว่า ใบหมวกในความผิดพลาดของขนาดลดลง 0.3 เซนติเมตร หัวหมวกสูงความผิดพลาดของขนาดลดลง 0.1 เซนติเมตร ปีกหมวกริมความผิดพลาดของขนาดลดลง 0.1 เซนติเมตร และหัวหมวกกว้างความผิดพลาดของขนาดลดลง 0.1 เซนติเมตร สรุปได้ว่าการตัดด้วยเครื่องดังกล่าวมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า

ด้านการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการสร้างแม่พิมพ์โลหะเพื่อผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบในครั้งนี้ มีผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.62, SD = 0.49) คือ “ท่านจะแนะนำให้ผู้อื่นทราบถึงผลิตภัณฑ์จากแม่พิมพ์โลหะ” และที่มีผลการประเมินความพึงพอใจประเด็นคำถามอยู่ในระดับน้อย ($\bar{x}$ = 2.42, SD = 1.29) คือ “ก่อนหน้านี้ท่านทราบข้อมูลเกี่ยวกับแม่พิมพ์โลหะระดับใด” สะท้อนให้เห็นว่า ปัจจุบันการผลิตชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ด้วยแม่พิมพ์โลหะยังไม่เป็นที่เข้าใจในกลุ่มบุคคลทั่วไป ดังนั้น เราควรมีการประชาสัมพันธ์ให้บุคคลเข้าถึงการมีบทบาทด้านการทำงานของแม่พิมพ์โลหะในอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อให้บุคคลทั่วไปได้เข้าถึงและรับทราบ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพแม่พิมพ์โลหะผลิตชิ้นส่วนพวงกุญแจที่เปิดขวดฝาจีบ แบบเปลี่ยนพั้นช์โลโก้อย่างรวดเร็ว เป็นหนึ่งในตัวอย่างกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตโดยทั่วไป ซึ่งสามารถนำไปต่อยอดงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานด้านแม่พิมพ์โลหะ หรือแม่พิมพ์ชนิดอื่น ๆ ดังนี้

1. การสร้างและผลิตแม่พิมพ์โลหะสำหรับชนิดและขนาดที่นอกเหนือจากงานวิจัยนี้ สามารถปรับเปลี่ยนชนิด รูปแบบ และขนาด เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์โลหะในอนาคตได้

2. ประสิทธิภาพของแม่พิมพ์นอกเหนือจากเวลาในการปรับเปลี่ยนพั้นช์ในงานวิจัยนี้แล้ว ยังสามารถหาประสิทธิภาพในด้านอื่น ๆ ได้ เช่น กำลังการผลิต คุณภาพของชิ้นงาน เวลาสำหรับการปรับเปลี่ยนโมเดล อายุการใช้งานแม่พิมพ์ เป็นต้น

3. ปัจจุบันความเข้าใจทางด้านแม่พิมพ์สำหรับกระบวนการผลิตชิ้นงานนั้นจำกัดอยู่ในวงแคบ จะเป็นการดียิ่งหากมีการประชาสัมพันธ์ให้บุคคลเข้าถึงการมีบทบาทด้านการทำงานของแม่พิมพ์ในอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อให้บุคคลทั่วไปหรือบุคคลที่สนใจได้เข้าถึงและรับทราบ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้มอบทุนสนับสนุนการศึกษาสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ให้แก่ นายสมชาย คงหนู เพื่อศึกษาในหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยเป็นผู้รับผิดชอบหลักในบทความนี้ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งผลงานที่ได้ดำเนินการในระหว่างการศึกษา

ขอขอบพระคุณศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา หน่วยวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก กลุ่มงาน “Product Design By PLTC” นำทีมโดย ครูชนะจิต คำแผง พร้อมด้วยทีมงานครู อาจารย์ นักเรียน นิสิต นักศึกษา แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ภาควิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ที่มีส่วนช่วยในกระบวนการการผลิตแม่พิมพ์ และผลิตชิ้นงานพวงกุญแจจนกระทั่งจบกระบวนการ ถือได้ว่าเป็นกระบวนการบ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษาได้อย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). **คู่มือการปฏิบัติงานศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา (ปรับปรุง เมษายน2562)**.

[2] ชาญชัย ทรัพยากร ประสิทธิ์ สวัสดิสรรพ์ และวิรุฬ ประเสริฐวรนันท์. (2561). **การออกแบบแม่พิมพ์โลหะ**. กรุงเทพฯ: สานักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

[3] คมกริช ละวรรณวงษ์. (2561). **การออกแบบแม่พิมพ์โลหะ**. กรุงเทพฯ: สานักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

[4] บรรเลง ศรนิล และสมนึก วัฒนศรียกุล. (2549). **ตารางคู่มืองานโลหะ**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียน สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[5] วารุณี เปรมานนท์ และพงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์. (2559). **งานขึ้นรูปโลหะ เล่มที่ 1 แม่พิมพ์โลหะแผ่น**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

[6] บรรเลง ศรนิล. (2555). **ทฤษฎีงานโลหะ**. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียน สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[7] ชูชาติ พยอม. (2558). **การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ**. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม 2555 – ธันวาคม 2555. 77-88.

[8] พงศกร สุรินทร์, สรายุทธ มาลัยพันธุ์, พิจิตรา พุ่มจร, ราชลักษณ์ ทาธรรม และอาทิตย์ อินนั่งแท่น. (2561). **การออกแบบและสร้างเครื่องตัดชิ้นส่วนหมวกคาวบอย**. การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ 2 “การวิจัย 4.0 เพื่อการพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน”. 1063-1071.

[9] ธรรม์ณชาติ วันแต่ง, หทัยนุช จันทร์ชัยภูมิ และสุวิมล เทียกทุม. (2558). **การออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ปั๊มโลหะเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าของที่ระลึกพวงกุญแจโลหะรูปฝักมะขาม กลุ่มสตรีก้าวหน้า อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ และสารวจความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์**. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ปีที่ 58 ฉบับที่ 1 มกราคม 2558 – มิถุนายน 2558. 24-33.

[10] ปิยะนุช ขันสาครกิตติ. (2549). **แรงจูงใจในการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ-โรฒ**. ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การอุดมศึกษา). บัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ออกแบบและพัฒนาแอนนิเมชันสั้น 2 มิติด้วยทฤษฎีจิตวิทยาของสี

DESIGN AND DEVELOP TWO-DIMENSIONAL SHORT ANIMATION WITH COLOR PSYCHOLOGY THEORY

วชิรานี ทองดอนเสียง[1] ชวลิต ศรีพัฒนกุล[2] รุจพนธ์ หนิมพานิช[3] วิชา มากเมือง[4] และสุรพงษ์ สกุลพันธ์[5]
Wachiranee Thongdonseang[1] Chawalit Srisupattanakul[2] Rujjapon Nimpanich[3]
Wicha Makmuang[4] Surapong Sakulpan[5]

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันแอนิเมชันถือว่าเป็นสื่ออีกหนึ่งชนิดที่ได้รับความนิยมและมีความแพร่ หลายเป็นอย่างมาก ซึ่งการจะสร้างแอนิเมชันให้มีความน่าสนใจนั้นก็จำเป็นจะต้องใช้ทฤษฎีที่หลากหลายโดยหนึ่งในนั้นคือ ทฤษฎีเรื่องจิตวิทยาของสี เนื่องจาก "สี" มีความสำคัญกับมนุษย์มากกว่าในเชิงศิลปะ แต่รวมไปถึงชีวิตประจำวันของเราทุกคน ในทางจิตวิทยาสามารถส่งผลต่อความรู้สึกนึกคิด พฤติกรรม ไปจนถึงช่วยกล่อมเกลาจิตใจได้ แต่จากการศึกษาพบว่าผู้เริ่มต้นทำงานด้านแอนิเมนั้นยังไม่สามารถนำทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาใช้ได้อย่างถูกต้องนัก และส่งผลให้ผลงานที่ออกมายังไม่สามารถสื่อสารกับผู้ชมได้ดีพอ

จากปัญหาดังกล่างผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดทำงานวิจัยเรื่อง ออกแบบและพัฒนาแอนนิเมชันสั้น 2 มิติด้วยทฤษฎีจิตวิทยาของสี โดยมีจุดประสงค์ 1)เพื่อออกแบบและพัฒนาผลงานแอนนิเมชันสั้น 2 มิติ 2)เพื่อวิเคราะห์ถึงความสำคัญของทฤษฎีจิตวิทยาของสีในงานแอนนิเมชัน โดยมีกลุ่มผู้ทดลองคือนักศึกษาระดับวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จำนวน 20 คน โดยให้กลุ่มผู้ทดลอง ทำการรับชมวีดีโอแอนนิเมชันสั้น 2 มิติ จำนวน 2 วีดีโอที่มีเนื้อหาแอนนิเมชันเดียวกัน แต่วี ดีโอแรกจะเป็นวีดีโอภาพขาว-ดำ และวีดีโอชิ้นที่สองจะเป็นวีดีโอที่มีการนำทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาประยุกต์ใช้ในงานแอนนิเมชัน แล้วให้กลุ่มผู้ทดลองทำการตอบแบบสำรวจความพึงพอใจอีก 2 ฉบับที่มีหัวข้อรายการประเมินเดียวกัน เพื่อหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของกลุ่มผู้ทดลองที่มีต่อแอนนิเมชันแต่ละแบบ หลังจากการทดลองพบว่า ผลงานแอนนิเมชันสั้น 2 มิติที่มีการใช้ทฤษฎีจิตวิทยาของสี มาประยุกต์ในการออกแบบ มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับที่ มาก ในหัวข้อแอนนิเมชันมีความน่าสนใจและน่าติดตาม ในขณะที่แอนนิเมชันแบบภาพขาว-ดำนั้นค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.05 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับที่ น้อย

คำสำคัญ: ทฤษฎีจิตวิทยาของสี, แอนนิเมชันสั้น 2มิติ, แอนนิเมชัน

[1] อาจารย์ประจำ*สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก* วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[2] อาจารย์ประจำ*สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก* วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[3] อาจารย์ประจำ*สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก* วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[4] อาจารย์ประจำ*สาขาวิชาสถาปัตยกรรม* วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[5] อาจารย์ *สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์*
[1] Computer graphics, Phitsanulok Vocational College
[2] Computer graphics, Phitsanulok Vocational College
[3] Computer graphics, Phitsanulok Vocational College
[4] Architecture, Phitsanulok Technical College
[5] Business Computer, Uttaradit vocational college

Abstract

Now a day, animation is considered another type of media that has gained popularity and spread. To create interesting animations, it is necessary to use a variety of theories, one of them is color psychology because "color" is important to humans not only just an art but also to our daily lives psychologically, it can affect feelings, thoughts, behavior, and even help calm the mind. But the study found that beginners who work in the animation field still can't apply the theory of color psychology correctly. As a result, the work that came out could not communicate with the audience well enough.

From the problems mentioned before, Researcher is interested in conducting research on Design and develop 2D short animations based on color psychology theory which aim about 1) Design and develop Two-dimensional short animation applied with Color Psychology theory 2) Analyze about important of Color Psychology theory in Animation. The experimental group consisted of 2nd year Computer Graphics department, Phitsanulok vocational college of 20 peoples, by giving the experimental group watch 2 two-dimensional short animation with the same content. But the first animation video will be black and white version while another video will be applied color psychology theory. Then the experimental group was asked to complete two surveys that have the same topic of assessment to determine the average satisfaction of the experimental group of each animation type. The results of the experiment found that a 2D short animation based on the psychology of color theory in design average score was 4.00, which was a very high level of satisfaction on the topic of the interesting of animation whereas for black and white version, the average score was 2.05, which was a low level of satisfaction.

Keywords: Color Psychology theory, shot animation 2D, animation

บทนำ

แอนนิเมชันสั้น 2 มิตินั้นถือเป็นช่องทางสำหรับการสื่อสารอย่างหนึ่ง และสื่อก็มีหน้าที่ในการส่งสารไปให้ผู้รับเข้าใจในสิ่งที่ผู้ส่งสารต้องการจะสื่อสารออกมาให้ได้ดังคำกล่าวของ วัลยา ช้างขวัญยืน กล่าวว่า “การสื่อสาร คือ การติดต่อบุคคลหรือกลุ่มบุคคล โดยมีจุดประสงค์ที่จะเสนอเรื่องราวต่างๆ อันได้แก่ ข่าวสาร ข้อมูล ความรู้สึกนึกคิด ความต้องการ ตลอดจนความคิดเห็นในเรื่องต่างๆให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลรับรู้”[1] ดังนั้น แอนนิเมชันที่ดีก็ควรจะต้องสามารถสื่อสารถึงสิ่งที่ผู้ส่งสารต้องการนำเสนอได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้แอนนิเมชันที่ดีควรที่จะสามารถส่งผ่านอารมณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในเวลานั้นๆไปสู่ผู้รับสารได้เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงสิ่งที่ผู้สร้างต้องการจะนำเสนอและเพื่อเป็นการย้ำให้เห็นถึงเนื้อหาที่กกำลังเกิดขึ้น งานแอนนิเมชันที่โด่งดังมากมายนั้นสามารถสามารถทำให้ผู้รับสารเข้าถึงข้อมูล และเนื้อหาที่แอนนิเมชันเรื่องนั้นต้องการสื่อสารได้อย่างลึกซึ้ง ส่งผลให้ผู้ชมเข้าใจและดื่มด่ำกับเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นได้ หลังจากการสำรวจและศึกษาก็พบว่าการสร้างแอนิเมชันให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้นนั้นประกอบไปด้วยหลากหลายวิธี หนึ่งในนั้นคือการใช้สีเพื่อสื่อความหมาย โดยเหตุผลหลักในการใช้สีก็คือ

เพื่อให้ภาพผลงานที่ออกมามีสีสัน มีชีวิตชีวา และสวยงาม แต่ยังมีเหตุผลรองที่เอื้อต่อการเล่าเรื่องด้วยภาพ ซึ่งก็คือการใช้สีให้เหมาะสมก็สามารช่วยส่งเสริมในการเล่าเรื่องได้เช่นกัน[2] เนื่องจาก "สี" มีความสำคัญกับมนุษย์มากกว่าในเชิงศิลปะ แต่รวมไปถึงชีวิตประจำวันของเราทุกคน ในทางจิตวิทยาสามารถส่งผลต่อความรู้สึกนึกคิด พฤติกรรม ไปจนถึงช่วยกล่อมเกลาจิตใจได้ [3]

จากปัจจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนางานแอนนิมัน 2 มิติ โดยการรวบรวมทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบและพัฒนาผลงานแอนนิเมชันสั้น 2 มิติ รวมไปถึงทำการทดลองเพื่อให้งานแอนนิเมชันออกมามีความน่าสนใจและน่าติดตามมากยิ่งขึ้น ทั้งยังสามารถนำไปต่อยอดและพัฒนาผลงานแอนนิเมชันให้เกิดประสิทธิภาพได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาผลงานแอนนิเมชันสั้น 2 มิติ
2. เพื่อวิเคราะห์ถึงความสำคัญของทฤษฎีจิตวิทยาของสีในงานแอนนิเมชัน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สีกับจิตวิทยา

สีนั้นส่งผลต่อการรับรู้ของมนุษย์เสมอ ในธรรมชาติผลไม้ที่สุกงอมมักจะมีสีเหลืองซึ่งจะทำให้มนุษย์เกิดความรู้สึกหิวและความต้องการที่จะกินผลไม้นั้นมากกว่าผลไม้ที่มีสีเขียว ภาพวาดที่มีสีฟ้าเป็นองค์ประกอบก็มักจะทำให้รู้สึกถึงความสงบและช่วยให้ใจเย็นลงได้มากกว่าภาพที่มีสีแดงเป็นองค์ประกอบ นอกจากนี้ยังมีจิตรกรและนักออกแบบมากมายที่ศึกษาทฤษฎีจิตวิทยาของสี นอกจากนี้ยังมีคำกล่าวของ *ปาโบล รุยซ์* ปิกาโซ “Colors, like features, follow the changes of the emotions” [4]

1.1 อิทธิพลของสีต่อมนุษย์

สีต่างๆรอบตัวเรามักจะส่งผลต่อ อารมณ์ ความรู้สึก ความคิด หรือแม้กระทั่งการตอบสนองทางกายภาพ เนื่องจากสีจะไปทำการกระตุ้นต่อมไพเนียลซึ่งเป็นต่อมไร้ท่อเฉพาะที่จะส่งผลต่อการผลิตฮอร์โมน ซึ่งจะส่งผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาที่หลากหลาย[5] โดยเราสามารถแบ่งชนิดของสีที่ส่งผลต่อมนุษย์ได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ

(1) สีโทนเย็น : สีโทนเย็นมักถูกใช้ในการสร้างความรู้สึกสงบใจ หรือให้ความผ่อนคลาย ซึ่งจะช่วยให้มีสมาธิและลดความเคลียด ทั้งยังช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจ และลดความดันของเลือด

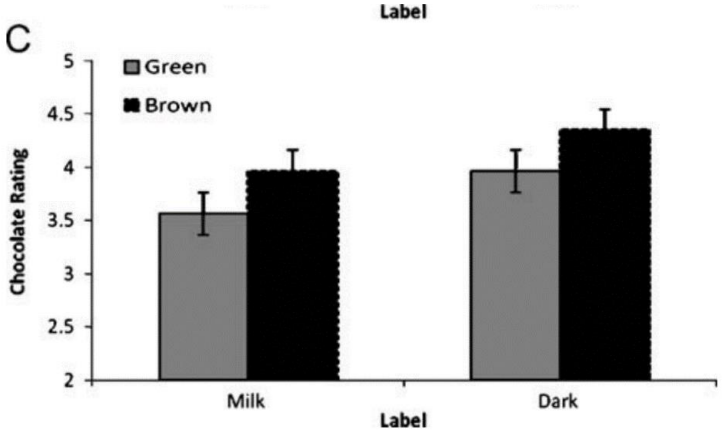
(2) สีโทนร้อน : สีโทนร้อนมักเป็นสีที่กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาทางร่างกาย เช่น หากต้องการจะสร้างความรู้สึกหิวหรือยากอาหาร ก็ควรจะใช้โทนร้อนอย่างสีเหลืองหรือสีส้ม เนื่องจากสีสันที่สดใสเหล่านี้ จะเป็นสีที่ช่วยดึงดูดความสนใจและเพิ่มอัตราการเผาพลาญพลังงานของร่างกาย [6]

2. ทฤษฎีจิตวิทยาของสี

ทฤษฎีจิตวิทยาของสี เป็นทฤษฎีที่ศึกษาเกี่ยวกับสีต่างๆที่กำหนดพฤติกรรมหรือการแสดงออกของมนุษย์ แต่สีแต่ละสีก็จะส่งผลต่อมนุษย์แตกต่างกันไปตามประสบการณ์ อายุ เพศ ความเชื่อ และวัฒนธรรม ของบุคคลนั้นๆ ยกตัวอย่างเช่น ผู้ชายมักจะสนใจผู้หญิงที่แต่งตัวด้วยสีสันฉูดฉาด ในขณะที่ผู้หญิงมักจะชอบผู้ชายที่แต่งตัวด้วยสีที่เรียบง่าย

ในปัจจุบัน ทฤษฎีจิตวิทยาของสีนั้นถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในสายงานการตลาด เนื่องจากสีแต่ละสีนั้นจะส่งผลต่อภาพลักษณ์ของกรณ์ เนื่องจากสีสามารถส่งผลต่อมนุษย์ได้และสีต่างๆที่ใช้ก็จะช่วยเสริมความรู้สึกหรือภาพลักษณ์ขององค์กรในทางที่ดีได้ ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นโลโก้หรือสีหลักขององค์กร นั้นจะต้องสอดคล้องกับบุคลิกที่องค์กรต้องการจะนำเสนอต่อกลุ่มเป้าหมาย

จากงานวิจัยโดย Maya U. Shankar, Carmel A. Levitan, John Prescott และ Charles Spence [7] ได้ให้ผู้เข้าทดลองจำนวน 30 คนรับประทานช็อคโกแลตเคลือบน้ำตาล M&M เพื่อหาข้อสรุปว่าสีและตัวอักษรที่อยู่บนน้ำตาลเคลือบจะส่งผลต่อการรับรู้รสชาติของช็อคโกแลตหรือไม่ โดยทำการแบ่งช็อคโกแลตออกเป็น 2 สี คือ สีเขียว และ สีน้ำตาล ซึ่งข้อสรุปการทดลองนี้คือผู้เข้าทดลองรู้สึกว่าช็อคโกแลตเคลือบน้ำตาล M&M ที่ใช้สีน้ำตาลในการเคลือบนั้นมีรศชาติช็อคโกแลตที่เข้มข้นกว่าช็อคโกแลตเคลือบน้ำตาล M&M ที่ใช้สีเขียวในการเคลือบ



ภาพที่ 1 กราฟแสดงผลการทดลองเรื่อง สี และตัวอักษรบนช็อกโกแลต

3. สีในเชิงสัญลักษณ์และความหมาย

สีถูกใช้ในเชิงสัญลักษณ์มาตั้งแต่สมัย 90,000 ปีก่อนคริสตกาล[8] และมักถูกใช้ในความหมายที่แตกต่างกันในแต่ละวัฒนธรรม โดยความหลากหลายของการใช้สีในเชิงสัญลักษณ์นี้เกิดจากสีนั้นสามารถสะท้อนให้เราเห็นถึงสิ่งที่อยู่รอบตัวเราได้ ตัวอย่างเช่น ในอดีตสีเขียวจะเป็นตัวแทนของความอุดมสมบูรณ์หรือต้นไม้ สีแดงจะแสดงถึงอำนาจหรือความรุนแรง เป็นต้น แต่ในปัจจุบันสีที่เป็นสีหลักเช่น สีแดง สีน้ำเงิน และสีเหลือง นั้นมักจะถูกให้ความหมายไว้คล้ายกันมากในแต่ละภูมิภาค ในหัวข้อนี้ผู้วิจัยจะทำการรวบรวมข้อมูลตัวอย่างสีหลักๆที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไปในงานแอนนิเมชัน

2.1. สีแดง

ในอดีต สีแดง จะใช้เป็นสีที่แสดงถึง เลือดและไฟ ทั้งยังแสดงถึงความแข็งแกร่งและพลังงาน นอกจากนี้สีแดงยังเป็นสีแรกๆที่มนุษย์จะสามารถสังเกตเห็น เนื่องจากเป็นสีที่มีความชัดเจนมาก ด้วยเหตุนี้ไฟสัญญาณฉุกเฉินของรถฉุกเฉินจึงใช้สีแดง นอกจากนี้สีแดงมักจะถูกเชื่อมโยงกับสัญชาตญาณการต่อสู้และความรุนแรงอีกด้วย แต่ในบางสถานการณ์สีแดงก็สามารถแสดงถึงความกล้าหาญ ดังนั้นในธงชาติของปลายๆประเทศจึงมักมีสีแดงเป็นส่วนประกอบ Jennifer Bourn [9] ได้เขียนบทความเอาไว้ว่า สีแดงนั้นสามารถสร้างผลกระทบทางกายภาพต่อร่างกายได้ เช่น ทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น เพิ่มอัตราการหายใจ และเพิ่มระดับ Metabolism ของร่างกาย การใช้สีแดงที่มากเกินไปอาจก่อให้เกิดความอารมณ์ร้อน หรือความหงุดหงิดได้ แต่สีแดงในบางวัฒนธรรมจะแสดงถึงความ

เป็นมงคล เช่นในประเทศจีน สีแดงมักถูกใช้ตกแต่งอย่างแพร่หลายในงานมงคลต่างๆ เนื่องจากความเชื่อว่าสีแดงเป็นสีแห่งโชคลาภและความสุข ขณะที่ในประเทศแถบแอฟริกาใต้ สีแดง จะเชื่อมโยงกับการไว้ทุกข์ เนื่องจากสีแดงในธงชาติของประเทศแถบนั้นจะแสดงถึงความเสียสละในการต่อสู้เพื่อแบ่งแยกประเทศ

2.2 สีเหลือง

สีเหลืองเป็นสีที่สามารถดึงดูดสายตาของมนุษย์ได้ดีพอๆกับสีแดง แต่สีเหลืองจะเป็นสีที่แสดงถึงความสุข ความสนุกสนาน และความอบอุ่น รวมไปถึงความน่ายินดีและการแสดงความสร้างสรรค์ แต่ในขณะเดียวกัน สีเหลืองยังสามารถแสดงถึงความขี้ขลาดและการหลอกลวง สีเหลืองหม่นๆสามารถใช้อธิบายถึงความเจ็บไข้และความหึงหวง นอกจากนี้สีเหลืองสดยังสามารถดึงดูสายตาของมนุษย์ได้ดีในระยะใกล้ ซึ่งเป็นเหตุผลที่ว่าทำไมป้ายจราจรต่างๆถึงเป็นสีเหลือง และสีเหลืองก็มักถูกใช้บ่อยในอุสาหกรรมอาหารเพื่อให้อาหารดูมีความน่าอร่อยมากขึ้น ในบางวัฒนธรรมสีเหลืองแสดงถึงความสงบ ในบางพื้นที่สีเหลืองหมายถึงความร่ำรวยและการค้าขาย แต่หากในงานมีการใช้สีเหลืองมากเกินไปก็อาจทำให้เกิดการรบกวนสายตาจนไม่สามารถจดจ่อกับสิ่งนั้นได้เป็นเวลานาน Carlon Wagner ผู้อำนวยการสถาบัน Wagner Institute for Color Research เมืองซานตาบาบาร่า รัฐแคลิฟอร์เนีย กล่าวไว้ว่า อย่าได้ทาสีสถานรับเลี้ยงเด็กด้วยสีเหลือง เขายังกล่าวอีกว่าสีเหลืองที่มากเกินไปจะก่อให้เกิดความวิตกกังวล และหากเด็กทารกรู้สึกถึงสีเหลืองที่มากเกินไปก็จะทำให้พวกเขาร้องไห้ [10]

2.3 สีน้ำเงิน

สีน้ำเงินมักมีความเชื่อมโยงกับ ท้องฟ้า ทะเล และมหาสมุทร ทั้งยังเกี่ยวข้องกับจิตนาการ ความเป็นอิสระ และความอ่อนไหว นอกจากนี้ยังแสดงถึงความฉลาด ความมั่นคง และความจงรักภักดี นี่จึงเป็นเหตุผลว่าทำไมองค์กรระดับโลกมักมีการใช้สีน้ำเงินเป็นสีขององค์กร สีน้ำเงินยังส่งผลต่อร่ากายในแง่ของการก่อให้เกิดการผ่อนคลายเนื่องจากสีน้ำเงินจะไปกระตุ้นการผลิตฮอร์โมนที่ทำให้เรารู้สึกผ่อนคลายได้ ลดระดับการเผาผลาญพลังงานในร่างกายจึงมีส่วนช่วยให้มนุษย์รู้สึกหิวน้อยลง แต่อย่างไรก็ตามไม่ใช่สีน้ำเงินทุกสีจะหมายถึงความสงบ สีน้ำเงินสดใสสามารถทำให้รู้สึกถึงความสนุกสนานและรู้สึกถึงพลังงาน และถ้าใช้สีน้ำเงินที่เข้มเกินไปก็จะก่อให้เกิดความรู้สึกเศร้าโศกได้เช่นกัน

2.4 สีม่วง

สีม่วงนั้นเป็นสีที่เกิดจากการผสมกันของสีแดงและสีน้ำเงิน ซึ่งสีม่วงนั้นถือว่าเป็นสีที่หาได้ยากในธรรมชาติ สีม่วงมักมีความเกี่ยวโยงกับความลึกลับ ภูตผี และวิญญาณ และเนื่องจากสีม่วงเป็นสีที่หาได้ยากดังนั้นในบางกรณีสีม่วงจะหมายถึง ความหรูหรา ร่ำรวย และความทะนงตัว สีม่วงนั้นส่งผลต่อทางจิตใจของมนุษย์คือจะทำให้เกิดความสงสัยใครรู้ เสริมสร้างจิตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ในอดีตสีม่วงมักนิยมใช้เป็นสีสำหรับย้อมผ้าให้กับบุคคลที่มีฐานะทางสังคมที่สูง หรือเป็นคนสำคัญเท่านั้น แต่สีม่วงอ่อนและสีม่วงเข้มนั้นก็จะมีความหมายที่ต่างกันออกไป เช่น สีม่วงอ่อน(Lavender) จะให้ความรู้สึกถึงเพศหญิง ความโรแมนติก ความคะนึงหา แต่ในขณะเดียวกันสีม่วงเข้มก็จะให้ความรู้สึกลึกลับในเชิงลบ ก่อให้เกิดความกังวลใจได้

4. การตอบสนองทางอารมณ์ของมนุษย์ในงานแอนนิเมชัน

หนึ่งในเป้าหมายที่สำคัญที่สุดของการสร้างแอนนิมชัน คือการส่งผ่านความคิด ความรู้สึก ผ่านเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในแอนนิเมชันฉากนั้นๆ

Andrew Kennedy [11] ในปี 2014 ได้ทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กราฟฟิก มหาวิทยาลัยเพอร์ดู (Purdue University) จำนวน 27 คน โดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ Affectiva Q sensor ซึ่งเป็นอุปกรณ์ขนาดเล็กสวมใส่ไว้ที่ข้อมือ ในการทดลองผู้วิจัยได้ใช้วีดีโอแอนนิเมชัน 42 แบบซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ วีดีโอแอนิเมชันเรื่องแรกจะเกี่ยวกับความรัก ในขณะที่เรื่องที่สองจะเกี่ยวกับความเศร้า ซึ่งในวีดีโอแต่ละชนิดก็จะใช้เนื้อหาเดียวกัน แต่จะทำการย้อมสีวีดีโอแอนนิเมชันด้วยสีที่แตกต่างกัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองก็จะให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทำแบบสอบถามให้คะแนนวีดีโอแอนนิเมชันที่ส่งผลต่อการรับรู้ทางอารมณ์จากมากที่สุดถึงน้อยที่สุด

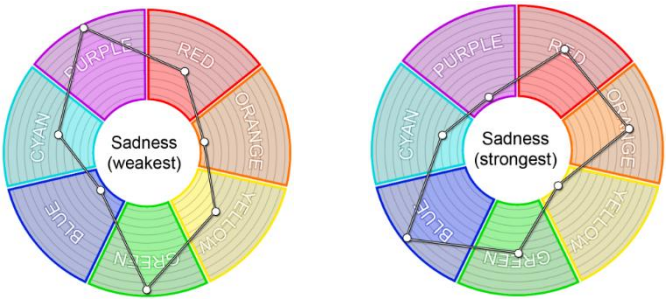


ภาพที่ 3 ตัวอย่างวีดีโอ 42 ชิ้นที่ใช้แสงและสีแตกต่างกันในการทดลอง

จากแบบสอบถามและผลลัพธ์ที่ได้จากผู้เข้าร่วมทดลองพบว่าในแอนนิเมชันเรื่องที่เกี่ยวกับความรัก สีที่ส่งผลต่ออารมณ์ของผู้ชมได้มากที่สุดก็คือสีแดง ในขณะที่สีที่ส่งผลต่ออารมณ์น้อยที่สุดคือสีน้ำเงิน แต่ในทางกลับกันสำหรับแอนนิเมชันที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความเศร้าสีที่ส่งผลกับการรับรู้ทางอารมณ์มากที่สุดคือสีน้ำเงิน ในขณะที่สีเหลืองส่งผลต่อความเศร้าน้อยที่สุด



ภาพที่ 4 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามวีดีโอแอนนิเมชันที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความรัก



ภาพที่ 5 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามวีดีโอแอนนิเมชันที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความเศร้า

จากงานวิจัยข้างต้นเราจะเห็นได้ว่าสีนั้นสามารถส่งผลต่อการรับรู้ทางอารมณ์ของมนุษย์ได้จริงและในหัวข้อต่อไปจะทำการนำเอาทฤษฎีเรื่องจิวิทยาของสีมาหรับใช้ในงานแอนนิเมชัน

4. การนำทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาปรับใช้ในงานแอนนิเมชัน

ผู้วิจัยจะทำการสร้างสรรค์แอนนิเมชันสั้น 2 มิติเวลาประมาณ 3 นาที โดยนำเอาความรู้และข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาประยุกต์ใช้ตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบก่อนการผลิต(Pre-production) ไปจนถึงขั้นตอน หลังการผลิต(Post-production) ดังนั้นแอนนิเมชันเรื่องนี้จะมุ่งเน้นไปที่การใช้สีเพื่อสื่อสารทางด้านอารมณ์ที่แตกต่างกัน เพื่อแสดงให้เห็นว่าการใช้สีให้สอดคล้องกับแต่ละสถานการณ์ตามที่กล่าวไว้ข้างต้นนั้นจะสามารถช่วยให้การสื่อสารทางด้านอารมณ์ของแอนิเมชันที่มีต่อผู้ชมดีขึ้นได้จริง ไม่ว่าแอนนิเมชันเรื่องนั้นๆจะมีการขยับและการออกแบบที่ไม่สมจริงมากนัก

วีดีโอแอนนิเมชันสั้น 2 มิติ เรื่องนี้นั้นต้องการจะสื่อสารอารมณ์ที่หลากหลายในแต่ละฉาก เช่นในตอนแรกที่เป็นการอธิบายถึงการใช้ชีวิตอย่างสงบสุขของทั้ง 3 คน ผู้วิจัยก็จะใช้โทนสีเหลืองและสีโทนสว่างเพื่อให้บรรยากาศของแอนนิเมชันในฉากนั้นดูมีความสุขและอบอวลไปด้วยความอบอุ่น ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ตัวอย่างฉากที่ให้ความรู้สึกอบอุ่นและมีความสุข

ในฉากที่มีความเกี่ยวข้องกับความลึกลับและความชั่วร้ายเช่นฉากที่พระราชาได้พบกับผลไม้วิเศษรวมไปถึงฉากคืนที่ปีศาจร้ายบุกรุกเข้ามาในพระราชวัง สีเขียวและสีม่วงเข้มจะถูกนำมาใช้เป็นสีหลักเพื่อให้ผู้ชมได้รับรู้ถึงความเป็นเวทย์มนต์และความเหนือธรรมชาติ และความน่ากลัวที่กำลังจะเกิดขึ้นต่อไป ดังที่แสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ตัวอย่างฉากที่ให้ความรู้สึกถึงเวทย์มนต์และความลึกลับ

สำหรับฉากที่เกี่ยวข้องกับความเศร้าเสียใจก็จะมุ่งเน้นไปที่การใช้สีน้ำเงินเข้มเป็นหลักเนื่องจากเป็นสีที่แสดงถึงความเหงาและความเศร้า เช่นฉากที่เจ้าชายคิดว่าเขากำลังจะเสียแม่ของเขาไป



ภาพที่ 8 ตัวอย่างฉากที่ให้ความรู้สึกถึงเวทย์มนต์และความเศร้า

และฉากที่ปีศาจเข้ามาทำร้ายทั้งเจ้าชายและพระราชินีผู้วิจัยก็จะใช้สีแดงเป็นสีหลักเนื่องจากสีแดงมีความเชื่อมโยงถึงการใช้ความรุนแรง เลือด และยังแสดงถึงพลังความก้าวร้าวได้เป็นอย่างดีอีกด้วย



ภาพที่ 9 ตัวอย่างฉากที่ให้ความรู้สึกถึงความรุนแรงและการใช้กำลัง

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้มีวิธีการดำเนินการออกแบบและพัฒนาแอนนิเมชันสั้น 2 มิติด้วยทฤษฎีจิตวิทยาของสีโดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีจิตวิทยาของสี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลออนไลน์

2. ขั้นตอนการออกแบบ

ทำการออกแบบงานแอนนิเมชัน ให้เนื้อเรื่องของแอนนิเมชันมีความสอดคล้องกับเป้าหมายของงานวิจัยซึ่งก็คือการใช้ทฤษฎีจิตวิทยาของสี ดังนั้นเนื้อหาของแอนนิเมชันจะต้องมีทั้งความอบอุ่น ความลึกลับ ความเศร้าและความโกรธ ทั้งยังออกแบบตัวละครแต่ละตัวให้สอดคล้องกับทฤษฎีข้างต้นด้วย

3. ขั้นตอนการประเมิน

การประเมินผลการวิจัยการออกแบบและพัฒนาแอนนิเมชันสั้น 2 มิติด้วยทฤษฎีจิตวิทยาของสี โดยการนำเอาแอนนิเมชัน 2 มิติ ที่มีเนื้อหาเดียวกันทั้ง 2 วีดีโอ แต่วีดีโอแอนิเมชันชิ้นแรกจะทำการปรับให้เป็นภาพสีขาว-ดำ เพื่อใช้เป็นค่าพื้นฐาน ในขณะที่วีดีโอแอนิเมชันชิ้นที่สอง จะใช้เป็นภาพสีตามทฤษฎีที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น เพื่อทำการเปรียบเทียบว่าสีที่ใช้นั้นสามารถทำให้ผู้ชมเข้าถึงอารมณ์ของแอนนิเมชันในฉากนั้นๆได้จริงหรือไม่ โดยให้ผู้เข้าร่วมทดลองทำการดูวีดีโอทั้ง 2 วีดีโอแล้วให้ประเมินผ่านแบบสอบถาม Google form จำนวน 2 ฉบับที่มีหัวข้อเดียวกันคือ

1. แอนนิเมชันมีความน่าสนใจและน่าติดตาม
2. ผู้ทดลองเข้าใจเนื้อหาของแอนนิเมชัน
3. ผู้ทดลองรู้สึกถึงความอบอุ่นของแอนนิเมชัน
4. ผู้ทดลองรู้สึกถึงความลึกลับ หรือความมีพลังเหนือธรรมชาติในแอนนิเมชัน
5. ผู้ทดลองรู้สึกถึงความเศร้าในแอนนิเมชัน
6. ผู้ทดลองรู้สึกถึงความรุนแรงในแอนนิเมชัน

โดยใช้เกณฑ์วัดตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Scale) ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

5 หมายถึง พึงพอใจที่สุด

4 หมายถึง พอใจ

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง ไม่พึงพอใจ

1 หมายถึง ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง

แล้วทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการแปลผลการประเมินขิงผู้ตอบแบบสอบถามตามแนวคิดของ Likert scale rating scale ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 ถึง 5.00 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับที่มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 ถึง 4.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับที่มาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 ถึง 3.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับปานกลลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 ถึง 2.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 ถึง 1.49 หมายความว่า มีความพึงพอใจในระดับที่น้อยที่สุด

กลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยคือนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เนื่องจากเป็นกลุ่มนักเรียนที่กำลังเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้สีต่างๆ ในขั้นพื้นฐาน จึงมีความเหมาะสมกับการเป็นผู้เข้าร่วมทดลองเนื่องจากเป็นการทดลองเกี่ยวกับทฤษฎีจิตวิทยาของสีในงานแอนนิเมชัน



ภาพที่ 10 ภาพตัวอย่างแอนนิเมชันที่เป็นสีขาว-ดำ



ภาพที่ 11 ภาพตัวอย่างแอนนิเมชันที่เป็นภาพสีซึ่งนำทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาประยุกต์ใช้

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบและพัฒนาแอนนิเมชันสั้น 2 มิติด้วยทฤษฎีจิตวิทยาของสีโดยมีผู้เข้าร่วมทดลองเป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก ที่ได้เรียนรายวิชาการสร้างแอนิเมชัน 2 มิติ ปีการศึกษา 2565 โดยทำการสุ่มเลือกจำนวน 20 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจในงานแอนนิเมชันแบบที่ 1 (แอนนิเมชันแบบขาว-ดำ)

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าความพึงพอใจ
1	แอนนิเมชันมีความน่าสนใจและน่าติดตาม	2.05	0.60	น้อย
2	ผู้เข้าร่วมทดลองเข้าใจเนื้อหาของแอนนิเมชัน	2.05	0.75	น้อย
3	ผู้เข้าร่วมทดลองรู้สึกถึงความอบอุ่นของแอนนิเมชัน	1.95	0.75	น้อย
4	ผู้เข้าร่วมทดลองรู้สึกถึงความลึกลับ หรือความมีพลังเหนือธรรมชาติในแอนนิเมชัน	2.00	0.79	น้อย
5	ผู้เข้าร่วมทดลองรู้สึกถึงความเศร้าในแอนนิเมชัน	1.80	0.83	น้อย
6	ผู้เข้าร่วมทดลองรู้สึกถึงความรุนแรงในแอนนิเมชัน	2.00	0.85	น้อย

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจในงานแอนนิเมชันแบบที่ 2 (นำทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาประยุกต์ใช้)

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าความพึงพอใจ
1	แอนนิเมชันมีความน่าสนใจและน่าติดตาม	4.00	0.79	มาก
2	ผู้ทดลองเข้าใจเนื้อหาของแอนนิเมชัน	4.05	0.75	มาก
3	ผู้ทดลองรู้สึกถึงความอบอุ่นของแอนนิเมชัน	3.90	0.78	มาก
4	ผู้ทดลองรู้สึกถึงความลึกลับ หรือความมีพลังเหนือธรรมชาติในแอนนิเมชัน	4.25	0.71	มาก
5	ผู้ทดลองรู้สึกถึงความเศร้าในแอนนิเมชัน	3.90	0.71	มาก
6	ผู้ทดลองรู้สึกถึงความรุนแรงในแอนนิเมชัน	4.05	0.82	มาก

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการทดลองออกแบบและพัฒนาแอนนิเมชันสั้น 2 มิติด้วยทฤษฎีจิตวิทยาของสีพบว่า การนำทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาปรับใช้ในงานแอนนิเมชันนั้นสามารถช่วยให้ผลงานที่ออกมามีความน่าสนใจมากขึ้นและน่าติดตามมากขึ้นโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4 และมีค่าความพอใจอยู่ในระดับ มาก เมื่อเทียบกับแอนนิเมชันที่ไม่ได้นำทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาใช้ซึ่งมีค่าเฉลี่ยในหัวข้อลำดับที่ 1 แอนนิเมชันมีความน่าสนใจและน่าติดตาม เท่ากับ 2.05 มีค่าความพอใจอยู่ในระดับน้อยตามการแปลผลการประเมินขิงผู้ตอบแบบสอบถามตามแนวคิดของ Likert scale rating scale

นอกจากนี้การนำทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาประยุกต์ใช้ในงานแอนนิเมชันนั้นยังมีส่วนช่วยในการถ่ายทอดความรู้สึกของแอนนิเมชันในฉากนั้นๆไปยังผู้ชมได้โดยจะเห็นจากรายการประเมินในหัวข้อที่ 3 ถึง 6 ซึ่งประเมินถึงการที่ผู้เข้าร่วมทดลองสามารถเข้าถึงอารมณ์และความรู้สึกที่แอนนิเมชันต้องการจะสื่อสารออกมา พบว่าค่าเฉลี่ยที่ได้จากรายการประเมินในหัวข้อที่ 3 ถึง 6 นั้นแอนนิเมชันที่มีการนำทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาประยุกต์ใช้ ได้ค่าเฉลี่ยที่มากกว่าในทุกหัวข้อ แสดงให้เห็นว่าการนำทฤษฎีนี้มาใช้ในงานแอนนิเมชันนั้นสามารถทำให้แอนนิเมชันมีความน่าสนใจและสามารถช่วยในการสื่อสารกับผู้ชมให้สามารถเข้าใจถึงเนื้อหาของแอนนิเมชันทั้งยังส่งเสริมให้ผู้ชมรู้สึกคล้อยตามไปกับเนื้อหาที่กำลังเกิดขึ้นได้ด้วย

จากผลการวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่าแอนิเมชันที่ได้นำทฤษฎีจิตวิทยาของสีมาใช้นั้นสามารถทำให้ผู้ชมหรือผู้เข้าร่วมทดลองนั้นมีอารมณ์ร่วมกับแอนิเมชันได้จริงซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง The effect of color on emotions in animated films ของ Andrew Kennedy ที่ได้ทำการวิจัยถึงสีแต่ละสีที่จะส่งผลต่ออารมณ์ของผู้เข้าร่วมทดลองและผลที่ได้คือ สีน้ำเงินจะส่งผลให้ผู้ชมรู้สึกเศร้ามากที่สุดและโทนสีแดงจะส่งผลให้ผู้ชมรู้สึกถึงความรักมากที่สุด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาลักษณะของผู้เข้าร่วมทดลองที่แตกต่างกัน เช่น ในผู้ที่มีความรู้ในระดับที่แตกต่างกันก็จะทำให้เกิดผลตอบรับต่อชิ้นงานแตกต่างกันไปตามระดับความรู้ ประสบการณ์
2. ควรมีการศึกษาทฤษฎีข้ออื่นๆเพื่อให้งานแอนนิเมชันที่ออกมามีความสมจริงมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

วัลยา ช้างขวัญยืน, 2540, **ภาษากับการสื่อสาร**, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร

Mary Risk, (2020), **How to Use Color in Film: 50+ Examples of Movie Color Palettes**. สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2565, https://www.studiobinder.com/bl og/how-to-use-color-in-film-50-examples-of-movie-color-palettes/

Ploy, (2022), **ชีวิตกับอิทธิพลสี สีส่งผลต่อเราอย่างไรบ้างนะ?**. สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2565, https:// www.altv.tv/content/altv-news/23742784e62c b7e583a80a3

Antoine Simon Fine Art Advisory, (2020), **Psychology of color: through the lens of mood and color**. สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2565, https:// antoinesimonfineart.com/ insights/psychology-of-color-pablo-picasso

Christopher Swain, (2018), **Color and Wellbeing**. สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2565, https://specialspaces .org/color-and-wellbeing/

Kendra Cherry, (2020), **Color Psychology: Does It Affect How You Feel?**. สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2565, https://www.verywellmind.com/ color-psychology-2795824

Maya U. Shankar, Carmel A. Levitan, John Prescott, Charles Spence, **"The Influence of Color and Label Information on Flavor Perception"**, Chemosensory Perception, pp. 53–58, 2009

Interacty, (2022), **Color symbolism**. สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2565, https:// interacty.me /templates/29539190

Jennifer Bourn, (2011), **Color Meaning: Meaning of The Color Red**. สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2565, https://www.bourncreative.com/meaning-of-the-color-red/

Kitty Lascurain, (2020), **Choose the Right Nursery Color Using Color Psychology**. สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2565, https://www.thespruce .com/color-psychology-for-kids-2504750#citation-5

Andrew Kennedy, (2014), **The Effect of Color on Emotions in Animated Films**, Purdue e-Pubs, Purdue University

GP006

การศึกษาทักษะดิจิทัลของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

DIGITAL SKILLS EDUCATION OF DIPLOMA STUDENTS IN SUKHOTHAI VOCATIONAL COLLEGE

ไพรินทร์ น้อมเศียร[1]
Phairin Nomsian[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาของผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2565 จำนวน 95 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการอาชีพ รหัสวิชา 30001-2003 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 50 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสำรวจทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)

ผลการศึกษาพบว่า ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก (X=4.01, S.D.=0.62) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการใช้งานอินเทอร์เน็ตมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (X=4.13, S.D.=0.58) รองลงมา ด้านด้านการใช้งานเพื่อความปลอดภัย (X=4.08, S.D.=0.66) และด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (X=3.81 , S.D.=0.62) ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย มีดังต่อไปนี้ ควรมีการวิจัยปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นอื่น ๆ ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาการจัดการศึกษา

คำสำคัญ : ทักษะด้านดิจิทัล, ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

[1]วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
[1]Sukhothai Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3.
*Corresponding Author. E-mail: Phairinnew@gmail.com

Abstract

A study of the use of digital technology by students of diploma level students in Sukhothai Vocational College. The objectives of this event are 1) to study the digital technology skills of diploma students; 2) To compare the digital technology skills of students with higher vocational certificates in accounting and office management. The population used in the study was 95 students at the diploma level in accounting and office management, Sukhothai Vocational College, semester 1 of the academic year 2022.

The sample used in the study was higher diploma students enrolled in digital technology for career management courses. Course code 30001-2003 Semester 1, academic year 2022, 50 students by purposive sampling. The statistics used in the data analysis are percentage, average ($\bar{x}$).

The study found that the digital technology skills of diploma students When considering each side, internet usage had the highest average (X=4.13, S.D.=0.58), followed by security applications (X=4.08, S.D.=0.66) and computer usage. Minimum average (X=3.81 , S.D.=0.62)

Recommendations on how to improve students' digital technology skills in Sukhothai Vocational College The following factors should be researched that affect the digital skills of students of other classes. Factors affecting students' digital skills should be studied in order to use them as information in the development of educational management.

Keywords : Digital Skills , Digital technology skills

บทนำ

จากรายงานสถานการณ์เศรษฐกิจดิจิทัลประเทศไทย ของสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล พบว่า ในปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยได้เริ่มพัฒนาอย่างจริงจังเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัล เพื่อให้ประเทศหลุดพ้นจากกับดักการพัฒนาทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม โดยมีแนวนโยบายด้านดิจิทัลของรัฐบาลที่ชัดเจนในการส่งเสริมการพัฒนาและการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล อีกทั้งพระราชบัญญัติ การพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม พ.ศ. 2560 ยังชี้ประเด็นสำคัญในการส่งเสริมไปสู่เป้าหมายดังกล่าว ทั้งในเรื่องของการส่งเสริมอุตสาหกรรม และนวัตกรรม การลงทุน การนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งเชิงเศรษฐกิจและสังคม รวมไปถึงการพัฒนากำลังคนดิจิทัลของประเทศ เมื่อเปรียบเทียบขีดความสามารถด้านดิจิทัลในระดับโลกพบว่า ประเทศไทยยังอยู่ในระดับกลาง โดยในภาพรวม จุดแข็ง คือ การมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตผ่านโทรศัพท์มือถือที่สูง มีตลาดส่งออกสินค้าดิจิทัลที่แข็งแรง และมีสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะภาคเงินที่แข็งแกร่ง จุดที่ดีแต่ยังต้องพัฒนาต่อ คือ การปรับปรุงกฎหมายกฎระเบียบด้านดิจิทัล และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในภาคธุรกิจ ส่วนจุดอ่อนที่ 5 ประเทศไทยต้องเร่งแก้ไขโดยด่วน คือ ทักษะดิจิทัลของประชาชน [1] (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2562)

ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ Digital literacy หมายถึง ทักษะในการนำเครื่องมืออุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาทิ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการสื่อสาร การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนา

กระบวนการทำงาน หรือระบบงานในองค์กรให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ทักษะดังกล่าวประกอบด้วย 4 มิติ ดังนี้

การใช้ (Use) หมายถึง ความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทักษะและความสามารถที่เกี่ยวข้องกับคำว่า “ใช้” ครอบคลุมตั้งแต่เทคนิคขั้นพื้นฐาน คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ (Word processor) เว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) อีเมล และเครื่องมือสื่อสารอื่นๆ สู่เทคนิคขั้นสูงขึ้นสำหรับการเข้าถึงและการใช้ความรู้ เช่น โปรแกรมที่ช่วยในการสืบค้นข้อมูล หรือ เสิร์ชเอนจิน (Search engine) และฐานข้อมูลออนไลน์ รวมถึงเทคโนโลยีอุบัติใหม่ เช่น Cloud computing ในระบบดิจิทัล

เข้าใจ (Understand) คือ เทคโนโลยีดิจิทัล ชุดของทักษะที่จะช่วยผู้เรียนเข้าใจบริบทและประเมินสื่อดิจิทัล เพื่อให้สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับอะไรที่ทำและพบบนโลกออนไลน์ จัดว่าเป็นทักษะที่สำคัญและที่จำเป็นที่จะต้องเริ่มสอนเด็กให้เร็วที่สุดเท่าที่พวกเค้าเข้าสู่โลกออนไลน์ เข้าใจยังรวมถึงการตระหนักว่าเทคโนโลยีดิจิทัลเครือข่ายมีผลกระทบต่อพฤติกรรมและมุมมองของผู้เรียนอย่างไร มีผลกระทบต่อความเชื่อและความรู้สึกเกี่ยวกับโลกรอบตัวผู้เรียนอย่างไร เข้าใจยังช่วยเตรียมผู้เรียนสำหรับเศรษฐกิจฐานความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนาทักษะการจัดการสารสนเทศเพื่อค้นหา ประเมิน และใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อติดต่อสื่อสาร ประสานงานร่วมมือ และแก้ไขปัญหา

การสร้าง (create) คือ ความสามารถในการผลิตเนื้อหาและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพผ่านเครื่องมือสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย การสร้างด้วยสื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นมากกว่าแค่การรู้วิธีการใช้โปรแกรมประมวลผลคำหรือการเขียนอีเมล แต่มันยังรวมความสามารถในการดัดแปลงสิ่งที่ผู้เรียนสร้างสำหรับบริบทและผู้ชมที่แตกต่างและหลากหลาย ความสามารถในการสร้างและสื่อสารด้วยการใช้ Rich media เช่น ภาพ วิดีโอ และเสียง ตลอดจนความสามารถในการมีส่วนร่วมกับ Web 2.0 อย่างมีประสิทธิภาพและรับผิดชอบ เช่น Blog การแชร์ภาพและวิดีโอ และ Social media รูปแบบอื่นๆ

เข้าถึง (Access) คือ การเข้าถึงและใช้ประโยชน์จาก เทคโนโลยีดิจิทัล และข้อมูลข่าวสาร เป็นฐานรากในการพัฒนาการสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจอินเทอร์เน็ตและการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตด้วยช่องทางต่าง ๆ รวมถึง ข้อดีข้อเสียของแต่ละช่องทางได้ เพื่อให้สามารถใช้ Search Engine ค้นหาข้อมูลที่ต้องการจาก อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องเข้าใจสื่อทางดิจิทัลชนิดต่าง ๆ รวมถึง การนำไปประยุกต์ใช้งานในปัจจุบัน [2] [8]

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของเด็กและเยาวชนคนรุ่นใหม่ให้มีทักษะดิจิทัล ทักษะความเข้าใจและความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย สร้างสรรค์ มีคุณธรรม จริยธรรม เข้าใจถึงสิทธิความรับผิดชอบ รู้เท่าทันและตระหนักถึงโอกาสและความเสี่ยงในโลกยุคดิจิทัลสามารถประยุกต์ใช้ทักษะด้านเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับทักษะด้านดิจิทัล

1.1 ความหมายของทักษะดิจิทัล

ทักษะด้านดิจิทัล (Digital Skills) คือ ทักษะที่ใช้ในการทำงานในยุคปัจจุบันที่มนุษย์นั้นจำเป็นจะต้องพึ่งเทคโนโลยีในการทำงานในหลากหลายระดับ ซึ่งในยุคนี้มีความจำเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในยุคที่เทคโนโลยีเติบโต และเข้ามามีบทบาทในการทำงานและวิถีชีวิตของทุกคน

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อธิบายถึงความหมายและความสำคัญของทักษะด้านดิจิทัลไว้ว่า หมายถึงการนำ เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แทปเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการสื่อสาร การปฏิบัติงาน และ การทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนากระบวนการ ทำงาน หรือระบบงานในองค์กร ให้มีความทันสมัย และมีประสิทธิภาพ

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน ให้ความหมายและความสำคัญของทักษะด้านดิจิทัล คือความสามารถในการใช้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อปฏิบัติงานใดๆ เพื่อการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพก่อให้เกิดโยชน์แก่สังคมและชุมชน นำไปสู่ความเจริญ ก้าวหน้าต่อตนเอง ต่อสังคม และต่อประเทศชาติ [4]

Grand-Clement and others ให้ความหมายของทักษะด้านดิจิทัลว่า หมายถึง การมีความรู้ความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ดิจิทัลในการเชื่อมต่อสู่อินเทอร์เน็ต รวมถึงความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆ ได้ และสามารถเข้าใจหรือเลือกทำในสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดผลในเชิงลบต่อตนเองบนโลกออนไลน์ ตัวอย่างเช่น การ รับ-ส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ยังใช้ส่งไฟล์เอกสารหรือส่งรูป

ดังนั้นทักษะด้านดิจิทัล อาจหมายถึง 1) ความรู้ความเข้าใจในการนำ เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการสื่อสาร 2) การพัฒนาเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานด้านดิจิทัลเพื่อพัฒนากระบวนการทำงานหรือระบบงานในองค์กรให้มีความทันสมัย 3) การประยุกต์ใช้อุปกรณ์ดิจิทัลในการเชื่อมต่อสู่อินเทอร์เน็ต รวมถึงการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [4]

1.2 ความหลากหลายของทักษะด้านดิจิทัล

ทักษะด้านดิจิทัลสามารถแบ่งออกได้เป็นทั้งหมด 6 ด้าน ดังนี้

1. เครื่องมือและเทคโนโลยี (Tools & Technologies) คือ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทั้งเครื่องมือที่เป็น Hardware หรือ Software ควรจะเข้าใจพื้นฐานในการใช้เครื่องมือเหล่านี้ว่าทำงานอย่างไร

2. การค้นหาและการใช้งาน (Find & Use) คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ทั่วไป เช่น การอ้างอิง ให้ที่มา และลิขสิทธิ์ของข้อมูลที่นำมาใช้

3. การให้ความรู้และการเรียนรู้ (Teach & Learn) คือ การเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนจะต้องใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง

4. การสื่อสารและการร่วมมือ (Communication & Collaborate) คือ การเรียนรู้ที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อทำให้การสื่อสาร และการทำงานร่วมกันนั้นสะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การใช้ Google Doc, Zoom ในการประชุมทางไกลเป็นต้น

5. การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Create & Innovate) คือ ทักษะในการสร้างเนื้อหาดิจิทัลและควรมีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมเพื่อสามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เช่น ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ เป็นต้น

6. การยืนยันตัวตนและสวัสดิการ (Identity & Wellbeing) คือ ทักษะในการปกป้องข้อมูลของตัวเองก็สำคัญ เช่น รหัสผ่าน, การดูแลปกป้องข้อมูลของผู้อื่นที่เราเป็นคนดูแล, จรรยาบรรณในการใช้งาน เป็นต้น

การใช้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อปฏิบัติงานใดๆ เพื่อการสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพก่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคมและชุมชนนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าต่อตนเอง ต่อสังคมและต่อประเทศชาติ มีความสัมพันธ์กับความฉลาดทางดิจิทัลและพลเมืองดิจิทัล ดังนั้นประชากรในสังคมแห่งดิจิทัลจึงเป็นพลเมืองดิจิทัล ต้องใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการดำรงชีวิตทั้งติดต่อสื่อสารและการทำงาน โดยมีปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวช่วยให้ประสบผลสำเร็จ คือ ความฉลาดทางดิจิทัลซึ่งประกอบด้วยชุดทักษะและความรู้ทั้งในเชิงเทคโนโลยีและการคิดขั้นสูง เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลข่าวสารใน โลกไซเบอร์ รู้วิธีป้องกันตนเองจากความเสี่ยง ต่างๆ ในโลกออนไลน์ เข้าใจถึงสิทธิ ความรับผิดชอบและจริยธรรมที่สำคัญใน ยุคดิจิทัล และใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตในการมีส่วนร่วมทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ที่เกี่ยวกับตนเอง ชุมชน ประเทศ และพลเมืองบนโลกได้อย่างสร้างสรรค์ [4]

2. ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ Digital literacy หมายถึง ทักษะในการนำเครื่องมืออุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาทิ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเล็ต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการสื่อสาร การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนากระบวนการทำงาน หรือระบบงานในองค์กรให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ทักษะดังกล่าวประกอบด้วย 4 มิติ ดังนี้

การใช้ (Use) หมายถึง ความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทักษะและความสามารถที่เกี่ยวข้องกับคำว่า “ใช้” ครอบคลุมตั้งแต่เทคนิคขั้นพื้นฐาน คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ (Word processor) เว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) อีเมล และเครื่องมือสื่อสารอื่นๆ สู่เทคนิคขั้นสูงขึ้นสำหรับการเข้าถึงและการใช้ความรู้ เช่น โปรแกรมที่ช่วยในการสืบค้นข้อมูล หรือ เสิร์ชเอนจิน (Search engine) และฐานข้อมูลออนไลน์ รวมถึงเทคโนโลยีอุบัติใหม่ เช่น Cloud computing ในระบบดิจิทัล

เข้าใจ (Understand) คือ เทคโนโลยีดิจิทัล ชุดของทักษะที่จะช่วยผู้เรียนเข้าใจบริบทและประเมินสื่อดิจิทัล เพื่อให้สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับอะไรที่ทำและพบบนโลกออนไลน์ จัดว่าเป็นทักษะที่สำคัญและที่จำเป็นที่จะต้องเริ่มสอนเด็กให้เร็วที่สุดเท่าที่พวกเค้าเข้าสู่โลกออนไลน์ เข้าใจยังรวมถึงการตระหนักว่าเทคโนโลยี

ดิจิทัล เครือข่ายมีผลกระทบต่อพฤติกรรมและมุมมองของผู้เรียนอย่างไร มีผลกระทบต่อความเชื่อและความรู้สึกเกี่ยวกับโลกรอบตัวผู้เรียนอย่างไร เข้าใจยังช่วยเตรียมผู้เรียนสำหรับเศรษฐกิจฐานความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนาทักษะการจัดการสารสนเทศเพื่อค้นหา ประเมิน และใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อติดต่อสื่อสาร ประสานงาน ร่วมมือ และแก้ไขปัญหา

การสร้าง (create) คือ ความสามารถในการผลิตเนื้อหาและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพผ่านเครื่องมือสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย การสร้างด้วยสื่อ เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นมากกว่าแค่การรู้วิธีการใช้โปรแกรมประมวลผลคำหรือการเขียนอีเมล แต่มันยังรวมความสามารถในการดัดแปลงสิ่งที่ผู้เรียนสร้างสำหรับบริบทและผู้ชมที่แตกต่างและหลากหลาย ความสามารถในการสร้างและสื่อสารด้วยการใช้ Rich media เช่น ภาพ วิดีโอ และเสียง ตลอดจนความสามารถในการมีส่วนร่วมกับ Web 2.0 อย่างมีประสิทธิภาพและรับผิดชอบ เช่น Blog การแชร์ภาพและวิดีโอ และ Social media รูปแบบอื่นๆ

เข้าถึง (Access) คือ การเข้าถึงและใช้ประโยชน์จาก เทคโนโลยีดิจิทัล และข้อมูลข่าวสาร เป็นฐานรากในการพัฒนาการสร้างความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจอินเทอร์เน็ตและการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตด้วยช่องทางต่าง ๆ รวมถึง ข้อดีข้อเสียของแต่ละช่องทางได้ เพื่อให้สามารถใช้ Search Engine ค้นหาข้อมูลที่ต้องการจาก อินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องเข้าใจสื่อทางดิจิทัลชนิดต่าง ๆ รวมถึง การนำไปประยุกต์ใช้งานในปัจจุบัน [8]

การรู้ดิจิทัลเป็นความหลากหลายของทักษะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันซึ่งทักษะเหล่านั้นอยู่ภายใต้ การรู้สื่อ (Media literacy) การรู้เทคโนโลยี (Technology literacy) การรู้สารสนเทศ (Information literacy) การรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เห็น (Visual literacy) การรู้การสื่อสาร (Communication literacy) และการรู้สังคม (Social literacy)

1. การรู้เท่าทันสื่อ หรือ Media Literacy :

การรู้สื่อสะท้อนความสามารถของผู้เรียนเกี่ยวกับการเข้าถึง การวิเคราะห์ และการผลิตสื่อผ่านความเข้าใจและการตระหนักเกี่ยวกับ

1). ศิลปะ ความหมาย และการส่งข้อความในรูปแบบต่างๆ

2). ผลกระทบและอิทธิพลของสื่อมวลชนและวัฒนธรรมที่เป็นที่นิยม

3). สื่อข้อความถูกสร้างขึ้นอย่างไรและทำไมถึงถูกผลิตขึ้น

4). สื่อสามารถใช้ในการสื่อสารความคิดของเราเองได้อย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างไร

2. การรู้เทคโนโลยี หรือ Technology Literacy :

ความชำนาญในเทคโนโลยีส่วนใหญ่มักจะเกี่ยวข้องกับความรู้ดิจิทัล ซึ่งครอบคลุมจากทักษะคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานสู่ทักษะที่ซับซ้อนมากขึ้นเช่นการแก้ไขภาพยนตร์ดิจิทัลหรือการเขียนรหัสคอมพิวเตอร์

3. การรู้การสื่อสาร หรือ Communication Literacy :

การรู้การสื่อสารเป็นรากฐานสำหรับการคิด การจัดการ และการเชื่อมต่อกับคนอื่นๆ ในสังคมเครือข่าย ทุกวันนี้เด็กและเยาวชนไม่เพียงจำเป็นต้องเข้าใจการบูรณาการความรู้จากแหล่งต่างๆ เช่น เพลง วิดีโอ ฐานข้อมูลออนไลน์ และสื่ออื่นๆ พวกเค้ายังจำเป็นต้องรู้วิธีการใช้แหล่งสารสนเทศเหล่านั้นเพื่อเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้

4. การรู้สังคม หรือ Social Literacy :

การรู้สังคมหมายถึงวัฒนธรรมแบบการมีส่วนร่วม ซึ่งถูกพัฒนาผ่านความร่วมมือและเครือข่าย เยาวชนต้องการทักษะสำหรับการทำงานภายในเครือข่ายทางสังคม เพื่อการรวบรวมความรู้ การเจรจาข้ามวัฒนธรรมที่แตกต่าง และการผสานความขัดแย้งของข้อมูล

5. การรู้สารสนเทศ หรือ Information Literacy :

การรู้สารสนเทศเป็นอีกสิ่งที่สำคัญของการรู้ดิจิทัลซึ่งครอบคลุมความสามารถในการประเมินว่าสารสนเทศใดที่ผู้เรียนต้องการ การรู้วิธีการที่จะค้นหาสารสนเทศที่ต้องการออนไลน์ และการรู้การประเมินและการใช้สารสนเทศที่สืบค้นได้ การรู้สารสนเทศถูกพัฒนาเพื่อการใช้ห้องสมุด มันยังสามารถเข้าได้ดีกับยุคดิจิทัลซึ่งเป็นยุคที่มีข้อมูลสารสนเทศออนไลน์มหาศาลซึ่งไม่ได้มีการกรอง ดังนั้นการรู้วิธีการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับแหล่งที่มาและเนื้อหานับเป็นสิ่งจำเป็น

6. การรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เห็น หรือ Visual Literacy :

การรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เห็นสะท้อนความสามารถของของผู้เรียนเกี่ยวกับความเข้าใจ การแปลความหมายสิ่งที่เห็น การวิเคราะห์ การเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็น และความสามารถในการใช้สิ่งที่เห็นนั้นในการทำงานและการดำรงชีวิตประจำวันของตนเองได้ รวมถึงการผลิตข้อความภาพไม่ว่าจะผ่านวัตถุ การกระทำหรือสัญลักษณ์ การรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เห็นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้และการสื่อสารในสังคมสมัยใหม่

ทักษะความเข้าใจและการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล แบ่งเป็น ๙ ประการดังนี้ สำนักงาน ก.พ.

ทักษะขั้นพื้นฐาน ได้แก่

1. การใช้งานคอมพิวเตอร์ ได้แก่

การทดสอบสอบเกี่ยวกับการใช้งานฮาร์ดแวร์

งานระบบปฏิบัติการ

การจัดการข้อมูล

การสำรองข้อมูล

การใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่

การใช้คลาวคอมพิวติ้ง

การใช้งานอินเทอร์เน็ต

2. การใช้งานอินเตอร์เน็ต ได้แก่

การใช้งานเว็บบราวเซอร์สืบค้นข้อมูล

การใช้งานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

การใช้งานปฏิทิน

การใช้งานสื่อสังคม

การใช้งานโปรแกรมการสื่อสาร

การใช้ธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์

การใช้งานเพื่อความปลอดภัย

3. การใช้งานเพื่อความมั่งคงและปลอดภัย ได้แก่

การใช้บัญชีรายชื่อส่วนบุคคล

การป้องกันภัยคุกคาม

การป้องกันมัลแวร์
การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย
การใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างถูกต้อง

ทักษะขั้นต้นสำหรับการทำงาน

4. การใช้งานโปรแกรมประมวลคำ ได้แก่

การจัดการงานเอกสาร การจัดรูปแบบข้อความ
การจัดการกับย่อหน้าในเอกสาร
การแทรกวัตถุลงบนงานเอกสาร
การจัดรูปแบบเอกสาร
การพิมพ์เอกสาร รวมทั้งการตรวจทานงานเอกสาร

5. การใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ ได้แก่

การจัดการตารางคำนวณ
การปรับแต่งข้อมูลในแผ่นงาน
การจัดรูปแบบข้อมูลในแผ่นงาน
การพิมพ์แผ่นงาน
การใช้สูตรฟังก์ชันเพื่อการคำนวณ
การแทรกวัตถุลงบนแผ่นงาน
การป้องกันแผ่นงาน

6. การใช้งานโปรแกรมนำเสนองาน ได้แก่

การจัดการงานนำเสนอ
การใช้งานข้อความบนสไลด์
การแทรกวัตถุลงบนงานนำเสนอ
การกำหนดการเคลื่อนไหว
การตั้งค่างานนำเสนอ

7. การใช้โปรแกรมสร้างสื่อเทคโนโลยี ได้แก่

การใช้โปรแกรมสร้างเว็บ
การใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการทำงาน
การใช้โปรแกรมตกแต่งภาพ
การใช้โปรแกรมจับการทำงานของหน้าจอ
การใช้โปรแกรมตัดต่อสื่อภาพเคลื่อนไหว

8. การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ได้แก่

การทดสอบการใช้งานพื้นที่ทำงานแบบออนไลน์
การกำหนดพื้นที่แบ่งปันข้อมูลออนไลน์
การใช้โปรแกรมบ่งปันหน้าจอ
การใช้โปรแกรมการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ

9. การใช้งานดิจิทัลเพื่อความมั่งคงปลอดภัย ได้แก่

การป้องกันภัยคุกคามด้านความมั่นคงปลอดภัย

การปฏิบัติตามหลักเพื่อรักษาความปลอดภัย

การปฏิบัติตามหลักการใช้เว็บบราวเซอร์อย่างปลอดภัย

การกำหนดรูปแบบพิสูจน์ตัวตน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ต้องตา จำเริญใจ (2561) ได้ศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3 พบว่า ด้านการใช้งานดิจิทัลอย่างรับผิดชอบปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาได้แก่ ด้านการสร้างนวัตกรรมดิจิทัลและด้านมีความเคารพต่อตนเองและผู้อื่นในโลกดิจิทัล มีค่าเฉลี่ย ต่ำที่สุด

วรรณากร พรประเสริฐ และรักษิต สุทธิพงษ์ (2562) ได้ศึกษาความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญา ตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ และเปรียบเทียบความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ พบว่า นิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ มีความเป็นพลเมืองดิจิทัลอยู่ใน ระดับดี จำนวน 249 คน คิดเป็นร้อยละ 26.21 ระดับพอใช้ จำนวน 338 คน คิดเป็นร้อยละ 35.58 และ ระดับปรับปรุง จำนวน 363 คน คิดเป็นร้อยละ 38.21 2) ความเป็นพลเมืองดิจิทัลของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ เมื่อเปรียบเทียบตามเพศ ชั้นปีที่ศึกษา และกลุ่มคณะวิชา พบว่ามีความเป็นพลเมืองดิจิทัลไม่แตกต่างกัน

จรูณ เตชะเจริญกิจ (2555) ได้ศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบที่เหมาะสมในการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหาร และครูผู้สอนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 1,280 คนโดยสุ่ม อย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ โดยพัฒนาข้อคำถาม 36 จากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ 3 รอบ ด้วยเทคนิคเดลฟาย นำไปสอบถามกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธีการสกัดองค์ประกอบ หลักและหมุนแกนด้วยวิธีวาริแมกซ์ แล้วคัดเลือกตัวแปรที่มีน้ำหนักเกิน 0.50 ขึ้นไป ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบใหม่ที่ได้ มีจำนวน 5 องค์ประกอบ 58 ตัวแปร ได้แก่ 1) องค์ประกอบด้าน วิชาการมี 20 ตัวแปร 2) องค์ประกอบด้านแผนงานและความร่วมมือมี 13 ตัวแปร 3) องค์ประกอบ ด้านการพัฒนา กิจกรรมนักเรียน นักศึกษา มี 10 ตัวแปร 4) องค์ประกอบด้านงานบริหารทั่วไปมี 8 ตัวแปร และ 5) องค์ประกอบด้านบริหารทรัพยากรมี 7 ตัวแปร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรางและพัฒนาเครื่องมือ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดของทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

ขั้นที่ 2 สร้างแบบวัดทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน ข้อ ดังนี้

ขั้นที่ 3 สร้างเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี

เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยค่าความคิดเห็น กำหนดเป็นช่วงคะแนน มีดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00 หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49 หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49 หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49 หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49 หมายถึง	น้อยที่สุด

ขั้นที่ 4 นำแบบวัดทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านประเมินผล ด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล ประเมินคุณภาพและนำมาปรับปรุง

ขั้นที่ 5 นำแบบวัดไปทดลองใช้เพื่อกาค่าความเชื่อมั่นและความยากง่าย

ขั้นที่ 6 นำไปใช้จริง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2565 จำนวน 95 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการอาชีพ รหัสวิชา 30001-2003 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 50 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

สร้างแบบสำรวจทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษา ในสาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย แล้วนำไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของแบบสอบถามเพื่อทำการปรับปรุงข้อบกพร่อง โดยมีลักษณะของแบบสอบถาม ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยเป็นคำถามแบบเลือกตอบ แยกตามสถานภาพส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษา จำนวน 9 ด้าน ดังนี้

1. การใช้งานคอมพิวเตอร์
2. การใช้งานอินเตอร์เน็ต
3. การใช้งานเพื่อความมั่งคงและปลอดภัย
4. การใช้งานโปรแกรมประมวลคำ
5. การใช้งานโปรแกรมตารางคำนวณ
6. การใช้งานโปรแกรมนำเสนองาน
7. การใช้โปรแกรมสร้างสื่อเทคโนโลยี
8. การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์
9. การใช้งานดิจิทัลเพื่อความมั่งคงปลอดภัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ผู้ศึกษาได้เก็บข้อมูลแบบสอบถามด้วยตนเอง

2. ผู้ศึกษาได้ทำการสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้

3. นำแบบสอบถามที่ได้สอบถามแล้วมาทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามและนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

2. เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยค่าความคิดเห็น กำหนดเป็นช่วงคะแนน มีดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00 หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49 หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49 หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49 หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49 หมายถึง	น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน แบบสอบถามที่ได้กลับคืนมาคิดเป็นร้อยละ 100 ของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน สาขาการบัญชี จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 50 สาขาการจัดการสำนักงาน จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 50 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 80 เพศชาย จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 20

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับ และอันดับของทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน โดยรวม n=50

ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	X	S.D.	ระดับ	อันดับ
1. ด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์	3.81	0.62	มาก	3
2. ด้านการใช้งานอินเทอร์เน็ต	4.13	0.58	มาก	1
3. ด้านการใช้งานเพื่อความปลอดภัย	4.08	0.66	มาก	2
รวม	4.01	0.62	มาก	

จากตารางที่ 1 ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก (X=4.01, S.D.=0.62) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการใช้งานอินเทอร์เน็ตมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (X=4.13, S.D.=0.58) รองลงมา ด้านด้านการใช้งานเพื่อความปลอดภัย (X=4.08, S.D.=0.66) และด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (X=3.81 , S.D.=0.62)

ข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย มีดังต่อไปนี้ ควรมีการวิจัยปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นอื่น ๆ ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาการจัดการศึกษา

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย มียุทธศาสตร์การพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพได้มาตรฐานระดับสากลและส่งเสริมการจัดการเรียนสอนที่เน้นนักศึกษาเป็นสำคัญ ประกอบกับส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีด้านต่างๆ ให้เกิดขึ้นในทำให้สถานศึกษามีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และในปัจจุบันนี้นักเรียนยังมีพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์อย่างแพร่หลาย ซึ่งเกิดการเรียนรู้และพัฒนาการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง ผลการเปรียบเทียบทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสาขาวิชาการบัญชีและสาขาวิชาการจัดการสำนักงาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย จำแนกตามสาขาวิชาโดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน สภาพนักศึกษา สภาพสังคม และสิ่งแวดล้อมไม่ต่างกัน ส่งผลให้นักศึกษามีปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะดิจิทัลใกล้เคียงกันเพราะอาจได้รับแนวคิด หลักการ กระบวนการเรียนรู้ในการใช้งานดิจิทัลที่เป็นข้อมูลใกล้เคียงกัน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย มีดังต่อไปนี้ ควรมีการวิจัยปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาระดับชั้นอื่น ๆ

2. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลของนักศึกษาเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาการจัดการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

[1] ยืน ภู่วรวรรณ.(2021). **DQ ความฉลาดทางดิจิทัล ความฉลาดใหม่เพื่อคนทุกวัย**. จดหมายข่าวคณะอนุกรรมการเกี่ยวกับการเฝ้าระวังสื่อที่ไม่ปลอดภัยและไม่สร้างสรรค์ ปีที่ 2 ฉบับที่ 17 ธันวาคม 2564. 08-09.

[2] วรลักษณ์ สงวนแก้ว.(2009). [ออนไลน์]. **Digital Citizens : พลเมืองดิจิทัล. [**สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2565]. จากhttps://www.stou.ac.th/study/sumrit/1-59(500)/page2-1-59(500).html.

[3] ปานระพี รพิพันธุ์. (2020). [ออนไลน์]. **ทักษะความเป็นพลเมืองดิจิทัล คืออะไร สิ่งที่คนยุคดิจิทัลควรรู้เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีบนโลกดิจิทัล**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2565]. จาก https://www.it24hrs.com/2020/what-is-digital-citizenship/.

[4] ลักขณา สริวัฒน์.(2021). [ออนไลน์]. **ทักษะด้านดิจิทัล Digital Skill**. วารสารการบริหารและนิเทศการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่ 12 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2564. [สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2565]. จาก http://edu.msu.ac.th/JAD/home/journal_file/544.pdf.

[4] Saninja. พลเมืองดิจิทัล (ออนไลน์). มีนาคม 02, 2564. สืบค้นจาก https://sasdr222.blogspot.com/2021/03/blog- post.html.

[8] https://cs.bru.ac.th/เทคโนโลยีดิจิทัล-digital-literacy/

สำนักงาน ก.พ.**Digital literacy คืออะไร.** https://www.ocsc.go.th/DLProject/mean-dlp

สถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย
RESEARCH STATUS OF RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF THAI TEXTBOOKS

นายโกวิท บุญด้วง
KOWIT BOONDUANG

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์การพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย ที่เป็นปริญญานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์ การค้นคว้าแบบอิสระหรือสารนิพนธ์ จากสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย เพื่อศึกษา 1) จุดประสงค์ของการวิจัย 2) กรอบแนวคิด และทฤษฎีของการวิจัย 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และ 4) ผลของการวิจัย โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 จำนวน 40 เรื่อง พบว่า 1) มีจุดประสงค์ของการวิจัยในลักษณะเดียวกัน คือจุดประสงค์ของการวิจัยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นการพัฒนาหนังสือเรียน แบบทักษะและผลสัมฤทธิ์การเรียน สูงถึงร้อยละ 80.00 2) มีกรอบแนวคิด และทฤษฎีของการวิจัย กรอบแนวคิดทฤษฎีส่วนใหญ่มี 2 แนวคิด คือ 1) กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตสื่อ จัดทำสื่อ และการพัฒนาพัฒนาสื่อ ร้อยละ 67.50 2) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การทางเรียน ร้อยละ 42.50 3) มีเครื่องมือเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ใช้กันมากคือ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ร้อยละ 77.5 รองลงมาคือ แบบสอบถามความพึงพอใจ ร้อยละ 70.0 และ 4) มีผลของการวิจัยในลักษณะเดียวกัน คือ พัฒนาการของผู้เรียนจากด้านการฝึกทักษะอยู่ในระดับสูงขึ้น หนังสือเรียนที่ได้รับการพัฒนาส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นเป็นลำดับ ความพึงพอใจของผู้ใช้หนังสือเรียนเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับสูง เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนสอนโดยไม่ใช้หนังสือ และไม่ได้รับการพัฒนาหนังสือเรียน

คำสำคัญ : สถานภาพงานวิจัย การพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย

Abstract

The purpose of this research was to analyze the development of Thai textbooks. that is a thesis or dissertation Independent research or thesis from higher education institutions in Thailand to study 1) research objectives, 2) conceptual frameworks and research theories, 3) research tools, and 4) research results. by studying from research articles Academic articles from 2012 - 2022, amounting to 40 issues, found that 1) had the same research objectives. is that most of the research objectives focus on the development of textbooks, skills, and learning achievements as high as 80.00 percent. 2) There is a conceptual and theoretical framework of the research. Most of the theoretical conceptual frameworks consist of 2concepts: 1) conceptual frameworks about media production, media production, and media development 67.50 percent 2) theoretical concepts about learning achievement 42.50 percent 3) There are tools and tools used. In the most commonly used research, 77.5 percent were skill training and achievement tests, followed by a satisfaction questionnaire, 70.0 percent, and 4) there was a similar research result, namely, the development of learners from the training side. The skill is at a higher level. Improved textbooks have resulted in progressively higher student achievements. The satisfaction of the users of textbooks as teaching and learning media was at a high level. Compared to teaching and learning without books and not developed textbooks

Keywords: research status, development of textbooks for Thai subjects

บทนำ

ในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรนั้น จำเป็นต้องมีสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตร เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อรายวิชาที่เรียน ดังนั้นครูและผู้ที่เกี่ยวข้องควรศึกษาแนวการสร้างสื่อดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนังสือเรียน ซึ่งถือว่าเป็นสื่อหลักในการเรียนการสอน และหนังสืออ่านเพิ่มเติม ซึ่งเป็นหนังสือที่มีสาระอิงหลักสูตร หนังสือทั้งสองประเภทนี้ จึงถือว่าเป็นสื่อสำคัญที่จะช่วยให้ครูใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในบทความนี้จะขอกล่าวถึง หนังสือเรียนและหนังสืออ่านเพิ่มเติมในฐานะที่เป็นสื่อการเรียนรู้ แนวทางการสร้างหนังสือเรียน แนวทางการสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะในการสร้างหนังสือเรียนและหนังสืออ่านเพิ่มเติม หนังสือเรียนและหนังสืออ่านเพิ่มเติมเป็นสื่อการเรียนรู้สำคัญที่ใช้พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ มีทักษะสำคัญตามความต้องการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ นับเป็นสื่อที่เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยตรง ดังนั้นแนวทางการสร้างหนังสือเรียนและหนังสืออ่านเพิ่มเติมจึงมีความสำคัญมาก เพราะจะทำให้ผู้สร้างหนังสือ ทั้งหน่วยงานของรัฐและเอกชนต่างมีส่วนในการสร้างหนังสือดังกล่าว เพื่อให้มีหนังสือที่หลากหลาย ส่งผลต่อการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้เรียน อีกทั้งยังทำให้ได้หนังสือที่มีคุณภาพเพิ่มขึ้นด้วย วิธีการจัดทำหนังสือทั้งสองประเภทมีความคล้ายคลึงกัน จะต่างกันเพียงวิธีการนำเสนอที่สอดคล้องกับลักษณะและวัตถุประสงค์ของหนังสือแต่ละประเภท สิ่งสำคัญที่ผู้สร้างหนังสือต้องคำนึงถึงคือความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และสอดคล้องหลักสูตรอย่างแท้จริง

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542 ได้อธิบายถึงคำว่า ตำรับ ไว้ดังนี้ว่า “ ตำรับ หมายถึง ตำราที่กำหนดไว้เป็นเฉพาะแต่ละเรื่องละราย เช่น ตำรับหอสมุดแห่งชาติใบสั่งยา” ส่วนคำว่า ตำรา ได้อธิบายไว้ว่า “ตำรา หมายถึง แบบแผนที่ว่าด้วยหลักวิชาต่าง ๆ” และได้ให้ความหมายว่า “หมายถึง สิ่งที่กำหนดให้ถือเป็นหลักหรือเป็นแนวดำเนิน ตัวอย่าง เช่น ลอกแบบ เลียนแบบอย่าง เช่น คนแบบนี้ ตำรา เช่น แบบเรียน” และคำว่า หนังสือ ตามพจนานุกรมได้ให้ความหมายของ หนังสือ ไว้ว่า “หนังสือ หมายถึง เครื่องหมายใช้ขีดเขียน แทนเสียงหรือคำพูด ลายลักษณ์อักษร จดหมายที่มีไปมา เอกสาร บทประพันธ์ ข้อความที่เขียน เป็นต้นแล้วรวมเป็นเล่ม” ปรีชา ช้างขวัญยืน (2551) ได้ให้นิยามของคำว่า ตำรา หมายถึง “หนังสือที่เป็นมาตรฐาน สำหรับวิชาใดวิชาหนึ่ง คำว่ามาตรฐานในที่นี้อาจพิจารณากว้างๆ ได้ 4 ด้าน คือ (1) เนื้อหา (2) คุณภาพ (3) รูปแบบ และ (4) ภาษา” และยังมีผู้ให้คำอธิบายความหมาย คำว่า หนังสือเรียน สอดคล้องกับ ฉวีลักษณ์ บุณยะกาญจน (2523) ให้ความหมายของหนังสือเรียนไว้ หนังสือเรียน คือ หนังสือที่กระทรวงศึกษาธิการบังคับไว้ตามประกาศหรือคำสั่งของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งจะกำหนดออกมาทุกปีการศึกษา มีชื่อว่า “คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ” หนังสือเรียนแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ (1) หนังสือเรียนบังคับใช้ และ (2) หนังสือเรียนที่ไม่บังคับใช้ จินตนา ใบกาซูยี (2542) กล่าวถึงความหมายของหนังสือเรียน โดยสรุปว่าคือ หนังสือที่ รวบรวมวิชาความรู้ในหมวดวิชาใดวิชาหนึ่ง ซึ่งมีเนื้อหาตรงตามหลักสูตรที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน หนังสือเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยเฉพาะ จึงมีกฎเกณฑ์การเขียนเป็นพิเศษ เช่น การเขียนเป็นรายวิชาสำหรับเรียนตามระดับชั้นต่างๆ มีความยากง่ายตามวัยของผู้เรียน ลักษณะการเรียบเรียงเป็นแบบแผนเชิงวิชาการให้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้อง เที่ยงธรรม เมื่อจบบทเรียนแต่ละบทหรือท้ายเล่มมักมีกิจกรรมเสนอแนะเพื่อใช้ในการเรียนการสอน หนังสือคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องอนุญาตให้ใช้หนังสือ/สื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา ปีการศึกษา 2547 ได้ทำการกำหนดว่า “หนังสือเรียน คือ หนังสือที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้ใช้ สำหรับการเรียน มีสาระตรงตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรอย่างถูกต้อง อาจมีลักษณะเป็นเล่ม เป็นแผ่นหรือเป็นชุดก็ได้ และอาจเรียกชื่อต่าง ๆ กัน คือ หนังสือเรียน แบบเรียน แบบสอนอ่าน ตำรา หนังสือประเภทประกอบการเรียน เป็นต้น หนังสือเรียนเป็นหนังสือที่บังใช้ในโรงเรียน อาจกำหนดนักเรียนทุกคนจัดหามาไว้ประจำตัว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) และนพคุณ คุณาชีวะ (2530) อธิบายว่าหนังสือเรียนมีความสำคัญดังนี้ 1) เป็นอุปกรณ์ราคาถูกซึ่งนักเรียนส่วนมากจะพอจัดหาไว้ใช้ส่วนตัว ช่วยให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ครบถ้วนและถูกต้อง 2) เป็นแหล่งความรู้ที่ถูกต้องเพราะหนังสือเรียนจะต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพก่อนอนุญาตให้ใช้ 3) เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน ช่วยให้ครูและนักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ตรงกัน 4) เป็นแหล่งวิชาการที่นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมและใช้ทบทวนความรู้ 5) เป็นแหล่งข้อมูลที่จะให้สาระหรือค าตอบในปัญญาต่างๆ ที่เหมาะสมกับขอบเขตของกระบวนวิชานั้น ๆ และเหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน 6) ช่วยเสนอแนวทางต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน เช่น กิจกรรม แบบฝึกหัด การวัดผล สื่อการสอน เป็นต้น 7) ช่วยเพิ่มพูนแหล่งข้อมูลหรือแหล่งวิชาความรู้ และ8) เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้เกิดหนังสือต่างๆ เช่นแบบฝึกหัด คู่มือครู เป็นต้น นอกจากนี้ บันลือ พฤกษะวัน (2533) กล่าวว่าหนังสือเรียนจะอำนวยประโยชน์แก่ครูผู้สอน เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนใช้ตรวจสอบเนื้อหาที่หลักสูตรกำหนด ช่วยให้ครูเข้าใจขอบเขตของเนื้อหาสาระที่จำเป็นสำหรับนักเรียน เพื่อให้ครูสามารถตั้งจุดประสงค์เฉพาะแต่ละบทเรียนนั้น ๆ ทำให้ครูสามารถกำหนดและจัดกิจกรรมประสบการณ์สำหรับนักเรียนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้ โดยครูอาจให้กิจกรรมเพิ่มเติมแก่นักเรียน โดยการค้นคว้าหาคำตอบทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน ครูสามารถใช้หนังสือเรียนเป็นแนวสำหรับอ้างอิงหรือวางขั้นตอนในการ

เตรียมการสอนได้ดีขึ้น และยังอำนวยประโยชน์แก่นักเรียน โดยนักเรียนสามารถใช้หนังสือเรียนอ่าน ค้นคว้าเพื่อขยายประสบการณ์นักเรียนสามารถเตรียมการมาล่วงหน้าก่อนที่ครูสอน และนักเรียนสามารถใช้อ่านตามลำพังเพราะมีภาพช่วยเพื่อพัฒนาการอ่านของตนเองด้วยตนเองได้ดี นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถใช้หนังสือเรียนทำแบบฝึกหัดหรือทบทวนอีกด้วย

จากข้อความข้างต้นจึงสรุปได้ว่า หนังสือเรียน คือ หนังสือที่มีเนื้อหาตามหลักสูตรที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด และออกใบอนุญาตรับรองว่าได้เรียบเรียงเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา มีระดับยากง่ายเหมาะสมกับระดับช่วงชั้น ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้เหมาะสมตรงตามรายละเอียดของลักษณะวิชานั้น ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีการใช้ภาษาสื่อความหมาย แนวคิด และเหมาะสมกับเวลาเรียนที่กำหนดไว้ตามหลักสูตร ลักษณะของหนังสือเรียนภาษาไทยต้องเน้นลักษณะวิธีการเขียนหนังสือ การอ่าน นอกจากนี้ยังมีหนังสืออ่านประกอบ หนังสือเรียนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ตำราหลัก ตำราร่วม และหนังสืออ่านประกอบ เนื่องจากหนังสือมีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาในด้านเป็นสิ่งบันทึกความรู้ เรื่องราวต่างๆ หนังสือมีหน้าที่ถ่ายทอดวัฒนธรรมและยังเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญ ดังนั้นหน่วยงานมีหน้าที่รับผิดชอบในการสร้าง หรือจัดหาหนังสือเรียนที่จำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจประสบการณ์ในการพิจารณาคัดเลือกเนื้อหาให้มีความถูกต้อง เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพสังคมวัฒนธรรมความต้องการของสังคมที่คาดหวังจากการจัดการศึกษาให้มากที่สุด

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา สถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะเด่นของหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย เพื่อให้ถึงลักษณะเด่น จะความจำเป็นในหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย และนำผลจากการศึกษาไปประยุกต์ พัฒนาแบบเรียน เอกสารตำราเรียน และหนังสือเรียนวิชาภาษาไทยต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาจุดประสงค์ของการทำวิจัย กรอบแนวคิดทฤษฎี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และผลของการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ คือการสังเคราะห์งานวิจัยในปริญญานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์การค้นคว้าแบบอิสระหรือสารนิพนธ์ จากสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 จำนวน 40 เรื่อง มีขอบเขตของงานวิจัยดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทยในปริญญานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์ การค้นคว้าแบบอิสระหรือสารนิพนธ์จากสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 จำนวน 40 เรื่อง

2. ขอบเขตด้านเนื้อหาที่ศึกษา มี 4 ด้าน คือ 1) จุดประสงค์ของการวิจัย 2) กรอบแนวแนวคิด และทฤษฎีของการวิจัย 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และ 4) ผลของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยทำการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย ในปริญญานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์ การค้นคว้าแบบอิสระหรือสารนิพนธ์ จากสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 จำนวน 40 เรื่อง เพื่อหาความเหมือนด้านเนื้อหาที่ศึกษา

จำนวน 4 ด้าน คือ 1) จุดประสงค์ของการวิจัย 2) กรอบแนวแนวคิด และทฤษฎีของการวิจัย 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และ 4) ผลของการวิจัย จากนั้นผู้วิจัยจึงทำการสังเคราะห์ขอบเขตด้านเนื้อหาที่ศึกษา จำนวน 4 ด้าน แล้วนำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบพรรณนาเชิงวิเคราะห์

2. การเก็บรวมรวมข้อมูล

2.1 ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการบันทึกข้อมูลจากงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย ในปริญญานิพนธ์หรือวิทยานิพนธ์ การค้นคว้าแบบอิสระหรือสารนิพนธ์ จากสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 จำนวน 40 เรื่อง ตามขอบเขตด้านเนื้อหา

2.2 ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการบันทึก โดยหาค่าสถิติพื้นฐาน และการเคราะห์เนื้อหา

2.3 นำเสนอผลการวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบพรรณนาความเรียง ในเชิงพรรณนาและเชิงคุณภาพ

3. การวิเคราะห์ทางสถิติ

ผู้วิจัยได้ทำการประมวลจากการบันทึกข้อมูล โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

ผลการวิจัย

จากศึกษาสถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย จำนวน 40 เรื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการ

1. จุดประสงค์ของการวิจัย

จากศึกษาสถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย จำนวน 40 เรื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการ พบว่า จุดประสงค์ของการวิจัยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นการพัฒนาหนังสือเรียน แบบทักษะ และผลสัมฤทธิ์การเรียน สูงถึงร้อยละ 80.00

2. กรอบแนวคิดทฤษฎี

จากศึกษาสถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะเด่นของหนังสือเรียนวิชาภาษาไทยจำนวน 40 เรื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการ พบว่า กรอบแนวคิดทฤษฎีส่วนใหญ่มี 2 แนวคิด คือ 1) กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตสื่อ จัดทำสื่อ และการพัฒนาพัฒนาสื่อ ร้อยละ 67.50 และ 2) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การทางเรียน ร้อยละ 42.50

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จากศึกษาสถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะเด่นของหนังสือเรียนวิชาภาษาไทยจำนวน 40 เรื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการ พบว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ใช้กันมาก คือ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ร้อยละ 77.50 ลองลงมาคือ แบบสอบถามความพึงพอใจ ร้อยละ 70.00

4. ผลของการวิจัย

จากศึกษาสถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะเด่นของหนังสือเรียนวิชาภาษาไทยจำนวน 40 เรื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการ พบว่า ผลของการวิจัยส่วนใหญ่ไปในทิศทาง

เดียวกัน คือ พัฒนาการของผู้เรียนจากด้านการฝึกทักษะอยู่ในระดับสูงขึ้น หนังสือเรียนที่ได้รับการพัฒนาส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นเป็นลำดับ ความพึงพอใจของผู้ใช้หนังสือเรียนเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับสูง เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนสอนโดยไม่ใช้หนังสือ และไม่ได้รับการพัฒนาหนังสือเรียน

การอภิปรายผลการวิจัย

จากศึกษาสถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย จำนวน 40 เรื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการ พบว่า จุดประสงค์ของการวิจัยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นการพัฒนาหนังสือเรียน แบบทักษะ และผลสัมฤทธิ์การเรียน สูงถึงร้อยละ 80.00 กรอบแนวคิดทฤษฎีส่วนใหญ่มี 2 แนวคิด คือ 1) กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตสื่อ จัดทำสื่อ และการพัฒนาพัฒนาสื่อ ร้อยละ 67.50 2) แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การทางเรียน ร้อยละ 42.50 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ใช้กันมาก คือ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ร้อยละ 77.50 ลองลงมาคือ แบบสอบถามความพึงพอใจ ร้อยละ 70.00 ผลของการวิจัยส่วนใหญ่ไปในทิศทางเดียวกัน คือ พัฒนาการของผู้เรียนจากด้านการฝึกทักษะอยู่ในระดับสูงขึ้น หนังสือเรียนที่ได้รับการพัฒนาส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นเป็นลำดับ ความพึงพอใจของผู้ใช้หนังสือเรียนเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับสูง เมื่อเทียบกับการจัดการเรียนสอนโดยไม่ใช้หนังสือและไม่ได้รับการพัฒนาหนังสือเรียน สอดคล้องกับงานวิจัย พรพิมล ชูสอน (2563) เรื่อง การพัฒนาทักษะการอ่านและเขียนคำพื้นฐานภาษาไทย โดยใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.02/87.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการอ่านและเขียนคำพื้นฐานภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงขึ้น มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 87.13 ทั้งนี้ โสรัตน์ อับดุลสตา (2556) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่านชุดพหุภาษาสำหรับผู้เริ่มเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนใต้ พบว่า 1) ได้ข้อมูลเนื้อสาระที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาและความต้องการของผู้เกี่ยวข้องด้านการจัดการเรียนการสอนโดยการร่วมคิดและวิเคราะห์สถานการณ์ในชุมชนร่วมกัน 2) ได้หนังสือส่งเสริมการอ่านชุดพหุภาษาที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง จำนวน 15 เรื่อง โดยใช้ภาษาไทย มลายู อาหรับ และอังกฤษ เนื้อหามีความหลากหลาย 3) ได้กระบวนการพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่านที่มีคุณภาพเหมาะสมกับเด็กและผู้เรียน เนื้อหาของหนังสือมีความสอดคล้องกับวิถีชีวิตและวัฒนธรรมท้องถิ่นสามารถตอบสนองความต้องการของสังคม 4) ได้แนวทางการนำหนังสือที่ผลิตไปใช้พัฒนาทักษะภาษาทั้ง 4 ภาษาสำหรับผู้เริ่มเรียน โดยการประชาสัมพันธ์จากทุกฝ่ายเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ และควรเสนอต่อกระทรวงศึกษาธิการให้ผลักดันหนังสือส่งเสริมการอ่านชุดนี้เป็นสื่อหลักในการเรียนการสอนในระบบการศึกษาในอนาคตต่อไป ซึ่ง วราภรณ์ ทรายทอง และ สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์ (2564) วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนตะกั่วป่า “เสนากุล” ที่สอนโดยใช้หนังสือเรียนแบบฝึกทักษะกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสือแบบฝึกทักษะวิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.80/80.55 ตามเกณฑ์ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของของคำ ที่สอนโดยการใช้หนังสือแบบฝึกทักษะสูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพอใจต่อการสอนโดยใช้หนังสือแบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมาก นอกจากนั้น ราฎร์ บุญญา (2559) ศึกษา การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การอ่านสรุปความจากสื่อโฆษณา สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียนโสตศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การอ่านสรุปความจากสื่อโฆษณามีประสิทธิภาพ 67.64/67.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 70/70 2) นักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การอ่านสรุปความจากสื่อโฆษณา มีความหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในระดับมาก เชื่อมโยงกับ พิรุณรัตน์ กว้างขวาง (2563) วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง การอ่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมชุดหมูแดงยอดนักอ่าน กับการสอนแบบปกติ พบว่า 1) ชุดหมูแดงยอดนักอ่าน เรื่อง การอ่าน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.53/82.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง การอ่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยหนังสืออ่านเพิ่มเติมชุด หมูแดงยอดนักอ่าน สูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่ง อรทัย ขันโท (2564) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์การสนทนาภาษาไทยสำหรับนักศึกษาต่างชาติ ที่เรียนภาษาไทยเป็นภาษาที่สอง มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย พบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Talking Book) ประกอบการเรียนการสอนสนทนาวิชาภาษาไทยพื้นฐานสำหรับนักศึกษาชาวต่างชาติมีประสิทธิภาพ 82.43/83.26 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ทักษะการเรียนรู้ก่อนเรียน หลังเรียนของผู้เรียนหลังได้รับการพัฒนาทักษะการสนทนาภาษาไทยในชีวิตประจำวันที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Talking Book) มีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.41 3) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Talking Book) ประกอบการเรียนการสอนสนทนาวิชาภาษาไทยพื้นฐานสำหรับนักศึกษาชาวต่างชาติอยู่ในระดับมากที่สุด x 4.66 , S.D .51 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า จากศึกษาสถานภาพงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะเด่นของหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย จำนวน 40 เรื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2565 โดยศึกษาจากบทความวิจัย บทความวิชาการ งานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะเด่นของหนังสือเรียน จะมุ่งเน้นไปในแนวทางการพัฒนาหนังสือ การนำหนังสือไปใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของหนังสือ โดยมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพของหนังสือเรียนซึ่งประสิทธิภาพของหนังสือนั้นสามารถนำไปพัฒนาสื่อการจัดการเรียนการสอนในอนาคตได้จริง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การพัฒนาหนังสือเรียนวิชาภาษาไทย โดยทั่วไปจะได้รับการพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อง่ายต่อการให้ในการจัดการเรียนการสอน และส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

2. ก่อนนำหนังสือที่ผ่านการพัฒนาแล้วไปใช้ ต้องศึกษาทำความเข้าใจถึงวิธีการใช้หนังสือให้ชัดเจน เนื่องจากลักษณะเด่นของหนังสือนั้นมีความต่างกันในแต่ละเนื้อหา

3. ผู้สอนควรมีการวัดผลก่อนเรียน หลังเรียนให้ชัดเจนทุกครั้ง เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้หนังสือเรียน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาลักษณะเด่นของหนังสือเรียน แบบทักษะ ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนตลอดจนความพึงพอใจของผู้เรียน

2. ในการพัฒนาหนังสือเรียนเพื่อให้ถึงลักษณะเด่นควรพัฒนาในทุกมิติ ทุกด้าน เพื่อให้เกิดสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย

เอกสารอ้างอิง

[1]ปรีชา ช้างขวัญยืน. (2551). *เทคนิคการเขียนและผลิตตำรา.* พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[2]ฉวีลักษณ์ บุณยะกาญจน . (2523). *แบบเรียนการอ่านและการพิจารณาหนังสือ.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย.

[3]จินตนา ใบกาซูยี. (2542). *การจัดทำาหนังสือสำาหรับเด็ก.* กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว

[4]กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พุทธศักราช 2545*. กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

[5]นพคณ คุณาชีวะ. (2524). *การวิเคราะห์หนังสือแบบเรียน.* กรงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคาแหง.

[6]บันลือ พฤกษะวัน. (2533). *พัฒนาทักษะการเขียนเชิงสร้างสรรค์.* พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนพานิช.

[7]พรพิมล ชูสอน. (2563). *การพัฒนาทักษะการอ่านและเขียนคำพื้นฐานภาษาไทย โดยใช้แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ).

[8]โสรัตน์ อับดุลสตา และคณะ. (2556). *การพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่านชุดพหุภาษาสำหรับผู้เริ่มเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนใต้.* (วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชา ศิ ล ป ศาสตร์และสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยอิสลามยะลา).

[9]วราภรณ์ ทรายทอง และ สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์. (2564). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทย เรื่อง ชนิดของคำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนตะกั่วป่า “เสนานุกูล” ที่สอนโดยหนังสือแบบฝึกทักษะกับการสอน แบบปกติ.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง).

[10]ราษฎร์ บุญญา. (2559). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การอ่านสรุปความ จากสื่อโฆษณา สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, แขนงวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา, สาขาวิชาศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช).

[11]พิรุณรัตน์ กว้างขวาง. (2563). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาไทย เรื่อง การอ่าน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้หนังสืออ่านเพิ่มเติมชุดหมุแดงยอดนักอ่าน กับการสอนแบบปกติ.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขานวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการการเรียนรู้, มหาวิทยาลัยรามคำแหง).

[12]อรทัย ขันโท. (2564). *การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์การสนทนาภาษาไทยสำหรับนักศึกษาต่างชาติที่เรียนภาษาไทยเป็นภาษาที่สอง มหาวิทยาลัยภัฏเชียงราย.* (วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย).

AP055

การออกแบบและสร้างเครื่องดูดละอองจากการทำทันตกรรมในช่องปาก
THE DESIGN AND THE CREATION OF THE DENTAL AEROSOL SUCTION

สาคร จำปาอิ่ม[1,*] ยุทธนา ศรีบุญปวน[1]
Sakorn Jumpa-im[1] yuthana sriboonpaun[1]

บทคัดย่อ

การออกแบบและสร้างเครื่องกำจัดละอองน้ำจากการทำทันตกรรมในช่องปากนี้ สร้างเพื่อดูดละอองน้ำที่ฟุ้งออกมาขณะทำทันตกรรมไปกำจัดและลดอัตราการเสี่ยงการติดเชื้อโรคที่ปะปนกับละอองน้ำที่ฟุ้งออกมาขณะปฏิบัติงานของทันตแพทย์ ดำเนินการสร้างที่วิทยาลัยเทคนิคลำพูน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ1 ทดลองการใช้งานที่ปอสาคลินิก บ่อสร้าง อ.สันกำแพง จ. เชียงใหม่ ห้วงเวลาเดือนกรกฎาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 ดำเนินงานการสร้างเครื่องจนแล้วเสร็จทดสอบการทำงานของเครื่องดังนี้ทดสอบการเปิด-ปิด ด้วยรีโมทระยะห่างจากเครื่อง 10 เมตร ผลทำได้ถูกต้องแม่นยำ ทดสอบการใช้กระแสไฟฟ้า 10 ครั้ง มี 2 สภาวะคือสภาวะเครื่องทำงานทุกส่วน(ฮีตเตอร์ทำงาน) ใช้กระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 5.17 แอมแปร์ สภาวะฮีตเตอร์หยุดทำงานใช้กระแสเฉลี่ย 0.6 แอมป์แรงดันไฟฟ้าเฉลี่ย 224 โวลท์ ความเร็วลมที่ปากท่อดูดทำการวัด 10 ครั้ง ได้ค่าเฉลี่ย 12.42 เมตรต่อวินาที จากการสังเกตสามารถดูดละอองน้ำที่ฟุ้งออกมาจากช่องปากขณะทำทันตกรรมได้

คำสำคัญ : เครื่องกำจัดละอองน้ำ ละอองน้ำในช่องปาก เชื้อโรคปะปนละอองน้ำ

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ1

Abstract

The objective of this research was to minimize aerosol production and reduce or neutralize contamination in aerosols that may pose a risk for the spread of infections during dental treatment procedures. To create the dental aerosol suction at the Institute of Vocational Education: Northern Region 1 and to operate this machine at Phusa Clinic, Bosang Sub-District, Sankhamphang District, Chiangmai from July 2021 to December 2021 until it was completed. After that, we tried out the operation of this machine carefully.

The results of this research were 1) the use of electricity 10 times, there were two states; the machine worked in every part, it was used the electric current was 5.17 ampere, while the machine stopped working, it was used the electric current was 0.6 ampere, the suction voltage was 224 volts and the wind speed of the suction line by testing 10 times was 12.42 meters per second. It could suck the aerosols during the dental treatment procedure completely.

Key words: dental aerosol suction, dental aerosol, contamination in aerosols

บทนำ

จากสถานการณ์โควิด-19 ที่เกิดขึ้นปี ค.ศ. 2019 เริ่มแรกยังไม่รู้กันอย่างแพร่หลาย เมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ยเป็นต้นมาสถานการณ์โลกยังไม่มีแววลดลง ยังขยายไปทั่วโลก แม้ว่าจะมีวัคซีนหลายยี่ห้อในการฉีดป้องกันโรคร้ายนี้ ส่งผลกระทบมายังประเทศไทยเราและกำลังเพิ่มทวีคูณในการติดเชื้อโรคร้ายนี้ มีทั้งผู้เสียชีวิตและรอดชีวิต ส่งกระทบต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ทำให้มีมาตรการของภาครัฐออกมาเพื่อระงับหยุดยั้งโรคร้ายนี้ อาชีพหลายๆ อาชีพในประเทศไทยเรานี้ถูกผลจากการระบาดของโรคนี้ อาชีพหนึ่งที่ต้องอยู่ใกล้ชิดกับผู้รับการบริการคืออาชีพทันตกรรมของทันตแพทย์

จากสถานการณ์ประเทศไทยการแพร่ระบาดตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2564 เป็นตัวมามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากหลักสิบเป็นหลักร้อยหลักพันถึงหลักหมื่นโดยวันที่ 15 สิงหาคม 2564 มีผู้ติดเชื้อรายใหม่ สูง 21,882 คน วันที่ 9 กันยายน 2564 มีแนวผู้ติดเชื้อรายใหม่โน้มลดลงเหลือ16,031 คน [1]



รูปกราฟสถิติการติดเชื้อโควิดรายวันในประเทศไทย 29 พค ถึง 9 กย.2564

จากปัญหาอันตรายจากโรคโควิด-19 ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและสร้างเครื่องกำจัดละออน้ำจากการทำทันตกรรมในช่องปากเพื่อศึกษาการทำงานของเครื่องและคาดว่าจะช่วยลดการรับเชื้อของทันตแพทย์ในการปฏิบัติงานทันตกรรมในแต่ละครั้ง จึงเป็นที่มาของการทำงานวิจัยในครั้งนี้

วัตถุประสงค์

1. ออกแบบและสร้างเครื่องดูดละอองน้ำจากการทำทันตกรรม 1 เครื่อง
2. ทดสอบหาประสิทธิผลการทำงานของเครื่องดูดละอองจากการทำทันตกรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Suthichai Srimeechai **[2]** ได้ศึกษาเปรียบเทียบเครื่องผลิตโอโซนโดยหลักการโคโรน่าดิสชาร์จกับเครื่องที่ผลิตขึ้นเองโดยหลักการยูวีเพื่อใช้ควบคุมแบคทีเรียในอากาศ ซึ่งผลการดำเนินการสร้างเครื่องสามารถฆ่าเชื้อโรคในอากาศได้ร้อยละ 69.8 ที่ความเข้มข้นโอโซน 0.9 – 1.2 ในล้านส่วน ไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน ส่วนเครื่องโอโซนหลักสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ร้อยละ 94.5 ที่ความเข้มข้นโอโซน 9.5-10.5 ส่วนในล้านส่วน ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อของเครื่องโอโซนที่ผลิตขึ้น เองโดยหลักการยูวีและเครื่องผลิตโอโซนโดยหลักการโคโรน่าดิสชาร์จไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.173)

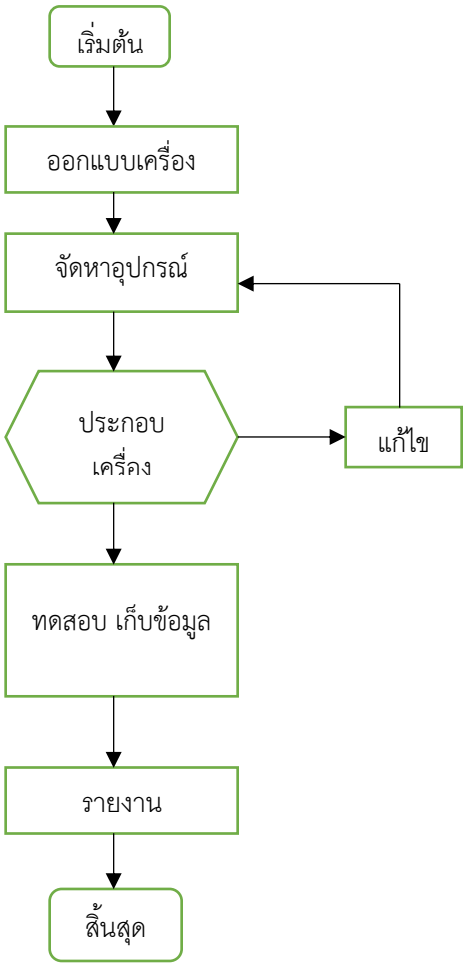
Chomrach Sirigul **[3]** ได้ศึกษาการตรวจอย่างรวดเร็วเพื่อหาปริมาณละอองฝอยของเชื้อลีเจียนแนร์ โดยใช้เทคนิคการเก็บอากาศผ่านน้ำร่วมกับวิธีเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอ ร์เรสแบบบอกปริมาณ ผลการศึกษาเบื้องต้นพบว่า สามารถตรวจหาละอองฝอยของเชื้อลีเจียนแนร์ได้ ในระดับ 0.003 - 0.37 ตัวต่ออากาศ 1ลิตร และหลังจากนำไปทดลองเก็บอากาศในหอผึ่งเย็นที่ น้ำในถาดรองพบเชื้อลีเจียนแนร์ โดยทำการเก็บอากาศในขณะที่หอผึ่งเย็นกำลังทำงาน โดยเก็บ ตัวอย่างอากาศจำนวน30ตัวอย่าง ที่1ฟุตเหนือผิวน้ำในถาดรอง ด้วยความเร็วของเครื่องดูด อากาศ 25 ลิตรต่อนาทีเป็นเวลา 30นาที พบว่าสามารถตรวจหาละอองฝอยของเชื้อลีเจียนแนร์ ได้ในระดับ 0.12 ถึง 8.20 ตัว/ อากาศ1ลิตร ด้วยความไว100% ความจำเพาะ 61.53% และความถูกต้อง 83.33%

ธนารัตน์ หมัดเชี่ยว [4] การศึกษาเชิงพรรณนานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสภาวะสุขภาพช่องปาก และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโมเดลเชิงนิเวศวิทยากับสภาวะปราศจากฟันผุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี ดำเนินการเก็บข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม–มีนาคม 2562 เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการตรวจสุขภาพช่องปาก สอบถาม สัมภาษณ์ และสังเกต นักเรียน 599 คน ครูอนามัยโรงเรียน 12 คน ผู้รับผิดชอบงานทันตกรรมโรงเรียนของหน่วยบริการสาธารณสุข 11 คน และทันตแพทย์ผู้รับผิดชอบงานทันตกรรมโรงเรียนของเครือข่ายหน่วยบริการปฐมภูมิโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า 1 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและ Binary logistic regressionที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการประเมินสภาวะสุขภาพช่องปาก พบว่านักเรียนร้อยละ 23.9 มีสภาวะปราศจากฟันน้ำนมผุ ค่าเฉลี่ยฟันผุถอนอุด (dmft) 3.0 ซี่/คน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.9 ซี่/คน) มีสภาวะฟันน้ำนมดีไม่มีผุร้อยละ 30.0 สำหรับฟันแท้ พบว่า ร้อยละ 62.4 มีสภาวะปราศจากฟันแท้ผุ ค่าเฉลี่ยฟันผุถอนอุด (DMFT) 0.9 ซี่/คน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.7 ซี่/คน) และมีสภาวะฟันแท้ดีไม่มีผุร้อยละ 71.8 และร้อยละ 25.5 ของนักเรียนที่ภายในช่องปากไม่มีฟันแท้และฟันน้ำนมที่มีรูผุที่ถูกถอนแล้วและเคยได้รับการอุดฟันแล้ว ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสภาวะปราศจากฟันผุ

คือ อายุ ระดับชั้นเรียน ภาวะโภชนาการ การรับรู้ปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพช่องปาก พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่เสี่ยงต่อโรคฟันผุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 แปรงสีฟันที่ใช้ที่โรงเรียน และการที่ผู้ปกครองแปรงฟันหลังตื่นนอนตอนเช้าก่อนมาโรงเรียนในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และไม่มีตัวแปรในระดับสถาบัน ระดับชุมชน และระดับนโยบายที่มีความสัมพันธ์กับสภาวะปราศจากผุ ดังนั้นควรสร้างความตระหนักให้นักเรียนและผู้ปกครอง ในการดูแลสุขภาพช่องปาก โดยให้นักเรียนแปรงฟันอย่างสม่ำเสมอในทุกวันขณะอยู่ที่บ้านและที่โรงเรียน ด้วยแปรงสีฟันที่มีคุณภาพ และใช้ยาสีฟันที่ผสมฟลูออไรด์ อีกทั้งงดรับประทานอาหารหลังจากแปรงฟันอย่างน้อย 30 นาทีถึง 2 ชั่วโมง ตลอดจนส่งเสริมให้โรงเรียนและหน่วยบริการสาธารณสุขพัฒนาและยกระดับมาตรฐานในการดำเนินการส่งเสริมสุขภาพช่องปากในโรงเรียนและพัฒนาการดำเนินงานตามเกณฑ์โรงเรียนเครือข่ายเด็กไทยฟันดี และโรงเรียนอ่อนหวาน

ชนาพร พานทอง [5] ในงานวิจัยนี้จะศึกษาผลของกระบวนการทางความร้อนและการยิงด้วยลำไอออนต่อโครงสร้างผลึกของพลอยดิบสปิเนล ($MgAl_2O_4$) โดยได้ทำการทดลองยิงชิ้นงานพลอยด้วยไอออนของไนโตรเจนที่ความเข้มไอออนต่างกัน ได้แก่ 1x1017 5x10171x1018 และ 5x1018 ไอออนต่อตารางเซ็นติเมตร และศึกษาโครงสร้างผลึกด้วยเทคนิคของการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ในผลึกเดี่ยว โดยในสปิเนลธรรมชาตินั้นมีสมมาตรผลึกเป็นแบบคิวบิก และอยู่ในสเปซกรุ๊ป F-43m ผลการทดลองพบว่าในชิ้นงานพลอยที่ผ่านการยิงฝังด้วยลำไอออนนั้น พลอยไม่มีการเปลี่ยนระบบผลึก ยังคงเป็นโครงสร้างผลึกแบบคิวบิก มีเพียงการเปลี่ยนแปลงในระดับที่น้อยมากในยูนิตเซลล์พารามิเตอร์(a, b, c และ V) นอกจากนี้ยังศึกษาลักษณะทางสเปกโทรสโคปีของพลอยที่ผ่านการยิงด้วยลำไอออน ประกอบด้วยเทคนิคยูวีวิสิเบิลสเปกโทรสโคปี รามานสเปกโทรสโคปี รวมไปถึงโฟโตลูมิเนสเซนส์สเปกโทรสโคปี ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย เมื่อตรวจสอบพลอยสปิเนลที่ผ่านกระบวนการทางความร้อน ก็พบการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเช่นกัน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การดำเนินงานตามชาร์จการปฏิบัติงาน



เครื่องกำจัดละอองและวิธีการ
เครื่องกำจัดลออน้ำจากการทำทันตกรรมในช่องปาก



วิธีการเก็บข้อมูล

หลักจากสร้างเครื่องเสร็จแล้วดำเนินการทดสอบการทำงานของเครื่องโดยวัดความเร็วลมปากท่อดูดใช้เครื่องวัดความเร็วลมบนทึกผล วัดกระแสและแรงดันไฟฟ้า สังเกตุการดูดละออน้ำจากการฉีดสเปรย์ฝอยปากท่อดูด ทดสอบการทำงานรีโมทเปิด-ปิดการทำงาน

ผลการทดลอง

การเปิด-ปิดใช้รีโมทระยะห่างจากเครื่อง 10 เมตร ทำซ้ำ 10 ครั้ง ทำงานปกติสามารถควบคุมได้

การวัดกระแส แรงดันไฟฟ้า ความเร็วลมปากท่อ

ผลจากการสังเกตการณ์ดูดลออน้ำจากการฉีดสเปรย์ฝอยปากท่อดูด

ครั้งที่	กระแสไฟฟ้า(แอมป์)		แรงดันไฟฟ้า(โวลท์)	ความเร็วลมปากท่อ (m/s)
	ฮีตเตอร์ทำงาน	ฮีตเตอร์ไม่ทำงาน		
1	5.17	0.6	224	13.3
2	5.17	0.6	224	14.2
3	5.17	0.6	224	13.6
4	5.17	0.6	224	12.3
5	5.17	0.6	224	10.8
6	5.17	0.6	224	12.2
7	5.17	0.6	224	12.6
8	5.17	0.6	224	12.6
9	5.17	0.6	224	10.5
10	5.17	0.6	224	12.1
เฉลี่ย	5.17	0.6	224	12.42

ระยะห่างปากท่อ	ผลการสังเกตุ
ติดท่อ	ดูดหมด
5 เซนติเมตร	ดูดหมด
10 เซนติเมตร	มีละออบางส่วนไม่ถูกดูด

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองข้อมูลทางไฟฟ้าใช้กระแสไฟฟ้าเฉลี่ยขณะทำงานเต็มที่ 5.17 แอมแปร์ ทำงานขณะฮีตเตอร์หยุดใช้กระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 0.60 แอมแปร์ แรงดันไฟฟ้า 224 โวลท์ ความเร็วลมดูดปากท่อ 12.42 เมตรต่อวินาที การดูดละอองน้ำจากการทันตกรรมระยะต่ำกว่า 5 เซนติเมตรสามารถดูดหมด การควบคุมระยะไกลต่ำกว่า 10 เมตร สามารถทำงานปิด เปิด ได้ถูกต้องทุกครั้ง

ข้อเสนอแนะ

ปัญหาการดำเนินงานหาวัสดุบางอย่างเป็นสินค้าจากต่างประเทศใช้เวลานานในการเดินทางมาประกอบการทดลองหลังจากประกอบเรียบร้อยแล้วทำการทดลองการทำงานของเครื่องเกี่ยวกับการดูดละออน้ำใช้ขนาดท่อหลายขนาดจนเป็นจุดที่ดีที่สุด ในการติดตั้งใช้งานจริงต้องดูสถานที่จริงในการเดินท่อดูดไปยังห้องทันตกรรม

ในการนำเสนอผลการทดลองควรจะได้รับการยืนยันผลจากห้องแลบเช่น ละออน้ำจากการทำทันตกรรม

ก่อนเข้ามีเชื้อโรคชนิดอะไร ปริมาณเท่าใด หลังออกจากขบวนการของเครื่องแล้วมีเชื้อโรคตายและเหลืออะไรบ้าง คิดเป็นร้อยละเท่าไร

เอกสารอ้างอิง

[1]https://www.google.com/search?q=%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B8%AA%E0%B8%96%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%93%E0%B9%8C%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%94+19&rlz=1C1PRFI_enTH935TH935&oq=%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B8%AA%E0%B8%96%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3&aqs=chrome.1.69i57j0i512l9.12245j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

[2] Suthichai Srimeechai การศึกษาเปรียบเทียบเครื่องผลิตโอโซนโดยหลักการโคโรน่าดิสชาร์จกับเครื่องที่ผลิตขึ้นเองโดยหลักการยูวีเพื่อใช้ควบคุมแบคทีเรียในอากาศ Modified: 2553-04-22

issued:2010-04-01

[3] Chomrach Sirigul การตรวจอย่างรวดเร็วเพื่อหาปริมาณละอองฝอยของเชื้อลีเจียนแนร์ โดยใช้เทคนิคการเก็บอากาศผ่านน้ำร่วมกับวิธีเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอร์เรสแบบบอกปริมาณ

Modified: 2553-06-14 issued : 2010-06-01

[4] **ธนารัตน์ หมัดเชี่ยว** สถาวะสุขภาพช่องปากนักเรียนชั้นประถมศึกษา เครือข่ายหน่วยงานปฐมภูมิโรงพยาบาลพระนั่งเกล้า จังหวัดนนทบุรี 2018 OCLC Number 1265644322 ID TU Digital 169102

[5] ชนาภา พานทอง ผลของกระบวนการทางความร้อนและการยิงด้วยลำไอออนต่อโครงสร้างผลึกและสมบัติเชิงแสงของพลอยดิบสปิเนล (MgAl2O4) DOI Number 10.14457/TU.the.2019.931

ศึกษาระบบการติดต่อสื่อสารบ้านอัจฉริยะด้วยโพรโทคอลแบบอนุกรม MODBUS RTU
STUDY THE SYSTEM BETWEEN SMART HOME MODULES WITH MODBUS RTU REGISTERED PROTOCOL.

พิษณุ แจ้ใจ [1]
Pissanu Jaejai [1]

บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ และระบบรักษาความปลอดภัยที่หลากหลายได้ผลิตและจัดจำหน่ายทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ แต่การใช้งานทั้งระบบมีราคาในการติดตั้งที่สูงหากเราสามารถเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูกหาได้ในท้องตลาดและมีประสิทธิภาพที่ทัดเทียมหรือดีกว่าระบบที่จัดจำหน่ายในปัจจุบันจึงได้สร้างต้นแบบบ้านอัจฉริยะ เพื่อทำการศึกษาระบบการติดต่อสื่อสารบ้านอัจฉริยะด้วยโพรโทคอลแบบอนุกรม Modbus RTU ผ่านระบบ Modbus RS485 มีวัตถุประสงค์ 1.เพื่อศึกษาระบบการสื่อสาร Modbus RS485 2. สร้างต้นแบบบ้านอัจฉริยะที่รวมการแสดงผลผ่านจอทัชสกรีน และรีโมทควบคุมได้สามารถทำงานได้โดยมีจอทัชสกรีน (HMI) รวบรวมการแสดงผลทั้งหมดเข้าด้วยกัน และรีโมทควบคุมแสดงผลผ่านเว็บบราวเซอร์ สามารถดูได้ทั้งคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก เทปเลต หรือมือถือสมาร์ทโฟน โดยระบุ IP Address ของจอทัชสกรีน ที่เชื่อมต่อ Wi-Fi และพอร์ตที่กำหนดนั้น การแสดงอุณหภูมิพื้นที่ห้องต่างๆในบ้าน การแสดงสถานะการปิด-เปิดของประตู การแสดงสถานะการปิด-เปิดแสงสว่างพื้นที่ต่างๆในบ้าน การแสดงค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในบ้าน ระบบรักษาความปลอดภัยประตู การแจ้งเตือนเมื่อมีผู้บุกรุกทางประตู และการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิห้องสูงผิดปกติเพื่อป้องกันการเกิดไฟไหม้ ผ่านแอปพลิเคชัน Line ความสามารถทั้งหมดนี้เป็นคุณสมบัติของการศึกษาต้นแบบบ้านอัจฉริยะสื่อสารผ่านระบบ Modbus RS485 โดยบรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ด้วยผลการประเมินความพึงพอใจของ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน มีระดับการประเมิน อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.21, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) = 0.41

คำสำคัญ: ระบบสื่อสาร Modbus RS485 / ต้นแบบบ้านอัจฉริยะ / การแสดงผลผ่านจอทัชสกรีน

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ1

Abstract

There are currently products and security system. Has produced and sold various types of security systems both domestically and internationally. But using the whole system has a high installation cost if we can choose to use the cheap ones in the market and work equivalent or better than the systems currently on sale. So a smart home prototype was created. To study smart home communication system with Modbus RTU protocol via Modbus RS485 system. The objectives are 1. To study the Modbus RS485 communication system 2. To build a smart home prototype that integrates a display through a touch screen And remote control display It can work with a touch screen display (HMI) combining all the displays together. And remote-control display via web browser.

Can be viewed on computers, notebooks, tablets, or smart phones by specifying the IP Address of the touch screen connected to Wi-Fi and the specified port. Temperature display of different rooms in the house Indication of the closing-opening status of the door. Showing the status of turning off-turning on the lighting in different areas of the house Indication of electricity consumption in the house door security system. Alert when there is an intruder through the door and an alarm when the room temperature is abnormally high to prevent the occurrence of a fire. Through the Line application, all these capabilities are features of the study of smart home prototypes, communicating via Modbus RS485 system, achieving the objectives of the research. With the satisfaction assessment results of From 10 experts with assessment levels Very good level with mean ($\overline{x}$) = 4.21, standard deviation (S.D) = 0.41

Keywords: Modbus RS485 **system /** smart home model **/** monitor on HMI

บทนำ

จากบ้านที่อยู่อาศัยในปัจจุบัน ยังไม่มีเทคโนโลยีที่รวบรวมระบบการแสดงผลและควบคุมสั่งการ เพื่อการอำนวยความสะดวกสบายแก่ผู้อยู่อาศัย ทั้งระบบแสดงอุณหภูมิในบ้าน ระบบควบคุมแสงสว่าง ระบบการแสดงค่าการใช้พลังงาน ระบบรักษาความปลอดภัย และระบบแจ้งเตือนภัย จึงเป็นที่มาของการนำเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านระบบ Modbus RS485 โดยมีจอทัชสกรีนรวบรวมการแสดงผลทั้งหมดเข้าด้วยกัน และรีโมทควบคุมแสดงผ่านเว็บบราวเซอร์ มือถือสมาร์ทโฟน หรือแท็บเลตได้ และยังสามารถแจ้งเตือนภัยผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้ นอกจากความสะดวกสบาย ความปลอดภัยแก่ผู้อยู่อาศัยแล้ว ยังเป็นการพัฒนาที่อยู่อาศัยให้สอดคล้องเพื่อก้าวทันเทคโนโลยีการแสดงผลและรีโมทควบคุมตามยุคสมัยในปัจจุบัน

จึงได้นำเทคโนโลยีของจอทัชสกรีน (Human Machine Interface : HMI) ที่สามารถเชื่อมต่อไวไฟได้ เป็นอุปกรณ์หลัก (Master) และสื่อสารผ่านระบบ Modbus RS485 ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์ต่างๆ(Slave) ได้หลายตัวหลายชนิด เป็นระบบการสื่อสารที่รวบรวมทั้งหมดเข้าด้วยกัน ด้วยการแสดงอุณหภูมิพื้นที่ห้องต่างๆในบ้าน การแสดงสถานะการปิด-เปิดของประตู การแสดงสถานะการปิด-เปิดแสงสว่างพื้นที่ต่างๆในบ้าน การแสดงค่า

การใช้พลังงานไฟฟ้าในบ้าน ระบบรักษาความปลอดภัยประตู การแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิห้องสูงผิดปกติเพื่อป้องกันการเกิดไฟไหม้ และการแจ้งเตือนเมื่อมีผู้บุกรุกทางประตู ผ่านแอปพลิเคชัน Line การนำเทคโนโลยีการแสดงผลและรีโมทควบคุมมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบ้านที่อยู่อาศัยทเพื่ออำนวยความสะดวกสบาย และความปลอดภัยแก่ผู้อยู่อาศัย จึงเกิดเป็นที่มาของงานวิจัยนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบการสื่อสาร Modbus RS485
2. สร้างต้นแบบบ้านอัจฉริยะที่รวมการแสดงผลผ่านจอทัชสกรีน และรีโมทควบคุมได้

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิราภัทร จำปา, ณัฐถากรณ์ ดวงนิล และสิบทิศ ไทยเที่ยง (2563) ได้ศึกษาระบบแจ้งเตือนในบ้านอัจฉริยะประกอบด้วย ระบบตรวจจับการเกิดอัคคีภัย ตรวจจับปริมาณการใช้ไฟฟ้า ตรวจจับปริมาณการใช้น้ำ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ Node MCU และมัลติเซ็นเซอร์ ในระบบการตรวจจับเกิดอัคคีภัย จะนำข้อมูลที่ได้จากเซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ และเซ็นเซอร์ตรวจจับก๊าซ มาวิเคราะห์ผ่านกระบวนการฟัซซี่ลอจิก (Fuzzy Logic) หากผลลัพธ์ที่ได้เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ Node MCU จะทำการแจ้งเตือนไปยัง Line Notify ของผู้ใช้งาน ในระบบตรวจจับการใช้น้ำและระบบตรวจจับการใช้ไฟฟ้า จะทำการอ่านค่าจากเซ็นเซอร์ตรวจจับการใช้น้ำและการใช้ไฟฟ้าตามลำดับ และส่งค่าดังกล่าวไปยัง Netpie2020 หากพบว่าค่าการใช้งานเกินจากค่าเฉลี่ยรายเดือนจะทำการแจ้งเตือนไปยัง Line Notify ของผู้ใช้งาน สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ Node MCU สามารถเลือกที่จะเปิดหรือปิดการใช้งานขณะที่ผู้ใช้อยู่บ้านได้

ณัฐพล หลวงศรี, ณัฐวุฒิ ประโพศรี, วิทยา ชำนาญไพร และอังคณา เจริญมี (2559) ได้ศึกษาการออกแบบและสร้างระบบควบคุมบ้านอัจฉริยะบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เชื่อมโยงกับโมดูลบลูทูธรับส่งข้อมูลคำสั่งกับโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ระบบควบคุมบ้านอัจฉริยะนี้สามารถใช้เพื่ออำนวยความสะดวกสบายสำหรับผู้อยู่อาศัยในบ้าน ประกอบด้วยสองส่วน คือ เครื่องควบคุมและโปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ ATmega16 ที่จะทำการติดต่อกับโมดูลบลูทูธ เพื่อรับส่งข้อคำสั่งจากโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีระยะรับส่งข้อมูลได้ไม่ต่ำกว่า 5 เมตร เพื่อควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน มีปุ่มสั่งงานเปิด-ปิด หลอดไฟ มอเตอร์ประตูบ้าน พัดลม แสดงผลอุณหภูมิ และจุดตรวจรู้ บนหน้าจอ ผลการทดสอบระบบควบคุมบ้านอัจฉริยะบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถสั่งงานควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านและแสดงค่าสถานะภายในบ้านได้ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ณัฐดนัย คำนวน และธนศักดิ์ ทอดเสียง (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตบนพื้นฐานเทคโนโลยี Internet of Things สามารถควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านและตรวจจับผู้บุกรุกได้ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Node MCU) และมัลติเซนเซอร์ ได้แก่ เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวด้วยอินฟราเรด (PIR sensor) และเซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ (Thermistor sensor) เพื่อทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์ต่อไป ข้อมูลที่ตรวจจับได้นั้นจะถูกประมวลผลตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด หาก

พบผู้บุกรุก ระบบจะ ส่งสัญญาณแจ้งเตือนเจ้าของบ้านผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify พร้อมทำการเปิดไฟบริเวณ ที่ตรวจจับผู้บุกรุกได้

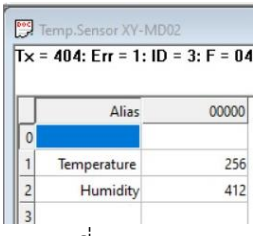
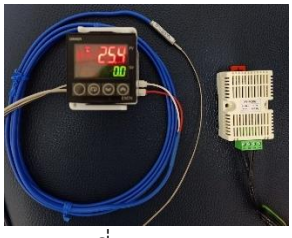
สมพร เตียเจริญ (2563) ได้ศึกษาการใช้งานโปรโตคอลมอดบัส RTU และ TCP โดยใช้ ESP32 สำหรับตัวควบคุมแบบฟัซซี่ได้ถูกนำเสนอในบทความนี้ ตัวควบคุมแบบฟัซซี่ถูกออกแบบมาสำหรับระบบควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงระยะไกลที่อยู่คนละตำแหน่งโดยใช้โปรโตคอลมอดบัส TCP (Modbus TCP) ตัวควบคุมแบบฟัซซี่จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino MEGA2560 ทำหน้าที่เป็นมอดบัส RTU (Modbus RTU) พารามิเตอร์ต่างๆของการควบคุมแบบฟัซซี่สามารถตั้งค่าผ่านการสื่อสารแบบมอดบัส โดยมอดบัส TCP ตัวควบคุมหลักจะสามารถกำหนดค่าให้กับตัวควบคุมตัวลูกได้ซึ่งต้นแบบที่ทำขึ้นมาใช้ควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงระยะไกลและจากผลการทดสอบพบว่าการทำงานของระบบควบคุมสอดคล้องตามหลักทฤษฎี

ปรีชา กอเจริญ, เพชร นันทิวัฒนา, เติมพงษ์ ศรีเทศ, วรรณรีย์ วงศ์ไตรรัตน์, ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์, คทา จารุวงศ์รังสี และนริศ เสริมปรุงสุข (2559) ได้ศึกษาการนำการสื่อสารด้วยแสงที่มองเห็น หรือวีแอลซี ไปประยุกต์ร่วมกับวิธีการสื่อสารที่ในภาคอุตสาหกรรม ด้วยโปรโตคอลมอดบัสผ่านการสื่อสารแสงที่มองเห็น เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์และเครื่องจักร และลดปัญหาการส่งผ่านข้อมูลในสภาพแวดล้อมที่มีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนสูงได้ โดยใช้ชุดพัฒนาที่ทางทีมวิจัยได้พัฒนาขึ้นเพื่อควบคุมพัดลมไฟฟ้า โดยผลการทดลองสามารถทำได้ตรงตามที่สั่งการควบคุมผ่านหน้าจอควบคุมแบบเอชเอ็มไอทุกประการ

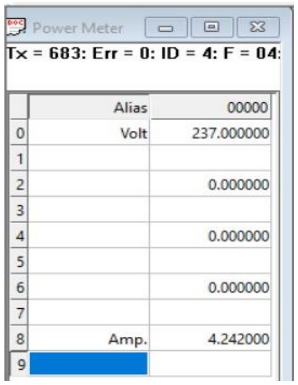
วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทดสอบการส่งค่าของเซ็นเซอร์ RS485 โดยใช้โปรแกรม Modbus Poll เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ PC กับอุปกรณ์ที่ใช้การสื่อสารผ่าน Modbus พอร์ตแบบ RS485 ใช้ทดสอบอ่าน เขียน ข้อมูลบนโปรโตคอล

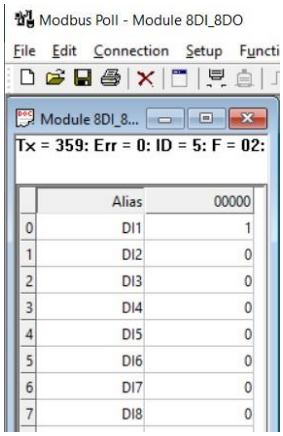
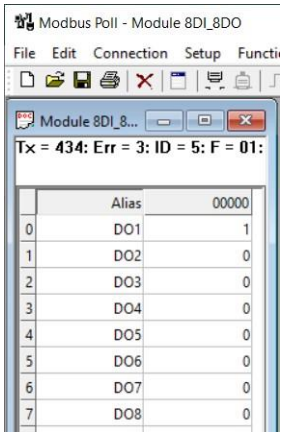
ตารางที่ 1 ทดสอบการส่งค่าของ Temperature Sensor RS485 รุ่น XY-MD02

สภาวะการทดสอบ อุณหภูมิ	**ค่าที่อ่านได้จาก Temperature Sensor RS485 (รุ่น XY-MD02)**	**ค่าที่อ่านได้จาก Temperature Control (รุ่น E5CN-R2MT-500/Thermocouple K)**
ห้องปรับอากาศ (25°C)	 ที่ 25.6°C	 ที่ 25.4°C

ตารางที่ 2 ทดสอบการส่งค่าพลังงานไฟฟ้า **Power Meter** 1Ø RS485 รุ่น DDM18SD

สภาวะโหลด	**ค่าที่อ่านได้จาก Power Meter 1Ø RS485 (รุ่น DDM18SD)**	**ค่าที่อ่านได้จาก แคล้มป์มิเตอร์ (UNI-T รุ่น UT203)**
เครื่องเป่าลมร้อน	 แรงดันไฟฟ้า = 237.0 V กระแสไฟฟ้า = 4.24 A	 แรงดันไฟฟ้า = 235.9 V กระแสไฟฟ้า = 4.10 A

ตารางที่ 3 ทดสอบการส่งค่า **Digital Module 8DI/8DO** RS485 รุ่น WP8028ADAM

Input/Status Module	**ค่าที่อ่านได้จาก Modbus Poll**	**ค่าที่สั่งจาก Modbus Poll**	Output/Status Module
 จ่ายไฟเข้าช่อง DI-01 ไฟสถานะช่อง DI-01 ติด	 สถานะ DI1 = 1	 สั่ง output DO1 =1	 ไฟสถานะช่อง DO-01 ติด

2. สร้างต้นแบบบ้านอัจฉริยะที่รวมการแสดงผลผ่านจอทัชสกรีน และรีโมทควบคุมได้

สร้างต้นแบบบ้านอัจฉริยะด้วยแผ่นอะคริลิค ขนาด 5 มิลลิเมตร ประกอบขึ้นเป็นตัวบ้าน ขนาดผังบ้านกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร ให้มี 3 ห้อง จำลองเป็นห้องนอน 2 ห้อง และห้องนั่งเล่น 1 ห้อง ติดตั้ง

เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์ประตู เซ็นเซอร์วัดพลังงานไฟฟ้า สวิตช์ไฟและหลอดไฟ ประกอบตู้คอนโทรล ติดตั้งจอทัชสกรีน วายริ่งเดินสายจากเซ็นเซอร์ต่างๆที่เป็น Slave มายังจอทัชสกรีน (HMI) ที่เป็น Master ด้วยระบบการสื่อสารแบบ Modbus RTU RS485

เขียนโปรแกรม เพื่อทดสอบการส่งค่า กำหนดให้จอทัชสกรีนเป็น Modbus RTU Master เพื่อรับค่า และกำหนดให้เซ็นเซอร์ต่างๆ เป็น Slave เพื่อส่งค่า ,ID Number ของเซ็นเซอร์แล้วแต่กำหนดไม่ให้ซ้ำกัน, ออกแบบเขียนกราฟฟิกสกรีน ปรับแต่งตามแนวความคิดของผู้วิจัย จอทัชสกรีน (HMI) ที่ใช้ยี่ห้อ Samkoon รุ่น AK043-AW ซึ่งสามารถเชื่อมต่อ Wi-Fi ได้ โดยทำการ Connect Wi-Fi และกำหนดพอร์ต (เช่น 5000) ที่จะรีโมทเข้ามายังตัวอุปกรณ์ เมื่อต้องการรีโมทเข้ามาดูการแสดงผลหรือควบคุมของจอทัชสกรีน (HMI) ด้วยการดู IP Address ที่จอทัชสกรีนเชื่อมต่อ Wi-Fi อยู่ แล้วนำ IP Address นี้ไปเข้าผ่านเว็บเบราเซอร์ สามารถดูได้ทั้งคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก เท็ปเลต หรือมือถือสมาร์ทโฟน เช่น IP Address เป็น 192.168.135.198 และกำหนดพอร์ต เป็น 5000 สามารถเข้าผ่านเว็บเบราเซอร์ได้ด้วยรูปแบบตามตัวอย่าง http://192.168.135.198:5000

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการศึกษาต้นแบบบ้านอัจฉริยะสื่อสารผ่านระบบ Modbus RS485 ทั้งการเลือกอุปกรณ์ที่ใช้งาน, การศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง, การทดลองใช้งาน ได้ออกแบบตารางสำหรับตรวจสอบคุณภาพ แล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของของการศึกษาต้นแบบบ้านอัจฉริยะสื่อสารผ่านระบบ Modbus RS485 ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพเป็นไปตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบคุณภาพของการศึกษาต้นแบบบ้านอัจฉริยะสื่อสารผ่านระบบ Modbus RS485

รายการที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับการประเมิน
1. รูปร่าง ลักษณะกะทัดรัด สวยงาม	5.0	0.00	มากที่สุด
2. วัสดุ อุปกรณ์แข็งแรง, ทนทาน	4.0	0.47	มาก
3. จัดตำแหน่งวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม	4.0	0.47	มาก
4. ใช้งานได้สะดวก ไม่ซับซ้อน	4.0	0.47	มาก
5. บำรุงรักษาได้ง่าย	3.7	0.47	มาก
6. การติดตั้ง ถอดประกอบได้ง่าย	3.7	0.47	มาก
7. นำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง	5.0	0.00	มากที่สุด
8. พัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ได้	4.0	0.47	มาก
9. ระบบทำงานได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง	4.0	0.87	มาก
10. สามารถปรับแต่งเพิ่มเติมได้	4.7	0.47	มากที่สุด
ระดับการประเมินรวม	4.21	0.41	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของ การศึกษาต้นแบบบ้านอัจฉริยะสื่อสารผ่านระบบ Modbus RS485 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน มีระดับการประเมิน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.21, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) = 0.41 เมื่อพิจารณาเป็นรายหัวข้อดังนี้

หัวข้อรูปร่าง ลักษณะกะทัดรัด สวยงาม ค่าเฉลี่ย = 5.0 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด, หัวข้อวัสดุ อุปกรณ์แข็งแรง, ทนทาน ค่าเฉลี่ย = 4.0 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก, หัวข้อจัดตำแหน่งวางอุปกรณ์ได้เหมาะสม ค่าเฉลี่ย = 4.0 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก, หัวข้อใช้งานได้สะดวก ไม่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ย = 4.0 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก, หัวข้อบำรุงรักษาได้ง่าย ค่าเฉลี่ย = 3.7 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก, หัวข้อนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง ค่าเฉลี่ย = 5.0 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด, หัวข้อพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ได้ ค่าเฉลี่ย = 4.0 หมายถึงมีความพึงพอใจมาก, หัวข้อระบบทำงานได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง ค่าเฉลี่ย = 4.0 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก, หัวข้อสามารถปรับแต่งเพิ่มเติมได้ ค่าเฉลี่ย = 4.7 หมายถึงมีความพึงพอใจมากที่สุด

สรุปผล

การศึกษาต้นแบบบ้านอัจฉริยะสื่อสารผ่านระบบ Modbus RS485 นั้น สามารถทำงานได้โดยมีจอทัชสกรีน (HMI) รวบรวมการแสดงผลทั้งหมดเข้าด้วยกัน และรีโมทควบคุมแสดงผลผ่านเว็บบราวเซอร์ สามารถดูได้ทั้งคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก เทปเลต หรือมือถือสมาร์ทโฟน โดยระบุ IP Address ของจอทัชสกรีน ที่เชื่อมต่อ Wi-Fi และพอร์ตที่กำหนดนั้น บรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยด้วยผลการประเมินความพึงพอใจของ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน มีระดับการประเมิน อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.21, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) = 0.41

อภิปรายผล

การแสดงอุณหภูมิพื้นที่ห้องต่างๆในบ้าน การแสดงสถานะการปิด-เปิดของประตู การแสดงสถานะการปิด-เปิดแสงสว่างพื้นที่ต่างๆในบ้าน การแสดงค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าในบ้าน ระบบรักษาความปลอดภัยประตู การแจ้งเตือนเมื่อมีผู้บุกรุกทางประตู และการแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิห้องสูงผิดปกติเพื่อป้องกันการเกิดไฟไหม้ ผ่านแอปพลิเคชัน Line ความสามารถทั้งหมดนี้เป็นคุณสมบัติของการศึกษาต้นแบบบ้านอัจฉริยะสื่อสารผ่านระบบ Modbus RS485 โดยบรรลุได้ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ข้อเสนอแนะ

คุณสมบัติความสามารถของระบบบ้านอัจฉริยะสามารถยืดหยุ่นได้ ด้วยการอัพเกรดอุปกรณ์ เพิ่มอุปกรณ์เพื่อเพิ่มความสามารถให้ระบบ ตามงบประมาณได้หลากหลายซึ่งจะสามารถควบคุมทุกระบบในบ้านให้ครอบคุมหรือพัฒนาไปสู่การเป็น Home Automation ต่อในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] อรรถพล กัณหเวก. (2563). ความหมายของ Smart Home. สืบค้นจาก https://www.arm.co.th/Knowledge.aspx?id=2

[2] ธีรเชษฐ์ สูรพันธุ์ และณฐพล ตันสังวรณ์. (2563). การสื่อสารในงานอุตสาหกรรมด้วยโพรโทคอล Modbus. สืบค้นจาก https://www.nectec.or.th/news/news-public-document/modbus-protocol.html

[3] crushtymks. (2555). 9 กฎสำหรับการเดินสายเคเบิลที่ถูกต้องของระบบการสื่อสาร Modbus RS485. สืบค้นจาก https://crushtymks.com/th/industrial-automation/1063-9-rules-for-correct-cabling-of-the-modbus-rs485-communication-systems.html

[4] จิราภัทร จำปา, ณัฐถากรณ์ ดวงนิล และสิบทิศ ไทยเที่ยง. (2563). *บ้านอัจฉริยะ.* สืบค้นจาก https://ir.swu.ac.th/jspui/handle/123456789/15514

[5] ณัฐพล หลวงศรี, ณัฐวุฒิ ประโพศรี, วิทยา ชำนาญไพร และอังคณา เจริญมี. (2559). *ระบบควบคุมบ้านอัจฉริยะบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.* สืบค้นจาก http://cheqa.rmuti.ac.th/rmuti_3300/2559/2/2.3-41.pdf

[6] สมพร เตียเจริญ. (2563). *การใช้งานโปรโตคอลมอดบัสRTUและTCPโดยใช้ ESP32 สำหรับตัวควบคุมแบบฟัซซี่.* สืบค้นจาก http://itechjournal.tru.ac.th/index.php/tru-i-tech/article/view/108/85

[7] ปรีชา กอเจริญ, เพชร นันทิวัฒนา, เติมพงษ์ ศรีเทศ, วรรณรีย์ วงศ์ไตรรัตน์, ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์, คทา จารุวงศ์รังสี และนริศ เสริมปรุงสุข. (2559). *การสื่อสารไร้สายระยะใกล้ด้วยแสงที่มองเห็น : เทคโนโลยีการพัฒนาและการขับเคลื่อน.* สืบค้นจาก http://nbtcjournal,+Journal+editor,+Annual+Review+NBTC+2016+(pdf.io)+(21)%20(1).pdf

[8] Matthew Little. (2017). Talking to a DDM18SD Energy Meter สืบค้นจาก https://www.re-innovation.co.uk/docs/talking-to-a-ddm18sd-energy-meter/

AP058

การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

DESIGN AND CONSTRUCTION OF HAZARD WARNING DEVICES FOR TRANSPORTING ELECTRICITY POLES NOTIFICATION VIA MOBILE PHONE

พงศกร ขุนแก้ว[1,]
Pongsakorn Khunkeaw[1]

บทคัดย่อ

การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phon สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1 วิทยาลัยเทคนิคลำพูน ปีการศึกษา 2565 ดำเนินการออกแบบและสร้างโดยวัดขนาดจากอุปกรณ์จริงขนาดเสาแรงสูงยาว 14.30 เมตร ขนาดฐานเสา 38 x 38 เซนติเมตร การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่แข็งแรงทนทาน แล้วดำเนินการเขียนโปรแกรมควบคุมลงในอดูโนร์ใช้เซ็นเซอร์อัลตร้าโซนิคเป็นตัวจับสัญญาณ ทดสอบการทำงานตั้งแต่ระยะ 5 เมตรลงมา ผลการทดสอบระยะห่างตั้งแต่ 3 เมตรลงมาอุปกรณ์สามารถแจ้งเตือนเสียง แสง ได้ดีอย่างชัดเจน ยิ่งระยะต่ำระดับเสียงจะดังขึ้นเรื่อย เป็นการแจ้งผู้ขับรถและผู้ขับตามได้ระวัง

คำสำคัญ : อุปกรณ์ชวยเตือนภัย เสาไฟฟ้าแรงสูง

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลำพูน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ1

Abstract

Design and construction of hazard warning devices for transporting electricity poles Notification via mobile phone. Northern Vocational Education Institute 1, Lamphun Technical College, Academic Year 2022. Designed and built by measuring the dimensions of the actual device. The size of the high-strength column is 14.30 meters long and the size of the column base is 38 x 38 centimeters. Design and construction of dangerous warning devices for transporting rugged mobile phone towers Then write a control program into Arduino using an ultrasonic sensor as a signal detector. Test the operation from a distance of 5 meters and down, the test results of a distance of 3 meters and down, the device can clearly notify sound and light. The lower the distance, the louder the sound, alerting drivers and drivers to caution.

Key words: High voltage alarm, High voltage pole

บทนำ

ในการปฏิบัติงานในทางไฟฟ้า เสาไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการส่งจ่ายไฟฟ้าซึ่งมีหน้าที่ เป็นตัวยกระดับของสายตัวนำหรือสายไฟฟ้าให้พนจากพื้นดินและอยู่ในระดับที่ปลอดภัยสำหรับสิ่งมีชีวิต เสาไฟฟ้ามีขนาดความสูงขึ้นอยู่กับแรงดึงของสายไฟฟ้าและระดับแรงดันในสายไฟฟ้าและยังใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ในทางการไฟฟ้าต่างๆ เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า ดรอปเอาท์ฟิวส์ *ล่อฟ้าแรงสูง* (Lighting Arrester) ฯลฯ เป็นต้น ในส่วนของเสาไฟฟ้า ต้องมีความแข็งแรงและมั่นคง และจะต้องรองรับน้ำหนักได้ดี ไม่หักโค่นง่าย ในอดีตนั้น เสาไฟฟ้ายุคแรก ๆ ทำด้วยไม้แต่เมื่อไม้เริ่มหายาก และไม่สามารถใช้งานได้นาน จึงมีการเปลี่ยนวัสดุเป็นเสาคอนกรีตแทน ในส่วนนี้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคของประเทศไทย ก็ได้เห็นด้วย และมีการเปลี่ยนเสาไฟฟ้าทั้งหมดในประเทศเป็นเสาคอนกรีต ซึ่งเสาไฟฟ้ามีอยู่ 3 ประเภท ดังนี้

1. เสาไม้ (Wood poles) ในอดีตนิยมใชเป็นเสาส่งแรงสูงขนาด 69 KV และ 115 KVเนื่องจากหาง่ายและราคาถูกแต่มีอายุการใช่งานสั้น เพราะมีปญหาการ ผุกรอน ถึงแม้จะมีการอาบน้ำยาครีโอโซต (Creosote) เพื่อยืดอายุการใช่งาน ในปจจุบัน เสาไม้กลายเป็นนวัสดุที่หาได้ยาก และมีราคาแพงจึงไม่เป็นที่นิยมใช้ยกเว้นการติดตั้งไฟฟา ใชชั่วคราวเทานั้น

2. เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (Concrete poles) นิยมใช้ในปัจจุบัน เป็นชนิดคอนกรีตอัดแรง (Prestress concrete) มีคุณสมบัติในการรับแรงบิดโค่ง (Bending moment) ใช่กับแรงดันตั้งแต่ 115 KV ลงมา เสาไฟฟ้าคอนกรีต ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคใช้ มีด้วยกัน 6 ขนาด

2.1 เสาคอนกรีต 6 เมตร นิยมใช้เป็นเสาบริการ หรือเสาสำหรับพาดไฟฟ้าสายแรงต่ำ

2 เสาคอนกรีต 8 เมตร จะใช้งานกับการจำหน่ายแรงไฟฟ้าต่ำแบบ 1 เฟส 2 สาย และ 3 สาย รวมถึง 2 เฟสแบบ 3 สาย พร้อมกับสายดับไฟถนน

2.3 เสาคอนกรีต 9 เมตร จะใช้งานกับการจำหน่ายแรงไฟฟ้าต่ำแบบ 3 เฟส 4 สาย หรือแบบ 2 วงจร เสาคอนกรีต 9 เมตร มีน้ำหนักอยู่ที่ 1,070 กิโลกรัม มีความต้านทานโมเมนต์ระดับดินตั้งแต่ 590 กิโลกรัมขึ้นไป

2.4 เสาคอนกรีต 12 เมตร จะใช้งานกับการจำหน่ายแรงไฟฟ้าสูง บริเวณด้านบนของเสา จะมีการติดตั้งคอนสายไว้ เพื่อรองรับแรงดันไฟฟ้าขนาด 22-33 KV นอกจากนี้แล้ว ยังมีการติดตั้งหม้อแปลง และอุปกรณ์ต่าง ๆ แบบแขวนไว้อีกด้วย เสาคอนกรีต 12 เมตร มีน้ำหนักอยู่ที่ 1,265 กิโลกรัม มีความต้านทานโมเมนต์ระดับดินตั้งแต่ 2,550 กิโลกรัมขึ้นไป สำหรับเสาคอนกรีต 12 เมตรรุ่นใหม่ จะมีสายดินแบบลวดตีเกลียว 25 ตมม. ฝังอยู่ในเสาแล้วเรียบร้อย พร้อมติดตั้งได้ทันที

2.5 เสาคอนกรีต 14 เมตร จะใช้งานกับการจำหน่ายแรงไฟฟ้าสูง มีการติดตั้งอุปกร์ด้านบนเสาเหมือนกับเสาคอนกรีต 12 เมตร มีน้ำหนักอยู่ที่ 1,950 กิโลกรัม มีความต้านทานโมเมนต์ระดับดินตั้งแต่ 3,590 กิโลกรัมขึ้นไป สำหรับเสาคอนกรีต 14 เมตรรุ่นใหม่ จะมีสายดินแบบลวดตีเกลียว 25 ตมม. ฝังอยู่ในเสาแล้วเรียบร้อย พร้อมติดตั้งได้ทันที

2.6 เสาคอนกรีต 22 เมตร จะใช้งานกับการจำหน่ายแรงไฟฟ้าสูงขนาด 115 KV มีสายดินแบบลวดตีเกลียว 35 มม. ยาว 2 เมตร ฝังอยู่ในเสาแล้วเรียบร้อย พร้อมติดตั้งได้ทันที

3. เสาไฟฟ้าแบบเสาโครงเหล็ก ที่ใช้กับสายส่งไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตที่มีแรงดันสูง (69 KV 115 KV 230 KV 500 KV) โดยเสาโครงเหล็ก จะทำจากเหล็กฉากที่นำมาประกอบกัน มีความสูง 10 เมตรขึ้นไป แยกออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบชนิดยึดแน่น และ ชนิดขยับได้ ในการใช้งานยังมีการแบ่งโครงเหล็กออกเป็นอีก 2 ประเภท คือ แบบวงจรเดี่ยว และวงจรคู่

ในการบรรทุกหรือการขนส่งเสาไฟฟ้าเพื่อนำมาใช้งานจะมีส่วนปลายหรือส่วนท้ายของเสาไฟฟ้าที่ยื่นออกมาจากตัวรถ และปัจจุบันยังคงเป็นการนำธงแดงหรือผ้าแดงมาติดไว้ที่ส่วนท้ายของเสาไฟฟ้าเพื่อเป็นสัญญาณในการเตือน สำหรับรถที่ตามมาด้านหลังหรือบุคคลที่อยู่ในบริเวณนั้นได้ทราบ ซึ่งไม่เพียงพอสำหรับการส่งสัญญาณเตือนซึ่งทำให้เกิดอุบัติเหตุได้และบ่อยครั้ง เช่น อุบัติเหตุรถยนต์ชนท้ายรถบรรทุกเสาไฟฟ้า ซึ่งสาเหตุเกิดจากการที่รถยนต์ที่ตามหลังรถบรรทุกเสาไฟฟ้า ไม่เห็นธงแดงหรือสัญญาณเตือนทำให้เกิดอุบัติเหตุขึ้น ตามนโยบายความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานของผู้ว่าการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ที่ส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัย (Safety Culture) ตลอดจนองค์ความรู้และทัศนคติที่ดีในการทำงานด้วยความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง รณรงค์ สนับสนุน คุ้มครองสุขภาพและความปลอดภัย ทั้งในเวลาทำงานและนอกเวลาทำงาน จัดให้มีการติดตามประเมินผลด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อควบคุมให้มีการปฏิบัติอย่างจริงจัง และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยมุ่งเน้นให้อุบัติเหตุต้องเป็น “ศูนย์” และถือให้ความปลอดภัยเป็นหน้าที่ของพนักงานทุกคน **โดยการสัญจร**บนท้องถนนนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีสัญญาณเตือนข้อความหรือไฟกระพริบที่เด่นชัดขณะปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งของพนักงานและผู้ใช้รถใช้ถนน

ดังนั้น **ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะ**คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ที่มีความสะดวกในการใช้งาน มองเห็นเด่นชัด และสามารถส่งเสียงเตือนเมื่อเข้าใกล้ระยะที่อันตราย เพื่อนำมาใช้ในการแจ้งเตือนผู้ใช้รถใช้ถนน ในขณะที่พนักงานกำลังปฏิบัติงาน โดยใช้ชื่อว่า “**อุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน** Smart Phone”

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและออกแบบสร้างอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phone

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phone ในการขนย้ายเสาไฟฟ้า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรางค์ศรี ศีตมโนชญ์ และคณะ(2555) ได้กล่าวว่า อุบัติเหตุจราจร (Road Traffic Accidents) เป็นปัญหาระดับโลกของสังคมที่ใช้รถในการ คมนาคมขนส่งที่มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง องค์การอนามัยโลกคาดการณ์ฎ ปีพ.ศ.2573 หากแต่ ละประเทศไม่มีมาตรการที่ดีในการป้องกันอุบัติภัยทางถนน จำนวนผู้เสียชีวิตทั่วโลกจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากเฉลี่ยปี ละ 2 .4 ล้านคน ซึ่งทำให้อันดับสาเหตุการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุขยับสูงขึ้นจากอันดับ 9 ในปี พ.ศ.2547

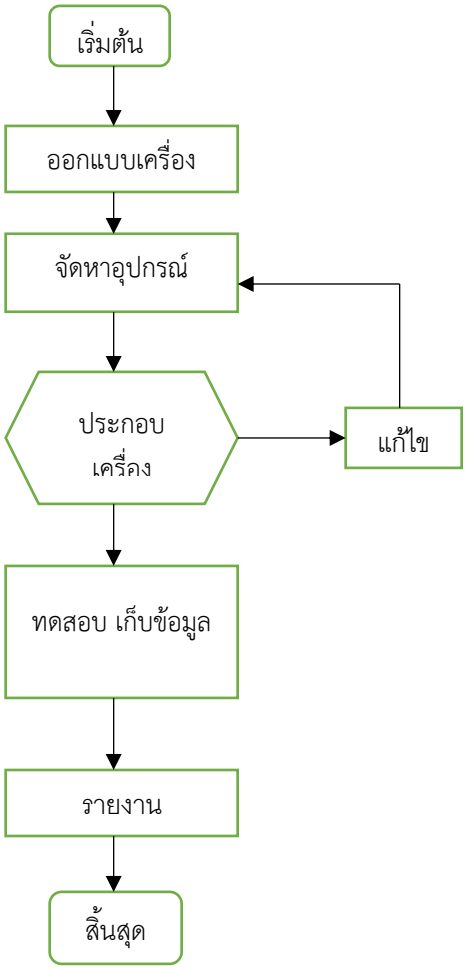
สำหรับประเทศไทยการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรก็นับเป็นปัญหาที่สำคัญของ ประเทศและมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี เช่นกันจากสถิติของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ พบว่าอุบัติเหตุจราจรทำให้มีผู้เสียชีวิตมากกว่าคดีอุกฉกรรจ์ที่มีการเสียชีวิตถึง 4.52 เท่า การเกิดอุบัติเหตุจราจรไม่ใช่เรื่องบังเอิญแต่สามารถป้องกันได้ ซึ่งปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ จราจรได้แก่ ปัจจัยด้านบุคคล ยานพาหนะ และสิ่งแวดล้อม การป้องกันหรือการแก้ไขปัญหาอุบัติเหตุ จราจรที่มีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีการดำเนินการหลายๆมาตรการอย่างเป็นระบบ ในประเทศที่มี รายได้สูงหลายแห่งได้แสดงให้เห็นว่า สามารถลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุและอัตราตายได้ เป็นต้น

ปกรณ์ พิมพ์สังข (2563) ได้กล่าวว่า อุบัติเหตุทางท้องถนนนั้นเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา เกิดขึ้นได้ทุกเพศทุกวัย ซึ่งผู้สัญจรที่ใช้รถใช้ถนน ในเขตมหาวิทยาลัยและพื้นที่ตำบลท่าโพธ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ประกับการบาดเจ็บและความ เสียหายของทรัพย์สินเป็นจำนวนมากในแต่ละปี จากข้อมูลองค์กรอนามัยโลกพบว่าผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุ ทั่วโลกในแต่ละปีสูงถึง 1.2 ล้านคน และบาดเจ็บมากกว่า 50 ล้านคนและมีการคาดการณ์ในอีก 20 ปี ข้างหน้าตัวเลขอุบัติเหตุและผู้เสียชีวิตจะเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 65% และอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้นมักเกิดมาจากพฤติกรรมการขับขี่ของผู้ขับขี่รวมไปถึงสภาพแวดล้อม และความพร้อมของร่างกายของผู้ขับขี่ สาเหตุของอุบัติเหตุนั้น เกิดจากพฤติกรรม หรือการกระทำของผู้ขับขี่เป็นส่วนใหญ่โดยเฉพาะพฤติกรรมการขับขี่ของกลุ่มวัยรุ่น ที่ เป็นช่วงวัยคึกคะนอง ชอบความท้าทาย และต้องการต้องการหาประสบการณ์ที่มีความเสี่ยง จึงส่งผลให้มี พฤติกรรมขับขี่ด้วยความประมาท ตัวอย่างเช่น ขับขี่ด้วยความเร็ว ไม่สวมหมวกนิรภัย ดื่มเครื่องดื่มที่มี แอลกอฮอล์ ฝ่าฝืนกฎจราจร พักผ่อนไม่เพียงพอ ขับรถสวนเลนหรือย้อนศรโทรศัพท์ขณะขับรถ เป็นต้น

นวพร จารุมณ (2561) ได้กล่าวว่า อุบัติเหตุจราจรทางถนน เป็นปัญหาสาธารณสุขที่ทุกประเทศกำลังเผชิญอยู่และมี แนวโนม้ เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในทวีปเอเชีย ซึ่งข้อมูลขององค์การอนามัยโลกและธนาคารโลก เผยว่าหากไม่มีการดำเนินการที่เหมาะสม ปัญหาความปลอดภัยทางถนนจะขยายตัวขึ้น และกลายเป็น ปัจจัยสำคัญของการเสียชีวิต และพิการของประชากรโลก จากข้อมูลรายงานความปลอดภัยทางถนนของโลก ปี พ.ศ. 2556 (Global Status Report on Road Safety 2013) ขององค์การอนามัยโลก (2556) พบว่า ประเทศไทยมีอัตรา

ผู้เสียชีวิตจาก อุบัติเหตุจราจรทางถนนเป็นอันดับ 3 ของโลกโดยมีผู้เสียชีวิต 38.1 รายต่อประชากรหนึ่งแสนคน อันดับ 1 คือ ประเทศนีอูเอ (Niue) มีอัตราผู้เสียชีวิต 68.3 รายต่อประชากรหนึ่งแสนคน อันดับ 2 คือ สาธารณรัฐโดมินิกันมีอัตราผู้เสียชีวิต 41.7 รายต่อประชากรหนึ่งแสนคน ซึ่งหากพิจารณาใน ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้แล้ว ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนน เป็น อันดับ 1 โดยเฉลี่ยมีคนเจ็บ - ตาย 2 คน ทุก ๆ 1 ชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2557 จากการเก็บสถิติของ สถาบันวิจัยด้านการคมนาคมมหาวิทยาลัยมิชิแกน สหรัฐอเมริกา ร่วมกบัขอ้มูลจากองค์การอนามัยโลก (2557)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การดำเนินงานตามชาร์จการปฏิบัติงาน



วิธีการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phon

วัดขนาดเสาไฟฟ้า วัดระยะรูเสาไฟฟ้า เขียนโปรแกรมลงบอร์ดอดูโนร์



วิธีการเก็บข้อมูล

หลังจากสร้างเครื่องเสร็จแล้วดำเนินการทดสอบการทำงานของเครื่องโดยได้ทดสอบการทำงานและบันทึกข้อมูลดังนี้



ภาพอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้า

ผลการวิจัย

ตารางการทดสอบประสิทธิภาพ อุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phone (ทดสอบในสถานปฏิบัติงานจริง)

ครั้งที่	**ระยะส่งเสียงเตือน/เมตร**						หมายเหตุ
	5 เมตร	4 เมตร	3 เมตร	2 เมตร	1 เมตร	ต่ำกว่า1 เมตร	
1	ไม่เตือน	ไม่เตือน	เตือน	เตือน	เตือน	เตือน	แสงแดดจ้ามีผลต่อการทำงานอุปกรณ์เตือนช้า
2	ไม่เตือน	ไม่เตือน	เตือน	เตือน	เตือน	เตือน	
3	ไม่เตือน	ไม่เตือน	ไม่เตือน	เตือน	เตือน	เตือน	
4	ไม่เตือน	ไม่เตือน	เตือน	เตือน	เตือน	เตือน	
5	ไม่เตือน	ไม่เตือน	ไม่เตือน	เตือน	เตือน	เตือน	

การอภิปรายผลการวิจัย

โครงสร้างของอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phone ขนาดที่ใหญ่พอดีกับส่วนท้ายของเสาไฟฟ้าแรงสูง (ขนาดเสาไฟฟ้า 14.30 เมตร) วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน และสามารถแสดงสัญญาณไฟเตือนได้อย่างชัดเจน การหาประสิทธิภาพการทำงานอุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phoneผู้วิจัยได้ทดสอบโดยการนำวัตถุเข้า พบว่าในระยะที่ 5 เมตร และ 4 เมตร อุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phoneจะไม่ส่งเสียงเตือนเนื่องจากวัตถุยังไม่ได้เข้าใกล้ถึงระยะการทำงานของอุปกรณ์ฯ และเมื่อวัตถุเข้าใกล้ในระยะที่ 3 เมตร 2 เมตร 1 เมตร และต่ำกว่า 1 เมตร อุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phoneจะส่งเสียงเตือนทันที และเมื่อวัตถุยิ่งเข้าใกล้อุปกรณ์ฯ อุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phoneจะยิ่งส่งเสียงเตือนถี่ขึ้นเรื่อยๆแต่บางครั้งถ้าหากมีแสงแดดจ้าเกินไป และส่องแสงไปยังเซ็นเซอร์
อัลตร้าโซนิคทำให้อุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phone ส่งเสียงเตือนช้ากว่าปกติ

ข้อเสนอแนะ

หลักการมีสัญญาณเตือนภัยให้ผู้ขับขี่รถเพิ่มความระมัดระวังควรสนับสนุนใช้ในหน่วยงานขณะปฏิบัติงานทั่วไป อุปกรณ์ช่วยเตือนอันตรายการขนย้ายเสาไฟฟ้าผ่าน Smart Phone น้ำหนักที่ค่อนข้างมากจึงทำให้ต้องใช้เวลาในการติดตั้งและพิจาณาหาเซ็นเซอร์ที่ได้รับผลกระทบจากแสงจ้ามาทดแทนเซ็นเซอร์แบบนี้ในการทำครั้งต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กันยารัตน์ เอกเอี่ยม,และ องอาจ ทับบุร (2564) การศึกษาและออกแบบสร้าง เครื่องวัดระยะแบบดิจิทัล โดยใช้เซนเซอร์อัลตร้าโซนิค

ชยณัฐ เพชรนุ่ม (2563) การออกแบบพัฒนาระบบเครื่องวัดความสูงอัตโนมัติ

ปกรณ์ พิมพ์สังข (2563) ปัญหาอุบัติเหตุจราจรทางบกในมหาวิทยาลัยนเรศวรและพื้นที่โดยรอบ

อัษฎายุธ น้อยผลและ นพดล มณีรัตน์ (2560) เครื่องคัดแยกโลหะโดยใช้คลื่นอัลตราโวนิค

อนุรักษ์ โนสาน (2563) การศึกษาและเปรียบเทียบผลการวัดความสูงของวัตถุที่มีรูปทรงต่างกัน

เกริกเกียรติ กฤษกลาง และคณะ (2552) การวัดระยะทางด้วยคลื่นอัลตร้าโซนิค

CP002

การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารจิบเบอเรลลินต่อการเจริญเติบโตและความยาวช่อดอกมากาเร็ต
STUDY OF GIBBERELLIN CONCENTRATION ON GROWTH AND LENGTH OF MARGARET INFLORESCENCES

ณิชารีย์ เผ่าพงศ์วนา[1] สุภัตรา แสงขำ[2] และ ทวี ปิงสุแสน[3]
Nicharee Phaophongwana[1] Supatra Sangkham[2] และ Tawee Pingsusaen[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารจิบเบอเรลลินต่อการเจริญเติบโตและความยาวช่อดอกมากาเร็ต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นสารจิบเบอเรลลินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและความยาวก้านช่อดอกมากาเร็ตและเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตมากาเร็ตประดับแปลงและปลูกเป็นไม้ตัดดอกเพื่อการค้า วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูณณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) การทดลองประกอบด้วย 4 กรรมวิธี (Treatments) 4 ซ้ำ (Replications) รวมทั้งสิ้น 16 หน่วยการทดลอง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้สาร (ต้นควบคุม) กรรมวิธีที่ 2 ใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 200 ppm กรรมวิธีที่ 3 ใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 400 ppm กรรมวิธีที่ 4 ใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 600 ppm

หลังจากปลูกได้ 90 วัน มากาเร็ตเริ่มบานดอก ผลการทดลองพบว่า การใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 200 ppm ทำให้ความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 79.28 และ 36.17 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ การใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 400 ppm และ 600 ppm มีความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 74.15 กับ 31.57 เซนติเมตร และ 70.40 กับ 31.05 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 กรรมวิธีมีความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 200 400 และ 600 ppm ความกว้างทรงพุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอายุการออกดอก (จำนวนวันตั้งแต่ปลูกจนถึงออกดอก) พบว่า การใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 600 ppm มีอายุการออกดอกเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 91.20 วัน (ออกดอกเร็ว) รองลงมาคือ การใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 200 และ 400 ppm มีอายุการออกดอกเฉลี่ยเท่ากับ 91.45 และ 93.15 วัน ตามลำดับ ส่วนต้นมากาเร็ตที่ไม่ใช้สาร ความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 59.37 และ 24.99 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีอายุการออกดอกเฉลี่ยมากที่สุด (ออกดอกช้า) เท่ากับ 96.50 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกกรรมวิธี

คำสำคัญ : ดอกมาร์กาเร็ต สารจิบเบอเรลลิน ไม้ตัดดอก

[1 2 3] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1
[1 2 3] INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION: NORTHERN REGION 1
*Corresponding Author, E-mail: nichareeak@gmail.com

Abstract

Study of gibberellin concentration on growth and length of Margaret inflorescences. The objective was to study the optimal level of gibberellin concentration for growth and the length of Margaret inflorescences. And to guide the production of ornamental margarets, plots and planted as cut flowers for commercial purposes. Plan randomized Complete Block Design (RCBD).It consists of 4 treatments, 4 replications, for a total of 16 experimental units. Method 1 does not use substances (control plant), Method 2 uses 200 ppm of gibberellin, Method 3 uses 400 ppm of gibberellin, Method 4 uses Gibberellin concentration 600 ppm. After 90 days of planting, Margaret began to bloom. As a result, the plant height and bush width averaged 79.28 and 36.17 centimeters, respectively. The 400 ppm and 600 ppm gibberellins had average plant height and bush width of 74.15 and 31.57 centimeters, respectively. There is no statistical difference in the height of the plant. Using gibberellin, concentrations of 200, 400 and 600 ppm, bush width was not statistically different.As for flowering age (number of days from planting to flowering), it was found that the use of gibberellin concentration of 600 ppm had the lowest average flowering age of 91.20 days (early flowering).The 200 and 400 ppm gibberellins had an average flowering age of 91.45 and 93.15 days, respectively. Non-substance margaret tree The lowest average plant height and bush width were 59.37 and 24.99 centimeters, respectively. And the highest average flowering age (slow flowering) was 96.50 days.

Keywords : Argyranthemum frutescens GIBBERELLIN CUT FLOWER

บทนำ

จิบเบอเรลลินเป็นฮอร์โมนที่มีคุณสมบัติกระตุ้นการขยายตัวของเซลล์โดยการเพิ่มความยืดหยุ่นของผนังเซลล์ การยืดตัวของข้อ การแผ่ขยายของใบ การยืดยาวของช่อดอกไม้บางชนิด ทำให้ผลไม้มีรูปร่างยาวออกมา การให้จิบเบอเรลลินสามารถทดแทนความต้องการช่วงความยาวแสงในเวลากลางวันของพืชวันยาวและความต้องการความหนาวเย็นก่อนการออกดอกของพืชได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำฮอร์โมนจิบเบอเรลลินมาใช้ในการยืดความยาวช่อดอกแทนการใช้แสงไฟ เพื่อความเหมาะสมในการปลูกประดับแปลงและผลิตเป็นไม้ตัดดอกเพื่อการจำหน่ายต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสารจิบเบอเรลลินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและความยาวก้านช่อดอกมากาเร็ต
2. เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตมากาเร็ตประดับแปลงและปลูกเป็นไม้ตัดดอกเพื่อจำหน่าย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 สารจิบเบอเรลลิน

2.2.1.1 จิบเบอเรลลิน (Gibberellin) เป็นฮอร์โมนพืชที่มีโครงสร้างโมเลกุลขนาดใหญ่ ควบคุมการเจริญเติบโตและมีอิทธิพลต่อกระบวนการทางพัฒนาการรวมทั้งการยืดของข้อ การงอก การพักตัว การออกดอก การแสดงเพศ การชักนำการสร้างเอนไซม์ รวมทั้งการชราของดอกและผล

2.2.1.2 การสังเคราะห์ จิบเบอเรลลินเป็นฮอร์โมนพืชซึ่งมีคุณสมบัติทางเคมี เป็นไดเทอร์พีนอยด์ที่สังเคราะห์โดยวิถีเทอร์พีนอยด์ ซึ่งเป็นสารประกอบที่เกิดตามธรรมชาติในพืช ในกลุ่มเทอร์พีนอยด์ โดยที่มีบางส่วนยังไม่เข้าใจเด่นชัดนักว่า การสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน สารเริ่มต้นเป็นกรดเมวาโลนิค (Mevalonic Acid) เป็นไปตามวิถีจนเกิดเป็นกรดคอรีโนอิค (Kaurenolic Acid) แล้วจึงเปลี่ยนเป็น GA ซึ่งวิถีในช่วงที่เปลี่นเป็นจิบเบอเลลินชนิดต่างๆ ยังไม่ทราบแน่ชัดนัก สารชนิดแรกที่มีวงแหวนของ Gibberellane คือ อัลดิไฮด์ของ GA12 จิบเบอเรลลิน เป็นชื่อที่ใช้เรียกทั่วๆไปของกลุ่มสารประเภทนี้ ซึ่งค้นพบแล้วไม่น้อยกว่า 80 ชนิด และตั้งชื่อเรียกเป็น Gibberellin A1 (GA1), GA2, GA3 เป็นต้น โดยที่กรดจิบเบอเรลลิน คือ GA3 เป็นชนิดที่พบมากและได้รับความสนใจศึกษามากกว่าชนิดอื่นๆ ปัจจุบันพบจิบเบอเรลลินมากกว่า 80 ชนิด โดยทั่วๆไปทราบว่า ในพืชชั้นสูงนั้นมีแหล่งสังเคราะห์จิบเบอเรลลินอย่างน้อย 3 แหล่ง ได้แก่ ในผลหรือเมล็ดที่กำลังเจริญพัฒนา บริเวณปลายยอดและปลายราก แต่ GA เกิดขึ้นโดยการแพร่ทาง Xylem และ Phoem เป็นแบบไม่มีขั้ว ซึ่งโดยมาก GA ในลำต้นลำเลียงมาจากรากผ่านทาง Xylem GA3 เป็นสารกลุ่มที่รู้จักกันมากที่สุดในกลุ่มของจิบเบอเรลลิน และนำมาใช้ประโยชน์มากมายในงานการเกษตร GA3 อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Gibberellin Acid ถ้าเป็นสารบริสุทธ์เป็นผลึกสีขาวละลายน้ำได้ในแอลกอฮอล์ แต่ไม่ละลายในน้ำ

2.2.1.3 การเคลื่อนที่ จิบเบอเรลลินสามารถเคลื่อนย้ายหรือเคลื่อนที่ในพืชได้ทั้งทาง
เบสิพีตัล และอะโครพีตัล และการเคลื่อนที่ไม่มีโพลาริตี้ การเคลื่อนย้ายเกิดขึ้นทั้งในส่วนของท่อ อาหารและท่อน้ำ แต่การเคลื่อนที่ของจิบเบอเรลลินจากยอดอ่อนลงมาสู่ส่วนล่ างของลำต้นนั้นไม่ได้ เกิดในท่อน้ำท่ออาหารเพราะส่วนของยอดอ่อนเป็นส่วนที่ดึงอาหารและธาตุอาหารให้เคลื่อนที่ขึ้นไป แบบอะโครพีตัล ดังนั้นจิบเบอเรลลินจึงไม่ได้เคลื่อนที่ทางท่ออาหารและยังไม่ทราบวิถีการเคลื่อนที่แนjชัด

2.2.1.4 บทบาทและความสำคัญของจิบเบอเรลลิน

1. กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้น จิบเบอเรลลินมีคุณสมบัติพิเศษ ซึ่งสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้นได้โดยทำให้เกิดการยืดตัวของเซลล์ ซึ่งผลนี้จะต่างจากออกซินซึ่งสามารถ กระตุ้นการเจริญเติบโตของชิ้นส่วนของพืชได้ พืชบางชนิดอาจจะไม่ตอบสนองต่อจิบเบอเรลลิน อาจจะเป็นเพราะว่าในพืชชนิดนั้นมีปริมาณจิบเบอเรลลินเพียงพอแล้ว จิบเบอเรลลินสามารถกระตุ้น การยืดยาวของช่อดอกไม้บางชนิดและทำให้ผลไม้มีรูปร่างยาวออกมา เช่น องุ่น และแอปเปิล กะหล่ำปลีซึ่งเจริญในลักษณะต้นเตี้ยเป็นพุ่ม (Rosette) มีปล้องสั้นมาก เมื่อให้ GA3 กับต้น กะหล่ำปลีดังกล่าวจะทำให้สูงขึ้นถึง 2 เมตรได้ ถั่วพุ่มที่ได้รับ GA จะกลายเป็นถั่วเลื้อยได้ พืชซึ่งมีต้น เตี้ยทางพันธุกรรม เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่ว แตงกวาและแตงโมสามารถแสดงลักษณะปกติได้เมื่อได้รับ GA3 ในข้าวโพดแคระนั้นพบว่าความผิดปกติเกิดจากยีนส์ควบคุ ม ซึ่งอาจจะเกี่ยวพันกับวิถีในการสังเคราะห์จิบเบอเรลลิน ส่วนข้าวโพดปกติหากได้รับจิบเบอเรลลินจะไม่สามารถสูงขึ้นได้อีก ดังนั้นในกรณีข้าวโพดการแคระเกิดจากมีปริมาณจิบเบอเรลลินในต้นน้อยเกินไป แต่อาการแคระของพืชบาง ชนิด เช่น Japanese Morning Glory พบว่ามีจิบเบอเรลลินมากพอแล้วแต่เมื่อได้รับจิบเบอเรลลิน เพิ่มก็จะสูงขึ้นได้ ในกรณีนี้อาจจะเป็นเพราะในต้นมีปริมาณของสารระงับการเจริญเติบโตอยู่สูง

2. กระตุ้นการงอกของเมล็ดที่พักตัวและตาที่พักตัว ตาของพืชหลายชนิดที่เจริญอยู่ในเขตอบอุ่นจะ พักตัวในฤดูหนาว เมล็ดของพืชหลายชนิดมีพฤติกรรมเช่นนี้ด้วย ซึ่งการพักตัวจะลดลงจนหมดไปเมื่อ ได้รับความเย็นเพียงพอ การพักตัวของเมล็ดและตา อันเนื่องมาจากต้องการอุณหภูมิต่ำ วันยาวและ ต้องการแสงสีแดงจะหมดไปเมื่อได้รับจิบเบอเรลลิน

3. การแทงช่อดอก การออกดอกของพืชเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น อายุ และสภาพแวดล้อม จิบเบอเรลลินสามารถแทนความต้องการวันยาวในพืชบางชนิดได้ และยังสามารถทดแทนความ ต้องการอุณหภูมิต่ำ (Vernalization) ในพืชพวกกะหล่ำปลี และ แครอท

4.จิบเบอเรลลิน สามารถกระตุ้นการเคลื่อนที่ของอาหารในเซลล์สะสมอาหารหลังจากที่เมล็ดงอก แล้วเพราะรากและยอดที่ยังอ่อนตัวเริ่มใช้อาหาร เช่น ไขมัน แป้ง และโปรตีน จากเซลล์สะสม อาหาร จิบเบอเรลลินจะกระตุ้นให้มีการย่อยสลายสารโมเลกุลใหญ่ให้เป็นโมเลกุลเล็ก เช่น ซูโครส และกรดอะมิโน ซึ่งเกี่ยวพันกับการสังเคราะห์เอนไซม์หลายชนิดดังกล่าวข้างต้น

5. กระตุ้นให้เกิดผลแบบ Parthenocarpic ในพืชบางชนิด เปลี่ยนรูปร่างของใบพืชบางชนิด เช่น English Ivy และทำให้พืชพัฒนาการเพื่อทนความเย็นได้

6. พืชที่มีดอกตัวผู้และตัวเมียแยกกันไม่ว่าจะต้นเดียวกันหรือแยกต้นก็ตามจิบเบอเรลลินสามารถ เปลี่ยนเพศของดอกได้ จิบเบอเรลลิ นมักเร่งให้เกิดดอกตัวผู้ส่วนออกซิน เอทธิลีน และไซโตไคนิน มักจะเร่งให้เกิดดอกตัวเมียในแตงกวาดอกล่าง ๆ มักเป็นดอกตัวผู้ และดอกบนเป็นดอกตัวเมียการให้ สารอีธีฟอนจะเร่งให้เกิดดอกตัวเมียขึ้น

7. จิบเบอเรลลินช่วยทำลายระยะพักตัวของพืช ทั้งการพักตัวของตาและเมล็ด โดยข่มฤทธิ์ของ ABA ซึ่งทำให้เกิดระยะพักตัว

8. หลังการงอก จิบเบอเรลลินสนับสนุนการยืดตัวของข้อและการแผ่ขยายของใบ

9. ควบคุมให้พืชอยู่ในสภาพอ่อนวัย เช่น การทำให้มีใบของไอวี่ (Hedera helix) คงอยู่ในสภาพของใบในระยะอ่อนวัย ซึ่งมีความสวยงามมากกว่าใบในระยะเต็มวัยพร้อมสืบพันธุ์ได้

10. กระตุ้นการออกดอก การได้รับสารจิบเบอเรลลินสามารถทดแทนความต้องการช่วงแสงยาวในช่วงกลางวันของพืชวันยาว และความต้องการความหนาวเย็นก่อนออกดอกของพืชได้ (Idapa Chadapa, 2558)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คัทลียา สาราญญาติ และคณะ (2559) ศึกษาผลของการฉีดพ่นกรดจิบเบอเรลลิกต่อการออก ดอกและการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของบัวหลวงในฤดูหนาว การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผล ของกรดจิบเบอเรลลิก (GA3) ต่อการออกดอกของบัวหลวงในฤดูหนาว ดำเนินการโดยวางแผนการทดลอง CRD โดยพ่น GA3 ความเข้มข้น 0, 200 และ 400 ppm ให้กับบัวหลวงอายุ 1 ปี พ่นสัปดาห์ละครั้ง จนครบ 3 สัปดาห์ บันทึกการเจริญเติบโต การออกดอก และการวิเคราะห์ปริมาณสารชีวเคมีในชิ้นส่วนต่างๆ ของพืช ผลการทดลองพบว่า เมื่อฉีดพ่น GA3 ในระดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้พื้นที่ใบและจำนวนใบลดลง แต่ความยาวของก้านใบและเปอร์เซ็นต์การออกดอกกลับเพิ่มขึ้น และพบความยาวของก้านดอกที่ยาวที่สุดในบัวหลวงที่ได้รับการพ่น GA3 400 ppm เมื่อนำชิ้นส่วนมาวิเคราะห์หาสารชีวเคมี พบว่า ปริมาณ ไนโตรเจน (N) มีความผันแปรทุกๆชิ้นส่วน ขณะที่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ GA3 เป็น 400 ppm พบว่าปริมาณ ฟอสฟอรัส (P) ในใบและก้านใบ และปริมาณ

โพแทสเซียม (K) ในก้านใบมีค่าสูงสุด อย่างไรก็ตามการพ่น GA3 ในระดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น กลับทำให้น้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing Sugar ; RS) ในใบ ก้านใบ และไหล มีค่าลดลง

นิพนธ์ กิติดี และคณะ (2559) ศึกษาผลของระยะเวลาและความเข้มข้นของกรดจิบเบอเรลลิก ต่อการกระตุ้นการงอกของกล้วยไม้ดินนางกราย โดยคัดเลือกหัวพันธุ์ขนาด 0.1-3.0 กรัม ซึ่งผ่านการเก็บ รักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส นาน 90 วัน (พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559) มาใช้ในการศึกษาวางแผนการแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Complete Randomized Design : CRD) แบ่งการทดลองเป็น 13 วิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำละ 1 ต้น ได้แก่ กรรมวิธีควบคุม (ไม่แช่ในน้ำและกรดจิบเบอเรลลิก) แช่ในน้ำเปล่าระยะเวลา 6, 12 และ 24 ชั่วโมง การแช่กรดจิบเบอเรลลิกความเข้มข้น 25 มก./ลิตร ระยะเวลา 6, 12 และ 24 ชั่วโมง แช่กรดจิบเบอเรลลิกที่ความเข้มข้น 50 มก./ลิตร เป็นเวลา 6 ,12 และ 24 ชั่วโมง และการแช่กรดจิบเบอเรลลิกที่ความเข้มข้น 100 มก./ลิตร เป็นเวลา 6,12 และ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาปลูกในวัสดุปลูกที่ประกอบด้วย ทรายหยาบ : เปลือกข้าว : แกลบดำ อัตราส่วน 1:1:1 พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อความสูงของลำต้นเทียมและความกว้างใบ ความเข้มข้นของกรดจิบเบอเรลลิกที่ใช้มีผลต่อการเจริญเติบโตที่แตกต่างออกไป การแช่กรดจิบเบอเรลลิกที่ความเข้มข้น 50 มก./ล. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง มีแนวโน้มต่อการเจริญเติบโตของลำต้นและคุณภาพของดอก มากที่สุด ในขณะที่การให้กรดจิบเบอเรลลิกที่ความเข้มข้น 100 มก./ลิตร ระยะเวลา 6 ชั่วโมง ทำให้ได้เปอร์เซ็นต์การแทงช่อดอกดีที่สุด

รุ่งนภา ช่างเจรจา และคณะ (2557) ศึกษาผลของจิบเบอเรลลินต่อการออกดอกและปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่มีโครงสร้างของว่านแสงอาทิตย์ ทดลองที่สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ระหว่างเดือน มีนาคม-กันยายน 2557 มีการวางแผน Completely Randomized Design (CRD) มี 4 กรรมวิธีๆละ 10 ซ้ำ คือ การแช่หัวพนธุ์ลงใน สารละลายกรดจิบเบอเรลลิกที่ความเข้มข้น 0 250 500 ถึง 1,000 มก./ลิตร เป็นเวลา 30 นาที ก่อนปลูก พบว่าสารละลายกรดจิบเบอเรลลิคความเข้มข้น 500 มก./ลิตร ทำให้มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งรากมากที่สุด ขณะที่หัวพันธุ์แช่ในสารละลายกรดจิบเบอเรลลิคความเข้มข้น 250 มก./ลิตร มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำต้นใต้ดินน้อยที่สุด แต่ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในก้านช่อดอกมากที่สุด ต้นที่ได้รับสาร 250 มก./ลิตร และต้นที่ไม่ได้รับสารมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตเชิงโครงสร้าง (Total non-structural carbohydrate, TNC) ในลำต้นใต้ดินมากที่สุด มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ในช่อดอกมากที่สุด

รัฐพล ฉัตรบรรยงค์ และคณะ (2553) ศึกษาการตอบสนองของผลองุ่นไร้เมล็ด Marroo ต่อ การฉีดพ่น GA3 ที่ความเข้มข้น 25 และ 50 ppm ฉีดพ่นในระยะดอกบาน 1, 2 และ 3 สัปดาห์ต่อขนาด ของผล ขนาดของช่อผล และคุณภาพขององุ่นไร้เมล็ดพันธุ์ Marroon Seedless โดยทำการศึกษาที่สถานีวิจัยกาญจนบุรี ตำบลวังด้ง อำเภอเมือง จังหวัด กาญจนบุรี ในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2552 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2553 ผลการวิจัยพบว่าการใช้ GA3 ที่ความเข้มข้น 25 และ 50 ppm เป็นเวลา 1, 2 และ 3 สัปดาห์หลังดอกบานส่งผลให้ขนาดผลขององุ่นเพิ่มขึ้นมากกว่าการที่ไม่ได้รับสาร GA3 อย่างมีนัยสำคัญ โดยการพ่น GA3 ความเข้มข้น 50 ppm ในระยะหลังดอกบาน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ มีการพัฒนาของเมล็ดน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ การใช้ GA3 ความเข้มข้น 25 และ 50 ppm ในระยะหลังดอกบาน 1 ถึง 3 สัปดาห์ ให้ร้อยละของน้ำตาล (TSS) ต่ำ และร้อยละของกรด (TA) สูงกว่า การไม่ได้รับ GA3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เตรียมแปลงปลูกมากาเร็ตขนาดกว้างและยาว 1×4 เมตร เตรียมหลุมปลูก โดยใช้ระยะระหว่างต้นและระหว่างแถว 25×25 เซนติเมตร

2. แยกหน่อมากาเร็ตที่มีรากแล้ว เลือกขนาดของหน่อที่มีความสมบูรณ์สม่ำเสมอกัน

3. นำหน่อมากาเร็ตมาปลูกลงหลุมปลูกที่เตรียมไว้ ปลูก 1 ต้นต่อหลุม โดยก่อนปลูกรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 2 ช้อนโต๊ะต่อหลุม และขุยมะพร้าว กลบโคนต้นเบาๆ แล้วรดน้ำตามทันที

4. เตรียมสารจิบเบอเรลลิน โดยชั่งสารจิบเบอเรลลินตามแผนการทดลอง บรรจุลงในถุงแล้วเก็บไว้ในที่แห้ง

5. ดูแลรักษา

1) รดน้ำทุกวัน วันละ 2 ครั้ง ในเวลาเช้าและเย็น

2) หลังจากปลูกได้ 2 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 1 ช้อนชา/ต้น ทุกๆ สัปดาห์ รวมทั้งหมด 6 ครั้ง

3) หลังจากเริ่มช่อดอกจะใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 24-8-8 อัตรา 1 ช้อนชา/ต้น ทุกๆ สัปดาห์ รวมทั้งหมด 2 ครั้ง

4) การราดสารจิบเบอเรลลิน นำสารจิบเบอเรลลินที่ชั่งไว้แล้วมาละลายในน้ำสะอาดตามความเข้มข้นของแต่ละการทดลอง จากนั้นตวงสารละลายจิบเบอเรลลินที่เตรียมไว้มาราดรอบโคนต้นอัตรา 50 มิลลิลิตรต่อต้น สัปดาห์ละ 1 ครั้ง รวม 6 ครั้ง

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ความสูงต้น

2) ความกว้างทรงพุ่ม

3) จำนวนวันออกดอก

7. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1) การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นและจำนวนวันออกดอกมากาเร็ต

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร)	วันออกดอก (วัน)
T1 ไม่ใช้สาร	59.37 c	24.99 b	96.50 b
T2 ใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 200 ppm	79.28 a	36.17 a	91.45 a
T3 ใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 400 ppm	74.15 b	31.57 a	93.15 a
T4 ใช้จิบเบอเรลลินความเข้มข้น 600 ppm	70.40 b	31.05 a	91.20 a
F - Test	**	**	*
C.V. (%)	2.88	8.21	2.30

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัย การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารจิบเบอเรลลินต่อการเจริญเติบโตและความยาวช่อดอกมากาเร็ต พบว่าการใช้สาร 200 ppm มีผลต่อการเจริญเติบโตและความยาวของช่อมากาเร็ต ด้านความสูงใบ ความกว้างของทรงพุ่ม และจำนวนวันออกดอกดีที่สุด เนื่องจากระดับความเข้มข้นของสารจิบเบอเรลลินระดับดังกล่าวเหมาะสมต่อการกระตุ้นการเจริญเติบโตและความยาวก้านช่อดอกกมากาเร็ต มีการกระตุ้นการขยายตัวของเซลล์ โดยการเพิ่มความยืดหยุ่นของผนังเซลล์ ทำให้เซลล์มีรูปร่างยืดยาวขึ้น และพัฒนาการของดอก มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คัทลียา สาราญญาติ และคณะ (2559) การศึกษาผลของการพ่นกรดจิบเบอเรลลิคต่อการออกดอก และการเปลี่ยนแปลงสารชีวเคมีของบัวหลวง ในช่วงฤดูหนาว โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยพ่น GA3 ความเข้มข้น 0, 200 และ 400 ppm ให้กับบัวหลวงอายุ 1 ปี พ่นสัปดาห์ละครั้ง จนครบ 3 สัปดาห์ พบว่า เมื่อพ่น GA3 ในระดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้พื้นที่ใบและจำนวนใบลดลง แต่ความยาวก้านใบ และ เปอร์เซ็นต์การออกดอกกลับเพิ่มขึ้น และพบความยาวของก้านดอกมากที่สุด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้การใช้สารจิบเบอเรลลินความเข้มข้น 200 ppm เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการผลิตดอกมากาเร็ตเพื่อตัดดอกหรือประดับแปลง งานวิจัยครั้งต่อไปอาจจะนำแนวทางการวิจัยครั้งนี้โดยศึกษาเกี่ยวกับจำนวนครั้งหรือความถี่ในการราดสารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดอกมากาเร็ต

เอกสารอ้างอิง

กิตพิพงศ์ กิตติวัฒโสภณ พินิจ กรินท์ ธัญญกิจ และ กัลยาณี สุวิทวัส. 2557. ศึกษาผล ของ การใช้สาร GA3 และ CPPU ที่มีต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลอุ่นไม่มี เมล็ดพันธุ์ Marroo Seedless. [ออนไลน์] . เข้าถึงได้จาก : https//ag2.kku.ac.th/kaj. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2565.

คัทลียา สาราญญาติ ชฎาพร ลันตรี และ ภาณุพล หงส์ภักดี. 2559. ผลของการพ่นกรด จิบเบอเรลลินต่อการออกดอก และการเปลี่ยนแปลงสารชีวเคมีของบัวหลวง ในช่วง ฤดูหนาว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://natres,psu.ac.th/. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2565.

ไทยเกษตรศาสตร์. 2557. คุณสมบัติของจิบเบอเรลลิน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.thaikasetsart.com สืบค้นเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2565.

นิพนธ์ กิติดี ชลิตา บุญมาทอง และ ณัฐา โพธาภรณ์. 2559. ผลของระยะเวลาและระดับ ความเข้มข้นของกรดจิบเบอเรลลิกต่อการกระตุ้นการงอกของ กล้วยไม้ดินนางกราย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.natres.psu.ac.th/. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2565.

รัฐพล ฉัตรบรรยงค์ สุรศักดิ์ นิลนนท์ และ วาสินี ศิริโภค. 2553. ศึกษาการตอบสนองของผล อ งุ่ น พั น ธุ์ Marroo Seedless ต่อการฉีดพ่น GA3. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรปีที่ 413/1

รุ่งนภา ช่างเจรจา และ ปภาณี ประทีปไพโรจน์. 2557. ผลของสารจิบเบอเรลลินต่อการออก ดอกและปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่อยู่ในรูปโครงสร้างของว่านแสงอาทิตย์. [อ อ น ไ ล น์]. เ ข้ า ถึ ง ไ ด้ จ า ก : http://www.natres.psu.ac.th/. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2565.

สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรที่ 6 เชียงใหม่. 2563. การปลูกดอกมากาเร็ตและ พี่ ค็ อ ก . [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http:/www.ndoae.doae.go.th. สืบค้นเมื่อ วันที่ 23 ธันวาคม 2565

idapa chadapa. 2558. จิบเบอเรลลิน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://sites.google.com/site/cimbexrellin/khxmul. สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2565.

EA007

ผลกระทบของผู้ปฏิบัติงานด้านการคลังที่ส่งผลต่อการใช้ระบบปฏิบัติงาน Krungthai Corporate Online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

EFFECTS OF FISCAL WORKERS ON THE USE OF KRUNGTHAI CORPORATE ONLINE OPERATING SYSTEME OF LOCAL ADMINISTRATIVE ORGANIZATOINS IN THOEN DISTRICT,LAMPANG PROVINCE

น.ส.ณัฐชาญา จอมแก้ว[1] น.ส. ขวัญประภา สุภมาตา[2] น.ส. อรัญญา ใจคำลือ[3]
Nutchaya Jomkaew[1] Kwanprapa Suphamata[2] Aranya Jaikamlue[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้ ระบบปฏิบัติงาน Krungthai Corporate Online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขต อำเภอเถิน จังหวัดลำปาง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือผู้ปฏิบัติงานด้านการคลังที่ใช้งาน ระบบ Krungthai Corporate Online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง จำนวน 8 แห่ง จำนวนทั้งสิ้น 119 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นแบบมาตราวัดประเมินค่า 5 ระดับ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ multiple regression analysis ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 31- 40 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และมีตำแหน่งเป็นข้าราชการ ซึ่งมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานการใช้ระบบ krungthai corporate online โดยเรียงลำดับตามปัจจัยที่ส่งผลจากมากไปหาน้อยได้แก่ ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate Online ปัจจัยเฉพาะด้านบุคคล ปัจจัยด้านเทคโนโลยี และปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ เมื่อทดสอบภาพรวมของปัจจัยทั้ง 3 ด้าน พบว่า ปัจจัยเฉพาะด้านบุคคลและปัจจัยด้านเทคโนโลยีส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate Online สำหรับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate Online ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

คำสำคัญ : ผล กระ ทบ กรุง ไทย

[1] วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง
[2] สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ1
[1] Lampang Vocational College
[2] Institute Of Vocational Education: Northern Region 1
*Corresponding Author, E-mail: nutchaya280439@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to study the factors affecting on the use of the Krungthai Corporate Online operating system of local administrative organizations in Thoen District, Lampang Province. The sample was a fiscal worker who uses the Krungthai Corporate Online system of local government organizations in Thoen District, Lampang Province, totaling 119 people, totaling 8 places.

The research instrument was a 5-level evaluation scale opinion questionnaire. The statistics used in data analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation, and multiple regression analysis at the statistical significance level of 0.05.

The study found that most of the subjects were female, aged 31-40 years, holding a bachelor's degree or equivalent, and holding a civil servant position, which has opinions about factors that affect operational efficiency in
using the Krungthai Corporate Online System. Sorted by factors that affect descending to include performance efficiency of using Krungthai Corporate Online System, specific individual factors, technology factors, anddemographic
factors. When testing the overall of all three factors, it was found that individual factors and technological factors affected the operational efficiency of using the Krungthai Corporate Online system, for demographic factors had no effect on the operational efficiency of using the Krungthai Corporate Online system. The statistical significance was at 0.05 level.

Keywords : Impact Krungthai Corporate

บทนำ

ด้วยคณะรัฐมนตรีเห็นชอบแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานระบบการชำระเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์แห่งชาติ ซึ่งมีแผนงานโครงการ e-payment ภาครัฐเป็นโครงการภายใต้แผนยุทธศาสตร์ชาติดังกล่าว เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางอำนวยความสะดวกให้แก่ประชาชนและภาคเอกชนที่จะชำระเงินให้แก่หน่วยงานของรัฐได้อย่างสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น ตลอดจนช่วยลดภาระของหน่วยงานภาครัฐในการ
จัดการเงินสด เช็ค ทำให้มีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ ลดช่องทางการทุจริต ทั้งนี้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง ที่ถือปฏิบัติการรับเบิกจ่ายเงินผ่านระบบ Krungthai Corporate Online ซึ่งถือว่าระบบดังกล่าวเป็นระบบใหม่สำหรับส่วนราชการแม้ว่าระบบ Krungthai Corporate Online จะเป็นระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่หรือผู้มารับบริการของหน่วยงาน แต่พบว่ายังมีบางหน่วยงานปฏิบัติงานผ่านระบบ Krungthai Corporate Online ยังพบข้อผิดพลาดหรือปฏิบัติงานไม่ได้ในระบบ เช่น โอนเงินในระบบไม่ได้ โอนเงินเข้าบัญชีผิดรายการ เป็นต้น จากข้อมูลดังกล่าวนำมาซึ่งปัญหาการวิจัยว่ามีปัจจัยหรืออุปสรรคใดที่เป็น

สาเหตุให้การทำงานผ่านระบบ Krungthai Corporate Online ของหน่วยงานราชการมีประสิทธิภาพลดน้อยลง ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ศึกษาผลกระทบต่อการปฏิบัติงานด้านการใช้ระบบ Krungthai Corporate Online เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ใช้เป็นแนวทางการตัดสินใจบริหารงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาด และลดความเสียหาย ต่อภาครัฐต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1 เพื่อศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ปัจจัยเฉพาะด้านบุคคล
ปัจจัยด้านเทคโนโลยี และประสิทธิภาพการทำงานในระบบ Krungthai Corporate Online ของส่วนราชการที่เบิกจ่ายเงินจากคลังขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้ง 8 แห่ง ในเขตอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง
2 เพื่อศึกษาแนวทางในการแก้ไขปัญหาการปฏิบัติงานของผู้ใช้งานในระบบ
Krungthai Corporate Online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดการเงินและบัญชี ระบบ KTB Corporate Online

กรมบัญชีกลาง (2559) ได้กล่าวว่า National e - Payment เป็นระบบการชำระเงินแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่รัฐบาลกำลังพยายามผลักดัน เพื่อให้มีระบบรองรับการชำระเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้มาตรฐาน สอดคล้องกับการใช้งานเทคโนโลยีโดยเฉพาะอินเตอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือที่ขยายวงกว้างขึ้น และมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจโดยรวม

การกำหนดตัวบุคคลผู้มีสิทธิเข้าใช้งานในระบบ KTB Corporate Online

กระทรวงการคลัง (2559) กำหนดให้ดูแลระบบ และ ผู้ใช้งานในระบบ
เป็นข้าราชการที่ปฏิบัติหน้าที่ด้านการเงิน การบัญชี โดยมีอำนาจหน้าที่เป็นผู้บันทึกรายละเอียดผู้เข้าใช้งานในระบบ และ เพื่อทำหน้าที่ในการจ่ายเงิน

มาตรฐานการกำหนดตำแหน่งสายงานปฏิบัติงานด้านการคลัง

สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการส่วนจังหวัด (2558) มาตรฐานการกำหนดตำแหน่งสายงานปฏิบัติงานด้านการคลัง หมายถึงการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบที่จะมอบหมายให้บุคคลปฏิบัติงานด้านงานคลัง ต้องมีคุณสมบัติได้รับปริญญาตรีปริญญาโท หรือ ปริญญาเอก ในสาขาวิชาการบัญชี การจัดการการคลัง หรือบริหารธุรกิจ

แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพ

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2549) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพของเครือข่าย ระบบเครือข่าย จะต้องมีเสถียรภาพที่ดี มีความน่าเชื่อถือสูง หรือ การประสพกับภาวะล้มเหลวของระบบน้อยที่สุดส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งานให้น้อยที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรียาพร วัฒนปัญญาขจร (2560) ประสิทธิภาพการจ่ายเงินของส่วนราชการ
ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกองคลังมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจต่อระบบ e - payment และการรับรู้ความเสี่ยง อยู่ในระดับปานกลาง ปัจจัยด้านการยอมรับ

เทคโนโลยีสารสนเทศ และประสิทธิภาพการจ่ายเงินของส่วนราชการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมาก และปัจจัยด้านความรูความเข้าใจต่อระบบ e-payment และการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศ มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการจ่ายเงินของส่วนราชการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

พาสนา ฉลาดธัญญกิจ (2557) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจการใช้งานระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic government procurement : e-GP): กรณีศึกษา หน่วยงานราชการในจังหวัดลพบุรี จากการศึกษาพบว่าตัวแปลคุณภาพสาระสนเทศ (Information Quality) คุณภาพระบบ (System Quality)คุณภาพการบริการ(Service Quality)และการรับรู้ประโยชน์ (Perceived Usefulness)มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ดังนั้นผลของการวิจัยนี้ จึงเป็นการยืนยันตัวแบบความสำเร็จของการใช้ระบบสารสนเทศที่นำมาใช้อ้างอิง
เพื่อพัฒนากรอบของงานวิจัยนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้ปฏิบัติงานด้านการคลังที่ใช้งาน Krungthai Corporate online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตอำเภอเถิน จังหวัดลำปาง จำนวน 8 แห่ง ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลนาโป่ง, เทศบาลตำบลเถินบุรี,องค์การบริหารส่วนตำบลแม่ถอด, องค์การบริหารส่วนตำบลแม่ปะ, องค์การบริหารส่วนตำบลแม่วะ, เทศบาลตำบลแม่มอก, เทศบาลตำบลเวียงมอก และเทศบาลเมืองล้อมแรด จำนวนทั้งสิ้น 119 คน
การศึกษาครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดตัวแปร เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ส่วนส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามสำหรับรวบรวมข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา รายได้ต่อเดือน ตำแหน่ง และประสบการณ์ ส่วนที่ 2 3 และ 4 เป็นปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ปัจจัยเฉพาะด้านบุคคลและ ปัจจัยด้านเทคโนโลยี ที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate online ตามลำดับส่วนที่ 5 ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate online และข้อเสนอแนะ โดยสอบถามเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นของประชากรในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านความถูกต้องแม่นยำ ด้านความประหยัดค่าใช้จ่ายด้านความรวดเร็ว และด้านความโปร่งใส

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

[1] สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
[2] ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ปัจจัยเฉพาะด้านบุคคล ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศและประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate online วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
[3] วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลระหว่าง 2 ตัวแปรด้วยสถิติ multiple regressionเพื่อวิเคราะห์ความมีอิทธิพลระหว่างตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อตัวแปรตามที่ต้องการ ศึกษาโดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์สามารถสรุปว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีผล ต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานด้านการคลัง จำนวน 119 คน ด้านเพศพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 69 ด้านอายุพบว่าส่วนใหญ่อายุ 31-40 ปี ร้อยละ 35 ด้านระดับการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าร้อยละ 66 ด้านตำแหน่งงานส่วนใหญ่เป็นข้าราชการร้อยละ 44 ด้านประสบการณ์ทำงานส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานต่ำกว่า 10 ร้อยละ 76 ด้านประสบการณ์ทำงานเกี่ยวกับการเงินและบัญชีส่วนใหญ่เคยทำงานเกี่ยวกับการเงินและบัญชีร้อยละ 95การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อการใช้ระบบปฏิบัติงาน Krungthai Corporate online พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความสามารถและประสบการณ์ทำธุรกรรมในระบบ Krungthai corporate online อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.73 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่ให้ผลในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ระบบ krungthai corporate online ทำให้ท่านตรวจสอบข้อมูลทางการเงินของหน่วยงานได้สะดวกมากขึ้น ลำดับรองลงมาคือการแจ้งข้อมูลรายละเอียดที่สามารถให้ผู้อื่นปฏิบัติงานแทนได้อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.92 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 สามารถหาสาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับการจ่ายเงินด้วยระบบ krungthai corporate online อยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ย 3.78 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.57 ประสบการณ์ในการทำธุรกรรมการเงินในระบบ krungthai corporate online อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 3.55 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 และข้อที่ให้ผลในระดับน้อยที่สุดคือการได้เข้ารับการอบรมหรือติดตามข้อมูลการใช้งานระบบ krungthai corporate onlineใหม่ๆอยู่เสมอให้ผลในระดับปานกลางค่าเฉลี่ย 3.39 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.78 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านบุคคล (ความรู้ ทักษะ ทัศนคติ) ที่มีผลกระทบต่อการใช้ระบบปฏิบัติงาน Krungthai Corporate online พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ทักษะในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 3.82 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่ให้ผลในระดับมากที่สุด คือความเข้าใจขั้นตอนการตรวจสอบรายการจ่ายเงินขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด 0.52 ลำดับรองลงมาคือ ทราบขั้นตอนการขอเบิกจ่ายเงินผ่านระบบ krungthai corporate online อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.84 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 ความเข้าใจเรื่องการหักค่าธรรมเนียมธนาคารจากการจ่ายเงินผ่านระบบ krungthai corporateonline อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.78 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 และมีความรู้เกี่ยวกับระบบkrungthai corporate online ที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเลือกใช้อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.71 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด 0.54 ส่วนข้อที่ให้ผลในระดับน้อยที่สุดมีค่าเฉลี่ย 3.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72 คือหลักฐานการจ่ายเงินจากระบบ krungthai corporate online มีความชัดเจนอยู่ในระดับมากการวิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านเทคโนโลยี (คุณภาพระบบและความน่าเชื่อถือ) ที่มีผลกระทบต่อการใช้ระบบปฏิบัติงาน Krungthai Corporate onlineพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.76 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่ให้ผลในระดับมากที่สุด คือ การใช้ระบบ krungthai corporate online ทำให้ได้รับความสะดวกมากกว่าการจ่ายแบบเช็ค อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.02 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 ลำดับรองลงมา คือ การใช้ระบบkrungthai corporate online ช่วยให้ผู้มีสิทธิ์ได้รับเงินจากหน่วยงานได้ง่ายขึ้นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.84 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 ความพึงพอใจในระบบkrungthai corporate online ใช้งานง่ายมีเสถียรภาพที่ดีและมีความปลอดภัยที่น่าเชื่อถืออยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.80 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 และการใช้ระบบ

krungthai corporate online ช่วยให้ท่านจ่ายเงินได้เร็วขึ้นอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.63 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.99 ส่วนข้อที่ให้ผลในระดับน้อยที่สุด คือการใช้ krungthai corporate online มีช่องทางที่สะดวกในการซักถามข้อสงสัยหรือแจ้งปัญหาในการใช้บริการได้อย่างรวดเร็วอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.55 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพการใช้ระบบปฏิบัติงาน Krungthai Corporate online กลุ่มตัวอย่างมีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในระบบ krungthai corporate online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 4.20 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด 0.61 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่ให้ผลในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4.53 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด 0.63 คือระบบ krungthai corporate online ช่วยให้ท่านลดเวลาในการติดต่อเจ้าหน้าที่การเงินธนาคารและประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ลำดับรองลงมาระบบ krungthai corporate online ทำให้ท่านตรวจสอบได้ว่าผู้ปฏิบัติงานท่านใดเป็นผู้นำข้อมูลเข้าสู่ระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.29 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ krungthai corporate online มีความถูกต้องน่าเชื่อถือ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.18 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.53 และระบบ krungthai corporate online ทำให้ท่านตรวจสอบยอดเงินที่ขอเบิกจ่ายได้ชัดเจน อยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ย 4.16 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 และข้อที่ให้ผลในระดับน้อยที่สุดคือระบบ krungthai corporate onlineทำให้ลดการทุจริตลงได้ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.86 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70

ผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 1ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานด้านการคลังทางประชากรศาสตร์ มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานการใช้ระบบปฏิบัติ Krungthai Corporate onlineสมมติฐานที่ 2. ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานด้านการคลังเฉพาะด้านบุคคลมีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานการใช้ระบบปฏิบัติ Krungthai Corporate online สมมติฐานที่ 3. ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานด้านการคลังทางเทคโนโลยีมีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานการใช้ระบบปฏิบัติ Krungthai Corporate online เมื่อนำปัจจัยทั้ง 3 ด้านมาวิเคราะห์โดยรวมเพื่อหาความมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบKrungthai Corporate online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นด้วยสถิติ multiple regression (ระดับนัยสำคัญ 0.050)พบว่าปัจจัยด้านบุคคล (ระดับนัยสำคัญ 0.000) และด้านเทคโนโลยี (ระดับนัยสำคัญ 0.041) มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate online แต่ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ (ระดับนัยสำคัญ 0.224) พบว่าไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate online

การอภิปรายผลการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ จากผลการวิจัยพบว่าความสามารถ และประสบการณ์การทำธุรกรรมในระบบ Krungthai Corporate online ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ไม่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในระบบ Krungthai Corporate online นั้น อาจเป็นเพราะผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่เป็นข้าราชการ มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จึงมีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานในระบบใหม่ๆ สำหรับส่วนราชการเป็นอย่างดี และผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ผ่านการคัดเลือกและบรรจุแต่งตั้งให้ปฏิบัติของส่วนราชการอยู่แล้ว ดังนั้นจึงไม่สอดคล้องกับ ปรียาพร วัฒนปัญญาขจร (2560) ที่ศึกษาเรื่องประสิทธิภาพการจ่ายเงินของส่วนราชการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกองคลังมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ให้ความเห็นว่าปัจจัยด้านความรู้ ความเข้าใจ

ต่อระบบ e-payment มีผลต่อประสิทธิภาพการจ่ายเงินของส่วนราชการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการจ่ายเงินของส่วนราชการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์มากที่สุด คือ ปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยีสมมติฐานที่ 2 ปัจจัยเฉพาะด้านบุคคล มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate online โดยส่วนใหญ่ให้คะแนนมากที่สุดเกี่ยวกับ ความเข้าใจขั้นตอนการตรวจสอบรายการจ่ายเงินขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ในระดับมาก เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานในระบบ Krungthai Corporate online ส่วนใหญ่จะต้องเป็นข้าราชการหรือเจ้าหน้าที่ ที่มีตำแหน่งเกี่ยวกับด้านการเงินและบัญชี และได้รับบรรจุแต่งตั้งจากคุณวุฒิด้านการเงินและบัญชี ทำให้หน่วยงานมีบุคลากรผู้ปฏิบัติงานที่มีความรู้ความเข้าใจในกฎระเบียบ เกี่ยวกับการเงินและบัญชีเป็นอย่างดี โดยสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการส่วนจังหวัด (2558) เรื่องมาตรฐานการกำหนดตำแหน่งการเงินขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น การเบิกจ่ายเงินงบประมาณรายจ่าย โดยผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง มีคุณวุฒิอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ได้รับปริญญาตรี หรือคุณวุฒิอย่างอื่นที่เทียบได้ในระดับเดียวกัน ในสาขาวิชาหรือทางพาณิชยศาสตร์ บัญชี สมมติฐานที่ 3 ปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยี มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate online พบว่า ด้านเทคโนโลยีความน่าเชื่อถือ คุณภาพ และความปลอดภัยของระบบ มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการใช้ระบบ Krungthai Corporate online สอดคล้องกับผลงานวิจัย ของ พาสนา ฉลาดธัญญกิจ (2557) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจการใช้งานระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic government procurement : e-GP): กรณีศึกษา หน่วยงานราชการในจังหวัดลพบุรี ที่ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อระบบสามารถให้ข้อมูลสารสนเทศที่มีคุณภาพ มีความถูกต้องในการประมวลผล ระบบที่มีคุณภาพสามารถใช้งานง่าย และเมื่อเกิดปัญหาระหว่างการใช้งานผู้ดูแลระบบที่มีความชำนาญให้ความช่วยเหลือในทันที ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างเห็นว่าระบบ Krungthai Corporate online ช่วยให้ได้รับความสะดวกมากกว่าการจ่ายแบบเช็ค ซึ่งจากเดิมที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใช้ระบบการจ่ายเงินโดยเช็ค

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

[1].หากต้องการข้อมูลในเชิงลึกและมีความครบถ้วน ควรทำการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนยิ่งขึ้น อีกทั้งยังทราบถึงปัญหาและอุปสรรคเกี่ยวกับระบบ Krungthai Corporate online

[2].ผู้บริหารองค์กร ควรจัดให้มีการฝึกอบรมการใช้งานระบบให้แก่พนักงานที่เกี่ยวข้อง ทุกครั้งที่มีการอัพเดทระบบ ให้การเข้าใช้งานระบบเป็นปัจจุบันมากที่สุด เพื่อให้ การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและป้องกันการเกิดปัญหาระหว่างการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมบัญชีกลาง.(2559) **หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติในการรับเงิน และการจ่ายเงินขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นผ่านระบบ KTB Corporate Online. (ออนไลน์).** เข้าถึงได้จาก www.khlongmuang.go.th สืบค้นข้อมูล 13 สิงหาคม 2565.

2] สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการส่วนจังหวัด.(2558) **มาตรฐานการกำหนดตำแหน่งสายงานปฏิบัติงานด้านการคลัง(ออนไลน์).** เข้าถึงได้จากwww.banlamnow.go.th สืบค้นข้อมูล 13 สิงหาคม 2565.

[3] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์.(2551)**วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศฉบับปรับปรุง.**กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[4] ปรียาพร วัฒนปัญญาขจร.(2560). **ประสิทธิภาพการจ่ายเงินของส่วนราชการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกองคลังมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (ออนไลน์)** เข้าถึงได้จาก www.repository.rmutt.ac.th สืบค้นข้อมูล 7 สิงหาคม 2565.

[5] พาสนา ฉลาดธัญญกิจ.(2557).**ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจการใช้งานระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic government procurement : e-GP): กรณีศึกษา หน่วยงานราชการในจังหวัดลพบุรี (ออนไลน์)** เข้าถึงได้จาก www.digital.library.tu.ac.th สืบค้นข้อมูล 13 สิงหาคม 2565.

การจัดทำคู่มือพัสดุเพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพการจัดการพัสดุ ประจำศูนย์บริการสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเขลางค์นคร

DEVELOPING A PARCEL HANDBOOK TO SUPPORT THE EFFICIENCY OF PARCEL HANDLING AT THE PUBLIC HEALTH SERVICE CENTER IN KHELANG NAKHON MUNICIPALITY

วชิรญาณ์ พรมเพ็ชร[1] ชลลดา นันต๊ะภาพ[2]
Wachiraya Prompet[1] Chonlada Nantapab[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการพัสดุประจำศูนย์บริการสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเขลางค์นคร 2) เพื่อจัดทำคู่มือพัสดุนำไปใช้สนับสนุนและประสิทธิภาพการจัดการพัสดุประจำศูนย์บริการสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเขลางค์นคร การศึกษาใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์สอบถามปัญหาเพื่อสร้างคู่มือการปฏิบัติงานด้านพัสดุประจำศูนย์บริการสาธารณสุข รวมทั้งประเมินความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ โดยผู้ตอบ คือ เจ้าหน้าที่พัสดุ จำนวน 14 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่าภายในศูนย์บริการสาธารณสุขทั้ง 7 ศูนย์ฯ ไม่มีคู่มือการปฏิบัติด้านพัสดุ จึงทำให้การเบิกจ่ายพัสดุไม่ถูกต้องมากนัก มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์กรบ่อยครั้ง จึงทำให้การจัดทำคู่มือปฏิบัติงานพัสดุเป็นเรื่องยาก จากปัญหาที่พบผู้วิจัยจึงได้ทำการจัดทำคู่มือพัสดุเพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพการจัดการพัสดุ เพื่อประกอบการปฏิบัติงานด้านพัสดุที่ชัดเจนสมบูรณ์ ส่งผลให้เจ้าหน้าที่งานพัสดุปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ลดความผิดพลาด ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่อคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ พบว่า เนื้อหาของคู่มือ ความครบถ้วนของเนื้อหาในคู่มือ ขั้นตอนมีความ ชัดเจน และเนื้อหาของคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย การใช้ประโยชน์คู่มือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานได้จริง โดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

คำสำคัญ : คู่มือพัสดุ ระบบงานพัสดุ ประสิทธิภาพ

[1 2] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1

Abstract

The objectives of this study were: 1) to study the problem of supplies management in public health service centers in Kelang Nakhon municipality, 2) to prepare a manual for supplies to support and efficiency in supplies management at the Public Health Service Center in Khelang Nakhon Municipality. Nakhon. The method used the collecting data from problem-solving interviews. To create a guideline for the operation of supplies for public health service centers in Kelang Nakhon municipality. Including a satisfaction assessment form on the handbook of supplies. The respondents were 14 procurement officers. Data were analyzed using percentage values, mean and standard deviation.

The study found that the procurement operation system within all seven public health centers does not have a procurement handbook. As a result, the disbursement of parcels does not follow the correct procedures. Documents required for the disbursement of parcels or various control registers were missing, inconsistent, and transferring. There was a change in position or resignation causing the need to recruit new employees frequently. This caused staff to always teach new jobs which may be very inconvenient due to workload and responsibilities Therefore, it was difficult to create a manual for the operation of parcels. And parcel storage locations within all seven public health centers, most of them are not safe to keep. Most of the problems found are no locker key. This makes it easy for staff in other departments to pick up and use parcels. Causing parcels to not be sorted as specified and causing the balance to not match the registration control. Based on the problems encountered, the researcher has created the handbook for procurement to support the efficiency of procurement management for public health service centers in Kelang Nakhon municipality. To develop and improve the procurement system to be complete. There is a clear manual for the operation of supplies, that describes the work of supplies in each step-in detail, such as the procedure for the operation of the supplies and the guidelines for the operation of supplies, etc. The staff can work on parcels correctly at every step and reduce possible mistakes. Originally, there was no handbook for supplies. cause frequent mistakes.

The result of the questionnaire was about the worker's satisfaction with the procurement handbook and found that the contents of the handbook are complete. The content of the steps has a clear continuity and the contents of the handbook are easy to read and understand Overall, it was very agreeable level. The format and colors of the handbook have interesting. The design's size and font were easy to read. The information in the handbook was not confusing. The handbook can be really useful. Overall, it was at a very agreeable level.

Keywords : Parcel handbook Parcel system Efficiency

บทนำ

ศูนย์บริการสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเขลางค์นคร มีหน้าที่บริการประชาชนในด้านต่างๆ ทางเทศบาลมีการถ่ายโอนภารกิจในงบประมาณปี 2565 (เทศบาลเมืองเขลางค์นคร, 2022) จากเดิมคือ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านกล้วยม่วง โดยที่มีสาธารณสุขอำเภอ (สสอ.) เป็นผู้ประสานงานดูแลภายใน รพ.สต. จึงรับโอนเปลี่ยนชื่อและดูแลประสานงานต่อเนื่อง เป็นศูนย์บริการสาธารณสุขบ้านกล้วยม่วง เทศบาลเมืองเขลางค์นคร มีการย้ายพนักงานเดิมบางส่วนออกไปและมีการเปิดรับสมัครพนักงานใหม่เข้ามา มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์กรบ่อยครั้ง

งานพัสดุมีความสำคัญต่อการดำเนินงานขององค์กรเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การบริหารงานมีประสิทธิภาพ เกิดความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลาและงบประมาณ ทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ส่วนราชการต้องดำเนินการให้

ถูกต้องโดยยึดประโยชน์สูงสุดที่ราชการจะได้รับเป็นสำคัญ หากดำเนินการไม่ถูกต้อง ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องมีความผิดทางวินัยหรือความรับผิดทางแพ่งและอาญา ผู้บริหารจึงต้องตระหนักใน ภารกิจความรับผิดชอบ สามารถบริหารงานพัสดุได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว โปร่งใส สามารถตรวจสอบได้และเป็นประโยชน์สูงสุด (Athiwat Yoarsri, 2013)

คณะผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดเพื่อพัฒนาคู่มือสำหรับใช้ในการบริหารงานพัสดุในศูนย์บริการสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเขลางค์นคร โดยการประเมินผลความเหมาะสมของคู่มือ และนำผลการศึกษามาเป็นข้อเสนอแนะแนวทางในการพัฒนาการบริหารงานพัสดุให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นรวมทั้งใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการบริหารงานพัสดุที่มีความถูกต้องตามระเบียบทางราชการ เป็นปัจจุบัน และตรวจสอบได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการพัสดุประจำศูนย์บริการสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเขลางค์นคร
2. เพื่อจัดทำคู่มือพัสดุนำไปใช้สนับสนุนและประสิทธิภาพการจัดการพัสดุประจำศูนย์บริการสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเขลางค์นคร

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ญาดา คำเอี่ยม และคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือการบริหารงานพัสดุ ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 ผลการศึกษาพบว่า 1. สภาพปัญหาปัจจุบันของการบริหารงานพัสดุในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 โดยภาพรวมมีปัญหาในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มี ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการจัดซื้อจัดจ้าง รองลงมาคือ ด้านการแจกจ่ายพัสดุ และด้านที่น้อยที่สุด คือ ด้านการ วางแผนหรือการกำหนดโครงการ 2. พัฒนาคู่มือการบริหารงานพัสดุในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 โดยพัฒนาคู่มือในด้านการจัดซื้อจัดจ้าง เนื่องจากพบว่าเป็นด้านที่มีปัญหามากที่สุด เมื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมของคู่มือโดยภาพรวมมีความเหมาะสมร้อยละ 94.41

เบญญาภา ยาโตปมา (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การบริหารพัสดุอย่างมีประสิทธิภาพของสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่า การบริหารงานพัสดุจำแนกลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกัน มีประสิทธิภาพในการบริหารงานพัสดุสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างกัน ได้แก่ สำนัก อายุ และประสบการณ์ทำงาน และลักษณะบุคคลไม่แตกต่างกันได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา ไม่มีผลต่อการบริหารงานพัสดุอย่างมีประสิทธิภาพของสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พัชรินทร์ จันทร์แจ้ง (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือการเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ผลการศึกษาพบว่า 1. ได้พัฒนาคู่มือการเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการ ของมหาวิทยาลัย ราชภัฏนครปฐม ประกอบไปด้วย อัตราค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการ เอกสารประกอบการเบิกค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการ และตัวอย่างประกอบการเบิกค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการ 2. ผู้ใช้คู่มือการเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐมมีความพึงพอใจในระดับ “มาก” (X= 4.29, S.D. = 0.38) โดยก่อนการพัฒนาคู่มือการเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการ ผู้ใช้มีปัญหาการเบิกจ่าย ร้อยละ35.37 และหลัง จาก

การพัฒนา การเบิกจ่ายค่าใช้ จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการ ผู้ใช้มีปัญหาการเบิกจ่ายลดลง เหลือร้อยละ 17.32

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานด้านพัสดุ ประจำศูนย์บริการสาธารณสุข (บ้านกาด บ้านฟ่อน บ้านแม่กีย บ้านกล้วยแพะ บ้านกล้วยม่วง บ้านโทกหัวช้าง บ้านศรีหมวดเกล้า) ทั้งหมด 7 ศูนย์

กลุ่มตัวอย่าง คือ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานด้านพัสดุ ประจำศูนย์บริการสาธารณสุข เทศบาลเมืองเขลางค์นคร (บ้านกาด บ้านฟ่อน บ้านแม่กีย บ้านกล้วยแพะ บ้านกล้วยม่วง บ้านโทกหัวช้าง บ้านศรีหมวดเกล้า) จำนวนศูนย์ละ 2 คน เป็นจำนวน ทั้งหมด 14 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบสัมภาษณ์การจัดทำคู่มือพัสดุเพื่อสนับสนุนประสิทธิภาพการจัดการพัสดุของผู้ปฏิบัติงานพัสดุศูนย์บริการสาธารณสุข

ส่วนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุศูนย์บริการสาธารณสุข เทศบาลเมืองเขลางค์นคร (ครั้งที่ 1 ก่อนปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานพัสดุและครั้งที่ 2 หลังแก้ไขคู่มือการปฏิบัติงานพัสดุ)

ส่วนที่ 3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุศูนย์บริการสาธารณสุข

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data)
2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์

ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสัมภาษณ์ จะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผลโดยการใช้การบรรยายเชิงพรรณนา ตามข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ในการตีความนำเสนอรูปแบบการบรรยายแสดงผลสรุปการสัมภาษณ์

ข้อมูลจากแบบประเมินคู่มือจากผู้เชี่ยวชาญ

นำผลพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อแล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามตามรายการประเมินแต่ละข้อกับจุดประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) แล้วนำมาแปลผลข้อมูลโดยใช้สูตร ดังนี้ (กาญจนา วัฒนายุ , 2548 : 188)

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของคู่มือ

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

$$IOC = \sum R/N$$

กำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1

เกณฑ์การแปลความหมาย ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ

วิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์การตรวจสอบความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การตรวจสอบตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของวิเชียร เกตุสิงห์ (2538 : 9)

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย โดยสรุปหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ตามลำดับและแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์วิเคราะห์ของวิเชียร เกตุสิงห์ (2538 : 9)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ก) ร้อยละ (Percentage)

ข) ค่าเฉลี่ย (Mean)

ค) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่า ภายในศูนย์บริการสาธารณสุขทั้ง 7 ศูนย์ ไม่มีคู่มือการปฏิบัติด้านพัสดุ จึงทำให้การเบิกจ่ายพัสดุไม่เป็นไปตามขั้นตอนที่ถูกต้องมากนัก เอกสารที่ต้องใช้ในการเบิกพัสดุหรือทะเบียนคุมต่างๆ ขาดหายไปไม่สืบเนื่องกันและมีการถ่ายโอน ปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์กร มีการปรับย้ายตำแหน่ง ลาออกและรับพนักงานใหม่อยู่บ่อยครั้ง โดยเจ้าหน้าที่มีการสอนงานใหม่อยู่เสมอ ซึ่งอาจไม่สะดวกมากนัก เนื่องจากภาระงานและหน้าที่ที่รับผิดชอบ จึงทำให้การจัดทำคู่มือปฏิบัติงานพัสดุขึ้นมาเป็นเรื่องยาก และสถานที่เก็บพัสดุภายในศูนย์บริการสาธารณสุขทั้ง 7 ศูนย์ ส่วนมากไม่มีความปลอดภัยในการเก็บรักษา ปัญหาส่วนมากที่พบคือ ไม่มีกุญแจตู้เก็บพัสดุ ทำให้เจ้าหน้าที่แผนกอื่นๆสามารถเข้าไปหยิบใช้พัสดุได้ง่าย ทำให้พัสดุไม่ถูกจัดเรียงตามที่กำหนดหรือสูญหาย ทำให้ยอดไม่ตรงกับในทะเบียนที่คุม

ข้อมูลจากแบบประเมินประสิทธิภาพคู่มือปฏิบัติงานพัสดุประจำศูนย์บริการสาธารณสุข

ผลพิจารณาประสิทธิภาพคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ (ครั้งที่ 1)

จากการประเมินคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ แสดงค่าความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยรวมจากการประเมินค่า IOC อยู่ที่ 0.53 ซึ่งเป็นค่าที่ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าสามารถนำไปใช้ได้

ผลพิจารณาประสิทธิภาพคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ (ครั้งที่ 2)

จากการประเมินคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ แสดงค่าความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยรวมจากการประเมินค่า IOC อยู่ที่ 0.87 ซึ่งเป็นค่าที่ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าสามารถนำไปใช้ได้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

จากการประเมินสิทธิภาพคู่มือปฏิบัติงานพัสดุประจำศูนย์บริการสาธารณสุข โดยผู้เชี่ยวชาญด้านพัสดุทั้ง 3 ท่าน พบว่า ข้อมูล เนื้อหาในคู่มือปฏิบัติงานพัสดุยังมีไม่มากพอและไม่ครบ แบบแผนแหล่งอ้างอิงไม่มีประกอบการเรียบเรียงเนื้อหา ข้อมูลในคู่มือปฏิบัติงานพัสดุ ไม่เป็นลำดับขั้นตอน ทำให้สับสน ขาดข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นของผู้จัดทำสอดแทรก

ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ

ความคิดเห็นที่มีต่อคู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ

ด้านเนื้อหาของคู่มือ ในเรื่องของความครบถ้วน/เพียงพอของเนื้อหาในคู่มือ ขั้นตอนมีความต่อเนื่องชัดเจน และเนื้อหาของคู่มืออ่านแล้วเข้าใจง่าย ผู้ปฏิบัติงานมีความเห็นด้วยโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{x}$ = 3.92 , S.D. = 0.75)

ด้านรูปแบบของคู่มือ ในเรื่องของสีและการออกแบบน่าสนใจ ขนาดและตัวอักษรอ่านงาน การจัดข้อมูลในคู่มือไม่สับสนและขนาดของรูปเล่ม ผู้ปฏิบัติงานมีความเห็นด้วยโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{x}$ = 4.17 , S.D. = 0.64)

ด้านการใช้ประโยชน์ ในเรื่องของคู่มือสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานได้จริง ผู้ปฏิบัติงานมีความเห็นด้วยโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{x}$ = 4.00 , S.D. = 0.71)

การอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยของญาดา คำเอี่ยม และคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือการบริหารงานพัสดุในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 จากการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการวิเคราะห์จากข้อปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด พบว่ามีปัญหาการบริหารงานพัสดุด้านความโปร่งใสและสามารถตรวจสอบได้ของการทำงานพัสดุ ดังนั้นควรมีกระบวนบริหารงานพัสดุที่ถูกต้องและชัดเจนเป็นรูปธรรมรวมทั้งใช้การทำงานแบบมีส่วนร่วม โดยในแต่ละขั้นตอนสามารถตรวจสอบได้จากบุคคลทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษาและผู้บริหารสถานศึกษาต้องให้ความสำคัญและคำนึงถึงความถูกต้องและโปร่งใสในการทำงานด้านการบริหารงานพัสดุอย่างแท้จริง

งานวิจัยของเบญญาภา ยาโตปมา (2558) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การบริหารพัสดุอย่างมีประสิทธิภาพของสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การศึกษาการบริหารงานพัสดุอย่างมีประสิทธิภาพของสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ด้านความถูกต้อง ด้านข้อบังคับ/กฎระเบียบ ด้านเทคโนโลยี ด้านความคุ้มค่า ด้านความโปร่งใส และด้านความรวดเร็วในการให้บริการ พบว่า การบริหารงานด้านพัสดุมีประสิทธิภาพมาก อาจเนื่องมาจากสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานหลักและเป็นศูนย์กลางของการให้บริการดำเนินการ การบริหารของกระทรวงซึ่งต้องมีการจัดหา จัดซื้อจัดจ้างรวมถึงการควบคุมดูแลแม้กระทั่งการบริหารในเรื่องงบประมาณอย่างคุ้มค่าและมีระเบียบ กฎหมายที่ต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัดไม่เช่นนั้นอาจจะกระทบถึงกระทรวงได้

งานวิจัยของพัชรินทร์ จันทร์แจ้ง (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาคู่มือการเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยก่อนการพัฒนาคู่มือการเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการ ผู้ใช้มีปัญหาการเบิกจ่าย ร้อยละ35.37 และหลัง จากการพัฒนา การเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการ ผู้ใช้มีปัญหาการเบิกจ่ายลดลง เหลือร้อยละ 17.32

ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดทำคู่มือจะเป็นส่วนหนึ่งในการลดปัญหาความผิดพลาดการปฏิบัติงานลงได้อย่างมากและทำให้ระบบการปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น คู่มือในการปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับงานที่มีลำดับขั้นตอนที่ละเอียดซับซ้อน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. ควรหาแนวทางในการเรียงลำดับขั้นตอนให้มีความชัดเจนมากขึ้น

2. สามารถใช้ปฏิบัติงานได้ แต่ควรเพิ่มเนื้อหาในคู่มือ

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

1. ควรมีการวิจัยติดตามผลการใช้คู่มือปฏิบัติงานด้านพัสดุ

2. ควรมีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการของศูนย์บริการสาธารณสุขในเขตเทศบาลเมืองเขลางค์นคร เพื่อให้มีความรู้เพิ่มเติม และปฏิบัติให้เป็นแนวเดียวกันทุกศูนย์

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงการคลัง. (2560) พระราชบัญญัติจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 กรุงเทพฯ สืบค้นจาก www.thaitobacco.or.th [2565, กันยายน 1]

[2] การบริหารพัสดุภาครัฐ [Online]. เข้าถึงได้จาก www.athiwat.com [2564, กันยายน9]

[3] ข่าวเด่นประเด็นดัง. (2564). ส่งมอบการถ่ายโอนภารกิจสาธารณสุข (รพ.สต.)ให้แก่ อปท.เทศบาล เมือง เขลางค์นคร. สืบค้นจาก www.khaodenpradendang.com [2565, มิถุนายน 12]

[4] ญาดา คำเอี่ยม,รศ.ดร.พร้อมพิไล บัวสุวรรณ,อ.ดร.วรรณวิศา สืบนุสรณ์ คล้ายจำแลง.(2560). การพัฒนาคู่มือการบริหารงานพัสดุ ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 1.สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2565, จาก http://edad.edu.ku.ac.th

[5] ณัฏฐชัย แก้วเจริญสีทอง. (2563). ศึกษาสภาพและปัญหาการบริหารงานพัสดุและ แนวทางพัฒนา งานพัสดุของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยบริการปฐมภูมิจังหวัด สุพรรณบุรี. สืบค้นจาก www.he02.tci-thaijo.org.th [2565, มิถุนายน 5]

[6] ณิชาภา เจริญรุ่งเรืองชัย. (2547). การพัฒนาคู่มือการเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. สืบค้นจาก www.he01.tci-thaijo.org.th [2565, สิงหาคม 7]

[7] เดชา สมคะเณย์ และสุรางคนา มัณยานนท์. (2565). แนวทางพัฒนาการบริหารงาน พัสดุโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 4. สืบค้นจาก www.fmsjournal.snru.ac.th [2565, กรกฎาคม 20]

[8] ธวัชชัย ศุภดิษฐ์. (2557). การพัฒนาแนวปฏิบัติเพื่อให้เกิดสัมฤทธิ์ในการประกัน คุณภาพการศึกษา. สืบค้นจาก www.nida.ac.th [2565, กรกฎาคม 20]

[9] นุดี รุ่งสว่าง. (2543). การพัฒนาคู่มือ การสร้างหลักสูตรระดับโรงเรียนสำหรับครู ประถมศึกษา. สืบค้นจาก www.dric.nrct.go.th [2565, กรกฎาคม 16]

[10] เบญญาภา ยาโตปมา. (2558). การบริหารพัสดุอย่างมีประสิทธิภาพของสำนักงานปลัด กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2565, จาก https://grad.dpu.ac.th/upload/content/files

[11] พัชรินทร์ จันทร์แจ้ง. (2564). การพัฒนาคู่มือการเบิกจ่ายค่าใช้จ่ายในการจัดโครงการบริการวิชาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.สืบค้นเมื่อ 13 สิงหาคม 2565, จาก file:///C:/Users/ACER/Downloads/DigitalFile

[12] ภัสนาราวรรณ กุลทอง. (2560). ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการบริหารงานพัสดุในโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดสeนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 6.สืบค้นจาก www.digital_collect.lib.buu.ac.th[2565, มิถุนายน 28]

[13] ราชกิจจานุเบกษา. (2560). ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ. สืบค้นจาก www.finance.rmuti.ac.th [2565, กรกฎาคม 9]

[14] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2565). โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล. สืบค้นจาก www.th.wikipedia.org.th [2565, มิถุนายน 12]

[15] สาคร สุขศรีวงศ์. (2550). การจัดการ: จากมุมมองนักบริหาร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จีพีไซเบอร์พรินท์.

[16] สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.). (2560). คู่มือการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้าง. สืบค้นจาก www.tsri.or.th [2565, มิถุนายน 12]

[17] หวน พินธุพันธ์. (2528). การบริหารการศึกษา : นักบริหารมืออาชีพ. นนทบุรี : พินธุพันธ์การพิมพ์.

[18] อริสรา สุดสระ. (2564). ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการบริหารงานพัสดุของผู้ปฏิบัติงานพัสดุมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. สืบค้นจาก www.tci-thaijo.org.th [2565, มิถุนายน 20]

EP003

แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการในการเปิด-ปิด RATREE BAR ผ่านระบบออนไลน์ กรณีศึกษา โรงแรมประเภทรีสอร์ท ระดับ 5 ดาว ในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

GUIDELINES FOR DEVELOPING MANAGEMENT SYSTEMS FOR OPENING-CLOSING RATREE BAR VIA ONLINE SYSTEM : A CASE STUDY OF A 5-STAR RESORT HOTEL IN MAE RIM DISTRICT CHIANG MAI PROVINCE

นายฐิรพรรษ ศรีบูชา อาจารย์ที่ปรึกษา นางสาวนพรรณพ ดวงแก้วกูล และ นางวนิดา มานะ
Mr. Thirapat Sriboocha Adviser Miss Naphannop Doungkaewkool and Mrs. Wanida Mana

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการในการเปิด-ปิด Ratree Bar ผ่านระบบออนไลน์ กรณีศึกษา โรงแรมประเภทรีสอร์ท ระดับ 5 ดาว ในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและสร้างระบบการจัดการในการเปิด-ปิด Ratree Bar ขอบเขตประชากร พนักงานผู้ปฏิบัติงาน Ratree Bar หัวหน้างาน และผู้ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานบาร์ จำนวน 5 ท่าน โดยการตรวจสอบไปยังเอกสารคู่มือประกอบการทำงาน การวิจัยครั้งนี้ได้นำคู่มือฯ ที่มีอยู่มาทำการปรับปรุงให้เหมาะกับการปฏิบัติงาน โดยการตรวจสอบขั้นตอนในการทำในแต่ละขั้นตอน พร้อมหาข้อมูลในการปฏิบัติเพื่อเพิ่มเติมคำอธิบาย และรูปภาพประกอบในแต่ละขั้นตอน และเมื่อทำการเรียบเรียงเนื้อหาของข้อมูลของคู่มือฯ และนำไปให้ผู้ปฏิบัติงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องใช้ในการทำงาน ทำการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นต่อแนวทางการพัฒนาฯจากกลุ่มประชากร และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการวิจัยพบว่า

1. แนวทางการพัฒนาระบบการจัดการในการเปิด-ปิด Ratree Bar ผ่านระบบออนไลน์ กรณีศึกษา โรงแรมประเภทรีสอร์ท ระดับ 5 ดาว ในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ โรงแรมโฟร์ซีซั่น รีสอร์ท เชียงใหม่ ประกอบไปด้วย ขั้นตอนในการเปิดบาร์ ขั้นตอนในการจัดตรียมวัสดุอุปกรณ์ในบาร์ ขั้นตอนการทำความสะอาดและจัดเก็บบาร์ และรูปภาพขั้นตอนการปฏิบัติงานประกอบภาพ เพื่อสร้างเป็นคู่มือฯผ่านระบบออนไลน์ ผ่านเว็บ www.anyflip.com โดยมีแนวทางในการปฏิบัติที่เป็นไปตามหลัก SOP ของ PWT โดยใช้การตรวจสอบผ่าน Daily Check List (การตรวจสอบรายการเปิด-ปิดบาร์รายวัน) และ Weekly Cleaning ตามคำแนะนำจาก Executive Hygiene

2. การวัดความคิดเห็นของผู้ปฏิบัติงานต่อแนวทางการพัฒนาระบบในการเปิด-ปิด Ratree Bar จากการสัมภาษณ์มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมาก จาก 4 ใน 5 ท่าน โดยเรื่องคู่มือมีความเข้าใจง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และมีความคล่องตัว ทั้ง 5 ท่านให้ความคิดเห็นตรงกันในระดับมากที่สุด และเรื่องมีการเข้าถึงและใช้งานได้ง่าย ในระดับมากที่สุด เช่นกัน โดยมีข้อเสนอแนะในการพัฒนาครั้งต่อไป โดยเพิ่มเติมการเนื้อหาข้อมูลในส่วนของการปิดบาร์ และควรมีการเพิ่มคำอธิบายเพิ่มเติมในบางส่วน ละต้องการให้มีการสร้างคู่มือที่เป็นในรูปแบบของภาษาไทยในการใช้งาน

คำสำคัญ : คู่มือการเปิด-ปิด Ratree bar, ผ่านระบบออนไลน์

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ1

Abstract

The research of “Guidelines for developing management systems for opening-closing Ratree Bar via online system: a case study of a 5-star resort hotel in Mae Rim District Chiang Mai Province”. The objective is to develop and create a management system for opening-closing Ratree Bar. Population boundary Staff, Ratree Bar operators, supervisors and people involved in bar operations, amounting to 5 persons. By checking to the working documentation This research has brought the manual. Existing to make improvements to suit the work. By checking the steps to do in each step Seek practical information to add explanations. And pictures of each step and when compiling the content of the manual's information and bring it to the operator and those involved in work Assessment questionnaire on opinions towards development guidelines from population groups. and analyzed the data by descriptive statistics.

The results of the research revealed that

1. Management system development guidelines for opening-closing Ratree Bar via online system: a case study of a 5-star resort hotel in Mae Rim District. Chiang Mai province consists of steps to open a bar. Procedures for preparing bar equipment Bar Cleaning and Storage Procedures and a picture of the operational process for assembling the picture To create a manual online through the website www.anyflip.com There are practical guidelines that follow PWT's SOP principles by using inspections through the Daily Check List (checking the daily opening and closing of the bar) and Weekly Cleaning according to Executive Hygiene recommendations.

2. To measure the opinions of operators towards the development of the system for opening and closing Ratree Bar from interviews, there was a high level of overall satisfaction from 4 out of 5 people. The manual is easy to understand. not complicated and flexible. All 5 people gave the same opinions at the highest level. And the story is easy to access and use. At the highest level as well, with suggestions for further development. By adding content information in the closing bar section and should add some more explanations and would like to create a manual that is in the form of Thai language for use

Keyword : Guidelines Opening and Closing Ratree Bar, Via Online

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการให้บริการอาหารและเครื่องดื่ม เป็นสิ่งที่ผู้คนจำเป็นที่จะต้องใช้บริการเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการใช้บริการร้านอาหาร ภัตตาคารทั่วไป ห้างสรรพสินค้า หรือแม้กระทั่งในห้องอาหารต่าง ๆ ของโรงแรม เมื่อมีการคลายมาตรฐานทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการแพร่ระบาดของโรค Covid 19 ลง ทำให้ผู้บริโภคเริ่มกลับมาใช้บริการอาหารและเครื่องดื่มมากขึ้น ทั้งสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ มีการเสนอ ขอปิดการดำเนินงานของจุดตรวจ คัดกรอง Covid 19 และจุดฉีดวัคซีน ณ ท่าอากาศยานเชียงใหม่ (การประชุมคณะกรรมการโรคติดต่อจังหวัดเชียงใหม่ ครั้งที่ 18/2565) ทำให้การเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ได้ง่ายมากขึ้น ทั้งชาวต่างชาติที่เริ่มมีการเดินทางกลับเข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ โดยในปัจจุบันนอกจากการบริการอาหารแล้ว การให้บริการเครื่องดื่มก็มีส่วนสำคัญในการช่วยชูรสชาติ ให้กับอาหาร โดยการจับคู่รสชาติของ

เครื่องดื่มให้เข้ากับอาหารจานนั้นๆ (Paring) ไม่ว่าจะเป็นเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ และเครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ ทำให้บทบาทและหน้าที่ในอาชีพของพนักงานผสมเครื่องดื่ม มีความสำคัญขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยมีลูกค้ากลุ่มเป้าหมายเป็นนักท่องเที่ยวที่ชอบความสนุกสนานและหลงใหลในเสน่ห์ของเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ประเภทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสุราที่มีมากมายหลายชนิด ทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงการสร้างแนวทางการพัฒนาในอนาคตเกี่ยวกับการพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการผสมเครื่องดื่มประเภทต่าง ๆ ซึ่งเป็นอาชีพที่มีความสำคัญและสร้างรายได้เป็นอย่างดี ในสายงานอุตสาหกรรมบริการอาหารและเครื่องดื่ม (อุตสาหกรรมสาร, 2562) ทั้งนี้ บุคลากรควรยกระดับความรู้ความสามารถในการผสมเครื่องดื่มอย่างถูกวิธีและให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล และเพื่อสร้างให้อาชีพพนักงานผสมเครื่องดื่มเป็นที่ยอมรับและเป็นที่รู้จักในสังคมไทยมากยิ่งขึ้น

การจัดระบบการบริการสมัยใหม่เน้นให้ความสำคัญในการรับฟังความคิดเห็นของลูกค้าและการตัดสินใจของผู้ปฏิบัติงานบริการส่วนหน้าที่ติดต่อสัมผัสกับลูกค้าโดยตรงเป็นประจำ เกี่ยวกับความต้องการบริการของลูกค้าและวิธีการปฏิบัติเพื่อตอบสนองความพอใจของลูกค้าเป็นหลัก โดยเป็นแนวคิดที่มีความแตกต่างกับการที่ให้คณะบริหารสูงสุดใช้อำนาจสั่งการลงมาตามลำดับว่าควรให้บริการแก่ลูกค้าอย่างไร ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปปิรามิดแนวตั้ง ในขณะที่โครงสร้างใหม่จะเป็นรูปปิรามิดกลับหัว ส่วนที่สำคัญมากที่สุด คือ ความสัมพันธ์กับลูกค้าในกระบวนการจัดการบริการของบุคลากรที่ปฏิบัติงานบริการ สภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวก รวมทั้งปฏิบัติการต่าง ๆ ในการติดต่อกับลูกค้า โดยการพัฒนาและต่อยอดจากรูปแบบการปฏิบัติงานเดิมที่มีอยู่โดยการสอบถามถึงความสำคัญของแต่ละหัวข้อว่าสำคัญและมากน้อยเพียงใด และสิ่งที่ขาดหายไปจากเอกสารที่ไม่ได้มีการแก้ไขเพิ่มเติม และจัดทำเป็นคู่มือเพื่อใช้สำหรับการให้พนักงานที่เข้ามาปฏิบัติงานแทน และนักศึกษาฝึกงานที่เข้ามาปฏิบัติงานผ่านระบบออนไลน์เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานคู่มือ ภายในบาร์ของโรงแรม

ผู้วิจัยเองเมื่อได้เข้าไปทำงานในสถานประกอบการ และได้ปฏิบัติงานในส่วนของพนักงานผสมเครื่องดื่มที่ Ratree Bar ภายในโรงแรม พบว่า ในด้านของบุคลากรที่ไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เกิดจากการที่คู่มือในการปฏิบัติงานนั้นไม่มีการแก้ไขใหม่อย่างถูกต้อง ทำให้ขั้นตอนในการเตรียมบาร์เพื่อให้บริการแขกมีข้อผิดพลาดสูง ไม่สามารถให้บริการแก่ลูกค้า และแขกที่เข้าพักได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ผู้วิจัยต้องการที่จะเข้าไปเน้นในการจัดการกระกระบวนการจัดการบริการที่เป็นในรูปแบบเก่า สู่การจัดการกระบวนการในรูปแบบใหม่

จากประเด็นที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของคู่มือที่ใช้ในการทำงานของการปฏิบัติงานบาร์ เนื่องจากภายในคู่มือจะต้องมีลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงานต่าง ๆ พร้อมทั้งคำอธิบายในขั้นตอนนั้น ๆ จะต้องบอกถึงวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานนั้น ๆ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงานนั้น การปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัย และวิธีการขั้นตอน ลำดับในการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลตามวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน ซึ่งในบางครั้งการปฏิบัติงานแต่ละครั้งก็ไม่สามารถทำให้เป็นไปตามคู่มือและขั้นตอนที่มีอยู่ได้ เพราะในแต่ละครั้งการทำงานจะมีการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับลูกค้าที่ใช้บริการเป็นหลัก เพื่อให้การปฏิบัติงานมีความคล่องตัวมากขึ้น ดังนั้น คู่มือที่มีจึงต้องมีการปรับประยุกต์ และพัฒนาให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงานในปัจจุบันมาขึ้น เพื่อสามารถให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานและผู้เกี่ยวข้องในการใช้คู่มือ สามารถนำไปใช้ได้ง่าย และสามารถเข้าใจในขั้นตอนในการปฏิบัติงานเหล่านั้นได้ดีขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาแนวทางระบบการจัดการในการเปิด-ปิด Ratree Bar

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีการพัฒนาคู่มือ

ความหมายและลักษณะคู่มือที่ได้ที่ กล่าวได้ว่า ผู้วิจัยสามารถศึกษานำมาเป็นแนวทางในการสร้างคู่มือการปฏิบัติงาน ซึ่งอยู่ในรูปของเอกสาร หรือหนังสือ เพื่อให้ผู้ที่นำไปใช้สามารถจะปฏิบัติตามให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งเป้าไว้ในเอกสารหรือหนังสือนั้นได้ด้วยตนเอง

2.2 ทฤษฎีระบบการบริหารโรงแรม

การบริหารงานโรงแรมเป็นรูปแบบการจัดการหรือการบริหารอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การโดยใช้ทฤษฎีเชิงระบบ ซึ่งประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้ากระบวนการ และผลลัพธ์ การบริหารเป็นกระบวนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุจุดหมายอาศัยหลักการบริหาร 4 ประการ ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การนำและการควบคุม โดยผู้บริหารเป็นผู้รับผิดชอบให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ทฤษฎีงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม

การบริการอาหารและเครื่องดื่ม เป็นงานที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถและทักษะของพนักงาน ทักษะต่าง ๆ ในการบริการเป็นสิ่งสำคัญที่พนักงานต้องเรียนรู้ และนำมาใช้ในการปฏิบัติงานอย่างถูกต้องทุกขั้นตอน เป้าหมายของการบริการเพื่อตอบสนองความต้องการของบุคคลในการบริโภคอาหารและเครื่องดื่ม ไม่ว่าจะเป็นการจัดสภาพแวดล้อม รสชาติอาหาร และคุณภาพของการบริการ จนทำให้เป็นที่ประทับใจของผู้บริโภค และมีผลกำไร จึงจะถือว่าประสบผลสำเร็จ

2.4 แนวคิดการค้นหาปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหา

ผู้วิจัยต้องเก็บข้อมูลรวบรวมปัญหาจากการคิดการถาม การอ่าน หาข้อมูลพร้อมสาเหตุของปัญหา พร้อมหาแนวทางแก้ไข จึงจะสามารถนำมาวิเคราะห์และพัฒนาเป็นคู่มือได้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกระบวนวิธีการวิจัย (Methodology) ในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อสำรวจการเปิด-ปิดบาร์ของ Ratree Bar ในโรงแรม จึงจำเป็นต้องใช้การรวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาและสัมภาษณ์อย่างเจาะลึก การบันทึกและนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูลตามกระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพครั้งนี้ประกอบไปด้วย

3.1.1.1 การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ (Semi-structured Interview)

โดยมีการออกแบบแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ที่ไม่มีการกำหนดโครงสร้างของคำถามที่ชัดเจนตายตัว แต่มีการกำหนดแนวคำถามแบบปลายเปิด จากประเด็นขั้นตอนในการเปิด-ปิดบาร์ ประกอบด้วย (1) ความพร้อมก่อนเข้าปฏิบัติงาน (2) ความสามารถในการปฏิบัติงาน (3) การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และ (4) การตรวจสอบเอกสารบันทึกขั้นตอนการทำงาน

3.1.1.2 การสนทนากลุ่ม

ประเด็นการสนทนากลุ่ม ใช้การอภิปรายสภาพปัญหาการเปิด-ปิดบาร์ ของพนักงานที่ปฏิบัติงาน และในส่วนของหัวหน้างาน วิเคราะห์รวบรวมปัญหาจากการคิด การถาม โดยการเก็บข้อมูลแล้วนำปัญหาในการทำงานมาวิเคราะห์ หาแนวทางแก้ไขก่อนการสร้างคู่มือการเปิด-ปิด Ratree bar

3.2 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

3.2.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการเปิด-ปิดบาร์ และขั้นตอนการดูแลก่อนการพัฒนาคู่มือการเปิด-ปิด Ratree Bar ตั้งแต่วันที่ 17 พฤษภาคม 2565 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2565

3.2.2 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานโดยการสัมภาษณ์ และสนทนากลุ่ม

3.2.3 นำข้อมูลที่ได้จากศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่มมาทำการวิเคราะห์สาเหตุ หาแนวทางแก้ไข และออกแบบพัฒนาคู่มือการเปิด-ปิด Ratree Bar

3.3.4 ทดลองใช้คู่มือโดยให้ผู้ปฏิบัติงาน และหัวหน้างานทดลองใช้ และได้ทำการประเมินความพึงพอใจหลังใช้คู่มือที่ได้พัฒนาขึ้นจากสัมภาษณ์ ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2565 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2565

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่สอดคล้องกับการศึกษา บทความ สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต (Internet) ในแง่มุมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ยังมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ (Interview) ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 5 คน โดยขออนุญาตและชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับการสัมภาษณ์เพื่อให้ความยินยอมก่อน ซึ่งเป็นไปตามหลักจริยธรรมในการวิจัย ในการเข้าสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล (Key Informants) อันมีสาระสำคัญในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.3.1 การดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยทำการขออนุญาตใช้เครื่องบันทึกเสียงในการสัมภาษณ์ ซึ่งทำให้เก็บรายละเอียดข้อมูลขณะทำการสนทนาเป็นไปอย่างธรรมชาติ และสามารถจะใช้การสังเกตอากัปกิริยาของผู้ให้ข้อมูลได้อย่างเต็มที่ หากกรณีที่ผู้ให้ข้อมูลไม่อนุญาตให้ใช้การบันทึกเสียง ผู้วิจัยจะใช้การสนทนาเพื่อสร้างความสัมพันธ์คุ้นเคย เพื่อให้ยอมรับและให้ความไว้วางใจนำไปสู่การให้ข้อมูล และใช้วิธีการจดบันทึกโดยละเอียดภายหลังจากที่ได้สัมภาษณ์ควบคู่ไปกับการสังเกตพฤติกรรม

3.3.2 การดำเนินการจัดการข้อมูล ถอดความข้อมูลจากการสัมภาษณ์ที่ได้บันทึกไว้จากข้อมูลเสียงนำมาวิเคราะห์ พร้อมทั้งแยกประเด็นด้วยวิธีการสรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา เพื่อให้ข้อมูลนั้นเป็นไปตามระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

3.4 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา มีการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ซึ่งได้จากการศึกษาเอกสาร (document research) และการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (triangulation) ข้อมูลจากสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม

ผลการวิจัย

ผลการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ (Semi-structured Interview)

จากประเด็นขั้นตอนในการเปิด-ปิดบาร์ ประกอบด้วย (1) ความพร้อมก่อนเข้าปฏิบัติงาน (2) ความสามารถในการปฏิบัติงาน (3) การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และ (4) การตรวจสอบเอกสารบันทึกขั้นตอนการทำงาน โดยเทคนิคของการสัมภาษณ์เจาะลึก นำมาใช้ในการสัมภาษณ์ส่วนบุคคล โดยเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลสามารถแสดงความคิดเห็นได้หลากหลายทุกแง่มุม ซึ่งผู้วิจัยสามารถสอบถามรายละเอียดประเด็นที่น่าสนใจขณะ

การสัมภาษณ์ไม่จำกัดคำตอบ เพื่อจับประเด็นข้อมูล และนำมาแปลความหมายข้อเท็จจริงในการปฏิบัติที่ลึกและครอบคลุมในเรื่องที่ศึกษา

สามารถกล่าวจากประเด็นขั้นตอนในการเปิด-ปิดบาร์ได้ในแต่ละด้าน ประกอบด้วย (1) ความพร้อมก่อนเข้าปฏิบัติงาน (2) ความสามารถในการปฏิบัติงาน (3) การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และ (4) การตรวจสอบเอกสารบันทึกขั้นตอนการทำงาน โดยเทคนิคของการสัมภาษณ์เจาะลึก นำมาใช้ในการสัมภาษณ์ส่วนบุคคล โดยเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูล สามารถแสดงความคิดเห็นได้หลากหลายทุกแง่มุม ตามทฤษฎีหมุนเชื่อมโยงของ Rensis Likert เน้นการทำงานเป็นกลุ่มทุกคนมีบทบาทหน้าที่ และสามารนำกลุ่มในการทำงานได้ ซึ่งผู้วิจัยสามารถสอบถามรายละเอียดประเด็นที่น่าสนใจ ในขณะการสัมภาษณ์ผู้วิจัยไม่จำกัดคำตอบ และสามารถจับประเด็นข้อมูลและนำมาแปลความหมายข้อเท็จจริงในการปฏิบัติที่ลึกและครอบคลุมในเรื่องที่ศึกษา

หลังจากพูดสัมภาษณ์และสนทนากลุ่มกับพนักงาน นักศึกษาฝึกงาน และหัวหน้าเกี่ยวกับ การพัฒนาคู่มือฯ และปรับให้เหมาะสมกับปัจจุบัน โดยการนำมาใช้จริง และสอบถามความคิดเห็นจากผู้ใช้งานทุกคน และหัวหน้างาน ถึงความเหมาะสมในการปฏิบัติงาน หรือในงานบางกรณีที่ไม่มีความจำเป็นหรือไม่เกี่ยวข้องกับพนักงานบาร์แล้วออก เพื่อลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น และความสับสนในการทำงาน เพิ่มเติมในงานบางส่วนที่ไม่มีในคู่มือฯ แต่พนักงานบาร์ปฏิบัติเป็นประจำตามคำแนะนำจากหัวหน้า หรือการปรับเปลี่ยนที่เกิดขึ้นมาในระยะหลังของการทำงาน หรือนโยบายที่เพิ่มหรือลดของแบรนด์ ณ วันที่มีการปรับแต่งเพิ่มเติมและแก้ไข จนได้ออกมาเป็นคู่มือในการเปิด-ปิด Ratree Bar ที่มีความสมบูรณ์ที่สุด และนำเข้าสู่ระบบออนไลน์เพื่อให้สามารถเข้ามาใช้งานได้ง่าย และสามารถปรับแก้ไขในอนาคตตามความต้องการของโลกแรมในอนาคตได้

การอภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาแนวทางระบบการจัดการในการเปิด-ปิด Ratree Bar

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการใช้แนวคิดการค้นหาปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหา ของ Blogger, (2011) มาใช้ในการกำหนดกรอบของข้อคำถามในแบบสัมภาภษณ์กึ่งโครงสร้าง เพื่อให้สามารถเห็นถึงปัญหาที่มีอยู่ของคู่มือฯแบบเก่า และเพื่อวางแนวทางการปฏิบัติงานที่ปัจจุบันเพื่อพัฒนาคู่มือให้มีความพร้อมในการใช้งานมากขึ้น

สามารถกล่าวจากประเด็นขั้นตอนในการเปิด-ปิดบาร์ได้ในแต่ละด้าน ประกอบด้วย

<u>ด้านความพร้อมก่อนเข้าปฏิบัติงาน</u>

พนักงานที่ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ มีการเตรียมตัวก่อนเข้าปฏิบัติงานเป็นการปฏิบัติงานตามทฤษฎีการบริการของฉลองศรี พิมลสมพงศ์ (2554) เพื่อสร้างความประทับใจในการให้บิการอาหารและเครื่องดื่มแก่แขกได้เป็นอย่างดีเยี่ยม

<u>ด้านความสามารถในการปฏิบัติงาน</u>

พนักงานมีการปฏิบัติงานเป็นไปตามทฤษฎีหมุนเชื่อมโยงของ Rensis Likert เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม ทุกคนมีบทบาทหน้าที่ มีการช่วยเหลือกันในแต่ละรอบการทำงานเพื่อให้การบริการ ออกมาได้อย่างดีที่สุด และสามารถช่วยให้พนักงานทั้งหมดรู้สึกมีความจงรักภักดีองค์กร หัวหน้างานสามารถที่จะเลือกพนักงาน ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานในรอบนั้น เพื่อให้สามารถเป็นผู้นำกลุ่มได้ดูแลการปฏิบัติงานภายในช่วงระยะเวลานั้น ๆ ได้

การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

พนักงานสามารถที่จะจัดการปัญหาได้ดี สำหรับสถานการณ์เฉพาะหน้าที่เกิดขึ้น หากแต่ ยังไม่สามารถสร้างวิธีการที่เหมาะสมมากพอที่จะสามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นในระยะยาวได้ เนื่องจากขาดการตรวจสอบ และการได้รับคำแนะนำที่ดีจากหัวหน้างานผู้ควบคุม

การตรวจสอบเอกสารบันทึกขั้นตอนการทำงาน

ส่วนใหญ่พนักงานทั้งหมดให้ความสนใจในการตรวจสอบเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบในการทำงานก่อนเริ่มงานของตนเสมอ และปฏิบัติตามมาตรฐานของสุขอนามัยด้านอาหารและเครื่องดื่มอยู่เสมอ เพื่อให้แขกที่เข้ามาใช้บริการได้รับการบริการที่ดีที่สุด เนื่องจากพนักงานทุกคนได้รับการเข้าอบรมการปฏิบัติตามมาตรฐานอย่างเคร่งครัดหมดทุกคนแล้ว ซึ่งเป็นการปฏิบัติงานตามทฤษฎีการบริการ ของฉลองศรี พิมลสมพงศ์ (2554)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) การพัฒนาคู่มือฯต้องสามารถเข้าถึงข้อมูลในเชิงปฏิบัติงานของพนักงาน และเอกสารที่จำเป็นต่อการใช้ในการอ้างอิงในการพัฒนาในระยะเวลาที่พัฒนาอยู่เสมอ

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

พนักงานปฏิบัติงาน นักศึกษาฝึกงาน และหัวหน้างานที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานบาร์ได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับคู่มือ ดังนี้

1) เนื้อหาข้อมูลในส่วนของการปิดบาร์ ควรมีการเพิ่มคำอธิบายเพิ่มเติมในบางส่วน

2) อยากให้มีการสร้างคู่มือที่เป็นในรูปแบบของภาษาไทยในการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

ฉัตรปวีณ์ จรัสวราวัฒน์. 2556. **“การบริหารงานในองค์กรในช่วงเหตุการณ์ที่วิกฤต”**. วารสารบัณฑิตศึกษามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

ฉลองศรี พิมลสมพงศ์. 2553. **“การบริการอาหารและเครื่องดื่ม (พิมพ์ครั้งที่ 6)”**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ดวงกมล ผ่องพรรณแข และธีรวัฒน์ จันทึก. 2560. **“ระบบบริหารงานโรงแรมและความเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรม”**. วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี วิทยาลัยดุสิตธานี.

นุดี รุ่งสว่าง. 2543. **“การพัฒนาคู่มือการสร้างหลักสูตรระดับโรงเรียนสำหรับครูประถมศึกษา”**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ นครปฐม:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บุญชม ศรีสะอาด. 2556. **“การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9)”**. กรุงเทพฯ:สุวีริยาสาส์น.

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. 2546. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์.

ราตรียา ขาวกลีบ. 2561. **“มาตรฐานอาชีพของผู้ปฏิบัติงานแผนกอาหารและเครื่องดื่มธุรกิจโรงแรมในจังหวัดภูเก็ต”**. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์, 4(2), 104-114.

สุรชัย จิวเจริญสกุล. 2550. **“ครบเครื่องเรื่องธุรกิจร้านอาหาร”**. กรุงเทพฯ:ฐานการพิมพ์.
Blogger, 2011. “**Analysis thinking**”. **(ออนไลน์)**. เข้าถึงได้จาก. “http://tishafananalysisthinking .blogspot.com/p/blog-page_5284.html” สืบค้นข้อมูลเมื่อ 25 สิงหาคม 2565.
Robbins, Stephen P. 1999. **“Organizational theory:Structure, design and application”**. 3rd ed.New Jersey : Englewood Cliffs.
Shelly. M. W. 1975. “**Responding to Social Change**”. Pennsylvania:Dowden Hutchison & Ross.
Tucker, D.L., Smith, F.A., & McCool, A.C. 1994. **“Dimensions of Noncommercial Foodservice Management”**. New York:Van Nostrand Reinhold. UNESCO. (2005). Revisiting lifelong learning for the 21st century. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก. “http://www.unesco.org/ education/uie/pdf/revisitingLLL.pdf”. สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2565.

การผลิตสื่อเพื่อประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่

THE PRODUCTION OF MEDIA FOR PUBLIC RELATION OF ART DEPARTMENT CHIANGMAI VOCATIONAL COLLEGE

พีรพงษ์ วงค์วิชัย[1] ณัฐนรี วงศ์ธิมา[2] และโฉมจิตรา ศรีอนุรักษ์[3]
Peerapong Wongwichai[1] Nutnaree Wongthima[2] and Chomejittra Srianurak[3]

บทคัดย่อ

การผลิตสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อ เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถามออนไลน์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ และนักเรียนที่ได้ทำการออกแนะแนวในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 100 คน และทำการวิเคราะห์ด้วยความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า 1) ความพึงพอใจด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การเรียบเรียงเนื้อหาเข้าใจง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.55) และ 2) ด้านเทคนิคในการนำเสนอ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.58, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การดำเนินเรื่องน่าสนใจและเหมาะสมกับเวลา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.74, S.D. = 0.44)

คำสำคัญ : โมชั่นอินโฟกราฟิก ประชาสัมพันธ์ ศิลปกรรม

[1] แผนกวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
[2] แผนกวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
[3] แผนกวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
[1] Computer Graphic Chiangmai Vocational College
[2] Computer Graphic Chiangmai Vocational College
[3] Computer Graphic Chiangmai Vocational College
*Corresponding Author, E-mail: peerapong@cmvc.ac.th

Abstract

The purposes of this research were to produce the media for public relation of art department Chiangmai Vocational College and to study the satisfaction towards the media for public relation of art department Chiangmai Vocational College. The tool used in this survey was an online questionnaire to study the satisfaction of Chiangmai Vocational College's students and academic school's students towards the media with 100 samples. Data analysis were frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The result of this research showed that content satisfaction was highly satisfied ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.58) content arrangement was highly satisfied ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.55) and presentation satisfaction was highly satisfied ($\bar{X}$ = 4.58, S.D. = 0.56) sequential story suited to times was highly satisfied ($\bar{X}$ = 4.74, S.D. = 0.44)

Keywords : Motion Infographic, Public Relations, Arts

บทนำ

การประชาสัมพันธ์เป็นสิ่งที่มีบทบาทและมีความสำคัญต่อองค์กร เพื่อให้บุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับรู้รับทราบข้อมูลต่าง ๆ และสร้างความเข้าใจอันดีระหว่างกัน การเผยแพร่หรือการกระจายข่าวสารต่าง ๆ ในงานประชาสัมพันธ์จำเป็นต้องใช้สื่อเป็นตัวกลางการถ่ายทอดให้ประชาชนเกิดความเข้าใจ สามารถเรียกร้องความร่วมมือสนับสนุนได้ ซึ่งส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับการใช้เครื่องมือ และสื่อในการประชาสัมพันธ์ให้เหมาะสมถูกต้อง อีกทั้งยังขึ้นอยู่กับลักษณะของข่าวสาร และวิธีการติดต่อสื่อสาร ตลอดจนกลวิธีต่าง ๆ จึงจะทำให้การติดต่อสื่อสารประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพ เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ [1]

การเข้าถึงข้อมูลและสื่อการเรียนรู้ของคนยุคใหม่ที่มีมากขึ้น เกิดจากการที่เกิดมาพร้อมกับเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นอย่างก้าวกระโดดจนเป็นสังคมออนไลน์ ที่สามารถโต้ตอบหรือแบ่งปันข้อมูลให้ผู้อื่นได้ ทำให้พฤติกรรมการรับรู้ของผู้คนเปลี่ยนไปโดยเฉพาะการรับรู้จากสื่อเดิม ๆ ก็ไม่สามารถดึงดูดความสนใจได้มากกว่าสื่อชนิดใหม่ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงสื่อเพื่อให้คนส่วนใหญ่เข้าถึงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยประยุกต์เอาเทคโนโลยีที่ผู้รับสื่อคุ้นเคยหรือใช้งานอยู่เสมอ เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของสื่อการเรียนรู้ด้วย และสำหรับสังคมไทยก็เริ่มมีการประยุกต์สื่อต่าง ๆ ให้เข้ามามีบทบาทในการส่งต่อข้อมูลหรือสื่อการเรียนการสอนทั้งในและนอกสถานศึกษา เพื่อให้ตอบโจทย์กับผู้รับสื่อได้อย่างเหมาะสมที่สุด [2]

โมชั่นกราฟิกเป็นรูปแบบงานกราฟิกที่เคลื่อนไหวได้เป็นเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อบอกเล่า สื่อความหมาย แนะนำ หรือการบรรยาย โดยปัจจุบันมีหน่วยงานต่าง ๆ หันมาสนใจจนมีความนิยมมากขึ้น และสื่อโมชั่นกราฟิกยังกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการนำเสนอข้อมูล ต่าง ๆ ด้วยจุดเด่นที่สามารถสื่อสารเนื้อหาได้ครบถ้วนชัดเจนในเวลาอันสั้นซึ่งเหมาะกับยุคปัจจุบันที่ความเร็วเป็นสิ่งสำคัญจึงทำให้เข้าถึงกลุ่มผู้คนได้หลากหลายในโลกออนไลน์ อีกทั้งเนื้อหาที่นำเสนอยังมีความน่าสนใจด้วยการใช้ภาพ เสียงหรือองค์ประกอบอื่น ๆ รวมเข้าด้วยกันช่วยให้ดึงดูดความสนใจต่อผู้รับชมได้เป็นอย่างดี จึงเหมาะที่จะนำโมชั่นกราฟิกมาสร้างเป็นสื่อประชาสัมพันธ์ที่เน้นการสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้รับชม [3]

ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ เปิดสอนในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกาศนียบัตรวิชาชีพขั้นสูง ได้แก่ สาขาวิชาการออกแบบ ดิจิทัลกราฟิก วิจิตรศิลป์ ศิลปกรรมเซรามิค เทคโนโลยีศิลปกรรม และระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก โดยแต่ละสาขาวิชามีลักษณะการเรียนการสอนที่มีจุดเด่นแตกต่างกันไป [4] ในการประชาสัมพันธ์แนะแนวการศึกษาต่อของประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ต้องประชาสัมพันธ์หลากหลายช่องทาง ทั้งการลงพื้นที่แนะแนวเชิงรุก และเผยแพร่ทางออนไลน์ โดยสื่อประสัมพันธ์จะต้องแปลกใหม่ มีภาพเคลื่อนไหวและเสียงทำให้น่าสนใจ สามารถเข้าถึงง่ายทุกที่ทุกเวลา จะช่วยให้การประชาสัมพันธ์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะผลิตสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ โดยนำเสนอออกมาในรูปแบบของสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิก เป็นสื่อที่สามารถสื่อสารเนื้อหาได้ครบถ้วนในเวลาอันสั้น มีความน่าสนใจและแปลกใหม่ และยังนำเสนอในรูปแบบของสื่อออนไลน์ได้ ซึ่งจะทำให้ผู้รับสารสามารถเข้าใจเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนได้ง่าย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อผลิตสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การผลิตสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ผู้ศึกษาได้ทำการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. หลักสูตรประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่

ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ เปิดทำการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ได้แก่ สาขาวิชาวิจิตรศิลป์ สาขาวิชาการออกแบบ สาขาวิชาศิลปกรรมเซรามิก และสาขาวิชาเทคโนโลยีศิลปกรรม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ได้แก่ สาขาวิชาดิจิทัลกราฟิก และสาขาวิชาการออกแบบ และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก (ต่อเนื่อง) ซึ่งประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ มุ่งเน้นผลิตผู้สำเร็จการศึกษาให้ได้มาตรฐานวิชาชีพด้านศิลปกรรม สนองความต้องการของตลาดแรงงาน และได้พยายามพัฒนาศักยภาพครู บุคลากรทางการศึกษา และนักเรียน นักศึกษาให้มีศักยภาพเพียงพอตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพด้านศิลปกรรม เพื่อผู้สำเร็จการศึกษาจะได้ออกไปสู่ตลาดแรงงานอย่างมีคุณภาพ [4]

2. แนวคิดและทฤษฎีการประชาสัมพันธ์

คำว่า “ประชาสัมพันธ์” มาจากคำว่า “ประชา” กับ “สัมพันธ์” ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Public Relations” พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมาย "การประชาสัมพันธ์" ว่าเป็นการติดต่อสื่ออสารเพื่อส่งเสริมความเข้าใจอันถูกต้องต่อกัน

การประชาสัมพันธ์จะสร้างความเข้าใจและทัศนคติที่ดี ก่อให้เกิดภาพลักษณ์ที่ดี อันจะนำไปสู่สัมพันธภาพที่ดี ซึ่งจะนำไปสู่การให้ความร่วมมือสนับสนุน เสรี วงษ์มณฑา [5] ให้ความหมายของภาพลักษณ์ (Image) ว่าหมายถึง ข้อเท็จจริงบวกกับการประเมินส่วนตัวและเป็นภาพที่ฝังใจของบุคคลอยู่นานแสนนาน

3. แนวคิดและทฤษฎีโมชั่นกราฟิก

กราฟิกเคลื่อนไหว (Motion Graphic) หมายถึง การนำข้อมูลมาสรุปเป็นสารสนเทศแล้วนำเสนอในลักษณะของรูปภาพกราฟิก เช่น แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ การ์ตูน ที่มีการเคลื่อนไหว มีการพากย์เสียงบรรยายประกอบ นิยมใช้กับเนื้อหาที่มีข้อมูลมาก ให้ออกมาในรูปแบบที่น่าสนใจและเข้าใจง่ายมากขึ้น [6]

1.1 ขั้นตอนการสร้างโมชั่นกราฟิก (Motion Graphic Process)

3.1.1 ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-Production)

1) กรอบแนวคิด (Direction Concept) เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล การคิดวิเคราะห์คอนเซปต์งาน

2) อารมณ์ของงาน (Mood Board) สีสัน สไตล์ คาแรคเตอร์ ฟอนต์ของงานรูปแบบในงานทั้งหมดที่สื่อถึงอารมณ์ของผู้รับชมที่มีต่อผลงาน

3) บทพูด (Script) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากกรอบแนวคิดมาเขียนบทพูด สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การเกริ่นนำ ใจความหลัก และสรุป

4) บทภาพ (Storyboard) การเขียนสตอรี่บอร์ดเป็นการเขียนกรอบแสดงเรื่องราวที่สมบูรณ์ของเรื่องราว โดยมีการแสดงรายละเอียดที่จะปรากฏในแต่ละฉาก

3.1.2 ขั้นตอนการผลิต (Production)

1) การเตรียมอาร์ตเวิร์ค (Artwork) การจัดองค์ประกอบของงานภาพ เคลื่อนไหว จะถูกจัดทำอยู่ในรูปแบบของ Visual Content ผู้ผลิตต้องเตรียมอาร์ทเวิร์คเพื่อนำไปใช้ในงานภาพเคลื่อนไหว โดยใช้โปรแกรมออกแบบ เช่น Adobe Illustrator / Adobe Photoshop

2) การเคลื่อนไหว (Motion) เป็นการนำอาร์ตเวิร์คที่สร้างจาก Adobe Illustrator ทำการเคลื่อนไหวในโปรแกรม Adobe After Effects

3.1.3 ขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production)

1) การลำดับภาพ (Sequencing) เป็นการนำฉากแต่ละฉากที่สร้างจาก Adobe After Effects มาจัดลำดับภาพและเสียง ให้เกิดเป็นเรื่องราว

2) ผสมเสียง (Mix Sound) เป็นการบันทึกเสียงบรรยาย ผสมกับเสียงเอฟเฟกต์และเสียงดนตรี

4. แนวคิดองค์ประกอบในการออกแบบ

การออกแบบที่ดี จึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1) ความง่าย (Simplicity) การออกแบบกราฟิกในการใช้เพื่อจุดประสงค์ต่างๆ กัน ควรจะคำนึงถึงการนำไปใช้ ในกรณีนี้กราฟิกประเภทแผนภูมิ แผนภาพ หรือแผนสถิติ ควรพิจารณาองค์ประกอบภายในแต่ละภาพว่า ควรจะมีความคิดเพียงความคิดเดียว โดยมีสิ่งสนับสนุนลักษณะที่เป็นความง่าย

2) ความเป็นเอกภาพ (Unity) ลักษณะที่เป็นเอกภาพ ก็คือ การแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในภาพที่แสดงออกเป็นหนึ่งอัน ลักษณะของความเป็นเอกภาพ ก็คือ การผสมผสานองค์ประกอบ

ต่างๆ ของงานกราฟิกเข้าด้วยกันในรูปแบบของภาพ 2 มิติ องค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้จะต้องมีความหมายรวมกันเพียง “หนึ่งอย่าง” เท่านั้น และมีลำดับต่อเนื่องที่จะอยู่ภายในองค์ประกอบเดียวเท่านั้น

3) การเน้น (Emphasis)การเน้นเป็นเรื่องจำเป็นในการออกแบบ เพื่อช่วยเป็นจุดสนใจของภาพ การเน้นอาจทำโดยใช้ขนาดความใกล้ไกลของวัสดุและความลึกของภาพหรือทัศนะมิติ (perspective) นอกจากนี้ก็ยังใช้สี หรือระยะห่างเพื่อช่วยในการเน้นก็ได้

4) ความสมดุล (Balance) การจัดภาพหรือการออกแบบเพื่อให้เกิดความสมดุล ก็คือการจัดให้น้ำหนักของภาพทั้ง 2 ซีก คือ ซีกซ้ายและซีกขวาเท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับการจัดภาพ ทำได้ 2 ลักษณะคือ สมดุลแบบเท่ากัน (formal balance) สมดุลแบบไม่เท่ากัน (informal balance) [7]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธวัชชัย สหพงษ์ และศิริลักษณ์ จันทพาหะ [8] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง คอนแทคเลนส์ พบว่า 1) สื่อโมชันกราฟิก เรื่อง คอนแทคเลนส์ ที่พัฒนาขึ้น มีความยาว 3.01 นาที ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อโมชันกราฟิก อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.55) 2) กลุ่มเป้าหมายมีความพึงพอใจต่อโมชันกราฟิก อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.43, S.D. = 0.65)

ฟาริดา วิรุฬหผล และคณะ [9] ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ลายสือไทยประเภทโมชั่นกราฟิก พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ลายสือไทยในระดับมากถึงมากที่สุด 5 ด้านได้แก่ 1) เข้าใจได้ง่าย 2) สวยงาม 3) มีความชัดเจน 4) มีความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา และ 5) ระยะเวลานำเสนอมีความเหมาะสม

จิติมา เสือทอง กชมน ชาติรุ่ง และจิตสถา ศิริณภัค [10] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อกราฟิกเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝก พบว่า ข้อมูลด้านเนื้อหาที่กลุ่มเป้าหมายต้องการทราบในงานกราฟิกเคลื่อนไหว คือเนื้อหาที่กล่าวถึงพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ทรงเห็นประโยชน์ของหญ้าแฝกมากที่สุดเป็นอันดับ 1 คือ ร้อยละ 44 ข้อมูลด้านประโยชน์ที่กลุ่มเป้าหมายคาดว่าจะได้รับจากการชมสื่อกราฟิกเคลื่อนไหวคือ ความรู้เรื่องหญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดินและน้ำ มากที่สุดเป็นอันดับ 1 ร้อยละ 32 องค์ประกอบในงานกราฟิกเคลื่อนไหวที่กลุ่มเป้าหมายสนใจ พบว่า ด้านภาพประกอบ มากที่สุด ร้อยละ 64 ลักษณะของคาแรกเตอร์ ที่กลุ่มเป้าหมายต้องการ พบว่า คาแรกเตอร์ที่มีการแต่งกายที่เป็นเอกลักษณ์ มากที่สุด ร้อยละ 76 การนำเสนอเน้นประเด็นของการสูญเสียเนื้อดินและน้ำในพื้นดินหายไป เน้นความรู้เรื่องหญ้าแฝก ตัวการพังทลายของดิน ฯลฯ เนื้อหาที่สื่อให้ดูรวบรัด เข้าใจง่าย ๆ และครอบคลุมข้อมูลตัวละครที่ใช้ในงานมีสัดส่วนปกติหรือสัดส่วนคล้ายมนุษย์ตัวละครจะมีการแต่งกายให้เหมาะสมกับอาชีพของตัวละครให้เป็นจุดเด่น ใช้โทนสีสว่างและสีธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่ ส่วนผลการประเมินความเหมาะสมและแนวทางการพัฒนาปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญ มีประเด็นหลักๆ คือ 1. การดำเนินเรื่องมีความเหมาะสม 2. การนำเสนองานมีความสอดคล้องเนื้อหา 3. ภาพประกอบ สัญลักษณ์ต่าง ๆ สื่อความหมายได้ดี 4. เนื้อหา การบรรยาย เข้าใจดี 5. คุณภาพงาน พบว่า มีความเหมาะสมในเกณฑ์ดีทั้ง 5 ประเด็นหลัก แต่ควรปรับปรุงประเด็นที่ 3 คือ เสียงบรรยาย ควรอ่านออกเสียงให้ชัดเจน

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง การผลิตสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ที่ทำการพัฒนาเครื่องมือและศึกษาความพึงพอใจต่อสื่อที่พัฒนาขึ้น ดังนั้น จึงกำหนดระเบียบวิธีวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียน นักศึกษา บุคลากร วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ และนักเรียน โรงเรียนมัธยมที่งานแนะแนวได้ทำการออกแนะแนวยังโรงเรียนต่าง ๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้โดยการใช้ตารางสำเร็จรูปของ Taro Yamane [9] ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และยอมรับค่าความคลาดเคลื่อน 10% ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ คือ โปรแกรม Adobe Illustrator โปรแกรม Adobe After Effect และโปรแกรม Adobe Premiere Pro

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจต่อสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อเพื่อประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ มีลักษณะเป็นแบบชนิดประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) คือ

5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก
3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย
1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

3. ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการผลิต พัฒนา และการประเมินสื่อเพื่อประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรการจัดการเรียนการสอนประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ และวางแผนการผลิต

3) เขียนบทวีดิทัศน์ จัดทำสตอรี่บอร์ด (Storyboard)

4) ออกตัวละคร ฉาก และออกแบบภาพอินโฟกราฟิก (Infographic) ด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator

5) ทำการสร้างการเคลื่อนไหว (Motion Graphic) ด้วยโปรแกรม Adobe After Effect โดย นายนพินธร เขียวฟู นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1

6) ทำการตัดต่อภาพ ใส่เสียงบรรยาย เสียงประกอบ และดนตรีประกอบ ด้วยโปรแกรม Adobe Premiere Pro

7) ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของสื่อโดยหัวหน้าสาขาวิชาวิจิตรศิลป์ สาขาวิชาการออกแบบ สาขาวิชาเทคโนโลยีศิลปกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก และหัวหน้างานหลักสูตร วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่

8) แก้ไขปรับปรุงงานตามคำแนะนำให้มีความสมบูรณ์

9) นำสื่อเผยแพร่ผ่านช่องทาง YouTube, Facebook และสื่อภายในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่

10) ศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างผู้ที่ได้รับชมสื่อผ่านทาง YouTube, Facebook และสื่อภายในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ (Google Forms) จำนวน 100 คน

11) วิเคราะห์ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อสื่อเพื่อประชาสัมพันธ์ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่

12) สรุปผลและจัดทำรายงานวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย การแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยมีเกณฑ์การประเมินค่าระดับความพึงพอใจต่อสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ แบ่งระดับคะแนนเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความพึงพอใจ ดังนี้ [12]

คะแนนค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง มากที่สุด

คะแนนค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง มาก

คะแนนค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง น้อย

คะแนนค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การผลิตสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ สามารถนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

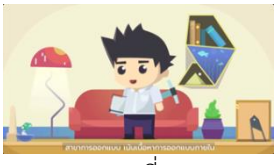
1) สื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ มีความยาว 2.51 นาที



ภาพที่ 1
หน้าเปิดเรื่องเกี่ยวกับหลักสูตร



ภาพที่ 2
แนะนำสาขาวิชาต่าง ๆ



ภาพที่ 3
สาขาวิชาการออกแบบ



ภาพที่ 4
เปิดสอนในหลักสูตร



ภาพที่ 5
สาขาวิชาวิจิตรศิลป์



ภาพที่ 6
อธิบายเกี่ยวกับหลักสูตรวิจิตรศิลป์



ภาพที่ 7
เปิดสอนในหลักสูตร



ภาพที่ 8
สาขาวิชาศิลปกรรมเซรามิก



ภาพที่ 9
อธิบายเกี่ยวกับหลักสูตรเซรามิก



ภาพที่ 10
เปิดสอนในหลักสูตร



ภาพที่ 11
สาขาวิชาเทคโนโลยีศิลปกรรม



ภาพที่ 12
อธิบายเกี่ยวกับหลักสูตร



ภาพที่ 13
เปิดสอนในหลักสูตร



ภาพที่ 14
สาขาวิชาดิจิทัลกราฟิก



ภาพที่ 15
อธิบายเกี่ยวกับหลักสูตร



ภาพที่ 16
เปิดสอนในหลักสูตร



ภาพที่ 17
เปิดสอนในหลักสูตร



ภาพที่ 18
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก



ภาพที่ 19
อธิบายเกี่ยวกับหลักสูตร



ภาพที่ 20
รายละเอียดการติดต่อ

ที่มา : https://youtu.be/PqJ56FK455c

2) ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ จำนวน 100 คน ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	33	33
หญิง	67	67
รวม	**100**	**100**

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 67 และเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 33

ตารางที่ 2 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชั่นกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ด้านเนื้อหา (n=100)

ประเด็นความพึงพอใจ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
เนื้อหามีประโยชน์เข้าใจง่าย	4.65	0.58	มากที่สุด
เนื้อหามีความต่อเนื่อง	4.63	0.58	มากที่สุด
เนื้อหามีความเหมาะสมกับรูปแบบสื่อที่นำมาใช้	4.67	0.55	มากที่สุด
เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่นำเสนอ	4.57	0.64	มากที่สุด
รวม	**4.60**	**0.59**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อด้านเนื้อหาโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า เนื้อหามีความเหมาะสมกับรูปแบบสื่อที่นำมาใช้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.67, S.D. = 0.55) รองลงมาเป็น เนื้อหามีประโยชน์เข้าใจง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.65, S.D. = 0.58) เนื้อหามีความต่อเนื่อง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.63, S.D. = 0.58) และเนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่นำเสนอ มีอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.57, S.D. = 0.64)

ตารางที่ 3 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชั่นกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ด้านคุณภาพของภาพ (n=100)

ประเด็นความพึงพอใจ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ความต่อเนื่องของภาพ	4.75	0.48	มากที่สุด
ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย	4.76	0.47	มากที่สุด
ภาพมีความสัมพันธ์กับคำบรรยาย	4.68	0.49	มากที่สุด
ภาพมีความคมชัดสวยงาม	4.70	0.48	มากที่สุด
รวม	**4.72**	**0.48**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อด้านคุณภาพของภาพโดยรวมมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.72, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.76, S.D. = 0.47) รองลงมาเป็น ความ

ต่อเนื่องของภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.75, S.D. = 0.48) ภาพมีความคมชัดสวยงาม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.70, S.D. = 0.48) และภาพมีความสัมพันธ์กับคำบรรยาย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, S.D. = 0.49)

ตารางที่ 4 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชั่นกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ด้านคุณภาพของเสียง (n=100)

ประเด็นความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ความไพเราะของเสียงบรรยาย	4.58	0.55	มากที่สุด
ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.60	0.57	มากที่สุด
ความเหมาะสมของเสียงประกอบ และเสียงดนตรี	4.59	0.57	มากที่สุด
รวม	**4.58**	**0.56**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อด้านคุณภาพของเสียง โดยรวม มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.58, S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความชัดเจนของเสียงบรรยาย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.57) รองลงมาเป็น ความเหมาะสมของเสียงประกอบ และเสียงดนตรี อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.59, S.D. = 0.57) และความไพเราะของเสียงบรรยาย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.58, S.D. = 0.55)

ตารางที่ 5 แสดงค่าสถิติพื้นฐานของความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชั่นกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ด้านเทคนิคในการนำเสนอ (n=100)

ประเด็นความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
เทคนิคการลำดับภาพ	4.73	0.47	มากที่สุด
เทคนิคการตัดต่อ	4.74	0.44	มากที่สุด
เทคนิคการนำเสนอ	4.56	0.53	มากที่สุด
รวม	**4.72**	**0.48**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 5 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อด้านเทคนิคในการนำเสนอ โดยรวม มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.72, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า เทคนิคการตัดต่อ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.74, S.D. = 0.44) รองลงมาเป็น เทคนิคการลำดับภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.73, S.D. = 0.47) และ เทคนิคการนำเสนอ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.56, S.D. = 0.53)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง การผลิตสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเพื่อการประชาสัมพันธ์ ประเภทวิชาศิลปกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ มีประเด็นที่จะอภิปรายดังนี้

ความพึงพอใจในด้านเนื้อหา พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากว่าสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกเป็นสื่อที่สามารถสื่อสารเนื้อหาได้ครบถ้วนชัดเจนในเวลาอันสั้นซึ่งเหมาะกับยุคปัจจุบันที่ความเร็ว สอดคล้องกับ ฟาริดา วิรุฬหผล และคณะ [8] ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ลายสือไทยประเภทโมชั่นกราฟิก พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ลายสือไทยในระดับมากถึงมากที่สุด 5 ด้าน

ได้แก่ 1) เข้าใจได้ง่าย 2) สวยงาม 3) มีความชัดเจน 4) มีความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา และ 5) ระยะเวลานำเสนอมีความเหมาะสม

ความพึงพอใจด้านคุณภาพของภาพ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากว่าสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกประกอบไปด้วยภาพกราฟิก และสีที่สวยงาม คมชัด แปลกใหม่ สอดคล้องกับทฤษฎีการออกแบบกราฟิก ความง่าย (Simplicity) ง่ายต่อการนำไปใช้ โดยใช้กราฟิกประเภทแผนภูมิ หรือแผนภาพ เพราะช่วยทำให้ข้อมูลให้เป็นรูปธรรมและง่ายต่อการทำความเข้าใจ [7] อีกทั้งยังสอดคล้องกับ จิติมา เสือทอง กชมน ชาติรุ่ง และจิตสถา ศิริณภัค [10] ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อกราฟิกเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝก พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมและแนวทางการพัฒนาปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญ ในประเด็นการนำเสนองานมีความสอดคล้องเนื้อหา และภาพประกอบสัญลักษณ์ต่าง ๆ สื่อความหมายได้ดี พบว่า มีความเหมาะสมในเกณฑ์ดี

ความพึงพอใจด้านคุณภาพของเสียง อยู่ในระดับระดับมากที่สุด เนื่องจากว่าสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกมีการใช้เสียงบรรยายและเสียงพิเศษเพื่อให้ผู้ชมเกิดความสนใจ สอดคล้องกับ กมลทิพย์ รุ่งประเสริฐ [13] กล่าวว่า เสียงที่เหมาะสมจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพให้งานออกแบบ ร้อยละ 70 ของภาพกราฟิกที่มีเสียงประกอบที่เหมาะสมมีอิทธิพลต่อการถ่ายทอดความรู้สึกที่ต้องการแสดงออกได้เพราะภาพและเสียงเป็นองค์ประกอบหลักที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกของมนุษย์

ความพึงพอใจด้านเทคนิคในการนำเสนอ อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากว่าสื่อโมชั่นอินโฟกราฟิกมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง มีการตัดสลับภาพไปมาเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ และเร้าอารมณ์ของผู้ชม สอดคล้องกับ ฉันทนา ปาปัดถา และ อรปรียา หนองใหญ่ [14] ได้ศึกษาเรื่อง โมชันอินโฟกราฟิกระบบการรับสมัครนักศึกษา คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พบว่า ด้านการนำเสนอมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.52 ในหัวข้อ ความน่าสนใจและเทคนิคที่ใช้ในชิ้นงาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.71

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะจากการวิจัย
- ควรมีการเพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหารายวิชาให้มากยิ่งขึ้น
- ควรแทรกภาพประกอบที่เป็นภาพจริง เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและ

2) ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป
- ควรผลิตสื่อโมชั่นกราฟิกประเภทวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
- ควรมีการศึกษาถึงพฤติกรรมของผู้ใช้งานสื่อ เพื่อที่จะได้ผลิตสื่อเพื่อการประชาสัมพันธ์ให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

เอกสารอ้างอิง

[1] วิรัช อภิรัตนกุล. (2535). **การประชาสัมพันธ์.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

[2] ทีโอที. (2563). [ออนไลน์]. **5 สื่อการเรียนรู้สำหรับคนยุคใหม่ ควรเรียนจากสื่อไหนบ้าง ?**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2565]. จาก https://www.tot.co.th/sme-tips/SME-tips/2020/06/19/5-สื่อการเรียนรู้สำหรับคนยุคใหม่-ควรเรียนจากสื่อไหนบ้าง.

[3] ฮัลโหลแอดส์. (2562). [ออนไลน์]. **ทำความรู้จักกับ Motion Graphic ขั้นกว่าของ การทำ Graphic Design**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2565]. จาก https:// helloads.net/scoop/motion-graphic-design.

[4] วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่. (2564). **แผนพัฒนาการจัดการศึกษาของสถานศึกษาประจำปีการศึกษา 2564.** เชียงใหม่ : วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่

[5] เสรี วงษ์มณฑา. (2542). **การประชาสัมพันธ์ : ทฤษฎีและปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ : ธีระฟิล์มและไซเท็กซ์

[6] กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2565). [ออนไลน์]. **การสร้างสื่อภาพกราฟิกเคลื่อนไหว (Motion Graphic).** [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2565]. จาก https:// touchpoint.in.th/motion-graphic.

[7] รสริน พิมลบรรยงก์. (2542). **แนวคิดองค์ประกอบในการออกแบบ.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ศิลปาบรรณาคาร.

[8] ธวัชชัย สหพงษ์ และศิริลักษณ์ จันทพาหะ. (2561). [ออนไลน์]. **การพัฒนาโมชันกราฟิก เรื่อง คอนแทคเลนส์.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2565]. จาก https:// ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/153085/111610.

[9] ฟาริดา วิรุฬหผล, จันทนา อินสระ และคณะ. (2563). [ออนไลน์]. **การออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ลายสือไทย.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2565]. จาก https://so05.tci-thaijo.org/index.php/rusoc/article/view/244207/165901.

[10] จิติมา เสือทอง, กชมน ชาติรุ่ง และคณะ. (2563). [ออนไลน์]. **การพัฒนาสื่อกราฟิกเคลื่อนไหว เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝก**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2565]. จาก https://so02.tcithaijo.org/index.php/jdecho/article/view/246331/166406.

[11] Yamane Taro. (1973). **Statistics : an introductory analysis**. 3rd ed. New York : Harper & Row.

[12] ศิริชัย พงศ์วิชัย. (2551). **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์.** พิมพ์ครั้งที่19 (ฉบับปรับปรุง) กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[13] กมลทิพย์ รุ่งประเสริฐ. (2561). [ออนไลน์]. **การผลิตสื่อโมชั่นกราฟิกเพื่อส่งเสริมความรู้และทัศนคติต่อการป้องกันหลอดเลือด.** [สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 ธันวาคม 2565]. จาก https://research.rmutt.ac.th/.

[14] ฉันทนา ปาปัดถา และ อรปรียา หนองใหญ่. (2562). [ออนไลน์]. **โมชันอินโฟกราฟิกระบบการรับสมัครนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.** [สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 ธันวาคม 2565]. จาก https://so06.tci-thaijo.org/index.php/ivebjournal/article/view/244998

GA001

การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน

THE CONSTRUCTION AND EFFICIENCY EVALUATION OF FRUIT RIPENING RETARDERS BY OZONE GAS BAKING TECHNIQUE.

สุภาวดี บุญชื่น[1] ธฤต ไชยมงคล[2] และอนุชาติ รังสิยานนท์[3]
Suphawdee booncheun[1] Tharit Chaimongkhol[2] and Anuchart Rangsiyanon[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากร นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และผู้ประกอบการจำหน่ายผลไม้สุก 30 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน วิเคราะห์โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า เครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน สามารถทำให้กล้วยหอมสุกช้ากว่าปกติเพิ่มได้อีก 3 วัน ระบบควบคุมการสร้างก๊าซโอโซนสร้างก๊าซโอโซนและแสดงค่าก๊าซโอโซนที่จอแสดงผลให้ผู้ใช้ทราบได้ ตู้อบสามารถควบคุมอุณภูมิในการอบให้คงที่และระหว่างการอบมีระบบระบายความชื้นสัมพัทธ์และก๊าซเอทิลีนออกจากตู้อบ

ผลการทดสอบความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน ด้านการออกแบบ ด้านประสิทธิภาพ ด้านการใช้งาน อยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ย 3.93

คำสำคัญ : การชะลอการสุกผลไม้ ชะลอการสุกด้วยกาซโอโซน ก๊าซโอโซน ก๊าซเอทีลิน

[1] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[2] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[3] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[1] Information Technology Chiangmai Technical College
[2] Information Technology Chiangmai Technical College
[3] Information Technology Chiangmai Technical College

Abstract

The purpose of this research was to create and test the efficiency of fruit ripening delayer using ozone gas drying technique. The sample group was personnel. Chiang Mai Technical College students Information Technology and 30 fruit ripening entrepreneurs. Data were collected by using satisfaction questionnaires toward the construction and testing of fruit ripening delayers using ozone drying techniques. Analyzed by percentage, mean, standard deviation. and the confidence value of the questionnaire

The results of the performance test showed that the fruit ripening delayer using the ozone gas drying technique Can make the bananas ripen later than normal for an additional 3 days. The ozone generation control system generates ozone gas and displays the ozone gas value on the display for the user to know. The incubator can control the baking temperature to be constant and during the drying there is a system for releasing relative humidity and ethylene gas from the incubator.

The result of the satisfaction test of the sample group found that the sample group was satisfied with the creation and testing of the fruit ripening delayer using the ozone gas drying technique. Design performance Usability is at a high level with an average of 3.93

Keywords : decelerator fruit ripening with baking technique with ozone gas,
Ozone ethylene

บทนำ

[1]ผลไม้ไทย มีคุณภาพดี และมีรสชาติอร่อย เป็นที่ต้องการของผู้ซื้อทั่วโลกแต่ยากในการดูแลรักษาคุณภาพสินค้า เพราะหลังการเก็บเกี่ยวโดยธรรมชาติพืชผักผลไม้สดยังคงมีการหายใจตามอัตราปกติเหมือนตอนที่ติดอยู่บนลำต้น ซึ่งกระบวนการหายใจของผลไม้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลไม้สูญเสียความสดหากวางพืชผักผลไม้ในพื้นที่ที่มีระดับก๊าซออกซิเจนมากยิ่งส่งผลให้ผลผลิตเหี่ยวง่ายได้

พีรเดช ทองอำไพ ได้เขียนบทความ [2]เรื่อง เอทิลีน และสารปลดปล่อยเอทิลีนไว้บนเว็บไซต์ ไทยเกษตรศาสตร์ (https://www.thaikasetsart.com) ไว้ว่า เอทิลีน เป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่อยู่ในรูปก๊าซแต่มีผลมากมายต่อการเติบโตของพืช พืชสามารถสร้างเอทิลีนได้มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่ผลไม้ใกล้สุกก่อนการหลุดร่วงของใบและก่อนการออกดอกของพืชบางชนิดเอทิลีนมีหน้าที่ควบคุมการแก่ของพืช ดังนั้นช่วงใดก็ตามถ้ามีเอทิลีนมากก็จะเป็นการเร่งให้พืชแก่ได้เร็วขึ้น โดยเฉพาะช่วยเร่งการสุกของผลไม้ ผลไม้เมื่อแก่จัด และเข้าสู่ระยะการสุกจะมีการสร้างเอทิลีนขึ้นมาซึ่งเอทิลีนที่ผลไม้สร้างขึ้นนั้นเป็นตัวการสำคัญในการกระตุ้นให้ผลไม้สุก จากข้อมูลจะเห็นว่า เอทิลีน เป็นตัวการสำคัญที่กระตุ้นให้ผลไม้เกิดการสุก ดังนั้นวิธีการใดก็ตามที่มีผลลดอัตราการสร้างหรือยับยั้งการทำงานของเอทิลีนในพืชย่อมส่งผลให้ชะลอการสุกได้

ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิธิยา รัตนาปนนท์ ได้เขียนบทความ.[3]เรื่องโอโซน ไว้บนเว็บไซต์ Food Network.Solution.(https://www.foodnetworksolution.com) ไว้ว่า โอโซน

(ozone หรือ O3) มีสถานะเป็นก๊าซในโมเลกุลประกอบด้วยออกซิเจน 3 อะตอม โอโซนพบอยู่ในชั้นบรรยากาศของโลกเกิดจากรังสีอัลตราไวโอเลต (ultraviolet) จากแสงแดดเปลี่ยนโมเลกุลของออกซิเจน ซึ่งโดยปกติประกอบด้วยออกซิเจน 2 อะตอม (O2) ซึ่งเสถียรเป็นแก๊สโอโซน (O3) ซึ่งจะไม่คงตัวหรือไม่เสถียร เป็นสารออกซิไดส์ที่มีความแรงจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) อย่างรวดเร็วใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ (sanitizer) เพื่อลดปริมาณจุลินทรีที่ทำให้อาหารเสื่อมเสียจุลินทรีย์ก่อโรค โดยใช้เติมลงในน้ำที่ใช้ล้างวัตถุดิบ เช่น การล้างสัตว์น้ำ การล้างซากสัตว์ การล้างผัก และผลไม้ เป็นต้น ไม่มีสารตกค้าง และไม่ก่อให้เกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อมและระบบน้ำใต้ดินสามารถลดอันตรายทางเคมี (chemical hazard) จากวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ตกค้างในผักและผลไม้ได้ และคุณสมบัติเด่นของโอโซน คือ มีความสามารถในการกำจัดก๊าซเอทิลีนได้ จึงสามารถช่วยชะลอการสุกของผลไม้ได้

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรหรือร้านจำหน่ายผลไม้สุกให้จำหน่ายได้นานขึ้นโดยที่ผลไม้ไม่สุกงอมมากเกินจนเหี่ยวเน่าเสีย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. “ขี้เถ้าแกลบเสริมฤทธิ์การชะลอการสุกของผลไม้ (Anti-Ripening Pack)” ดร. กิตติ เมืองตุ้ม รองผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ได้พัฒนานวัตกรรม “ขี้เถ้าแกลบเสริมฤทธิ์การชะลอการสุกของผลไม้ (Anti-Ripening Pack)” เทคโนโลยีชนิดนี้ช่วยถนอมความสดของพืชผักผลไม้เอาไว้ให้นานที่สุดจนกว่าจะถึงมือผู้บริโภค ได้รับรางวัลนวัตกรรมข้าวไทย ประจำปี 2559 รางวัลที่ 1 ในระดับอุตสาหกรรม จัดโดย มูลนิธิข้าวไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์และสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) การใช้ขี้เถ้าแกลบ เป็นวัสดุตัวกลางในสารเสริมฤทธิ์ ที่มีประสิทธิภาพในการชะลอการสุกของผลไม้ และลดอุณหภูมิในบรรจุภัณฑ์ ทั้งนี้ สารดูดซับเอทิลีน เป็นที่รู้จักกันดี คือ ด่างทับทิม ที่สามารถทำปฏิกิริยาทางเคมีกับเอทิลีนทำให้เกิดเป็นสารแมงกานีสไดออกไซด์ และเอทิลีนไกลคอล ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนไปเป็นเอทิลีนได้อีก

2. โอโซน (Ozone) (ที่มา http://www.vcharkarn.com/vblog/114818) โอโซน (ozone หรือ O_3) มีสถานะเป็นก๊าซ โมเลกุลประกอบด้วยออกซิเจน 3 อะตอม พบในชั้นบรรยากาศของโลกทั่วไป เกิดจากรังสีอัลตราไวโอเลตหรือแสงแดดเปลี่ยนโมเลกุลของออกซิเจน ซึ่งโดยปกติประกอบด้วยออกซิเจน 2 อะตอม (O_2) ซึ่งเสถียร เป็นแก๊สโอโซน (O_3) ซึ่งจะไม่คงตัวหรือไม่เสถียร เป็นสารออกซิไดส์ที่มีความแรงจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) อย่างรวดเร็วใช้เป็นสารฆ่าเชื้อ (sanitizer) เพื่อลดปริมาณจุลินทรีที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย (microbial spoilage) หรือจุลินทรีย์ก่อโรค(pathogen) เช่น Escherichia coli, Listeria, Vibrio และ Salmonella กลไกการทำลายเซลล์จุลินทรีย์ คือ โอโซนจะแตกตัวให้ประจุของออกซิเจนที่มีความสามารถในการออกซิไดส์สูงมีผลรบกวนต่อการถ่ายโอนประจุระหว่างชั้นผนังเซลล์ทำลายโครงสร้างผนังเซลล์ของจุลินทรีย์และทำลายองค์ประกอบ

ต่างๆ ภายในเซลล์ส่งผลให้เซลล์ของจุลินทรีย์เสียหายแบบเฉียบพลันและตายในที่สุด โดยใช้เติมลงในน้ำที่ใช้ล้างวัตถุดิบ เช่น การล้างสัตว์น้ำ การล้างซากสัตว์ การล้างผักและผลไม้ เป็นต้น แตกตัวเป็นออกซิเจนได้ง่าย สลายตัวได้เอง ไม่มีสารตกค้างและไม่ก่อให้เกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อมและระบบน้ำใต้ดิน *นอกจากนี้ยังสามารถกำจัดแก๊สเอทิลีนในผลไม้ช่วยชะลอการสุกของผลไม้ได้* (อมร ศิลาสุวรรณ,2546)

3. การออกแบบสร้างเครื่องกำเนิดโอโซนกำลังสูงสำหรับกำจัดแมลงศัตรูพืชในอุตสาหกรรมกล้วยไม้และดอกไม้เพื่อการส่งออกและนำเข้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและทดแทนการใช้สารเคมี โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเสนอการออกแบบสร้างเครื่องผลิตโอโซนความเข้มข้นสูง สำหรับประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมส่งออกกล้วยไม้ขนาดใหญ่เพื่อเป็นทางเลือกในการไม่ใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยระบบที่สร้างนี้ต้องการนำไปประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการรมสารเคมีก่อนส่งออกสินค้าไปต่างประเทศ จากเดิมที่ใช้สารเคมีชนิด (Phosphine) ในการรมแต่ปัจจุบันเมทิลโบรไมด์ และ ฟอสฟีน ถูกระบุว่าเป็นสารที่ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศเป็นสาเหตุให้เกิดโลกร้อน และ ฟอสฟีน เป็นสารเคมีที่ใช้ระยะเวลารมนานซึ่งไม่เหมาะที่จะใช้กับ กล้วยไม้ ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอเกี่ยวกับการนำโอโซนไปกำจัดแมลงในระบบขนาดใหญ่ให้สามารถประยุกต์ใช้ในระบบอุตสาหกรรม โดยระบบผลิตโอโซนที่ออกแบบสร้างขึ้นนั้นสามารถสร้างความเข้มข้นโอโซนได้ 550 ppm. ในระยะเวลา 30 นาที ภายในห้องที่มีปริมาตร 2.5 x 2.5 x 2.5 ลูกบาศก์เมตร จากการทดลองนำแมลงศัตรูพืชในกล้วยไม้ชนิดเพลี้ยไฟและไรแดงไปทดลองรมโอโซนที่ระดับความเข้มข้น 550 ถึง 650 ppm ในระยะเวลา 60 นาที สามารถกำจัดแมลงศัตรูพืชทั้งสองชนิดนี้ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยกำหนดพารามิเตอร์ให้ระบบทำงาน ดังนี้ ใช้แรงดันไฟฟ้า 3,600 โวลต์ จ่ายไปยังท่อผลิตโอโซน อัตราการไหลของอากาศที่ 60 ลิตร/นาที อัตราการไหลของออกซิเจนบริสุทธิ์ 5 ลิตร/นาที อุณหภูมิภายในห้องอยู่ในช่วง 30-35 องศาเซลเซียส โดยระยะเวลาในการ 90 นาที ซึ่งใช้กำลังไฟฟ้า 2,647 วัตต์ หลังจากการทดลอง กล้วยไม้ไม่ได้รับผลกระทบจากการอบโอโซน และไม่ทิ้งสารเคมีตกค้าง งานวิจัยนี้จึงเป็นทางเลือกในการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับโอโซนมาประยุกต์ใช้สำหรับกำจัดศัตรูพืชที่อยู่ในอุตสาหกรรมส่งออกกล้วยไม้ในปัจจุบันและอนาคต

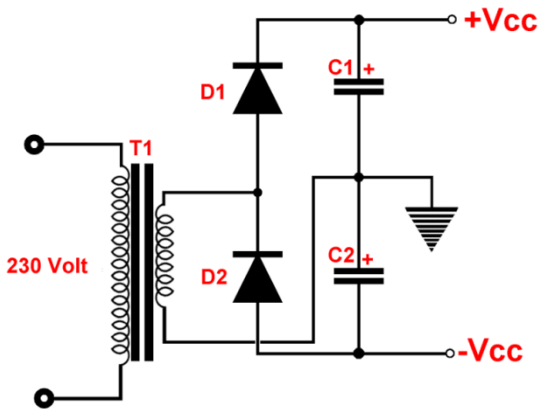
4. หลอดโอโซน



ภาพที่ 2 หลอดผลิตโอโซน

คุณสมบัติ

- ใช้ประแสไฟฟ้าเข้า 220Vac 50Hz
- ใช้พลังงานไฟฟ้า 6 Watt
- ผลิตโอโซน : 100-150 mg/h
- ความเข้มข้นโอโซน 0.01-0.04 PPM
- มีความยาวขนาด 9 นิ้ว



ภาพที่ 3 วงจรสร้างแรงดันไฟสูงสำหรับหลอดผลิตโอโซน

สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

1. เครื่องกำเนิดโอโซนและวิธีการทำอากาศและของเหลวให้บริสุทธิ์ เลขที่คำขอ 0901001788 ประเภทสิทธิบัตรสิทธิบัตรการประดิษฐ์ (Patents) ชื่อผู้ขอนายชารี อี.ฮาร์รีย์ สัญชาติ ผู้ประดิษฐ์สหรัฐอเมริกา

หน้า 1 ของจำนวน 4 หน้า

ข้อถือสิทธิ

1. อุปกรณ์ผลิตโอโซนซึ่งประกอบด้ว

ภาชนะปิดผนึกอันที่หนึ่งซึ่งมีช่องเปิดที่หนึ่งเพื่อทำให้อากาศสามารถผ่านเข้าไปในภาชนะปิดผนึกอันที่หนึ่งดังกล่าว และช่องเปิดที่สองเพื่อทำให้อากาศสามารถผ่านออกมาจากภาชนะปิดผนึกอันที่หนึ่งดังกล่าว

ตัวกรองอากาศที่ถูกวางตำแหน่งไว้ที่ช่องเปิดที่หนึ่งดังกล่าวของภาชนะปิดผนึกอันที่หนึ่งดังกล่าวสำหรับกรองอากาศที่ผ่านเข้าไปในภาชนะดังกล่าว

เครื่องสูบอากาศที่ถูกวางตำแหน่งไว้ภายในภาชนะปิดผนึกอันที่หนึ่งดังกล่าวสำหรับดึงอากาศเข้าไปในภาชนะดังกล่าวโดยผ่านตัวกรองอากาศดังกล่าว และสำหรับทำให้อากาศดังกล่าวผ่านออกมาโดยผ่านช่องเปิดที่สองดังกล่าว

ภาชนะปิดผนึกอันที่สองซึ่งมีช่องเปิดที่หนึ่งและสอง โดยที่ช่องเปิดที่หนึ่งดังกล่าวจะถูกเชื่อมต่อในทางปฏิบัติกับช่องเปิดที่สองดังกล่าวของภาชนะปิดผนึกอันที่หนึ่งดังกล่าวสำหรับรับอากาศจากภาชนะปิดผนึกอันที่หนึ่งดังกล่าวเข้าไปในภาชนะอันที่สองที่ปิดผนึกดังกล่าว โดยที่ช่องเปิดที่สองดังกล่าวจะมีไว้สำหรับทำให้อากาศสามารถผ่านออกมาจากภาชนะปิดผนึกอันที่สองดังกล่าว และ

แหล่งกำเนิดแสง UV ที่ถูกวางตำแหน่งไว้ภายในภาชนะปิดผนึกอันที่สองดังกล่าว ในลักษณะที่ทำให้อากาศจากช่องเปิดที่หนึ่งดังกล่าวในภาชนะปิดผนึกที่สองดังกล่าวถูกฉายรังสีโดยแหล่งกำเนิดแสง UV ดังกล่าวเมื่ออากาศไหลไปทางช่องเปิดที่สองดังกล่าวของภาชนะปิดผนึกอันที่สองดังกล่าวเพื่อทำให้อากาศอย่างน้อยบางส่วนเปลี่ยนไปเป็นก๊าซโอโซน

2. อุปกรณ์ผลิตโอโซนดังระบุในข้อถือสิทธิ 1 ซึ่งยังประกอบด้วยพัดลมที่มีรูปทรงเป็นขนมมัฟฟินที่ถูกวางตำแหน่งไว้ภายในภาชนะอันที่หนึ่งเพื่อทำให้อากาศหมุนเวียนในภาชนะอันที่หนึ่งดังกล่าว

ภาพที่ 4 สิทธิบัตรเครื่องกำเนิดโอโซนและวิธีการทำอากาศและของเหลวให้บริสุทธิ์

2. ระบบการสร้างฟองก๊าซ 1-เมทิวไซโคลโพรเพน (1-MCP) ขนาดไมโครเมตร และ/หรือนาโนเมตรเพื่อใช้ชะลอการสุกและยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตผลสด

นักวิจัย ดร.ณัฐชัย พงษ์ประเสริฐ รศ.ดร.วาริช ศรีละออง คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี

สถานภาพสิทธิบัตร

อนุสิทธิบัตร เลขที่ 9006 เรื่อง ระบบการสร้างฟองก๊าซ 1-เมทิวไซโคลโพรเพน ขนาดไมโครเมตร และ/หรือนาโนเมตรเพื่อใช้ชะลอการสุกและยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตผลสด

สรุปและจุดเด่นเทคโนโลยี

ระบบการสร้างฟองก๊าซขนาดเล็กเพื่อใช้ชะลอการสุกและยืดอายุการเก็บรักษา การวางจำหน่ายของผลิตผลสด โดยการทำให้ก๊าซ 1-เอ็มซีพี มาอยู่ในรูปของฟองก๊าซ 1-เอ็มซีพี ที่มีขนาดเล็กระดับไมโครเมตรและ/หรือนาโนเมตร กระจายตัวอยู่และ/หรือละลายอยู่ในตัวกลางที่เป็นน้ำ และนำผลิตผลสดมาทำการจุ่มหรือฉีดพ่นด้วยน้ำที่มีฟองก๊าซ 1-เอ็มซีพี กระจายและละลายอยู่ โดยใช้ระยะเวลาอันสั้น แทนวิธีการดั้งเดิมที่ใช้วิธีการรม



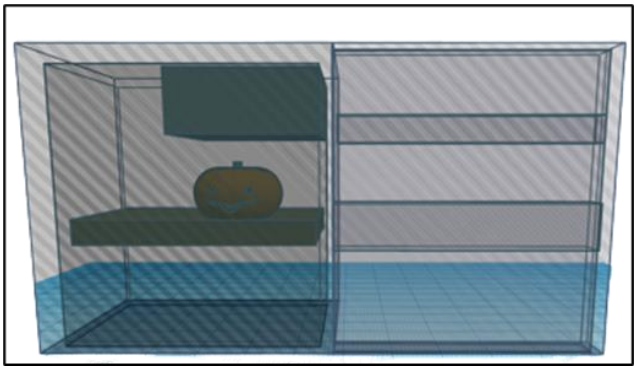
ภาพที่ 5 สร้างฟองก๊าซ 1-เมทิวไซโคลโพรเพน 1-เอ็มซีพี ขนาดไมโครเมตร

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สร้างเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน

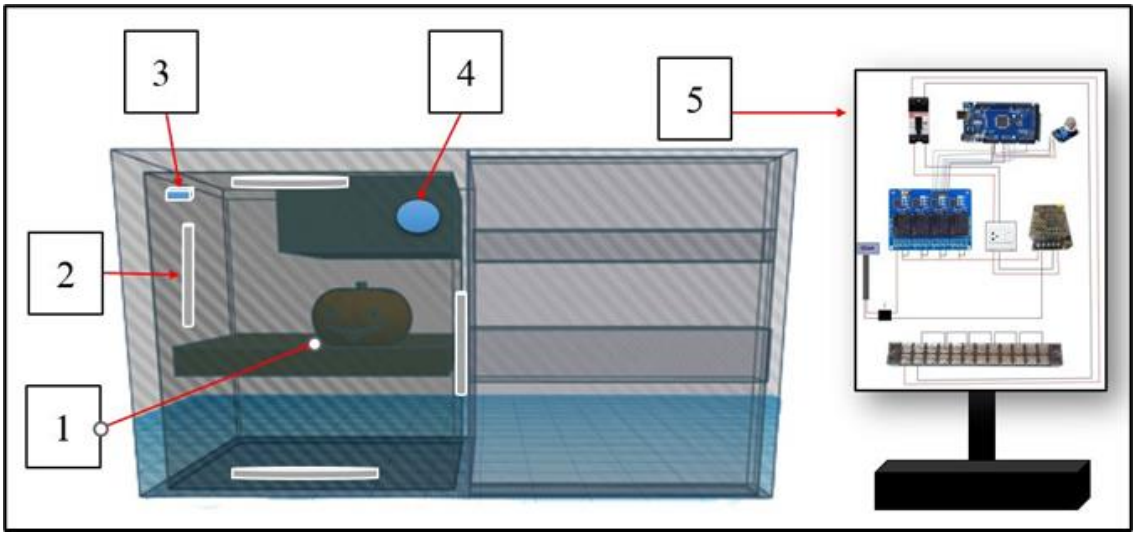
1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรที่ส่งผลต่อการสุกของผลไม้ การควบคุมความชื้นและอุณหภูมิในตู้อบ การสร้างก๊าซโอโซนด้วยหลอดโอโซน การควบคุมและแสดงผลด้วยระบบสมองกลฝังตัว เซนเซอร์ตรวจวัดปริมาณก๊าซโอโซน อุณหภูมิและความชื้น

1.2 ออกแบบภาพร่างตัวเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน



ภาพที่ 6 ภาพร่างตัวเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน

1.3 ออกแบบเครื่องและระบบควบคุม



ภาพที่ 7 แบบร่าง 3 มิติ เครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน

2. การทดสอบประสิทธิภาพของการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซนนั้นจะเป็นการศึกษาถึงประสิทธิภาพด้านต่าง ๆ ของเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซนตามขอบเขตที่ได้ระบุ โดยใช้เครื่องมือในการทดสอบประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

2.1 เครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซนที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เซนเซอร์ตรวจวัดปริมาณก๊าซโอโซน นาฬิกาจับเวลา กล้องถ่ายภาพ

2.3 แบบบันทึกข้อมูลในการทดลองเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซนเพื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน

3. การศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน เป็นแบบประเมินความพึงพอใจด้านต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ประกอบด้วย บุคลากรและนักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และบุคคลทั่วไปที่มีความเกี่ยวข้องกับผลไม้สุก โดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินดังกล่าว ดังต่อไปนี้

3.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 กำหนดโครงสร้างของเนื้อหาและคำถาม

3.3 สร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) การให้ความหมายของค่าที่วัดได้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยได้จากแนวคิดของเบสท์ (Best, 1986) โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้าน

3.4 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินเพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (IOC: Index of item objective congruence) ใช้ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ จำนวน 5 คน โดยคัดเลือกจากผู้ที่มีความรู้มีประสบการณ์ และมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีที่ทำการสอนในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง นำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา ใช้สูตรของโรวิเนลลีและแฮมแบลตัน (Rowinelli and Hambleton, 1977)(ล้วน, 2539 : 148-149)

3.5 นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

3.6 สรุปและรายงานผล

ผลการวิจัย

ด้านประสิทธิภาพ พบว่า เครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน สามารถทำให้กล้วยหอมสุกช้ากว่าปกติเพิ่มได้อีก 3 วัน ระบบควบคุมการสร้างก๊าซโอโซนสร้างก๊าซโอโซนและแสดงค่าก๊าซโอโซนที่จอแสดงผลให้ผู้ใช้ทราบได้ ตู้อบสามารถควบคุมอุณภูมิในการอบให้คงที่และระหว่างการอบมีระบบระบายความชื้นสัมพัทธ์และก๊าซเอทิลีนออกจากตู้อบ

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">ก่อนอบ</td><td>2 วัน</td><td>4 วัน</td><td>6 วัน</td><td>8 วัน</td></tr>
<tr><td colspan="4">หลังอบด้วยเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน</td></tr>
</table>



กล้วยที่ไม่ได้อบด้วยเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซนเมื่อผ่านไป 4 วัน

ด้านความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน ด้านการออกแบบ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจ มาก มีค่าเฉลี่ย 3.94 ข้อที่มีความระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือ ใช้ วัสดุ อุปกรณ์ ที่หาได้ในท้องถิ่น ค่าเฉลี่ย 4.57 ด้านคุณภาพ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจ มาก คาเฉลี่ย 3.97 ข้อที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือ ตู้อบมีความแข็งแรงทนทาน ค่าเฉลี่ย 4.63 ด้านการใช้งาน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจ มาก ค่าเฉลี่ย 3.88 ข้อที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือ มีคู่มือการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.57



การอภิปรายผลการวิจัย

การสร้างและทดสอบประสิทธิภาพเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน พบว่า มีระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ทำงานได้ดี ระบบควบคุมสร้างก๊าซโอโซนด้วยระบบสมองกลฝังตัวสามารถสร้างก๊าซโอโซนได้ ผู้วิจัยออกแบบสร้างเครื่องชะลอการสุกผลไม้ด้วยเทคนิคการอบด้วยก๊าซโอโซน เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรให้สามารถเก็บผลไม้สุกไว้ได้นานขึ้น ส่งผลให้สามารถส่งจำหน่ายไปพื้นที่ห่างไกลได้โดยผลไม้ถึงมือผู้รับยังสุก สดใส ไม่เหี่ยวหรือสุกงอมจนรับประทานไม่ได้หรือเสียรสชาติ ผู้จำหน่ายผลไม้สุกสดสามารถยืดความสุกสดของผลไม้ไว้นานขึ้นช่วยลดความเสี่ยงขาดทุนหรือกำไรลดลง เนื่องจาก ผลไม้สุกจำหน่ายได้นานขึ้นไม่เน่าจนต้องทิ้ง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรปรับปรุงตู้อบเป็นตู้แบบโปร่งใสผู้ใช้จะได้มองเห็นภายในขณะอบด้วยก๊าซโอโซน

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์กรมหาชน) เรื่อง ผลไม้ไทย เว็บไซต์ https://www.arda.or.th/
[2] พีรเดช ทองอำไพ ได้เขียนบทความ เรื่อง เอทิลีน และสารปลดปล่อยเอทิลีน เว็บไซต์ ไทยเกษตรศาสตร์ (https://www.thaikasetsart.com)
[3] ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิธิยา รัตนาปนนท์ ได้เขียนบทความ. เรื่อง โอโซน เว็บไซต์ Food Network.Solution.(https://www.foodnetworksolution.com)
[4] อมร ศิลาสุวรรณ. การใช้โอโซน เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ผักและผลไม้.วารสารสถาบันอาหาร. ปีที่ 5 ฉบับที่ 28 (มี.ค – เม.ย) 2546, 59-6

GA002

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ

DEVELOPMENT AND EFFICIENCY OF ONLINE MANAGEMENT PLATFORM PROFESSIONAL COMPETENCY EXPERIENCE TRAINING.

นฤทธิ์ ศิริ[1] ธฤต ไชยมงคล[2] และอนุชาติ รังสิยานนท์[3]
Narit Siri[1] Tharit Chaimongkhol[2] and Anuchat Rangsiyanon[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพด้วยแพลตฟอร์มออนไลน์ 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพด้วยแพลตฟอร์มออนไลน์ ใช้รูปแบบการทดลองกลุ่มตัวอย่างเป็นคณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 20 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ และวิเคราะห์โดยใช้สูตรค่าร้อยละ ค่าคะแนนตัวแทนกลุ่มและค่าเฉลี่ยค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพด้วยแพลตฟอร์มออนไลน์ ด้านการออกแบบ ข้อที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ การจัดรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.9 ด้านคุณภาพ ข้อที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ข้อความในเว็บไซต์ถูกต้องตามหลักภาษาและไวยากรณ์ ค่าเฉลี่ย 4.9 ด้านการใช้งาน ข้อที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีคำอธิบาย และคำแนะนำต่าง ๆ อย่างชัดเจน และเข้าใจง่าย ค่าเฉลี่ย 4.8

คำสำคัญ : การฝึกประสบการณ์ แพลตฟอร์มออนไลน์

[1] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[2] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[3] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[1] Information Technology Chiangmai Technical College
[2] Information Technology Chiangmai Technical College
[3] Information Technology Chiangmai Technical College

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop a professional competency training experience management system with an online platform, 2) to test the efficiency of a professional competency training experience management system with an online platform. Using the experimental model, the samples were faculty members, personnel and students of Chiang Mai Technical College. Information Technology major, 20 people. Collected data by using a satisfaction questionnaire. and analyzed by using the percentage formula Representative group score and mean standard deviation

The results showed that Satisfaction with online platform professional competency training experience management system Design The item with the highest level of satisfaction is the formatting on the website, easy to read and use with an average of 4.9 in quality. The item with the highest level of satisfaction is the text on the website is correct in terms of language and grammar. Average 4.9 in usability The items with the highest level of satisfaction were explanations and recommendations clearly and easily understood, with an average of 4.8.

Key words: experience training, online platform

บทนำ

การฝึกประสบการณ์เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรการศึกษาแทบจะทุกสถาบันการศึกษา โดยจุดประสงค์ของการฝึกประสบการณ์ก็เพื่อให้นักเรียน นักศึกษาได้มีโอกาสนำความรู้ที่ได้ศึกษาไปประยุกต์ใช้ในโรงงาน , องค์กร , หรือหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งการฝึกประสบการณ์นี้ไม่ได้หวังผลว่านักศึกษาสามารถทำงานได้สมบูรณ์ทั้งหมด แต่อย่างน้อยก็ทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้ เข้าใจลักษณะงานของสาขาวิชาที่ตนเองได้ศึกษามาในสภาพของความเป็นจริง ได้เข้าใจชีวิตในช่วงวัยทำงาน ได้ฝึกการมีมนุษย์สัมพันธ์ ถือเป็นการเพิ่มประสบการณ์ , ฝึกฝนทักษะความชำนาญนอกเหนือจากที่เคยได้รับแต่อยู่ในห้องเรียน

กระบวนการในปัจจุบันมีความจำเป็นต้องให้นักศึกษาไปหาสถานประกอบการด้วยตนเองหลังจากนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องนำข้อมูลของสถานประกอบการณ์ให้กับภาควิชาทวิภาคีเพื่อขอคำร้องขอฝึกประสบการณ์และจำเป็นต้องเข้ารับการปฐมนิเทศเพื่อช่วยแนะนำนักศึกษาก่อนเริ่มฝึกประสบการณ์แล้วจะได้รับหนังสือส่งตัวและรับสมุดบันทึกการฝึกประสบการณ์เพื่อจดบันทึกรายละเอียดการฝึกงานเช่น ตำแหน่งของสถานประกอบการณ์ , การเขียนรายงานประจำวันซึ่งจะมีรูปภาพและรายละเอียดของงานและเวลาเข้าออกงานในแต่ละวันพร้อมทั้งมีลายเซ็นของสถานประกอบการณ์ , แบบประเมินการฝึกประสบการณ์ของนักศึกษาโดยให้สถานประกอบการณ์และอาจารย์นิเทศเป็นผู้ประเมิน โดยการฝึกประสบการณ์จะใช้เวลาทั้งหมด 320 ชั่วโมงแล้วจึงนำสมุดบันทึกการฝึกประสบการณ์ส่งให้กับภาควิชา

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ เพื่อเป็นตัวช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในการหาสถานประกอบการ

และการทำรายงานการฝึกประสบการณ์ สำหรับนักเรียนนักศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ

2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ

แนวคิด ทฤษฎี และงานที่เกี่ยวข้อง

1.ภาษาคอมพิวเตอร์HTML5เป็นระบบที่อนุญาตให้ปรับเปลี่ยนรูปลักษณ์ของหน้าเว็บรวมทั้งปรับเปลี่ยนรูปลักษณ์ได้ นอกจากนี้ยังใช้ในการจัดโครงสร้างและนำเสนอเนื้อหาสำหรับเว็บไซต์ ด้วย HTML5 สามารถรู้วิธีแสดงหน้าเว็บเฉพาะรู้ว่าองค์ประกอบต่างๆอยู่ที่ไหน จะใส่รูปภาพและตำแหน่งที่จะวางข้อความได้อย่างไร

2. ภาษาคอมพิวเตอร์ PHP เป็นภาษาสคริปต์ คำสั่งต่างๆ จะเก็บในรูปของข้อความ อาจเขียนแทรกอยู่ภายในภาษา HTML หรือใช้งานอิสระก็ได้ แต่ในการใช้งานจริงมักใช้งานร่วมกับภาษา HTML สามารถใช้โปรแกรมประยุกต์มาช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างงานได้ เช่น Macromedia Dreamweaver หรือโปรแกรมประเภท Editor

3. โปรแกรม Visual Studio Code เป็นโปรแกรมประเภท Editor ใช้ในการแก้ไขโค้ดที่มีขนาดเล็ก แต่มีประสิทธิภาพสูง แบบ OpenSource สามารถนำมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOSและLinux รองรับหลายภาษาทั้ง JavaScript, TypeScriptและNode.js ในตัวและสามารถเชื่อมต่อกับ Git นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน

4. ชุดเครื่องมือ Bootstrap ชุดคำสั่งที่ประกอบด้วยภาษา CSS, HTML และJavascript เป็นชุดคำสั่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อกำหนดกรอบหรือรูปแบบการพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน

5. ภาษา JavaScript เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ใช้ในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์เพื่อให้เว็บไซต์มีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ interpret ที่มีเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับภาษา HTML และภาษา Java

6. โปรแกรม Xampp เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้ทำงานในลักษณะของ Webserver ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นทั้งเครื่องแม่และเครื่องลูกในเครื่องเดียวกัน โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับ Internet ก็สามารถทดสอบกับเว็บไซต์ที่สร้าง อีกทั้งรองรับระบบปฏิบัติการหลายตัว เช่น Windows, Linux, MacOS

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. พัชชา ทัพสัพ, สรชัย ชวรางกูร, สุนทรี แก่นแก้ว, ปริญญา เกิดปัญญา และชยุติ เมฆอุไร [1] จัดทำการพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์รองรับสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อไวรัสโคโรน่า (Covid-19)จากผู้ใช้งานระบบใน จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ 1.เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงาน แบบออนไลน์

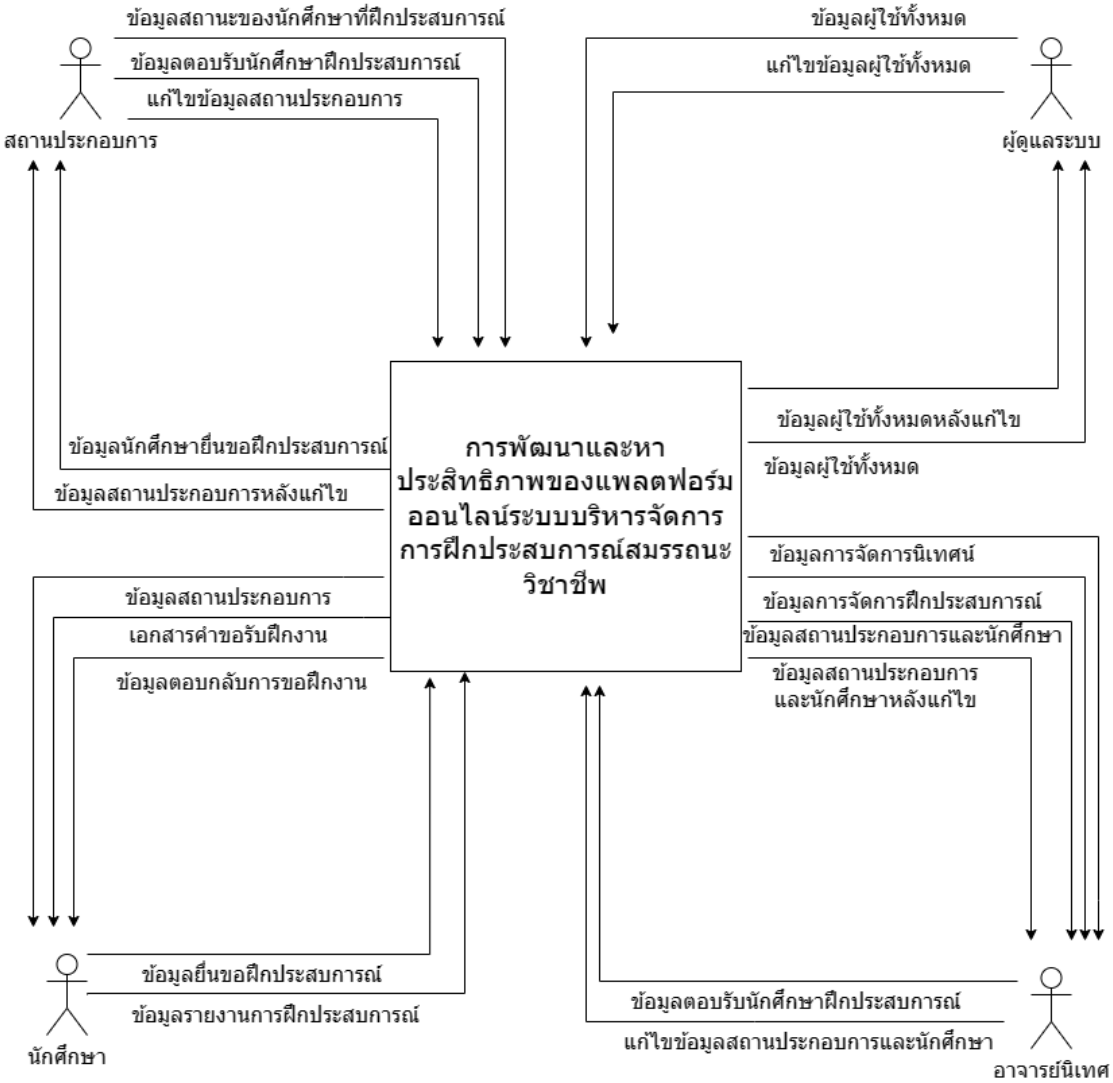
รองรับสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อไวรัสโคโรน่า (Covid-19) 2.เพื่อทดสอบระบบระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์และ3.เพื่อประเมินความพึงพอใจของระบบที่พัฒนาขึ้น โดย ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.0

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สร้างการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ

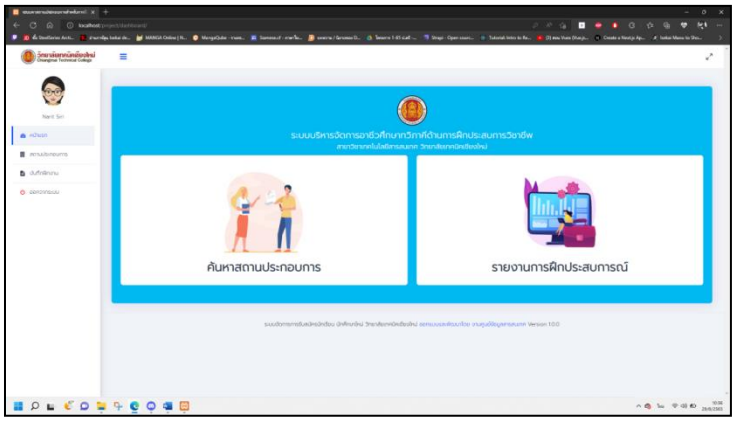
1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมกับภาษาสำหรับพัฒนาเว็บไซต์ทดลองการรับส่งข้อมูลจากฐานข้อมูลแสดงผลบนหน้าเว็บเซิร์ฟเวอร์และการบริหารจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบทั้งหมด

1.2 ออกแบบกระบวนการทำงาน

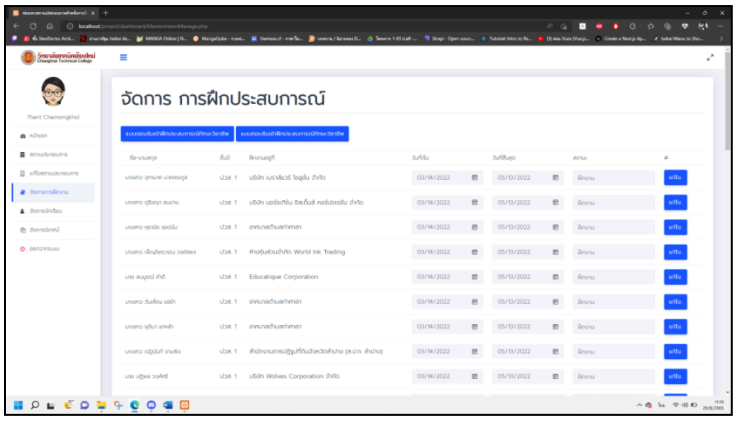


ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ

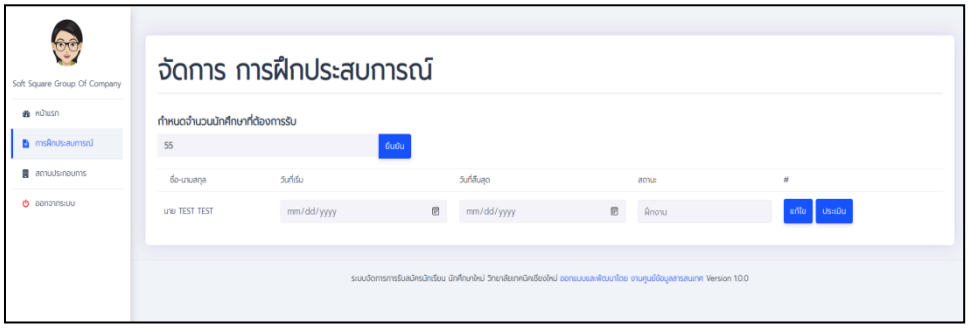
1.3 การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพ มีระบบ 3 ประกอบด้วย นักศึกษา สามารถหาสถานประกอบการและเขียนรายงานประจำวัน ดังภาพที่ 2 อาจารย์นิเทศ สามารถจัดการนักศึกษาและสถานประกอบการ ดังภาพที่ 3 สถานประกอบการณ์ สามารถรับนักศึกษาเข้าฝึกประสบการณ์ ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 2 หน้าแรกนักศึกษา



ภาพที่ 3 อาจารย์จัดการการฝึกประสบการณ์



ภาพที่ 4 สถานประการณ์จัดการการฝึกประสบการณ์

2. จัดทำเครื่องมือประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเว็บไซต์ โดยสร้างเป็นแบบบันทึกค่าผลการทดลองของเว็บไซต์ และเครื่องมือประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน

3. วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

ผลการวิจัย

1. การประเมินแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างนั้นมีทิศทางความพึงพอใจเป็นไปทางเดียวกัน เห็นได้จากค่าเฉลี่ยรวมของระดับความพึงพอใจของผู้เชียวชาญมีค่าเฉลี่ย 4.4 และของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 4.5 แปลผลแล้วอยู่ในระดับความพึงพอใจมากทั้งสองกลุ่ม

2. การทดสอบประสิทธิภาพด้วยการตรวจสอบความสามารถเว็บไซต์โดย Google Page Speed Insights นั้นลำดับขั้นตอนการทำงานเว็บไซต์ SEO อยู่ที่ 100 , Performance อยู่ที่ 95, Accessibility อยู่ที่ 84 และ Best Practices อยู่ที่ 83 โดยสรุปแล้วสามารถทำตามขอบเขตที่กำหนด และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

อภิปายรายผลการวิจัย

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการการฝึกประสบการณ์สมรรถนะวิชาชีพสร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในการหาสถานประกอบการ และการทำรายงานการฝึกประสบการณ์ สำหรับนักเรียนนักศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชชา ทัพสัพ, สรชัย ชวรางกูร, สุนทรี แก่นแก้ว, ปริญญา เกิดปัญญา และชยุติ เมฆอุไร จากการประเมินกลุ่มตัวอย่าง ด้านการออกแบบค่าเฉลี่ย 4.6 ด้านคุณภาพค่าเฉลี่ย 4.5 ด้านการใช้งานค่าเฉลี่ย 4.5 แปลผลแล้วความพึงพอใจของงานวิจัยของสองงานมีความแตกต่างเล็กน้อย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ในการพัฒนาครั้งต่อไปควรเพิ่มระบบรักษาความปลอดภัยให้มีความปลอดภัยมากขึ้น เนื่องจากเป็นการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตมีการใช้โปรโตคอลที่ยังไม่ปลอดภัย

เอกสารอ้างอิง

[1] พัชชา ทัพสัพ, สรชัย ชวรางกูร, สุนทรี แก่นแก้ว, ปริญญา เกิดปัญญา และชยุติ เมฆอุไร. (2563). **การพัฒนาระบบบริหารจัดการการฝึกงานแบบออนไลน์รองรับสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อไวรัสโคโรนา.** สืบค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2565. จาก https://research.rmutsb.ac.th/

การสร้างและพัฒนาบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี
CREATION AND DEVELOPMENT OF CRYPTOCURRENCY TRADING BOT.

จิรพัฒน์ รัตนคำมน[1] ธฤต ไชยมงคล[2] และอนุชาติ รังสิยานนท์[3]
Jirapat Rattanakhammon[1] Tharit Chaimongkhol[2] and Anuchat Rangsiyanon[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซีใช้รูปแบบการทดลองกลุ่มตัวอย่างเป็น ผู้ที่ทำการเทรดในตลาดคริปโทเคอร์เรนซี จำนวน 5 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการสร้างและพัฒนาบอทเทรดคริปโทเคอเรนซี และวิเคราะห์โดยใช้สูตรค่าร้อยละ ค่าคะแนนตัวแทนกลุ่มและค่าเฉลี่ยค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี ด้านการออบแบบ ข้อที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสมครอบคลุม ค่าเฉลี่ย 4.8 ด้านประสิทธิภาพ ข้อที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีฟังก์ชันเหมาะสมต่อการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.6 ด้านการใช้งาน ข้อที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ระบบสามารถพัฒนาต่อในอนาคตได้ ค่าเฉลี่ย 4.8

คำสำคัญ : บอทเทรด, คริปโทเคอร์เรนซี

[1] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[2] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[3] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[1] Information Technology Chiangmai Technical College
[2] Information Technology Chiangmai Technical College
[3] Information Technology Chiangmai Technical College

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop and improve a cryptocurrency trading bot, and 2) to test the performance of the bot using an experimental design with a sample group of 5 cryptocurrency traders. Data was collected through a satisfaction questionnaire to determine the traders' satisfaction with the development and improvement of the cryptocurrency trading bot. The data was analyzed using a percentage score formula, a representative group score, and the standard deviation.

The results of the research showed that satisfaction with the cryptocurrency trading bot in terms of design was with the appropriateness and comprehensiveness of the screen design, with an average score of 4.8. The highest level of satisfaction with the cryptocurrency trading bot in terms of performance was with the appropriateness of the functions for use, with an average score of 4.6. The highest level of satisfaction with the cryptocurrency trading bot in terms of usability was with the ability of the system to be developed in the future, with an average score of 4.8.

Key words: trading bot, cryptocurrency

บทนำ

สกุลเงินดิจิทัล หรือเรียกอีกอย่างว่า คริปโทเคอร์เรนซี (Crypto Currency) เป็นหน่วยข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้า บริการ หรือแลกเปลี่ยนกับสินทรัพย์ดิจิทัลอื่นๆ สามารถใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการได้หากผู้ใช้ยอมรับระหว่างกัน ปัจจุบัน คริปโทเคอร์เรนซียังไม่ถือว่าเป็น "เงิน" ที่ธนาคารกลางส่วนใหญ่ในโลกรับรองว่าสามารถใช้ชำระหนี้ได้ตามกฎหมาย (legal tender) มีเพียงเอลซัลวาดอร์ที่ยอมรับบิตคอยน์เป็นสกุลเงินที่ชำระหนี้ได้ตามกฎหมาย) อย่างไรก็ตามคริปโทเคอร์เรนซี หลากหลายสกุลกลับได้รับความนิยมในกลุ่มของผู้ที่เชื่อมั่นว่าเทคโนโลยีเหล่านี้จะกลายเป็นจุดเปลี่ยนของโลกอนาคตหรือมีบทบาทสำคัญในโลกการเงินการลงทุนในอนาคต โดยคริปโทเคอร์เรนซี ที่รู้จักกันแพร่หลาย เช่น Bitcoin Ethereum เป็นต้น (กรุงเทพธุรกิจ, 2565)

เนื่องจากตลาดคริปโทเคอร์เรนซีนั้นมีความผันผวนสูงมาก จึงทำให้ยากต่อการลงทุน รวมไปถึงมีความเสี่ยงที่ค่อนข้างสูงกว่าการลงทุนในสินทรัพย์ประเภทอื่น โดยก่อนที่จะทำการลงทุนใด ๆนั้น ผู้ลงทุนต้องมีการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับสินทรัพย์ที่ทำการลงทุน รวมไปถึงการวางแผนการลงทุน เพื่อให้การลงทุนนั้นสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ถ้าหากผู้ลงทุนไม่มีความรู้ ก็มีความเสี่ยงที่จะทำให้การลงทุนล้มเหลว จนอาจทำให้เกิดความสูญเสียอย่างมากต่อทรัพย์สินได้

ซึ่งมนุษย์มีจุดอ่อนที่ว่า “มนุษย์มีจิตใจและอารมณ์ที่รุนแรง” ส่งผลให้การวิเคราะห์และตัดสินใจนั้นมีอคติอ่อนไหวง่าย ทำให้มีอารมณ์เหนือการตัดสินใจ นอกจากนี้มนุษย์คือเผ่าพันธุ์ที่ชอบความสะดวกสบาย และไม่ชอบทำเรื่องเดิม ๆ ซ้ำไปซ้ำมา ที่สำคัญมนุษย์ไม่ได้มีหน้าที่ลงทุนเพียงอย่างเดียว การโฟกัสหรือสมาธิมักจะถูกดึงออกไปได้ง่าย จนทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้เสมอในช่วงเวลาที่ทำการลงทุน ดังนั้นมนุษย์จึงเกิดไอเดียการนำบอท

(Robot) หรือคอมพิวเตอร์มาลงทุนแทนมนุษย์ โดยการสร้างระบบการเทรดอัตโนมัติขึ้น มีชื่อเรียกที่หลากหลาย เช่น Algorithmic Trading, Program Trading, Automated Trading และ Robot Trading ซึ่งล้วนมีความหมายใกล้เคียงกัน นั่นคือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาส่งคำสั่งซื้อขายคริปโตเคอร์เรนซี่ได้เอง (ณัฐภัทร เฟิร์ม, 2564)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและพัฒนา บอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี-ขึ้นมาเพื่อช่วยในการลดความเสี่ยง และช่วยลดเวลาในการลงทุน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1 เพื่อสร้างและพัฒนาบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี

2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี

แนวคิด ทฤษฎี และงานที่เกี่ยวข้อง

1. คริปโทเคอร์เรนซี (Cryptocurrency) คือ หน่วยข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้า บริการ หรือแลกเปลี่ยนกับสินทรัพย์ดิจิทัลอื่นๆ สามารถใช้เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการได้หากผู้ใช้ยอมรับระหว่างกัน

2. กราฟแท่งเทียน คือ กราฟชนิดหนึ่งที่ใช้เพื่อดูความเคลื่อนไหวของราคาหลักทรัพย์ กราฟแท่งเทียนเป็นที่นิยมอย่างมากสำหรับการวิเคราะห์ทางเทคนิค (Technical analysis) เพราะมันสามารถบอกรายละเอียดของข้อมูลราคาได้มากกว่ากราฟแบบ Line chart

3. โปรแกรม Visual Studio Code เป็นโปรแกรมประเภท Editor ใช้ในการแก้ไขโค้ดที่มีขนาดเล็ก แต่มีประสิทธิภาพสูง แบบ OpenSource สามารถนำมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOSและLinux รองรับหลายภาษาทั้ง JavaScript, TypeScriptและNode.js ในตัวและสามารถเชื่อมต่อกับ Git นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน

4. Indicator คือ เครื่องมือชี้วัด ที่ใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณ เป็นตัวที่สามารถบอกข้อมูลสำหรับการเทรดของคุณ ได้แก่การบอกแนวโน้มของกราฟแท่งเทียน ซึ่งใช้ในการวิเคราะห์ทิศทางราคาว่าจะไปในทิศทางใด รวมถึงตัว Indicator บางตัวนั้นสามารถบอกจุดที่คุณจะเปิดคำสั่งซื้อ หรือคำสั่งขายได้ด้วย

5. API ย่อมาจาก Application Programming Interface คือการเชื่อมต่อจากระบบหนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่ง เพื่อให้ซอฟต์แวร์ภายนอกเข้าถึงและอัพเดทข้อมูลนั้นๆได้ แต่ยังอยู่ในขอบเขตที่ถูกกำหนดไว้ หรือจะบอกให้ง่ายขึ้นก็คือ API เป็นตัวกลางที่จะทำให้คอยรับคำสั่งต่าง ๆ ประมวลผลและกระทำข้อมูลส่งกลับคืนไปยังคนสั่งโดยอัตโนมัติ อย่างเช่นพวก Application ต่าง ๆ ที่เราเล่นกันอยู่ในปัจจุบันนั่นเอง ด้วยความสะดวกสบายนี้ทำให้บริษัทหรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ เริ่มนำ API เข้ามาใช้งาน ทั้งนี้ก็เพื่อการอำนวยความสะดวก ลดกำลังคน และลดความผิดพลาดลง

6. ภาษาโปรแกรม Python คือภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูง โดยถูกออกแบบมาให้เป็นภาษาสคริปต์ที่อ่านง่าย โดยตัดความซับซ้อนของโครงสร้างและไวยกรณ์ของภาษาออกไป ในส่วนของการแปลงชุดคำสั่งที่เราเขียนให้เป็นภาษาเครื่อง Python มีการทำงานแบบ Interpreter คือเป็นการแปลชุดคำสั่งทีละบรรทัด เพื่อป้อนเข้าสู่หน่วยประมวลผลให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราต้องการ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

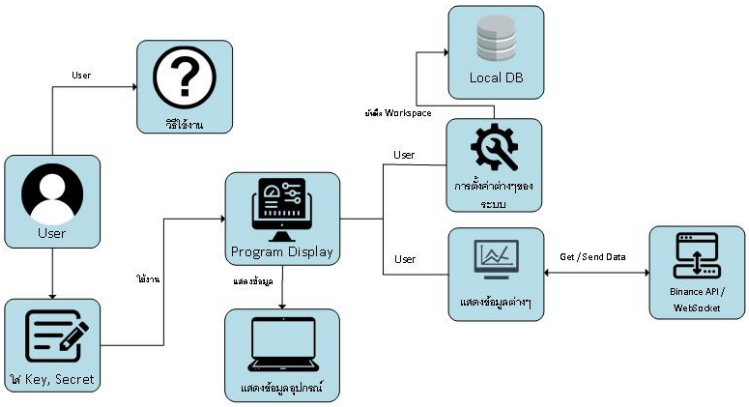
1. พีรพงศ์ กนกเลิศวงศ์ [1], เงินดิจิทัลกับเสรีภาพทางการเงินสู่ระบบเศรษฐกิจประเทศไทย. จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาแนวโน้มของเงินดิจิทัล (Cryptocurrency) ในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับและใช้เงินดิจิทัล ในประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สร้างการสร้างและพัฒนาบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี

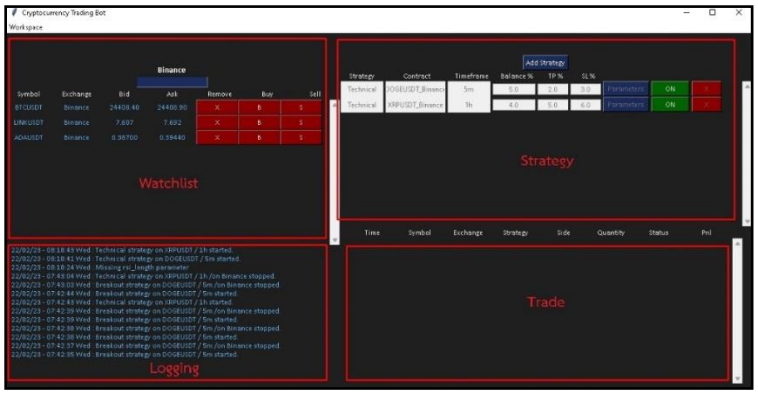
1.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรมกับภาษาสำหรับพัฒนาบอทเทรดทดลองการรับส่งข้อมูลจาก API และ WebSocket ของ Binance และการบริหารจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบทั้งหมด

1.2 ออกแบบกระบวนการทำงาน



ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบกระบวนการทำงานของระบบ

1.3 การสร้างและพัฒนาบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี มี 4 ส่วนประกอบด้วย watchlist ไว้แสดงข้อมูลราคาเสนอซื้อขายของแต่ละสกุลเงินจากตลาดคริปโทเคอร์เรนซี ตั้งค่าการเทรดด้วยเทคนิคของตนเอง การดูบันทึกการทำงานของบอทเทรด และการดูประวัติเทรด ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 หน้าจอแสดงผล

2. จัดทำเครื่องมือประเมินประสิทธิภาพการทำงานของบอทเทรด โดยสร้างเป็นแบบบันทึกค่าผลการทดลองของบอทเทรด และเครื่องมือประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งาน

3. วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

ผลการวิจัย

1. การประเมินแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มตัวอย่างนั้นมีทิศทางความพึงพอใจเป็นไปทางเดียวกัน เห็นได้จากค่าเฉลี่ยรวมของระดับความพึงพอใจของผู้เชียวชาญมีค่าเฉลี่ย 4.43 และของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย 4.27 แปลผลแล้วอยู่ในระดับความพึงพอใจมากทั้งสองกลุ่ม

2. การทดสอบประสิทธิภาพด้วยการตรวจสอบความสามารถเว็บไซต์ การสร้างและพัฒนาบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซี ทดสอบด้วย VectorBt ผลจากการทดสอบ Win Rate 65.69%, Total Return 5.8%, ช่วงระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ 2022-12-01 ถึง 2022-12-24

อภิปรายผลการวิจัย

การสร้างและพัฒนาบอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซีสร้างขึ้นเพื่อเป็นตัวช่วยเพิ่มความสามารถในการเทรดและช่วยลดเวลาในการเทรด สำหรับผู้ที่ทำการเทรดในตลาดคริปโทเคอร์เรนซี สอดคล้องกับงานวิจัยของ พีรพงศ์ กนกเลิศวงศ์ จากการประเมินกลุ่มตัวอย่าง ด้านการออกแบบค่าเฉลี่ย 4.56 ด้านคุณภาพค่าเฉลี่ย 4.48 ด้านการใช้งานค่าเฉลี่ย 4.6 แปลผลแล้วความพึงพอใจของงานวิจัยของสองงานมีความแตกต่างเล็กน้อย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรเพิ่มฟังก์ชันใหม่ ๆ เข้ามาและปรับให้บอทเทรดคริปโทเคอร์เรนซีใช้งานได้ง่ายยิ่งขึ้น เนื่องจากการทำงานของตัวบอทเทรดค่อนข้างมีความซับซ้อน

เอกสารอ้างอิง

[1] พีรพงศ์ กนกเลิศวงศ์, (2564). เงินดิจิทัลกับเสรีภาพทางการเงินสู่ระบบเศรษฐกิจประเทศไทย. เว็บไซต์ https://so06.tci-thaijo.org/

GP001

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย
The development and efficiency Evaluation of Account Management System with an online platform

ฐิติพงศ์ สุยะแก้ว และอนุชาติ รังสิยานนท์
Thitiphong Suyakaew and Anuchart Rangsiyanon

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อการพัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย กลุ่มประชากรเป็นอาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ จำนวน 5 ท่าน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานที่มีต่อระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย การเก็บวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตรค่าร้อยละ ค่าคะแนนตัวแทนกลุ่มและค่าเฉลี่ยค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลงานวิจัยพบว่า แพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย ด้านการออกแบบ ข้อที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานมีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านการใช้งาน ข้อที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ การเข้าถึงระบบทำได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน และมีความสามารถหรือฟังก์ชันที่เหมาะสมต่อการจัดการ รายรับ รายจ่าย เบิก ยืม คืน ค่าเฉลี่ย 4.60 และด้านคุณค่าของนวัตกรรม ข้อที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ช่วยอำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการจัดการเอกสาร รายรับ รายจ่าย เบิก ยืม คืน และสามารถลดขั้นตอนการทำงานจากระบบเดิมได้ ค่าเฉลี่ย 4.60

คำสำคัญ : ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย เว็บแอปพลิเคชัน แพลตฟอร์มออนไลน์

[1] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[2] แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
[1] Information Technology Chiangmai Technical College
[2] Information Technology Chiangmai Technical College

Abstract

The purpose of this research was to create and study the efficiency of the accounting management system. with an online platform This research used a qualitative experimental research design. Participants in the meeting consisted of 5 professors from the field of information technology. Chiang Mai Technical College, Academic Year 2022. Research tools include this developed system and user satisfaction questionnaire. Data was analyzed by percentage, mean and standard deviation.

The findings demonstrate that usability, innovation value, and user satisfaction with system design are generally suitable. The user interface was appropriate, which received the highest level of satisfaction. Usability scores on average 4.60. The system contains capabilities or features ideal for controlling revenue, spending, withdrawals, borrowings, an average 4.60, and the value of innovation. It is also simple to access and simple to use. The ability to manage documents quickly and easily, as well as to withdraw money, pay bills, borrow money, and borrow money quickly, all received an average satisfaction rating of 4.60.

Key words : Income and Expense Account Management System,
Webapplication, online platform

บทนำ

[1]จากผลสำรวจ คนไทยใช้กระดาษเฉลี่ยปีละ 3.9 ล้านตัน หรือ คนละประมาณ 60 กิโลกรัมต่อปี ดังนั้น เพื่อตอบสนองความต้องการต่อการใช้กระดาษของคนไทย จะต้องตัดต้นไม้ถึง 66.3 ล้านต้นต่อปี หรือเท่ากับว่าทุก ๆ นาที ต้นไม้ 126 ต้นจะถูกโค่นลงในกระบวนการผลิตกระดาษ 1 ตันต้องใช้ต้นไม้มากถึง 17 ต้น ใช้กระแสไฟฟ้ามากถึง 4,100 กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ใช้น้ำถึง 31,500 ลิตร และปล่อยคลอรีนที่ใช้ในการฟอกกระดาษเป็นของเสียกว่า 7 กิโลกรัม

[2]ในยุคปัจจุบันนี้เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นองค์กร ขนาดเล็ก ขนาดกลาง หรือขนาดใหญ่ เริ่มทยอยเก็บไฟล์เอกสารไว้ในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เช่น รายชื่อนักศึกษา การลงทะเบียน และเอกสารต่าง ๆ เพื่อที่จะได้ค้นหาได้สะดวกมากยิ่งขึ้นลดพื้นที่ การจัดเก็บเอกสาร หรือกันเอกสารสูญหาย และถ้าหากเอกสารที่ใช้ในการปฏิบัติงานเกิดการสูญหายหรือเสียหาย อันเนื่องจากการจัดเก็บเอกสารที่ไม่ได้ประสิทธิภาพหรือไม่สามารถนำเอาเอกสารออกมาใช้งานได้ทันเวลาตามความต้องการ อาจส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อหน่วยงานได้

ฝ่ายการเงิน แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ ได้ทำการจัดเก็บเอกสารบัญชีการเงินในรูปแบบของกระดาษ ซึ่งจะมีความยุ่งยาก และซับซ้อนในการจัดเก็บเนื่องด้วยเอกสาร มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของเอกสารที่เป็นรูปแบบกระดาษนั่นทำให้พบกับปัญหาในการสืบค้นหาในช่วงเวลาที่เร่งรีบ หรืออาจจะใช้เวลาในการหาเอกสารที่มีการเก็บไว้ในอดีตเป็นเวลานาน และในการขอเบิกเงิน ต้องมีการเตรียมเอกต่าง

ๆ ในการขอเบิกเงินซึ่งทำให้เสียเวลาในการจัดเตรียมหรือเตรียมเอกสารไม่ครบถ้วน เอกสารสูญหายหรือชำรุดในระหว่างการเดินทาง และเอกสารอาจจะตกหล่น

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย เพื่อช่วยเหลืองานการเงินของแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ ให้มีการจัดเก็บเอกสารที่มีความเรียบร้อยสืบค้นได้ง่ายมากยิ่งขึ้น และดูประวัติหรือรายการย้อนหลังในระบบและรูปแบบ PDF ได้ ทำให้มีความสะดวกมายิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. [3]การบริหารงานเอกสาร เริ่มตั้งแต่การจัดทำ การรับส่ง การเก็บรักษา การยืม จนถึงการทำลาย ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของการจัดการเอกสาร ที่หมายถึงกระบวนการ เพื่อประโยชน์ในการผลิต อนุมัติ รับ หรือส่ง แจกจ่าย ใช้งาน รวบรวม จัดเก็บ สืบค้น ติดตาม ยืม ทำลาย รวมถึงการรักษาความปลอดภัย และการพิสูจน์ตัวอักษรของเอกสาร ดังนั้นการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ จึงหมายถึง การนำเอาวิธีการอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ ในกระบวนการดังกล่าว ตามระเบียบว่าด้วยการรักษาความลับของทางราชการ พ.ศ. 2544

2 แนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ SDLC [4]แนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ SDLC ไว้ว่า SDLC ย่อมาจาก Software Development Life Cycle การพัฒนา Software ตามปกติแล้วจะประกอบไปด้วย 5 ส่วนหลักๆ ด้วยกัน คือ การวางแผนและวิเคราะห์ (Planning and requirement analysis), การออกแบบ (Design), การนำไปใช้ (Implementation, Development), การทดสอบ (Testing) และการส่งมอบ (Deployment) ซึ่งทั้งห้าส่วนนี้สามารถใช้กับงานโครงการ Software ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ได้เหมือนกัน

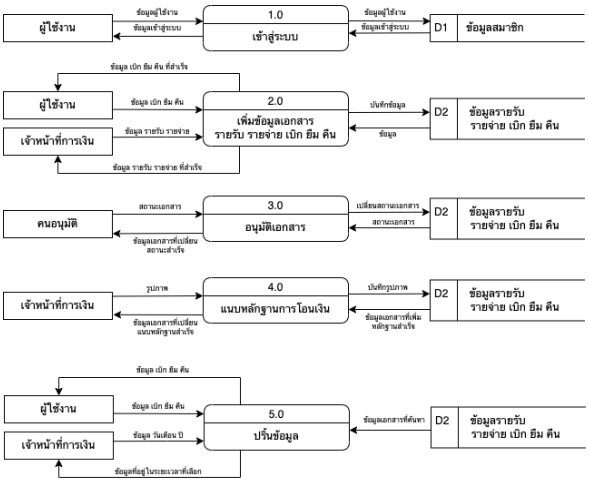
3. [5]การจัดเอกสารด้วยระบบจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยนำทฤษฎีการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Document Management System) เข้ามาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านเอกสาร ของโรงเรียนศิริวังวิทยาคาร เลขที่ 19 หมู่ 10 ถนนสุวินทวงศ์ แขวงลำผักชี เขตหนองจอก กรุงเทพฯ 10530 ในส่วนของงานธุรการมีเจ้าหน้าปฏิบัติหน้าที่ธุรการ 1 คน เป็นโรงเรียนขนาด เล็ก เปิดสอนในระดับชั้นอนุบาลถึงประถมศึกษา จำนวนนักเรียนทั้งหมด 220 คน เป็นโรงเรียน ในสังกัดกรุงเทพมหานคร จากการที่ได้นำระบบบริหารจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เข้ามาใช้งานภายในองค์กร โดยแผนกที่ใช้งานระบบ สามารถสรุปผลความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานและผู้บริหาร

วิธีดำเนินการวิจัย

1.การพัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย

1.1 เริ่มต้นด้วยศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการสร้างและออกแบบเกี่ยวกับระบบที่ใช้ในการสร้าง จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สอบถามจากผู้มีประสบการณ์เรื่องการสร้างและพัฒนาระบบ และศึกษาจากอินเทอร์เน็ต จากนั้นนำข้อมูลจากการศึกษานำมาออกแบบเครื่องมือตามงานวิจัยนี้ โดยการออกแบบระบบตามหลักการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (UI) และการออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้งาน (UX) จากนั้นนำการออกแบบที่ได้ทำไปพัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือที่กำหนดจากการศึกษา เมื่อการออกแบบและการพัฒนาดำเนินเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นำระบบที่ได้พัฒนาไปทดสอบการทำงาน โดยจะเป็นการทดสอบในรูปแบบ End-to-End Tests เมื่อการทดสอบพบปัญหาของระบบนำไปปรับปรุง จนกระทั่งไม่พบปัญหาในการใช้งาน

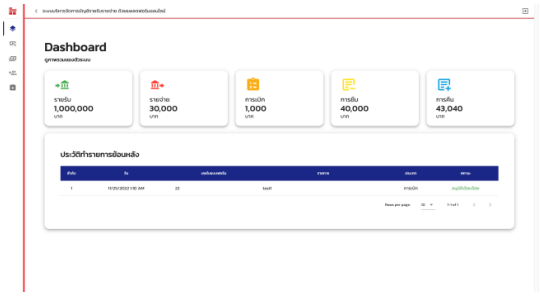
1.2 ออกแบบฐานข้อมูลและออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน (UI) และการออกแบบประสบการณ์ของผู้ใช้งาน (UX)



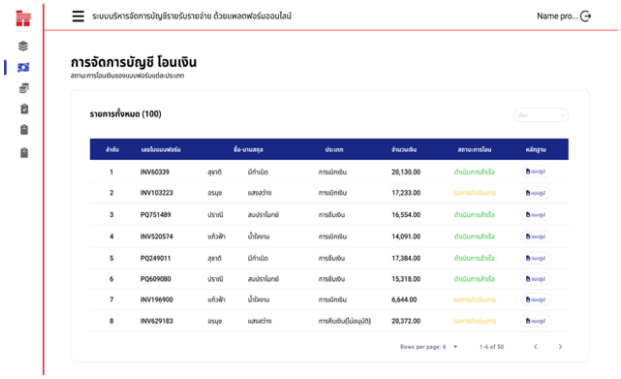
ภาพที่ 1 Data Flow Diagram Level 1



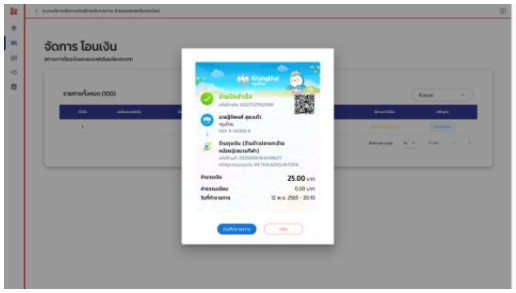
ภาพที่ 2 การออกแบบรายละเอียดหน้าเข้าใช้งานของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย



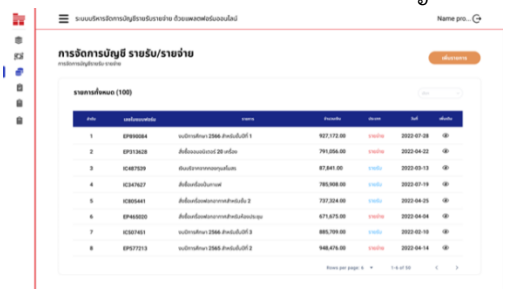
ภาพที่ 3 การออกแบบรายละเอียดหน้าแรกของการทำงานของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย



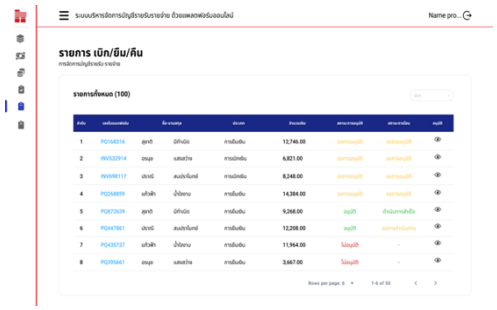
ภาพที่ 4 การออกแบบรายละเอียดหน้าแนบหลักฐานการโอนเงินของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย



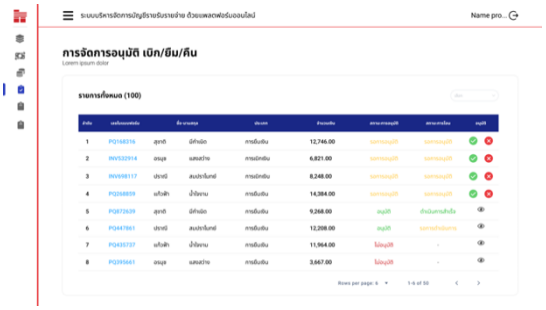
ภาพที่ 5 การออกแบบรายละเอียดหน้าแนบหลักฐานการโอนเงิน(ตัวอย่างสลิปโอนเงิน) ของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย



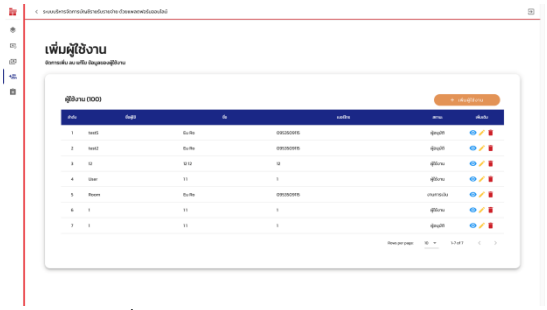
ภาพที่ 6 การออกแบบรายละเอียดหน้ารายรับ รายจ่าย ของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย



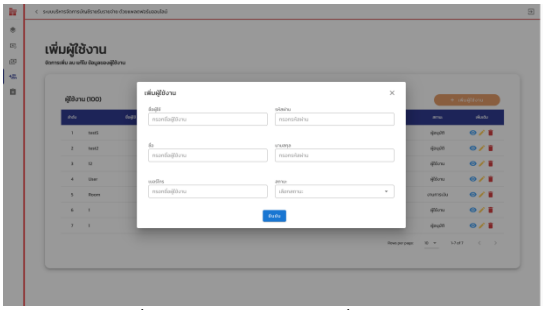
ภาพที่ 7 การออกแบบรายละเอียดหน้ารายการ เบิก ยืม คืน ของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย



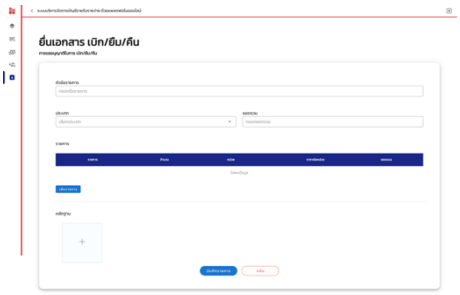
ภาพที่ 8 การออกแบบรายละเอียดหน้าอนุมัติรายการ ของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย



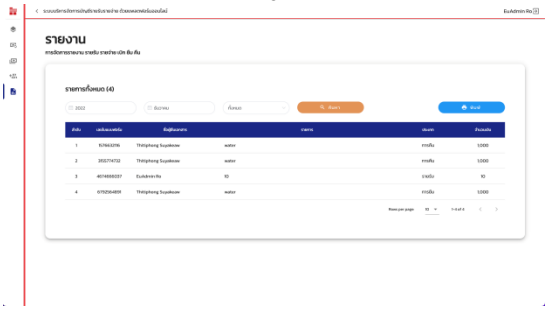
ภาพที่ 9 การออกแบบรายละเอียดหน้าเพิ่มผู้ใช้งาน ของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย



ภาพที่ 10 การออกแบบรายละเอียดหน้าเพิ่มผู้ใช้งาน(ฟอร์มเพิ่ม) ของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย

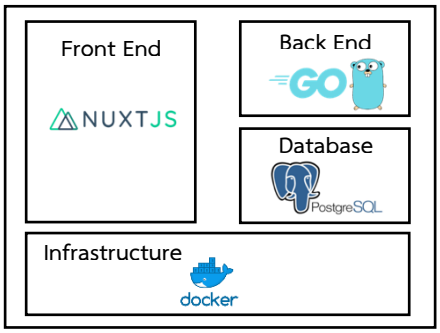


ภาพที่ 11 การออกแบบรายละเอียดหน้ายื่นเอกสาร รายรับ รายจ่าย เบิก ยืม คืน ของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย



ภาพที่ 12 การออกแบบรายละเอียดหน้ารายงาน ของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย

1.3 พัฒนาและทดสอบประสิทธิของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย



ภาพที่ 13 เทคโนโลยีที่ใช้ของของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย

2.การทดสอบแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย ผู้วิจัยออกแบบการทดสอบไว้ 2 ส่วน คือ การทดสอบประสิทธิภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่ายพัฒนาขึ้น โดยการนำไปให้กลุ่มเป้าหมายและกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้งาน เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่ายด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่ายกำหนดขอบเขตการทดสอบไว้ดังนี้

2.1.1 ทดสอบความเร็วในการโหลดด้วยเว็บไซต์ Dareboost เป็นการทดสอบเพื่อหาจุดที่ต้องแก้ไขอย่างละเอียดในส่วนของแนวทางการปรับขนาดของไฟล์ ภาพและวีดีโอให้มีการโหลดที่เร็วขึ้น รวมถึงแนวทางการแก้ไขโค้ดที่ฝังอยู่ในเว็บไซต์ที่ทำให้เกิดการโหลดที่นานจนเกินไป

2.1.2 ทดสอบภาพรวมด้วยเว็บไซต์ SEOPTIMER เป็นการทดสอบเพื่อหาแนวทางการแก้ไขที่ช่วยให้ลำดับขั้นตอน SEO ดีขึ้น

2.1.3 ทดสอบความเร็วในการโหลดด้วยเว็บไซต์ GTmetrix เป็นการทดสอบเพื่อหาจุดที่ต้องแก้ไขอย่างละเอียดในส่วนของแนวทางการปรับขนาดของไฟล์ ภาพและวีดีโอให้มีการโหลดที่เร็วขึ้น รวมถึงแนวทางการแก้ไขโค้ดที่ฝังอยู่ในเว็บไซต์ที่ทำให้เกิดการโหลดที่นานจนเกินไป

2.1.4 ทดสอบองค์ประกอบโดยรวมด้วยเว็บไซต์ Google Page Speed Insigts เป็นการทดสอบเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขเพื่อให้ตัวเว็บมีความเร็วที่มากขึ้น

2.1.5 ทดสอบความเร็วในการโหลดด้วยเว็บไซต์ WebPagetest เป็นการทดสอบเพื่อหารายละเอียดจุดที่ต้องเข้าไปแก้ไขเพื่อให้ตัวเว็บมีความเร็วในการโหลดที่มากขึ้น

2.1.6 ทดสอบความเร็วในการโหลดด้วยเว็บไซต์ Pingdom เป็นการทดสอบเพื่อหาจุดผิดพลาดในส่วนของโค้ด

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งาน

2.2.1 ผู้วิจัยจะได้เก็บรวบรวมข้อมูลนำมาสร้างแบบแบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งาน โดยแบ่งเป็น 3 ตอนได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่ายโดยผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ โดยสร้างแบบมาตราส่วนประมาณ (Rating Scale) โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ตอนที่ 3 แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีต่อแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย

2.2.2 กำหนดกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นแจกแบบประเมินความพึงพอใจและสาธิตการใช้งานแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่ายต่อผู้กลุ่มเป้าหมายเพื่อให้กลุ่มเป้าหมายประเมินเพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2.2.3 สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่ายผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยได้จากแนวคิดเบสท์ (Best, 1986) การให้ความหมาย โดยการใช้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง ดีมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49 หมายถึง ดี
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49 หมายถึง พอใช้
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49 หมายถึง ควรปรับปรุง

2.2.4 จากการหาค่าเฉลี่ย ผู้วิจัยจะได้หาเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อเป็นการวัดการกระจายของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานกับค่าเฉลี่ยต่อไป

2.2.3 แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งาน

หลังจากการสร้างและออกแบบแบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งาน จะนำแบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินเพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC: Index of item objective congruence) โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกจากผู้ที่มีความรู้ มีประสบการณ์และมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี
โดยมีเกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

+1 หมายถึง ท่าน เห็นด้วย ว่า ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ มีความสอดคล้องกัน
0 หมายถึง ท่าน ไม่แน่ใจ ว่า ข้อคาถามกับวัตถุประสงค์ มีความสอดคล้องกัน
- 1 หมายถึง ท่าน ไม่เห็นด้วย ว่า ข้อคาถามกับวัตถุประสงค์ มีความสอดคล้องกัน

จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency:IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหาใช้สูตรของโรวิเนลลีและแฮมแบลตัน (Rowinelli and Hambleton, 1977)(ล้วน, 2539 : 148-149)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย ช่วยเหลืองานการเงินของแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ ให้มีการจัดเก็บเอกสารที่มีความเรียบร้อยสืบค้นได้ง่ายมากยิ่งขึ้น และดูประวัติหรือรายการย้อนหลังของระบบในรูปแบบ PDF ได้ ทำให้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น

โดยการวิจัยมีการดำเนินการจากศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการสร้างและออกแบบระบบ หลังจากนั้นจะนำข้อมูลที่ได้ไปสร้างและพัฒนาระบบ โดยใช้หลักการ SDLC (System Development Life Cycle) หลังจากการพัฒนาระบบแล้ว นำระบบที่ได้ไปทดสอบการทำงานของระบบ ใน 3 ด้านได้แก่ การทดสอบความตึงเครียด (Stress Test), การทดสอบปริมาณ (Volume Test) และการทดสอบความเร็วในการเข้าถึง (Access Time Test) นำปัญหาของระบบที่ได้กลับไปปรับปรุงให้ได้ประสิทธิภาพ นำระบบที่ได้จากการทดสอบและแบบสอบถามที่ได้ออกแบบนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านประเมินจำนวน 3 คน โดยเป็นผู้ปฏิบัติงานในกลุ่มสายงานการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่น่าเชื่อถือจำนวน 2 คนและอาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ จำนวน 1 คน จากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้จากการประเมิน นำไปสร้างแบบสอบถามความพึงใจให้ผู้ใช้งานทำการประเมินแบบสอบถามดังกล่าว โดยผู้ประเมินเป็นอาจารย์จากสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2565 จำนวน 5 คน โดยจะทำการแจกแบบประเมินความพึงพอใจและ

สาธิตการใช้งานแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย ต่อกลุ่มประชากรเพื่อให้กลุ่มประชากรประเมินเพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย ด้านการออกแบบ ภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 4.40 ข้อที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานมีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านการใช้งาน ภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 4.40 ข้อที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือ การเข้าถึงระบบทำได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน และมีความสามารถหรือฟังก์ชันที่เหมาะสมต่อการจัดการ รายรับรายจ่าย เบิก ยืม คืน ค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านคุณค่าของนวัตกรรม ภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 4.28 ข้อที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือ ช่วยอำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการจัดการเอกสาร รายรับ รายจ่าย เบิก ยืม คืน และสามารถลดขั้นตอนการทำงานจากระบบเดิมได้ ค่าเฉลี่ย 4.60 และการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยสถิติ Cronbach'sAlpha ค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.94 ซึ่งถือว่าแบบสอบถามนี้มีค่าความน่าเชื่อสูง เนื่องจากค่าที่คำนวณได้มีค่าเข้าใกล้ 1

การอภิปรายผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่าย พบว่าความพึงพอใจต่อแพลตฟอร์มออนไลน์ระบบบริหารจัดการบัญชีรายรับรายจ่ายด้านการออกแบบ ภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 4.40 ข้อที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งานมีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านการใช้งาน ภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 4.40 ข้อที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือ การเข้าถึงระบบทำได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน และมีความสามารถหรือฟังก์ชันที่เหมาะสมต่อการจัดการ รายรับรายจ่าย เบิก ยืม คืน ค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านคุณค่าของนวัตกรรม ภาพรวมมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ย 4.28 ข้อที่มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด คือ ช่วยอำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการจัดการเอกสาร รายรับ รายจ่าย เบิก ยืม คืน และสามารถลดขั้นตอนการทำงานจากระบบเดิมได้ ค่าเฉลี่ย 4.60

เป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมุติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนัช อ่อนทา (2558) ที่พบว่าการจัดเอกสารด้วยระบบจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้งานและผู้บริหารในด้านการบันทึกข้อมูลทำได้สะดวกเพียงผ่านเว็บบราวเซอร์ และยังสามารถแก้ไขข้อมูล ชื่อเรื่อง หัวเรื่องของเอกสารทำได้ง่ายและรวดเร็ว ความปลอดภัยของระบบมีการล็อกอินด้วยชื่อบัญชีรหัสผ่าน และมีการกำหนดสิทธิ์ชั้นผู้ใช้งานในแต่ละระดับซึ่งทำให้ผู้บริหารมั่นใจในเรื่องเอกสารความลับทางราชการ จัดสร้างแฟ้มเอกสารหมวดหมู่เอกสาร สามารถทำได้เสมือนจริงทำให้ง่ายต่อการจัดเก็บและค้นคืนเอกสาร สืบค้นเอกสารทำได้รวดเร็วเพียงพิมพ์คำค้นหา หรือ key word และไม่จำเป็นต้องเข้าไปหยิบแฟ้มในห้องเก็บเอกสาร แต่หากต้องการเอกสารฉบับจริงก็สามารถไป ค้นหาบนชั้นวางได้ง่ายเพราะรู้ตำแหน่งของแฟ้มนั้นจากดัชนีเอกสาร ที่ใช้ในการแบ่งหมวดหมู่ เอกสารอย่างเป็นระบบระเบียบ ลดปริมาณพื้นที่จัดเก็บ ประหยัดทรัพยากรกระดาษ เนื่องจากเก็บข้อมูล

เอกสาร ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ในการดึงเรียกใช้บางครั้งอาจไม่จำเป็นต้องปริ้นลงบนกระดาษ สามารถดาวน์โหลดดูได้ทันที ช่วยป้องกันกรณีเอกสารหรือแฟ้มเอกสารสูญหาย เสมือนเป็นการสำรองข้อมูลอีกชั้นหนึ่ง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ตัวระบบควรมีการแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับรู้ถึงการทำรายการต่าง ๆ
2. ตัวระบบควรมีการเพิ่มบัญชีการเงินของผู้ใช้งานเพื่อง่ายต่อการทำธุรกรรม การเงิน
3. ตัวระบบควรมีฟังก์ชันในการลืมรหัสผ่านของผู้ใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] โครงการกระดาษเพื่อต้นไม้ โดย มูลนิธิศูนย์สื่อเพื่อการพัฒนา เรื่อง รู้หรือไม่ เราใช้กระดาษปีละเท่าไร เว็บไซต์ https://www.thaihealth.or.th/

[2] ชรินธร แก้งคำ. ระบบจัดเก็บและสืบค้นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ออนไลน์ โดยใช้ระบบยืนยันตัวตน CMU OAuth.**วารสารวิชาการ.** 10(2): 92 - 102

[3] AdminP เรื่อง การจัดเก็บเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงอะไร และ มีอะไรบ้าง เว็บไซต์ https://www.ko.in.th/

[4] Arthorn Kittinukul เรื่อง กว่าจะได้ Software ต้องผ่านอะไรมาบ้าง เว็บไซต์ https://medium.com/i-gear-geek/

[5] ธนัช อ่อนทา. (2558). การจัดการเอกสารด้วยระบบจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์. **สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต.** ไม่ได้ตีพิมพ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

ชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์
SOLAR CELLS FOLLOW THE SUN

ภัทรพล ภักดีจิรโชติ[1] ศิริพงษ์ กุลฉิม[2] ชยพล บุตรทองดี[3] อิทธิพล ชัยมงคล[4] วิทยา บุตรดา[5]
Pattarapol Pagdeechiracho[1] Siripong Kulchi[2] Chayaphol Budtingdee[3]
Ittipon Chaimongkol[4] Wittaya Budda[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ จึงได้เลือกการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยได้อาศัยสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เราเรียกว่า เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เพื่อที่จะนำมาใช้เป็นแหล่งจ่ายพลังงานเพิ่มเติมจากแหล่งพลังงานอื่นๆ

ระบบประมวลผลและสั่งงาน โดยใช้ไทม์เมอร์และลิเนียร์มอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อนแผงโซล่าเซลล์ พลังงานไฟฟ้าสูงสุดที่ได้รับจากแผงโซล่าเซลล์ จะถูกนำมาชาร์จเก็บไว้ในแบตเตอรี่ เพื่อนำไปใช้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงหรือผ่านเครื่องโซล่าชาร์จเจอร์ ในกรณีที่ต้องการนำไฟฟ้ากระแสสลับไปใช้งาน ผลที่ได้จากการวิจัยชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ อัตโนมัติ ทำให้แผงโซล่าเซลล์รับพลังงานแสงอาทิตย์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อันเป็นผลทำให้ได้พลังงาน ไฟฟ้าที่ถูกเก็บไว้ในแบตเตอรี่ สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purpose of this research is 1) to create a solar cell set that moves according to the sunlight 2) To find out the efficiency of the mobile solar cell set according to the sunlight. Therefore, it has chosen to convert solar energy into electrical energy. by relying on electronic inventions that we call Solar cells (Solar Cell) in order to be used as an additional source of energy from other energy sources. processing and ordering system Using a timer and a linear motor to drive the solar panel. The maximum electrical power received from the solar panel will be charged and stored in the battery to be used as direct current or via solar charger In case you want to use alternating current Results from research on mobile solar cell sets based on solar automation making the solar panel receive solar energy at full efficiency resulting in energy electricity stored in the battery can be used effectively.

Keywords : The solar cell kit follows the sunlight

บทนำ

ในปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานหลักที่นำมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตและพัฒนาคุณภาพเศรษฐกิจ สังคม ซึ่งทั้งนี้ปัจจัยในระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้าจำเป็นจะต้องใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องที่มีต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง เพื่อให้การผลิตพลังงานไฟฟ้าเพียงพอกับปริมาณการใช้งาน ผลกระทบในการใช้ทรัพยากรดังกล่าว ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องรณรงค์ และประชาสัมพันธ์ให้ทุกคนทราบถึงความสำคัญในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

การนำประโยชน์จากพลังงานทดแทนที่มีอยู่ตามธรรมชาติมาใช้งานเป็นเรื่องสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นอย่างยิ่งเพราะนอกจากจะเป็นการลดปริมาณและประหยัดพลังงานเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบันแล้วยังเป็นการนำพลังงานทดแทนที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดคุณค่าและมีประสิทธิภาพด้วยโดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนประเภทหมุนเวียนที่ใช้แล้วเกิดขึ้นใหม่ได้ตามธรรมชาติเป็นพลังงานที่สะอาดปราศจากมลพิษ และเป็นพลังงานที่มีศักยภาพสูง ในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์สามารถจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบ คือ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าและการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตความร้อน(กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน)(2557)ทั้งนี้ในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้านั้นจะใช้แผงโซล่าเซลล์ ซึ่งสามารถเปลี่ยนพลังงานแสงที่ได้จากดวงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ซึ่งการนำแผงโซล่าเซลล์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นจะต้องติดตั้งให้แผงโซล่าเซลล์รับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์เต็มที่ตลอดเวลาซึ่งโดยทั่วไปในการใช้งานมักจะติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ในแนวนอน ดังนั้นในสภาวะที่มีแสงอาทิตย์ตามปกติตลอดวันแผงโซล่าเซลล์จะให้พลังงานไฟฟ้าได้สูงสุดเฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น จึงได้พัฒนาสร้างชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ ไปควบคุมให้แผงโซล่าเซลล์สามารถเคลื่อนที่ตามแนวการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ได้แบบอัตโนมัติ จะทำให้สามารถรับพลังงานแสงอาทิตย์ได้เต็มที่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาและจัดทำงานวิจัย ชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ ที่จัดทำวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. สร้างชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ 2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับรังสีพระอาทิตย์

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูลความเข้มรังสีดวงอาทิตย์

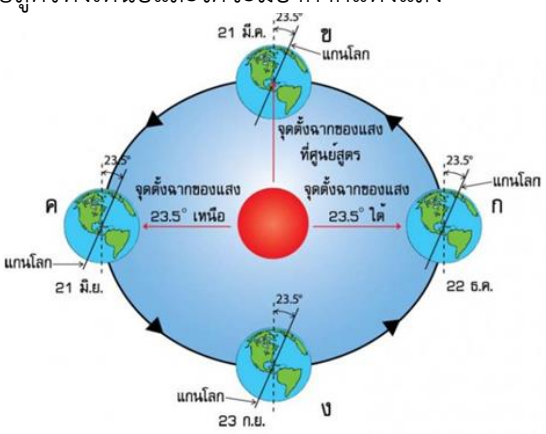
2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำงานชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์

2.4 การสร้างแบบหาประสิทธิภาพ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับรังสีพระอาทิตย์

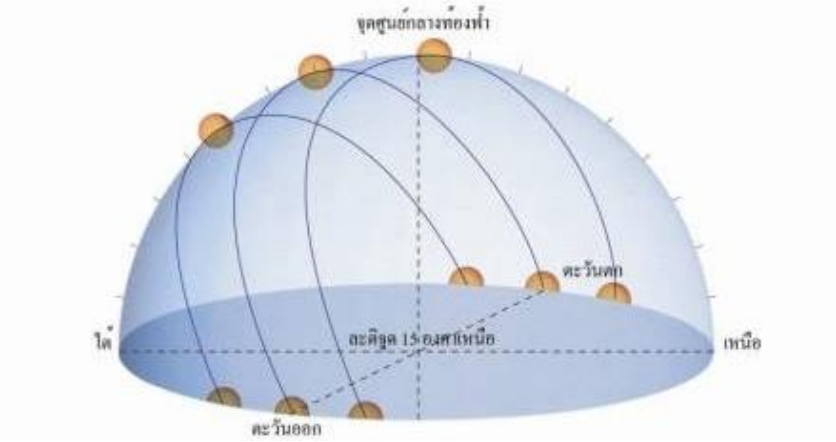
การโคจรของดวงอาทิตย์ ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ที่สำคัญที่เป็นแหล่งให้แสงสว่างและพลังงาน อยู่ห่างจากโลกมาก แต่ก็ทำให้โลกอบอุ่นได้การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตทุกอย่างบนโลกขึ้นอยู่กับรังสีจากดวงอาทิตย์ เป็นสิ่งสำคัญแกนโลกเอียงทำมุม 23.30 องศากับระนาบวงโคจรของดวงอาทิตย์ทำให้อากาศมีการเปลี่ยนแปลงเกิดฤดูกาลที่เหมาะสมขึ้น ความร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกระแสอากาศและของน้ำในมหาสมุทร ภูมิอากาศจะแตกต่างกันไปตามส่วนต่าง ๆ ของโลก บริเวณที่ร้อนที่สุดของโลกได้กับบริเวณที่อยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร ซึ่งหันหน้าเข้าหาดวงอาทิตย์ทุกๆ วัน แต่ในเวลากลางคืน อากาศจะเย็นลงเล็กน้อย ส่วนบริเวณที่หนาวที่สุดของโลกได้แก่ บริเวณที่อยู่รอบ ๆ ขั้วโลกเหนือ และขั้วโลกใต้ซึ่งไม่เคยรับแสงอาทิตย์โดยตรงแม้เป็นเวลาเที่ยงวันก็ตาม ดังนั้นบริเวณใกล้เส้นศูนย์ สูตรจึงเป็นเขตที่มีภูมิอากาศร้อนและมีฝนตกชุก ในแต่ละวันจะมีอากาศร้อนและความกดอากาศ โดยทั่วไปต่ำความร้อนจากแสงแดดทำให้น้ำระเหยอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดเมฆและมีฝนตกในตอน บ่าย ส่วนบริเวณที่อยู่ห่างจากเส้นศูนย์สูตรทั้งเหนือและใต้จะมีอากาศแห้งแล้ง



ภาพที่ 2-1 การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

พลังงานแสงอาทิตย์ - การเปลี่ยนแสงอาทิตย์เป็นพลังงาน

พลังงานแสงอาทิตย์ถูกใช้งานอย่างมากแล้วในหลายส่วนของโลก และมีศักยภาพในการผลิตพลังงานมากกว่าการบริโภคพลังงานของโลกในปัจจุบันหลายเท่าหากใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม พลังงานแสงอาทิตย์สามารถใช้โดยตรงเพื่อผลิตไฟฟ้าหรือสำหรับทำความร้อน หรือแม้แต่ทำความเย็น ศักยภาพในอนาคตของพลังงานแสงอาทิตย์นั้นถูกจำกัดโดยแค่เพียงความเต็มใจของเราที่จะคว้าโอกาสนั้นไว้ มีวิธีการมากมายที่สามารถนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้งานได้ พืชเปลี่ยนแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทางเคมีโดยใช้การสังเคราะห์แสง เราใช้ประโยชน์จากพลังงานนี้โดยการกินพืชและเผาฟืน อย่างไรก็ตามคำว่า “พลังงานแสงอาทิตย์” หมายถึงการเปลี่ยนแสงอาทิตย์โดยตรงมากกว่าเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อนหรือพลังงานไฟฟ้าสำหรับใช้งาน ประเภทพื้นฐานของพลังงานแสงอาทิตย์ คือ “พลังความร้อนแสงอาทิตย์” และ “เซลล์แสงอาทิตย์



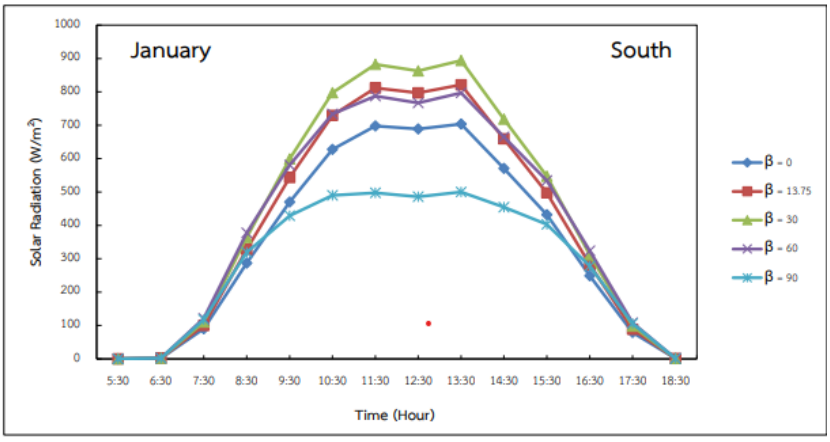
ภาพที่ 2-2 ตำแหน่งของดวงอาทิตย์

ในการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์จำเป็นจะต้องมีความเข้าใจต่อทฤษฎีรังสีอาทิตย์และ ปัจจัยที่ส่งผลต่อปริมาณรังสีที่กระทบลงบนระนาบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ดังคำอธิบายต่อไปนี้ ดวงอาทิตย์มีอุณหภูมิประมาณ 5,726 เคลวิน อุณหภูมิที่จุดศูนย์กลางของดวงอาทิตย์มี ค่าประมาณ 8x106 ถึง 40x106 เคลวิน และมีความหนาแน่นประมาณ 100 เท่าของความหนาแน่น ของน้ำ ดวงอาทิตย์เปรียบได้กับเตาปฏิกรณ์ที่เกิดปฏิกรณ์ที่เกิดปฏิกิริยาฟิวชันของก๊าซที่เป็น ส่วนประกอบ อย่างต่อเนื่อง พลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อกจากดวงอาทิตย์เป็นพลังงานที่ได้ ' จากปฏิกิริยาการแตกตัวหลายชนิด การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์นอกชั้นบรรยากาศจะมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,353 W/m2 ค่าการแผ่ รังสีดังกล่าวถูกเรียกว่าค่าคงที่สุริยะ (Solar Constant) ซึ่งเป็นค่าอัตราการตกกระทบของพลังงาน แสงอาทิตย์ต่อหน่วยพื้นที่ในทิศทางตั้งฉากกับดวงอาทิตย์นอกชั้นบรรยากาศโลก และจะมีค่าแตกต่างกันออกไปในแต่ละเดือน โดยมีค่าแปรผันไปตามช่วงความยาวคลื่นของรังสี ซึ่งอยู่ในรูป ' ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ประกอบด้วย รังสีช่วงคลื่นยาวได้แก่ รังสีอินฟราเรด (Infrared) จนถึง รังสีช่วงคลื่นสั้นได้แก่ รังสีอัลตราไวโอเลต (Ultraviolet) รังสีดวงอาทิตย์ในช่วงคลื่นต่างๆ ที่แผ่ มายังโลก โดยผานชั้นบรรยากาศต่างๆ ของโลกจะถูกดูดซับ (Absorbed) และทำให้กระจัดกระจาย (Scattered) อยู่ในชั้นบรรยากาศของโลก

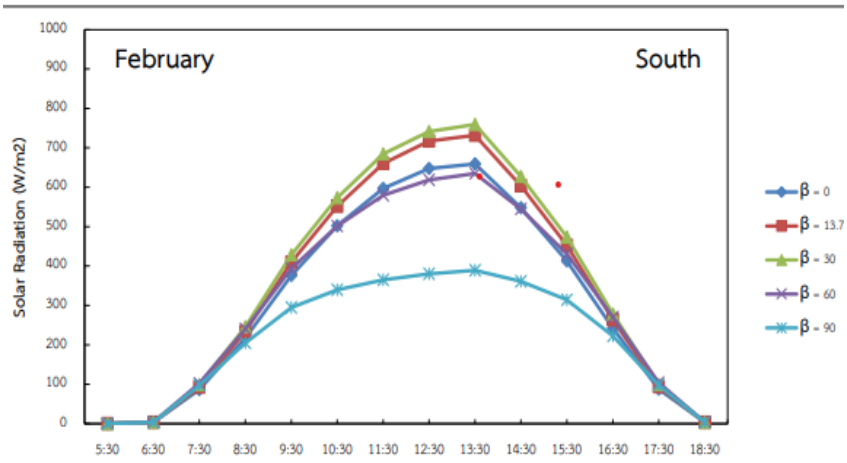
2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ข้อมูลความเข้มรังสีดวงอาทิตย์

ในการจัดทำบทความนี้ ผู้จัดทำจะใช้ข้อมูลความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ชนิดรังสีรวมในรูปค่าเฉลี่ยราย ชั่วโมงของเดือนมกราคม-กรกฎาคม พ.ศ. 2565 (หน่วย : W/m2 -hour) ที่ได้จากสถานีวัดความเข้มรังสี ดวงอาทิตย์ของ

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สถานีกรุงเทพมหานคร ที่ติดตั้งบนชั้นดาดฟ้า อาคาร 7 (ละติจูด 13.75° N ลองจิจูด100.52° E) ที่ท าการวัดบนระนาบในแนวระดับ (horizontal หรือ 0 องศากับพื้นราบ)ซึ่งจัดเป็นข้อมูลแบบปฐมภูมิ จากนั้นมาคำนวณโดยใช้แบบจำลองของ Olmo et al. (1999) เพื่อแปลงค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ชนิดรังสีรวมบนระนาบในแนวระดับ (I) ให้เป็นรังสีรวมบนระนาบเอียง (Iβ) ในระดับต่างๆ (β) ได้แก่ 13.75 (ละติจูดของสถานีกรุงเทพมหานคร), 30, 60 และ 90 องศา โดยผู้จัดทำจะกำหนดให้ระนาบเอียงหันไปทางทิศใต้ เนื่องจากเป็นทิศที่ได้รับแสงแดดยาวนานที่สุด (ดวงอาทิตย์จะ เคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตกและเคลื่อนที่อ้อมไปทางทิศใต้)หลังจากนั้น ทำการพล็อตกราฟในรูปแบบกราฟเส้น (Line Chart) เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ชนิดรังสีรวมบนระนาบเอียงต่างๆ ที่หันไปทางทิศใต้กับเวลาจะพบว่าค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ชนิดรังสีรวมที่หันหน้าไปทางทิศใต้ของทุกระนาบเอียง จะมีลักษณะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในช่วงเช้าและมีค่าสูงสุดในช่วงเวลาประมาณเที่ยงถึงบ่าย และจะค่อยๆ ลดลงจนมีค่าต่ำสุดในช่วงเย็น จากการบันทึกแล้ว การใช้กระแสไฟฟ้าของชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ จะมีระยะเวลา ในการใช้งานได้นาน 10-13 ชั่วโมง

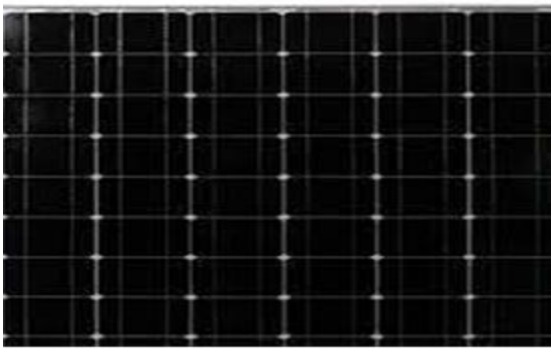


ภาพที่ 2-4 ค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เดือนมกราคม



ภาพที่ 2-5 ค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์เดือนกุมภาพันธ์

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำงานชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์



ภาพที่ 2-6 แผงโซล่าเซลล์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์

ทำมาจาก ผลึกซิลิคอนเชิงเดี่ยว (mono-Si) หรือบางทีก็เรียกว่า single crystalline (singleSi) สังเกตค่อนข้างง่ายกว่าชนิดอื่น เพราะจะเห็นแต่ละเซลล์ลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมตัดมุมทั้งสี่มุม และมีสีเข้ม แผงโซล่าเซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ นั้นเป็นชนิดที่ทำมาจากซิลิคอนที่มีความบริสุทธิ์สูง โดยเริ่มมาจากแท่งซิลิคอนทรงกระบอกอันเนื่องมาจาก เกิดจากกระบวนการ กวนให้ผลึกเกาะกันที่แกนกลางที่เรียกว่า Czochralski process จึงทำให้เกิดแท่งทรงกระบอก จากนั้นจึงนำมาตัดให้เป็นสี่เหลี่ยม และลบมุมทั้งสี่ออก เพื่อที่จะทำให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด และลดการใช้วัตถุดิบโมโนซิลิคอนลงก่อนที่จะนำมาตัดเป็นแผ่นอีกที



ภาพที่ 2-7 แผงโซล่าเซลล์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์

แผงโซล่าเซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์ เป็นแผงโซล่าเซลล์ชนิดแรก ที่ทำมาจากผลึกซิลิคอน โดยทั่วไปเรียกว่า โพลีคริสตัลไลน์(polycrystalline,p-Si) แต่บางครั้งก็เรียกว่า มัลติ-คริสตัลไลน์ (multi-crystalline,mc-Si) โดยในกระบวนการผลิตแผงโซล่าเซลล์ชนิดนี้ เกิดจากการหลอมซิลิคอนหรือแก้วให้เหลว แล้วมาเทใส่โมลด์หรือแม่แบบที่เป็นสี่หลี่ยม

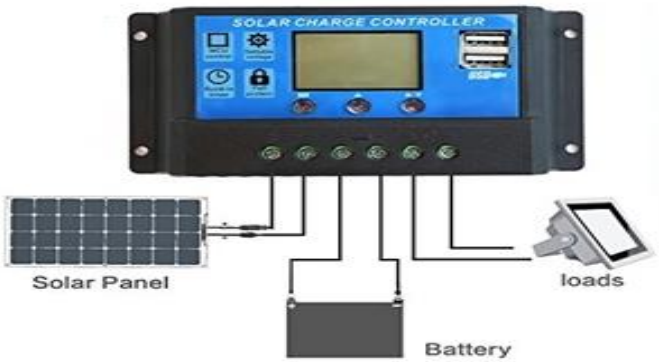


ภาพที่ 2-8 แบตเตอรี่รถยนต์

แบตเตอรี่รถยนต์

เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บละจ่ายกระแสไฟฟ้าเพื่อส่งไปตามอุปกรณ์โดยแบตเตอรี่ที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน แบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ

- แบตเตอรี่แบบน้ำ เป็นแบตเตอรี่ที่ผู้ใช้รถต้องหมั่นเติมน้ำกลั่นอยู่เสมอ หรือเติมน้ำกลั่นเมื่อรถวิ่ง1,000 กิโลเมตร แต่แบตเตอรี่แบบน้ำจะไม่เหมาะสำหรับการนำไปใช้งานกับรถยนต์ที่ต้องการใช้ไฟ หรือมีอุปกรณ์อิเลกทรอนิกส์จำนวนมาก



ภาพที่ 2-11 โซล่าชาร์จเจอร์

โซล่าชาร์จเจอร์ (solar charge controller) หรือที่หลาย ๆ คนเรียกว่า คอนโทรลชาร์จโซล่าเซลล์ , คอนโทรลชาร์จเจอร์, หรือคอนโทรลชาร์จ คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่งที่มีคุณสมบัติคอยควบคุมการชาร์จไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์เข้าสู่แบตเตอรี่ที่คุณต้องการกักเก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้งานในภายหลัง ซึ่งโซล่าชาร์จเจอร์โดยทั่วไปแบมาตรฐาน จะทำหน้าที่คอยจ่ายกระแสไฟเมื่อแรงดันแบตเตอรี่อยู่ในระดับที่ต่ำตามที่แต่ละยี่ห้อกำหนดค่ามา และจะทำการตัดการจ่ายกระแสไฟจากแผงโซล่าเซลล์ที่จะไปประจุอยู่ในแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่มีแรงดันอยู่ในระดับที่สูงตามที่ได้กำหนดค่าไว้ด้วยเช่นกัน เพื่อป้องกันการ Over Charge ซึ่งจะทำให้แบตเตอรี่เกิดความเสียหายและเสื่อมอายุการใช้งานลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ในเวลากลางคืนโซล่าชาร์จเจอร์ยังเป็นอุปกรณ์ช่วยป้องกันไม่ให้ไฟจากแบตเตอรี่ย้อนกลับไปยังตัวแผงโซล่าเซลล์ จนอาจทำให้ตัวแผงโซล่าเซลล์ได้รับความเสียหายได้อีก



ภาพที่ 2-12 ไทม์เมอร์

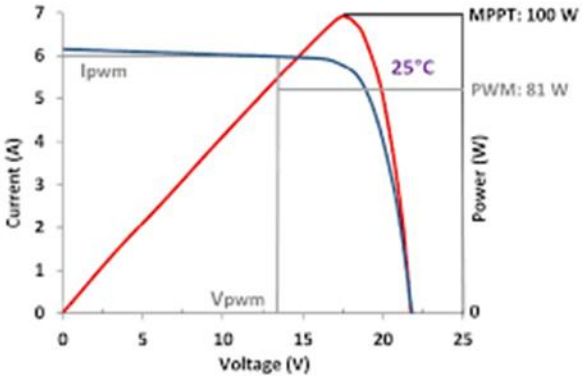
ไทม์เมอร์ คือ อุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมเวลาการทำงานของอุปกรณ์บางอย่าง ให้เป็นไปตามที่ผู้ใช้ต้องการเช่น เราต้องการตั้งเวลาระบบไฟฟ้าในบ้านให้ทำงานตอน 18.00 น. เป็นต้น ซึ่งส่วนมาก timer จะถูกใช้ในงานอุตสาหกรรมในโรงงาน เป็นส่วนประกอบในเครื่องจส่วนประกอบที่สำคัญมาก โดยเครื่องจักรนั้นจะไม่มีแค่ไทม์เมอร์เพียงตัวเดียวบางเครื่องจักรอาจมีไทม์เมอร์เป็นร้อยตัวเลยก็ได้



ภาพที่ 2-13 ลิเนียร์มอเตอร์

มอเตอร์แนวราบถือได้ว่าเป็นมอเตอร์หมุนที่ถูกตัดและกางออกตามแนวรัศมี. มอเตอร์เซอร์โวเชิงเส้นที่เป็นผลลัพธ์คือมอเตอร์เชิงเส้นตรงที่ขับเคลื่อนด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าที่สามารถสร้างการเคลื่อนที่เชิงเส้นโดยไม่ต้องสัมผัสชิ้นส่วน

การหาจุดจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Power Point Tracking)



ภาพที่ 2-15 กราฟแสดงจุดกำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์

จากภาพที่ 2-5 การหาจุดจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุด ใช้ในการทำให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าให้ได้สูงสุด(Maximum Power)กำลังไฟฟ้าสูงสุดจะเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น ความเข้มของแสงอาทิตย์ (Solarradiation) อุณหภูมิของเซลล์แสงอาทิตย์ (Solarcelltemperature) การหาจุดจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดจะทำการตรวจสอบกำลังไฟฟ้าขาออกของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ตลอดเวลา เพื่อให้ได้ค่ากำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละเวลาตามค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ที่ได้รับในรูปของกระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ด้วยวิธีการหาจุดจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่จะทำให้ได้กำลังไฟฟ้ามากขึ้น

ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ตัวแปรที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์จะทำให้ในแต่ละพื้นละพื้นที่มีความ เหมาะสมในการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ รวมไปถึงการเลือกใช้จำนวนแผงที่ต่างกัน ซึ่งตัวแปรที่มีผลต่อ ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ คือ ความเข้มของแสง และอุณหภูมิ ดังนี้ กระแสไฟฟ้าขณะลัดวงจร

(1) จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มของแสง หมายความว่า เมื่อ ความเข้มของแสงสูง กระแสไฟฟ้าขณะลัดวงจรที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ก็จะสูงขึ้น ในขณะที่แรงดันไฟฟ้า ขณะเปิดวงจร (V,,) แทบจะไม่แปรไปตามความเข้มของแสงมากนัก ความเข้มของแสงที่ใช้วัดเป็น มาตรฐานคือ ความเข้มของแสงที่วัดบนพื้นโลกในสภาพอากาศปลอดโปร่ง ปราศจากเมฆหมอกและวัดที่ ระดับน้ำทะเลในสภาพที่แสงอาทิตย์ตั้งฉากกับพื้นโลก ซึ่งความเข้มของแสงจะมีค่าเท่ากับ 1,000 วัตต์ต่อ ตารางเมตร

จุดเด่นที่สำคัญของ การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ มีหลายประการ ดังต่อไปนี้

- ได้พลังงานไฟฟ้าโดยตรงซึ่งเป็นพลังงานที่นำมาใช้ได้สะดวกที่สุด ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงมาเปลี่ยนเป็นไฟฟ้า
- เป็นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้มาฟรีและมีไม่สิ้นสุด
- ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษจากขบวนการผลิตไฟฟ้า
- ไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวในขณะใช้งาน จึงทำให้ไม่มีมลภาวะทางเสียง
- มีการบำรุงรักษาน้อยมากและใช้งานแบบอัตโนมัติได้ง่าย

- ประสิทธิภาพคงที่ไม่ขึ้นกับขนาด
- สามารถผลิตเป็นแผงขนาดต่างๆ ได้ง่าย ทำให้สามารถผลิตได้ปริมาณมากสามารถผลิตไฟฟ้าได้ทุกที่

ผลการวิจัย

ผ่านเกณฑ์ทดสอบ ด้านการประหยัดเชื้อเพลิง **ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์**

หัวข้อในการประเมินแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านการออกแบบและโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านการทดสอบ ด้านคู่มือการใช้งาน

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่มีการออกแบบชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ ด้านการออกแบบและโครงสร้าง

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	เกณฑ์การประเมิน
1	การออกแบบชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.6	0.54	ดีมาก
2	ความเหมาะสมการเลือกวัสดุ	4.4	0.54	ดี
3	ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในโครงสร้างชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์	4.6	0.54	ดีมาก
	รวม	4.5	0	ดีมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้ ระบบชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ ก่อนจะหมุนรับแสงนั้น จะใช้ตัวไทม์เมอร์ในการตั้งเวลารับแสงแดด โดยจะสั่งงานตัวลิเนียร์มอเตอร์เป็นตัวช่วยในการหมุนรับแสงแดดที่ตกกระทบได้เต็มที่ แล้วแบตเตอรี่จะเป็นตัวกักเก็บพลังงานได้ดี ระบบสามารถทำงานต่อเนื่อง 12 ชั่วโมง

1. ด้านการออกแบบและโครงสร้าง โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะการออกแบบชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์เหมาะสมต่อการใช้งาน ที่มีการเลือกใช้วัสดุอย่างเหมาะสมต่อการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในโครงสร้างชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์

2. ด้านการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า ขั้นตอนการใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน มีความปลอดภัยในการใช้งานชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ และสามารถ ซ่อม/บำรุงรักษาได้สะดวก

3. ด้านการทดสอบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่าการทดสอบความคล่องตัว ในการเคลื่อนที่ชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ และทดสอบอัตราการการใช้พลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ได้มากกว่าใช้ไฟบ้านปกติ ทดสอบระยะเวลาการหยุดของการรับแสงชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์

4. ด้านคู่มือการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า คู่มือขั้นตอนการใช้งาน ที่มีการลำดับขั้นตอนการใช้งานและรูปภาพที่ชัดเจน มีการใช้ภาษา ตัวอักษร การจัดวางรูปภาพอ่านเข้าใจง่าย และเนื้อหาคู่มือที่ไม่ซับซ้อน

5. ด้านประสิทธิภาพ ของผู้ใช้ชุดโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามแสงอาทิตย์ภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรเพิ่มเซนเซอร์ที่สามารถทำงานได้มีคุณภาพมากกว่านี้
2. ไม่ควรให้สายไฟหรือวงจรถูกน้ำ

เอกสารอ้างอิง

ทวิวัช วีระแกล้ว (2552) การเปรียบเทียบแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ สืบค้นวันที่ 15 พฤษภาคม 2565 จาก

http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Mech_Eng/Ratanapong_S.pdf

วิศิษฏ์ มหานิล (2554) ระบบเฝ้าตรวจวัดความเข้มรังสีแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ สืบค้นวันที่ 20 พฤษภาคม 2565 จาก

http://e-lib.dede.go.th/mm-data/BibA10992.pdf

ศักดา สุวรรณประเสริฐ (2546) เครื่องควบคุมแผงโซล่าเซลล์เคลื่อนที่ตามดวงอาทิตย์ สืบค้นวันที่ 22 พฤษภาคม 2565 จาก

http://sutir.sut.ac.th:8080/jspui/bitstream/123456789/2601/1/2550-17-1.1.pdf

ศุภชัย กวินวุฒิกุล (2555) การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมแผงโซล่าเซลล์ให้เคลื่อนที่ตามดวงอาทิตย์ สืบค้นวันที่ 28พฤษภาคม 2565 จาก

https://research.kpru.ac.th/sac/fileconference/19282018-04-30.pdf

CA002

รถเข็นสูบน้ำโซล่าเซลล์
SOLAR WATER PUMP TROLLEY

ณัฐพล จาดศรี[1] จิรภาส เอการัมย์[2] วิทยา บุตรดา[3] ชยพล บุตรทองดี[4] ปิยธิดา รอดซุง[5]
Natthaphon Chatsri[1] Chirathat Aekaram[2] Wittaya Budda[3]
Chayaphol Budtongdee[4] andPiyathida Rodsung[5]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงกระบวนการติดตั้งโซลล่าเซลล์กับปั๊มสูบน้ำสำหรับพื้นที่การเกษตรเพื่อติดตั้งสำหรับพื้นที่เกษตรศูนย์การเรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ ต.บางระกำ อ.บางระกำจ.พิษณุโลกโดยการหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่ได้จากการวิเคราะห์และทำการออกแบบกาทดลองเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของระบบและผลวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงผลสรุปที่ได้จากการดำเนินงานปัญหาที่พบจากการดำเนินงานและข้อเสนอแนะในการทำโครงงานจากผลการทดลองพบว่าการติดตั้งระบบปั๊มน้ำโซลล่าเซลล์กับแบตเตอรี่เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอร์รี่ในการปั๊มน้ำจากการทดลองต่อระบบสูบน้ำโดยใช้แหล่งจ่ายเป็นแบตเตอร์รี่ขนาดพิกัด 12 โวลต์100 แอมแปร์ต่อชั่วโมง 1 ลูก ต่อเข้ากับปั๊มน้ำ 12 โวลต์180 วัตต์ซึ่งประสิทธิภาพของปั๊มน้ำจะขึ้นอยู่กับแรงดันของแบตเตอร์รี่ถ้าหากน้ามาต่อกับปั๊มน้ำกินกระแสที่15แอมแปร์จะท้างานได้ไม่ถึง5ชั่วโมงซึ่งหลังจากนั้นแบตเตอร์รี่พลังงานจึงหมดไปหลังจากนั้นทำการทดลองโดยที่มีแผงโซล่าเซลล์ขนาด230วัตต์เข้ามาชาร์จแบตเตอร์รี่พบว่าใช้งานไป 5 ชั่วโมง แรงดันเหลือ 12.4 โวลต์ พบว่าการหาขนาดของแผงโซลล่าเซลล์ให้เหมาะกับแบตเตอร์รี่นั้นสามารถใช้งานได้เกิน5ชั่วโมงต่อเนื่องและปริมาณน้ำที่ได้เฉลี่ยต่อวันนั้นเพียงพอกับความต้องการของพื้นที่ การเกษตรแล้ว หลังจากนั้นท้าการหาผลการวิเคราะห์ทางเศษศาสตร์พบว่าค่าอัตราผลตอบแทนเท่ากับ 6.68 เปอร์เซ็นต์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ = 3,456 บาท และอัตราการคืนทุน อยู่ที่ 11 ปี 8 เดือน

คำสำคัญ : รถเข็นสูบน้ำโซล่าเซลล์,เชิงการเกษตรเพื่อทดสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

This research has studied the installation process of solarcells and water pumps. for farmland To be installed for agricultural areas, the New Theory Agriculture Learning Center, Bang Rakam Sub-district, Bang Rakam District, Phitsanulok Province by finding suitable equipment obtained from the analysis. and challenged the experimental design to determine the efficiency of system and economic analysis In this chapter, we will discuss the results from the operation. Problems encountered from operations and suggestions for the project From the experimental results, it was found that installing a solar cell water pump system with a battery to test The efficiency of the battery in water pumping from the experiment on the pumping system using the water supply as Battery rated size 12 volts, 100 amperes per hour, 1 ball connected to a 12 volt 180 watt water pump, which the efficiency of the water pump depends on the voltage of the battery. If the water is connected to the water pump that consumes a current of 15 amperes, it will work for less than 5 hours, after which the power battery will run out. after that challenge The experiment with a 230-watt solar panel to charge the battery found that it lasted 5 hours and left the voltage at 12.4 volts. It was found that finding the size of the solar panel to suit the battery. can Can be used for more than 5 hours continuously and the average amount of water received per day is sufficient for the needs of the agricultural area. After that, the results of the fractional analysis found that the yield rate is 6.68 percent, the net present value = 3,456. baht and the payback rate is 11 years 8 months.

Keywords : Agricultural solar water pump trolley

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบันความต้องการใช้พลังงานทั่วโลกมีความต้องการเพิ่มสูงมากขึ้นเรื่อยๆโดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าซึ่งได้มาจากน้ำมัน และแก๊สธรรมชาติแต่เนื่องจากทรัพยากรเหล่านี้เป็นทรัพยากรที่มีจำกัด เมื่อใช้แล้วจะหมดไปและก่อให้เกิดปัญหาต่างๆมากมายต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมลพิษทางอากาศเป็นต้น ดังนั้นการใช้พลังงานทดแทนจึงเป็นทางเลือกที่จำเป็นโดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) นับว่าเป็นพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูงเป็นพลังงานสะอาด ปราศจากมลพิษและมีไม่สิ้นสุด ซึ่งสามารถนำแสงแดดมาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่า เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ซึ่งในการเกษตร การสูบน้ำเป็นเรื่องที่ค่อนข้างสำคัญโดยเฉพาะในแหล่งที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึงซึ่งบางครั้งการดำเนินการเรื่องต่อสายไฟเข้าไปนั้นค่อนข้างลำบากและใช้ต้นทุนสูงในขณะที่เซลล์แสงอาทิตย์เป็นอุปกรณ์ผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงอื่นใดนอกจากแสงอาทิตย์

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นของมนุษย์ในโลกปัจจุบันและทวีความสำคัญขึ้นเมื่อโลกยิ่งพัฒนามากยิ่งขึ้นแหล่งพลังงานค่อยๆเปลี่ยนไปเป็นแหล่งพลังงานที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีในการผลิตมากยิ่งขึ้นประเทศไทยมีแหล่งพลังงานหลายประเภทด้วยกันแต่อาจจะมีในปริมาณค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆในอนาคตอันใกล้อาจจะทำให้ประเทศไทยได้รับอิทธิพลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้จึงเริ่มมีการหาทางออกเพื่อแก้ไขนำมาซึ่งการใช้พลังงานทดแทนที่สามารถหมุนเวียนนำกลับมาใช้ได้อีกแล้วพลังงานแสงอาทิตย์นั้นเป็นพลังงานทดแทนอีกทางเลือกหนึ่งที่ดูเหมาะสมประจวบกับเกษตรกรในประเทศไทยเริ่มมีการศึกษาผลงานต่างๆทั้งในและต่าง ประเทศจึงนำมาสู่พลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้ในการเกษตรเช่นนำเซลล์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มาดัดแปลงกับเครื่องสูบน้ำออกมาเป็นระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ช่วยประหยัดพลังงานอย่างน้ำมันและฟ้าทำให้เริ่มเป็นที่นิยมและได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในหมู่เกษตรกรที่มีหัวสมัยใหม่ที่จะนำมาช่วยลดต้นทุนในการผลิตและหวังผลกำไรในระยะยาวการที่มีผู้คนให้ความสนใจเพิ่มมากขึ้นและอยู่ในช่วงที่ราคาต้นทุนของแพงโซล่าเซลล์นั้นมีการปรับ ราคาลงจนสามารถจับต้องได้ส่งผลมีผู้ต้องการใช้งานเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้มีผู้จำหน่ายเพิ่มขึ้นมาอย่างต่อเนื่องด้วยเช่นกันซึ่งบ่อยครั้งจะพบว่าบางระบบที่ได้รับการติดตั้งไปแล้วทำงานไม่เป็นไปตามที่คาดหมาย ของผู้ใช้งาน ยกตัวอย่างเช่นได้ปริมาณน้ำน้อยกว่าที่คาดการณ์ไว้ระบบทำงานเพียงแค่ 2-3 ชั่วโมงต่อวัน อุปกรณ์ในระบบทำงานขัดข้องหลังจากติดตั้งได้เพียง 3-6 เดือนเท่านั้น ฯลฯ ผู้วิจัยจึงได้ทำการประเมินประสิทธิภาพผลของการใช้เครื่องสูบน้ำว่ามีระยะเวลาการทำงานจริง เทียบเคียงกับระยะเวลาที่มีความยาวของแสงอาทิตย์ตามที่ตรวจวัดได้จากเกษตรกรและตรวจวัด ปริมาณน้ำที่เครื่องสูบน้ำสามารถทำงานได้จริง เพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนปลูกพืชให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่สูบได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างรถเข็นสูบน้ำด้านแผงโซล่าเซลล์

1.2.2 เพื่อทดสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำ

1.2.3 เพื่อทดสอบวัดค่าปริมาณน้ำเครื่องสูบน้ำ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของเซลล์แสงอาทิตย์

2.1.1 ลักษณะของเซลล์แสงอาทิตย์

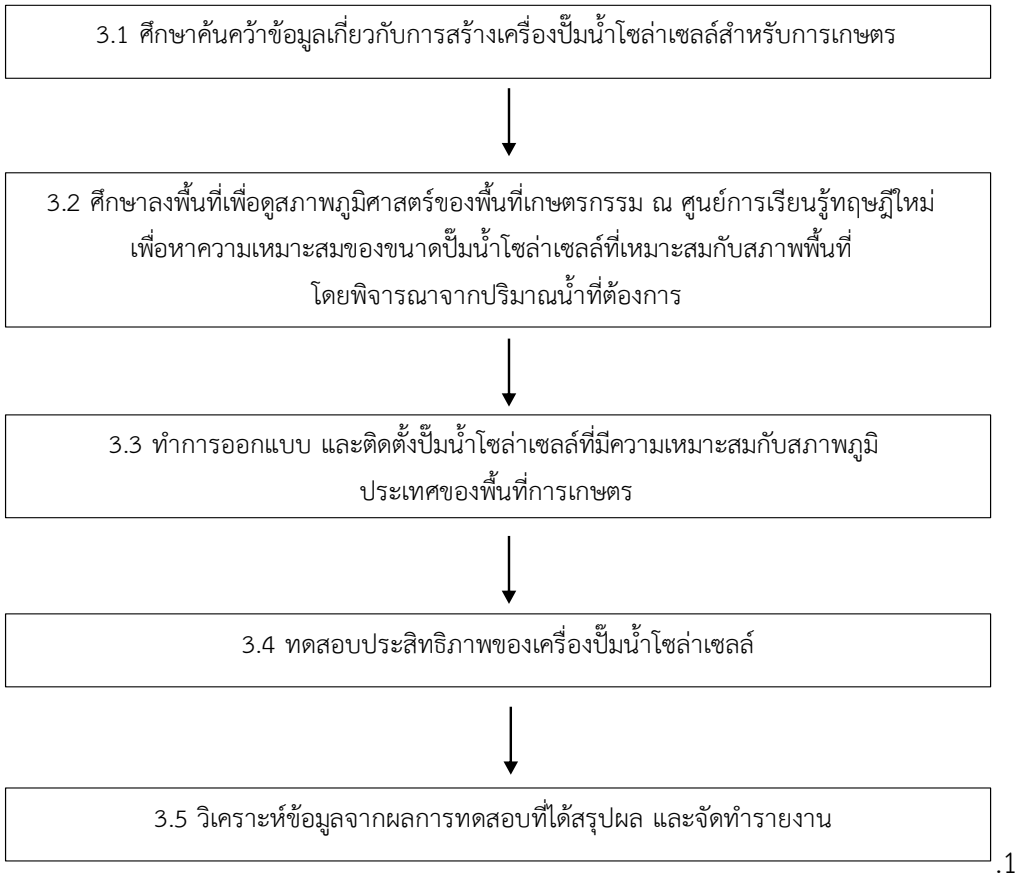
พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานจากธรรมชาติที่มีความสะอาดปราศจากมลพิษ ซึ่งเวลานี้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลกเป็นพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูงสามารถนำมาใช้อย่างไม่หมดสิ้นโดยเฉพาะการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาผลิตไฟฟ้าซึ่งจะเข้ามาช่วยเสริมความมั่นคงให้ระบบไฟฟ้าของ ประเทศไทยและยังช่วยลดปัญหาโลกร้อนได้อีกทางหนึ่งด้วยปัจจุบันการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ อาจจำแนกได้ 2 ประเภทหลักๆ ได้แก่ การผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์และการผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนจากแสงอาทิตย์ซึ่งการผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ที่สามารนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับประเทศไทยคือการใช้เซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน ผ่าน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตให้เป็นแผ่นบางบริสุทธิ์ซึ่งดูดกลืนพลังงานแสงอาทิตย์แล้วเปลี่ยนเป็นพาหะนำไฟฟ้าทันทีที่แสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์ จะเกิดการถ่ายเทพลังงานระหว่างกัน พลังงานจาก แสงอาทิตย์จะทำให้เกิดการ

เคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า (อิเล็กตรอน) ขึ้นในสารกึ่งตัวนำ เซลล์แสงอาทิตย์จะ แบ่งตามลักษณะของผลึกที่เกิดขึ้น ได้แก่ แบบที่เป็นรูปผลึก (Crystalline) และแบบที่ไม่เป็นรูปผลึก
(Amorphous)

1. แบบที่เป็นรูปผลึก จะแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบผลึกเดี่ยว (Mono Crystalline) หรือ Single Crystalline (Single-Si) ดังรูปที่ 2.1 เป็นเซลล์ แสงอาทิตย์ชนิดแรกๆที่ได้รับการผลิตโดยจะสังเกตค่อนข้างง่าย กว่าชนิดอื่น เพราะจะเห็นแต่ละเซลล์มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมตัดมุมทั้งสี่มุมและมีสีเข้มเพราะทำมาจากซิลิคอนที่มีความบริสุทธิ์สูงจึงทำให้เซลล์ แสงอาทิตย์แบบผลึกเดี่ยว มีประสิทธิภาพสูงประมาณ 15 - 25 เปอร์เซ็นต์ ข้อเสีย คือ ราคาแพง โดยราคา สำหรับเซลล์แสงอาทิตย์ที่กำลังสูงสุด 300 วัตต์มีประมาณ 8,700 บาท

วิธีดำเนินการวิจัย

ในปัจจุบันการทำการเกษตรในพื้นที่ห่างไกลจากชุมชนได้เกิดปัญหาในเรื่องของพลังงานไฟฟ้าที่ไม่สามารถเข้าถึงได้ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของการทำการเกษตรดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้กับปั๊มสูบน้ำเพื่อใช้ในการเกษตรโดยมีขั้นตอนการศึกษาการใช้ปั๊มน้ำโซล่าเซลล์สำหรับการเกษตรดังภาพ 3.1



.1

รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างเครื่องปั๊มน้ำโซล่าเซลล์

3.1.1 ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

คือ การประยุกต์น้าแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าให้กับปั๊มน้ำ เป็นระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ โดยไม่มีการเชื่อมต่อเข้ากับไฟบ้าน

3.1.2 ส่วนประกอบของระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

ส่วนประกอบหลักของระบบจะประกอบไปด้วย แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Photovoltaic,PV) ระบบความคุมทางไฟฟ้า (Controller) เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าสำหรับสูบน้ำ (Inventer) ปั๊มสูบน้ำ

3.2 กระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์

1) แผงโซล่าเซลล์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งท้าหน้าที่แปลงพลังงานแสง หรือโฟตอนเป็นพลังงานไฟฟ้าโดยตรงโดยปรากฏการณ์โฟโตโวลตาอิก นั่นก็คือ คุณสมบัติของสารเช่น ค่าความต้านทาน แรงดัน และกระแสจะเปลี่ยนไปเมื่อมีแสงตกกระทบโดยไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟนอกและเมื่อต่อหลอดไฟจะทำให้เกิดกระแสไหลผ่านหลอดนั้นได้แสงอาทิตย์ แผงโซล่าเซลล์

2) ปั๊มน้ำอุปกรณ์สำหรับส่งน้ำ หรือถ่ายเทของเหลวจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งเพื่อเพิ่มแรงดันของน้ำ ซึ่งมีทั้งแบบที่ใช้มอเตอร์(ไฟฟ้า) และแบบที่ใช้ เครื่องยนต์(น้ำมัน) ทำหน้าที่หมุนส่งกำลังให้ปั๊มน้ำทำงาน เพื่อเพิ่มแรงดัน

3) เครื่องควบคุมการชาร์จ และจ่ายไฟในระบบสูบน้ำ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตัวหนึ่งที่มีคุณสมบัติเพื่อคอยควบคุมการชาร์จไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ลงสู่แบตเตอรี่ ของระบบโซล่าเซลล์เพื่อเก็บกระแสไฟเพื่อนำมาใช้งานตามที่เราออกแบบไว้

4) แบตเตอรี่ สำหรับหลักการทำงานจะแบ่งเป็น 2 แบบ คือแบบมีแบตเตอรี่จะมีแผงโซลล่าเซลล์ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นกระแสไฟฟ้าแล้วทำการประจุ (ชาร์จ) เข้าไปเก็บไว้ในแบตเตอรี่เพื่อรอจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ปั๊มน้ำต่อไป โดยมีตัวควบคุมการชาร์จ และใช้กระแสไฟฟ้าทั้งหมดในระบบแบบใช้ตรง ไม่มีแบตเตอรี่ โดยแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะท้าหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อไปขับเคลื่อนมอเตอร์ของปั๊มสูบน้ำให้สูบน้ำในเวลากลางวัน โดยผ่านตู้ควบคุมการทำงานของปั๊มสูบน้ำ น้ำที่สูบได้จะถูกจัดเก็บไว้ในถังเก็บน้ำ ซึ่งติดตั้งอยู่บนหอสูง น้ำจากหอสูงจะไหลไปสู่บ้านผู้ใช้น้ำในบริเวณใกล้เคียง และบริเวณพื้นที่ทำเกษตรกรรมนอกเหนือจากสูบน้ำแล้วเรายังสามารถนำกระแสไฟไปใช้กับครัวเรือนได้อีกทางหนึ่งด้วย

5) สิ่งที่ควรรู้ก่อนการติดตั้งปั๊มน้ำเมื่อเลือกขนาดปั๊มน้ำได้แล้ว ก็ต้องดูสถานที่ที่จะติดตั้งให้เหมาะสมเพื่อความสะดวก ปลอดภัย และทนทาน และก่อนการติดตั้งควรจะทำความเข้าใจส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อให้ปั๊มน้ำทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด สิ่งที่ควรทราบก่อนการติดตั้ง

คือ

ก) ศึกษาข้อมูล และคู่มือก่อนการติดตั้ง

ข) ควรติดตั้งโดยช่างที่มีความรู้ ความชำนาญ

ค) ตัดไฟฟ้าก่อนทำการติดตั้ง

ง) ติดตั้งชุดควบคุม (เบรกเกอร์) เพื่อความปลอดภัย และสะดวกในการซ่อมบำรุง

จ) ขนาดของสายไฟต้องรองรับกระแสไฟฟ้าที่ใช้กับปั๊มได้

ฉ) ติดตั้งในที่ร่ม หรืออาจทำเป็นหลังคาคลุม เพื่อไม่ให้โดนแดดโดนฝน

ช) ติดตั้งข้อต่อของปั๊มควรให้ได้ระนาบเดียวกันกับท่อน้ำ

ซ) ติดตั้งท่อน้ำควรระวังเรื่องเศษวัสดุและสิ่งสกปรกต่างๆเข้าไปในท่อ ซึ่งจะทำให้ระบบเกิดการขัดข้องได้

ฌ) ติดตั้งท่อดูด และท่อจ่ายน้ำให้ได้ขนาดถูกต้องตามคู่มือ

ฎ) การติดตั้งซ่อม ในส่วนที่เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าควรจะทำโดยช่างที่มีความรู้ความชำนาญโดยตรง

3.1.3 การผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์มีจุดเด่นที่สำคัญ ดังนี้

1) ไม่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหวในขณะใช้งาน จึงทำให้ไม่มีมลภาวะทางเสียง

2) ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษจากขบวนการผลิตไฟฟ้า

3) มีการบำรุงรักษาน้อยมาก และใช้งานแบบอัตโนมัติได้ง่าย

4) สามารถผลิตเป็นแผงขนาดต่างๆ ได้ง่ายท้าให้สามารถผลิตได้ปริมาณมาก

5) ได้พลังงานไฟฟ้าโดยตรงซึ่งเป็นพลังงานที่น้ามาใช้สะดวกที่สุด

6) ผลิตไฟฟ้าได้แม้มีแสงแดดอ่อน หรือมีเมฆ

7) เป็นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้มาฟรีและมีไม่สิ้นสุด

8) ผลิตไฟฟ้าได้ทุกมุมโลกแม้บนเกาะเล็กๆ กลางทะเล บนยอดเขาสูง และในอวกาศ

9) ได้พลังงานไฟฟ้าโดยตรงซึ่งเป็นพลังงานที่น้ามาใช้ได้สะดวกที่สุด

3.1.4 ข้อจำกัดการใช้พลังงานแสงอาทิตย์

1) ความเข้มของพลังงานขาเข้าต่ำแม้ว่าพลังงานของดวงอาทิตย์ไม่มีวันหมด แต่ความเข้มของพลังงานนั้นไม่สูง ท้าให้กรณีที่ต้อง Output สูงจ้าเป็นต้องใช้จ้านวนเซลล์แสงอาทิตย์มาก และพื้นที่มากตามไปด้วย

2) ปริมาณไฟฟ้าที่ได้จะแปรผันตามสภาพอากาศเนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์ Input ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ (ความเข้มแสงอาทิตย์) ดังนั้น output จึงแปรผันตามไปด้วย

3) เก็บไฟฟ้าไว้ไม่ได้ (ไม่ใช่แบตเตอรี่ ไฟฟ้าจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีแสง และตัวมันเองไม่สามารถเก็บไฟได้ ดังนั้น การออกแบบระบบหากจ้าเป็น จะต้องมีการผสมกับไฟฟ้าในปกติหรือแบตเตอรี่เพื่อใช้ในเวลาที่ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไม่จ่ายกระแสไฟ

3.2 ศึกษาลงพื้นที่เพื่อดูสภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่เกษตรกรรม ณ ศูนย์การเรียนรู้ทฤษฎีใหม่ เพื่อหาความเหมาะสมของขนาดปั๊มน้ำโซล่าเซลล์บ่อน้ำ

โดยพิจารณาจากปริมาณน้ำที่ต้องการดัง ตาราง 3.3

รูป	**อุปกรณ์**	**กระบวนการ**
	1. ปั๊มหอยโข่ง 12 โวลต์ 130วัตต์ 2. ท่อน้ำ	เตรียมอุปกรณ์

	1. ปั๊มหอยโข่ง 12 โวลต์ 130วัตต์ 2. ท่อน้ำ 3. โซลล่าชาร์จเจอร์	ประกอบท่อเข้ากับปั๊มน้ำและติดตั้งโซล่าชาร์จเจอร์
	1. แผงโซลล่าเซลล์ 2. รถเข็น	หาสถานที่ติดตั้งแผงโซลล่าเซลล์พร้อมเดินสาย ติดตั้งเข้ากับปั๊มน้ำ

ผลการวิจัย

ในบทนี้แสดงให้เห็นถึงผลการดำเนินงานที่ได้จากการทดลองโดยแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอร์รี่ในการปั๊มน้ำ และการทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอร์รี่ โดยใช้แผงโซล่าเซลล์เป็นตัวจ่ายพลังงาน และแสดงผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเพื่อน้าไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรต่อไปได้

4.1 ผลการทดลองการใช้แบตเตอร์รี่เป็นตัวให้พลังงานในการปั๊มน้ำโดยตรง

ผู้วิจัยต้องการทดสอบถึงประสิทธิภาพของแบตเตอร์รี่ในการปั๊มน้ำโดยทำการต่อระบบดังภาพ 4.9 โดยทำการวัดค่ากระแส แรงดัน และกำลังโดยผลที่ได้จากการทดลองแสดงในตาราง 4.1ตาราง 4.1 ผลการทดลองวัดแรงดันกระแสกำ

เวลา (ชั่วโมง)	แรงดัน (โวลต์)	กระแส (แอมแปร์)	กำลัง (วัตต์)
ชั่วโมงที่ 1	24.2	15	363
ชั่วโมงที่ 2	24	15	360
ชั่วโมงที่ 3	23.8	15	357
ชั่วโมงที่ 4	23.3	15	349.5
ชั่วโมงที่ 5	23	15	345

4.2 การทดสอบประสิทธิภาพการอัดประจุเข้าไปแบตเตอรี่โดยใช้แผงโซลล่าเซลล์

ผู้วิจัยต้องการผลการทดสอบประสิทธิภาพการอัดประจุของแบตเตอร์รี่โดยใช้แผงโซล่าเซลล์เป็นตัวจ่ายพลังงานโดยการต่อระบบดังภาพ 3.10 แสดงในตาราง4.2

ตาราง 4.2 ผลการทดลองการชาร์จประจุแบตเตอร์รี่

ระยะเวลา (นาฬิกา)	กระแสชาร์จ (แอมแปร์)	แรงดันแบตเตอรี่ (โวลต์)
11.00 นาฬิกา	2.4	25.3
12.00 นาฬิกา	2.4	25
13.00 นาฬิกา	4.8	24.7
14.00 นาฬิกา	4.8	24.4
15.00 นาฬิกา	4.8	24.4

4.3 การทดลองทดสอบระบบโดยการหาปริมาณน้ำที่ได้ในแต่ละเวลาของปั๊มสูบน้ำ

ผู้วิจัยต้องการหาอัตราการให้น้ำของปั๊มน้ำที่ใช้พลังงานจากโซลล่าเซลล์ในแต่ละช่วงเวลา โดยเก็บข้อมูลปริมาณน้ำที่ได้ในแต่ละช่วงเวลาทุกๆ ชั่วโมงดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 ผลการทดลองการหาปริมาณน้ำในแต่ละช่วงเวลาการทดลอง

ปริมาณน้ำที่ได้จากแผงโซล่าเซลล์ในแต่ละช่วงเวลา วันที่1		ปริมาณน้ำที่ได้จากแผงโซล่าเซลล์ในแต่ละช่วงเวลา วันที่2		ปริมาณน้ำที่ได้จากแผงโซล่าเซลล์ในแต่ละช่วงเวลา วันที่ 3	
ช่วงเวลา (นาฬิกา)	ปริมาณน้ำ (ลิตร)	ช่วงเวลา (นาฬิกา)	ปริมาณน้ำ (ลิตร)	ช่วงเวลา (นาฬิกา)	ปริมาณน้ำ (ลิตร)
7.00	0	7.00	0	7.00	0
8.00	396	8.00	376	8.00	401
9.00	704	9.00	700	9.00	714
10.00	1.056	10.00	887	10.00	1.062
11.00	1,368	11.00	1319	11.00	1,376
12.00	1,188	12.00	968	12.00	1,195
13.00	1,100	13.00	915	13.00	1,180
14.00	1,112	14.00	927	14.00	1,192
15,00	1,056	15.00	886	15.00	1,096
16.00	770	16.00	740	16.00	960
17.00	630	17.00	600	17.00	900

ตาราง 4.5 แสดงระยะเวลาคืนทุน

อัตราผลตอบแทน (IRR) = 6.68 เปอร์เซ็นต์

มูลค่าปัจจุบันสุทธิ(NPV) = 3,456 บาท

ระยะเวลาคืนทุน (PB) = 11 ปี 8 เดือน

ปี (Year)	ประสิทธิภาพของการผลิต	พลังงานที่ผลิตได้ต่อปี	ค่าไฟที่ขายได้ต่อหน่วย (บาท)	รวมเงิน	ค่าลงทุน (บาท)	รวมเงิน (บาท)	กระแสเงินสดรับสุทธิ	รายได้สะสม (บาท)
0	100	375	5	0	20,745	20,745	20,745	0
1	99.2	372	5	1,860	0	0	1,860	1,860
2	98.2	369	5	1,845	0	0	1,845	3,750
3	97.6	366	5	1,860	0	0	1,830	3,705
4	96.8	363	5	1,845	0	0	1,815	5,535
5	96	360	5	1,830	0	0	1,800	7,350
6	95.2	357	5	1,815	0	0	1,785	9,150
7	94.4	354	5	1,800	0	0	1,770	10,935
8	93.6	351	5	1,770	0	0	1,755	12,705
9	92.8	348	5	1,775	0	0	1,740	14,460
10	92	345	5	1,740	0	0	1,725	16,200
11	91.2	342	5	1,725	0	0	1,710	17,925
12	90.4	339	5	1,710	0	0	1,695	19.635
13	89.6	336	5	1,695	0	0	1,680	21,330
14	88.8	333	5	1,680	0	0	1,665	23,010
15	88	330	5	1,665	0	0	1,650	24,675
16	87.2	327	5	1,635	0	0	1,635	27,960
17	86.4	324	5	1,620	0	0	1,620	29,580
18	85.6	321	5	1,605	0	0	1,605	31,185
19	84.8	318	5	1,590	0	0	1,590	32,775
20	84	315	5	1,575	0	0	1,575	34,350
21	83.2	321	5	1,560	0	0	1,560	35,910
22	82.4	309	5	1,545	0	0	1,545	37,455
23	81.6	306	5	1,530	0	0	1,530	38,985
24	80.8	303	5	1,515	0	0	1,515	40,500
25	80	300	5	1,500	0	0	1,500	42,000

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองพบว่าการติดตั้งระบบปั๊มน้ำโซลล่าเซลล์กับแบตเตอรี่เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอร์รี่ในการปั๊มน้ำจากการทดลองต่อระบบสูบน้ำโดยใช้แหล่งจ่ายเป็นแบตเตอร์รี่ขนาดพิกัด 12 โวลต์100 แอมแปร์ต่อชั่วโมง 1 ลูก ต่อเข้ากับปั๊มน้ำ 12 โวลต์180 วัตต์ซึ่งประสิทธิภาพของปั๊มน้ำจะขึ้นอยู่กับแรงดันของแบตเตอร์รี่ ถ้าหากนำมาต่อกับปั๊มน้ำกินกระแสที่15 แอมแปร์ จะทำงานได้น้อยกว่า 5 ชั่วโมง ซึ่งหลังจากนั้นแบตเตอร์รี่พลังงานจึงหมดไป หลังจากนั้นทำการทดลองโดยที่มีแผงโซล่าเซลล์ขนาด 230 วัตต์เข้ามาชาร์จแบตเตอร์รี่พบว่าใช้งานไป 5 ชั่วโมงแรงดันเหลือ 12.4 โวลต์ พบว่าการหาขนาดของแผงโซลล่าเซลล์ให้เหมาะกับแบตเตอร์รี่นั้นสามารถใช้งานได้เกิน 5 ชั่วโมง ต่อเนื่องและปริมาณน้ำที่ได้เฉลี่ยต่อวันนั้นเพียงพอกับความต้องการของพื้นที่การเกษตรแล้ว หลังจากนั้นท้าการหาผลการวิเคราะห์ทางเศษศาสตร์พบว่า ค่าอัตราตอบแทนเท่ากับ6.68 เปอร์เซ็นต์มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 3,456 บาท และระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 11 ปี 8 เดือน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.1 การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้งาน จะต้องขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ

5.3.2 ในการใช้งานระบบพลังงานแสงอาทิตย์นั้น เหมาะกับการนำมาใช้กับโหลดที่กินกระแสแบบต่อเนื่อง

5.3.3 หากไม่ต้องการเก็บประจุจากแผงโซลล่าเซลล์มาใช้สำลองสามารถต่อตรงแผงโซลล่าเซลล์เข้ากับปั๊มน้ำโดยตรงได้เลย ซึ่งระบบนี้จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากกว่าระบบที่มีแบตเตอรี่

เอกสารอ้างอิง

[1].นายอัครธร ธิเขียว, นายกล้าณรงค์ วงศ์สุวรรณ, นายธนชาติรักษ์ศิลป์. (2560). การจัดการน้ำเพื่อการเกษตรบนพื้นที่สูงด้วยระบบสูบน้ำพลังงานทดแทนของโครงการ สวมหมวกใส่รองเท้าให้ภูเขาโล้น จังหวัดน่าน

[2].เจษฎา วรรณศรี,วัชรพันธ์อินทมาศ และสุรวุฒิยะนิล. (2558). เครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ Solar-CellWaterPumpSysteminMobile

[3].สฤณี อาชวานันทกุล.“การพัฒนาที่ยั่งยืน” [ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา http://www.salforest.com/glossary/sustainable-developmen

[4]. ชวกร รุ่งทวีชัย และอนุรักษ์ตาคา“การติดตั้งปั๊มน้าโซล่าเซลล์สำหรับการเกษตรเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน” ปริญญานิพนธ์วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, 2562.

[5].จารุวรรณ พิพัฒน์พุทธพันธ์. (2564 พฤศจิกายน 4). ตำแหน่งของทิศที่ควรติดตั้งแผงโซล่าเซลล์, แหล่งที่มา: https://www.dede.go.th/ewt_dl_link.php?nid=55175 [6].ศรายุทธ์จิตรพัฒนากุล กฤษณะ จันทสิทธิ์และธีรวัฒน์ชื่นอัศดงคต.“ระบบปั๊มลมพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับ อุตสาหกรรมขนาดเล็ก”วารสารวิจัยราไพรรณี ,14(2), 2563, 43-54.

[7].กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2563 พฤศจิกายน 25). คู่มือเทคโนโลยีที่เหมาะสมโครงการศึกษาพัฒนาต้นแบบชุมชนพลังงานทดแทน, [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: https://www.dede.go.th/ewt_dl_link.php?nid=42136

เครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า
4-WHEEL RIDING ELECTRIC LAWN MOWER

สิทธิชัย เทพณรงค์[1] พีรพล นุชสวาท[2] วิทยา บุตรดา[3] ชยพล บุตรทองดี[4] อิทธิพล ไชยมงคล[5]
Sittichai Tepnarong[1] Peerapon Nuchsawat[2] Wittaya Budda[3] Chayaphol Budtongdee[4]
Ittipon Chaimongkol[5]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า) เพื่อศึกษาความพึงพอใจเพื่อสร้างและออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยประกอบด้วย 1เพื่อสร้างและออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า) แบบประเมินคุณภาพสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับกลุ่มชาวบ้านที่มีความพึงพอใจต่อเพื่อสร้างและออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า กลุ่มผู้ให้ข้อมูล เป็นกลุ่มชาวบ้านตำบล บึงพระ จำนวน 15 คน สถิติที่ใช้ในทดสอบมีค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ และค่าเฉลี่ย S.D. เป็นค่าเฉลี่ยที่ใช้ในการคำนวณหาค่าผลการเพื่อสร้างและออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า และมีผลรวมของค่าเฉลี่ยของแบบประเมินคุณภาพ ทั้ง4ด้าน เท่ากับ $\overline{X}$ = 4.60 , S.D. = 0.49 เกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดีมาก และมีผลรวมของแบบสอบถามผลความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ = 4.50 , S.D. = 0.50 และเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับดีมาก ผลการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย ดังนั้น เพื่อสร้างและออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า สามารถนำไปใช้ในการตัดหญ้า ได้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : เพื่อสร้าง และออก แบบเครื่อง ตัดหญ้า 4ล้อ นั่งแบบ ระบบ ไฟฟ้า แบบประเมิน คุณภาพ , แบบสอบถาม ความพึง พอใจ และคู่ มือ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to build and design an electric 4 -wheel lawn mower) to study satisfaction in the construction and design of an electric 4 -wheel lawn mower. 1 to build and design an electric 4 -wheel lawn mower) Quality assessment form for 5 experts 3) a satisfaction questionnaire for villagers who are satisfied with the construction and design of a 4 -wheel lawn mower system Electricity Informant Group a group of villagers in Bueng Phra Subdistrict number 15 The statistics used in the test were the mean $\overline{X}$and the mean SD was the mean used to calculate the results. to create and design a 4 -wheel riding lawn mower with an electric system and the sum of the mean of the quality assessment form All 4 aspects were equal to $\overline{X}$= 4.60, SD = 0.49. The assessment criteria were at a very good level. and the total of the satisfaction questionnaire has an average $\overline{X}$= 4.50 , SD = 0.50 and the assessment criteria were at a very good level. The research results are in accordance with the research objectives and hypotheses . Can be used to cut grass effectively

Keywords : To create and design a 4- wheel lawn mower with an electric system , a quality assessment form , a satisfaction questionnaire

บทนำ

เครื่องตัดหญ้า หมายถึง เป็นเครื่องที่ใช้หนึ่งหรือมากกว่าหมุนใบมีดตัดพื้นผิวหญ้าไปยังสูงแม้กระทั่งความสูงของหญ้าที่ตัดอาจได้รับการแก้ไขโดยการออกแบบของเครื่องตัดหญ้า แต่โดยทั่วไปแล้วผู้ปฏิบัติงานสามารถปรับได้ โดยทั่วไปแล้วจะใช้คันหลักเดี่ยว หรือด้วยคันโยกหรือน็อตและโบลต์บนล้อแต่ละล้อของเครื่องใบมีดอาจใช้กำลังแบบแมนนวล โดยมีล้อเชื่อมต่อทางกลไกกับใบมีดเพื่อที่ว่าเมื่อเครื่องตัดหญ้าถูกผลักไปข้างหน้าใบมีดจะหมุน หรือเครื่องอาจมีมอเตอร์ไฟฟ้าแบบใช้แบตเตอรี่หรือแบบเสียบปลั๊ก . ส่วนใหญ่แหล่งพลังงานในตัวเองที่พบบ่อยสำหรับเครื่องตัดหญ้ามีขนาดเล็ก เครื่องยนต์สันดาปภายใน เครื่องตัดหญ้าขนาดเล็กมักไม่มีแรงขับเคลื่อน ทำให้ต้องใช้กำลังคนในการเคลื่อนตัวบนพื้นผิว เครื่องตัดหญ้าแบบ "เดินตาม" ขับเคลื่อนด้วยตัวเองโดยกำหนดให้มนุษย์เดินตามหลังและนำทางเท่านั้น เครื่องตัดหญ้าขนาดใหญ่มักจะเป็นแบบ "เดินตาม" ที่ขับเคลื่อนด้วยตัวเอง หรือมักจะเป็นเครื่องตัดหญ้าแบบ "นั่งขับ" ซึ่งติดตั้งไว้เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถขี่เครื่องตัดหญ้าและควบคุมเครื่องตัดหญ้าได้ ผู้ใช้งานต้องศึกษาการใช้งานอย่างดี ตามที่คู่มือได้ที่ได้แนบมา เพื่อสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกวิธีการใช้งานอีกด้วย รวมถึงการใส่เครื่องป้องกันเอง ก่อนที่จะใช้งานเครื่องตัดหญ้าเพื่อความปลอดภัย

เครื่องตัดหญ้าไฟฟ้ายังแบ่งออกเป็นรุ่นไฟฟ้าแบบมีสายและไร้สาย ทั้งสองเครื่องค่อนข้างเงียบ โดยทั่วไปจะให้เสียงน้อยกว่า 75 เดซิเบล ในขณะที่เครื่องตัดหญ้าแบบใช้น้ำมันเบนซินอาจมีเสียงได้ 95 เดซิเบลขึ้นไปเครื่องตัดหญ้าแบบมีสายถูกจำกัดด้วยสายไฟต่อท้าย ซึ่งอาจจำกัดการใช้งานกับสนามหญ้าที่ยื่นออกไปด้านนอกมากกว่า 100–150 ฟุต (30–45 ม.) จากเต้าเสียบไฟฟ้าที่ใกล้ที่สุด มีอันตรายเพิ่มเติมกับเครื่องเหล่านี้ตั้งใจตัดผ่านสายไฟที่จะหยุดเครื่องตัดหญ้าและอาจทำให้ผู้ใช้ที่มีความเสี่ยงของการได้รับอันตรายไฟฟ้าช็อต การติดตั้งอุปกรณ์กระแสไฟ

ตกค้าง (GFCI) บนเต้าเสียบอาจลดความเสี่ยงจากการกระแทกได้ เครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าไร้สายใช้พลังงานจากแบตเตอรี่แบบชาร์จซ้ำได้(โดยทั่วไปคือ 1-4) จำนวน 12 ถึง 80 โวลต์ โดยทั่วไปแบตเตอรี่ที่มากขึ้นหมายถึงเวลาใช้งานและ/หรือพลังงานที่มากขึ้น (และน้ำหนักที่มากขึ้น) แบตเตอรี่อาจอยู่ภายในเครื่องตัดหญ้าหรือภายนอกก็ได้ หากอยู่ภายนอก แบตเตอรี่ที่หมดสามารถเปลี่ยนได้อย่างรวดเร็วด้วยแบตเตอรี่ที่ชาร์จใหม่ เครื่องตัดหญ้าไร้สายมีความคล่องแคล่วเหมือนเครื่องตัดหญ้าแบบใช้น้ำมันเบนซินและความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าแบบมีสาย แต่มีราคาแพงกว่าและมีรุ่นน้อยกว่า (โดยเฉพาะแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง) มากกว่าทั้งสองรุ่น การทิ้งแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพในที่สุดเป็น และมอเตอร์ในเครื่องตัดหญ้าไร้สายบางรุ่นมีแนวโน้มที่จะมีประสิทธิภาพน้อยกว่ามอเตอร์น้ำมันเบนซินที่มีน้ำหนักรวมเท่ากัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าออกแบบและสร้างเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า เพื่อเปลี่ยนมาใช้พลังงานโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า ช่วยลดปัญหาการเกิดมลพิษ ซึ่งทำให้สิ่งแวดล้อมดียิ่งขึ้น จะได้มีความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า ทำให้สะดวกและสบายให้กับผู้ใช้งานเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า

วัตถุประสงค์การวิจัย

1 เพื่อสร้างและออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า

2 เพื่อหาคุณภาพเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า

3 เพื่อความพึงพอใจของเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบทางวิศวกรรม

2 ทฤษฎีเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้า

3 ทฤษฎีเกี่ยวกับแบตเตอรี่

4 ทฤษฎีเกี่ยวกับกล่องควบคุม

5 ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบดิสก์เบรก

6 ทฤษฎีการเชื่อมโลหะ

7 การสร้างแบบประเมิน

8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการสร้างและหาคุณภาพเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้าโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการวิจัย ตามลำดับขั้นตอน ต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพออกแบบและเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า คือ ผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับออกแบบและระบบไฟฟ้า หรือ ผู้ปฏิบัติงาน การสอนเกี่ยวกับวิชางานช่างยนต์ ช่างไฟฟ้ากำลัง ช่างเชื่อมโลหะ ช่างกลโรงงาน จำนวน ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กลุ่มชาวบ้านที่ใช้เครื่องตัดหญ้า ที่ ตำบลบึงพระ จำนวน 15 คน

3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การสร้างเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพที่มีต่อเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มชาวบ้าน ที่ตำบลบึงพระ ที่มีต่อเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า

3.2.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า

3.2.1.1 นำเหล็กมาเชื่อมเป็นโครง



ภาพที่ 3-1 นำเหล็กมาเชื่อมเป็นโครง

3.2.1.2 นำชุดเฟืองท้าย มาเชื่อมติดกันกับโครงเหล็ก



ภาพที่ 3-2 นำชุดเฟืองท้าย มาเชื่อมติดกันกับโครงเหล็ก

3.2.1.3 เชื่อมคอพวงมาลัย



ภาพที่ 3-3 เชื่อมคอพวงมาลัย

3.2.1.4 นำชุดพวงมาลัยมาใส่



ภาพที่3-4 นำชุดพวงมาลัยมาใส่

3.2.1.5 นำล้อมาใส่



ภาพที่ 3-5 นำล้อมาใส่

3.2.1.6 กล่องไฟและสายไฟ



ภาพที่ 3-6 กล่องไฟและสายไฟ

3.2.1.7 ติดตั้งเบรกหลัง



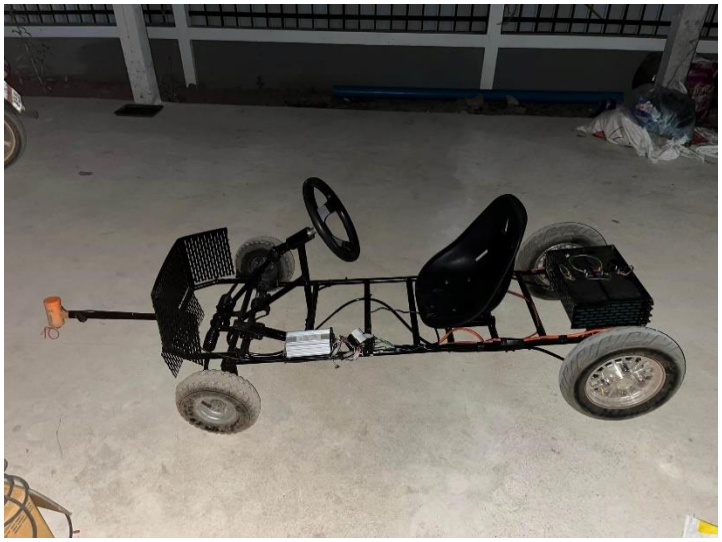
ภาพที่ 3-7 ติดตั้งเบรกหลัง

3.2.1.8 ติดตั้ง มอเตอร์ตัดหญ้าและพ่นสี



ภาพที่ 3-8 ติดตั้ง มอเตอร์ตัดหญ้าและพ่นสี

3.2.1.9 เสร็จสมบูรณ์ ทดสอบระบบต่างๆ ที่ติดตั้ง



ภาพที่ 3-9 เสร็จสมบูรณ์ ทดสอบระบบต่างๆ ที่ติดตั้ง

3.2.1.10 ทดสอบการตัดหญ้าและการเคลื่อนที่ ว่าสิ้นเปลืองพลังงานหรือไม่

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดผลการทดลองเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้า ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า

ข้อมูล	รายละเอียด
ความเร็วสูงสุด	30km./h
ระยะทางสูงสุด	30km./h
ค่าใช้จ่ายในการชาร์จแบตเตอรี่ (ต่อครั้ง)	7บาท

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ สร้างและออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า หาคุณภาพของเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้าและหาความพึง พอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจาก ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ กลุ่มชาวบ้าน ตำบลบึงพระ จำนวน15 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และ แปลความหมาย ดังนี้

4.1 ผลการสร้างหาคุณภาพการออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า

4.2 ผลการหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการออกและสร้างเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า สามารถ อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ด้านการออกแบบและโครงสร้าง โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่าการ ออกแบบเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า มีความแข็งแรงคงทน มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน อุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆสามารถเห็นได้ชัดเจน
2. ด้านการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า เครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า มีคุณภาพใช้งานได้ มีความสะดวกในการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ มีความปลอดภัยในการใช้งาน
3. ด้านการทดสอบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า มีความสอดคล้องกับระดับการเรียนรู้ของวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ มีลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องตามคู่มือ ไม่มีการทำงานของมอเตอร์ที่สะดุดหรือผิดปกติ ปฏิบัติงานทดสอบได้สะดวกและรวดเร็ว
4. ด้านคู่มือการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า ภาษาและตัวอักษร การจัดวางรูปภาพเป็นระเบียบและเข้าใจง่าย เข้าใจการใช้งานเครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า
5. ด้านคุณภาพ ของผู้ใช้เครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า ในภาพรวม อยู่ใน ระดับดีมาก
6. ด้านการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตัดหญ้า4ล้อนั่งแบบระบบไฟฟ้า ใน ภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1 . ระบบเบรคยังไม่ค่อยดี
2. ไม่มีความเรียบร้อยในการจัดว่าง
3. ควรหาสิ่งของมาปกปิด อุปกรณ์ ส่วนต่างๆ
4. ควรเพิ่มกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ จากเดิม 400 วัตต์ เป็น 600 วัตต์

เอกสารอ้างอิง

[1] บุญชม ศรีสะอาด. 2547 วิธีการวิจัยทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น,

[2] บุญชม ศรีสะอาด, 2545 , การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สุวีริยาสาส์น,

[3] นางสาวศิริวรรณ อาจบำรุง เครื่องตัดหญ้าแบบประหยดพลังและลดมลภาวะ [สืบค้นเมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ.2565]
http://research.rmu.ac.th/rdi-mis//upload/fullreport/1631691417.pdf

[4] รองศาสตราจารย์ ดร. กองพัน อารีรักษ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา [สืบค้นเมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ.2565]
http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream/123456789/7810/2/Fulltext.pdf

[5] รองศาสตราจารย์ดร. กองพล อารีรักษ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี การควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงชนิดแยกกระตุ้น สำหรับรถไฟฟ้า [สืบค้นเมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ.2565]
http://sutir.sut.ac.th:8080/jspui/bitstream/123456789/5387/2/Fulltext.pdf

กล้องจีพีเอสมินิ
MINI GPS CAMERA

วรสรณ ภูแข[1] เอกลักษ์ จันทร์รักษ์[2] ศิริพงษ์ กุลฉิม[3] อิทธิพล ไชยมงคล[4] เดชณรงค์ รอดซุง[5]
Worason Phukhae[1] Aekkalak Janrak[2] Siripong Kulchim[3] Ittipon Chaimongkol[4]
Detnarong Rodsung[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษา เพื่อสร้างกล้องจีพีเอสมินิ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกล้องจีพีเอสมินิ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อกล้องจีพีเอส มินิ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ช่างเทคนิคในหน่วยงานมิตซูบิชิ จำนวน 18คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงแบบกลุ่ม โดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

สูตรหาค่าร้อยละ $p = \frac{f}{n} \times 100$ สูตรค่าเฉลี่ย $\overline{x} = \frac{\sum x}{n}$ และ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน $S.D. = \frac{\sqrt{\sum(x-x)^2}}{N-1}$

ผลจากการวิจัยพบว่า ผลการสร้างกล้องจีพีเอสมินิ ที่ประเมินจากความพึงพอใจโดยผู้ใช้งาน พบว่าด้านประสิทธิภาพของกล้องจีพีเอสมินิ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.515

คำสำคัญ : กล้องจีพีเอสมินิ ผลการวิจัย ประสิทธิภาพของกล้องจีพีเอสมินิ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

This research aims to study to create a mini GPS camera To study the performance of the GPS Mini Camera and to study the satisfaction of users towards the GPS Mini Camera. The subjects used in this research were: Eighteen technicians in the Mitsubishi unit were obtained by purposive random sampling by using a satisfaction questionnaire Statistics for analyzing data formula for percentage Mean and Standard Deviation Formulas . $p = \frac{f}{n} \times 100$, $\overline{x} = \frac{\sum x}{n}$, $S.D. = \frac{\sqrt{\sum(x-x)^2}}{N-1}$

The results of the research found that the result of creating a mini GPS camera. In the evaluation of satisfaction by users, it was found that the performance of the GPS mini camera was in the highest level. The mean value was 4.62 and the standard deviation was 0.515.

Keywords : mini GPS camera ,research results, performance of the GPS mini camera

บทนำ

เนื่องจากคณะผู้จัดทำมีความเห็นว่า ในขณะนี้ปัญหาอาชญากรรม ด้านการโจรกรรมรถยนต์และรถจักรยานยนต์เป็นปัญหาที่พบมาก ในปัจจุบัน จากสถิติการโจรกรรมรถยนต์และรถจักรยานยนต์ ในปัจจุบันมีแนวโน้มลดลงก็จริง แต่ ก็ยังมีการโจรกรรมเกิดขึ้นอยู่เรื่อยๆ และมีการพัฒนาการโจรกรรมขึ้นอย่างหลากหลายรูปแบบ ทำให้ยากต่อการติดตามจับกุม และนำรถที่ถูกโจรกรรมกลับคืนมาได้ การโจรกรรมรถยนต์มีการ พัฒนารูปแบบการโจรกรรมให้ง่ายขึ้น เช่น การงัดหูช้าง ใช้ไขควงฉาก ใช้กุญแจปลอม ส่วน 2 รถจักรยานยนต์เป็นรถที่ง่ายต่อการโจรกรรม เพราะสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย และสามารถนำ หรือยกขึ้นรถอื่นได้ง่าย จึงทำให้รถจักรยานยนต์ถูกโจรกรรมมากที่สุด จังหวัดพิษณุโลกเป็นอีกหนึ่งจังหวัดที่มีการก่อเหตุโจรกรรมรถยนต์และรถจักรยานยนต์ สูง เนื่องจาก จังหวัดพิษณุโลกมีความเจริญก้าวหน้าในหลายๆ ด้าน เช่น ด้านเศรษฐกิจ เทคโนโลยี การศึกษา และการคมนาคมขนส่งที่สะดวก จากความเจริญทางด้านต่างๆ ของจังหวัด พิษณุโลก ทำให้ผู้คนเริ่มอพยพเข้ามาประกอบอาชีพและย้ายเข้ามาตั้งถิ่นฐานอยู่เป็นจำนวนมาก ประกอบกับมีสถานศึกษาที่มีชื่อเสียงอีกหลายแห่ง มีนิสิตและนักศึกษาจากต่างจังหวัดเข้ามา อาศัยอยู่ตามหอพักมากมาย ทำให้จังหวัดพิษณุโลกขยายตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งการขยายตัวของ เมืองเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการโจรกรรมรถเห็นได้จากข้อมูลสถิติการโจรกรรมรถยนต์และ รถจักรยานยนต์ในจังหวัดพิษณุโลก ดังนั้นปัญหาด้านการโจรกรรมรถจึงจัดเป็น ปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งของจังหวัดพิษณุโลกจากข้อมูลข้างต้นทำให้การติดกล้องหน้าและกล้องหลังรถยนต์อาจไม่เพียงพอผู้มีรถยนต์ส่วนใหญ่อยากหาเครื่องมือที่นำมาใช้ในการติดตามตำแหน่งของรถยนต์และใช้ในการบันทึกเหตุการณ์ที่โจรได้ทำการโจรกรรมรถยนต์เพื่อเป็นหลักฐานในการชี้ตัวคนร้ายที่และสินค้าควรมีราคาที่เข้าถึงง่าย ด้วยเหตุนี้ คณะผู้จัดทำจึงเกิดแนวคิดในการสร้างกล้องจีพีเอสมินิ ขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการบันทึกเหตุการณ์โดยสามารถ ระบุตำแหน่งของรถยนต์มีขนาดเล็กและราคาย่อมเยา

ในขณะทำให้การติดกล้องหน้าและกล้องหลังรถยนต์อาจไม่เพียงพอเพราะไม่มีกล้องที่บันทึกเหตูการณ์ภายในรถยนต์ได้ และหากจะติดจีพีเอสก็จะต้องซื้อเพิ่มทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นและยังต้องคอยชาร์จแบตเครื่องจีพีเอสตลอด จึงทำให้ผู้จัดทำคิดค้นกล้องจีพีเอสมินิเพื่อนำไว้ใช้บันทึกเหตุการณ์ขณะที่รถยนต์ถูกโจรกรรมเพื่อที่จะนำไว้เป็นหลักฐานในการติดตามคนร้ายและยังสามารถระบุตำแหน่งของรถยนต์ได้อีกด้วย

ผู้จัดทำจึงสร้างกล้องจีพีเอส มินิ เพื่อนำไว้ใช้บันทึกเหตุการณ์ขณะที่รถยนต์ถูกโจรกรรมเพื่อที่จะนำไว้เป็นหลักฐานในการติดตามคนร้ายและยังสามารถระบุตำแหน่งของรถยนต์ เนื่องจากตามท้องตลาดไม่มีการผลิตกล้องบันทึกภาพภายในรถยนต์และหาประสิทธิภาพกล้องจีพีเอสมินิบันทึกภาพภายในรถยนต์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อสร้างกล้องจีพีเอสมินิบันทึกภาพภายในรถยนต์

2. เพื่อหาความพึ่งพอใจของผู้ใช้งานกล้องจีพีเอสมินิ

3 เพื่อหาประสิทธิภาพการทางานของกล้องจีพีเอสมินิ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.กล้องวีดีโอ หมายถึง เป็นเครื่องมือหลักในการทาสื่อโทรทัศน์ คุณภาพและราคารวมทั้งลูกเล่นต่างๆก็จะแตกต่างกันไปตามยี่ห้อและจุดขายที่แต่ ละค่ายออกแบบมาสาหรับผู้ใช้งานที่แตกต่างกันออกไป แต่หลักๆแล้วที่เหมือนกันคือเพื่อบันทึกภาพ และกล้องวีดีโอที่เรียกว่า "โฮมยูส" หรือแบบ "แฮนดี้แคม" จะเหมาะสาหรับผู้เริ่มใช้การควบคุมและการสั่งการต่างๆจะออกแบบมาให้ใช้ง่าย ไม่ซับซ้อน

2.แอปพลิเคชั่น หมายถึง Application (แอปพลิเคชั่น) หรือที่ทุกคนเรียกกันสั้นๆ ว่า App (แอพ) มันคือโปรแกรมที่อานวยความสะดวกในด้านต่างๆ ที่ออกแบบมาสำหรับ โทรศัพท์มือถือ Mobile (โมบาย) Tablet (แท็บเล็ต)หรืออุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ต่าง ๆ ที่เรารู้จักกัน ซึ่งในแต่ละระบบปฏิบัติการจะมีผู้พัฒนาแอปพลิเคชั่นขึ้นมามากมาย
เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งจะมีให้ดาวน์โหลดทั้งฟรีและจ่ายเงิน ทั้งในด้านการศึกษา ด้านกรสื่อสารหรือแม้แต่ด้านความบันเทิงต่างๆ เป็นต้น

3.ประสิทธิภาพ หมายถึง กระบวนการ วิธีการ หรือการกระทาใด ๆ ที่นาไปสู่ผลสาเร็จ โดยใช้ทรัพยากรต่างๆ อันได้แก่ ทรัพยากรธรรมชาติ แรงงาน เงินทุน และวิธีการดาเนินการหรือประกอบการ ที่มีคุณภาพสูงสุดในการดาเนินการได้อย่างเต็มศักยภาพ อย่างไรก็ตามการดาเนินการใด ๆ นั้นก็ขึ้นอยู่กับทรัพยากร ณ ขณะนั้นด้วยว่ามีคุณภาพ
และปริมาณเพียงใด หากมีคุณภาพมากการจะใช้อย่างเต็มศักยภาพได้นั้นจะต้องใช้ในปริมาณน้อยจึงจะเรียกได้ว่ามีประสิทธิภาพ ต่างกันกับทรัพยากรที่มีปริมาณมากแต่คุณภาพต่ำที่จะต้องเลือกวิธีการดึงศักยภาพของทรัพยากรออกมาให้ได้มากที่สุดจึงจะเรียกว่ามีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของกล้องจีพีเอส มินิ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดาเนินการวิจัยเพื่อสร้างและการศึกษาประสิทธิภาพของกล้องจีพีเอสมินิ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 วิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

3.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัย ได้แก่ ช่างเทคนิคในหน่วยงานมิซูมิสชิ จานวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ช่างเทคนิคในหน่วยงานมิซูมิสชิ จานวน 18 คน

3.2 สร้างเครื่อง มือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม

3.2.1แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อกล้องจีพีเอสมินิ หลังการทาวิจัยระหว่าง วันที่ 7เมษายน 2565 ถึง วันที่ 2 มีนาคม พ.ศ.2566 หลังจากการใช้ กล้องจีพีเอสมินิโดยแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

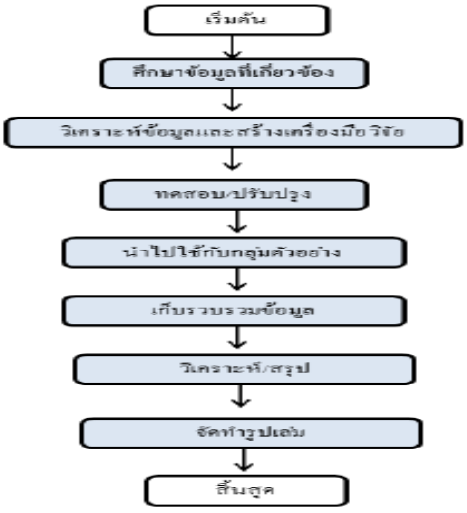
ตอนที่ 2 ประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อกล้องจีพีเอสมินิ ความคิดเห็นดีมาก ระดับความคิดเห็น ดี ระดับความคิดเห็น ปานกลาง ระดับความคิดเห็น พอใช้ ระดับความคิดเห็นน้อย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

3.2.2 แบบทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของกล้องจีพีเอสมินิ

ตอนที่ 1 วันที่และครั้งที่ได้ทาการทดสอบประสิทธิภาพกล้องจีพีเอสมินิ

ตอนที่ 2 ประเมินประสิทธิภาพการใช้งานของกล้องจีพีเอสมินิ ความคิดเห็น ผ่านและไม่ผ่าน



ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.2.3 สร้างกล้องจีพีเอส มินิ

หลักในการสร้างกล้องจีพีเอส มินิ มีดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบกล้องจีพีเอส มินิ มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

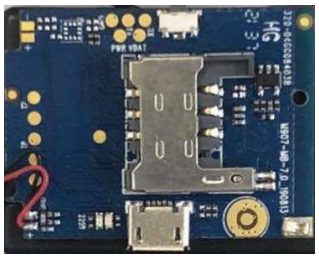
3.3.1.1 ในการออกแบบแบบระบบกล้องจีพีเอส มินิ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีจากงานวิจัยเรื่องการพัฒนา

แอปพลิเคชันแอนดรอยด์ สำหรับการติดตามแพขนานยนต์ ของ ชยานิษฐ์ บุญสนิท เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

3.2.1.3 จัดหาบอร์ดโมดุลที่รองรับกล้อง IP และ GPS

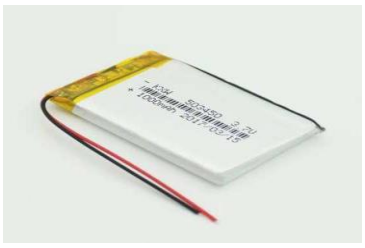


ภาพที่ 3-2 บอร์ดกล้อง



ภาพที่ 3-2 บอร์ดจีพีเอส

3.2.1.4 จัดหาแบตเตอรี่ให้เพียงพอต่อการใช้งาน

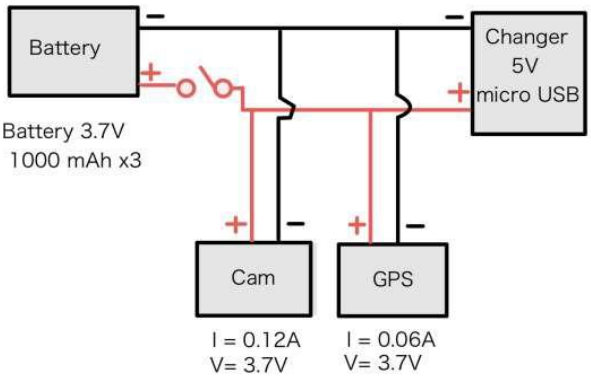


ภาพที่ 3-3 แบตเตอรี่ 3.7 โวลต์

3.2.1.5 ทำการเชื่อมต่อบอร์ดทั้งสองบอร์ดเข้าด้วยกัน

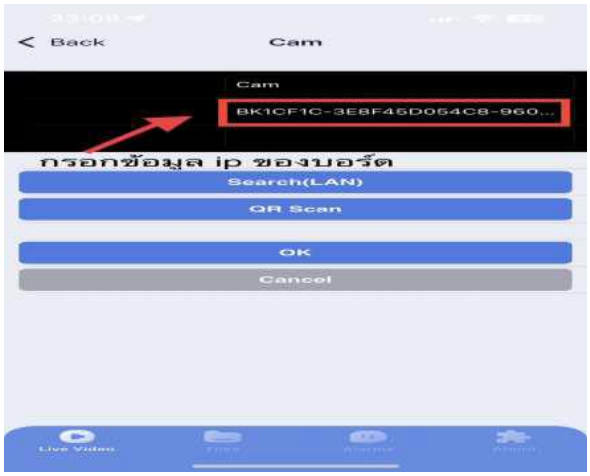


ภาพที่ 3-4 เชื่อมต่อบอร์ดทั้งสองบอร์ดเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 3-5 แผงการเชื่อมต่อบอร์ดทั้งสองบอร์ด

3.2.1.6 นำ ip ของบอร์ดโมดุลลงทะเบียนกับแอพที่ตรงตามการใช้งาน



ภาพที่ 3-4 นำ ip ของบอร์ดโมดุลลงทะเบียนกับแอพที่ตรงตามการใช้งาน

3.2.1.7 นำกล้องติดตั้งลงในกล่องที่เตรียมไว้



ภาพที่ 3-5 นำกล้องติดตั้งลงในกล่องที่เตรียมไว้

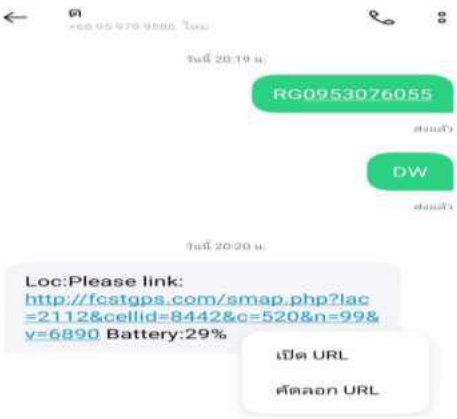
3.2.1.8 ทดสอบการใช้งาน





ภาพที่ 3-6 ทดสอบการใช้งาน

3.2.1.9 การแจ้งเตือนจีพีเอสผ่านข้อความมือถือ



ภาพที่ 3-7 การแจ้งเตือนจีพีเอสผ่านข้อความมือถือ

3.2.1.9 การแจ้งตำแหน่งจีพีเอส



ภาพที่ 3-8 การแจ้งตาแหน่งจีพีเอส

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังพิจารณาความสมบูรณ์ของแบบสอบถามแล้ว ผู้จัดทำโครงการวิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีะอาด,2545: 103)

ค่าเฉลี่ย ความหมาย

4.51 - 5.00 ความคิดเห็น พึ่งพอใจมากที่สุด

3.51 - 4.50 ความคิดเห็น พึงพอใจมาก

2.51 - 3.50 ความคิดเห็น พึงพอใจปานกลาง

1.51 - 2.50 ความคิดเห็น พึงพอใจน้อย

1.00 - 1.50 ความคิดเห็น ไม่พึงพอใจ

2. จัดลำดับของข้อมูลแต่ละรายการตามระดับค่าเฉลี่ย X และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)

3. นำผลที่ได้ไปพัฒนาต่อยอดให้ผลิตภัณฑ์สมบูรณ์

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด,2545:104)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จานวนความถี่ทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย (Means) ค่าเฉลี่ยสาหรับกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด,2545:105)

$$\overline{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$\overline{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

nแทน จานวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับกลุ่มตัวอย่าง ใช้สูตร *(*บุญชม ศรี สะอาด*,2545:106)*

$$S.D. = \frac{\sqrt{\sum(x - x)^2}}{N - 1}$$

$S.D.$ แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

$\overline{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม *2* แทน ผลรวม

Σ แทน ผลรวม

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างกล้องจีพีเอส มินิ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกล้องจีพีเอส มินิ ที่จะนามาใช้แก้ไขปัญหาในเรื่องของการถูกโจรกรรมรถ โดยการมีกล้องบันทึกหน้าคนร้าย มีการแจ้งเตือนการเคลื่อนไหว การระบุตำแหน่งรถยนต์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจจากผู้ใช้งานที่มีต่อกล้องจีพีเอส มินิ และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ช่างเทคนิคและช่างบริการ ในหน่วยงานมิซูมิสชิ จานวน 18 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนาข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นาเสนอผลการวิจัย และแปลความหมายดังนี้

4.1 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อกล้องจีพีเอส มินิ

4.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานของกล้องจีพีเอส มินิ

4.1 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อกล้องจีพีเอส มินิ

ที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.11	0.583	พึงพอใจมาก
2	ขนาดของอุปกรณ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.78	0.428	พึงพอใจมากที่สุด
3	น้ำหนักของอุปกรณ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	5.00	0.000	พึงพอใจมากที่สุด
4	ความแข็งแรงของอุปกรณ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.17	0.383	พึงพอใจมาก
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.61	0.502	พึงพอใจมากที่สุด
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของอุปกรณ์	4.94	0.236	พึงพอใจมากที่สุด
7	สามารถใช้งานได้จริง	4.78	0.428	พึงพอใจมากที่สุด
8	สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.56	0.511	พึงพอใจมากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.62	0.515	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4-1 ผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อกล้องจีพีเอส มินิ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.515 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุดได้แก่ ข้อที่ 3 น้ำหนักของอุปกรณ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.000 รองลงมา ได้แก่ ข้อที่ 6 สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของอุปกรณ์ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.236 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อที่ 1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดี มี
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.583

4.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานของกล้องจีพีเอส มินิ

4.2.1 การทดสอบการแจ้งเตือนการเคลื่อนไหวของกล้อง

ผลการการทดสอบการแจ้งเตือนการเคลื่อนไหวของกล้อง พบว่า การศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานของกล้องจีพีเอส มินิ ผ่านทุกการประเมินการทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งาน เฉลี่ยอยู่ที่ 100%

4.2.2 การทดสอบตามหารถโดยใช้ จีพีเอส

ผลการทดสอบตามหารถโดยใช้ จีพีเอส พบว่า การศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานของกล้องจีพีเอส มินิ ผ่านทุกการประเมินการทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งาน เฉลี่ยอยู่ที่ 100%

4.2.3 การทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ในด้านระยะเวลาในการชาร์จจนเต็ม100%พบว่าการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานของกล้องจีพีเอส มินิ ไม่มีการทดสอบครั้งไหนใช้ระยะเวลาการชาร์จห่างจากการทดสอบทั้ง10ครั้ง จึงผ่านทุกการประเมินการทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งาน เฉลี่ยอยู่ที่ 100%

4.2.3 การทดสอบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ในด้านระยะเวลาในการใช้งานจนถึง0% มินิ พบว่าการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานของกล้องจีพีเอส มินิ ไม่มีการทดสอบครั้งไหนใช้งานในระยะเวลาที่ห่างจากการทดสอบทั้ง 10ครั้ง จึงผ่านทุกการประเมินการทดสอบประสิทธิภาพของการใช้งาน เฉลี่ยอยู่ที่ 100%

การอภิปรายผลการวิจัย

การสร้างกล้องจีพีเอส มินิ ประเมินโดยผู้ใช้งาน พบว่า ด้านประสิทธิภาพของกล้องจีพีเอส มินิ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.515 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชยานิษฐ์ บุญสนิท (2565:บทคัดย่อ) เรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ สาหรับการติดตามแพขนานยนต์ ของอบจ. สงขลา ซึ่ง แพขนานยนต์จะให้บริการระหว่างฝั่งอาเภอเมืองสงขลากับฝั่งอาเภอสิงหนคร โดยแอปพลิเคชันในระบบแอนดรอยด์สามารถแสดงพิกัดของแพขนานยนต์ ความหนาแน่นของการจราจรบริเวณท่าแพขนานยนต์แบบแถบสีบนแผนที่กูเกิลได้ และในส่วนของอุปกรณ์ติดตามแพขนานยนต์ประกอบด้วยโมดูล GPS นอกจากนี้แอปพลิเคชันยังสามารถแสดงภาพวิดีโอได้จากกล้องวงจรปิดแบบ IP จากการทดสอบระบบผล ปรากฏว่าแอปพลิเคชันสามารถแสดงผล
พิกัดของแพขนานยนต์ และแสดงภาพวิดีโอได้ตามความต้องการ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
   1.1 ควรเลือกใช้วัสดุที่กระถัดรัดและมีความแข็งแรงมากขึ้น
   1.2 ควรจัดหาที่วางตาแหน่งของอุปกรณ์ให้มิดชิดมากขึ้น
2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
   2.1 ควรเพิ่มฟังชั่นในการแจ้งเตือน ให้มีความหลากหลายในการทางานมากขึ้น
   2.2 ควรเพิ่มระบบเสียงการแจ้งเตือน

เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติ์ธนทัต เลอวงศ์รัตน์ (2556) [ออนไลน์],ศึกษาแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพในการนาเทคโนโลยีกล้องโทรทัศน์วงจรปิดมาใช้ในการสนับสนุนการบริหารงานของสถานีตารวจกรณีศึกษา,สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2566] จาก https://archive.lib.cmu.ac.th

[2] ชยานิษฐ์ บุญสนิท (2565) [ออนไลน์], การพัฒนาแอพพลิเคชั่นแอนดรอยด์สาหรับระบบติดตามแพรขนานยนต์ด้วย GPS,สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2566] จาก https://ph02.tci-thaijo.org

[3] ปัทมาวดี เปรมกาศ (2561) [ออนไลน์],กล้องวงจรปิดเพื่อการป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมในเมืองพิษณุโลก,สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2566] จากhttps://www.agi.nu.ac.th

[4] สุกฤตา ลิมปยารยะ (2559) [ออนไลน์],การพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเตือนภัยผ่านโทรศัพท์มือถือโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์,สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2566] จาก http://library.tni.ac.th

[5] Manuals.plus (2564) [ออนไลน์],คู่มือการใช้กล้องและลงทะเบียนแอพพิเคชั่นiWFCam,สืบค้นเมื่อ 23 มกราคม 2566] จาก https://th.manuals.plus

การออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล
DESIGN AND DEVELOPMENT OF FLOW RATE WEAVING MACHINES

ธนพล ทุมขันธ์[1] ธีรพันธ์ โสมา[2] จรินทร์ เจนจิตต์[3]
Thanapol Thumkhan[1] Teerapan Soma[2] Jarin Janejit[3]

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาวิชาชีพฉบับ เป็นการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล ที่สร้างขึ้นมานี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล 2) เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบอัตราการไหล 3.)เพื่อหาค่าความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องทดสอบอัตราการไหล การออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหลใช้มอเตอร์ปั๊มน้ำขนาด 1 นิ้ว 220 V วาล์วขนาด 1 นิ้ว ท่อทดสอบแบบ Orifice, Pitot TubeและVenturi มานอมิเตอร์ ถังน้ำ 50 ลิตร และอุปกรณ์อื่นๆในการสร้าง

การไหลของของเหลวที่มีเสรที่มีความคงที่แน่นอนแต่มีรูปร่างและขนาดไม่แน่นอนจะเปลี่ยนไปตามภาชนะที่รองรับมีความสามารถในการถ่ายทอดความดันจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งได้โดยปรับตัวไปตามรูปร่างภาชนะ โดยคำอธิบายรายวิชากลศาสตร์ของไหลนั้นจะศึกษาเกี่ยวกับ คุณสมบัติของไหล ความหนืด การสมดุลของของไหล การไหลในท่อ และการวัดอัดราการไหล ซึ่งเครื่องทดสอบอัตราการไหลมีประสิทธิภาพด้านการทดสอบอัตราการไหลตามความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดค่าที่ได้ (X =60.32, S.D.=5.64)

คำสำคัญ : เครื่องทดสอบอัตราการไหล

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding Author, E-mail: tk.thanapon08@gmail.com

Abstract

Professional Development Program It is a design and development of a flow rate tester. This was created for the purpose 1.) To design and develop a flow rate testing machine 2.) To study the performance of the flow rate tester 3.) To find satisfaction with the flow rate tester. The design and development of the flow tester uses a 1 inch 220 V water pump motor, a 1 inch valve, an orifice test tube, Pitot Tube and Venturi manometer, a 50 liter water tank and other construction equipment.

The flow of a liquid that has a constant but indeterminate shape and size changes depending on the container it supports, has the ability to transfer pressure from one point to another by adapting to its shape. container The course description of Fluid Mechanics will study about Fluid properties, viscosity, fluid equilibrium, flow in pipes, and flow compression measurements. The flow rate tester is effective in testing the flow rate according to the satisfaction of experts. The overall picture was at the highest level (X =60.32, S.D.=5.64).

Keywords : flow rate tester

บทนำ

กลศาสตร์ของไหล มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อชีวิตประจำวัน รวมถึงในทางอุตสาหกรรมด้วย เครื่องอำนายความสะดวก เครื่องจักรต่างๆ และกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมนั้น ก็จะประกอบไปด้วยของไหลแทบทั้งสิ้น เช่น เครื่องปรับอากาศ ระบบน้ำเป็นต้น ดั้งนั้นพื้นฐานความรู้ในวิชานี้จึงมีความจำเป็นสำหรับการคำนวณการออกแบบ ระบบเพื่อให้มีการนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดโดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม

เนื่องจากปัจจุบันในรายวิชาเครื่องกลมีนักศึกษาจำนวนมากต้องใช้สื่อการเรียนการสอนทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายอีกทั้งค่าจ้างแรงงานคนและค่าจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตเครื่องทดสอบอัตราการไหล คณะผู้วิจัยจึงได้คิดค้นเครื่องทดสอบอัตราการไหลให้มีขนาดพอสมควรเพื่อใช้ในการศึกษาและทดลองหาอัตราการไหลโดยศึกษาต้นแบบจากเครื่องทดสอบอัตราการไหลจากโรงงานอุสาหกรรมเพื่อให้สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ได้อย่างสะดวก มีความรวดเร็วต่อการใช้งาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบอัตราการไหล
3. เพื่อศึกษาความพึ่งพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องทดสอบอัตราการไหล

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหลคณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถจัดทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังหัวข้อต่อไปนี้

3.1 การออกแบบเครื่องทดสอบอัตราการไหล [4]

โดยออกแบบชุดโครงสร้าง โดยในการออกแบบชุดโครงสร้างจะใช้เหล็กกล่องขนาดที่เหมาะสม ขนาด 25x25 มิลิเมตร นำมาตัดและยึดติดกันด้วยฉากยึดเหล็กกล่อง โดยมีความกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 85 เซนติเมตร และสูง 115 เซนติเมตร เมื่อนำไปติดตั้งกับเครื่องต้นแบบสำหรับเครื่องทดสอบอัตราการไหลก็จะมีขนาดที่เหมาะสม แสดงดังรูปที่ 3.15

3.2 ปั๊มน้ำ [5]

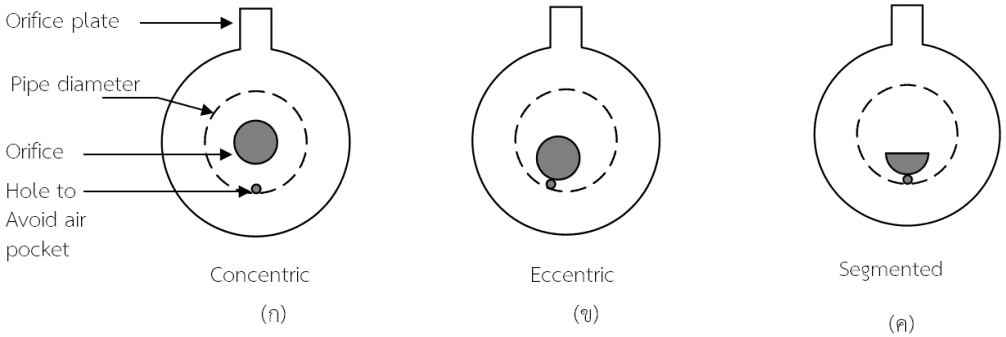
ปั๊มน้ำคือเครื่องมือที่ช่วยในการส่งน้ำ ประกอบด้วย mechanic และ Electricity / engine มี 2 ส่วน มีหัวปั๊มและมอเตอร์ มอเตอร์ทำหน้าที่หมุนให้ตัวปั๊มเคลื่อนที่เพื่อผลักน้ำจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งไปโดยแรงดันและปริมาณน้ำ ตามการออกแบบของแต่ละการใช้งาน ช่วยเสริมน้ำให้แรงขึ้นไปถึงอีกจุดหนึ่งได้พร้อมกับ

3.3 Flow Meter เครื่องมือวัดอัตราการไหล

จะทำหน้าที่ในการวัดปริมาตร ปริมาณ หรือ อัตราการเครื่องที่ของไหล (Fluid) ผ่านภาชนะ เช่น ท่อ หรือราง โดยใช้เทียบกับว่าเวลาที่ของไหลนั้นไหลผ่านมาได้ ซึ่งในงานอุตสาหกรรม ของระบบ Pneumatic นั้น Flow meter ที่เป็นอุปกรณ์วัดอัตราการไหล ต้องมีระบบการทำงานที่เที่ยงตรง จึงจะทำให้งานของระบบ Pneumatic นั้นๆ ทำงานได้ราบลื่นยิ่งขึ้น Flow meter ที่ใช้ในการออกแบบ

3.4 orifice plate

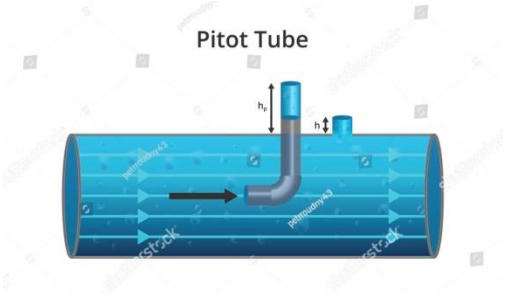
แผ่นออริฟิส (orifice plate) เป็นอุปกรณ์ใช้วัดการไหล (flow measurement) ของของไหล โดยวัดการไหลได้ทั้งของเหลวและก๊าซ นิยมนำมาใช้งานเนื่องจากมีโครงสร้างที่ง่าย ราคาถูก สะดวกในการติดตั้งและการบำรุงรักษา แข็งแรงทนทาน และให้ค่าการวัดที่ถูกต้องแม่นยำ (accuracy) ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้เมื่อเทียบกับราคา



แผ่นออริฟิสแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ ออริฟิสแบบจุดศูนย์กลางเดียวกัน (concentric orifice) (รูปที่ 1 ก) ออริฟิสแบบเยื้องศูนย์ (eccentric orifice) (รูปที่ 2 ข) และออริฟิสชนิดที่มีช่องตรงกลางเป็นส่วนของวงกลม โดยตำแหน่งของช่องออริฟิสจะอยู่ด้านบนหรือด้านล่างก็ได้ ซึ่งโดยทั่วไปจะอยู่ด้านล่าง (รูปที่ 3 ค)

3.5 Pitot tube

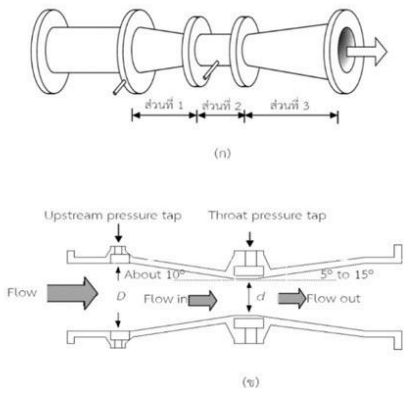
Pitot tube เป็นเพียงท่อโลหะธรรมดาๆ ไม่สามารถหาหรือวัดความเร็วลมได้ด้วยตัวมันเอง การที่จะวัดความเร็วลมด้วย Pitot tube นั้น จะต้องใช้ร่วมกับ Manometer หรือ Differential pressure meter หรือเรียกเป็นภาษาไทยว่า เครื่องวัดความดันแตกต่าง โดยวิธีใช้คือเราจะนำปลายของ Pitot tube หันเข้าปะทะกับแรงลม และอีกด้านของ Pitot tube นั้นจะต่อสายยางกับเครื่องวัดความดันแตกต่าง เพื่อหาค่าความดันที่เกิดขึ้นและคำนวนเป็นความเร็วลมอีกที



รูปภาพ Pitot tube ที่ใช้ในการออแบบเครื่องอัตราการไหล

3.6 venturi tube

การวัดอัตราการไหลด้วยท่อเวนทูรีอาศัยหลักการวัดความดันแตกต่าง (ΔP) ระหว่างจุด 2 จุดที่ของไหลไหลผ่าน และคำนวณหาค่าอัตราการไหลโดยใช้ทฤษฎีของเบอร์นูลี่ เช่นเดียวกับการวัดการไหลด้วยแผ่นออริฟิส (ดังสมการ) โดยตำแหน่งในการติดตั้งจุดวัดความดันพิจารณาจุด 2 จุดที่มีค่าความดันแตกต่างกันมากที่สุด นั่นคือ จุดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเวนทูรีใหญ่ที่สุด และจุดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเวนทูรีเล็กที่สุด



รูปภาพ (ก) โครงสร้างและ (ข) ลักษณะการติดตั้งท่อเวนทูรี่ภานในท่อ

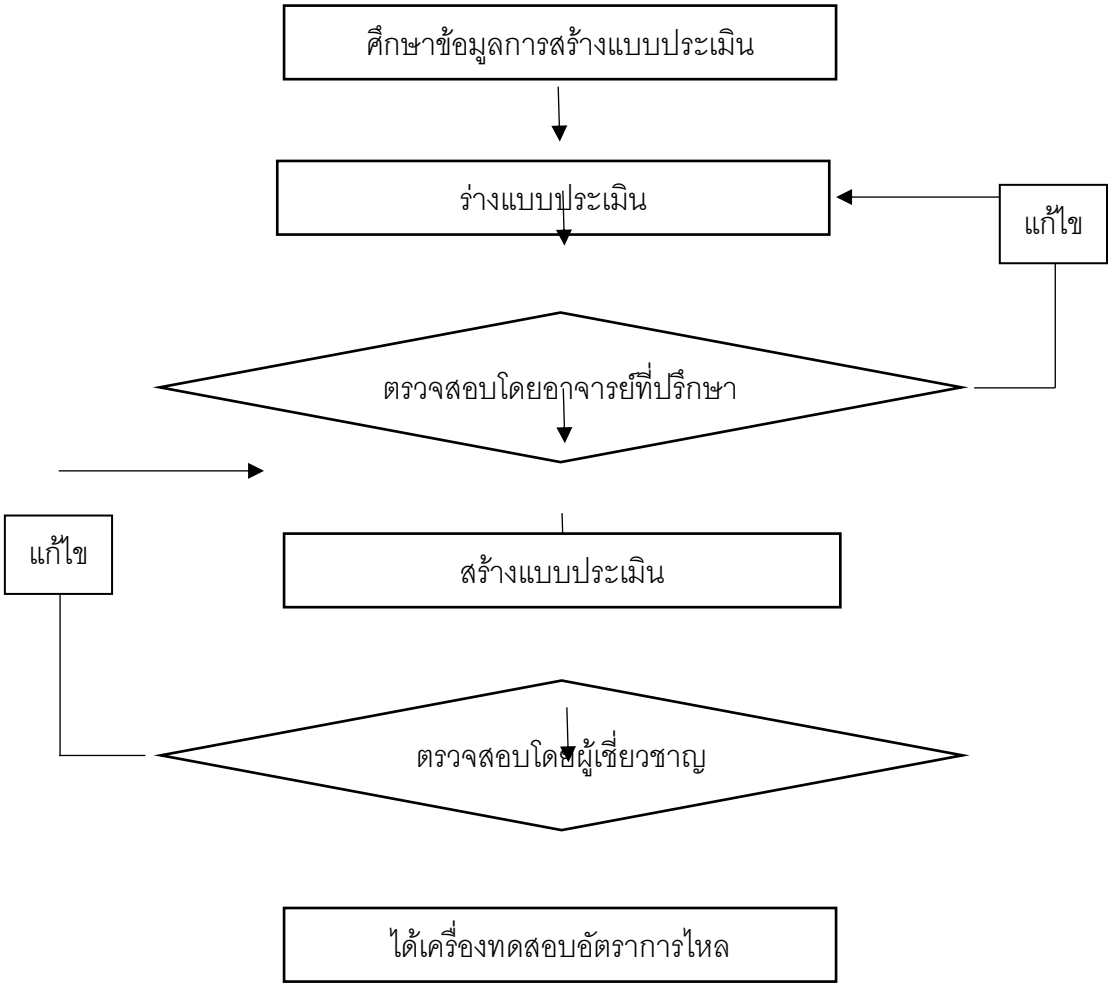
วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าหัวข้อการวิจัยนั้น ได้ดำเนินการโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องทอสอบอัตราการไหล เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบอัตราการไหล และเพื่อหาความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อ เครื่องทดสอบอัตราการไหล ทั้งด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านผลผลิต โดยมีวิธีการดำเนินงานวิจัยตามสภาพปฏิบัติจริง ดังนี้

4.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

4.1.1 เครื่องทดสอบอัตราการไหล มีลักษณะที่สามารถทดสอบของไหลได้ดี และ สามารถใช้งานได้จริง

4.1.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล มีดังนี้



แผนภูมิ ขั้นตอนการสร้างแบบประเมิน

4.2 ดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล

มีขันตอนดังนี้

การออกแบบและพัฒนาโครงสร้างเครื่องทดสอบอัตราการไหลผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องจักร การลำเลียงวัตถุผ่านสายยางแรงดัน การลำเลียงและทดสอบอัตราการไหลโดย ได้ปรึกษาประเมินจากวิชาสาขาเครื่องกล

4.2.1 ออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล

ออกแบบชุดโครงสร้าง โดยในการออกแบบชุดโครงสร้างจะใช้เหล็กกล่องขนาดที่เหมาะสม ขนาด25x25 มิลิเมตร นำมาตัดและยึดติดกันด้วยฉากยึดเหล็กกล่อง โดยมีความกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 85 เซนติเมตร และสูง 115 เซนติเมตร เมื่อนำไปติดตั้งกับเครื่องต้นแบบสำหรับเครื่องทดสอบอัตราการไหลก็จะมีขนาดที่เหมาะสม

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของโครงการ ผู้จัดทำได้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดลอง และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องทดสอบอัตราการไหล จำนวน 5 ชุด แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลว่าผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกันในระดับใด โดยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นในรูปของกราฟ และตารางประกอบคำบรรยายโดยแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

1.ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล

2.ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ

5.1 ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล

เครื่องทดสอบอัตราการไหล หลังจากได้ทำการออกแบบและพัฒนาแล้ว จำนวน 1 เครื่องมีลักษณะ ความกว้าง 60 ซม. ยาว 85 ซม. สูง 115 ซม. สามารถใช้งานได้จริง



รูปภาพ ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล

รูปแบบการไหล	จากการคำนวณจากสูตร				จากการทดลองจากชุดสาธิตอัตราการไหลของของไหล				หมายเหตุ
	0.5 Kg/cm^2	0.75 Kg/cm^2	1.0 Kg/cm^2	1.5 Kg/cm^2	0.5 Kg/cm^2	0.75 Kg/cm^2	1.0 Kg/cm^2	1.5 Kg/cm^2	
การไหลแบบราบเรียบ	0.49998	0.74998	0.99998	1.49996	0.50	0.75	1.0	1.50	
การไหลแบบปั่นป่วน	0.49988	0.74996	0.99974	1.49992	0.50	0.68	0.90	1.40	
การไหลแบบกึ่งราบเรียบกึ่งปั่นป่วน	0.49998	0.74992	0.99958	1.49973	0.50	0.70	0.90	1.40	

ตาราง การคำนวณจากสูตรและผลการทดลองจากชุดสาธิตอัตราการไหล

5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ

ในการศึกษาส่วนนี้ได้ทำการศึกษาแบบสอบถาม หาความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้าน การออกแบบและด้านการใช้งาน การวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลดังตาราง

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	ความหมาย
1. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.33	0.47	มาก
2. หาค่าอัตราการไหลได้หลายประเภท	4.66	0.47	มากที่สุด
3. ลดเวลาในการทดลอง	4.66	0.47	มากที่สุด
4. หาค่าอัตราการไหลที่แม่นยำ	4.33	0.47	มาก
5. ทำการทดสอบได้อย่างรวดเร็ว	4.66	0.47	มากที่สุด
รวม	**4.52**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตาราง พบว่า ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพต่อการใช้งานของวิจัยการพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (X =4.52, S.D.-0.37) เมื่อพิจารณาเป็นข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือ หาค่าอัตราการไหลได้หลายประเภท (X =4.66, S.D.-047) ลดเวลาในการทดลอง (X -4.66, S.D.-0.47) ทำการทดสอบได้อย่างรวดเร็ว (X =4.66, S.D. 0.47) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย (x =4.33, S.D.=0.47) หาค่าอัตราการไหลที่แม่นยำ (x=4.33,S.D.=0.47)

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ได้ทำการศึกษาออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบอัตราการไหล เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบอัตราการไหล และเพื่อหาความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้านการออกแบบ และ ด้านการใช้งาน ซึ่งสามารถ ใช้งานได้จริง และมีประสิทธิภาพ สามารถนำมาหาอัตราการไหลได้โดยการจับเวลา นาที/ครั้ง ซึ่งมีความ สอดคล้องกับงานวิจัยของ

นาย ภาคภูมิ ศรีรมรื่น ในส่วนของการทดสอบพบว่าเครื่องทดสอบอัตราการไหลสามารถใช้ได้จริงโดยสามารถนำของไหลไหลผ่านลงถังได้อย่างรวดเร็วกว่าการใช้กำลังคนลดต้นทุนในการใช้กำลังคนและประหยัดเวลาในทดลอง มีส่วนประกอบ คณะผู้วิจัยได้ทำการสอบถาม และประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์จำนวน 5 ท่าน ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ความคิดเห็นโดยรวมของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านนั้น สอดคล้องกันทั้งในด้านการออกแบบ และ ด้านการใช้งาน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

-ควรเปลี่ยนชุดท่อทดลองให้ใหม่กว่านี้

-ควรใช้เครื่องมือวัดที่ได้มาตรฐานเพื่อความแม่นยำกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

สุนันท์ ศรันยนิตย์. 2547. กลศาสตร์ของไหล. พิมพ์ครั้งที่ 6. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, กรุงเทพฯ

มนตรี พิรุณเกษตร.2545. กลศาสตร์ของไหล. พิมพ์ครั้งที่ 1.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

ขวัญชัย สินทิพย์สมบูรณ์. 2538. กลศาสตร์ของไหล.
พิมพ์ครั้งที่1. บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ

การออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ
FLASH POINT TESTER DESIGN AND CONSTRUCTION

จิรันธนิน ภูบัว[1] อดิศักดิ์ ไคร้ทอง[2] จรินทร์ เจนจิตต์[3]
Chiranthanin Phoobua[1] Adisak Kraithong[2] Jarin Jenjit[3]

บทคัดย่อ

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ 3)เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย แบบประเมินคุณภาพ, ตารางทดลองหาประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าสถิติคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน กลุ่มเป้าหมายของงานวิจัย และผู้เชี่ยวชาญครูแผนกช่างยนต์ จำนวน 5 ท่าน

ผลการศึกษาพบว่า เครื่องทดสอบจุดวาบไฟมีคุณภาพใน ด้านการออกแบบอยู่ในระดับ ดีมาก ($\overline{X}$ = 4.76 , SD = 0.397) ด้านการใช้งานอยู่ในระดับ ดีมาก ($\overline{X}$ = 4.76 , SD = 0.219) ด้านผลการทดลองอยู่ในระดับ ดีมาก ($\overline{X}$ = 4.76 , SD = 0.308) และ มีค่าเฉลี่ยรวมทุกรายการ ประเมินอยู่ในระดับ น้อยที่สุด ($\overline{X}$ = 4.40 , SD = 0.547)

คำสำคัญ เครื่องทดสอบจุดวาบไฟ จุดวาบไฟ จุดติดไฟ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding Author, E-mail: cha02881ns@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) To design and build a flash point tester 2) To study the performance of the flash point tester 3) To study the satisfaction of users with the flash point tester.

The researcher also collects data. quality assessment form, efficacy testing table and a satisfaction assessment form From data analysis by statistical values are mean and standard deviation. The target group of the research and expert teachers in the mechanic department, 5 persons.

The study found that The flash point tester is qualified in The design aspect is at a very good level. ($\overline{X}$ = 4.76 , SD = 0.397) Usability is at a very good level. ($\overline{X}$ = 4.76 , SD = 0.219) The results of the experiment were at a very good level. ($\overline{X}$ = 4.76 , SD = 0.308) and has an average of all items Evaluated at the lowest level ($\overline{X}$ = 4.40 , SD = 0.547)

Keywords : Fire testing machine Flash point Chut titpai

บทนำ

จุดวาบไฟ คือ อุณหภูมิต่ำสุดของน้ำมันที่ถูกทำให้ร้อนเพื่อให้เกิดไอน้ำมันผสมกับอากาศในปริมาณที่มากพอและเกิดการจุดติดไฟได้เหนือผิวหน้าของน้ำมันเมื่อมีเปลวไฟเป็นตัวล่อแล้วลุกไหม้ทันที ในทางปฏิบัติจุดวาบไฟมีความสำคัญในด้านอันตรายจากอัคคีภัยในการขนส่ง การเก็บรักษาและการใช้งานเท่านั้นแต่ไม่มีความสำคัญโดยตรงต่อการสันดาปและประสิทธิภาพของเครื่องยนต์นอกจากนี้ยังใช้จุดวาบไฟสำหรับตรวจสอบการเจือปนกรณีหากมีน้ำมันชนิดอื่นที่หนักหรือเบากว่าเจือปนการหาจุดวาบไฟมักใช้วิธี ASTM D 93 ซึ่งใช้เครื่องมือพิเศษเรียกกว่า Pensky Martens Closed Cup (PMCC) สำหรับน้ำมันดีเซลและน้ำมันเตา แต่สำหรับน้ำมันเบา เช่น น้ำมันก๊าด จะใช้เครื่อง Tag Closed Tester ASTM D 56

ส่วนน้ำมันที่หนัก เช่น น้ำมันหล่อลื่นจะต้องใช้เครื่อง Cleveland Open Cup (COC) ซึ่งจุดวาบไฟจะไม่มีผลต่อคุณภาพหรือการใช้งานโดยตรง แต่เป็นข้อกำหนดทางกฎหมายเพื่อความปลอดภัยจากการเกิดอัคคีภัยในการเก็บรักษาและการขนถ่าย เพราะถ้าเกินอุณหภูมิจุดนี้ไปแล้วจะเป็นจุดติดไฟโดยน้ำมันหล่อลื่นที่มีความหนืดสูงก็จะมีจุดวาบไฟสูงด้วย นอกจากนี้ชนิดของน้ำมันดิบที่นำมาใช้ผลิตน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานก็มีผลต่อจุดวาบไฟด้วยจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น มีความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยในการใช้งาน ถ้าจุดวาบไฟต่ำเกินไปจะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการใช้งานที่อุณหภูมิสูงและเกิดการสิ้นเปลืองเนื่องจากต้องเติมน้ำมันหล่อลื่นบ่อย โดยทั่วไปจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นจะอยู่ในช่วง 160 - 320 ^{0}C แล้วแต่ว่าเป็นชนิดใสหรือข้น หากจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นใช้การมีค่าลดลงกว่าน้ำมันใหม่มาก แสดงว่าอาจเกิดจากการเจือปนของน้ำมันเชื้อเพลิง หรือน้ำมันส่วนที่ใสกว่ามาผสม จากสภาพปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัย/ผู้ผลิตเครื่องทดสอบจุดวาบไฟเพื่อใช้ในการเรียนการศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบจุดวาบไฟคณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถจัดทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังหัวข้อต่อไปนี้

2.1 การออกแบบเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

ในการออกแบบเครื่องมือนี้ใช้เพื่อหาจุดวาบไฟของของน้ำมันต่างๆ และหาอุณหภูมิการติดไฟของน้ำมันต่างๆ ในทปฏิบัติจุดวาบไฟมีความสำคัญในด้านอันตรายจากอัคคีภัยมีความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยในการใช้งาน ถ้าจุดวาบไฟต่ำเกินไปจะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการใช้งานที่อุณหภูมิสูง และเกิดการสิ้นเปลือง เนื่องจากต้องเติมน้ำมันหล่อลื่นบ่อย โดยทั่วไปจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นจะอยู่ในช่วง 160 - 320 ^{0}C แล้วแต่ว่าเป็นชนิดใสหรือข้น หากจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นใช้การมีค่าลดลงกว่าน้ำมันใหม่มาก แสดงว่าอาจเกิดจากการเจือปนของน้ำมันเชื้อเพลิง หรือ น้ำมันส่วนที่ใสกว่ามาผสม สำหรับเกณฑ์กำหนดให้ใช้ราชการได้ ที่ห้องปฏิบัติการใช้ คือ ไม่ควรมีค่าต่ำกว่าน้ำมันหล่อลื่นใหม่ เกินกว่า 45 ^{0}C

2.2 ถ้วยเปิดคลีฟแลนด์

ถ้วยเปิดคลีฟแลนด์ วิธีการเปิดคลีฟแลนด์ถ้วยเป็นหนึ่งในสามวิธีหลักในวิชาเคมีสำหรับการกำหนดจุดวาบไฟของปิโตรเลียมผลิตภัณฑ์ใช้คลีฟแลนด์อุปกรณ์เปิดถ้วยยังเป็นที่รู้จักในฐานะผู้เปิดคลีฟแลนด์ถ้วยทดสอบ อย่างแรก ถ้วยทดสอบของอุปกรณ์ (โดยปกติคือทองเหลือง) จะถูกเติมด้วยผลิตภัณฑ์ส่วนหนึ่งถึงระดับหนึ่ง จากนั้น อุณหภูมิของสารเคมีนี้จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จากนั้นในอัตราที่ช้าและคงที่เมื่อเข้าใกล้จุดวาบไฟตามทฤษฎี อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะทำให้สารเคมีเริ่มผลิตไอระเหยไวไฟในปริมาณและความหนาแน่นที่เพิ่มขึ้น อุณหภูมิต่ำสุดที่ที่เปลวไฟทดสอบขนาดเล็กผ่านพื้นผิวของสาเหตุของเหลวไอที่จะจุดชนวนถือว่าเป็นสารเคมีที่จุดวาบไฟ เครื่องมือนี้อาจใช้เพื่อกำหนดจุดไฟของสารเคมีซึ่งถือว่าถึงแล้วเมื่อการใช้เปลวไฟทดสอบทำให้เกิดการจุดติดไฟอย่างน้อยห้าวินาทีอย่างต่อเนื่อง ช่วงอุณหภูมิของอุปกรณ์นี้คือ 120 ถึง 250 องศาเซลเซียส

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภัทรา มันสกุล และพิสมัย เจนวนิชปัญจกุล สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแหงประเทศไทย มีการนำ เมธิลเอสเตอร์ของน้ำมีนปาล์ม หรือไบโอดีเซลเพื่อนำมาใช้เป็น เชื่อเพลิงในเครื่องยนตด์เซล ซึ่งผลการทดสอบพบว่า กำลังของเครื่องยนต์เมื่อเปรียบกับการใช้น้ำมีนดีเซลมีค่าเทียบเท่ากัน ทั้งนี้เนื่องมาจากค่าความหนืดของเมธิลเอสเตอร์ของน้ำมีนปาล์ม มีค่าที่ใกล้เคียง กับน้ำมีนดีเซลรวมถึงมีค่าซีเทนนัมเบอร์ที่สูงกว่า น้ำมีนดีเซลแต่อย่างไรกตามเป็นผลการทดสอบใน

สุรพัฒน์ หวังวงศ์วัฒนา ได้ศึกษา และเสนอผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบต่อเครื่องยนต์ และมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากการใช้น้ำมีนพืชชนิดต่าง ๆ คือน้ำมีนมะพร้าวดิบน้ำมีนปาล์ม ดิบ รวมถึงเอสเทอร์ของน้ำ มันมะพร้าวและของน้ำ มันปาล์ม เพื่อใช้เป็นเชื่อเพลิงในเครื่องยนตด์เซล พบว่า เอสเทอร์ของน้ำ มันพืชทั้งสองชนิดมีค่าคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมีนดีเซล ส่วนค่าคุณภาพของน้ำ มันพืชดิบทั้งสองชนิดพบว่า มีค่าบางค่าที่แตกต่างจากน้ำมีนดีเซลอยู่ค่อนข้างมาก ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลได้ เช่น ความหนืดของน้ำมีนดิบทั้งสองชนิดมีค่าสูง ทำให้การจุดระเบิดเกิดขึ้นได้ล่าช้า หัวฉีดทำงานหนักไม่สามารถฉีดน้ำมีนเชื่อเพลิงให้เป็นฝอยได้ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเผาไหมไม่สมบูรณ์ เกิดการสะสมตัวของเขม่าและยางเหนียวตามบริเวณปั๊มหัวฉีด และบริเวณปลายหัวฉีด รวมทั้งทำให้หัวฉีดอุดตันสมรรถนะการทำงานของเครื่องยนต์ ลดลง มลพิษในอากาศเพิ่มสูงขึ้น ความร้อนเชื่อเพลิงของน้ำ มันดิบมีค่าน้อยกว่าน้ำมีนดีเซลส่งผลให้กำลังที่วัดได้มีค่าต่ำกว่าอัตราการสิ้นเปลืองเชื่อเพลิงมีค่าเพิ่มสูงขึ้น จุดไหลเทของน้ำ มันดิบมีอุณหภูมิค่อนข้างสูง ทำให้เกิดปัญหาการใช้งานในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ การติดเครื่องยนต์ทำ ได้ยากและมีไขมันอุดตันไส้กรองน้ำมีนเครื่องในปริมาณที่สูง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

2. ทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟโดยทดลองน้ำมัน 2 ประเภท คือ น้ำมันดีเซล และ น้ำหล่อลื่น

2.1 การทดลองน้ำมันดีเซลจุดเริ่มต้นความร้อนอุณหภูมิที่ 35 องศา จุดเดือดครั้งที่อยู่ที่ 67 องศา จุดวาบไฟ 3 ครั้ง ครั้งที่1 อุณหภูมิ 69 องศา จุดวาบไฟครั้งที่2 อุณหภูมิ 72 องศา จุดวาบไฟครั้งที่3 อุณภูมิ 75 องศา จุดติดไฟของน้ำมันดีเซลอุณภูมิ 79 องศา

2.2 การทดลองน้ำมันเครื่อง 4 จังหวะจุดเริ่มต้นความร้อนอุณหภูมิ37 องศา จุดเดือดครั้งที่อยู่ที่ 250 องศา จุดวาบไฟ 4 ครั้งที่1 อุณหภูมิ 261 องศา จุดวาบไฟครั้งที่2 อุณหภูมิ 264 องศา จุดวาบไฟครั้งที่3 อุณหภูมิ 271 องศา จุดวาบไฟครั้งที่4 อุณหภูมิ 275 องศา จุดติดไฟของน้ำมันเครื่อง4 จังหวะอุณภูมิ 285 องศา

3. สร้างเครื่องมือประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

4. ประเมินค่าความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ

5. ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

6. นำเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ ไปใช้โดยครูผู้สอนแผนกช่างยนต์ จำนวน 5 คน จากนั้นประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาทดลองนำมาวิเคราะห์ และนำเสนอตามขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)

$S.D.$ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

5.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล และทำการออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ ที่สามารถทดสอบจุดติดไฟเพื่อเปรียบเทียบจุดวาบไฟ และจุดติดไฟของน้ำมันตัวอย่างเทียบกับค่ามาตรฐาน เครื่องมีลักษณะ ความกว้าง 12 ซม. ยาว 21 ซม. สูง 22 ซม. สามารถใช้งานได้จริง



รูปที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองหาประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเพื่อหาค่าเฉลี่ยจากการทดสอบ จุดวาบไฟ จุดติดไฟ

สารทดสอบ	ผลกาทดสอบครั้งที่(°C)				ผลการทดสอบเฉลี่ย(°C)	ค่ามาตรฐาน(°C)	
	1	2	3	4		วาบไฟ	ติดไฟ
น้ำมันดีเซล B7	69	72	75	-	72	52	80
น้ำมันเครื่อง 4 จังหวะ	261	264	264	275	263	255	290

ตารางที่ 2 บันทึกผลการทดลอง

ผลจากเปลวไฟผ่าน				หมายเหตุ
อุณหภูมิ(°C)	น้ำมันดีเซล	อุณหภูมิ(°C)	น้ำมันหล่อลื่น	
35	จุดเริ่ม	37	จุดเริ่ม	-
67	จุดเดือด	250	จุดเดือด	-
69	จุดวาบไฟครั้ง 1	261	จุดวาบไฟครั้ง 1	-
72	จุดวาบไฟครั้ง 2	264	จุดวาบไฟครั้ง 2	-
75	จุดวาบไฟครั้ง 3	271	จุดวาบไฟครั้ง 3	-
79	จุดติดไฟ	275	จุดวาบไฟครั้ง 4	-
-	-	285	จุดติดไฟ	-

หมายเหตุ – ค่ามาตรฐานน้ำมันดีเซลค่า จุดวาบไฟ 52 °C จุดติดไฟ 80°C

- ค่ามาตรฐานน้ำมันหล่อลื่นค่า จุดวาบไฟ 160 - 320°C จุดติดไฟ 290°C

แสดงผลการทดลองโดยทดลองน้ำมันดีเซลกับน้ำมันเครื่อง4 จังหวะ การทดลองน้ำมันดีเซลจุดเริ่มต้นความร้อนอุณหภูมิที่ 35 องศา จุดเดือดครั้งที่อยู่ที่ 67 องศา จุดวาบไฟ 3 ครั้ง ครั้งที่1 อุณหภูมิ 69 องศา จุดวาบไฟครั้งที่2 อุณหภูมิ 72 องศา จุดวาบไฟครั้งที่3 อุณภูมิ 75 องศา จุดติดไฟของน้ำมันดีเซลอุณภูมิ 79 องศา การทดลองน้ำมันเครื่อง4 จังหวะจุดเริ่มต้นความร้อนอุณหภูมิ37 องศา จุดเดือดครั้งที่อยู่ที่ 250 องศา จุดวาบไฟ 4 ครั้งที่1 อุณหภูมิ 261 องศา จุดวาบไฟครั้งที่2 อุณหภูมิ 264 องศา จุดวาบไฟครั้งที่3 อุณหภูมิ 271 องศา จุดวาบไฟครั้งที่4 อุณหภูมิ 275 องศา จุดติดไฟของน้ำมันเครื่อง4 จังหวะอุณภูมิ 285 องศา เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากผู้ทดสอบ ยืนยันผลการทดสอบซ้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยผู้ทดสอบคนเดียวกัน ด้วยตัวอย่างเดียวกัน ห้องทดสอบและเครื่องทดสอบเดียวกันจะเชื่อถือได้เมื่อผลการทดสอบนั้นแตกต่างกันไม่เกินค่ามาตรเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากเครื่องมือทดสอบต่างเครื่องผู้ทดสอบไม่ใช่คนเดียวกันและห้องทดสอบต่างสถานที่กัน ซึ่งจะเชื่อถือได้ เมื่อผลการทดสอบนั้นแตกต่างกัน

5.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ

ในการศึกษาส่วนนี้ได้ทำการศึกษาแบบสอบถาม หาความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้าน การออกแบบ ด้านการใช้งาน และผลการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านผลการทดลอง

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับคุณภาพ
1.	ด้านการออกแบบ	4.46	0.397	ดีมาก
2.	ด้านการใช้งาน	4.76	0.219	ดีมาก
3.	ด้านผลการทดลอง	4.76	0.308	ดีมาก
	รวม	4.76	0308	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่ามีความคิดเห็นในด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และ ด้านผลการทดลอง ของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.46 ถึง 5 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตั้งแต่ 0 ถึง 0.397

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง เครื่องทดสอบจุดวาบไฟ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

ผลการศึกษาพบว่าการออกแบบและพัฒนาเครื่องทดสอบจุดวาบไฟที่สร้างขึ้นมีคุณภาพจากการ ประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาโครงสร้างโดยเลือกใช้เหล็กเป็นโครงสร้างมีความแข็งแรง มีความปลอดภัยในการใช้งาน มีความ เหมาะสมของขนาดและรูปร่าง มีความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ การออกแบบมีความสวยงาม

2. การทดสอบและหาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

การทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ โดยแสดงผลการทดลองโดยทดลองน้ำมัน ดีเซลกับน้ำมันเครื่อง 4 จังหวะ การทดลองน้ำมันดีเซลจุดเริ่มต้นความร้อนอุณหภูมิที่ 35 องศา จุดเดือดครั้งที่อยู่ที่ 67 องศา จุดวาบไฟ 3 ครั้ง ครั้งที่1 อุณหภูมิ 69 องศา จุดวาบไฟครั้งที่2 อุณหภูมิ 72 องศา จุดวาบไฟครั้งที่3 อุณภูมิ 75 องศา จุดติดไฟของน้ำมันดีเซลอุณภูมิ 79 องศา การทดลองน้ำมันเครื่อง4 จังหวะจุดเริ่มต้นความร้อนอุณหภูมิ37 องศา จุดเดือดครั้งที่อยู่ที่ 250 องศา จุดวาบไฟ 4 ครั้งที่1 อุณหภูมิ 261 องศา จุดวาบไฟครั้งที่2 อุณหภูมิ 264 องศา จุดวาบไฟครั้งที่3 อุณหภูมิ 271 องศา จุดวาบไฟครั้งที่4 อุณหภูมิ 275 องศา จุดติดไฟของน้ำมันเครื่อง4 จังหวะอุณภูมิ 285 องศาเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากผู้ทดสอบ ยืนยันผลการทดสอบซ้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง โดยผู้ทดสอบคนเดียวกัน ด้วยตัวอย่างเดียวกัน ห้องทดสอบและเครื่องทดสอบเดียวกันจะเชื่อถือได้เมื่อผลการทดสอบนั้นแตกต่างกันไม่เกินค่ามาตรเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากเครื่องมือทดสอบต่างเครื่องผู้ทดสอบไม่ใช่คนเดียวกันและห้องทดสอบต่างสถานที่กัน ซึ่งจะเชื่อถือได้ เมื่อผลการทดสอบนั้นแตกต่างกัน

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

ข้อมูลจากแบบประเมินความคิดเห็นที่ได้ประเมินโดยให้ผู้เชี่ยวชาญรวมจำนวน 5 ท่าน นี่มีต่อ เครื่องทดสอบจุดวาบไฟที่สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยสรุปผลการประเงินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญออกเป็นประเด็นได้ดังนี้ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมเครื่องทดสอบจุดวาบไฟที่อยู่ในระดับที่น้อยที่สุด (= 4.40 , SD = 0.547)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลสรุปการวิเคราะห์หาผลการดำเนินการวิจัยการออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ คณะผู้จัดทำจึงขอเสนอแนะในการศึกษา ดังนี้

การศึกษางานวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟคณะผู้วิจัยได้มีข้อเสนอแนะให้ทำการปรับเปลี่ยนหรือปรับแต่งเพิ่มเติมควรเพิ่มฝาปิดหรือตัวฐานจุดเปลวไฟถ้วยเปิดคลีฟแลนด์

เอกสารอ้างอิง

(1) ถ้วยเปิดคลีฟแลนด์. แหล่งที่มา : https://hmong.in.th/wiki/Cleveland_open_cup_method#title. (วันที่สืบค้น 10 มกราคม 2566)

(2) การทดลองหาจุดวาบไฟ และจุดติดไฟ. แหล่งที่มา : https://www.muayene.com/th/laboratuvar/yapi-malzemeleri-testleri/parlama-noktasi-testi (วันที่สืบค้น 20 กุมภาพันธ์ 2566)

(3) มทช.(ท) 602-2545 มาตรฐานการทดสอบหาจุดวาบไฟและจุดติดไฟ. https://research.drr.go.th/wp-content/uploads/2020/02/drr-2020-02-05_02-47-10_948388.pdf (วันที่สืบค้นไปที่หน้าเว็บนี้ 3 ครั้ง ไปครั้งล่าสุดเมื่อ 22 กันยายน 2565)

(4) กิตติ ยุกติรัตน, **วิทยาศาสตร์ประยุกต์ วศ.๒๐๓**, กรุงเทพฯ, กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ, พ.ศ. 2546.

(5) ประเสริฐ เทียนนิมิตร ขวัญชัย สินทิพย์สมบูรณ์ และปานเพชร ชินินทร, **เชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น**, กรุงเทพฯ, ซีเอ็ดยูเคชั่น, พ.ศ.2540.

(6) เอกสารแนบ การกำหนดมาตรฐานการทดสอบหาจุดวาบไฟและจุดติดไฟโดยถ้วยเปิดคลีฟแลนด์, มทช.(ท) 602-2545, สถาบันงานมาตรวิทยาแห่งชาติ, 2545.

การออกแบบและสร้างรถจักรยานสามล้อไฟฟ้า
DESIGN AND CONSTRUCTION OF ELECTRIC TRICYCLES

ชนาธาร อยู่เสดียง[1] วลี ศรีเบญจมาศ[2] อุดมศักดิ์ พยัคเดช[3]
Chanatan U-sadiang[1] Walee Sribenjamas[2] Udomsak Phayakkhadet[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างจักยานสามล้อไฟฟ้า 2) หาประสิทธิภาพของรถจักยานสามล้อไฟฟ้า 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้เของจักรยานสามล้อไฟฟ้า กลุ่มเป้าหมายของงานวิจัย ครู แผนกช่างยนต์ 3 คน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย แบบประเมินคุณภาพตารางทดลองหาประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าสถิติคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินคุณภาพด้านการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ =4.66, S.D.=0.37) ประสิทธิภาพของวิจัยจักรยานสามล้อไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยความแม่นยำในการใช้งานค่าที่ได้ = 99.59% ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ =4,45, S.D.=0.75)

คำสำคัญ : รถจักรยานสามล้อไฟฟ้า

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding Author, E-mail: 3Gmailycokecaza@gmail.com

Abstract

Objectives of this research were to 1) design and develop electric tricycles for occupat2) find the efficiency of electric tricycles for occupation, 3) assess the satisfaction of experts ontricycles. Occupational Electricity Research target group 3 teachers in the mechanicdepartment, the researcher also collected the data. Quality Assessment Form, Efficacy TrialTable and satisfaction assessment form The data were analyzed by statistical analysis, i.e.mean and standard deviation. The results of the usability quality evaluation were very good ($\bar{x}$ =4.66, S.D.=0.37), The efficiency of the electric tricycle for occupational use was averageaccuracy = 99.59%, the satisfaction assessment results of the experts. Overall, it was at thehighest level ($\bar{x}$ =4.45, S.D.=0.75).

Keywords : Electric tricycle

บทนำ

ในสภาวะปัจจุบัน ราค้าน้ำมันมีราคาสูงขึ้นมากและสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และปริมาณของน้ำมันยังมีแนวโน้มที่จะลดลงเรื่อยๆ[1] ประกอบกับการใช้พลังงานจากน้ำมันซึ่งมาจากฟอสซิลก่อให้เกิดมลพิษทาง สิ่งแวดล้อมและยังก่อเกิดปัญหาโลกร้อนทั่วโลกในปัจจุบัน ตังนั้นนักประดิษฐ์และนักวิจัยจึงหันมาสนใจ พลังงานสะอาดและราคาไม่แพงพลังงานไฟฟ้าเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่เป็นพลังงานสะอาดไม่ก่อเกิด มลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าน้ำมันเชื่อเพลิงสามารถผลิตและควบคุมได้ง่าย และสามารถเปลี่ยนแปลงไปเป็นพลังงานรูปอื่นๆได้เกือบทุกชนิด ซึ่งปัจจุบันมีการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์และอุปกรณ์ จำนวนมากที่ใช้พลังงานไฟฟ้า หนึ่งในนั้นก็คือจักรยานไฟฟ้าซึ่งใช้มอเตอร์ ซึ่งเป็นเครื่องจักรไฟฟ้าเป็น ตัวขับเคลื่อน จักรยานเป็นยานพาหนะที่ถูกสร้างขึ้นเป็นเวลานานมาแล้ว สมัยก่อนใช้กำลังคนขับเคลื่อน แต่ ปัจจุบันมนุษย์รู้จักไฟฟ้า เรียนรู้การผลิตและควบคุมกระแสไฟฟ้า และสร้างอุปกรณ์ทางไฟฟ้าขึ้นมามากมาย หนึ่งในนั้นก็คือ มอเตอร์ (Motor/21ซึ่งเป็นเครื่องจักรไฟฟ้า (Electical Machine)ที่เปลี่ยน พลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล และสามารถประยุกต์จักรยานธรรมดามาเป็นจักรยานไฟฟ้าโดยติดตั้งมอเตอร์เป็นอุปกรณ์ขับเคลื่อน และใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงาน เครื่องจักรไฟฟ้า (Electrical Machine) ทำงานได้สองรูปแบบ คือ เป็นมอเตอร์หรือเครื่องจักร ชับเคลื่อนทางไฟฟ้าโดยเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานทางกลเป็นเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า เปลี่ยนพลังงานทางกลมาเป็นพลังงานไฟฟ้า ปัจจุบันจักรยานไฟฟ้าได้ถูมามากมาย เพื่อลดความล้าของร่างกายมนุษย์จากการขับขี่ ระยะไกล หรือการขับขี่ขึ้นที่สูงชัน โดเป็นตัวขับเคลื่อนใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงาน และ ใช้ระบบห้ามล้อทางกล และเนื่องจากมอเตอร์นั้นเป็นเครื่องจักรไฟฟ้าที่สามารถทำหน้าที่เป็นตัวกำเนิดไฟฟ้าหรือเจนเนอเนเตอร์(Generator)

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนารถจักยานสามล้อไฟฟ้า
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรถจักยานสามล้อไฟฟ้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อจักรยานสามล้อไฟฟ้า

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเข้าใจทฤษฎีแนวความคิดและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนั้นในบทนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาที่สำคัญเพื่อเป็นข้อมูลในการทำวิจัยโดยแบ่งเนื้อหาหลักๆดังต่อไปนี้คือ

1.รถจักรยานไฟฟ้า

รถจักรยานไฟฟ้าที่เป็นยานยนต์ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเดินทางระยะใกล้ไกลขึ้นอยู่กับแบตเตอรี่ไม่ใช้น้ำมันไม่มีไอเสียเงียบน้ำหนักเบาความเร็วไม่สูงมากปลอดภัยราคาไม่แพงไม่ถูกบังคับให้จดทะเบียนขนส่งแล้วสวมหมวกกันน็อคอุปกรณ์ไม่มีระบบอะไรซับซ้อนสามารถเรียนรู้หลักการทำงานซ่อมบำรุงและเปลี่ยนอะไหล่ได้ [2]



ภาพที่ 1 รถจักรยานไฟฟ้า [3]

2.ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า

เป็นอุปกรณ์ฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังกล เพื่อเป็นเครื่องต้นกำลังเพื่อนำไปใช้กับเครื่องจักรแบบต่างๆ มอเตอร์ที่ใช้งานในปัจจุบัน แต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไปต้องการความเร็ว รอบหรือกำลังงานที่แตกต่างกัน ซึ่งมอเตอร์แต่ละชนิด จะแบ่งได้เป็น 2 ชนิดหลัก ตามลักษณะการใช้งานของกระแสไฟฟ้า [4]มอเตอร์ไฟฟ้า แบ่งออกตามการใช้ของกระแสไฟฟ้าได้ 2 ชนิดดังนี้

1. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current Motor) หรือเรียกว่าเอ.ซี มอเตอร์ (A.C. MOTOR) การแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าสลับแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

1.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 1 เฟส

1.2 มอเตอร์ไฟฟ้าสลับชนิด 2 เฟส หรือเรียกว่าทูเฟสมอเตอร์

1.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับชนิด 3 เฟส

2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor) หรือเรียกว่าดี.ซี มอเตอร์ (D.C. MOTOR) การแบ่งชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบ่งออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

2.1 มอเตอร์แบบอนุกรมหรือเรียกว่า ซีรีส์มอเตอร์ (Series Motor)

2.2 มอเตอร์แบบอนุขนานหรือเรียกว่า ชันท์มอเตอร์ (Shunt Motor)

2.3 มอเตอร์ไฟฟ้าแบบผสมหรือเรียกว่า คอมเปานด์มอเตอร์ (Compound Motor)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วัชรากร สินวิเชียรรัตน์ และนายปริตร แซ่แต้ [4] จักรยานไฟฟ้ามีหลักการทำงาน ซาร์จแบตเตอรี่ให้พร้อมใช้งาน และใช้กุญแจเป็นสวิตช์ปิดเปิด บิดคันเร่งชับเคลื่อนโดย มอเตอร์ไฟฟ้า จากผลการทดลอง กรณีที่ 1 อัตราการใช้น้ำมันของมอเตอร์โซ ระยะทางเฉสี่ยทั้งสามครั้ง ใช้ระยะทาง 1.83 กิโล และ กรณีที่ 2 อัตราการใช้ไฟฟ้าในแบตเตอรี่ของจักรยานไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ระยะทางเฉลี่ย(ทั้งสามครั้ง ใช้ระยะทาง 2.33กิโล จึงสรุปได้ว่าจักรยานไฟฟ้าอำนวยความสะดวก มีความประหยัดเงินในการเติม น้ำมันและช่วยลดมลพิษทางอากาศแล้วยังใช้งานได้ใกลกว่าการเติมน้ำมัน เป็นระยะทาง 0.5 กิโล จากผลการ ทดลองการใช้จักรยานไฟฟ้าอำนวยความสะดวกมีค่าไฟฟ้าใช้เวลาในการซาร์จให้แบตเตอรี่เต็ม 1 ชั่โมงคิต เป็นเงิน 0.20 บาท ใช้งานได้เป็นเวลา 1 อาทิตย์ เป็นเงิน 33.6 บาท ซึ่งประหยัดเงินในการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง มีราคาลิตรละ 26.83 บาท ถังน้ำมันมอเตอร์โซซนาด 4.2 สิตร ถ้าเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเต็ม ถังจะใช้เงิน 107.32 บาทต่ออาทิตย์ จึงสรุปได้ว่า จักรยานไฟฟ้าอำนวยความสะดวกใช้เงินในการใช้จ่ยน้อย กว่ามอเตอร์ไซค์ เป็นจำนวนเงิน73.72 บาทต่ออาทิตย์

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดทำวิจัยนี้เป็นการพัฒนารถจักยานสามล้อไฟฟ้า ผู้จัดทำได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนตังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบโครงสร้างรถสามล้อ
2. ทดลองหาประสิทธิภาพของรถสามล้อไฟฟ้าโดยทดลองการหาค่าแรงบิดและรองรับน้ำหนักรอบสูงสุด

2.1 ทดลองการหาค่าแรงบิดและรองรับน้ำหนักรอบสูงสุดที่ทำได้ ความเร็วที่ 16 km/h น้ำหนัก 50 kg ระยะทาง 1 kg เวลาที่ทำได้ และ หาค่าเฉลี่ย

2.2 ทดลองการหาค่าแรงบิดและรองรับน้ำหนักรอบสูงสุดที่ทำได้ ความเร็วที่ 14 km/h น้ำหนัก 80 kg ระยะทาง 1 kg เวลาที่ทำได้ และ หาค่าเฉลี่ย

2.3 ทดลองการหาค่าแรงบิดและรองรับน้ำหนักรอบสูงสุดที่ทำได้ ความเร็วที่ 10 km/h น้ำหนัก 100 kg ระยะทาง 1 kg เวลาที่ทำได้ และ หาค่าเฉลี่ย

3. สร้างเครื่องมือประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
4. ประเมินค่าความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ
5. ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
6. นำรถจักรยานสามล้อไฟฟ้า ไปใช้โดยครูผู้สอนแผนกช่างยนต์ จำนวน 3 คน จากนั้นประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัย

ผลจากงานวิจัยเรื่องการพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้าผลการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการหาค่าแรงบิดและรองรับน้ำหนักรอบสูงสุด

ความเร็ว	น้ำหนัก	ระยะทาง	เวลา
สูงสุด 16 km/h	50 kg	1 km	4.00 min
สูงสุด 14 km/h	80 kg	1 km	5.37 min
สูงสุด 10 km/h	100 kg	1 km	6.20 min

จากตารางที่ 2 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า จากการทดลองความเร็วต่างกัน 3 ครั้ง เพื่อหาความแข็งแรงของรถจักรยานสามล้อไฟฟ้าหาระยะทาง และ เวลา สรุปได้ว่าประสิทธิภาพของรถจักรยานสามล้อไฟฟ้าเพื่อการประกอบอาชีพใช้กับงานขนของหนัก ได้ถึง 50 kg, 80 kg, 100 kg ได้จริง ในระยะทาง 1 km ได้เวลาที่ต่างกัน 4.00 min,5.37min, 6.20 min

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพ ต่อวิจัยการพัฒนารถจักยานสามล้อไฟฟ้า ด้านการออกแบบ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ความพึงพอใจ
1.โครงสร้างมีความแข็งแรง	4.61	0.46	มากที่สุด
2.มีการออกแบบจัดวางอุกรณ์ได้อย่างปลอดภัย	4.31	0.42	มาก
3.มีความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง	4.30	0.47	มาก
4.มีความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้	4.64	0.52	มากที่สุด
5.การจัดวางอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.60	0.46	มากที่สุด
รวม	**4.44**	**0.47**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพต่อการออกแบบของวิจัยการพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.44, S.D.=0.47) เมื่อพิจารณาเป็นข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ โครงสร้างมีความแข็งแรง ($\bar{X}$ =4.61, S.D.-0.46) การจัดวางอุปกรณ์มีความเหมะสม ($\bar{X}$ =4.60, S.D. =0.46) มีการออกแบบจัดวางอุปกรณ์ได้อย่างปลอดภัย ($\bar{X}$ =4.31, S.D.=0.42) มีความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง ($\bar{X}$ =4.30, S.D.=0.47) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ มีความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ ($\bar{X}$ =4.60, S.D.=0.46)

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพ ต่อวิจัยการพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้า ด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ความพึงพอใจ
1.มีความสะดวกในการใช้งาน	4.63	0.36	มากที่สุด
2.มีการใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง	4.33	0.47	มาก
3.มีความสามารถในการทำงานมีประสิทธิภาพ	4.61	0.42	มากที่สุด
4.มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.51	0.37	มากที่สุด
5.มีความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.66	0.44	มากที่สุด
รวม	**4.66**	**0.37**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพต่างการใช้งานของวิจัยการพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.66, S.D.=0.37) เมื่อพิจารณาเป็นข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ มีความสะดวกในการใช้งาน ($\bar{X}$=4.63, S.D.=0.36) ความสามารถในการทำงานมีประสิทธิภาพ ($\bar{X}$ =4.61, S.D.=0.42) มีความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{X}$ =4.51, S.D.=0.37) มีความสะดวกในการบำรุงรักษา ($\bar{X}$ =4.66, S.D.=0.44) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ มีการใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง ($\bar{X}$ =4.33, S.D.=0.47)

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพ ต่อวิจัยการพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้า ด้านประโยชน์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ความพึงพอใจ
1.รถจักรยานสามล้อสามารถใช้งานได้หลากหลาย	4.33	0.47	มาก
2. เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม	4.66	0.51	มากที่สุด
3. ไม่สิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง	4.62	0.48	มากที่สุด
4. สามารถใช้ในงานการเกษตรได้	4.31	0.47	มาก
5.สามารถปันถีบได้แล้วใช้ระบบไฟฟ้าได้	4.66	0.43	มากที่สุด
รวม	**4.52**	**0.49**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพต่อการใช้งานของวิจัยการพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟพำ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.52, S.D.=0.49) เมื่อพิจารณาเป็นข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ($\bar{X}$ =4.66, S.D.= 0.51) ไม่ลิ้นเปลืองพลังงานเชื้อเพลิง ($\bar{X}$ -4.62, S.D.= 0.48) สามารถปันถีบได้แล้วใช้ระบบไฟฟ้าได้ ($\bar{X}$ =4.31, S.D.=0.47) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ สามารถใช้ในงานการเกษตรได้ ($\bar{X}$ =4.31, S.D.=0.47) รถจักรยานสามล้อสามารถใช้งานได้หลากหลาย($\bar{X}$ =4.33, S.D.=0.47)

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมประกอบอาชีพด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าS.D.	ความพึงพอใจ
1.ด้านการออกแบบ	4.44	0.47	มาก
2.ด้านการใช้งาน	4.66	0.37	มากที่สุด
3.ด้านประโยชน์	4.52	0.49	มากที่สุด
รวม	**4.45**	**0.75**	**มาก**

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ =4.45, S.D.=0.75) เมื่อพิจารณาเป็นด้าน พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุดตามลำดับ คือ ด้านการใช้งาน ($\overline{X}$ =4.66, S.D.=0.37) ลองลงมาคือ ด้านการด้านประโยชน์ ($\overline{X}$ =4.52, S.D.=0.49) ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านการออกแบบ ($\overline{X}$ =4.44, S.D.=0.47)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การวิจัยเรื่องการพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้าสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1.การออกแบบพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้าที่สร้างขึ้นมีสภาพจากการประเมินของผู้ผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาโครงการโดยใช้เหล็กเป็นโปรไฟล์ในการสร้าง ซึ่งมีความแข็งแรงมีความเหมาะสมสวยงาม สอดคล้องกับงานวิจัยของ เจนศักดิ์ เอกบูรณะวัฒน์[5] ทำวิจัยเรื่อง รถสามล้อไฟฟ้าสำหรับคนพิการแบบถอดประกอบได้ประเมินความเหมาะสมในด้านการการออกแบบอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\overline{X}$ =4.57, S.D.=0.87)

2. การทดสอบและหาประสิทธิภาพของรถจักรยานสามล้อไฟฟ้าการทดลองความเร็วต่างกัน 3 ครั้ง เพื่อหาความแข็งแรงของรถรถจักรยานสามล้อไฟฟ้า หาระยะทาง และ เวลา สรุปได้ว่าประสิทธิภาพของรถจักรยานสามล้อไฟฟ้าเพื่อการประกอบอาชีพ ใช้กับงานขนของหนัก ได้ถึง 50 kg, 80 kg, 100 kg ได้จริง ในระยะทาง 1 km ได้เวลาที่ต่างกัน 4 min, 5.37 min, 6.20 min ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาโครงสร้างมีความแข็งแรงสอดคล้องกับงานวิจัยของ คมกฤต หุ่นทอง [6] ทำวิจัยเรื่องการพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้สูงอายุประสิทธิภาพของรถจักรยานสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้สูงอายุ สามารถรับน้ำหนักได้ถึง 50 kg, 80 kg, 100 kg ได้จริงในระยะทาง 1 km ได้เวลาที่ต่างกัน 4.90 min, 5.51 min, 6.10 min

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้รถจักรยานสามล้อไฟฟ้า ผลการประเมินความพึงพอใจโดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้พัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้าเพื่อประกอบอาชีพ มีความแข็งแรงคงทนใช้งานง่าย และมีประโยชน์สอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรากร สินน์ และนายปวิตร แช่แต้ [7] ทำการวิจัยเรื่อง จักรยานไฟฟ้า การวิจัยว่ารถจักรยานไฟฟ้าได้มีประเมินพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้ในการเดินทางและลดมลพิษ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. จักรยานสามล้อไฟฟ้าที่จัดสร้างขึ้นนี้สามารถใช้เป็นยานพาหนะสำหรับเพื่อประกอบอาชีพในการค้าขาย การเดินทางได้อย่างคล่องตัวและไม่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมผู้วิจัยจึงขอเสนอแนวทางการนำไปใช้สำหรับ ขายของเช่น ขายก๋วยเตี๋ยว ขายผักผลไม้ ตามตลาดหรือข้างทาง ก็จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในด้านของน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษาได้เป็นอย่างมาก เนื่องจากจักรยานไฟฟ้าสามารถดูแลบำรุงรักษาได้ง่ายกว่ารถจักรยานยนต์

2. รถจักรยานสามล้อไฟฟ้าสามารถปั่นได้ในเวลาที่แบตเตอรี่หมด ความสามารถในการปั่นจะมีแรงหน่วงของมอเตอร์ไฟฟ้า

เอกสารอ้างอิง

[1] https://www.ebikethaikit.com/ (วันที่สืบค้น20 มกราคม 2566)

[2] https://th.wikipedia.ore/เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (วันที่สืบค้น20 มกราคม 2566)

[3] https://industrypro.co.th/motor/ (วันที่สืบค้น20 มกราคม 2566)

[4] https://thainews.prd.go.th/th/news/detail/TCATG2202181 62938627 (วันที่สืบค้น20 มกราคม 2566)

[5] วัชรากร สินวิเชียรรัตน์ และปวิตร แช่แต้. (2563) .จักรยานไฟฟ้า. (โครงการวิจัย,วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี อาชีวศึกษา).

[6] เจนศักดิ์ เอกบูรณะวัฒน์. (2558). รถสามล้อไฟฟ้าสำหรับคนพิการแบบถอดประกอบได้. (โครงการวิจัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์).

[7] คมกฤต หุ่นทอง. (2563). การพัฒนารถจักรยานสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้สูงอายุ, (โครงการวิจัย,วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์).

การออกแบบและสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติ
DESIGNING AND BUILDING A 3D PRINTER

นพรัตน์ แตงจวง[1] กฤษนล ผงทอง[2] เจริญ ทองหาญ[3]
Nopparat Taengjueg[1] Kritsanol phongthong[2] Charoen Thonghan[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติในการศึกษา 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติ 3) เพื่อหาความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อเครื่องพิมพ์สามมิติ กลุ่มเป้าหมายของงานวิจัยครูช่างยนต์ 5 ท่าน ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย แบบประเมินคุณภาพ, ตารางทดลองหาประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าสถิติคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) สามารถออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติได้อย่างสมบูรณ์ พร้อมดำเนิน การสร้างชิ้นงานได้จริง โดยการทดสอบการทำงานของชิ้นงานเครื่องพิมพ์สามมิติ 2) ผลจากทด สอบหาประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานจริงพบ ว่าการทดลองใช้เครื่องพิมพ์สามมิติสามารถสร้างชิ้นงานขึ้นได้จริง 3) ผลจากการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจริงที่มีต่อเครื่องพิมพ์สามมิติพบว่า มีความพึงพอใจด้านการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=3.87, S.D=0.56) และมีความพึงพอใจด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$=4.24, S.D=0.56)

คำสำคัญ : เครื่องพิมพ์สามมิติ, โฟโตพอลิเมอร์, สเตอริโอลิโธกราฟี

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding Author, E-mail: lovelive2001arm@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build a 3D printer to study, 2) to find out the efficiency of 3D printer, 3) to find satisfaction from experts. with a 3D printer in terms of design Usage and production The researcher conducted the research by collecting data from the experiment. To determine the performance of the 3D printer FDM system with a multi-factorial experiment to draw conclusions.

The results showed that 1) able to design a 3D printer completely ready to create workpieces. By testing the work of the 3D printer work piece. 2) Results from the performance test from real users found that the trial of using a 3D printer can actually create a piece of work. 3) The result of the satisfaction assessment from real users towards the automatic water filling machine found that Design satisfaction was at the highest level ($\overline{X}$=3.87, S.D=0.56) and usability satisfaction was at the highest level ($\overline{X}$=4.24, S.D=0.56).

Keywords : 3D printer, Photopolymer, Stereolithography

บทนำ

การออกแบบชิ้นส่วนต่างๆ ต้องมีการคิด คำนวณ และร่างแบบโดยหลังจากการร่างแบบแล้ว ต้องมีการเขียนแบบโดยแบบที่เขียนนั้นต้องเป็นแบบมาตรฐาน ที่ทั่วไปยอมรับได้ และใช้ในการผลิตสำหรับภาคอุตสาหกรรม โดยตัวแบบที่เขียน ต้องนำไปใช้ติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานภายนอก หรือบุคลากรภายในองค์กร เช่น ต้องการโมเดลระบบส่งกำลังทำให้จัดหาชิ้นส่วนต่างๆ ได้ยากที่จะมาประกอบขึ้นทำให้ต้องซื้ออะไหล่ทดแทนและบ่างที่ชิ้นส่วนไม่ตรงตามที่เราต้องการ และให้สถานประกอบการภายนอกช่วยผลิตชิ้นส่วนให้ สถานประกอบการภายนอก ต้องปฏิบัติตามข้อกำ หนดของ บริษัทต้องระบุถึงวัตถุดิบที่ใช้ วิธีการ ขนาด และรูปแบบในการผลิตเป็นต้น

เครื่องพิมพ์สามมิติเป็นเครื่องจักรที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานออกมาเป็นรูปทรง 3 มิติสามารถจับต้องได้ แตกต่างจาก เครื่องพิมพ์เอกสารที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ที่พิมพ์งานออกมาในรูปแบบ 2 มิติ โดยเครื่องพิมพ์สามมิติจะใช้กระบวนการเติม เนื้อวัสดุเป็นชั้นบาง ๆ ทีละชั้นและนำชั้นบาง ๆ เหล่านั้น มาซ้อนทับกันจนได้เป็นตัวชิ้นงาน เรียกกระบวนการนั้นว่า Additive Process

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติในการศึกษา
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติ
3. เพื่อหาความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อเครื่องพิมพ์สามมิติ ทั้งด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านผลิต ด้านการเลือกวัสดุในการผลิตงานสิ่งประดิษฐ์และด้านคุณค่าของผลงานสิ่งประดิษฐ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ สเตอริโอลิโธกราฟีพร้อมส่วนจัดการโฟโตพอลิเมอร์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อ นำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้ โดยผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ สเตอริโอลิโธกราฟี

1. การจำแนกประเภทเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ สเตอริโอลิโธกราฟี
2. ส่วนประกอบที่สำคัญ
3. ส่วนควบคุมอิเล็กทรอนิกส์
4. ซอฟต์แวร์
5. โฟโตพอลิเมอร์

1. การจำแนกประเภทเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ สเตอริโอลิโธกราฟี

เครื่องพิมพ์สามมิติระบบ สเตอริโอลิโธกราฟีกหรือ SLA ถูกแบ่งประเภทจากวิธีการสร้างหรือประเภทของแหล่งกำเนิดแสงเป็นสามแบบ ดังต่อไปนี้

1.1เครื่องพิมพ์สามมิติระบบ SLA

SLA(Stereolithography) เป็นกระบวนการสร้างชิ้นงานแบบสามมิติ ถูกจดสิทธิบัตรในสหรัฐอเมริกาเมื่อปี พ.ศ.2530 โดย Charles W. Hull ด้วยวิธีการพิมพ์วัสดุประเภทโฟโตพอลิเมอร์โดยการทำให้แข็งตัวเป็นชั้นบ่าง ๆ ซ้อนทับกันจนเป็นรูปร่างสามมิติ ในสิทธิบัตรของ Charles จะใช้วิธีการฉายลำแสงอัลตร้าไวโอเล็ตไปที่ผิวของโฟโตพอลิเมอร์ ลำแสงถูกควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ โฟโตพอลิเมอร์ที่ถูกแสงนั้นก็จะทำปฏิกิริยาและกลายเป็นของแข็ง โมเดลสามมิติ

1.2 เครื่องพิมพ์สามมิติระบบ DLP

นับจากที่ Charles W. Hull ได้สร้างเครื่องพิมพ์แบบสเตอริโอลิโธกรา ฟีตั้งแต่ปี พ.ศ.2529 มีหลักการทำงานโดยใช้แสงอัลตร้าไวโอเล็ตทำปฏิกิริยากับโฟโตพอลิเมอร์ ทำให้โฟโตพอลิเมอร์แข็งตัว

1.3 เครื่องพิมพ์สามมิติระบบ LCD

เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติแบบถูกสร้างหลักสุดจากในทั้ง 3 ประเภท ซึ่งมีผู้ริเริ่มอันดับต้นๆที่เป็นที่รู้จักคือ Photocentric 3D ทำการออกแบบภายใต้แนวคิดแบบเครื่องพิมพ์สามมิติแบบ DPLเพียงแต่จะใช้หน้าจอ LCD เป็นแหล่งกำเนิดแสง

2. ส่วนประกอบที่สำคัญ

เครื่องพิมพ์สามมิติแบบ SLA ทั้งสามแบบมีระบบการทำงานที่คล้ายคลึงกัน โดยอาศัยหลักการทำงานที่เหมือนกันคือการสร้างชิ้นงานสามมิติ โดยการทำปฏิกิริยาระหว่างโฟโตพอลิเมอร์กับแสง UV หรือใน ช่วงความถี่อื่นๆ

3. ภาชนะบรรจุโฟโตพอลิเมอร์

ภาชนะบรรจุโฟโตพอลิเมอร์หรือเรซิ่น ต้องใช้วัสดุที่ไม่ถูกทำละลายด้วยสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบหรือเป็นตัวทำละลายของเรซิ่นเองโดยเฉพาะการใช้วัสดุที่ถูกสร้างด้วยวิธีการพิมพ์สามมิติ ซึ่งพลาสติกที่ใช้ในการพิมพ์สามมิตินั้นมีหลายชนิด ที่นิยมมี 2 ชนิด 1) ABS 2) PLA ต้องให้ความสำคัญในการเลือก ใช้พลาสติกทั้งสองชนิดนี้ เนื่องจาก พลาสติกแบบ ABS แม้จะมีความยืดหยุ่นและทนความร้อนได้ดี แต่สามารถทำละลายได้ในอะซิ

โตน และเรซิ่นส่วนใหญ่สามารถละลายพลาสติกชนิดนี้ได้ ดังนั้น จำเป็นต้องใช้พลาสติกชนิด PLA หรือพลาสติกที่ไม่สามารถทำละลายด้วยอะซิโตนหรือสารเคมีอื่นๆที่เป็นส่วนผสมในเรซิ่น

4. พื้นที่สร้างชิ้นงาน

พื้นที่สร้างชิ้นงานเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ชิ้นงานที่พิมพ์ออกมาถูกต้องสมบูรณ์ พื้นที่สร้างชิ้นงานนี้ควรจะมีขนาดมากกว่าขนาด XY ที่เครื่องสามารถพิมพ์ได้ เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อน

5. ส่วนควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

Arduino Uno คือไมโคร คอนโทรลเลอร์ที่มีพื้นฐานมาจาก ATmega328 มีช่องรับ ส่งสัญญาณดิจิตอล 14 ช่อง และ 6 ช่องทางสำหรับสัญญาณอนาล็อก เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ด้วยสาย USB มีคุณสมบัติของไมโคร คอนโทรลเลอร์ที่ครบถ้วน ใช้ไมโคร คอนโทรลเลอร์ ATmega328 ใช้แรงดัน ไฟ DC ที่5V รับกำลังไฟได้ในช่วง 7-12V ขนาด PCB 53.4x68.6 mm ArduinoUno สามารถนำไปใช้ควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้หลากหลาย มีการใช้ร่วมกับอุปกรณ์เฉพาะที่เรียกว่า Arduino shield ซึ่งสามารถทำงานได้หลากหลายตามแต่ชนิดของ shield

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การออกแบบและสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติชิ้นงาน 3 มิติช่วยออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์

2. ทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติชิ้นงาน 3 มิติช่วยออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์โดยทดลองพิมพ์ชิ้นงานทั้งหมด 4 รูปทรง คือ ทรงลูกบาศก์ ทรงกระบอก ทรงสามเหลี่ยมพีระมิด และทรงกลม

2.1 พิมพ์ชิ้นงานรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 10×10×10 และ20×20×20 มม. จำนวน 1 ชิ้น จากนั้นใช้เครื่องมือวัดขนาดและความแม่นยำเครื่องพิมพ์ ทั้ง 1 ชิ้น และหาค่าเฉลี่ย

2.2 พิมพ์ชิ้นงานรูปทรงกระบอก ขนาด 10×10×10 และ20×20×20 มม. จำนวน 1 ชิ้น จากนั้นใช้เครื่องมือวัดขนาดและความแม่นยำเครื่องพิมพ์ ทั้ง 1 ชิ้น และหาค่าเฉลี่ย

2.3 พิมพ์ชิ้นงานรูปทรงพีระมิด ขนาด 10×10×10 และ20×20×20 มม. จำนวน 1 ชิ้น จากนั้นใช้เครื่องมือวัดขนาดและความแม่นยำเครื่องพิมพ์ ทั้ง 1 ชิ้น และหาค่าเฉลี่ย

2.4 พิมพ์ชิ้นงานรูปทรงกลม ขนาด 10×10×10 และ20×20×20 มม. จำนวน 1 ชิ้น จากนั้นใช้เครื่องมือวัดขนาดและความแม่นยำเครื่องพิมพ์ ทั้ง 1 ชิ้น และหาค่าเฉลี่ย

3. ร้างเครื่องมือประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

4. ประเมินค่าความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ

5. ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

6. นำเครื่องพิมพ์ชิ้นงาน 3 มิติ ช่วยออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ ไปใช้โดยครูผู้สอนแผนกช่างยนต์จำนวน 5 คน จากนั้นประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องพิมพ์สามมิติ เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าว่ามีข้อบกพร่องก็ทำการแก้ไขหลังจากผ่านการตรวจสอบแล้วจึงดำเนินตามขั้นตอนดังกล่าวแล้วทำการสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติ

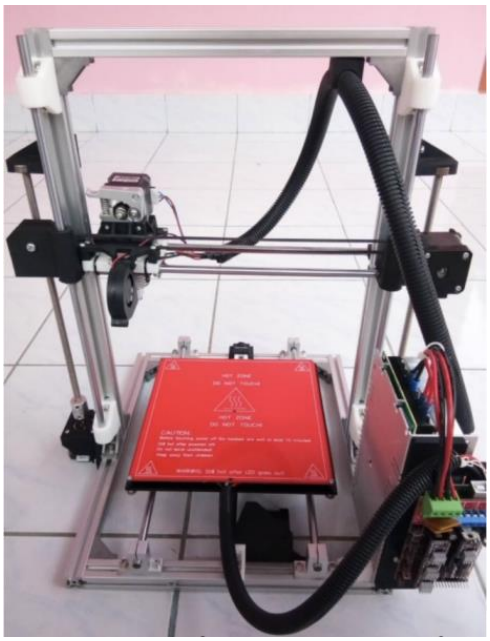
ผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์การออกแบบและสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล คณะผู้จัดทำโครงการได้ กำหนดสัญลักษณ์ และตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S. D	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

5.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องเครื่องพิมพ์สามมิติ

เครื่องเครื่องพิมพ์สามมิติ หลังจากได้ทำการออกแบบและพัฒนาแล้ว จำนวน 1 เครื่องมีลักษณะ ความกว้าง 420 ซม. ยาว 420 ซม. สูง 450 ซม. สามารถใช้งานได้จริง



รูปที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องพิมพ์สามมิติ

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์สามมิติ

ขนาดของแบบจำลอง(mm^3)	ขนาดเฉลี่ย(mm)			ขนาดของแบบจำลอง(mm^3)	ขนาดเฉลี่ย(mm)		
	X	Y	Z		X	Y	Z
วัตถุทรงลูกบาศก์				วัตถุทรงพีระมิด			
10x10x10	10.10	10.10	10.05	10x10x10	9.70	9.70	9.30
20x20x20	20.25	20.10	19.80	20x20x20	19.95	20.25	19.30
วัตถุทรงกระบอก				วัตถุทรงทรงกลม			
10x10x10	9.80	9.90	10.00	10x10x10	9.90	9.90	9.90
20x20x20	20.30	20.10	19.50	20x20x20	20.30	20.15	19.80

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและด้านผลผลิต

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S. D	ระดับคุณภาพ
1	ด้านการออกแบบ	3.87	0.65	มาก
2	ด้านการใช้งาน	4.24	0.56	มาก
3	ด้านผลผลิต	3.63	0.59	มาก
	ผลรวมการวิเคราะห์ข้อมูล	3.91	0.60	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพต่อการออกแบบเครื่องพิมพ์ชิ้นงาน 3 มิติ ช่วยออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=3.91, S.D= 0.60) เมื่อพิจารณาเป็นข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านใช้งาน ($\bar{X}$=4.24, S.D=0.56) ลองลงมาคือด้านการออกแบบ ($\bar{X}$=3.87, S.D=0.56) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือผลผลิต ($\bar{X}$=3.64, S.D=0.59)

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและพัฒนาเครื่องพิมพ์ชิ้นงาน 3 มิติ ช่วยออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์

ผลการศึกษาพบว่าการออกแบบและพัฒนาเครื่องพิมพ์ชิ้นงาน 3 มิติ ช่วยออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 อยู่ในระดับมากทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาโครงสร้างโดยเลือกใช้อลูมิเนียมโปรไฟล์เป็นโครงสร้าง ซึ่งมีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ขนาดเล็กกะทัดลัด และมีความสวยงาม สอดคล้องกับงานวิจัย ดวงใจ รุ่งเรือง ทำวิจัยเรื่อง การผลิตสื่อสร้างสรรค์การเรียนรู้แบบสามมิติเพื่อสงเสริมความสามารถทางสติปัญญา ประเมินความเหมาะสมในด้านการออกแบบสื่อสร้างสรรค์การเรียนรู้แบบสามมิติ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}$=3.84, S.D=0.87)

2. การทดสอบและหาประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์ชิ้นงาน 3 มิติ ช่วยออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์

การทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์ชิ้นงาน 3 มิติช่วยออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ โดยการทดลองพิมพ์ชิ้นงานที่ออกแบบไว้ทั้ง 4 รูปทรง ที่มีขนาดที่กำหนดไว้คือ 10×10×10 และ20×20×20 มม. รูปทรงละ 1 ชิ้นงาน ผลเฉลี่ยรวมทั้งแกน X,Y และ Z ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ใช้แผ่น Heater bed ซึ่งให้ความร้อนกับชิ้นงานเวลาพิมพ์ เพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นงานโกร่งหรือหดตัวบริเวณขอบชิ้นงานส่งผลให้ได้ชิ้นส่วนยานยนต์ที่มีขนาดตามแบบที่ออกแบบ สอดคล้องกับงานวิจัย เชษฐชาติ ทาชาติ ทำวิจัยเรื่อง การออกแบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบสเตอริโอลิโธกราฟิสำหรับใช้งานบนโต๊ะทำงานพร้อมด้วยส่วนจัดการชิ้นงานหลังการพิมพ์ ผลการประเมินประสิทธิภาพปัยจัยด้านความสมบูรณ์ การติดฐาน และความมั่นคงของชิ้นงาน มีค่าเท่ากับมากที่สุด

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องพิมพ์ชิ้นงาน 3 มิติ ช่วยออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์

ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อเครื่องพิมพ์ชิ้นงาน 3 มิติช่วยออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ ทั้ง 3ด้านตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องพิมพ์ 3 มิติ สามารถพิมพ์ชิ้นงานได้จริง ชิ้นงานที่พิมพ์ออกมาสวยงาม ใช้งานได้สะดวกติดตั้งง่ายและเคลื่อนย้ายได้สะดวก สอดคล้องกับงานวิจัย กมล ทัลวิลลิ์ ทำวิจัยเรื่อง การสร้างเครื่องพิมพ์ 3 มิติเพื่อการเรียนรู้

แบบ STEAM ผลการวิจัยพบว่า เครื่องพิมพ์ 3 มิติที่สร้างขึ้นสามารถใช้พิมพ์แบบจำลองสามมิติได้มีประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- เครื่องพิมพ์สามมิติยังใช้เวลาผลิตออกมาแต่ละชิ้นค่อนข้างช้า
- การเซ็ตค่าของเครื่องพิมพ์สามมิติใช้เวลานานมีความซับซ้อ

เอกสารอ้างอิง

[1] Bowyer. (2560). RepRap. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2559, จากhttp://reprap.org/wiki/RepRap.

[2] สุทัศน์ เอกา และบวร พิมพ์ภู. (2559). จาก STEM สู่ STEAM จึงสมบูรณ์แบบ. สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2559 จากttps://www.facebook.com/sutat.eaka/posts/1167199053328251.

[3] Vulcaman. (ม.ป.ป.). Cherry- 60€ 3D-Printer. สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2559, จาก http://www.instructables.com/id/Cherry-60-3D-Printer/

[4] Firmware คืออะไร? อัพเกรดแล้วได้อะไร?. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2560, จาก http://www.karethailand.com/what-is-firmware.

[5] Marcus Littwin. (ม.ป.ป.). Repetier-Host Documentation. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2560, จาก https://www.repetier.com/.

[6] Marcus Littwin. (ม.ป.ป.). Repetier-Firmware configuration tool for version0.92.9 version. สืบค้นเมื่อ8มีนาคม 2560, จาก https://www.repetier.com/firmware/v092/.

[7] นายเชษฐชาติ ทาชาต. (2560). การออกแบบเครื่องพิมพ์สามมิติระบบ สเตอริโอลิโธกราฟิสำหรับใช้งานบนโต๊ะทำงานพร้อมด้วยส่วนจัดการชิ้นงานหลังการพิมพ์. [วิจัย]. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://ithesisir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1347/1/58155309.pdf (วันที่ค้นข้อมูล : 15 สิงหาคม 2565)

[8] สุนทร ชัยทศน. (2563). ผลกระทบของพารามิเตอร์การขึ้นรูปและรังสีแกมมาที่มีผลต่อสมบัติเชิงกลของพอลิแลคติแอซิดที่ขึ้นรูปจากเครื่องพิมพ์สามมิติ. [วิจัย]. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จากhttps://ethesis.lib.ku.ac.th/dspace/bitstream/123456789/461/1/6134500054.pdf (วันที่ค้นข้อมูล : 17 สิงหาคม 2565)

การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ
DESIGN AND DEVELOPMENT OF AUTOMATIC WATER FILLING MACHINES

ชินราช ศักดิ์เจริญชัยกุล[1] ภานุพงษ์ กลัดป้อม[2] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[3]
Chinnarach Sakjaroenchaikul[1] Panupong Kladpom[2] Udomsak Payakkadect[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ กลุ่มเป้าหมาย คืออุตสาหกรรมชุมชนที่ผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรเพื่อสุขภาพอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบประเมินหาประสิทธิภาพเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าสถิติ คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า เครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ โดยการทดสอบบรรจุน้ำอัตโนมัติ ผลจากทดสอบหาประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานจริง พบว่า ใช้เครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติสามารถบรรจุน้ำโดยอัตโนมัติใส่ขวด 300 ลบ.ซม ได้จริง โดยสามรถผลิตได้ไม่ต่ำกว่า 660 ขวด ต่อ 1 ชั่วโมง ผลจากการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจริงที่มีต่อเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ มีความพึงพอใจด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.04, S.D =0.93) และมีความพึงพอใจด้านผลผลิตอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.48, S.D =0.80)

คำสำคัญ เครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ, เครื่องปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ, อุตสาหกรรมชุมชน

[1] นักศึกษา สาขาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
[2] นักศึกษา สาขาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
[3] อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
[1] Student of Automotive Technology Phetchabun Technical College Northern Vocational Education Institute 3
[2] Student of Automotive Technology Phetchabun Technical College Northern Vocational Education Institute 3
[3] Lecturer, Department of Automotive Technology Phetchabun Technical College Northern Vocational Education Institute 3
*Corresponding Author, E-mail: Chinnarach.cs@gmail.com@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to design and develop the automatic water filling and capping machine, 2) to study the efficiency of the automatic water filling and capping machine, and 3) to study the satisfaction of experts on the machine. automatic water filling target group is a village industry that produces herbal drinks for health, Muang Phetchabun District, 5 persons, tools used The research consisted of 1) an evaluation form for the efficiency of the automatic water filling machine 2) a satisfaction evaluation form for the users of the automatic water filling machine in the research, which were mean and standard deviation.

The results showed that 1) The automatic water filling machine can be completely designed and ready to work on the real workpiece construction. By testing the workpiece with automatic water filling. 2) Results from the performance test from real users. It was found that the trial of the automatic water filling machine was able to automatically fill water into 300 cubic cm bottles. Three The vehicle can produce no less than 660 bottles per hour. Satisfaction with usability was at the highest level ($\overline{X}$ =4.04, S.D=0.93) and productivity satisfaction was at the highest level ($\overline{X}$ =4.48,S.D = 0.80).

Keywords automatic water filling machine, automatic water bottle capping machine, community industry

บทนำ

กระบวนการผลิตและการประกอบกิจการงานอุตสาหกรรมในชุมชนมีการผลิตสินค้าที่ล่าช้าและใช้เวลาในการผลิตเป็นระยะเวลานาน ทำให้สินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของท้องตลาดและผู้บริโภค ซึ่งต้องมีการออกแบบและพัฒนาเครื่องจักรที่ผลิตสินค้าได้อย่างรวดเร็ว และเพียงพอต่อความต้องการของท้องตลาดและผู้บริโภคเนื่องจากปัจจุบันชุนชนมีการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เพื่อส่งออกไปยังท้องตลาดในกระบวนการผลิตต้องใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมาก ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายทั้งค่าจ้างแรงงานคนและค่าจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรเพื่อสุขภาพ คณะผู้วิจัยจึงได้คิดค้นเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติให้มีขนาดเล็กเพื่อใช้บรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำได้มากกว่าการใช้แรงงานคน โดยศึกษาต้นแบบจากเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติจากโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมชุนชนได้อย่างสะดวก มีความรวดเร็ว ประหยัดเวลา ประหยัดแรงงานคนในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำ และเพียงพอต่อความต้องการของท้องตลาดและผู้บริโภค

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติคณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถจัดทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังหัวข้อต่อไปนี้

3.1 การออกแบบเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ [1]

การออกแบบเครื่องบรรจุน้ำนมข้าวโพด โดยใช้การ เขียนแบบด้วยโปรแกรม Solid Works เครื่องบรรจุ น้ำนมข้าวโพดกึ่งอัตโนมัติวัสดุทำจากสแตนเลส 304 มีสัมประสิทธิ์การนำความร้อน 16.2 W/m.k ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษที่สามารถใช้กับอุตสาหกรรมอาหาร โดยออกแบบเครื่องให้มีลักษณะการใช้งานที่สะดวก เพื่อง่ายต่อการใช้งานโดยมีหัวบรรจุน้ำทั้งหมด 5 หัว โดยขวดพลาสติกที่บรรจุปากขวดมีความกว้างตั้งแต่ 2-5 เซนติเมตร มีความสูงตั้งแต่ 5-30 เซนติเมตร ในส่วนของความกว้าง หรือปริมาณที่บรรจุผู้ผลิตสามารถกำหนดได้โดยการปรับตั้งค่าเครื่องตามความต้องการ

3.2 โปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ (PLC) [2]

PLC เป็นอุปกรณ์ชนิดโซลิด – สเตท (Solid State) ที่ทำงานแบบลอจิก (Logic Functions) การออกแบบการทำงานของ PLC จะคล้ายกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จากหลักการพื้นฐานแล้ว PLC จะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Solid-State Digital Logic Elements เพื่อให้ทำงานและตัดสินใจแบบลอจิก PLC ใช้สำหรับควบคุมกระบวนการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม

3.3 กระบอกลมนิวเมติกส์ (Pneumatic Air Cylinder) [3]

กระบอกลมนิวเมติกส์นิวเมติกส์ (Pneumatic Air Cylinder) คือ กระบอกลมนิวเมติกส์ หรือเรียกอีกชื่อว่า Actuator อุปกรณ์ลมที่ใช้ลมทำให้ก้านกระบอกลมนิวเมติกส์ เคลื่อนที่ไปในแนวเส้นตรง หรือหมุน 90, 180, 270 หรือ 360 องศา อุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานในรูปแบบความดันลมให้เป็นพลังงานกลในรูปแบบของการเคลื่อนที่

3.4 สายพานลำเลียง

Conveyor Belt / ระบบสายพานลำเลียง เป็นระบบลำเลียงวัสดุหรือชิ้นงาน บนสายพานโดยให้วัสดุอยู่บนสายพาน สายพานจะพาวัสดุเคลื่อนที่ไปข้างหน้าโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า สามารถปรับระดับความเร็วการไหลเพื่อให้วัสดุไหลไปข้างหน้า เหมาะสำหรับการลำเลียงโดยอัตโนมัติ ข้อดี คือ ขนย้ายวัสดุหรือจัดลำเลียงง่ายสะดวก ติดตั้ง สามารถปรับแต่งระดับความสูงได้ การออกแบบสามารถคำนวณจากขนาดหรือวัสดุสินค้าและพื้นที่ในการจัดวางของโรงงานได้

3.5 ปั๊มน้ำ

ปั๊มน้ำคือเครื่องมือที่ช่วยในการส่งน้ำ ประกอบด้วย mechanic และ Electricity / engine มี 2 ส่วน มีหัวปั๊มและมอเตอร์ มอเตอร์ทำหน้าที่หมุนให้ตัวปั๊มเคลื่อนที่เพื่อผลักน้ำจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งไปโดย

แรงดันและปริมาณน้ำ ตามการออกแบบของแต่ละการใช้งาน ช่วยเสริมน้ำให้แรงขึ้นไปถึงอีกจุดหนึ่งได้พร้อมกับปริมาณน้ำที่เพิ่มมาก

3.6 เครื่องปิดฝาขวดน้ำ

เครื่องปิดฝาขวด สำหรับฝาขวดขนาด 10-50 มม. ความเร็วในการปิดฝา 30-40 ขวด ต่อนาที ไฟฟ้า : 220V/50hz, 80 วัตต์ น้ำหนักรวม 1 กก. ขนาดเครื่อง: 70x70x300 มม.

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รุ่งเพชร สุวรรณ บุญชัย แซ่สิ้ว และ ศุภรัชชัย วรรัตน์. [1] การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต:กรณีศึกษาโรงงานผลิตน้ำนมข้าวโพด. กรุงเทพมหานคร : สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. ได้การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต ในการวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือเพื่อเพิ่มผลิตภาพในขั้นตอนการบรรจุน้ำนมข้าวโพด

นฤทธิ์ คชฤทธิ์ ไพฑูรย์ พูลสุขโข และอนันต์ วงศ์กระจ่าง. [4] การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบปิดฝาขวดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแบบ Triple-Function. ปทุมธานี : สาขาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ได้ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบปิดฝาขวดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแบบ Triple-Function ในการวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือเพื่อใช้แทนเครื่องปิดฝาขวดแบบเดิมที่ใช้แรงงานคน

เริงศักดิ์ มานะสุนทร. [5] เครื่องบรรจุน้ำดื่มแบบแนวนอน. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. ได้สร้างเครื่องบรรจุน้ำ จากผลการทดสอบพบว่าเครื่องบรรจุน้ำนมข้าวโพด 5 หัวบรรจุ กึ่งอัตโนมัติมีกระบวนการผลิตที่ง่ายและลดระยะเวลาในการบรรจุได้ 83.65 % ซึ่งจากเดิมการบรรจุน้ำนมข้าวโพดหนึ่งครั้ง 35 ขวด กำลังการผลิตที่ใช้คนเป็นผู้บรรจุใช้เวลา 2.38 นาที หรือ 143.15 วินาทีต่อน้ำนมข้าวโพด 35 ขวด หลังจากออกแบบเครื่องบรรจุน้ำนมข้าวโพดและปรับปรุงกระบวนการผลิตสามารถช่วยปรับเวลาในการบรรจุเป็น 23.44 วินาที

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การออกแบบและสร้างเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ
2. ทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ โดยทดลองบรรจุน้ำใส่ขวดขนาด 300 ลบ.ซม จำนวน 10 ขวด โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง

2.1 บรรจุน้ำใส่ขวดขนาด 300 ลบ.ซม จำนวน 10 ขวด ครั้งที่ 1 จากนั้นจับเวลาในการบรรจุน้ำของแต่ละขวด และหาค่าเฉลี่ย

2.2 บรรจุน้ำใส่ขวดขนาด 300 ลบ.ซม จำนวน 10 ขวด ครั้งที่ 2 จากนั้นจับเวลาในการบรรจุน้ำของแต่ละขวด และหาค่าเฉลี่ย

2.3 บรรจุน้ำใส่ขวดขนาด 300 ลบ.ซม จำนวน 10 ขวด ครั้งที่ 3 จากนั้นจับเวลาในการบรรจุน้ำของแต่ละขวด และหาค่าเฉลี่ย

3. สร้างเครื่องมือประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน
4. ประเมินค่าความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ
5. ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน
6. นำเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ ไปใช้โดยครูผู้สอนแผนกช่างยนต์ จำนวน 5 คน จากนั้นประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ผลการวิจัย

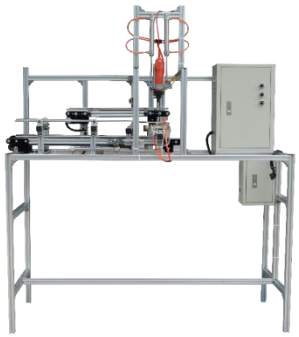
การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ หาประสิทธิภาพของ เครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ และความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ ทั้งด้านการ ออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านผลผลิต เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลความหมาย ของผล การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ และตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)

S.D แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

5.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ

เครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ หลังจากได้ทำการออกแบบและพัฒนาแล้ว จำนวน 1 เครื่องมีลักษณะ ความกว้าง 60 ซม. ยาว 85 ซม. สูง 115 ซม. สามารถใช้งานได้จริง



รูปที่ 1 ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ

5.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองหาประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐานการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำ

จำนวน (ขวด)	ครั้งที่1 (วินาที)	ครั้งที่2 (วินาที)	ครั้งที่3 (วินาที)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	5.20	5.25	5.21	5.22	0.03
2	10.41	10.43	10.43	10.42	0.01
3	15.62	15.60	15.64	15.62	0.02
4	20.80	20.81	20.83	20.81	0.02
5	26.03	26.02	26.04	26.03	0.01
6	31.23	31.22	31.23	31.23	0.01
7	36.43	36.41	36.40	36.41	0.02
8	41.60	41.62	41.60	41.61	0.01
9	46.83	46.83	46.82	46.83	0.01
10	52.04	52.02	52.01	52.02	0.02

แสดงผลการทดลองโดยนำน้ำบรรจุลงขวดและปิดฝาขวด แล้วให้เครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ นั้นบรรจุน้ำและปิดฝาขวดออกมา ทดลอง จำนวน 3 ครั้ง โดยนับเวลา (วินาที) ที่บรรจุน้ำใส่ขวดน้ำที่ออกมา ตั้งแต่จำนวน 1 ขวด จนถึง 10 ขวด แล้วบันทึกเวลาในแต่ขวดว่าได้เวลาเท่าใด โดยขวดที่ 1 ได้เวลาเฉลี่ย เท่ากับ 5.22 วินาที มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.03 วินาที, ขวดที่ 2 ได้เวลาเฉลี่ย เท่ากับ 10.42 วินาที มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.01 วินาที, และขวดที่ 10 ได้เวลาเฉลี่ย เท่ากับ 52.02 วินาที มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.02 วินาที สามารถผลิตน้ำขวดแบบฝาเกลียวได้ไม่ต่ำกว่า 660 ขวด ต่อชั่วโมง

5.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ

ในการศึกษาส่วนนี้ได้ทำการศึกษาแบบสอบถาม หาความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้าน การออกแบบ ด้านการใช้งาน และผลผลิต การวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพึงพอใจของเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านผลผลิต

ข้อ	**รายการประเมิน**	$\overline{X}$	S.D	**ระดับความพึงพอใจ**
1.	ด้านการออกแบบ	4.08	0.97	มาก
2.	ด้านการใช้งาน	4.24	0.93	มาก
3.	ด้านผลผลิต	4.48	0.80	มาก
	รวม	**4.26**	**0.90**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่ามีความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญต่อด้านการใช้งานเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.26, S.D = 0.90) เมื่อพิจารณาเป็นข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจมาก คือ ด้านผลผลิต ($\overline{X}$ =4.48, S.D =0.80) ลองลงมาคือด้านการใช้งาน ($\overline{X}$ =4.24, S.D =0.93) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือด้านการออกแบบ ($\overline{X}$ =4.08, S.D =0.97)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

เครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ สามารถผลิตน้ำขวดแบบฝาเกลียวได้ไม่ต่ำกว่า 660 ขวด ต่อชั่วโมง อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) และระบบสายพานลำเลียง เป็นระบบลำเลียงวัสดุหรือชิ้นงาน ซึ่งมีความ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤทธิ์ คชฤทธิ์ ไพฑูรย์ พูลสุขโข และอนันต์ วงศ์กระจ่าง. [4] ในส่วนของการทดสอบพบว่าเครื่องปิดฝาจีบอัตโนมัติสามารถใช้ได้จริงโดยสามารถปิดฝาขวดได้อย่างรวดเร็วกว่าการใช้กำลังคนลดต้นทุนในการใช้กำลังคนและประหยัดเวลาในการผลิต มีส่วนประกอบ ในส่วนของ การปิดฝาขวดน้ำแบบอัตโนมัติ การศึกษาความพึงพอใจต่อเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.26, S.D = 0.90) อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ออกแบบโดยใช้สายพานลำเลียง เป็นระบบลำเลียงวัสดุหรือชิ้นงาน ส่งผลให้ด้านผลผลิตของเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติอยู่ระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งเพชร สุวรรณ บุญชัย แซ่สิ้ว และศุภรัชชัย วรรัตน์. [1] การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต:กรณีศึกษาโรงงานผลิตน้ำนมข้าวโพด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- ควรทำรางใส่ฝาขวดน้ำแบบอัตโนมัติ
- ควรมีระบบลำเลียงขวดใส่กล่อง

เอกสารอ้างอิง

[1] รุ่งเพชร สุวรรณ บุญชัย แซ่สิ้ว และศุภรัชชัย วรรัตน์. **การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต:กรณีศึกษาโรงงานผลิตน้ำนมข้าวโพด.** กรุงเทพมหานคร, 2557

[2] พรจิต ปทุมสุวรรณ. **การควบคุมนิวแมติกส์.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์.

[3] วิทยา ดีวุ่น และคณะ. **นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์.** กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ, 2527

[4] นฤทธิ์ คชฤทธิ์ ไพฑูรย์ พูลสุขโข และอนันต์ วงศ์กระจ่าง. **การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบปิดฝาขวดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแบบ Triple-Function**. ปทุมธานี, 2549

[5] เริงศักดิ์ มานะสุนทร. **เครื่องบรรจุน้ำดื่มแบบแนวนอน**. กรุงเทพมหานคร, 2550

การออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ
DESIGNING AND DEVELOPMENT OF AUTOMATIC BANANA CHIPS PRODUCTION

เอกรักษ์ เชื้อบุญมี[1] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[2] ธรรมนูญ ขำจิตต์[3]
Aekarak Chaeboonmee[1] Udomsak Payakkhadek[2] Thamnoon Khamjit[3]

บทคัดย่อ

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ 2)เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ 3)เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ มีจุดมุงหมายเพื่อการออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ โดยเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ มีลักษณะสี่เหลี่ยม

คณะผู้จัดทำ จึงการออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ และให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินผล โดยใช้เครื่องมือคือ แบบประเมินแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย

ผลการศึกษาพบว่า เครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ มีคุณภาพในด้านการออกแบบอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.59 , SD = 1.14) ด้านการใช้งานอยู่ในระดับ ต่ำที่สุด ($\overline{X}$ = 4.80 , SD = 0) ด้านผลการทดลองอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 5 , SD = 0) และ มีค่าเฉลี่ยรวมทุกรายการ ประเมินอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.79 , SD = 1.14)

คำสำคัญ : เครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ ผู้เชี่ยวชาญ สแตนเลส

[123] สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
[123] Automotive Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding Author, E-mail: Aekarak.280663@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) To design and develop an automatic banana chips machine 2) To study the efficiency of the automatic banana chips production machine 3) To study the satisfaction of users towards the automatic banana chips production machine. The aim is to design and develop an automatic banana chips production machine. to study the performance of an automatic banana chips production machine by automatic banana chips production machine.

The organizing team therefore designed and built automatic banana chips production machine and asked 5 experts to evaluate the results using the following tools: expert questionnaire assessment form Then analyze the data using percentage and mean.

The study found that flash point tester The design quality is at the level the most ($\overline{X}$ = 4.59 , SD = 1.14) The usability level lowest ($\overline{X}$ = 4.80 , SD = 0) The productivity level the most ($\overline{X}$ = 5 , SD = 0) and There is an average of all items evaluated at the level the most ($\overline{X}$ = 4.79 , SD = 1.14)

Keywords : Automatic banana chips maker Stainless steel Expert

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกกล้วยกันมาช้านานกล้วยที่ปลูกมีมากมายหลายชนิดพันธุ์กล้วยที่ใช้ปลูกในประเทศไทยมาตั้งแต่สมัยโบราณนั้นมีทั้งพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิมและนำเข้ามาจากประเทศใกล้เคียงกล้วยเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการคัดเลือกพันธุ์ปรับปรุงพันธุ์ดูแลรักษาให้ได้ผลผลิตที่สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ทั้งการรับประทานผลผลิตยังนำมาแรูปเป็นอาหารคาวหวานและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ใบตองใช้ทำกระทงใส่อาหารห่อผลไม้ ทำให้ผิวสวยและป้องกันการทำลายของแมลงก้านใบกาบกล้วยแห้งทำเป็นเชือกหัวปลีใช้รับประทานแทนผักสดสำหรับคุณค่าทางอาหารแล้วกล้วยเป็นพืชที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยคาร์โบไฮเดรทแคลเซียมฟอสฟอรัส วิตามินเอ และได้มีการพัฒนาการผลิตกล้วยเชิงอุตสาหกรรม แปรรูปกล้วยมากขึ้น เช่น แป้งจากกล้วย ไวน์จากกล้วย เครื่องใช้สอยต่างๆอีกมากมาย ประโยชน์ของกล้วยมีมากมายสามารถปลูกได้ง่ายเป็น พืชหลัก พืชแซม หรือพืชหลังบ้านเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรให้กล้วยได้เป็นทั้งพืชชีวิตและพืชเศรษฐกิจคู่กับคนไทยตลอดไปซึ่งเห็นสมควรมีการส่งเสริมการผลิตการแปรรูปการผลิตผลิตภัณฑ์จากกล้วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรและการทำกล้วยฉาบเป็นที่ยอมรับมีการวางขายตามตลาดโดยทั่วไปแต่การแปรรูปในการฝานทำกล้วยฉาบยังใช้กำลังคนซึ่งขนาดของแผ่นกล้วยมีแผ่นขนาดที่ไม่เท่ากันเป็นผลทำให้แผ่นกล้วยฉาบในการทอดเกิดการไหม้ก่อน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติคณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถจัดทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังหัวข้อต่อไปนี้

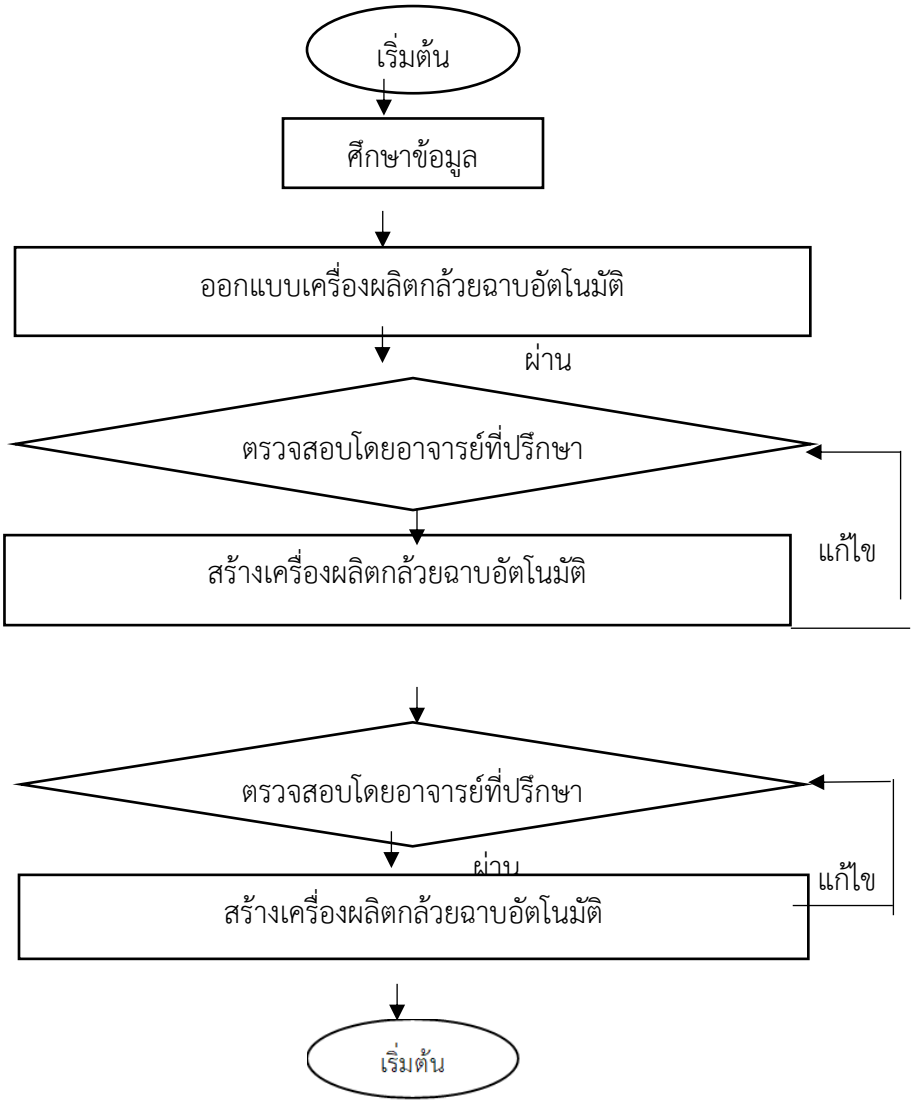
หลักการใช้วัสดุอุปกรณ์เกี่ยวกับเครื่องฝาน มีหลักการที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ประเภทวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เกี่ยวกับเครื่องฝาน เช่น สเตนเลส หรือชื่ออย่างเป็นทางการ คือ เหล็กกล้าไร้สนิม เป็นศัพท์ทั่วไปที่ใช้เรียกเหล็กในกลุ่มที่มีความต้านทานการกัดกร่อนสูง สเตนเลสเป็นโลหะผสมระหว่างเหล็ก และคาร์บอน ซึ่งส่วนประกอบจะมีปริมาณคาร์บอนต่ำ มีโครเมียม เป็นส่วนผสมหลัก ประมาณ 10.5 % หรือ มากกว่าทำให้เกิดการสร้างฟิล์มโครเมียมออกไซด์ (chromium oxide film : Cr O2 หรือเรียกว่า passive film) ที่มองไม่เห็นเกาะติดแน่นอยู่ที่ผิวหน้าทำให้เหล็กกล้า มีความต้านทานการกัดกร่อนเป็นฟิลม์ปกป้องจะมี ความบางเทียบเท่ากับวางกระดาษ 1 แผ่นบนตึกสูง 20 ชั้น ถ้าฟิล์มที่ผิวหน้านั้น ถูกทำลายไม่ว่าจากแรงกล สารเคมี หรือออกซิเจนที่มีอยู่ในบรรยากาศ แม้จำนวนน้อยนิดจะเข้าทำปฏิกิริยากับโครเมียม สร้างฟิล์ม โครเมียมออกไซด์ทดแทน ขึ้น ใหม่ด้วยตัวมันเอง สเตนเลสสามารถปรับปรุงคุณสมบัติในการต้านทานการกัด กร่อนและสมบัติอื่นๆที่ต้องการ ให้สูงขึ้นได้โดยการเพิ่มส่วนผสมของโครเมียมและเพิ่ม ธาตุอื่นๆเช่นโมลิบ ดิบนัม นิกเกิลและไนโตรเจนเข้าไป สเตนเลส มีอยู่มากกว่า 60 ชนิด ด้วยคุณสมบัติที่ไม่เหมือนใคร เช่น ยาก ต่อการขึ้นสนิมเมื่อเทียบกับโลหะหรือวัสดุชนิดอื่นๆค่าบำรุงรักษาต่ำ ง่ายต่อการเชื่อมและการขึ้นรูป ระยะเวลา การใช้งานคุ้มค่ากับราคา และสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ทั้งหมด จึงทำให้สเตนเลส เป็นโลหะที่ทรงคุณค่า คุณสมบัติและประโยชน์ใช้สอยที่ไร้ขีด จำกัดประเภทของสเตนเลส คุณสมบัติของสเตนเลสมีประเภทแต่ละชนิดแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าหัวข้อการวิจัยนั้น ได้ดำเนินการโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อการออกแบบและสร้างเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ และเพื่อหาความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ ทั้งด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านการทดสอบ โดยมีวิธีการดำเนินงานวิจัยตามสภาพปฏิบัติจริง ดังนี้

3.1 การออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ

3.1.1 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ



แผนภาพที่ **1** แผนขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.2 ดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติมีขันตอนดังนี้

การวิจัยครั้งนี้ได้มีการออกแบบและพัฒนาเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ ด้านการออกแบบเครื่องทดสอบจุดว่าไฟในการทดลองและการปฏิบัติงานดังนี้

3.2.1 ออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ

1 เก็บ/วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานการทำวิจัย(ทฤษฎี)

2 ออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ

3 จัดซื้อ/จัดหาอุปกรณ์

4 ทดสอบการทำงานขั้นต้น/ แก้ไขปรับปรุง

5 เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุป

6 สรุปรายงาน เขียน นำเสนองานวิจัย

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการศึกษาทดลองนำมาวิเคราะห์ และนำเสนอตามขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)

$S.D.$ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

5.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล และทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ ที่สามารถฝานกล้วยและทอดกล้วย เครื่องมีลักษณะ ความกว้าง 24 ซม. ยาว 22 ซม. สูง 28 ซม. สามารถใช้งานได้จริง



รูปที่ 1 ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติ

รายการทำการทดลอง	จำนวนคน	นาที	วินาที
ครั้งที่กล้วยจำนวน 9 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลิเมตร	1	6	20
ครั้งที่กล้วยจำนวน 9 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลิเมตร	1	6	46
ครั้งที่กล้วยจำนวน 9 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลิเมตร	1	6	29
ครั้งที่กล้วยจำนวน 9 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลิเมตร	1	7	10
ครั้งที่กล้วยจำนวน 9 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลิเมตร	1	6	23
ครั้งที่กล้วยจำนวน 9 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลิเมตร	1	6	37
ครั้งที่กล้วยจำนวน 9 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลิเมตร	1	7	8
ครั้งที่กล้วยจำนวน 9 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลิเมตร	1	7	24
ครั้งที่กล้วยจำนวน 9 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลิเมตร	1	6	30
ครั้งที่กล้วยจำนวน 9 ลูกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 มิลิเมตร	1	7	36

หมายเหตุจากตารางที่ 1 กลุ่มเกษตรกรผู้ที่มีความชำนาญโดยทำการฝานกล้วยแบบปกติ ผู้วิจัยไม่กำหนดเวลาในการทำงานกล้วยจำนวน 90 ลูก แต่จับเวลาในการทำนั้น เวลาที่แสดงไม่เท่ากันเป็นเพราะเกิดการล้าในการฝานกล้วยระยะเวลาที่นาน

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเครื่องพิมพ์สามมิติ

ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านผลิต ด้านการเลือกวัสดุในการผลิตงานสิ่งประดิษฐ์และด้านคุณค่าของผลงานสิ่งประดิษฐ์

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับคุณภาพ
1.	ด้านการออกแบบ	4.00	0.88	ดี
2.	ด้านการใช้งาน	3.93	0.92	ดี
3.	ด้านผลผลิต	3.86	0.77	ดี
4	ด้านการเลือกวัสดุในการผลิตงานสิ่งประดิษฐ์	3.86	0.53	ดี
5	ด้านคุณค่าของผลงานสิ่งประดิษฐ์	3.86	0.66	ดี
	รวม	3.90	0.75	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่ามีความคิดเห็นในด้านการออกแบบ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านผลิต ด้านการเลือกวัสดุในการผลิตงานสิ่งประดิษฐ์และด้านคุณค่าของผลงานสิ่งประดิษฐ์ของเครื่องพิมพ์สามมิติ อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.86 ถึง 4.00 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตั้งแต่ 0.53 ถึง 0.92

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยข้อมูลในการทดลองครั้งที่ 1 กล้วยที่นำมาทำการทดลองฝานจำนวน 9 ลูก เปรียบเทียบกับเครื่องฝานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกล้วย 30 มิลลิเมตร ทำการทดลองการฝานกล้วยทำ กล้วยฉาบโดยกลุ่มเกษตรกรผู้ที่มีความชำนาญทำการฝานกล้วยแบบปกติ ผู้วิจัยไม่กำหนดเวลาในการทำงาน กล้วยจำนวน 90 ลูก แต่จับเวลาในการทำงาน ผลการวิจัยพบว่า ครั้งที่ 1 ใช้คนจำนวน 1 คน ฝานกล้วยทำ กล้วยฉาบได้ 6.20 นาที ครั้งที่ 2 ใช้คนจำที่ฝานกล้วยทำกล้วยฉาบได้ 6.46 นาทีครั้งที่ 3 ใช้คน จำนวน 1 คน ฝานกล้วยทำกล้วยฉาบได้ 6.29 นาทีครั้งที่ 4 ใช้คนจำนวน 1 คน ฝานกล้วยทำกล้วยฉาบได้ 7.10 นาทีครั้งที่ 5 ใช้คนจำนวน 1 คน ฝานกล้วยทำกล้วยฉาบได้ 6.23 นาทีครั้งที่ 6 ใช้คนจำนวน 1 คน ฝานกล้วยทำกล้วยฉาบได้ 6.37 นาทีครั้งที่ 7 ใช้คนจำนวน 1 คน ฝานกล้วยทำกล้วยฉาบได้ 7.8 นาทีครั้ง ที่ 8 ใช้คนจำนวน 1 คน ฝานกล้วยทำกล้วยฉาบได้ 7.24 นาทีครั้งที่ 9 ใช้คนจำนวน 1 คน ฝานกล้วยทำกล้วยฉาบได้ 6.30 นาทีครั้งที่ 10 ใช้คนจำนวน 1 คน ฝานกล้วยทำกล้วยฉาบได้ 7.36 นาที

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- เครื่องผลิตกล้วยฉาบอัตโนมัติยังใช้เวลาผลิตกล้วยออกมาแต่ละชิ้นเร็วเกิน
- ต้องปรับใบมีดของเครื่องผลิตกล้วยฉาบให้คมมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

สัมพันธ์ ศรีสุริยวงษ์. (2542) เทคโนโลยีอาหาร วว. การฝานแผ่นบาง กล่าวว่า, เครื่องฝานในวงการอุตสาหกรรมของประเทศไทย

เครื่องฝานมันสำปะหลัง ที่ได้คิดค้นเครื่องฝานมันสำปะหลังดังนี้ เครื่องฝานในวงอุตสาหกรรมของประเทศไทย ผศ.สกล นันทศรีวิวัฒน์. (2530)

ชัยอนันต์ ใจห้าว ทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องฝานต้นกล้วย หัวหน้าทีม พร้อมกับทีมงาน ราเชนทร์ คงยัง, สุรเชษฐ์ พราหมณี, และ วิภาดา บุญประกอบ. (2535) จากวิทยาลัยเทคนิคสิชล

ทฤษฎีเกี่ยวกับเครื่องฝานหน่อไม้ดอง วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ปราโมทย์ ขอเหล็ก ชัยวัฒน์ พูลสวัสดิ์. (2526) การวิจัยเชิงทดลองสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องฝานหน่อไม้

พงษ์ศักดิ์ นาใจคง กัมปนาท. (2540) ถ่ายสูงเนินคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน การออกแบบและสร้างเครื่องฝานกล้วยน้ำว้าสุกสำหรับทำกล้วยเบรกแตก

ภาณุมาศ สุยบางดา. (2526) แผนกวิชาช่างกลเกษตร คณะวิชาเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตภาคใต้เครื่องหั่นกล้วยฉาบช่วยทุ่นแรง

ประกิต บับพาน. (2545) เครื่องฝานกล้วยฉาบ วิทยาลัยเทคนิคสระแก้ว เครื่องฝานกล้วยฉาบสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ประเภทเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

ธรากร เชาวนิช, เกษม เพชรถาวร, วรรณรัตน์ เพชรถาวร. (2540) วิทยาลัยเทคนิคพังงา การศึกษาทดลองเรื่อง การสร้างและทดลองใช้เครื่องหั่นผัก ผลไม้

นิรันดร์ ปะวรณา, บุญชา บุญมา, สุรศักดิ์ แก้วหีด. (2537) วิทยาลัยการอาชีพบัวใหญ่นครราชสีมา ประเภทพัฒนาคุณภาพชีวิต เครื่องฝานกล้วยฉาบ

สุทัศน์ยอดเพ็ชร มาโนช ริทินโย. (2535) SUTHAD YODPETH MANOTE RITINYO ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ศูนย์กลางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จ.นครราชสีมา เครื่องหั่นกาบมะพร้าว

สิทธิชัย ยกรัตน์ศุภชัย ใฝ่ทอง นฤพนธ์เพ็งระวะ วิริยะ อุทัยสหัส. (2545) การสร้างเครื่องหั่นตะไคร้ พงษ์ศักดิ์ นาใจคง, กัมปนาท ถ่ายสูงเนิน. (2545) บ้านลาดบัวขาว ม. 2 ต.ลาดบัวขาว อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมาเครื่องมือและอุปกรณ์การฝานกล้วยในการทำการทอดกล้วย

การออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์
TRAINING SET FOR LIGHTING SYSTEMS AND VEHICLE SIGNALING SYSTEMS

พิภูษณะ เผือกวัน[1] ภาณุวัฒน์ สังข์ดี[2] กิตติชัย นุ่นโต[3] Thamnoon Khamjit[4]
Pipusana Pueakwan [1] Phanuwat Sangdee[2] Kittichai Noonto[3] Thamnoon Khamjit[4]

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ที่สร้างขึ้นและนำมาเป็นสื่อการเรียนการสอน 3) เพื่อศึกษาหาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกระบบไฟแสงสะว่างและระบบไฟสัญญาณ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย แบบประเมินคุณภาพ, ตารางทดลองหาประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าสถิติคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน กลุ่มเป้าหมายของงานวิจัย ครูแผนกช่างยนต์ จำนวน 5 คน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ในการออกแบบชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ มีค่าเฉลี่ยระดับดี ($\overline{X}$ =4.36) (S.D=0.50) 2) ด้านเอกสารการเรียนการสอนภาคปฏิบัติของชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดี ($\overline{X}$ =4.20) (S.D=0.79) 3) ด้านประสิทธิภาพการสอนของชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ดี ($\overline{X}$ =4.12) (S.D=0.84)

คำสำคัญ : ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ ประสิทธิภาพการสอน ความพึงพอใจ

[1234] สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
[1234] Automotive Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding Author, E-mail: boyloveangun@gmail.com

Abstract

Research Articles In this research, the objective is to: 1) Design and build training kits for lighting and vehicle signaling systems. 2) To study the effectiveness of the lighting system and the car signal system created and used as teaching materials. 3) To study the satisfaction of experts with the training kit of the light system and the signal lighting system. We collected data with quality assessments, performance tables, and satisfaction assessments. Based on the analysis of the data, the statistical values are mean and standard deviation. Research target group 5 teachers in the automotive department The results of the research showed that: 1) In the design of training kits, lighting, and car signal lighting systems. Good average ($\overline{X}$ =4.36) (S.D=0.50) 2) The practical instructional materials of the automotive lighting and signaling training kits have a good average ($\overline{X}$ =4.20) (S.D=0.79) 3) The teaching performance aspects of the training kit, lighting system, and car signal lighting system are available ($\overline{X}$ =4.12) (S.D=0.84)

Keywords : Training set, lighting system and vehicle signaling system Teaching efficiency Satisfaction

บทนำ

ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยเป็นกำลังและส่งเสริมการขับเคลื่อนให้ประเทศมีการพัฒนาเท่าเทียมกับประเทศที่มีความเจริญแล้วปัจจัยพื้นฐานที่ช่วยเสริมสร้างและพัฒนาบุคลากรที่สำคัญคือการศึกษา โดยเฉพาะสาขาวิชาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปัจจุบันมีความสำคัญมากเพราะผู้เรียนต้องเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผู้สอนต้องหาวิธีการสอนและสื่อการสอนที่จะนำมาใช้เพื่อทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและสามารถนำไปประยุกต์กับงานต่างๆ ได้ปัจจุบันสถาบันการศึกษาต่างๆ ได้จัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาต่างๆ มากมาย สำหรับบางสาขาวิชาผู้เรียนต้องเรียนรายวิชาที่มีการฝึกปฏิบัติ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนกาสอนจำเป็นต้องใช้สื่อการสอนประกอบ สำหรับสื่อการสอนที่ใช้ในปัจจุบันส่วนมากได้มาโดยการจัดซื้อทั้งที่ผลิตภายในประเทศและต่างประเทศ บางครั้งสื่อการสอนที่ได้มานั้นอาจจะใช้ได้แต่ไม่ครอบคลุมตรงตามวัตถุประสงค์ของเนื้อหารายวิชาที่สอนและมีราคาสูงจนเกินไป ซึ่งผลที่ได้กับเงินที่ต้องสูญเสียไปอาจจะไม่คุ้มค่าและเมื่อสื่อการสอนมีปัญหาหรือเกิดการชำรุด การซ่อมแซมก็ทำได้ลำบากเนื่องจากอะไหล่ยางอย่างหาได้ยากและไม่มีในประเทศทำให้เกิดความยุ่งยากแก่ผู้ใช้และผู้บำรุงรักษา

ในปัจจุบันมีสื่อการเรียนการสอนในแผนกวิชาช่างยนต์เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ารถยนต์ไม่เพียงพอต่อการสอน ดังนั้น ทางภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์จึงได้ทำการสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ขึ้นมาเพื่อนำมาเป็นสื่อการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาในแผนกวิชาช่างยนต์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ที่สร้างขึ้นและนำมาเป็นสื่อการเรียนการสอน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกระบบไฟแสงสะว่างและระบบไฟสัญญาณ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยเรื่องการออกแบบชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์คณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถจัดทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังหัวข้อต่อไป

ในการออกแบบชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟ สัญญาณรถยนต์ ให้ใช่งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมีวงจรไฟสัญญาณรถยนต์มาอยู่ในแผงชุดฝึก จากการสำราญข้อมูลพบว่า ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่าง จะต้องมีอุปกรณ์ที่ครบถ้วน เช่น ไฟหน้า ไฟเลี้ยว ไฟฉุกเฉิน ไฟถอย ไฟเบรค เป็นต้น วัสดุที่เลือกใช้ คืออลูมิเนียมโปรไฟล์ 30x30mm เพื่อให้เหมาะสมกับการ เคลื่อนย้าย และการใช้ในการเรียนการสอนอย่างได้ง่ายดาย

สรุป ลักษณะเฉพาะของชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณ

1.วงจรไฟหน้าควบคุมการทำงานด้วยรีเลย์

รีเลยไฟหน้าจะทำงานโดยอาศัยอำนาจแม่เหล็ก เมื่อเปิดสวิตช์ไฟหน้า กระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่จะไหลผ่านขดลวดรีเลย์ ทำให้รีเลย์เกิดอำนาจแม่เหล็กดึงให้หน้าทองขาวต่อกัน กระแสไฟฟ้าจะไหลจาก แบตเตอรี่ไปยังหลอดไฟหน้าลงดินครบวงจรโดยไม่ผ่านสวิตช์ไฟหน้า เป็นเหตุให้หลอดไฟหน้าติดสว่างขึ้น จะเห็นได้ว่าสวิตช์ไฟหน้ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเพียงเล็กน้อยเท่านั้นจึงทำให้สวิตช์มีความคงทนใช้งานได้นาน

2.ระบบไฟเลี้ยวและไฟเตือนฉุกเฉิน

ระบบไฟเลี้ยวและไฟเตือนฉุกเฉิน (turn signal and hazard warning lights system) เป็นระบบไฟที่ทำหน้าที่ในการบอกทิศทางของรถยนต์ที่จะเคลื่อนที่เลี้ยวไปทางซ้ายหรือทางขวา เมื่อเปิดสวิตช์ไฟ เลี้ยวไปทางซ้ายหรือทางขวา หลอดไฟเลี้ยวจะติดกะพริบในทิศทางที่จะเลี้ยวประมาณ 60 ถึง 120 ครั้งต่อนาที และเมื่อเกิดเหตุการณ์อะไรที่ผิดปกติจากการขับขี่รถยนต์ เช่น มีอุบัติเหตุข้างหน้าหรือรถยนต์เสีย เราจะเปิดสวิตช์ไฟเตือนฉุกเฉินซึ่งจะทำให้หลอดไฟเลี้ยวทั้งหมดในรถยนต์ติดกะพริบพร้อมกันหมดการที่หลอดไฟเลี้ยวติดกะพริบได้ก็โดยใช้ตัวแฟลชเชอร์ (flasher) หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งง่ายๆ ว่า รีเลย์ไฟเลี้ยว และถ้าหลอดไฟเลี้ยวหลอดใดหลอดหนึ่งขาดจะทำให้เกิดการลัดวงจรของแฟลชเชอร์ซึ่งจะ ทำให้หลอดไฟเลี้ยวที่เหลือติดแต่ไม่กะพริบ

3.ระบบไฟถอยหลัง

หลอดไฟถอยหลังจะติดตั้งอยู่ด้านท้ายของรถยนต์ มีแสงสว่างสีขาว โดยมีสวิตช์ไฟถอยหลังทำหน้าที่ตัดต่อกระแสไฟฟ้าที่ไปยังหลอดไฟถอยหลัง สวิตช์ไฟถอยหลังจะติดตั้งอยู่ภายในกระปุกเกียร์รถยนต์ หลอดไฟถอยหลังจะเป็นหลอดไฟแบบไส้เดียวมีกำลังส่องสว่างประมาณ 15 ถึง 32 วัตต์ เมื่อเข้าเกียร์รถยนต์ในตำแหน่งถอย

หลัง ลูกปืนซึ่งอยู่ภายในสวิตช์ไฟถอยหลังจะถูกสปริงดันออกทำให้สะพานไฟต่อขั้วไฟ 2 ขั้ว กระแสไฟฟ้าจึงไหลผ่านไปยังหลอดไฟถอยหลังได้

4. ระบบไฟเบรก

หลอดไฟเบรกจะติดเมื่อผู้ขับขี่รถยนต์ได้เหยียบคันเบรกแล้วสวิตช์ไฟเบรกต่อวงจรสวิตช์ไฟเบรก จะติดตั้งอยู่ที่แม่ปั๊มเบรกหรือคันเหยียบเบรก สวิตช์เบรกแบบที่ติดตั้งอยู่กับแม่ปั๊มเบรกจะทำงานโดยอาศัยแรงดันน้ำมันเบรกดันให้แผ่นไดอะแฟรมไปดันหน้าทองขาวให้ติดกัน ทำให้กระแสไฟไหลไปยังหลอดไฟเบรก ที่อยู่ด้านหลังรถยนต์ และสวิตช์เบรกแบบที่ติดตั้งอยู่ที่ดันเหยียบเบรกจะต่อวงจรเมื่อแกนในยึดตัวสุด หลอดไฟเบรกจะใช้หลอดเดียวกันกับไฟท้ายซึ่งภายในหลอดจะมี 2 ไส้ โดยไส้ไฟท้ายจะมีกำลังส่องสว่างประมาณ 3 ถึง 8 วัตต์ และไส้ไฟเบรกจะมีกำลังส่องสว่างประมาณ 19 ถึง 21 วัตต์

5. โครงการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(1) สมนึก ลำกระโทก [1] การออกแบบและการสร้างชุดฝึกระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานเครื่องกล สาขาวิชายานยนต์ วิทยาลัยเทคโนโลยีสายมิตรนครราชสีมา ได้ออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ในการวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาไฟฟ้ารถยนต์

(2) บุญสม จันทร์ทอง ประยูร ด้วงศิริ นิยม พรหมรัตน์ [2] การออกแบบชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและรถยนต์ เทคโนโลยียานยนต์ 2 หลักสูตรปริญญาตรี วิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้ออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ในการวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาไฟฟ้ารถยนต์

(3) นาวิน รอดคำ จตุพล ปานเปีย [3] การออกแบบชุดฝึกระบบไฟฟ้ารถยนต์ สำนักงานวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา ได้ออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟฟ้ารถยนต์ ในการวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาไฟฟ้ารถยนต์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้มีการออกแบบและการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณรถยนต์ด้านการออกแบบชุดฝึกที่ใช้ในการทดลองและการปฏิบัติงานดังนี้

1. การออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์
2. ทดลองหาประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ โดยการนำนักศึกษา 15 คน มาทดสอบการต่อสัญญาณไฟฟ้าในแผงชุดฝึก
3. สร้างเครื่องมือประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
4. ประเมินค่าความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ
5. ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
6. นำชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ ไปใช้โดยครูผู้สอนแผนกช่างยนต์ จำนวน 5 คน จากนั้นประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและสัญญาณรถยนต์ควบคุมการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและสัญญาณรถยนต์ควบคุมการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้า โดยสัญญาณไฟจะแสดงบนชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและสัญญาณรถยนต์ที่ได้มาจากการติดตั้งลงบนแผงวงจร



รูปภาพ ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ควบคุมการปฏิบัติงานด้านไฟฟ้า ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ด้านการออกแบบ

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่า S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบมีความสวยงาม	4.40	0.55	มาก
2. โครงสร้างมีความแข็งแรง	4.60	0.55	มากที่สุด
3. มีความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	0.00	มาก
5. มีความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้	4.20	0.84	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.36	0.50	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพต่อการออกแบบผลการศึกษาความพึงพอใจด้านการออกแบบต่อชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.36, S.D= 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ โครงสร้างมีความแข็งแรง ($\overline{X}$ =4.60, S.D=0.55) มีความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง($\overline{X}$ =4.60, S.D=0.55) การออกแบบมีความสวยงาม($\overline{X}$ =4.40, S.D=00.55) ลองลงมาคือข้อมีความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ ($\overline{X}$ =4.20, S.D=0.84) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือมีความปลอดภัยในการใช้งาน($\overline{X}$ 4.00, S.D=0.00)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพด้านการสอน

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่า S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.20	0.84	มาก
2. ความสะดวกในการเตรียมอุปกรณ์การสอน	4.40	0.89	มาก
3. ความสะดวกในการดำเนินการสอน	4.40	0.55	มาก
4. ชุดฝึกก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน	4.20	0.84	มาก
5. ชุดฝึกมีความสัมพันธ์กับใบงาน	3.80	0.84	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.20	0.79	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านประสิทธิภาพการสอนต่อชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.20, S.D= 0.79) เมื่อพิจารณาเป็นข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจมาก คือ ความสะดวกในการเตรียมอุปกรณ์การสอน ($\overline{X}$ =4.40, S.D=0.89) มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน($\overline{X}$ =4.20, S.D=0.84) ชุดฝึกก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ($\overline{X}$ =4.20, S.D=0.84) ลองลงมาคือข้อมีความสะดวกในการดำเนินการสอน ($\overline{X}$ =4.40, S.D=0.55) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือชุดฝึกมีความสัมพันธ์กับใบงาน ($\overline{X}$ 3.80, S.D=0.84)

ตารางที่ 3 ด้านเอกสารประกอบการสอนภาคปฏิบัติ

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่า S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ใบเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.20	0.84	มาก
2.เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.00	1.00	มาก
3. ศึกษาทำความเข้าใจได้ง่าย	4.20	0.84	มาก
4. ใบงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การฝึกปฏิบัติ	4.00	0.71	มาก
5. ข้อความในใบงานอ่านเข้าใจง่าย	4.20	0.84	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.12	0.84	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเอกสารประกอบการสอนภาคปฏิบัติต่อชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.12, S.D= 0.84) เมื่อพิจารณาเป็นข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจมาก คือ ใบเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ($\overline{X}$ =4.20, S.D=0.84) ข้อความในใบงานอ่านเข้าใจง่าย ($\overline{X}$ =4.20, S.D=0.84) ศึกษาทำความเข้าใจได้ง่ายเรียน($\overline{X}$ =4.20, S.D=0.84) ลองลงมาคือข้อ. เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสมและเข้าใจง่าย($\overline{X}$ =4.00, S.D=1.00)ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ. ใบงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การฝึกปฏิบัติ($\overline{X}$ 4.00, S.D=0.71)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การออกแบบชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์

ผลการศึกษาพบว่าการออกแบบชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์สร้างขึ้นมีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 อยู่ในระดับมากทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาโครงสร้างโดยเลือกใช้อลูมิเนียมโปรไฟล์เป็นโครงสร้าง ซึ่งมีความแข็งแรง น้ำหนักเบา ขนาดเล็กกะทัดลัด และมีความสวยงาม สอดคล้องกับงานวิจัย สมนึก ลำกระโทก ทำวิจัยเรื่องการออกแบบและการสร้างชุดฝึกระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ประเมินความเหมาะสมในด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.20, S.D=0.84)

2. ประสิทธิภาพด้านการของชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์

ผลการศึกษาพบว่าการออกแบบชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์สร้างขึ้นมีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับมากทั้งนี้อาจเนื่องจากชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์ ออกแบบและสร้างขึ้นมามีความน่าสนใจ เช่น อุปกรณ์ต่าง ที่นำมาใช้สำหรับการสอนมีความทันสมัย และ มีรูปแบบการออกแบบโครงสร้างที่เหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัย นิยม พรหมรัตน์ ทำเรื่องวิจัย ด้านประสิทธิภาพการสอน ชุดฝึกระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ประเมินความเหมาะสมด้านการสอน อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.40, S.D=0.58)

3. ด้านเอกสารประกอบการสอนภาคปฏิบัติ ที่มีต่อ ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์ สำหรับเอกสารประกอบการสอนมีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 อยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัย มีเอกสารประกอบการฝึกปฏิบัติที่มีความเข้าใจง่ายผู้เรียนสามารถศึกษาและปฏิบัติได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัย นาวิน รอดคำ ทำเรื่องวิจัยด้านเอกสารประกอบการสอนภาคปฏิบัติ ประเมินความเหมาะสม ด้านเอกสารประกอบการสอนภาคปฏิบัติ อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ =4.52, S.D=0.45)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญณาณรถยนต์ วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้วิจัยได้เลือกและนำมาใช้กับชุดฝึกนั้นมีการใช้งานจริงในรถยนต์ปัจจุบัน เพื่อต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่เท่าทันกับเทคโนโลยี แต่ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีแนวความคิดว่าแบตเตอรี่ที่นำมาใช้เพื่อเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ต่างๆ ในชุดฝึกนั้นควรปรับเปลี่ยนจากแบตเตอรี่รถยนต์มาเป็น Power Su pply ที่สามารถแปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 220 VAC เป็น 12 VDC และจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เพียงพอกับอุปกรณ์ในขณะฝึกปฏิบัติ เหตุผลเนื่องจากว่าแบตเตอรี่ที่ใช้กับชุดฝึกนั้นไม่ได้ใช้งานบ่อยมากนักเหมือนกับในรถยนต์จริง ส่งผลให้แบตเตอรี่อาจจะมีอายุการใช้งานที่สั้นลง และผู้ใช้งานต้องตรวจเช็คแบตเตอรี่อยู่บ่อยๆเพื่อลดปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะว่าควรนำ Power Supply ที่มีคุณสมบัติดังกล่าวมาใช้แทนแบตเตอรี่รถยนต์ที่ใช้กับชุดฝึกนี้

เอกสารอ้างอิง

[1]เกษม ประพฤติธรรม และคณะ **ไฟฟ้ารถยนต์**, กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์, 2529.

[2]https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2016/11138/1/403706.pdf&ved=2ahUKEwiW5Lnjic79AhVr0XMBHezyB6QQFnoECBgQAQ&usg=AOvVaw3BzLVjvLVsIlEqT5w3LzL6

[3]atsn.ac.thhttp://www.atsn.ac.th ชุดสาธิตระบบไฟฟ้ารถยนต์ เสนอ มาสเตอร์

การออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ
DESIGN AND BUILD ELECTRIC TRICYCLE FOR HANDICAPPED

ธนพล ทุมขันธ์[1] ธีรพันธ์ โสมา[2] จรินทร์ เจนจิตต์[3]
Thanapol Thumkhan[1] Teerapan Soma[2] Jarin Janejit[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการที่สร้างขึ้นมามีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างรถสามล้อรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ กลุ่มเป้าหมายสำหรับผู้สูงอายุและคนพิการทางการเคลื่อนไหว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย แบบบันทึกผลการทดลองเพื่อประสิทธิภาพและแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตาฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) รถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการที่ออกแบบและสร้างสามารถใช้งานได้จริง 2) ประสิทธิภาพรถสามล้อพลังงานไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ สามารถทำความเร็วสูงสุดได้ที่ 25 กิโลเมตร/ชั่วโมง และระยะทางที่ทำได้สูงสุด 41.5 กิโลเมตร 3) ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจด้านประโยชน์ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : รถสามไฟฟ้า, ผู้พิการ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding Author, E-mail: Api9chet965@gmail.com

Abstract

This research aims to design and build an electric tricycle for disabled people 1.) to design and build an electric tricycle for the disabled 2.) to study the efficiency of an electric tricycle for the disabled 3) To study the satisfaction towards electric tricycles for the disabled. The target group is for the elderly and people with mobility disabilities. The tools used in this research consisted of experimental record form for efficiency and a satisfaction assessment form The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results showed that 1) the design and construction of electric tricycles for the disabled could be completed. 2) The results from the experiment to find efficiency from real users found that the trial of electric tricycles for the disabled. It can reach a maximum speed of 25 km/h. and the maximum possible distance is 41.5 kilometers 3.) The results of the satisfaction assessment from real users towards electric tricycles for the disabled found that benefit satisfaction was at the highest level with a mean of 4.68 with a standard deviation of 0.63, at the highest level.

Keywords : Electric tricycle., handicapped.

บทนำ

ในปัจจุบันคนพิการถือเป็นเรื่องที่พบในทุกสังคมหรือทุกประเทศ โดยจะมีคนจำนวนหนึ่งที่โชคร้ายเกิดมาพิการจากสาเหตุๆเป็นบุคคลซึ่งมีข้อจำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือเข้าไปมีส่วนรวมทางสังคม เนื่องจากเป็นบุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกาย หรือความบกพร่องอื่นใดประกอบกับมีอุปสรรคในด้านต่างๆ และมีความสำเป็น เป็นพิเศษที่จะต้องได้รับความช่วยเหลือด้านหนึ่งด้านใด เพื่อให้สามารถปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือเข้าไปมีส่วนรวมทางสังคมได้อย่างบุคคลทั่วไป โดยอาจจะต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ เข้ามาช่วยเหลือ

รถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการได้ความคิดจากการที่คนที่มีความพิการทางร่างกายหรือมีความบกพร่องในการดินทาง ที่อาจจะส่งผลกระทบกับการเดินทางในชีวิตประจำวันได้สามารถช่วยเหลือตัวเองได้สามารถเดินทางในระยะทางที่ไม่ไกล และทำให้คนพิการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เพื่อเพิ่มโอกาสให้สำหรับคนพิการสามารถประกอบอาชีพ และ หาเลี้ยงชีพได้อีก สนับสนุนให้คนพิการสู้ชีวิตต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างรถสามล้อพลังงานไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง การออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักการทางานของรถจักรยานสามล้อกายภาพบำบัด [1]

รถจักรยานสามล้อช่วยทากายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยอัมพาตท่อนล่าง มีหลักการทางาน อยู่ 3 ระบบ คือ

1. ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นตัวขับเคลื่อน

2. ใช้แรงขับเคลื่อนจากกล้ามเนื้อแขนของผู้ขับขี่สำหรับผู้ที่พอมีกำลังแขน เพื่อให้เหมาะสม กับความต้องการและสภาพร่างกาย

3. ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวขับเคลื่อนอย่างเดียว ในกรณีที่ต้องการใช้เป็นพาหนะสำหรับเดินทางซึ่งมีอัตราเร็วสูงสุดไม่เกิน 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2. มอเตอร์ไฟฟ้า [2]

มอเตอร์ไฟฟ้า คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล โดยอาศัยหลักการ ที่กล่าวว่า เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลในขดลวดตัวนำซึ่งอยู่ตัดผ่านสนามแม่เหล็กจะทำให้เกิดแรงกลโดยจะ เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นสนามแม่เหล็กเพื่อเหนี่ยวนำให้โรเตอร์เกิดการหมุนกำลังของมอเตอร์จะขึ้นอยู่ กับพลังดูดหรือผลักของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นภายในมอเตอร์

3. พลังงานแสงอาทิตย์ [3]

พลังงานที่เกิดจากแสง รูปแบบการนำ พลังงานของแสงอาทิตย์มาใช้งาน แบ่งอย่างกว้าง ๆ เป็น 2 รูปแบบ ขึ้นอยู่กับวิธีการในการจับพลังงานแสงการแปรรูปให้เป็นพลังงานอีกรูปหนึ่งและการแจกจ่ายพลังงานที่ได้ใหม่นั้น รูปแบบแรกเรียกว่า แอคทีพโซลาร์เป็นการใช้วิธีการของ โฟโตโวลตาอิคส์ หรือ solarthermal เพื่อจับและเปลี่ยน พลังงานของแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

4. แบตเตอรี่ลิเทียม [4]

แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออนเป็นตัวเก็บพลังงานไฟฟ้าที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบาทำให้อุปกรณ์ที่เคยมีขนาดใหญ่ เทอะทะ มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา พกพาสะดวก รวมถึงมีระยะเวลาใช้งานก่อนจะประจุไฟใหม่ ยาวนานขึ้นมาก แบตเตอรี่ชนิดลิเทียมไอออนมีความสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมรถยนต์ใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น รถยนต์ไฮบริด รถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด และรถยนต์ไฟฟ้า

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สกล กันยะ และคณะ[5] ได้ทำการวิจัย เรื่องการศึกษาและสร้างรถสามล้อไฟฟ้า อเนกประสงค์ วัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและทดลองศึกษาหลักการทางานของรถสามล้อไฟฟ้า อเนกประสงค์ ผลการศึกษาหลักการทางานของรถสามล้อไฟฟ้าอเนกประสงค์ โดยกระบวนการทา งานของรถสามล้อไฟฟ้าอเนกประสงค์ เริ่มจากมอเตอร์ขนาด 48 โวลต์ ความเร็วรอบ 700 รอบต่อ นาที ส่งกาลังผ่านเฟืองโซ่ ไปยังชุดเกียร์ ผ่านอัตราทดส่งไปยังเพลาเพื่อขับล้อให้เคลื่อนที่ สามารถ ขับเคลื่อนด้วยความเร็วสูงสุดได้ที่ 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

ดนัย วงศ์นาง[6] ได้ทำการวิจัย เรื่องรถสามล้อพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผู้สูงอายุ วัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพรถสามล้อพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผู้สูงอายุ ผลการทดสอบ ประสิทธิภาพของรถ พบว่าสามารถหาความเร็วสูงสุดได้ 31.7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และ 30.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หน้าหนัก 50 กิโลกรัม และ 80 กิโลเมตร ตามลำดับ ความเร็วต่ำ สุดได้ 2.2 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สามารถวิ่งได้ 11 กิโลเมตรต่อแบตเตอร์รี่ 1 ชุด ที่น้ำ หนัก 65 กิโลกรัม

พินิต เนื่องภิรมย์ และคณะ (2554) [7] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนารถไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์เพื่อคนพิการทางขา วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงรถคนพิการทางขาที่มีอยู่แล้วให้มี ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น จากการวิจัยสามารถสรุปการทำงานของรถพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ได้ดังนี้ เซลล์แสอาทิตย์สามารถประจุประจุให้แบตอรี่เต็มใช้เวลา 5 ชั่วโมงที่ความเข้มแสง 118,000 ลักซ์ กระแส 2.47 แอมป์ แรงดัน 24 โวลต์ เมื่อแบตเตอรี่1 ชุด (2ลูก) สามารถทำให้รถวิ่งได้ 8 กิโลเมตร

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ

2. ทดลองหาประสิทธิภาพของรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการโดยทดลองหาความเร็วและระยะทางที่ทำได้

2.1 ทดลองหาความเร็วและระยะทางที่ทำได้ ความเร็วที่ 25 (km/h) จำนวน 4 ครั้ง ระยะทางที่ทำได้ และ หาค่าเฉลี่ย

2.2 ทดลองหาความเร็วและระยะทางที่ทำได้ ความเร็วที่ 20 (km/h) จำนวน 4 ครั้ง ระยะทางที่ทำได้ และ หาค่าเฉลี่ย

2.3 ทดลองหาความเร็วและระยะทางที่ทำได้ ความเร็วที่ 10 (km/h) จำนวน 4 ครั้ง ระยะทางที่ทำได้ และ หาค่าเฉลี่ย

3. สร้างเครื่องมือประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

4. ประเมินค่าความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจ

5. ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

6. นำรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ ไปใช้โดยครูผู้สอนแผนกช่างยนต์ จำนวน 5 คนจากนั้น ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

ผลการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลการทดล องเกี่ยวกับการออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการและ หาประสิทธิภาพของรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ และความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ ทั้งด้านการ ออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านผลผลิต เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

5.1 ผลการออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ

รถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ หลังจากได้ทำงานออกแบบและสร้างแล้ว จำนวน 1 คัน มีลักษณะ ความกว้าง 65 ซม. ยาว 130 ซม. สูง 170 ซม. สามารถใช้งานได้จริง



รูปที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ

5.2 ผลการสวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองหาประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ

ความเร็ว (km/h)	ระยะทาง (km)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
25	41	41.3	41	41.5
20	40.5	40	40.2	40.5
10	38.8	39	38.7	38.5

จากตารางที่ 1 พบว่าจากการทดลองหาความเร็วและระยะทางที่ทำได้สูงสุดสรุปได้ว่า ความเร็วที 25 กิโลเมตร/ชั่วโมง (km/h) ทำระยะทางสูงสุดได้ที่ 41.5 กิโลเมตร (km) ลองลงมาคือ ความเร็วที 20 กิโลเมตร/ชั่วโมง (km/h) ทำระยะทางสูงสุดได้ที่ 40.5 กิโลเมตร (km) ลำดับสุดท้าย ความเร็วที 10 กิโลเมตร/ชั่วโมง (km/h) ทำระยะทางสูงสุดได้ที่ 38.5 กิโลเมตร (km)

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมทั้ง 3 ด้าน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย $(\overline{x})$	ค่า SD	ระดับความพึงพอใจ
1. ผลรวมการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบ	**4.60**	**0.47**	**มากที่สุด**
2. ผลรวมการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการการใช้งาน	**4.40**	**0.45**	**มาก**
3. ผลรวมการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประโยชน์	**4.68**	**0.63**	**มากที่สุด**
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมทั้ง 3 ด้าน	**4.56**	**0.51**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมทั้ง 3 ด้าน ($\overline{X}$ =4.56, S.D =0.51) เมื่อพิจารณา พบว่าที่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านประโยชน์ ($\overline{X}$ =4.68, S.D=0.63) ลองลงมาคือ ด้านการออกแบบ ($\overline{X}$ =4.60, S.D=0.47) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านการใช้งาน
($\overline{X}$ =4.40, S.D=0.45)

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การออกแบบและสร้างรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการที่สร้างขึ้นมีคุณภาพจากผู้ประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุดทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาโครงสร้างโดยเลือกใช้เหล็กกลมที่มีขนาดแข็งเป็นโครงสร้าง ซึ่งมีความแข็งแรงน้ำหนักเบา และมีความสวยงาม สอดคล้องกับงานวิจัย สกล กันยะและคณะ[5] ได้ทำการวิจัย เรื่องการศึกษาและสร้างรถสามล้อไฟฟ้า อเนกประสงค์ วัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและทดลองศึกษาหลักการทางานของรถสามล้อไฟฟ้า อเนกประสงค์ ผลการศึกษาหลักการทางานของรถสามล้อไฟฟ้า อเนกประสงค์ โดยกระบวนการทา งานของรถสามล้อไฟฟ้าอเนกประสงค์ เริ่มจากมอเตอร์ขนาด 48 โวลต์ ความเร็วรอบ 700 รอบต่อ นาที

2. การทดสอบและหาประสิทธิภาพของรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ

การทดสอบและหาประสิทธิภาพของรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการโดยการทดลองหาความเร็วและระยะทางสูงสุด สรุปได้ว่า ความเร็วที 25 กิโลเมตร/ชั่วโมง (km/h) ทำระยะทางสูงสุดได้ที่ 41.5 กิโลเมตร (km) ลองลงมาคือ ความเร็วที 20 กิโลเมตร/ชั่วโมง (km/h) ทำระยะทางสูงสุดได้ที่ 40.5 กิโลเมตร (km) ลำดับสุดท้าย ความเร็วที 10 กิโลเมตร/ชั่วโมง (km/h) ทำระยะทางสูงสุดได้ที่ 38.5 กิโลเมตร (km) สอดคล้องกับงานวิจัย วงศ์นาง[6] ได้ทำการวิจัย เรื่องรถสามล้อพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผู้สูงอายุ วัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพรถสามล้อพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผู้สูงอายุ ผลการทดสอบ ประสิทธิภาพของรถ พบว่า สามารถหาความเร็วสูงสุดได้ 31.7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

3.การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ

ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อรถสามล้อไฟฟ้าสำหรับผู้พิการ ทั้ง 3 ด้าน ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\overline{X}$ =4.56, S.D =0.51) เมื่อพิจารณาเป็นด้าน พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านประโยชน์ ($\overline{X}$ =4.68, S.D=0.63) ลองลงมาคือ ด้านการออกแบบ ($\overline{X}$ =4.60, S.D=0.47) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านการการใช้งาน ($\overline{X}$ =4.40, S.D=0.45) สอดคล้องกับงานวิจัย พินิต เนื่องภิรมย์ และคณะ (2554) [7] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนารถไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์เพื่อคนพิการทางขา วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงรถคนพิการทางขาที่มีอยู่แล้วให้มี ประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรใช้อุปกรณ์ที่ใช้จับยึดมอเตอร์ให้มีความแข็งแรงและสามารถรองรับแรงกระชากของมอเตอร์ได้
2. ควรเลือกใช้มอเตอร์ที่มีกำลังเหมาะสมกับน้ำหนักของโครงสร้างและผู้ขับขี่ของรถสามล้อ

เอกสารอ้างอิง

[1] วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. (2522) **การออกแบบเครื่องจักรกล.** กรุงเทพฯ.บริษัทซีเอ็ด ยูเคชั่น.

[2] ทศพล บุญโส. (2559) **มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง-การควบคุม.** ภาควิชาไฟฟ้า.ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[3] พรชัย พรหฤทัย(2557) **แบตเตอรี่เซลล์แสงอาทิตย์.** วิศวกรรมไฟฟ้า. วิศวกรรม ศาสตรมหาบัณฑิต.ปทุมธานี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[4] พรภัทธ์ แสงมณี (2557) **แบตเตอรี่.** สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า. คณะวิศวกรรม ศาสตร์.กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[5] สกล กันยะ และคณะ (2555) **การศึกษาและสร้างรถสามล้อไฟฟ้า อเนกประสงค์.** กรุงเทพฯ.มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[6] ดนัย วงศ์นาง (2556) **รถสามล้อพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผู้สูงอายุ.** การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้ง ที่ 28 15-17 ตุลาคม 2556 ; ขอนแก่น.

[7] พินิจ เนื่องภิรมย์ และคณะ. (2557) **การพัฒนารถไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์เพื่อคนพิการทางขา.**กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ.

ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101
ELECTRIC VEHICLE TRAINING KIT TOYOTA COROLLA AE101

ฐาปกรณ์ อุปถัมภ์[1] ภูวดล ศรีจันทับ[2] เจต ถาวร[3]
Thapakorn Aupatham[1] Poowadon Sreejanthab[2] Jet Thaworn[3]

บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ Toyota Corolla AE101 (2) หาประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทดลองใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบบันทึกประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า (1)การออกแบบและสร้างชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ Toyota Corolla AE101 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (2)ประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณ มีประสิทธิภาพ 100% (3)ความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟฟ้าสัญญาณ พบว่าอยู่ในระดับมาก ($\underline{\bar{X}}$= 4.37,**S.D**=0.74)

คำสำคัญ : ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ Toyota corolla AE101 , การทดลองหาประสิทธิภาพ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The preparation of this project aims to (1) Build a Toyota Corolla AE101 automotive electrical training set (2) Find the efficiency of an automotive electrical training set, lighting system faults and lighting system faults and (3) To study the satisfaction of the users of the automotive electrical training set, the problem solving of the lighting system and the problem solving of the lighting system. The target groups were divided into 2 groups, namely experts and 5 testers of automotive electrical training sets, lighting system faults and signaling systems faults. Motor vehicle troubleshooting, lighting systems and signaling lighting system troubleshooting. and a satisfaction questionnaire for users of automotive electrical training sets, lighting system fault fixing, and signaling lighting system fault fixing. The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation.

The research results showed that (1) the design and construction of the Toyota Corolla AE101 electric vehicle training set was at the most suitable level. (2) performance of automotive electrical training equipment, lighting system faults and signaling system faults 100% effective (3) User Satisfaction Automotive Electrical Training Kit, Lighting System Failure Troubleshooting and Signaling System Failure Troubleshooting It was found that it was at a high level ($\bar{x}$ = 4.37,S.D=0.74).

Keywords : Toyota Corolla AE101 electric vehicle training kit , the performance test

บทนำ

โลกในปัจจุบันมีอุปกรณ์เทคโนโลยีมากมายหลายแบบหลายประเภท ระบบไฟฟ้ามีความอย่างมากในการให้อุปกรณ์ทำงาน รวมถึงรถยนต์ที่ใช้ในปัจจุบันมีหลากหลายมากมายหลายยี่ห้อและมีอุปกรณ์เทคโนโลยีที่มากับรถยนต์เข้ามาแข่งขันกันมากมาย เพื่อมาดึงดูดลูกค้า แน่นอนว่าอุปกรณ์เทคโนโลยีนั้นต้องพึ่งพาระบบไฟฟ้าเพื่อให้อุปกรณ์นั้นๆทำงาน และต้องมีการเสื่อมสภาพอุปกรณ์ ดังนั้นต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้ายานยนต์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ

ปัจจุบันในการเรียนการสอนรายวิชาภาคปฏิบัติตามหลักสูตรได้เน้นผู้เรียนให้ฝึกทักษะวิชาชีพโดยปฏิบัติจริง ปัจจุบันในการเรียนวิชาปฏิบัตินั้นมีปัญหาในชุดฝึกไม่เพียงพอต่อนักศึกษาและการสอนส่งผลทำให้นักศึกษาไม่เข้าใจวงจรและระบบการทำงานของระบบไฟฟ้ายานยนต์
ซึ่งทำให้นักศึกษาไม่สามารถ แก้ไขปัญหาได้อย่างตรงจุด และเมื่อนักศึกษาไปลงมือทำในงานจริง
ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้จากการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานพบว่านักศึกษาไม่ผ่านการสอบ80%และชุดฝึกระบบไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องที่มีตามท้องตลาดก็มีราคาสูงมากและต้องใช้งบประมาณที่สูงในการซื้อ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสร้างชุดฝึกไฟฟ้ารถยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาในด้านการเรียนการสอนของจริงเพื่อแก้ไขปัญหาของนักศึกษาที่ไปสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานไม่ผ่านให้นักศึกษาหาความรู้ที่สมจริงและได้สัมผัสการเรียนรู้ของจริงรู้จักกับปัญหาของ

ไฟฟ้ายานยนต์และได้ลงมือซ่อมบำรุงและได้แก้ไขปัญหาได้อย่างแม่นยำทั้งนี้นักศึกษายังสามารถนำความรู้ไปต่อยอดในการเรียนหรือซ่อมบำรุงได้ด้วยตนเองและเข้าใจในระบบไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดของระบบแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ Toyota Corolla AE101
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟสัญญาณ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่าง ผู้ศึกษาได้ลำดับหัวข้อการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 สัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในระบบไฟฟ้ายานยนต์ [1]

2.2 อุปกรณ์พื้นฐานทางไฟฟ้ายานยนต์ [2]

2.2.1 สายไฟยานยนต์ (Wire) สายไฟที่ใช้จะเป็นสายไฟที่เรียกว่าAV(Automotive Vinyl) ซึ่งฉนวนที่หุ้มเป็นPVC(Poly Vinyl Choride)

2.2.2 ขั้วสายไฟ (Terminal) มี3ชนิดคือขั้วสายไฟสขั้วสายไฟสำหรับต่ำขั้วสายไฟสขั้วสายไฟสำหรับแรงเคลื่อนสูงและขั้วสายไฟแบตเตอรี่

2.2.3 เต้าเสียบสายไฟ(Connectors) เป็นอุปกรณ์ที่เก็บรวบรวมขั้วสายไฟหลายเส้นมา รวมไว้ในกลุ่มเดียวกัน

2.2.4 ฟิวส์ (Fuse) มีหน้าที่ตัดไฟเมื่อเกิดการลัดวงจรหรือใช้กระแสมากเกินไป

2.2.5 หลอดไฟ (Bulb) แปลงจากกระเสไฟเป็นแสงสว่าง

2.2.6 แบตเตอรี่ (Battery) หน้าที่สะสมพลังงานและจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆในยานยนต์

2.3 ระบบไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณ [3]

2.3.1 แผงหน้าปัด มีหน้ามี่แสดงค่าสถานะต่างๆให้ทราบ

2.3.2 ระบบไฟแสงสว่าง [4] มีหน้าที่ส่องสว่างในที่มืดให้กับรถยนต์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายบุญสม จันทร์ทอง,นายบุญสม จันทร์ทองและนายนิยม พรหมรัตน [5] (2557) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในภาพรวมต่อชุดฝึกที่พัฒนาในระดับมากที่สุด(ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.46 จากคะแนนเต็ม 5) โดยระดับคะแนนความพึงพอใจ 3 ด้านที่สำคัญ คือ ประสิทธิภาพการสอน การออกแบบและเอกสารประกอบการสอน

มีค่า 4.50, 4.44 และ 4.43 ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบผลการสอบภาคปฏิบัติระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติแบบใหม่และชุดฝึกปฏิบัติแบบเก่า พบว่ากลุ่มนักศึกษาที่ใช้ชุดฝึกใหม่ได้คะแนนเฉลี่ย 15.38 จากคะแนนเต็ม 20 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ใช้ชุดฝึกเก่าคิดเป็นร้อยละ 13.52

โดยสรุป โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จในระดับมากที่สุดสมความคาดหมาย

เฉลิมศักดิ์ ด้วงงาม,ผดุงชัย ภู่พัฒน์ และธนินทร์ รัตนโอฬาร [6] (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้า

ผลการวิจัยพบว่า

(1) ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 72.22 : 80.46 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

(2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์สูงกว่านักเรียนที่ เรียนแบบปกติมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

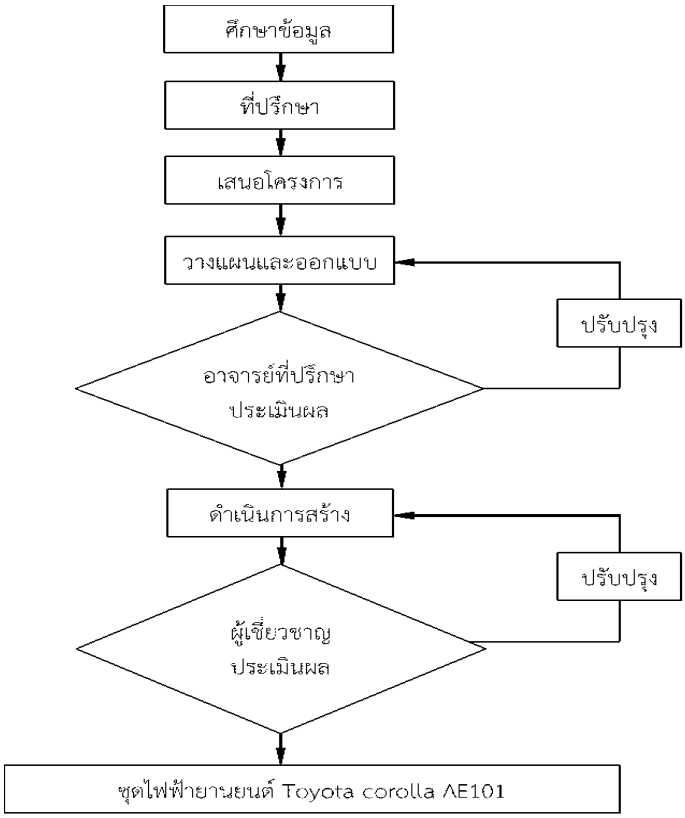
นายชนตร์นนท์ ภีระคำ [7] (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบบลูทูธสำหรับนักศึกษาชั้น ปวส.2 สาขาอิเล็กทรอนิกส์และ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้สื่อนวัตกรรม ชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบบลูทูธ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่2 คณะช่างอุตสาหกรรม สาขาอิเล็กทรอนิกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา2559 วิยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ สื่อนวัตกรรม ชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบบลูทูธแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ E1/E2ค่าร้อยละร้อยละของคะแนนที่เพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

วิภาดา วงศ์สุริยา,วันปิติ อรรคเศรษฐังและวุฒิชัย อินเป็ง [8] (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเกษตรอัจฉริยะ

ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเกษตรอัจฉริยะสามารถสาธิตและทดลองการทำงานได้ 5 ระบบ ได้แก่ 1) ระบบแสงสว่าง 2) ระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น 3) ระบบน้ำ 4) จอแสดงผล 5) การแสดงผลผ่าน Application Blynk พร้อมใบงานปฏิบัติจำนวน 10 ใบงาน มีคุณภาพของชุดฝึกโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.34) สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.58)

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการสร้างชุดไฟฟ้ายานยนต์งานแก้ไขข้อขัดข้องระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณ โดยจัดหาวัสดุอุปกรณ์ มีการกำหนดขั้นตอนการเดินงาน วิธีทำงาน สามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้ดังนี้



แผนภูมิ : แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงาน

1. กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา ได้แก่

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 3 คน

1.2 ผู้ทดลองใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ จำนวน 2 คน รวมเป็นจำนวน 5 คน การเลือกกลุ่มเป้าหมายเป็นการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย [9]

การศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่อง ศึกษาการใช้งานชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวบข้อมูลมี 3 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญและ

ฉบับที่ 2 สร้างตารางบันทึกผลการทำงานและประสิทธิภาพ

ฉบับที่ 3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ผู้วิจัยขอหนังสือที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ณ ห้องสมุด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย เพื่อนำมาศึกษาหาข้อมูล

3.3.2 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.3 ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ และเก็บ รวบรวมข้อมูลทันที

3.3.4 ผู้วิจัยประสานงาน นัดวัน เวลาการหาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ และผู้ ทดลองใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ และเก็บรวบรวมข้อมูลทันที

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมตราฐาน

เกณฑ์การแปลความหมาย(ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา,ชนัน เหลืองไพบูลย์,2559)

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

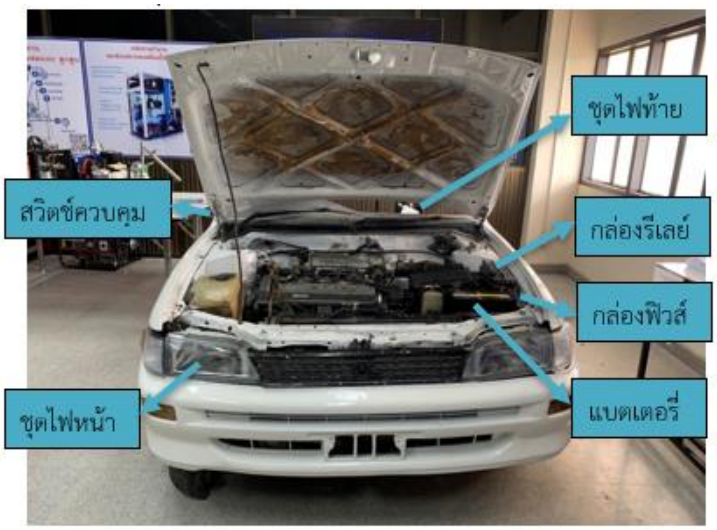
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

โครงสร้างและชิ้นส่วนต่าง



1. กล่องรีเลย์
2. กล่องฟิวส์
3. แบตเตอรี่
4. สวิตช์ควบคุม
5. ชุดไฟหน้า
6. ชุดไฟท้าย

สรุปผลการวิจัย

การทดลองหาประสิทธิภาพชุดฝึกวิเคราะห์ปัญหางานชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 เพื่อที่จะศึกษาและเก็บขอมูลทางด้านต่างๆเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 นี้ให้ดียิ่งขึ้น การเก็บข้อมูลใช้แบบสอบถามความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ด้านการใช้งานชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ซึ่งในการแต่ละครั้งจะให้ผู้ทดลองใช้จำนวน 5 คน ใช้แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 4-1 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTACOROLLA AE101

รายการ	ผลการทดสอบ					
จำนวนครั้ง	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	เฉลี่ยรวม
1. ไฟหรี่ หลอดไฟ/ ดีเลย์/ฟิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	100%
2. ไฟต่ำ หลอดไฟ/ ดีเลย์/ฟิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	100%
3. ไฟสูง หลอดไฟ/ ดีเลย์/ฟิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	100%
4. สัญญาณไฟเลี้ยวขวา/ ซ้าย หลอดไฟ/ ดีเลย์/ฟิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	100%

ตารางที่ 4-1(ต่อ) ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101

รายการ	ผลการทดสอบ					
5. สัญญาณไฟฉุกเฉิน หลอดไฟ/ ดีเลย์/ ฟิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	100%
6. สัญญาณแตร ฟิวส์/ สายไฟ เสีย	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	ตรวจสอบและแก้ไขได้	100%
คิดค่าเฉลี่ยจากการทดลองชุดฝึกทั้ง 6 รายการ 100%						
ได้ค่าเฉลี่ยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 100%						

จากตารางที่ 4-1 ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีประสิทธิภาพในชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101

คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ 100%

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101ด้านการออกแบบ

ลำดับ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1	การออกแบบชิ้นงาน	4.40	0.89	มาก
2	ขนาดความสูงของชิ้นงาน	4.60	0.54	มากที่สุด
3	ขนาดความกว้างของชิ้นงาน	4.40	0.89	มาก
4	วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.40	0.89	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.45	0.75	มาก

จากตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ด้านการออกแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก($\underline{\bar{x}}$= 4.45,**S.D**=0.75) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ข้อ 2 ขนาดความสูงของชิ้นงาน($\underline{\bar{x}}$= 4.60,**S.D**=0.54) รองลงมา คือ ข้อ 1 การออกแบบชิ้นงาน ข้อ 3 ขนาดความกว้างของชิ้นงาน และข้อ 4 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 0.40

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101ด้านการใช้งาน

ลำดับที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1	สามารถใช้ในการสอนได้จริง	4.60	0.54	มากที่สุด
2	สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	4.60	0.54	มากที่สุด
3	สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย	3.60	0.54	มาก
4	สามารถใช้ในการหาปัญหาได้จริง	4.40	0.89	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.30	0.73	มาก

จากตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ด้านการใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก($\underline{\bar{x}}$= 4.30,**S.D**=0.73) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ข้อ 1 สามารถใช้ในการสอนได้จริง และข้อ 2 สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ($\underline{\bar{x}}$= 4.60,**S.D**=0.54) รองลงมา คือ ข้อ 4 สามารถใช้ในการหาปัญหาได้จริง($\underline{\bar{x}}$= 4.40,**S.D**=0.89) และรองลงมาคือ ข้อ 3 สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย($\underline{\bar{x}}$=3.60,**S.D**=0.54)

จากตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานต่อชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ทั้งด้านการออกแบบและด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.45	0.75	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน	4.30	0.73	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.37	0.74	มาก

จากตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ทั้งด้านการออกแบบและด้านการใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก($\underline{\bar{x}}$=4.37,**S.D**=0.74)
เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ข้อ 1 ด้านการออกแบบ($\underline{\bar{x}}$=4.37,**S.D**=0.74) และรองลงมาคือ ข้อ 2 ด้านการใช้งาน($\underline{\bar{x}}$=4.30,**S.D**=0.73)

อภิปรายผล

จากผลการทดลองการใช้งานของชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 สามารถสรุปได้ว่า ในการทดลองทั้ง 5 ครั้ง งานแก้ไขข้อขัดข้องไฟส่องสว่างและงานแก้ไขข้อขัดข้องไฟสัญญาณ มีประสิทธิภาพ 100%

ผลการประเมินความพึงพอใจชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ทั้งด้านการออกแบบและด้านการใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก($\underline{\bar{x}}$=4.37,**S.D**=0.74)ด้านการออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจมาก (=4.45,**S.D**=0.75) ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจมาก (= 4.30,**S.D**=0.73) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมของชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ สามารถพัฒนาต่อยอดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและเพิ่มระบบงานแก้ไขปัญหาต่างๆได้มากขึ้น

ผลการใช้ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 เปรียบเทียบระยะเวลาขณะหาปัญหาชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 ได้ช้ากว่า แต่ในการแก้ปัญหาชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ TOYOTA COROLLA AE101 เป็นการแก้ปัญหาของจริงเหมือนทำรถยนต์จริง ได้เป็นไปตามที่กำหนดซึ่งสลอดคล้องกับ นายบุญสม จันทร์ทอง,นายบุญสม จันทร์ทองและนายนิยม พรหมรัตน [5] (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์ ผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในภาพรวมต่อชุดฝึกที่พัฒนาในระดับมากที่สุด(ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.46 จากคะแนนเต็ม 5) โดยระดับคะแนนความพึงพอใจ 3 ด้านที่สำคัญ คือ ประสิทธิภาพการสอน การออกแบบและเอกสารประกอบการสอนมีค่า 4.50, 4.44 และ 4.43 ตามลำดับ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบผลการสอบภาคปฏิบัติระหว่างนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติแบบใหม่และชุดฝึกปฏิบัติแบบเก่า พบว่ากลุ่มนักศึกษาที่ใช้ชุดฝึกใหม่ได้คะแนนเฉลี่ย 15.38 จากคะแนนเต็ม 20 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ใช้ชุดฝึกเก่าคิดเป็นร้อยละ 13.52

โดยสรุป โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จในระดับมากที่สุดสมความคาดหมาย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรออกแบบให้ชุดฝึกมีที่นั่งคนขับ
2. ควรติดตั้งล้อหลัง เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายได้ง่าย
3. ควรทำให้เครื่องยนต์ติดได้เพื่อจะได้ชาร์จแบตเตอรี่ได้
4. ย้ายตำแหน่งระบบชุดไฟท้ายให้หันมาด้านหน้า

เอกสารอ้างอิง

[1] **พงษ์วุฒิ สิทธิพล.** 2546, **"ระบบงานไฟฟ้าและระบบอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์"** พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัท สยามสปอร์ต จำกัด, กรุงเทพฯ.

[2] **เชื้อ ชูขำ. 2543, "ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์"** พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัท ส.เอเซียเพรส จำกัด, กรุงเทพฯ.

[3] **บุณธรรม ภัทราจารุกุล. "ไฟฟ้ารถยนต์"** พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัท วี.พริ้นท์ (1991) จำกัด, กรุงเทพฯ.

[4] **อัมพร ภักดีชาติ. "ไฟฟ้ารถยนต์"** พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิช ชิ่ง จำกัด, กรุงเทพฯ.

[5] **บุญสม จันทร์ทอง,ประยูร ด้วงศิริ,นายนิยม พรหมรัตน์.** 2556 **"ชุดฝึกระบบไฟแสงสว่างและระบบไฟสัญญาณรถยนต์"** คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

[6] **เฉลิมศักดิ์ ด้วงงาม,ผดุงชัย ภู่พัฒน์,ธนินทร์ รัตนโอฬาร.** 2558, **"การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์"** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม , คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

[7] **ชนตร์นนท์ ภีระคำ.** 2559 **"ชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระบบบลูทูธ"** วิทยานิพนธ์บัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สาขาคุรุศาสตร์วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ, เชียงใหม่.

[8] **วิภาดา วงศ์สุริยา,วันปิติ อรรคเศรษฐัง,วุฒิชัย อินเป็ง.** 2564 **"การออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเกษตรอัจฉริยะ"** คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, นนทบุรี.

[9] **ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา,ชนัน เหลืองไพบูลย์.** 2559. **"สถิติวิศกรรม"** สำนักพิมพ์ บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำจัด, กรุงเทพฯ.

เครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น

LUBRICANT FLASH POINT TESTER

ณัฐพล เดชไชย[1] ณรงค์ฤทธิ์ อินชาญ[2] เจต ถาวร[3] วราพร หนูเมือง[4]
Natthapol Detchai[1] Narongrit Inchan[2] Jet Thaworn[3] Waraporn NooMueang[4]

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น 2) หาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น มีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้ประเมินมีทั้งหมด 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบบันทึกประสิทธิภาพและแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการทดสอบการหาค่าจุดวาบไฟต่อการใช้งานเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น พบว่า 1) ประสิทธิภาพเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องเฉลี่ยเป็น 96.5% 2) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด(= 4.67,S.D.=0.33)

คำสำคัญ : เครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น,ความพึงพอใจ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this study were to 1) construct a lubricant flash point tester, 2) determine the efficiency of a lubricant flash point tester, and 3) study the satisfaction of a lubricant flash point tester. Have an expert assessment There were a total of 5 assessors. The tools used in the research were performance records and satisfaction questionnaires. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The test results for determining the flash point on the use of the lubricant flash point tester were found that 1) the performance of the lubricant flash point tester. The average accuracy percentage was 96.5%. 2) User satisfaction of lubricant flash point tester overall. is at the highest level ($\bar{x}$ = 4.67,S.D.=0.33)

Keywords : Lubricant Flash Point Tester, Satisfaction

บทนำ

การเรียนการสอนนั้นมุ่งเน้นให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดประสบการณ์จริง มีกระบวนการคิดวิเคราะห์เมื่อเห็นสภาพงานจริง ในส่วนของวิชาชีพช่างยนต์ น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ที่จะต้องเรียนรู้ความสำคัญ คุณสมบัติ และหน้าที่ของน้ำมันหล่อลื่น ในปัจจุบันน้ำมัน ทำหน้าที่หล่อลื่นชิ้นส่วนเคลื่อนไหวทุกชิ้นเพื่อป้องกันการสึกหรอ ลดแรงเสียดทานและเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องยนต์นอกจากนี้น้ำมันหล่อลื่นยังต้องทำหน้าที่เป็นซีนเพื่อรักษากำลังอัดในกระบอกสูบและระบายความร้อน ทั้งยังมีหน้าที่หลักที่สำคัญอีกประการหนึ่งของน้ำมันเครื่อง คือ ต้องรักษาและป้องกันเครื่องยนต์จากของเสียที่ได้จากการเผาไหม้ ป้องกันการรั่วซึมของก๊าซไม่ให้ความดันรั่วไหลทำให้เครื่องยนต์มีกำลังเต็มที่และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ซึ่งจะเห็นได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องใช้สื่อการสอนประกอบเพื่อใช้สำหรับเป็นตัวอย่างเป็นการทดลองให้เกิดความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น เมื่อผู้ศึกษาทางด้านอาชีวะเพิ่มมากขึ้น ผู้เรียนต้องการความก้าวหน้าทางวิชาชีพช่างยนต์ที่เพิ่มขึ้น ในรายวิชางานทดลองเครื่องกล ในส่วนของงานท ดสอบคุณสมบัติน้ำมันหล่อลื่น สิ่งสำคัญผู้เรียนต้องได้เรียนรู้ให้เกิดประสบการณ์จริง ได้ทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ทำให้ครูผู้สอนต้องมีสื่อการสอน สื่อการทดลองและมีอุปกรณ์ที่ทันสมัยขึ้น จากการสำรวจข้อมูลจัดการเรียนการสอนของรายวิชางานทดลองเครื่องกลยังมีเครื่องทดสอบจุดวาบไฟไม่เพียงพอ ทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ขาดทักษะและขาดความชำนาญในงานนั้นขึ้น

ดังนั้นผู้จัดทำจึงเล็งเห็นความสำคัญในส่วนของสื่อการเรียนการสอน ซึ่งเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น และเพิ่มทักษะความรู้คามคิด ประสบการณ์ที่สารถนำไปต่อยอดได้ จึงได้คิดและพัฒนาเครื่องทดสอบจุดวาบไฟเพื่อช่วยให้การจัดการเรียนการสอนของครูให้มีเครื่องที่พอให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้นส่งผลดีต่อการเรียนการสอนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น
2. เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น ผู้ศึกษาได้ลำดับหัวข้อการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 เครื่องทดสอบจุดวาบไฟ [1]

เครื่องมือที่ใช้ทดสอบหาจุดวาบไฟและจุดติดไฟของน้ำมันเชื้อเพลิงมีอยู่ 2 แบบคือแบบปิด (Pensky-Martens Closed Cup apparatus หรือ PMCC หรือ PM) และแบบเปิด (Cleveland Open Cup apparatus หรือ COC) โดยแบบ PMCC หรือ PM ใช้สำหรับทดสอบหาจุดวาบไฟและจุดติดไฟของน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีจุดเดือดต่ำ ส่วนแบบ COC ใช้สำหรับทดสอบหาจุดวาบไฟและจุดติดไฟของน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีจุดเดือดสูง ซึ่งรวมทั้งจุดวาบไฟและจุดติดไฟของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมอื่นๆ เช่น น้ำมันหล่อลื่น อีกด้วย

2.2 ถังแก๊ส[2] โดยถังแก๊สปัจจุบันมีด้วยกัน 4 ประเภท ดังนี้

2.2.1 ถังแก๊สที่ทำด้วยเหล็ก

2.2.2 ถังแก๊สที่ทำด้วยเหล็ก หรืออะลูมิเนียม

2.2.3 ถังแก๊สที่ทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมที่บางลงมา

2.2.4 ถังแก๊สที่ทำด้วยแผ่นพลาสติก

2.3 หัวปรับแก๊ส[3]

หัวปรับแก๊ส คืออุปกรณ์ ปรับแรงดันแก๊สจากถังแก๊สให้เหมาะสมกับประเภทของเตาแก๊ส ก่อนที่จะเผาไหม้ที่เตาแก๊ส หากไม่มีหัวปรับแก๊ส แรงดันแก๊สจากเตาแก๊สอาจมากเกินไป ทำให้เตาแก๊สเกิดระเบิดได้ หรือ อาจน้อยเกินไป ทำให้ไฟไม่ติดได้ หัวปรับแก๊สจึงเปรียบเสมือนหัวใจของระบบแก๊สนั้นเอง

2.3.1 ประเภทของหัวปรับแก๊ส

2.3.2 ประเภทหัวปรับแก๊สตาม option เสริมของหัวปรับ

2.4 เทอร์โมมิเตอร์[4]

เป็นเครื่องมือสำหรับวัดระดับความร้อนหรืออุณหภูมิ ประดิษฐ์ขึ้นโดยอาศัยหลักการขยายตัวของของเหลวเมื่อได้รับความร้อน และหดตัวเมื่อคายความร้อน ของเหลวที่ใช้บรรจุในกระเปาะแก้วของเทอร์โมมิเตอร์

2.5 แผ่นสแตนเลส[5]

สแตนเลส หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) คือโลหะผสม (Alloy) ที่มีส่วนประกอบหลัก คือ เหล็ก และโครเมียม อย่างน้อย 10.5% ของน้ำหนัก และต้องมีคาร์บอนน้อยกว่า 1.2% อาจมีการเติมสารชนิดอื่น ๆ เช่น นิเกิล แมงกานีส ทองแดง โมลิบดินั่ม อลูมิเนียม ฯลฯ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติของสแตนเลสให้เหมาะกับการใช้งานแบบต่าง ๆ โดยคุณสมบัติหลักของสแตนเลสสตีล คือ ไม่เกิดสนิม ทนความชื้น ทนต่อการกัดกร่อนนั่นเอง

2.6 น้ำมันหล่อลื่น[6]น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ (อังกฤษ: motor oil, engine oil) หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า น้ำมันหล่อลื่น หรือ น้ำมันเครื่อง ประกอบไปด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ น้ำมันพื้นฐาน และสารเพิ่มคุณภาพ น้ำมันเครื่องมีหน้าที่ลดแรงเสียดทานของวัตถุชิ้นที่เสียดสีกัน ระบายความร้อนของเครื่องยนต์ เคลือบ

ช่องว่างระหว่างผิวสัมผัส ทำความสะอาดเขม่าและเศษโลหะภายในเครื่องยนต์ ป้องกันการกัดกร่อนจากสนิมและกรดต่างๆ และป้องกันกำลังอัดของเครื่องยนต์รั่วไหล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

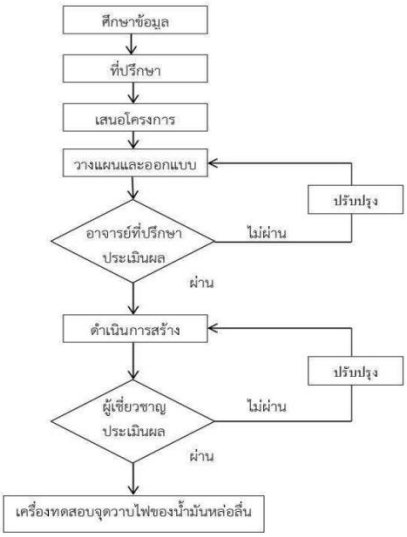
การุญ ฟังสุวรรณรักษ์[7] 2556 ผลการทดสอบพบว่า ค่าจุดวาบไฟของน้ำมันเชื้อเพลิงทั้ง 8 ชนิด อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำมันดีเซลมากกว่า หรือเท่ากับ 52 องศา พบว่าน้ำมันไบโอดีเซลปาล์มเมทิลเอสเทอร์ (B5) ส่งผลให้อุณหภูมิจุดวาบไฟสูงขึ้น 7.35 % เมื่อผสมสารเติมแต่งชนิด A ในน้ำมัน ดีเซลไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงและเมื่อผสมสารเติมแต่งชนิด B และ C ในน้ำมันดีเซลส่งผลให้อุณหภูมิจุดวาบไฟสูงขึ้น 4.41 %

ณัฏฐ์ นุ่มนวล[8] 2558 จากการศึกษาค่าจุดวาบไฟ โดยวิธีการคำนวณโดยใช้โมเดลคอสโม - อาร์เอส สามารถทำนายจุดวาบไฟได้แม่นยำว่าโมเดลยูนิแฟก แต่ทั้งสองโมเดลมีความคลาดเคลื่อนตามพันธะไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นในสารผสม จาก 10 ระบบสารผสม ค่า R2 ของโมเดลคอสโม-อาร์-เอส = 0.881 ระบบสารออกเทน - เอทานอล - ไอโซโพร-พานอล ที่สัดส่วนโมล (0.1, 0.7, 0.2) มีค่าอุณหภูมิจุดวาบไฟ 6.35 oC ณ อุณหภูมิจุดวาบไฟนี้ มีความแม่นยาที่สุด และ ค่า R2 ของโมเดลยูนิแฟก = 0.799 ระบบสารเมทา-นอล - โทลูอีน 2, 2 ,4 ไตรเมทิลเพนเทน(0.1, 0.4, 0.5) มีค่าอุณหภูมิจุดวาบไฟ -8.42 oC ณ อุณหภูมิจุดวาบไฟนี้ มีความแม่นยาที่สุด

รัชฎาภรณ์ อินเกิด[9] (2560 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์พบว่าน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ทุกตัวมีค่าจุดวาบไฟสูงกว่าน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานปิโตรเลียม Base oil:150-SN ยกเว้นน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์จากน้ำมันปาล์มโอเลอินกับไตรเมททิวออลโพเพรนที่มีค่าต่ำกว่าน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานซึ่งตรงข้ามกับการทดสอบจุดไหลเทที่มีค่าต่ำกว่าน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานทุกตัวและเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ในงานวิจัยของจิตโศภิณ พบว่ามีค่าจุดวาบไฟและจุดไหลเทอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การทำวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและออกแบบเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาการทดลองเครื่องกล ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้



แผนภูมิที่ 3-1 แสดงวิธีการดำเนินโครงการ

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

กลุ่มผู้ทดลองใช้เครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น จำนวน 5 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เฉพาะกลุ่มคนที่ทดลองใช้

เครื่องมือที่ใช้หาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้[10]

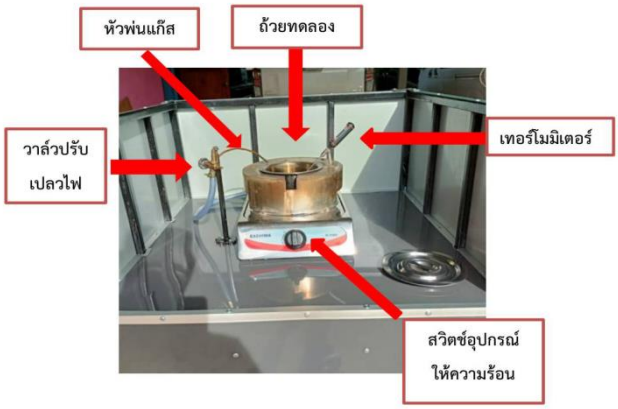
1. แบบประเมินผลสำหรับผู้ใช้งาน จะแยกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ คือ แบบประเมินผลทางด้านการออกแบบ จำนวน 6 ข้อ แบบประเมินผลทางด้านการใช้งาน 4 ข้อ การประเมินผลความเหมาะสมเป็น 5 ระดับ คือ 5 4 3 2 1

ให้ระดับคะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ให้ระดับคะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
ให้ระดับคะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ให้ระดับคะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
ให้ระดับคะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน (ประไพศรี สุทัศ ณ อยุธยา, 2561)

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 - 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 - 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

โครงสร้างและชิ้นส่วนต่างๆ





ผลการวิจัย

การทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น เพื่อที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลทางด้านต่างๆ ไว้สำหรับวินิจฉัยและตรวจสอบข้อบกพร่อง แล้วได้นำข้อวินิจฉัยต่างๆ กลับมาเป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น นี้ให้ดียิ่งขึ้น โดยการเก็บข้อมูลสอบถามความพึงพอใจเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านการออกแบบจัดทำ ด้านการใช้งาน และความปลอดภัยใช้งานเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งในการทดลองแต่ละครั้งจะให้ผู้ทดลองใช้จำนวน 5 คน ใช้แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

ตาราง 1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟ

ผลการทดสอบจุดวาบไฟ								
ชนิดของน้ำมัน	ทดสอบครั้งที่					ค่าเฉลี่ย	ค่ามาตรฐาน	เปอร์เซ็นต์
	1	2	3	4	5			
15W-40	190 °C	192 °C	190 °C	191 °C	192 °C	191 °C	200 °C	96 %
20W-50	208 °C	204 °C	206 °C	206 °C	208°C	206 °C	215 °C	96 %
SAE 90	190 °C	190 °C	192 °C	191 °C	192 °C	191 °C	199 °C	96 %
SAE 140	190 °C	191 °C	190 °C	189 °C	189 °C	190 °C	193 °C	98 %
ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็น								**96.5 %**

*ค่ามาตรฐานอ้างอิงมาจาก บริษัท เอชโซ่ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ทดสอบการหาค่าจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น ในการใช้งานเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น ผลการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง พบว่า (1) น้ำมันหล่อลื่นชนิด 15W-40 มีจุดวาบไฟที่อุณหภูมิเฉลี่ย 191 องศา (2) น้ำมันหล่อลื่นชนิด 20W-50 มีจุดวาบไฟที่อุณหภูมิเฉลี่ย 206 องศา (3) น้ำมันหล่อลื่นชนิด SAE 90 มีจุดวาบไฟที่อุณหภูมิเฉลี่ย 191 องศา (4) น้ำมันหล่อลื่นชนิด SAE 140 มีจุดวาบไฟที่อุณหภูมิเฉลี่ย 190 องศา จึงสรุปได้ว่า การหาค่าจุดวาบไฟต่อการใช้งานเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น ของน้ำมันทั้ง 4 ชนิด มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องเฉลี่ยเป็น96.5%

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น ด้านการออกแบบชิ้นงาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมในการออกแบบ	4.40	0.48	มาก
2. คุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำ	4.20	0.40	มาก
3. ความแข็งแรงของโครงสร้าง	4.40	0.48	มาก
4. ขนาดและน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสม	4.60	0.48	มากที่สุด
5. การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย	4.80	0.40	มากที่สุด
6. เครื่องมือสร้างขึ้นโดยใช้วัสดุประหยัดต้นทุน	4.80	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.50**	**0.44**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นด้านการออกแบบภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด($\bar{x}$ = 4.50,S.D.=0.44) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบดังนี้ 1. ความเหมาะสมในการออกแบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก(= 4.40,S.D.=0.48) 2. คุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก(= 4.20,S.D.=0.40) 3. ความแข็งแรงของโครงสร้าง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก(= 4.40,S.D.=0.48) 4. ขนาดและน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด(= 4.60,S.D.=0.48) 5. การบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่ายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด(= 4.80,S.D.=0.40) 6. เครื่องมือสร้างขึ้นโดยใช้วัสดุประหยัดต้นทุนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด(= 4.80,S.D.=0.40) ซึ่งในหัวข้อการบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด ซึ่งหัวข้อคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำ มีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น ด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสะดวกในการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สามารถมองเห็นจุดวาบไฟ ติดไฟ ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.80	0.04	มากที่สุด
4. ความปลอดภัยในการทำงาน	4.60	0.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.85**	**0.22**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นด้านการใช้งานภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด($\bar{x}$ = 4.85,S.D.=0.22) แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบดังนี้1. ความสะดวกในการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด(= 5.00,S.D.=0.00) 2. สามารถมองเห็นจุดวาบไฟ ติดไฟได้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด(= 5.00,S.D.=0.00) 3. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด(= 4.80,S.D.=0.04) 4. ความปลอดภัยในการทำงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด(= 4.60,S.D.=0.48) ซึ่งในหัวข้อความสะดวกในการใช้งานมีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อความปลอดภัยในการทำงานมีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานต่อเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.50	0.44	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน	4.85	0.22	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.67**	**0.33**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 พบว่าความพึงพอใจการใช้งานต่อเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น ด้านการออกแบบและด้านการใช้งานภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด($\bar{x}$ = 4.67,S.D.=0.33)แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบดังนี้ 1.ด้านการออกแบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด(= 4.50,S.D.=0.44) 2.ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด(= 4.85,S.D.=0.22)

อภิปรายผล

ผลการทดลองด้านการใช้งาน ซึ่งในหัวข้อสามารถนำไปศึกษาต่อได้มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ยในระดับต่ำสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นเท่ากับ ($\bar{x}$ = 4.85 S.D=0.22) ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด พบว่าเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นมีความเหมาะสมด้านการออกแบบอยู่ในเกณฑ์ เหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.50 S.D.=0.44) ผลการทดลองด้านการใช้งานอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.85 S.D=0.22) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม ของเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น มีความเหมาะสมที่จะนำไปต่อยอด จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินเครื่องทดสอบจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่น มีความคิดเห็นว่าเหมาะสมมากที่จะนำไปต่อยอดได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการุญ ฟังสุวรรณรักษ์[7] 2556 ผลการทดสอบพบว่า ค่าจุดวาบไฟของน้ำมันเชื้อเพลิงทั้ง 8 ชนิด อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของน้ำมันดีเซลมากกว่า หรือเท่ากับ 52 องศา พบว่าน้ำมันไบโอดีเซลปาล์มเมทิลเอสเทอร์(B5) ส่งผลให้อุณหภูมิจุดวาบไฟสูงขึ้น 7.35 % เมื่อผสมสารเติมแต่งชนิด A ในน้ำมัน ดีเซลไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงและเมื่อผสมสารเติมแต่งชนิด B และ C ในน้ำมันดีเซลส่งผลให้อุณหภูมิจุดวาบไฟสูงขึ้น 4.41 % และสอดคล้องกับ

ณัฏฐ์ นุ่มนวล[8] 2558 จากการศึกษาค่าจุดวาบไฟ โดยวิธีการคำนวณโดยใช้โมเดลคอสโม - อาร์เอส สามารถทำนายจุดวาบไฟได้แม่นยำว่าโมเดลยูนิแฟก แต่ทั้งสองโมเดลมีความคลาดเคลื่อนตามพันธะไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นในสารผสม จาก 10 ระบบสารผสม ค่า R2 ของโมเดลคอสโม-อาร์-เอส = 0.881 ระบบสารออกเทน - เอทานอล - ไอโซโพร-พานอล ที่สัดส่วนโมล (0.1, 0.7, 0.2) มีค่าอุณหภูมิจุดวาบไฟ 6.35 oC ณ อุณหภูมิจุดวาบไฟนี้ มีความแม่นยาที่สุด และ ค่า R2 ของโมเดลยูนิแฟก = 0.799 ระบบสารเมทา-นอล - โทลูอีน 2, 2 ,4 ไตรเมทิลเพนเทน(0.1, 0.4, 0.5) มีค่าอุณหภูมิจุดวาบไฟ -8.42 oC ณ อุณหภูมิจุดวาบไฟนี้ มีความแม่นยำที่สุด นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ

รัชฎาภรณ์ อินเกิด[9] (2560 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์พบว่าน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ทุกตัวมีค่าจุดวาบไฟสูงกว่าน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานปิโตรเลียม Base oil:150-SN ยกเว้นน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์จากน้ำมันปาล์มโอเลอินกับไตรเมททิวออลโพเพรนที่มีค่าต่ำกว่าน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานซึ่งตรงข้ามกับการทดสอบจุดไหลเทที่มีค่าต่ำกว่าน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานทุกตัวและเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันหล่อลื่นสังเคราะห์ในงานวิจัยของจิตโศภิณ พบว่ามีค่าจุดวาบไฟและจุดไหลเทอยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรติดตั้งถังน้ำยาดับเพลิงเพื่อเพิ่มความปลอดภัย
2. ควรติดตั้งเครื่องบำบัดกลิ่น และควันจากการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

[1] สุพจน์ เดชฟุ้ง. (2565). **เอกสารประกอบการสอน หัวข้อ เครื่องมือใช้ทดสอบหาจุดวาบไฟ จุ ด ติดไฟ.** รายวิชาทดลองเครื่องกล. วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย.

[2] กระทรวงอุตสาหกรรม. (2544). **ถังก๊าซปิโตรเลียมเหลว.** ฉบับทั่วไป. เล่มที่118.

[3] หัวปรับแก๊ส. (2564). [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 1 มิถุนายน 2565]. จาก https://homegasstove.com/blog/

[4] เทอร์โมมิเตอร์. (2563). [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 25 พฤษภาคม 2565]. จาก https://www.tools.in.th/knowledge-thermometer/what-is-thermometers/

[5] แผ่นสแตนเลส. (2563). [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 1 มิถุนายน 2565]. จาก https://www.stainlessthai.com/sus.html

[6] กระทรวงพลังงาน. (2554). **คู่มือองค์ความรู้เกี่ยวกับน้ำมันหล่อลื่น.**

[7] การุญ ฟังุวรรณรักษ์. (2556). **การศึกษาการเติมสารเร่งในน้ำมัน.** สาขาวิศวกรรมเครื่องกล. มหาวิทยาลัยสุรนารี.

[8] ณัฏฐ์ นุ่มนวล. (2558). **การทำนายค่าจุดวาบไฟของสารผสม 3 องค์ประกอบ.** สาขาวิศวกรรมเคมี. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต.

[9] รัชฎาภรณ์ อินเกิด. (2559). **การสังเคราะห์น้ำมันหล่อลื่น.** สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงานทดแทน. วิศวกรรมพลังงานทดแทนมหาวิทยาลัยแม่โจ้.

[10] ประไพศรี สุทัศ ณ อยุธยา. (2561). **สถิติวิศวกรรม.** กรุงทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด.

การพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ
PIPELINE PRESSURE LOSS DEMONSTRATION SET

กิตติชัย มิ่งมิตร[1] ธนันดร บุญชู[2] สุพจน์ เดชฟุ้ง[3] วราพร หนูเมือง[4]
Kittichai Mingmid [1] Tandorn boonchoo[2] Supot Detfung[3] Waraporn NooMueang[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเครื่องทดสอบสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ 3) เพื่อหาความพึงพอใจของเครื่องทดสอบสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญ และ ผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นครูผู้สอนสาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำกัด 5 คน 2)ผู้ทดสอบใช้เครื่องทดสอบสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อจำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบบันทึกประสิทธิภาพเครื่องทดสอบสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ประสิทธิภาพชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.618 และค่าความสูญเสียหลักจากการคำนวณมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0192 เมื่อนำค่าที่ได้มาคิดเป็นเปอร์เซ็นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 99.19% 3) ความพึงพอใจของเครื่องทดสอบสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ พบว่า อยู่ในระดับมาก (= 4.6,S.D.=0.51)

คำสำคัญ : การพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ,ความพึงพอใจ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulo

Abstract

This research aims to 1) To develop a test device demonstrating the loss of pressure in flow through pipes. 2) To determine the performance of the pressure loss demonstration testing machine in the pipe flow. 3) To determine the satisfaction of the test machine demonstrating the loss of pressure in the flow through the pipe. Target groups are divided into 2 groups: 1) experts and experts. 5 people were teachers in the Department of Automotive Technology. 2) The testers used the pressure loss demonstration testing machine in the flow through pipes for 5 people. Waste pressure to flow through pipes and user satisfaction questionnaires. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of the research were that 1) Design and construction of the pressure loss demonstration set in the pipe flow. is appropriate at the highest level and has the highest level of possibility 2) The efficiency of the pressure loss demonstration set in the flow through the pipe has an average value of 0.618 and the core loss from the calculation is an average of 0.0192 when the obtained values are calculated as percentages with an efficiency of 99.19% 3) Satisfaction of the pressure loss demonstration testing machine in pipe flow was found to be at a high level ($\bar{x}$ = 4.6,S.D.=0.51).

Keywords : Pipeline Pressure Loss Demonstration Set, satisfaction

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากชุดสาธิตที่มีอยู่แล้วเกินการชำรุดทางคณะผู้จัดทำจึงได้คิดที่จะนำโครงการ เพื่อพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อซึ่งจากการทำงานระบบเครื่องมือวัดและระบบควบคุมรูปแบบการไหลของของไหลภายในท่อจะส่งผลถึงสารที่วิ่งภายในท่อรวมถึงการสูญเสียที่เกิดขึ้นกับการไหลในแบบต่างๆ ทั้งนี้จากการสังเกตของไหลไม่ว่าจะเป็นแก๊ส หรือ ว่าของแข็งเช่นเม็ดพลาสติกก็ตาม ซึ่งถ้าเราไม่ได้คำนึงถึงรูปแบบการไหลก็จะทำให้เกิดการสูญเสียภายในระบบขึ้นถ้าเป็นเม็ดพลาสติกที่เป็นของแข็งก็จะทำให้เกิดการอุดตันภายในท่อได้ทั้งนี้เกิดจากรูปแบบการไหลของของไหลเอง

ชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อนั้นเกิดปัญหาขึ้นจากหลายกรณี เช่น การเปลี่ยนแปลงความสูงของการไหล การเปลี่ยนแปลงหน้าตัดการไหล ความหนาแน่นและความหนืดของของไหล ความฝืดของผนังท่อซึ่งส่งผลให้การไหลปั่นป่วน เป็นต้น เนื่องด้วยในปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนเป็นส่วนสำคัญ กับการศึกษาเพื่อที่จะได้เห็นการทำงานอย่างแท้จริงของ เครื่อง Friction loss in pipes เพราะในห้องเรียนเครื่อง Friction loss in pipes ที่ใช้อยู่นั้นใช้มานานและมีอุปกรณ์ชำรุดเสียหายดังนั้นทางคณะผู้จัดทาจึงพัฒนาต่อเพื่อให้ใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเห็นผลได้จริงตามจุดประสงค์ที่ต้องการ และการเห็นภาพจริงในการศึกษาอัตราการไหลของน้ำในท่อที่มีความดันสูงจะทำให้เพิ่มความรู้ความสามารถได้มากขึ้นและดีกว่าเรียนรู้ในหนังสือ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้จัดทำโครงการได้คิดว่าจะพัฒนา ชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อจากการปฏิบัติงานจริงสถานประกอบการมาสร้างชุดสื่อสาธิตของจริงที่จะแสดงลักษณะจำลองของการไหลภายในท่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเพื่อเชื่อมโยงเข้ากับทฤษฎีทั้งนี้ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นแล้วว่ารูปแบบ การไหลของของไหลถือเป็นพื้นฐานในการต่อยอดองค์ความรู้ของตัวและผู้ที่ได้ศึกษาเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจใน เรื่องการไหลของของไหลสามารถนำองค์ความรู้ไปต่อยอดการศึกษาหรือการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งนี้ โครงการที่ทำออกมานั้นรวบรวมเอาความรู้ในหลายวิชาเข้าด้วยกัน เพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงการควบคุมของเหลวภายในถังอีกด้วยเพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อเป็นชุดสาธิตสำหรับนักเรียนนักศึกษาซึ่งได้จัดทำขึ้นมาโดยแบ่งทฤษฎีที่จะได้ศึกษาออกเป็นส่วนๆ ดังนี้

1 การแบ่งการไหลของของไหล
2 อัตราการไหลและความเร็วเฉลี่ย
3 สมการการไหลต่อเนื่อง
4 กำลังในการไหล
5 การไหลในท่อ
6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การแบ่งการไหลของของไหล [1]

เมื่อของไหลเกิดการเคลื่อนที่ก็จะมีความเค้นเฉือนเกิดขึ้นในชั้นของของไหลอันเนื่องมาจาก ความหนืดและความปั่นป่วนที่เกิดขึ้นในขณะเคลื่อนที่จะเกิดความเสียดทานต่อการไหลเพื่อให้ สะดวกต่อการพิจารณาและผลที่ออกมาใกล้เคียงกับความจริงอันเป็นที่ยอมรับได้ในงานวิศวกรรมจึงพิจารณาของไหลที่เคลื่อนที่นี้เป็นของไหลในอุดมคติหรือของไหลในจินตนาการ (Ideal Fluid) ซึ่ง ของไหลในจินตนาการนี้เป็นของไหลที่ไม่มีความหนืดดังได้กล่าวมาแล้วในคุณสมบัติของของไหลว่าของไหลเป็นชื่อของเหลวและแก๊สโดยที่ของเหลวนั้นอัดตัวได้น้อยมากถือได้ว่าของเหลวเป็นของไหลที่อัดตัวไม่ได้ แต่ของไหลที่เป็นแก๊สสามารถที่จะอัดตัวได้เมื่อแบ่งการไหลตามลักษณะต่างๆ แล้วจะได้ดังนี้

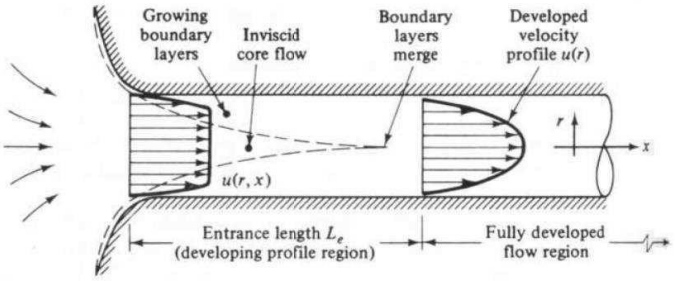
1.1 แบ่งการไหลของของไหลตามประเภทของของไหล จะได้
    1.1.1 การไหลของของไหลที่อัดตัวไม่ได้
    1.1.2 การไหลของของไหลที่อัดตัวได้
1.2 แบ่งการไหลของโดยเปรียบเทียบกับเวลา จะได้
    1.2.1 การไหลแบบคงที่
    1.2.2 การไหลแบบไม่คงที่
1.3 แบ่งการไหลตามลักษณะการเคลื่อนที่ จะได้

1.3.1 การไหลแบบราบเรียบ

1.3.2 การให้แบบปั่นป่วน

2.อัตราการไหลและความเร็วเฉลี่ย [2]

ปริมาตรของของไหลที่ไหลผ่านหน้าตัดใดๆ ในหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า อัตราการไหล (low rate) มีหน่วยเป็น ปริมาตร/เวลา และใช้สัญลักษณ์แทนอัตราการไหลว่า 9
และค่าอัตราการไหลเมื่อหารด้วนพื้นที่หน้าตัด คือ ความเร็วเฉลี่ย (mean velocity) มีหน่วยเป็น ระยะทาง/เวลา และใช้สัญลักษณ์แทนความเร็วเฉลี่ยว่า V



รูปที่ 1 อัตราการไหลและความเร็วเฉลี่ย

3.สมการการไหลต่อเนื่อง [3] สมการการไหลต่อเนื่อง (equation of continuity) เป็นการพิจารณาของไหลที่ไหลผ่านหน้า ตัดใดๆ ของไหลที่อัดตัวไม่ได้จะไหลเข้าหน้าตัด A_1 และไหลออกหน้าตัด A_2 ด้วยอัตราการไหลเท่าเดิม ซึ่งจะเป็นการไหลแบบคงที่ (steady flow)

ดังนั้น จะได้ $Q_1 = Q_2$

จาก $Q = AV$ สมการจะได้

$A_1V_1 = A_2V_2$

ดังนั้นสมการการไหลต่อเนื่องจะได้ว่า

$A_1A_1 = A_2V_2 = Q$

A_1A_2 = พื้นที่หน้าตัดที่ของไหลผ่านจุด 1 และ 2 ตามลำดับ m^2

V_1V_2 = ความเร็วของของไหลที่ไหลผ่านจุด 1 และ 2ตามลำดับซึ่งเป็นความเร็วเฉลี่ย m/s

Q = อัตราการไหล m^3/s

4.กำลังในการไหล [4] โดยธรรมชาติของไหลจะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ซึ่งก็จะมีกำลังในการไหลเกิดขึ้นและถ้าเราอยากให้ของไหลไหลสวนธรรมชาติ คือ จากที่จต่ำขึ้นสู่ที่สูง ก็ต้องเพิ่มพลังงานให้กับขงไหลโดยใช้เครื่องสูบ กำลังในการไหลก็จะเพิ่มขึ้นอีกเมื่อไหลจากจุดที่ 1 ไปจุดที่ 2 สมการพลังงานจะได้ว่า

$$\frac{P_1}{\gamma}+\frac{V_1^2}{2g}+z_1+h_p=\frac{P_2}{\gamma}+z_2+h_L$$

เมื่อ

h_P = พลังงานจากเครื่องสูบที่เพิ่มให้กับของไหล

h_L = พลังงานที่สูญเสียเนื่องจากความเสียดทานจากการไหล

กำลังในการไหล หาได้จากสมการ

P_1 = VQH

P_1 = **กำลังในการไหล kw**

Y = **น้ำหนักจำเพาะของของไหล kN/m^2**

Q = **อัตราการไหล m^3/s**

H = **ผลรวมของพลังงาน m**

5.การไหลในท่อ [5] การไหลในท่อ หมายถึง การไหลของของไหลเต็มพื้นที่หน้าตัดของท่อสมการการไหลในท่อของของไหลจริงมีความสลับซับซ้อนมากซึ่งส่วนใหญ่สมการที่ใช้ในการคำนวณเกี่ยวกับการไหลในท่อจะ ได้มาจากผลการทดลองแทบทั้งสิ้นการไหลในท่อในที่นี้จะกล่าวถึงการไหลแบบคงที่ซึ่งจะได้ศึกษาถึงการไหลและการสูญเสียพลังงานจากการไหลในท่อทั้งการไหลในท่อตรง และการไหลในท่อโค้ง

5.1 ชนิดของการไหลในท่อ

$$N_R = \frac{Vd}{V}$$

แต่เนื่องจาก $\nu = \frac{\mu}{\rho}$ **ดังนั้น** $N_R = \frac{Vd}{\mu}$

จัดรูปใหม่ จะได้ $N_R = \frac{pVd}{\mu}$

N_R = ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ (ไม่มีหน่วย)

V = ความเร็วของการไหลในท่อ m/s

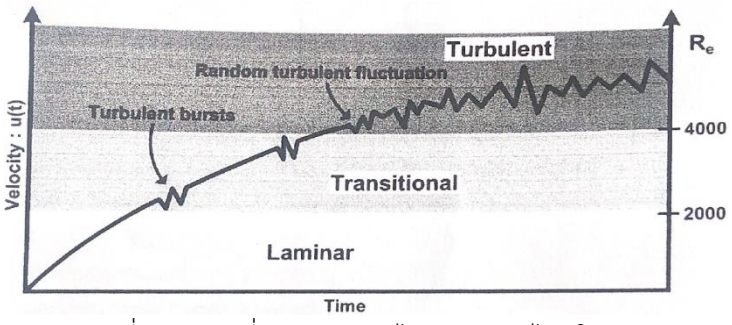
D = เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ m

V = ความหนืดเปรียบเทียบ m^2/s

P = ความหนาแน่นของของไหล kg/m3

u = ความหนืดพลวัต Pa.s

เมื่อ



รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงการไหลของของไหลในท่อ

จากรูป เป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะของการไหลของของไหลภายในท่อ ตามค่าเรย์ โนลด์นัมเบอร์

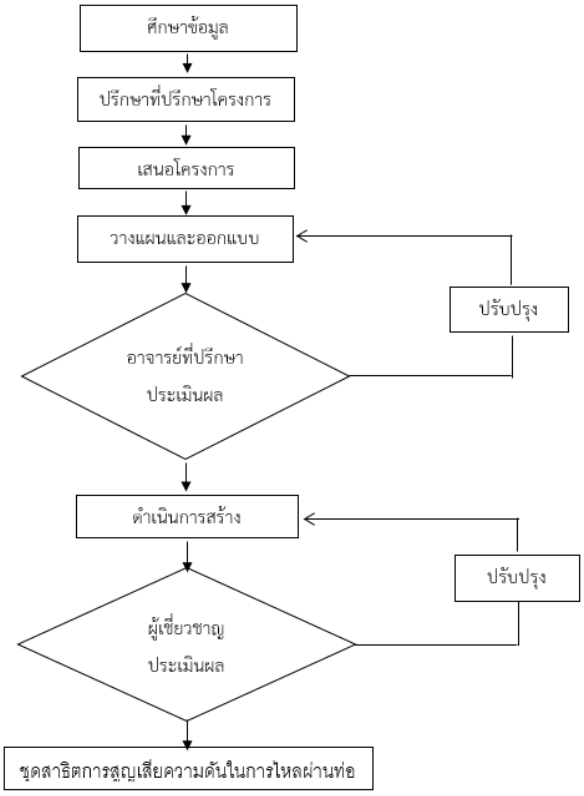
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พีรณัฐ พีระสิทธิ์[6] (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องทดสอบการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ จัดทำขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบในการเรียนการสอนวิชางานทดลองเครื่องกลเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับการสูญเสียแรงดันของน้ำในการไหลผ่านท่อและข้อต่อรูปแบบต่างๆ โดยจัดทำเป็นโครงสร้างซึ่งมีขนาดกว้าง 50 ซม. ยาว 150ซม. สูง 180 ซม. และเครื่องทดสอบการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อประกอบด้วยท่อตรงผิวเรียบขนาด 1 นิ้ว ท่อลด ท่อขยายขนาด 1 นิ้ว ข้องอ 45 องศา ข้องอ 90 องศา บอลวาล์วขนาด 1 นิ้วผลจากการทดลองสูญเสียความดันในท่อและข้อต่อต่างๆ โดยเปรียบเทียบกับผลการคำนวณมีดังนี้ น้ำไหลผ่านเกจวาล์วขนาด 1 นิ้ว มีกำลังการสูญเสียความดันเฉลี่ยเท่ากับ 0.028293 คิดเป็น 2.29 %ซึ่งมีผลการทดลองตรงกับการคำนวณมากที่สุด และน้ำที่ไหลผ่านท่อขยายขนาด 1 นิ้ว มีกำลังสูญเสียความดันเฉลี่ยเท่ากับ 0.57366 คิดเป็น 57.36% ซึ่งมีผลคลาดเคลื่อนมากที่สุด

กุญชร ญาณิศา[7] (2554) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจำลองการไหลของของไหลภายในท่อจากประสบการณ์ ของสมาชิกในกลุ่มที่ได้ปฏิบัติงานในโรงงาน ปิโตรเคมี โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการ ไหลของของไหลในรูปแบบต่างๆตามหลักเกณฑ์ทางด้านทฤษฎีในการดำเนินงานนั้นผู้จัดทำได้ทำการศึกษาการไหลของของไหล ทั้งไหลแบบราบเรียบ ไหลแบบราบเรียบกึ่งปั่นป่วน และไหลแบบ ปั่นป่วน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบจำลองชุดสาธิตอัตราการไหลของของไหลจากคำแนะนำของอาจารย์ ที่ปรึกษาและจากโรงงานของสมาชิกในกลุ่มที่ได้ปฏิบัติงานในโรงงาน ปิโตรเคมี ซึ่งมีน้ำหนักเบาเคลื่อนย้ายได้ง่ายสะดวกต่อการทดลองมีความเหมาะสมในการออกแบบเครื่องสามารถทดลองได้ตามวัตถุประสงค์ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างชุดสาธิตอัตราการไหลของของไหลจำนวน1 เครื่องและให้ผู้เชี่ยวชาญใน ด้านเครื่องกล ด้านฝ่ายผลิต ด้านเครื่องมือวัดและด้านควบคุมที่มีประสบการณ์ในการทำงานได้ประเมินคุณภาพการจากการทดลอง

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

การจัดทำชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนและวิธีการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ อาจารย์จำนวน 5 คน และแบบสอบถามความพึงพอใจ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ เป็น แบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ

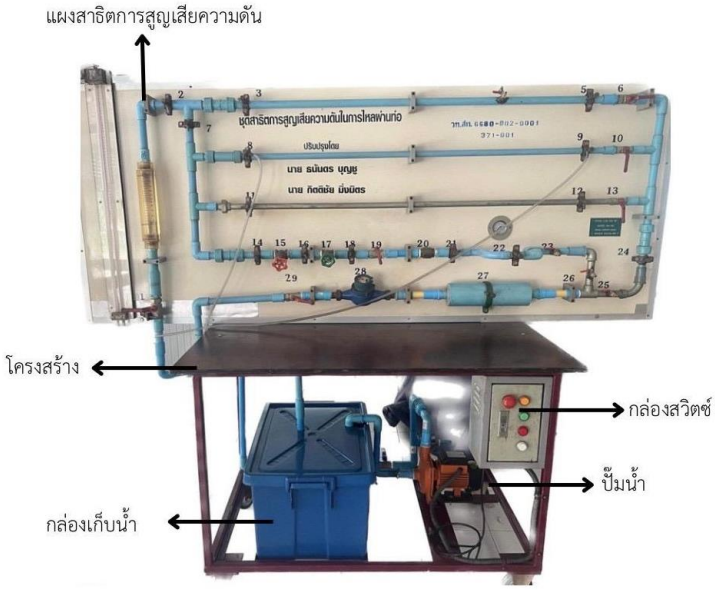
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 - 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 - 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (, S.D)

4. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน

คะแนนเฉลี่ยการประเมิน	ระดับการประเมิน
ตั้งแต่ 4.50-5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 - 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 - 3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณภาพพอใช้
ต่ำกว่า 1.50	มีคุณภาพต่ำ

โครงสร้างและชิ้นส่วนต่างๆ



ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการคำนวณชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ

ครั้งที่	ระดับน้ำในมาโนมิเตอร์		ค่าการสูญเสียหลัก (h_f) จากผลการทดลอง $\Delta h = H_2 - H_1$	ค่าการสูญเสียหลัก (h_f) จากผลการคำนวณ $h_f = f\frac{L}{D}\frac{v^2}{2g}$	การเปรียบเทียบผลการทดลองกับผลการคำนวณ $\Delta h - h_f$
	ด้านซ้าย Cm H_1	ด้านขวา Cm H_2			
1	25.5	92.0	0.665	0.618	0.047
2	20.0	83.0	0.63	0.618	0.012
3	17.5	80.0	0.625	0.618	0.007
4	15.5	76.5	0.61	0.618	0.008
5	14.0	78.0	0.64	0.618	0.022
ค่าเฉลี่ยการทดลอง			0.623	0.618	0.0192
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์			99.19%		

ตารางที่ 1 ผลการคำนวณชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าความสูญเสียหลักจากการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.623 และค่าความสูญเสียหลักจากการคำนวณมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.618 เมื่อนำค่าที่ได้มาคิดเป็นเปอร์เซ็นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 99.19%

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบชิ้นงานชุดสาธิต	4.40	0.54	มาก
2. ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน	4.60	0.55	มากที่สุด
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.40	0.54	มาก
4. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.80	0.45	มากที่สุด
5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.80	0.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.60	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบได้ผลดังนี้

จากตาราง 2. พบว่า ความพึงพอใจชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อด้านการออกแบบภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (= 4.6,S.D.=0.51) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อพบว่าข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุด

คือข้อ 4. (= 4.8,S.D.=0.45) และข้อ 5. (= 4.8,S.D.=0.48) รองลงมาคือข้อ 2. (= 4.6,S.D.=0.55) แต่ต่ำสุดคือข้อ 1. (= 4.4,S.D.=0.54) และข้อ 3. (= 4.4,S.D.=0.54)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. สามารถสาธิตการไหลได้ตามวัตถุประสงค์	4.60	0.54	มากที่สุด
2. ศึกษาอุปกรณ์ได้	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เคลื่อนย้ายสะดวก	4.20	0.45	มาก
4. มีขั้นตอนในการสาธิตได้เข้าใจ	4.20	0.45	มาก
5. รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง	4.60	0.54	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.3	มากที่สุด

จากตาราง 3. พบว่า ความพึงพอใจชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อด้านการใช้งาน ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (= 4.5,S.D.= 0.3) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อพบว่าข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุดคือข้อ 1. (= 4.6,S.D.=0.54 และข้อ 5. (= 4.6,S.D.=0.5)และข้อ 2. (= 5,S.D.=0.00)รองลงมาคือข้อ 3. (= 4.2S.D.=0.45) แต่ต่ำสุดคือข้อ 4. (= 4.2,S.D.=0.45)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.60	0.51	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน	4.50	0.3	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.55	0.41	มากที่สุด

จากตาราง 4. พบว่า ความพึงพอใจชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อด้านการใช้งานและออกแบบ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (= 4.55,S.D.=0.41) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อพบว่าข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุดคือข้อ 1. (= 4.6 ,S.D.=0.51)) แต่ต่ำสุดคือข้อ 2. (= 4.5,S.D.=0.3)

อภิปรายผล

ผลการทดลองด้านการใช้งาน ซึ่งในหัวข้อสามารถนำไปศึกษาต่อได้มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ยในระดับต่ำสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อเท่ากับ (= 4.5,S.D.= 0.3) ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากพบว่าชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ มีความเหมาะสมด้านการออกแบบอยู่ในเกณฑ์ เหมาะสมมาก (= 4.6,S.D.=0.51) ผลการทดลองด้านการใช้งานอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก (= 4.5,S.D.= 0.3) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม ของชุด

สาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ มีความเหมาะสมที่จะนำไปเป็นสื่อประกอบในการเรียนการสอน จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับ

กุญชร ญาณิศา [7] (2554 : บทคัดย่อ) การจัดทำโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำลองการไหลของของไหลภายในท่อจากประสบการณ์ ของสมาชิกในกลุ่มที่ได้ปฏิบัติงานในโรงงาน ปิโตรเคมี โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการ ไหลของของไหลในรูปแบบต่างๆตามหลักเกณฑ์ทางด้านทฤษฎีในการดำเนินงานนั้น ผู้จัดทำได้ ทำการศึกษาการไหลของของไหล ทั้งไหลแบบราบเรียบ ไหลแบบราบเรียบกึ่งปั่นป่วน และไหลแบบปั่นป่วนซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบจำลองชุดสาธิตอัตราการไหลของของไหลจากคำแนะนำของอาจารย์ ที่ปรึกษาและจากโรงงานของสมาชิกในกลุ่มที่ได้ปฏิบัติงานในโรงงาน ปิโตรเคมี ซึ่งมีน้ำหนักเบาเคลื่อนย้ายได้ง่ายสะดวกต่อการทดลองมีความเหมาะสมในการออกแบบเครื่องสามารถทดลองได้ตามวัตถุประสงค์ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างชุดสาธิตอัตราการไหลของของไหลจำนวน1 เครื่องและให้ผู้เชี่ยวชาญใน ด้านเครื่องกล ด้านฝ่ายผลิต ด้านเครื่องมือวัดและด้านควบคุมที่มีประสบการณ์ในการทำงานได้ประเมินคุณภาพการจากการทดลอง

ข้อเสนอแนะ

การจัดทำชุดฝึกครั้งนี้ทางคณะผู้จัดทำได้มองเห็นประโยชน์โครงการและเห็นความสามารถที่จะพัฒนาหรือปรับปรุงในอีกหลายๆจุดด้วยกัน ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

1.ชุดฝึกที่ทางคณะผู้จัดทำสร้างขึ้นนั้นยังมีแนวคิดเพิ่มเติมอีกว่าสูตรในคำนวณของชุดฝึก เพื่อจะศึกษาได้มากขึ้น

2.ควรปรับการต่อท่อหรือการติดกาวให้มีความสวยงามมากกว่านี้

3.ควรปรับปรุงการคำนวณให้มีความแม่นยำมากขึ้นโดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาในการคำนวณให้มากกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

[1] ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ ผศ.ดร.นวภัทรา หนูนาค. (2556). การแบ่งการไหลของของไหล. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท วี.พริ้นท์ (1991) จำกัด.

[2] สมนึก มังกะระ. (2563). อัตราการไหลและความเร็วเฉลี่ย. พิมพ์ครั้งที่ 1. จำนวน 2,000 เล่ม. 89 ถ. มหรรณพ เสาชิงช้า พระนคร กรุงเทพฯ.

[3] ดร.เจษฎา สุขพิทักษ. (2559). สมการการไหลต่อเนื่อง.พิมพ์ครั้งที่ 2 จำนวน 3,000 เล่ม. 1858/87-90 ถนนบางนา-ตราด เขตบางนา กรุงเทพฯ. 1026

[4] สุนทร สุทธิบาก. (2550). กำลังในการไหล. พิมพ์ครั้งที่ 1. จำนวน 2,000 เล่ม. 89 ถ. มหรรณพ เสาชิงช้า พระนคร กรุงเทพฯ.

[5] ชาญ ถนัดงาน. (2551). กลศาสตร์ของไหล. พิมพ์ครั้งที่ 2. เลขที่329/25 ซอยรามอินทรา 125 ถนนรามอินทรา เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ.

[6] พีรณัฐ พีระสิทธิ์. (2561). เครื่องทดสอบการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท วี.พริ้นท์ (1991) จำกัด.

[7] ประไพศรี สุทัศ ณ อยุธยา. (2561). สถิติวิศวกรรม. กรุงทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด.

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสาธิพลังงานแสงอาทิตย์
BUILDING AND EFFICIENCY SOLAR DEMONSTRATION KIT

มนัสพงษ์ ประเทศ[1] ชิดชัย ยิ้มแก้ว[2] สุพพจน์ เดชฟุ้ง[3]
Manasphong Prathet [1] Chidchai Yimkeaw [2] Suphot Dejfung[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) สร้างชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ 2) หาประสิทธิภาพของชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์และ 3) ประเมินความพึงพอใจในการใช้ชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ในการหาประสิทธิภาพนั้นมีกลุ่มเป้าหมายแบบออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ ครูผู้สอนสาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์จำนวน 5 ท่าน 2) ผู้ทดลองใช้ชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบบันทึกประสิทธิภาพชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การออกแบบและการสร้างชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2) ประสิทธิภาพชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ในการทดลอง 5 ครั้งอุณหภูมิค่าเฉลี่ย 33.2 และ 2.42 แอมป์ ชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ได้ตรงตามระยะเวลาที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ และ 3) ความพึงพอใจชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า อยู่ในระดับมาก(4.5,S.D.=0.44)

คำสำคัญ : ชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to build a solar energy demonstration set, 2) to find the efficiency of the solar energy demonstration set, and 3) to assess the satisfaction of using the solar energy demonstration set. In order to find the efficiency, the target groups were divided into 2 groups: 1) Experts and experts 5 teachers in automotive technology2) 5 experimenters using the solar energy demonstration kit. The tools used in the research were Efficiency record form of solar energy demonstration set and user satisfaction questionnaire. The statistics used in the research were mean and standard deviation. The research results showed that 1) The design and construction of the solar energy demonstration set was appropriate at a high level. and at a high level of possibility; 2) the efficiency of the solar energy demonstrator in 5 experiments with an average temperature of 33.2 and 2.42 amps; Satisfied with the solar energy demonstration set, found that it was at a high level ($\bar{x}$ 4.5,S.D.=0.44)

บทนำ

ความสำคัญของการศึกษาพลังงานทดแทนหรือการอนุรักษ์พลังงานนับวันยิ่งจะได้รับความสนใจเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากทุกหลังคาเรือนต้องการนำพลังงานมาใช้ต่อการดำรงชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าซึ่งส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นจากการนำทรัพยากรทางธรรมชาตินำมาผ่านกระบวนการแปรสภาพเพื่อนำไปเข้าสู่ระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยในอนาคตพลังงานเหล่านั้นก็มีแต่จะหมดลงไปซึ่งหากเป็นพลังงานธรรมชาติและเป็นพลังงานสะอาดที่ไม่มีวันหมดสิ้นได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานคลื่นนั้นพลังงานเหล่านี้จะยังคงอยู่ตลอดไป หากได้มีการศึกษาค้นคว้าเก็บพลังงาน เพื่อนำใช้ประโยชน์ ก็จะเป็นการช่วยลดภาระค่าครองชีพในชีวิตประจำวันลงได้ โดยปัจจุบันเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ได้พัฒนาไปเป็นอย่างมาก โดยในขณะเดียวกันราคาอุปกรณ์ก็ลดลงทำให้สามารถมีระยะเวลาในการคืนทุนสำหรับการลงทุนติดตั้งเร็วขึ้นอีกด้วย

เนื่องจากในปัจจุบันเกิดปัญหาด้านพลังงานไฟฟ้าเป็นปัญหาที่สำคัญมีการใช้ไฟฟ้าที่มากขึ้น ทำให้ค่าไฟมีราคาสูงและบางพื้นที่ยังขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าเช่น กลางไร่นา สวน และการทำงาน หรือการท่องเที่ยวไปยังสถานที่ที่ไม่มีพลังงานไฟฟ้าใช้ ซึ่งประชากรเหล่านี้จะดำเนินกิจกรรมในชีวิต ต่างๆได้อย่างลำบากหากมีพลังงานสำรองที่สามารถเคลื่อนย้ายได้อีกทั้งยังสามารถรับพลังงานจาก แสงอาทิตย์นั้นการดำเนินกิจกรรมต่างๆก็จะสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

คณะผู้จัดทำจึงได้ศึกษาคิดจัดทำ ชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อสร้างอุปกรณ์ที่เปลี่ยน พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell จึงได้เลือกการเปลี่ยน พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยได้อาศัยสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่เราเรียกว่า เซลล์ แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เพื่อที่จะนำมาใช้เป็นแหล่งจ่ายพลังงานเพิ่มเติมจากแหล่งพลังงานอื่นๆ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อการสร้างชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้ชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการสร้างชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ คณะผู้จัดทำได้ศึกษาทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในการดำเนินวิจัยดังนี้

2.1 พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) [1]

พลังงานแสงอาทิตย์ หมายถึง พลังงานทดแทนชนิดหนึ่งที่สามารถผลิตได้จากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ที่อยู่ในรูปของแสงแดด ซึ่งให้ทั้งพลังงานแสงและพลังงานความร้อน พลังงานแสงอาทิตย์ถือเป็นพลังงานหมุนเวียนสะอาดที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษหรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และยังเป็นแหล่งพลังงานที่มีศักยภาพสูง ไม่มีวันหมด และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย หลัก ๆ คือ การผลิตกระแสไฟฟ้าและการผลิตพลังงานความร้อน

2.2 แผงโซล่าเซลล์ (Solar panel หรือ Photovoltaics) [2]

แผงโซล่าเซลล์ หมายถึง การนำเอาโซล่าเซลล์จำนวนหลายๆเซลล์มาต่อวงจรรวมกันอยู่ในแผงเดียวกันเพื่อที่จะทำให้สามารถผลิตและจ่ายกระแสไฟฟ้าได้มากขึ้น โดยไฟฟ้าที่ได้นั้นเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC)แผงโซล่าเซลล์มี2รูปแบบหลักๆได้แก่ผลึกซิลิคอนเชิงเดี่ยวหรือโมโนคริสตัลไลน์ซิลิคอน (monocrystalline Silicon) และ ผลึกซิลิคอนเชิงผสม หรือ โพลีคริสตัลไลน์ ซิลิคอน (polycrystalline Silicon)

2.3 แบตเตอรี่ Battery[3]

แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บและจ่ายกระแสไฟฟ้าเพื่อส่งไปตามอุปกรณ์โดยแบตเตอรี่ที่ใช้งานกัน อยู่ในปัจจุบัน

2.4 คอนโทรลชาร์จเจอร์ [4]

คอนโทรลชาร์จเจอร์ หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตัวหนึ่งที่มีคุณสมบัติเพียงเพื่อคอยควบคุมการชาร์จไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์สู่แบตเตอรี่ของระบบโซล่าเซลล์เพื่อเก็บกระแสไฟเพื่อนำมาใช้งานตามที่เราออกแบบไว้ซึ่งคอนโทรลชาร์จหรือโซล่าชาร์จเจอร์ทั่วไปจะมีหลักการทำงานหรือหน้าที่จ่ายกระแสไฟเมื่อแรงดันแบตเตอรี่อยู่ในระดับต่ำตามที่แต่ละยี่ห้อตั้งค่ามาและทำการตัดการจ่ายกระแสไฟเพื่อไปประจุยังแบตเตอรี่เมื่อแรงดันของแบตเตอรี่อยู่ในระดับที่สูงตามที่ได้กำหนดไว้เหมือนกันเพื่อป้องกันการOverCharge ซึ่งจะทำให้แบตเกิดความเสียหายและเสื่อมอายุก่อนวัยอันควรทำให้ใช้งานได้ไม่

2.5 เบรกเกอร์ DC

เป็นอุปกรณ์ป้องกันไฟกระโชกที่เหนี่ยวนำเข้ามาในระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Power System) อันเกิดจากฟ้าผ่า การลัดวงจรของระบบส่งกำลังไฟฟ้า การปิดเปิดของเครื่องใช้ไฟฟ้ากำลังขนาดใหญ่ และจากสาเหตุอื่นๆ ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ไม่ได้รับความเสียหาย รวมถึงผู้ปฏิบัติงานได้รับความปลอดภัยสูงสุด

2.6 อินเวอร์เตอร์ (Inverter)

อินเวอร์เตอร์ (Inverter) จะแปลงไฟกระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายไฟทั่วไปที่มีแรงดันและ ความถี่คงที่ ให้เป็นไฟกระแสตรง (DC) โดยวงจรคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) จากนั้นไฟ กระแสตรงจะถูกแปลงเป็นไฟกระแสสลับที่สามารถปรับขนาดแรงดันและความถี่ได้โดยวงจร อินเวอร์เตอร์ (Inverter Circuit)

2.7 เทอมินอล

อุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างสายไฟด้านหนึ่งเข้ากับสายไฟอีกด้านหนึ่ง หรือใช้เป็นจุดพักสายไฟ เพื่อให้ง่ายและรวดเร็วในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ หรือเพื่อเก็บสายไฟให้เป็นระเบียบ สามารถตรวจสอบจุดที่มีปัญหาต่างๆ ได้ง่าย เราสามารถเห็นเทอร์มินอลบล็อกได้ทุกที่ที่มีสายไฟ ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรม อาคารสำนักงานต่างๆ การทำงานของผู้รับเหมาระบบไฟฟ้า เป็นต้น

2.8 เบรกเกอร์

เรียกสั้นๆแทนเซอร์กิตเบรกเกอร์)เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ในการตัดวงจรไฟฟ้าแบบอัตโนมัติเมื่อเกิดความผิดปกติในระบบไฟฟ้า โดยทั่วไปเกิดจากโหลดเกิน(ใช้ไฟมากเกิน)หรือไฟฟ้าลัดวงจร เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายไฟ มอเตอร์ Generator หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ

2.9 เต้ารับไฟฟ้า

เป็นส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าที่นำกระแสไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์ใด ๆ ที่เสียบเข้ากับมัน หรือที่เรียกว่าเต้ารับไฟฟ้าเต้ารับไฟฟ้าเชื่อมต่อกับแหล่งพลังงานผ่านสายไฟ เต้ารับเป็นส่วนประกอบตัวผู้ที่เชื่อมต่อกับโมดูลตัวเมียที่เข้าชุดกัน

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล กฤษณะ จันทสิทธิ์ (2563) [5] คณะผู้จัดทำในการทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาระบบสาธิตผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุมชนฐานรากระดับครัวเรือน และบูรณาการงานวิจัยกับการเรียนการสอนของโรงเรียน งานวิจัยนี้ได้พัฒนาชุดสาธิตผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ติดตั้งอุปกรณ์ลงบนแผ่นไวท์บอร์ดขนาดความกว้าง82เซนติเมตรยาว110 เซนติเมตร และหนา 22 เซนติเมตร โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซล่าเซลล์ 120 วัตต์ ผ่านอุปกรณ์ควบคุมการชาร์จประจุขนาด 20 แอมแปร์ ลงในแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 80 แอมแปร์ แปลกระแสไฟฟ้ากระตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับด้วยอินเวอร์เตอร์ขนาด 1,000 วัตต์

กิตติธัช ผลอุทิศ (2556) [6] การออกแบบติดตามดวงอาทิตย์ของแผงโซล่าเซลล์ การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดนอกจากจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการ เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานในรูปที่ต้องการของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์แล้ว ยังขึ้นอยู่ ทิศทางที่แสงอาทิตย์ตกกระทบแผงรับพลังงานซึ่งสัมพันธ์กับ ความเข้มของแสงอาทิตย์ที่ ตกกระทบบน แผงรับพลังงานด้วย ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วประสิทธิภาพของแผงรับพลังงานจะแปรเปลี่ยนไปตามมุมที่ แสงอาทิตย์ตกกระทบแผงรับพลังงาน และจะสูงสุดเมื่อแสงอาทิตย์อยู่ในแนวตั้งฉากกับแผงรับพลังงาน เพราะจะได้ความเข้มของแสงอาทิตย์สูงสุด

วิชิต นางแล (2554) [7] รูปแบบการใช้พลังงานทดแทนกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสม ในเขตพื้นที่ จังหวัดเชียงรายวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อสำรวจแหล่งพลังงาน ธรรมชาติ พลังงานน้ำ และพลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ในเขต พื้นที่จังหวัดเชียงราย และหารูปแบบที่เหมาะสมในการผลิตกระแส ไฟฟ้าจากพลังงานธรรมชาติ ในเขตพื้นที่ในเขตจังหวัดเชียงราย การสำรวจประกอบด้วย หาแหล่งพลังงานธรรมชาติ ในแต่ละพื้นที่จังหวัดเชียงราย ด้วยเครื่องมือการสำรวจ ที่ประกอบด้วย เครื่องมือวัดกระแสน้ำ Flow water เครื่องมือวัดกระแสลม Digital Anemometer เครื่องมือวัดเซลล์แสงอาทิตย์

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานการสร้างและประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ การจัดหาวัสดุที่จะใช้ในการสร้างชุดพลังงานแสงอาทิตย์ โดยจะต้องมีการกำหนดขั้นตอนในการดำเนินงาน วิธีการทำงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะใช้ เพื่อให้เกิดความแข็งแรงทนทานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

การหาคุณภาพ [8]

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญและครู อาจารย์จำนวน 5 คน และแบบสอบถามความพึงพอใจ
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์เป็น แบบกำหนดตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 - 3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 - 2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินงานทดลองหาประสิทธิภาพชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ ได้ดำเนินการ ตามขั้นตอน ดังนี้

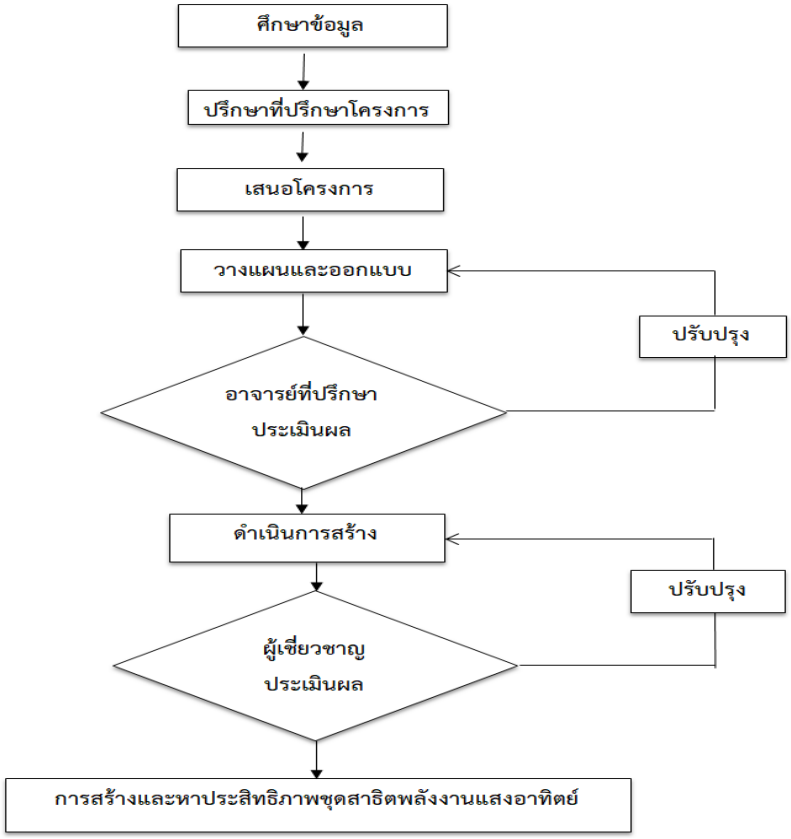
1. นำแบบสอบถามแบบประเมินประคุณภาพ ชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ ไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยผู้จัดทำ ได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ประโยชน์ งานวิจัย และขอบเขตของงานวิจัย ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจตรงกัน
2. เชิญกลุ่มตัวอย่างดำเนินการทดลองใช้ชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์
3. ให้กลุ่มตัวอย่างกรอกแบบสอบถามแบบประเมินประคุณภาพ ชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ การ
4. การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลผู้จัดจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ ด้านสถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การเก็บข้อมูลสอบถามความพึงพอใจ ใช้แบบประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนโดยแยกออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ คือ 1) ประเมินด้านการออกแบบ 2) แบบประเมินด้านการใช้งาน แบ่งการประเมินความเหมาะสมเป็น 5 ระดับ คือ 5,4,3,2 และ 1

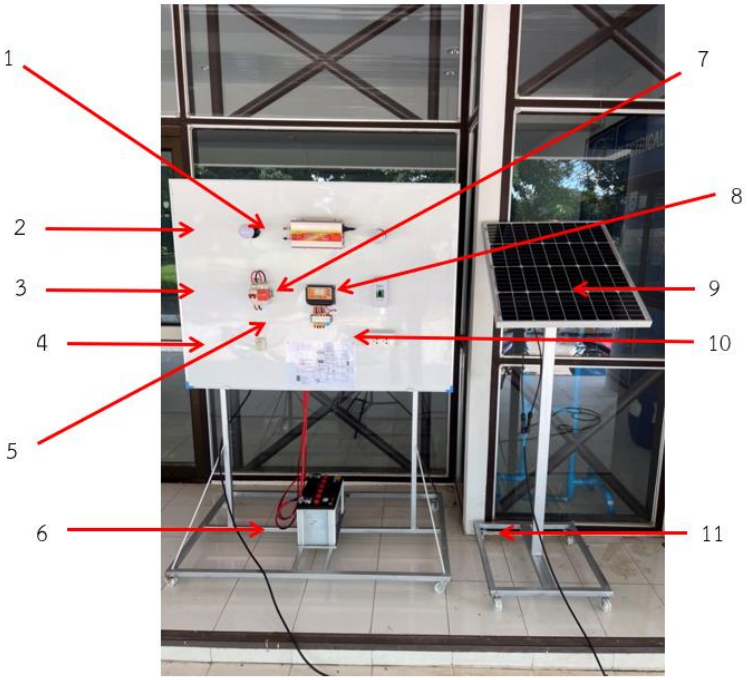
ให้ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
ให้ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
ให้ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
ให้ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
ให้ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงาน



โครงสร้างและชิ้นส่วนต่างๆ



แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนโดยรวม

1. อินเวอเตอร์
2. หลอดไฟ
3. เบรกเกอร์DC
4. สวิตซ์ไฟ
5. เทอมินอท
6. แบตเตอรี่
7. คอนโทรลชาร์จเจอร์
8. เบรกเกอร์
9. แผงโซล่าเซลล์
10. เต้าเสียบ
11. โครงเหล็กติดชิ้นงาน

ผลการวิจัย

การทดลองหาประสิทธิภาพชุดสาธิตพลังงานแรงอาทิตย์ ในการทดลองแต่ละครั้งจะให้ผู้เชี่ยวชาญและครู อาจารย์จำนวน 5 คน และใช้แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ และนำค่าที่ได้มาหค่าเฉลี่ย

ตารางที่1 ผลการทดลองการทำงานของชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์

ชนิดเครื่องใช้ไฟฟ้า	การทดลองครั้งที่1 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่2 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่3 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่4 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่5 (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) (ชั่วโมง)
พัดลมขนาด 16 นิ้ว 220 โวลต์ 0.22 แอมป์ 49 วัตต์	24ชม.	23ชม.	24ชม.	22ชม.	24ชม.	23ชม.
หลอดไฟ 220 โวลต์ 7 วัตต์	14ชม.	13ชม.	14ชม.	13ชม.	13ชม.	13.ชม.
ชาร์จโทรศัพท์มือถือขนาด 100 โวลต์ 0.5 แอมป์ 20 วัตต์ แบตเตอรี่ 4352 mAh	60 ชม.	59ชม.	60ชม.	58ชม.	60ชม.	74ชม.

จากตารางที่ 1 พบว่า การทำงานของชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ทดลองใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดพัดลมขนาด16 นิ้ว 220โวลต์ 0.22 แอมป์ 49 วัตต์ จากผลการทดลองครั้งที่ 1-5 ค่าเฉลี่ย () ชั่วโมง 23 ชม. หลอดไฟ 220 โวลต์ 7 วัตต์

ผลการทดลอง 1-5 ครั้งค่าเฉลี่ย () ชั่วโมง 13 ชม. ชาร์ตโทรศัพท์มือถือ ขนาด 100 โวลต์ 0.5 แอมป์ 20 วัตต์ แบตเตอรี่ 4352 mAh ผลการทดลอง 1-5 ครั้งค่าเฉลี่ย () ชั่วโมง 74 ชม.

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการชาร์จไฟฟ้าจากกระแสตรง(DC) ซึ่งกระแสตรงจะชาร์จจากแผงโซล่าเซลล์

ช่วงเวลา	08.00-10.00น		10.00-12.0น		12.00-14.00น		14.00-16.00น		ค่าเฉลี่ย	
วันที่	C	A	C	A	C	A	C	A	C	A
1	30	1.7	33	2.5	36	2.9	34	2.6	33.2	2.42

จากตาราง 2 พบว่าในการทดลอง 5 ครั้ง อุณหภูมิค่าเฉลี่ย 33.2 และ 2.42 แอมป์ ชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ ได้ตรงตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ได้อย่างแม่นยำ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ ด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบชิ้นงาน	4.4	0.49	มาก
2. ขนาดความสูงของชิ้นงาน	4.4	0.49	มาก
3. ขนาดความกว้างของชิ้นงาน	4.2	0.4	มาก
4. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.6	0.49	มากที่สุด
5. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.2	0.4	มาก
6. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.8	0.4	มาก
7. การบำรุงรักษาชิ้นงาน	4.8	0.4	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.48	0.05	มาก

ตารางที่ 3 พบว่าการออกแบบและการสร้างชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก(4.48,S.D.=0.05)

อภิปรายผล

ผลการทดลองด้านการใช้งานชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในหัวข้อสามารถนำไปศึกษาต่อได้มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ยในระดับต่ำสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานเท่ากับ ($\bar{x}$ = 4.60 S.D=0.24) ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดพบว่าชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ มีความเหมาะสมด้านการออกแบบอยู่ในเกณฑ์ เหมาะสมมาก ($\bar{x}$ = 4.4 S.D.= 0.49) ผลการทดลองด้านการใช้งานอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก ($\bar{x}$ = 4.60 S.D.= 0.24) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม ของชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ มีความเหมาะสมที่จะนำไปต่อยอด จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินชุดสาธิตพลังงานแสงอาทิตย์ มีความคิดเห็นว่า เหมาะสมมากที่จะนำไปต่อยอดเป็นอย่างดีและสอดคล้องกับ

นวรัตน์ หมีนาค.(2562) ได้กล่าวว่าในการออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ การออกแบบหมายถึงการรู้จักวางแผน เพื่อที่จะได้ลงมือ กระทำตามที่ต้องการ และการรู้จักเลือกวัสดุ วิธีการเพื่อทำตามที่ต้องการนั้น โดยให้สอดคล้องกับ ลักษณะรูปแบบ และคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิดตามความคิดสร้างสรรค์ สำหรับการออกแบบอีก ความหมายหนึ่งที่ให้ไว้ หมายถึงการปรับปรุงรูปแบบผลงานที่มีอยู่แล้ว หรือสิ่งต่างที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสม ให้มีความแปลกความใหม่เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะผลการวิจัยครั้งต่อไป

1ควรเปลี่ยนล้อให้ล้อสามารถล็อกได้

2 ควรใส่ฉนวนหุ้มสายไฟแบตเตอรี่ ขั้วบวกและขั้วลบ และแยกขั้วแบตเตอรี่ให้ชัดเจน

3 เปลี่ยนแบตเตอรี่ให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานของโซล่าเซลล์ต้องใช้แบตเตอรี่แบบลิเธียม

4 เพิ่มสีสายไฟระหว่างไฟ DC และ AC ใช้ชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

[1] จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. ผลงานวิจัย สวทช. สู่เชิงพาณิชย์ ปี 2549-2554. ปทุมธานี : สำนักงานฯ, 2554.

[2] บัว มะริด,สุภาพร พลภูงา,โสภณัฐ กองทุ่งมน. 2563, **“ชุดวงจรแปลงไฟฟ้า”** สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์.

[3] นภัทร วัจนเทพินทร์. 2547, **“วงจรไฟฟ้า”** พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัทสยาม สปอร์ต ซินดิแคท จำกัด, กรุงเทพฯ

[4] นพ มหาษานนท์, 2564, **“ระบบโซล่าเซลล์และพลังงานที่ผลิตได้เอง”** พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ คอร์ฟั่งก์ชั่น นนทบุรี

[5] ศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล กฤษณะ จันทสิทธิ์ 2562, **“ชุดอุปกรณ์โซล่าเซลล์เคลื่อนที่”** ,วัดมงคลวุฒาวาส ร่วมกับนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, นครนายก.

[6] นายกิตติธัช ผลอุทิศ 2556 **“การออกแบบติดตามดวงอาทิตย์ของแผงโซล่าเซลล์”** ,ช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี.

[7] วิชิต นางแล 2554, **“รูปแบบการใช้พลังงานทดแทนกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสม ในเขตพื้นที่ จังหวัดเชียงราย”** ,คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, จังหวัดเชียงราย.

[8] ประไพศรี สุทัศนี ณ อยุธยา,ชนัน เหลืองไพบูลย์. 2559. **“สถิติวิศกรรม”** สำนักพิมพ์ บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด, กรุงเทพฯ

การหาประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี
FINDING THE EFFICIENCY OF A FREE ELECTRIC POWER GENERATOR

ภูมิรัตน์ เพ็ชรวาริน[1] เรวัต แจ่มจำรัส[2] อุเทน โปยขุนทด[3]
Phummirat Phetwarin [1] Rewat Chamchumrus [2] Uthen Poykhunthod[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรี 2) เพื่อหาคุณภาพเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี 3)เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ 1)ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวิฒิ เป็นครูผู้สอนสาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำกัด 5 คน 2)ผู้ทดลองใช้เครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีจำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบบันทึกประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีและแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1)การออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี เหมาะสมอยู่ในระดับมากและมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2)ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีอยู่ในระดับมาก 3) ความพึงพอใจของเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี พบว่า อยู่ในระดับมาก (= 3.96,S.D =0.52)

คำสำคัญ : เครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี,ผลความพึงพอใจ,ผลการทดลอง,ผลการประเมิน

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to create a free energy generator 2) to find the quality of a free energy generator. 3) To find satisfaction of users of free energy generators. Target groups are divided into 2 groups: 1) experts and experts 2) 5 free electric generators were used as teachers. Free power generator efficiency record form and satisfaction questionnaire The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results showed that 1) Free electric power generator design and construction Appropriate at a high level and there is a high level of possibility 2) The efficiency of the free electric generator is at a high level. 3) Satisfaction with the free electric generator was found to be at a high level ($\bar{x}$ = 3.96,S.D =0.52).

Keywords : free power generator, satisfaction results, experimental results, evaluation results

บทนำ

ไฟฟ้านับเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ อีกทั้งยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ แต่ในตอนนี้ทรัพยากรในการผลิตไฟฟ้าได้ลดลงอย่างมาก ถ้าเราไม่รักษาทรัพยากรนั้นเอาไว้ อาจทำให้ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าให้เราได้ใช้จะหมดไป

จากสถานการณ์ในปัจจุบัน ทุกวันนี้พลังงานไฟฟ้าที่เป็นตัวก่อวิกฤต ไม่ว่าจะเป็นการรับภาระจากราคาที่สูงขึ้น ปัญหามลพิษจากภาคการผลิตพลังงาน บางครั้งทำให้เกิดความขัดแย้งขึ้นในสังคมวิกฤตเหล่านี้ต่างส่งผลต่อการดำรงชีวิตของผู้คน ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งทางกาย จิตใจ จากการสอบถามข้อมูลผู้ใช้ไฟฟ้าตามครัวเรือนเพื่อหาสถิติ ซึ่งมีผู้ใช้ไฟฟ้าประสบปัญหาเรื่องค่าใช้จ่าย การใช้เครื่องปั่นไฟฟ้าที่ทำให้เกิดมลภาวะจากไอเสียของเครื่องยนต์ ปัจจุบันอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์มีบทบาทสำคัญมาก มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวัน อุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ส่วนใหญ่จะมีความไวต่อความผิดปกติของกระแสไฟฟ้าที่ได้รับสูงมาก ดังนั้น สิ่งที่มักจะเกิดขึ้นอยู่เสมอและยากที่จะหลีกเลี่ยงได้ก็คือผลกระทบต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากปัญหาทางไฟฟ้า เช่น การชำรุดและเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็คทรอนิคส์ หรือการสูญหายของข้อมูลที่สำคัญ รวมถึงการสูญเสียเวลา ตลอดจนโอกาสทางธุรกิจ จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ชัดเจนว่า ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาทางไฟฟ้านี้ก่อให้เกิดความเสียหายได้อย่างมากมาย มหาศาลเลยทีเดียวการได้เข้าใจถึงสาเหตุและผลกระทบของการเกิดปัญหาทางไฟฟ้าชนิดต่างๆ จะช่วยให้สามารถเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับปัญหาทางไฟฟ้าและป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้

ดังนั้นผู้จัดทำจึงคิดจัดทำเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีนี้ขึ้นมา เพื่อใช้งานตามบ้านเรือนและให้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาของรุ่นน้องเพื่อให้ศึกษาชิ้นงานที่เกิดขึ้นนี้ เป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ สามารถนำไปใช้ได้จริง และขยายผลไปสู่การพึ่งพาตนเองด้านพลังงานของประเทศไทยได้มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อสร้างเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของไฟฟ้าเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำโครงการการหาประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี โดยคณะผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การจัดทำโครงการมีประสิทธิภาพ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า(Generator) [1]

คืออุปกรณ์ที่แปลงพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ดังกล่าวจะบังคับกระแสไฟฟ้าให้ไหลผ่านวงจรภายนอก แหล่งที่มาของพลังงานกลอาจจะเป็นลูกสูบหรือเครื่องยนต์กังหันไอน้ำ หรือแรงน้ำตกผ่านกังหันน้ำ หรือล้อน้ำ หรือเครื่องยนต์สันดาปภายใน หรือกังหันลม[1] หรือข้อเหวี่ยงมือ หรืออากาศอัด หรือแหล่งพลังงานกลอื่นๆ โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้นจะเป็นวิธีหลักที่ใช้ในการกำเนิดไฟฟ้าเพื่อจ่ายเข้าโครงข่ายพลังงานไฟฟ้าของประเทศ

2.2 มอเตอร์ไฟฟ้า(Motor) [2]

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังกล เพื่อเป็นเครื่องต้นกำลังเพื่อนำไปใช้กับเครื่องจักรแบบต่างๆ มอเตอร์ที่ใช้งานในปัจจุบัน แต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างออกไปต้องการความเร็ว รอบหรือกำลังงานที่แตกต่างกัน ซึ่งมอเตอร์แต่ละชนิด จะแบ่งได้เป็น 2 ชนิดหลัก ตามลักษณะการใช้งานของกระแสไฟฟ้า

2.3 ไดนาโมปั่นไฟฟ้า(AC Dynamo) [3]

เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ ขดลวดที่พันอยู่รอบแกน เรียกว่า (armature) แม่เหล็ก 2 แท่ง หันขั้วต่างกันเข้าหากัน เพื่อให้เกินสนามแม่เหล็กโดยจะมีเส้นแรงแม่เหล็กพุ่งจากขั้วเหนือไปยังขั้ว ใต้ และบริเวณขั้วจะมีความเข้มของสนามแม่เหล็กมากกว่าบริเวณอื่น ไดนาโมไฟฟ้ากระแสสลับ AC Dynamo ประกอบด้วยแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง ขดลวด และแหวนลื่นโดยแหวนลื่น 2 วงสัมผัสกับแปรงตัวนำไฟฟ้าซึ่งจะรับกระแสไฟฟ้าจากขดลวดออกสู่วงจรภายนอก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

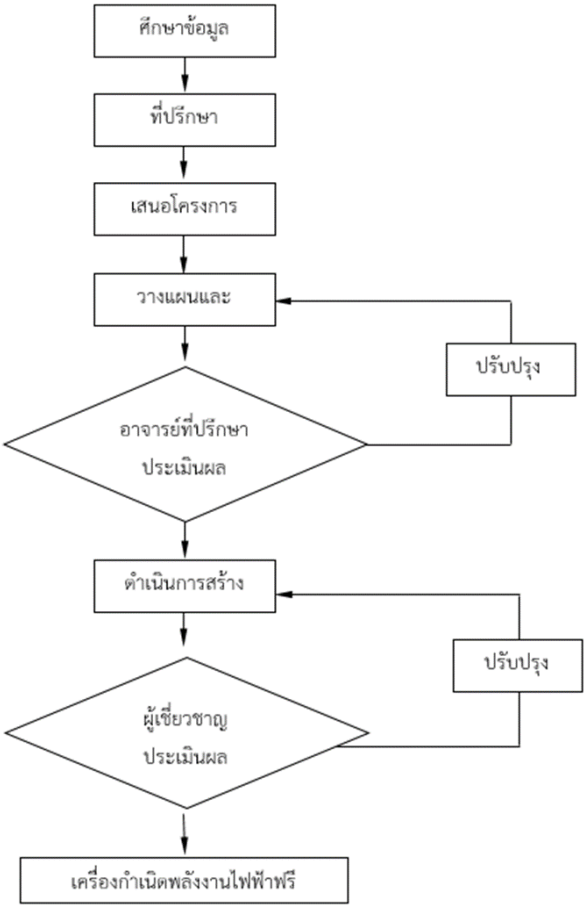
กองพัน,ปทุมพร (2558) [4] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพาที่สามารถพกพาได้ไปใช้ในฟาร์ม เกษตร ทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพานี้จะประกอบไปด้วย เครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า นำมาสร้างเป็นชุดกล่องสำเร็จรูปที่ สามารถพกพาได้อย่างสะดวก โดยถ้าวันที่มีแดดจัดผู้ใช้สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่โดยใช้แหล่ง พลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้เครื่องควบคุมการประจุกล่องควบคุมพลังงานแสงอาทิตย์ ประสิทธิภาพสูงสำหรับแปลงเกษตรกรรม ตามโครงการวิจัยกองทุนนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ สมเด็จ พระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีประจำปีการศึกษา2558 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบ ที่ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และวันที่ไม่มีแสงแดดหรือเวลากลางคืน ก็สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ โดยใช้เครื่องชาร์จแบตเตอรี่เสียบกับไฟบ้านได้ และเมื่อต้องการใช้งานเครื่องจักรกลและเครื่องมือ ทางการเกษตรในฟาร์มเกษตร ก็สามารถนำแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้พกพาไปใช้ งานได้ อีกทั้งแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง

กฤษฎา,วาสนา (2559) [5] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงโดยอาศัย พลังงานจากแรงกดของรถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง และเพื่อหาประสิทธิภาพ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงจากแรงกดของรถยนต์ที่สามารถผลิตไฟฟ้า ซึ่งโครงสร้างทางกลทำจากเหล็กกล่อง สี่เหลี่ยมหรือเหล็กแป๊บโปร่งขนาด 1.5 × 1.5 นิ้ว ยางชะลอความเร็วหรือลูกระนาดชะลอความเร็วสองชิ้น ขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 35 × 105 × 45 ซม. มอเตอร์เจนเนอร์

เรเตอร์ Panasonic รุ่น Muma 022P1S เพลาข้อ เหวี่ยง สปริงแบบดึงกลับ ตลับลูกปืน สายพานหนัง ส่วนวงจรควบคุมใช้บอร์ด Arduino Pro mini ร่วมกับวงจรที่ สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพด้านความคงทนหลังการทดสอบน้ำหนักของรถยนต์ที่นำมาทดสอบไม่ส่งผล ต่อโครงสร้างทางกลที่สร้างแต่อย่างใด ประสิทธิภาพด้านการผลิตกำลังไฟฟ้าพบว่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการ เหยียบของล้อหน้าและล้อหลังเฉลี่ย 1.22 และ 1.59 วัตต์ ประสิทธิภาพด้านการรักษาระดับแรงดันในการชาร์จ แบตเตอรี่พบว่าระดับแรงดันอินพุตที่ได้มีค่าเฉลี่ย 48.86 โวลต์ และประสิทธิภาพด้านความเที่ยงตรงในการแสดงผล ของวงจรควบคุมการชาร์จพบว่าการแสดงผลของแรงดันจากแบตเตอรี่มีค่าความคลาดเคลื่อน 0.04 โวลต์ และ กระแสจากแบตเตอรี่มีค่าความคลาดเคลื่อน 0.02 แอมแปร์ ซึ่งสามารถยืนยันประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จากผลการทดสอบการใช้งานจริง

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานการสร้างและประกอบชิ้นส่วนต่างๆ การจัดหาวัสดุที่จะใช้ในการสร้าง เครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี โดยจะต้องมีการกำหนดขั้นตอนในการดำเนินงาน วิธีการทำงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะใช้ เพื่อให้เกิดความแข็งแรงทนทานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการอออกแบบและวิธีการดำเนิน

3.1 การหาประสิทธิภาพ [7]

3.1.1 วิธีการหาประสิทธิภาพ

1) นำเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี หาประสิทธิภาพโดยทดลองต่อไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ หลังจากนั้นปิดสวิตช์ไฟเข้าเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานหลังปิดสวิตช์ไฟฟ้าเข้าวงจร

2) ทดลองหาความเฉื่อยของฟลายวีล ระยะเวลาฟลายวีลมีความเฉื่อยหลังมอเตอร์หยุดทำงาน และการผลิตกระแสไฟฟ้ามาใช้งาน

3.1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้ที่มีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในจังหวัดสุโขทัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 5 คนได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง

3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินประสิทธิภาพและแบบสอบถามความพึงพอใจ

2. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินงานทดลองหาประสิทธิภาพชุดสาธิตเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีได้ดำเนินการตามขั้นตอน

3.1.5 นำแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี ไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยผู้จัดทำได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ประโยชน์งานวิจัย และขอบเขตของงานวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจตรงกัน

3.1.6 เชิญกลุ่มตัวอย่างดำเนินการทดลองใช้เครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

3.1.7 ให้กลุ่มตัวอย่างกรอกแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

3.1.8 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้จัดจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

โครงสร้างและชิ้นส่วนต่างๆ



แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนโดยรวม
1.ไดนาโม
2.ฟลายวีล
3.มอเตอร์ไฟฟ้า

ผลการวิจัย

การทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรี เพื่อที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลทางด้านต่างๆ ไว้สำหรับวินิจฉัยและตรวจสอบข้อบกพร่อง แล้วได้นำข้อวินิจฉัยต่างๆ กลับมาเป็นแนวทางในการแก้ไขและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรีนี้ให้ดียิ่งขึ้น โดยการเก็บข้อมูลสอบถามความพึงพอใจเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรี โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และระยะเวลาการใช้งานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรี ซึ่งในการทดลองแต่ละครั้งจะให้ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ใช้แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรีและนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรี

น้ำหนักฟลายวีล	ระยะเวลาความเฉื่อยของฟลายวีล ครั้งที่1	ระยะเวลาความเฉื่อยของฟลายวีล ครั้งที่2	ระยะเวลาความเฉื่อยของฟลายวีล ครั้งที่3	ระยะเวลาความเฉื่อยของฟลายวีล ครั้งที่4	ระยะเวลาความเฉื่อยของฟลายวีล ครั้งที่5	ระยะเวลาความเฉื่อยของฟลายวีล เฉลี่ย
ฟลายวีล 25kg	60วินาที	67วินาที	71วินาที	68วินาที	70วินาที	67วินาที
ฟลายวีล 40kg	80วินาที	90วินาที	87วินาที	84วินาที	91วินาที	86วินาที
ฟลายวีล 50kg	140วินาที	147วินาที	142วินาที	146วินาที	160วินาที	147วินาที

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการทดลองการทำงานของเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี ในการทดลอง 5 ครั้ง ได้ระยะเวลาใช้งานในแต่ละน้ำหนักของฟลายวีลดังนี้ ขนาด25kg ค่าเฉลี่ย 67 วินาที ฟลายวีลขนาด 40kg ค่าเฉลี่ย 86 วินาที ฟลายวีลขนาด 50kg ค่าเฉลี่ย 147วินาที การใช้งานเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีสามารถให้พลังงานไฟฟ้าไม่ตรงตามที่ต้องการ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินห์ความพึงพอใจเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีด้านการออกแบบ

รายการ		S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.การออกแบบชิ้นงาน	4.00	0	มาก
2.ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน	4.20	0.44	มาก
3.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.00	0.70	มาก
4.ความแข็งแรงของชิ้นงาน	3.80	0.84	มาก
5.สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	3.80	0.44	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.96	0.54	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าความพึงพอใจเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีด้านการออกแบบภาพรวมอยู่ในระดับมาก(= 3.96,S.D.=0.54) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อพบว่า 1)การออกแบบชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.00,S.D.=0) มีความพึงพอใจมาก 2)ขนาดความสูงของชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ย (= 4.20,S.D.=0.44) มีความพึงพอใจมาก 3)วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.00 S.D.=0.70) มีความพึงพอใจมาก 4)ความแข็งแรงของชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 3.80,S.D.=0.84) มีความพึงพอใจมาก 5)สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีค่าเฉลี่ย (= 3.80,S.D.=0.44) มีความพึงพอมาก ซึ่งในหัวข้อขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อความแข็งแรงของชิ้นงานมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานฟรีด้านการใช้งาน

รายการ		S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.นำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	3.80	0.84	มาก
2.สามารถนำไปศึกษาต่อได้	4.40	0.54	มาก
3.ประสิทธิภาพของการทำงาน	3.80	0.44	มาก
4.ความปลอดภัยในการใช้งานจริง	4.00	0	มาก
5.รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง	3.80	0.44	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.96	0.54	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีด้านการใช้งานภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.96 ,S.D.=0.54) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อพบว่า 1)นำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.80,S.D.=0.84) มีความพึงพอใจมาก 2)สามารถนำไปศึกษาต่อได้มีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$=4.40,S.D.=0.44) มีความพึงพอใจมาก 3)ประสิทธิภาพของการทำงานมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.80,S.D.=0.44) มีความพึงพอใจมาก 4)ความปลอดภัยในการใช้งานจริงมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ =4.00,S.D.=0) มีความพึงพอใจมาก 5)รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง ($\bar{x}$ = 3.80,S.D.=0.44) มีความพึงพอใจมาก ซึ่งในหัวข้อสามารถนำไปศึกษาต่อได้มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ยในระดับต่ำสุด

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี

รายการ		S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	3.96	0.54	มาก
2. ด้านการใช้งาน	3.96	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.96	0.54	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่าความพึงพอใจเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีด้านการออกแบบและการใช้งานภาพรวมอยู่ในระดับมาก(= 3.96, S.D.=0.54) แต่เมื่อพิจารณาหัวข้อพบว่า 1)ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย (= 3.96,S.D.=0.54) มีความพึงพอใจระดับมาก 2)ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย (= 3.96,S.D.=0.54) มีความพึงพอใจระดับมาก

อภิปรายผล

ผลการทดลองด้านการใช้งาน ซึ่งในหัวข้อสามารถนำไปศึกษาต่อได้มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ยในระดับต่ำสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรีเท่ากับ ($\bar{x}$ = 3.96 S.D=0.54) ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากพบว่าเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี มีความเหมาะสมด้านการออกแบบอยู่ในเกณฑ์ เหมาะสมมาก ($\overline{XX}$ = 3.96 S.D.= 0.54) ผลการทดลองด้านการใช้งานอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก ($\overline{XX}$ = 3.96 S.D.= 0.54) เมื่อพิจารณาโดยภาพรวม ของเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี มีความเหมาะสมที่จะนำต่อยอด จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้าฟรี มีความคิดเห็นว่า เหมาะสมมากที่จะนำไปต่อยอดได้เป็นอย่างดี และสอดคล้องกับ

กองพัน,ปทุมพร (2558:บทคัดย่อ) [4] งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้างแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพาที่สามารถพกพาได้ไปใช้ในฟาร์ม เกษตร ทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพานี้จะประกอบไปด้วย เครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า นำมาสร้างเป็นชุดกล่องสำเร็จรูปที่ สามารถพกพาได้อย่างสะดวก โดยถ้าวันที่มีแดดจัดผู้ใช้สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่โดยใช้แหล่ง พลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้เครื่องควบคุมการประจุกล่องควบคุมพลังงานแสงอาทิตย์ ประสิทธิภาพสูงสำหรับแปลงเกษตรกรรม ตามโครงการวิจัยกองทุนนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ สมเด็จ พระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารีประจำปีการศึกษา2558 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบ ที่ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และวันที่ไม่มีแสงแดดหรือเวลากลางคืน ก็สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ โดยใช้เครื่องชาร์จแบตเตอรี่เสียบกับไฟบ้านได้ และเมื่อต้องการใช้งานเครื่องจักรกลและเครื่องมือ ทางการเกษตรในฟาร์มเกษตร ก็สามารถนำแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้พกพาไปใช้ งานได้ อีกทั้งแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง

ข้อเสนอแนะ

1.ควรเพิ่มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของฟลายวีล และน้ำหนักของฟลายวีล เพราะต้องการให้ฟลายวีลสะสมแรงเฉื่อยในตัวฟลายวีล

2. ควรจัดวางโครงสร้างของฟลายวีลให้สมดุลกับชิ้นงาน ควรจัดให้ฟลายวีลอยู่ระหว่างกลางของชิ้นงานและสมดุลกับแกนฟลายวีล

เอกสารอ้างอิง

[1] พงศ์ศรัณย์ ตานะประทีปกุล,2540 “**การวิเคราะห์เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง**” พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์ บริษัท สกายบุ๊กส์จำกัด,กรุงเทพฯ

[2] ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์,2541, “**มอเตอร์ไฟฟ้า**” พิมพ์ครั้งที่ 1, ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรมหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ

[3] ศุภชัย สุรินทร์วงศ์,2533 “**เครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้ากระสตรง**”พิมพ์ครั้งที่ 1 ศูนย์หนังสือกรุงเทพ, กรุงเทพฯ

[4] กองพัน อารีรักษ์,ปทุมพร วงค์ใหญ่. 2560, “**แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา**” สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[5] กฤษฎา พรหมพินิจ,วาสนา เกษมสินธ์. 2561,“**การพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง**” สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

[6] วิสาขา ภู่จินดา,สิริสุดา หนูทิมทอง. 2556 ‘“**การบริหารจัดการพลังงานหมุนเวียนเพื่อผลิพลังงาน**” คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

[7] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **“การวิจัยเบื้องต**น” (พิมพครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.

เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น
LUBRICANT VISCOSITY TESTER

โชคชัย ประยุง[1] นัทพล เกิดช้ำ[2] ชนะ แตงคง[3] วราพร หนูเมือง[4]
Chotchei Prayung[1] Nattapol Kertcham[2] Chana Tangkhon[3] Waraporn NooMueang[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นที่สร้างขึ้น 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น2กลุ่มได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นครูผู้สอนสาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำกัด 5 คน 2) ผู้ทดลองใช้เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นจำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบบันทึกการหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1)การออกแบบและสร้างเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 2)ประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นอยู่ในระดับมาก 3)ความพึงพอใจของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด($\bar{x}$ = 4.55,S.D =0.52)

คำสำคัญ : เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น , ผลการประเมิน , ความพึงพอใจ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to create a lubricant viscosity tester. 2) To determine the performance of the generated lubricant viscosity tester. 3) To find the satisfaction of users of the lubricant viscosity tester. Target groups are divided into 2 groups: 1) Experts and experts 2) The experimenter gave the lubricant viscosity tester to 5 subjects. The tools used in the research were the performance record of the lubricant viscosity tester and the user satisfaction questionnaire. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The research results were found that 1) Design and construction of a lubricant viscosity tester. is appropriate at the highest level and has the highest level of possibility 2) Performance of Lubricating Oil Viscosity Tester 3) Satisfaction of the lubricant viscosity tester found that it was at the highest level ($\bar{x}$ = 4.55,S.D =0.52).

Keywords : Lubricant Viscosity Tester , Assessment results , complacence

บทนำ

เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งนักศึกษาที่เรียนสายช่างอุตสาหกรรมทุกคนที่จบเข้าไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการต้องเรียนรู้การใช้งานบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย และจากการที่สำรวจข้อมูลการจัดการเรียนการสอนในรายวิชางานทดลองเครื่องกล พบว่าเครื่องทดลองความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น เกิดการชำรุดเสียหายไม่สามารถใช้การได้ จึงส่งผลเสียต่อการจัดการเรียนการสอน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการสร้างเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น เพื่อให้นักศึกษาได้ความรู้เกี่ยวกับความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1 เพื่อสร้างเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น

2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น

3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การปรับปรุงเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาเอกสารและโครงงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางดังนี้

2.1 น้ำมันหล่อลื่น [1]

2.1.1 คุณลักษณะน้ำมันหล่อลื่น (Lubricating Oil)

น้ำมันหล่อลื่นหรือสารหล่อลื่นของรถยนต์ หมายถึงน้ำมันเครื่องยนต์เบนซินเครื่องยนต์ดีเซล และอื่นๆ

2.1.2 ข้อกำหนดของน้ำมันเครื่อง (Engine Oil) ต้องมีความหนืดที่พอเหมาะ ถ้ามีความหนืดต่ำฟิล์มน้ำมันเครื่องจะเสียรูปได้ง่ายชิ้นส่วนอาจจะสึกหรอเร็วกว่ากำหนด

2.1.3 หน้าที่หลักของน้ำมันเครื่อง (Function of The Lube Oil) คือ ลดการเสียดสี และเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการหล่อเย็น

2.1.4 การผลิตน้ำมันเครื่อง

ส่วนประกอบน้ำมันเครื่อง (Lubricating Oil)

1) น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Basic Oils)

2) สารเพิ่มคุณภาพ (Additives) ในชนิดและปริมาณที่เหมาะสมกับงาน

2.1.5 น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Basic Oil) น้ำมันหล่อลื่นพื้นฐานที่ใช้อยู่มี 3 ประเภท ได้แก่

2.1.5.1 น้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ (Vegetable or Animal Oils)

2.1.5.2 น้ำมันแร่ (Mineral Oils)

2.1.5.3 น้ำมันสังเคราะห์ (Synthetic Oils)

2.1.6 สารเพิ่มคุณภาพ (Additives) เครื่องจักรกลและเครื่องยนต์ในปัจจุบันได้รับการออกแบบให้มีขนาดเล็กลง ทำงานเร็วขึ้น และภาระน้ำหนักก็สูงขึ้น

2.1.7 คุณสมบัติสำคัญของน้ำมันเครื่อง

2.1.7.1 ความหนืด

2.1.7.2 ดัชนีความหนืด (Viscosity Index)

2.1.7.3 จุดไหลเท (Pour Point)

2.1.7.4 (Fire Point)

2.2 ประเภทเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น [2]

เครื่องมือวัดค่าความหนืดมีอยู่หลายแบบ และวิธีวัดความหนืดก็มีหลายวิธี สำหรับการวัดความหนืดน้ำมันหล่อลื่นนั้นนิยมใช้เครื่องมือวัดความหนืด 2 แบบคือ แบบหลอดแก้วคอคอด(Glass capillary viscometers) และแบบเซย์โบลต์ (Saybolt viscometer)

2.3 ส่วนประกอบเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น [3]

2.3.1 ฮีตเตอร์ คือ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ให้พลังงานความร้อนให้กับอากาศ

2.3.2 ตรวจวัดอุณหภูมิ

2.3.3 เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Temp Control) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมอุณหภูมิ ที่เหมาะกับงานในอุตสาหกรรมทุกประเภท

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

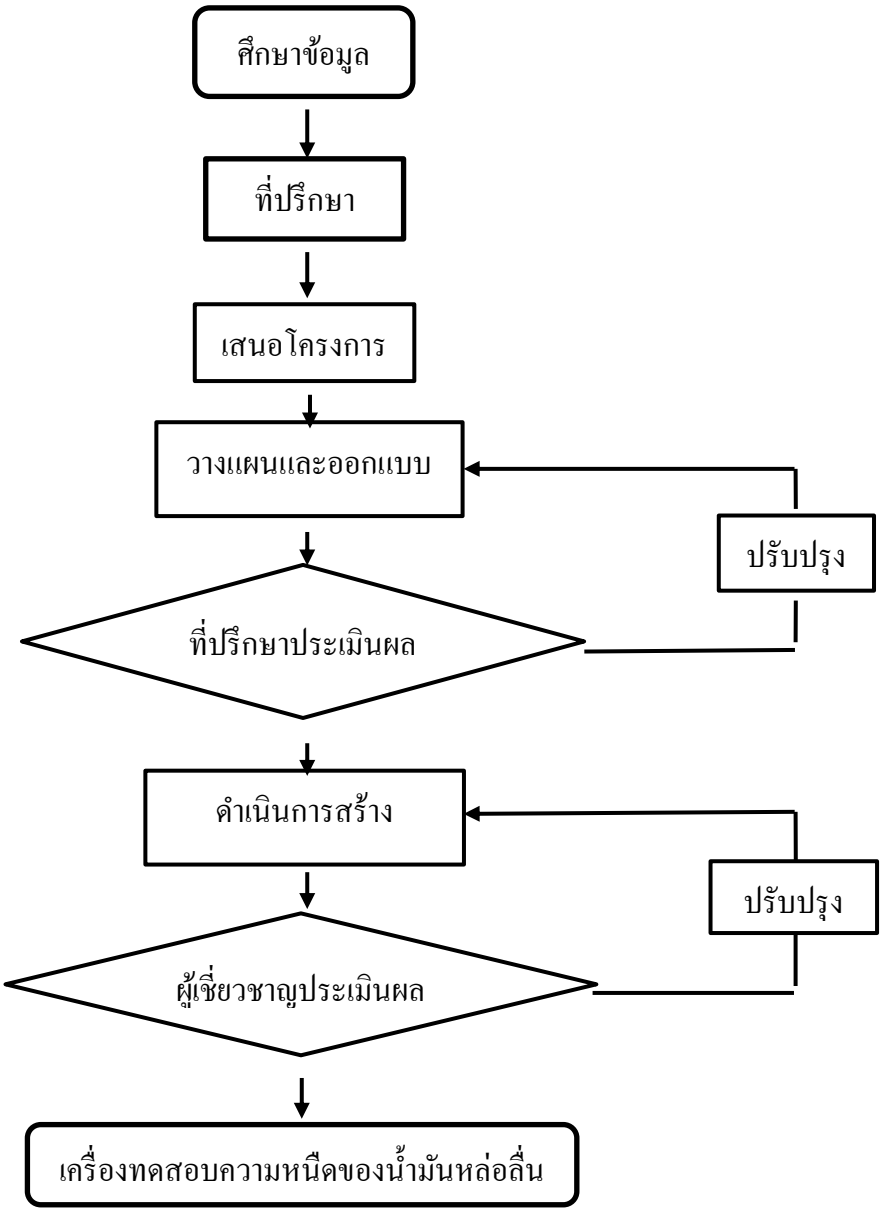
รัชดา สุขพันธุ์[4] (2561) ได้ดำเนินงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการหาความหนืดของของเหลวโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ภาพวิดีโอดิจิตัลและวิธีการจับเวลา พบว่า ความหนืดของกลีเซอรีนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ ภาพวิดีโอดิจิตอลโหมดภาพยนตร์ความเร็วสูง 480 HS ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Tracker มีค่าเท่ากับ 0.944 Ns/m2 และความหนืดของกลีเซอรีนโดยวิธีการจับเวลา

กุญชร ญาณิศา[5] (2554) ได้ดำเนินการจัดทำโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำลองการไหลของของไหลภายในท่อจากประสบการณ์ ของสมาชิกในกลุ่มที่ได้ปฏิบัติงานในโรงงาน ปิโตรเคมี โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการ ไหลของของไหลในรูปแบบต่างๆตามหลักเกณฑ์ทางด้านทฤษฎีในการดำเนินงานนั้น ผู้จัดทำได้ ทำการศึกษาการไหลของของไหล ทั้งไหลแบบราบเรียบ ไหลแบบราบเรียบกึ่งปั่นป่วน และไหลแบบปั่นป่วนซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบจำลองชุดสาธิตอัตราการไหลของของไหล
จากคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและจากโรงงานของสมาชิกในกลุ่มที่ได้ปฏิบัติงานในโรงงาน

ชุติพนธ์ ยอดยิ่ง (2550)[6] ได้ดำเนินโครงการฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องต้มน้ำร้อนอัจฉริยะ สำหรับการใช้งานที่สหกรณ์แผนกเทคนิคคอมพิวเตอร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สาขางานคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ วิทยาลัยเทคนิคแพร่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานการสร้างและประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง การจัดหาวัสดุที่จะใช้ในการสร้างเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งสามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้
ดำเนินการตามขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้



แผนภาพ : แผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา คือ กลุ่มผู้ทดลองใช้เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น จำนวน5คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบบันทึกผลการทดลอง และแบบสอบถามความพึงพอใจ

3.2.1 การหาประสิทธิภาพ [7]

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินคุณภาพของโครงการเครื่องทดลองความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 คุณภาพของโครงการ จำนวน 7 ด้าน คือ

1) ด้านรูปลักษณ์การออกแบบ
2) ด้านการเลือกใช้วัสดุ คุ้มค่า เหมาะสม
3) ด้านความมั่นคงแข็งแรง
4) ด้านความปลอดภัยในการใช้งาน
5) ด้านสมรรถนะในการทำงาน
6) ด้านความประณีตของผลงาน
7) ด้านความคุ้มค่ากับราคาต้นทุนการผลิต

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ หรือข้อควรปรับปรุงโครงการให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลของการดำเนินโครงการครั้งนี้ ดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างชิ้นงานตามแบบที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 3 ปรับปรุงแก้ไขและทดลองใช้ เครื่องทดลองความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น

ขั้นตอนที่ 4 ให้ที่ปรึกษาโครงการช่วยตรวจสอบ พร้อมให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 5 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของที่ปรึกษาโครงการ

ขั้นตอนที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 7 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของเครื่องทดลองความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น

โดยกำหนดเกณฑ์คุณภาพ จำนวน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ใช้เกณฑ์ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533:138)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

การทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น เพื่อที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลทางด้านต่างๆ ไว้สำหรับวินิจฉัยและตรวจสอบข้อบกพร่อง แล้วได้นำข้อวินิจฉัยต่างๆ กลับมาเป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น นี้ให้ดียิ่งขึ้น โดยการสอบถามความพึงพอใจเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและระยะเวลาการใช้งานเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งในการทดลองแต่ละครั้งจะให้ 5 คน ใช้แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของน้ำมันหล่อลื่น

ชนิดของน้ำมันหล่อลื่น	การทดลองครั้งที่1 ML/S	การทดลองครั้งที่2 ML/S	การทดลองครั้งที่3 ML/S	การทดลองครั้งที่4 ML/S	การทดลองครั้งที่5 ML/S	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ML/S
น้ำมันเครื่อง 10w30	20ml 56 (s)	20ml 54 (s)	20ml 54 (s)	20ml 56 (s)	20ml 56 (s)	20ml 55.2 (s)
น้ำมันเกียร์ 90	20ml 80(s)	20ml 77(s)	20ml 80(s)	20ml 80(s)	20ml 77(s)	20ml 78.8(s)
น้ำมันเฟืองท้าย140	20ml 120(s)	20ml 118(s)	20ml 120(s)	20ml 118(s)	20ml 120(s)	20ml 119.2(s)

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองการทำงานของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นสามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง ได้อัตราการทดสอบในแต่ละขนาดดังนี้น้ำมันเครื่อง ค่าเฉลี่ย 55.2 วินาที น้ำมันเกียร์ ค่าเฉลี่ย 78.8 วินาที น้ำมันเฟืองท้าย119.2 วินาที การใช้งานเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นสามารถให้ตรงตามเวลาที่ตั้งไว้และปริมาณที่กำหนดได้อย่างแม่นยำและสม่ำเสมอ

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการทำงานของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น

เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น	การทดลองครั้งที่1	การทดลองครั้งที่2	การทดลองครั้งที่3	การทดลองครั้งที่4	การทดลองครั้งที่5	ค่าเฉลี่ย
	อุณหภูมิ/ระยะการต้ม	อุณหภูมิ/ระยะการต้ม	อุณหภูมิ/ระยะการต้ม	อุณหภูมิ/ระยะการต้ม	อุณหภูมิ/ระยะการต้ม	อุณหภูมิ/ระยะการใช้ต้ม
ครั้งที่1 น้ำมันเครื่อง 10w30	100 °c 12 min	100 °c 10 min	100 °c 12 min	100 °c 12 min	100 °c 10 min	100 °c 11.2 min
ครั้งที่2 น้ำมันเกียร์ 90	100 °c 16 min	100 °c 16 min	100 °c 16 min	100 °c 15 min	100 °c 15 min	100 °c 15.6 min
ครั้งที่3 น้ำมันเฟืองท้าย 140	100 °c 20 min	100 °c 20 °min	100 °c 20 min	100 °c 18 min	100 °c 20 min	100 °c 19.6 min
	รวมค่าเฉลี่ย					

จากตารางที่ 2 ผลการทดลองการทำงานของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นสามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง ได้ค่าความหนืด ค่าเฉลี่ย 11.2นาที ครั้งที่ 2 ได้อัตราการทดสอบ 15.6 นาที ครั้งที่3 ได้อัตราการทดสอบ 19.6นาที วันที่ 4 ได้อัตราการใช้งานเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นได้ตรงตามระยะเวลาที่ตั้งไว้ได้อย่างแม่นยำ

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นด้านการออกแบบ

รายการ		S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบชิ้นงาน	4.40	0.54	มาก
2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.80	0.44	มากที่สุด
3. มีความมั่นคง แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	4.40	0.54	มาก
4. บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย	4.40	0.54	มาก
5. ขนาดและน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสม	4.80	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นด้านการออกแบบภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.56 S.D=0.50)แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุดคือ ข้อ2ผลการทดลองการทำงานของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นและ ข้อ5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานเครื่องทดสอบความหนืดของ($\bar{x}$= 4.55 S.D=0.52)รองลงมาคือข้อ1ผลการทดลองของน้ำมันหล่อลื่น ข้อ3 ผลการประเมินความพึงพอใจเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นด้านการออกแบบ และข้อ4 ผลการวิเคราะห์ระดับเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นด้านการใช้งาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน($\bar{x}$= 4.55 S.D=0.52)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นด้านการใช้งาน

รายการ		S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. นำไปใช้งานให้ตามวัตถุประสงค์	4.60	0.54	มาก
2. สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน	4.60	0.54	มาก
3. ความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.40	0.54	มาก
4. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายของเครื่อง	4.60	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.55	0.54	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้ 1. นำไปทดสอบความของน้ำมันหล่อลื่นตามวัตถุประสงค์มีค่าเฉลี่ย (= 4.60 S.D=0.54) มีความพึงพอใจมาก 2. สามารถนำไปใช้ในการในการเรียนการสอนได้มีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$= 4.60 S.D=0.54) มีความพึงพอใจมาก 3.ความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$= 4.40 S.D=0.54) มีความ พึงพอใจมาก 4.ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายของเครื่องมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$= 4.60 S.D=0.54) มีความพึงพอใจมาก ซึ่งในหัวข้อนำไปใช้งานเครื่องทดสอบความหนืดของ

น้ำมันหล่อลื่นตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อสามารถปฏิบัติงานได้โดยใช้คนเพียงคนเดียว มีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นเท่ากับ (= 4.55 S.D=0.54) ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น

รายการ		S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.56	0.50	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.55	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.55	0.52	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่าความพึงพอใจเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น ด้านการออกแบบและการใช้งานภาพรวมอยู่ในระดับมาก($\bar{x}$= 4.55 S.D=0.52) แต่เมื่อพิจารณาหัวข้อพบว่า 1)ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$= 4.55 S.D=0.52) มีความพึงพอใจระดับมาก 2)ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$= 4.55 S.D=0.52) มีความพึงพอใจระดับมาก

อภิปรายผล

ผลการทดลองการทำงานของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นสามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง ได้อัตราการทดสอบในแต่ละขนาดดังนี้น้ำมันเครื่อง ค่าเฉลี่ย 56 วินาที น้ำมันเกียร์ค่าเฉลี่ย 80 วินาที น้ำมันเฟืองท้าย120 วินาที การใช้งานเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่น สามารถให้ตรงตามเวลาที่ตั้งไว้และปริมาณที่กำหนดได้อย่างแม่นยำและสม่ำเสมอ

ผลการทดลองการทำงานของเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นสามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง ได้ค่าความหนืด ค่าเฉลี่ย 11.2นาที ครั้งที่ 2 ได้อัตราการทดสอบ 15.6นาที นาที ครั้งที่3 ได้อัตราการทดสอบ 19.6นาที วันที่ 4 ได้อัตราการใช้งานเครื่องทดสอบความหนืดของน้ำมันหล่อลื่นได้ตรงตามระยะเวลาที่ตั้งไว้ได้อย่างแม่นยำซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ

รัชดา สุขพันธุ์ (2561 : บทคัดย่อ) [4] ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบการหาความหนืดของของเหลวโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ภาพวิดีโอดิจิตอลและวิธีการจับเวลา พบว่า ความหนืดของกลีเซอรีนโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ภาพวิดีโอดิจิตอลโหมดภาพยนตร์ความเร็วสูง 480 HS ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Tracker มีค่าเท่ากับ 0.944 Ns/m2 และความหนืดของกลีเซอรีนโดยวิธีการจับเวลาและสอดคล้องกับ

กุญชร ญาณิศา (2554) [5] การจัดทำโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำลองการไหลของของไหลภายในท่อจากประสบการณ์ของสมาชิกในกลุ่มที่ได้ปฏิบัติงานในโรงงาน ปิโตรเคมี โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการไหลของของไหลในรูปแบบต่างๆตามหลักเกณฑ์ทางด้านทฤษฎีในการดำเนินงานนั้นผู้จัดทำได้ทำการศึกษาการไหลของของไหล ทั้งไหลแบบราบเรียบ ไหลแบบราบเรียบกึ่งปั่นป่วน และไหลแบบ ปั่นป่วน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบจำลองชุดสาธิตอัตราการไหลของของไหลจากคำแนะนำของอาจารย์ ที่ปรึกษาและจากโรงงานของสมาชิกในกลุ่มที่ได้ปฏิบัติงานในโรงงาน

ข้อเสนอแนะผลการวิจัยครั้งต่อไป

1. การออกแบบควรทำให้มีน้ำหนักเบา เพื่อช่วยให้การขนย้ายนั้นสะดวกยิ่งขึ้น
2. ควรปรับขนาดของถังสแตนเลสให้มีขนาดเล็กกว่าเดิม
3. ควรเพิ่มตัววัดอุณหภูม

เอกสารอ้างอิง

[1] พีรณัฐ พีระสิทธิ์.(2563). **งานทดลองเครื่องกล** . พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร.(สืบค้นวันที่ 1 ตุลาคม 2565)

[2] ชาญ ถนัดงาน .(2523) **คู่มือปฏิบัติการทดลองวิศวกรรมเครื่องกล** 2. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.กรุงเทพฯ. 2001. [สืบค้นวันที่ 11 ตุลาคม 2565]

[3] มงคล ทองสงคราม,(2554). **เครื่องกลไฟฟ้า** พิมพ์ที่.หจก .วี.เจ. พริ้นดิ้ง .กรุงเทพ.[สืบค้นวันที่ 12 ตุลาคม 2565]

[4] รัชดา สุขพันธุ์.(2560). โครงการการเปรียบเทียบการหาความหนืดของของเหลวโดยใช้วิธีการวิเคราะห์; ปริญญา, สาขาฟิสิกส์ศึกษา ,คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนย์.[สืบค้นวันที่ 13 ตุลาคม 2565]

[5] กุญชร ศรีพินิจ,ญาณิศา เกี่ยวพันธ์,2554 ; **ชุดสาธิตอัตราการไหลของของไหล** ; คณะวิศวกรรมศาสตร์ ;มหาวิทยาลัยบูรพา.[สืบค้นวันที่ 13 ตุลาคม 2565]

[6] ชุติพนธ์ ยอดยิ่ง,(2550) **โครงการพัฒนาหาประสิทธิภาพเครื่องต้มน้ำร้อนอัจฉริยะ**; หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง, สาขาวิชาเครื่องกล, วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี.[สืบค้นวันที่ 13 ตุลาคม 2565]

[7] สุนทร สุทธิบาก.(2558). **กลศาสตร์ของไหล** . คณะเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.[สืบค้นวันที่ 12 ตุลาคม 2565]

งานวิจัยสร้างชุดสาธิตรถจักรยนต์ไฟฟ้า
RESEARCH TO CREATE AN ELECTRIC MOTORCYCLE DEMONSTRATION KIT

บรรณวิชญ์ บุญก๊อก [1] พีรพล ผลเพิ่ม[2] ชนะ แตงคง[3]
Bannawit Bunkok[1] Phirapon Phonphoem[2] Chana tængkhong[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานในการหาประสิทธิภาพชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นครูผู้สอนสาขาเทคโนโลยียานยนต์ จำกัด 5 คน 2) ผู้ทดลองใช้ชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าจำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบบันทึกประสิทธิภาพชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีความเป็นได้อยู่ในระดับมาก 2) ประสิทธิภาพของชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับมาก และ 3) ความพึงพอใจของชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับมาก (= 4.32,S.D.=0.69)

คำสำคัญ:งานวิจัยสร้างชุดสาธิตรถจักรยนต์ไฟฟ้า, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Automotive Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to create an electric motorcycle demonstration set, 2) to find the efficiency of an electric motorcycle demonstration set, and 3) to find user satisfaction in the electric motorcycle demonstration set performance. Target groups are divided into 2 groups: 1) experts and experts. 2) 5 experimenters using the electric motorcycle demonstration set. The research tools were the electric motorcycle demonstration set performance record form and the user satisfaction questionnaire. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of the research were as follows: 1) The design and construction of the electric motorcycle demonstration set is appropriate at a high level 2) The efficiency of the electric motorcycle demonstration set was at a high level and 3) The satisfaction of the electric motorcycle demonstration set was at a high level ($\bar{x}$ = 4.32,S.D.=0.69)

Keywords: research on building an electric motorcycle demonstration kit, satisfaction

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันยานพาหนะเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเดินทางไปไหนมาไหนของมนุษย์ และแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของมนุษย์นั้นมีมากขึ้น จึงเป็นเหตุผลให้ความต้องการในการใช้ยานพาหนะมีมากขึ้นไปด้วย และยานพาหนะในปัจจุบัน โดยส่วนมาก คือ รถยนต์รถมอเตอร์ไซค์รถโดยสาร ซึ่งส่วนมากจะมีความจำเป็นต้องใช้น้ำมันทั้งสิ้น แต่ในปัจจุบันมีวิกฤตการณ์ที่ราคาน้ำามันแปรปรวนอย่างรวดเร็ว และมีราคาแพงมากขึ้น โครงการนี้จึงเล็งเห็นถึงพลังงานทดแทนซึ่งจะนำมาทดแทนการใช้ปริมาณน้ำามัน ซึ่งพลังงานที่ควรจะนำมาใช้ทดแทนควรเป็น พลังงานที่หาได้ง่าย มีราคาถูก ซึ่งได้คิดว่าพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีราคาต่อหน่วย ต่ำกว่ามาก อีกทั้งยังหา ได้ง่าย และไม่มีปัญหาในเรื่องของมลพิษที่จะเกิดขึ้นอีกด้วย ในแง่ของสิ่งแวดล้อม การหันมาใช้พลังงานไฟฟ้าแทนนับว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เนื่องจาก การใช้พลังงานไฟฟ้าไม่ก่อให้มีมลพิษเกิดขึ้นแม้แต่นิดเดียว อีกทั้งการหาแหล่งในการเติมพลังงานยังหาได้ง่ายอีกด้วย เนื่องจากสามารถใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนทั่วไปในการชาร์จไฟฟ้าได้ด้วย เครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงทั่วไปนั้นปกติแล้วจะมีน้ำหนักมากและเมื่อนำมาใช้เป็นพาหนะ จำเป็นต้องใช้กำลังที่มาก เนื่องจากภาระจากน้ำหนักที่หนัก และอีกแง่หนึ่งอาจมองได้ว่าน้ำาหนักพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์จะมีน้ำหนักที่สูงกว่า ใช้มอเตอร์เป็นอย่างมาก อย่างไรก็ดีในบางประเทศได้นำพาหนะที่ใช้ไฟฟ้านำมาใช้กันอย่างแพร่หลายแล้วบ้าง เช่น ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เป็นต้น สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำมาใช้แล้วบ้างแต่ยังเป็นส่วนน้อย เนื่องจากติดปัญหา ตรงที่ยังมีราคาแพงและยังไม่มีความรู้หรือข้อมูลในตัวยานพาหนะเอง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อสร้างชุดสาธิตรถจักยานยนต์ไฟฟ้า

2.เพื่อหาประสิทธิภาพชุดสาธิตรถจักยานยนต์ไฟฟ้า

3.เพื่อศึกษาหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดสาธิตรถจักยานยนต์ไฟฟ้า

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาจักรยานไฟฟ้ากึ่งอัตโนมัติเพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้ จากการวิจัยนำถ่ายทอดลงสู่กลุ่มชุมชน โดยผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าจากตาราเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องสรุปเป็นสาระสำคัญและนำเสนอเป็นหัวข้อตามรายละเอียดดังนี้

2.1 มอเตอร์ไฟฟ้า [1]

มอเตอร์ที่นิยมใช้จัดสร้างจักรยานไฟฟ้าจะมีอยู่ 2 แบบคือ มอเตอร์แบบมีแปรง ถ่านและไม่มีแปรงถ่าน โดยทั้งสองแบบจะเป็นมอเตอร์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ซึ่งจะรับพลังงาน จากแบตเตอรี่ มอเตอร์ชนิดแบบมีแปรงถ่านจะหมุนได้โดยใช้ขดลวดเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กมาผลักกับชุด แม่เหล็กถาวรภายในตัวของมอเตอร์ โดยการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านชุดแปรงถ่านมายังชุดคอมพิวเตอร์

2.2 ชุดคันเร่งไฟฟ้า [2]

ชุดคันบิดเร่ง จะมีหลักการทำงานของคันเร่งเหมือนวอลลุ่มทั่วๆไป คือสามารถเร่งหรือหรี่ ปรับแรงดันที่ขาออกได้1-4 โวลท์โดยประมาณ ซึ่งโครงสร้างภายในของคันเร่งจะไม่ใช้วอลลุ่มแบบทั่วไป แต่จะใช้Hall Sensor (เซนเซอร์สนามแม่เหล็ก) เพราะเนื่องจากมีความคงทนและมีความแม่นยำสูง กว่าแบบวอลลุ่ม โดยHall Sensor จะมีลักษณะเหมือนกับทรานซิสเตอร์คือจะมี 3 ขา คือขาไฟเลี้ยง 5 โวลท์ขากราวด์และขาไฟออก ซึ่งโครงสร้างภายในของคันเร่งจะมีแม่เหล็กลักษณะทรงโค้งฝังอยู่ในมือบิด บางลักษณะจะวางแม่เหล็กเป็น 2 ชิ้น โดยมีเซนเซอร์วิ่งรับสนามแม่เหล็กอยู่ตรงกลาง และเมื่อบิดคันเร่ง จะเกิดสนามแม่เหล็กเหนือและใต้ที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ Hall Sensor แปรผันเป็นแรงดันไฟฟ้าส่งไป ยังชุดควบคุมอีกครั้งหนึ่ง และชุดคันเร่งบางรุ่นอาจมีลักษณะพิเศษ

2.3 แบตเตอรี่ [3]

แบตเตอรี่ มีหลายชนิดและอายุการใช้งานไม่เท่ากันชนิดแรกเป็นแบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด (lead-acid battery) คือแบตเตอรี่ชนิดเซลล์ทุติยภูมิโดยสามารถประจุไฟฟ้าเพื่อให้ปฏิกิริยาเคมีภายใน เซลล์ผันกลับได้ แบตเตอรี่ชนิดนี้แบ่งเป็น 2 แบบ คือแบบปิดผนึกและแบบไม่ปิดผนึก แบบไม่ปิดผนึก มีข้อเสียคือของเหลวภายในสามารถไหลออกมาได้หากแบตเตอรี่เกิดล้มหรือตกหล่น ส่วนแบบปิดผนึก จะไม่มีข้อเสียดังกล่าวเพราะจะมีซีลปิดผนึกไว้ทั้งหมดจะเหลือเฉพาะแต่วาล์วระบายแรงดันเท่านั้น ภายในแบตเตอรี่ชนิดนี้จะประกอบไปด้วย ตะกั่ว ตะกั่วออกไซด์ กรดซัลฟิวริก และแผ่นกั้นแบบมีรูพรุน อยู่ภายในกล่องพลาสติก ABS โดยจะแบ่งออกเป็นเซลล์ซึ่งเซลล์แต่ละเซลล์

2.4 กล่องควบคุมสำหรับจักรยานไฟฟ้า [4]

กล่องควบคุมสำหรับจักรยานไฟฟ้า นี่ก็มีความสำคัญเช่นกันเพราะประสิทธิภาพต่างๆของจักรยานไฟฟ้านั้นจะดีเลว กล่องควบคุมก็มีส่วนควรเลือกกล่องที่มีความทนทาน และจัดการกับกระแสไฟได้อย่างเหมาะสมและเหมาะกับมอเตอร์ที่เราใช้งานอยู่เช่น มอเตอร์ขนาด 500 วัตต์ควรใช้ กล่องควบคุมมอเตอร์อย่างน้อย 500 วัตต์ หรือมากกว่าในการควยคุมจะทำให้ใช้งานได้อย่างไม่มีปัญหา แต่ถ้ามีการใช้กล่องควบคุมที่มีวัตต์ต่ำกว่ามอเตอร์อาจจะทำให้เกิดปัญหากล่องควบคุมจักรยานไฟฟ้าไหม้ หรือทำให้มอเตอร์ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพได้โดยกล่องควบคุมสำหรับจักรยานไฟฟ้า

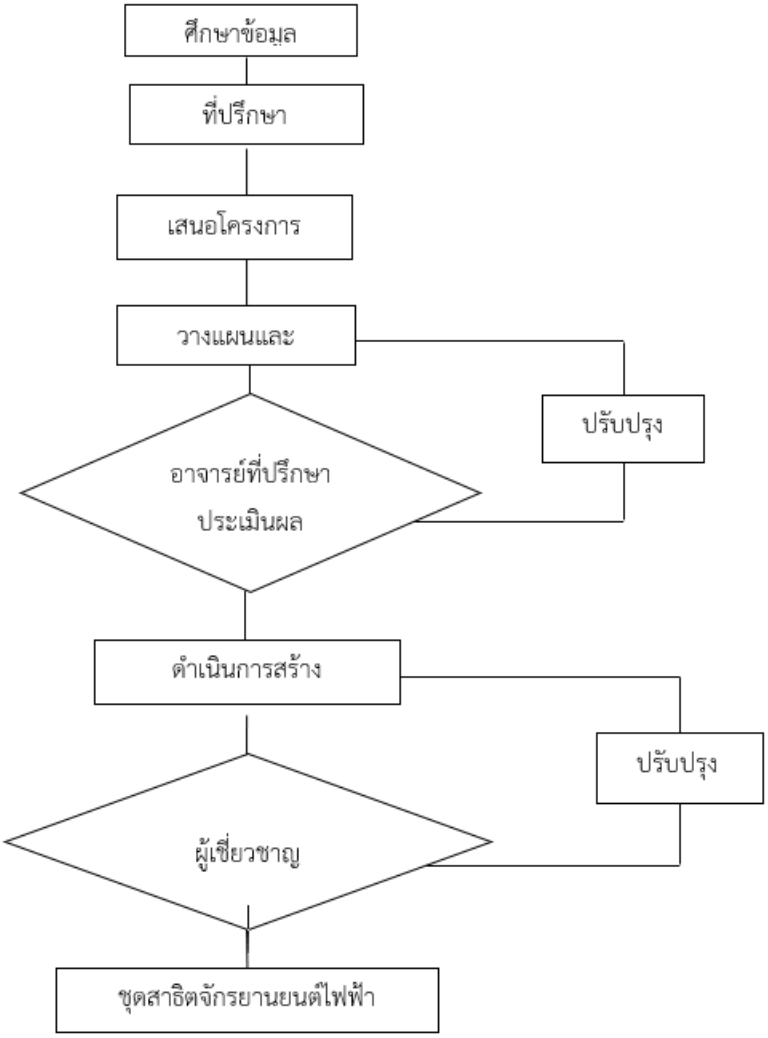
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปกเกศ (2558) [5] การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างรถจักรยานที่สามารถใช้พลังงานร่วม ซึ่งมีทั้งหมด 3 ระบบ คือมีการขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง ขับเคลื่อน ด้วยมอเตอร์กระแสตรง โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่และขับเคลื่อนด้วยระบบปั่นจักยาน ด้วยแรง ของคนขี่ซึ่งเป็นการลดและประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในระดับหนึ่งด้วย ในการทดลองหา ประสิทธิภาพใช้คนขับขี่ 1 คน น้ำหนัก 55 กิโลกรัม ผลการทดลองเป็นการหาประสิทธิภาพของจักรยานพลังงานร่วม ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้ ผลของทดลองการขับขี่ด้วยระบบเครื่องยนต์ มีความเร็วเฉลี่ยทั้งหมดจะอยู่ที่ 29.24 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยทั้งหมด 0.106 มิลลิลิตรต่อเมตร ผลการทดลองขับขี่ด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้าอย่างเดียวอัตราความเร็วเฉลี่ยทั้งหมดจะอยู่ที่ 16.2 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ผลการทดลองประสิทธิภาพแบตเตอรี่ที่ใช้งานอย่างต่อเนื่อง แรงดันของแบตเตอรี่จะลดลง เรื่อยๆ ตามระยะทางและเวลาที่เพิ่มขึ้นและวิ่งได้ต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 40 นาที

เจษฎา (2563) [6] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุนานารีจัดเป็นสถานศึกษาที่มีขนาดใหญ่ และปัจจุบันมีจำนวนนักศึกษาและ บุคลากรหลายพันคน ตำแหน่งที่ตั้งของอาคารสถานที่ต่างอยู่ห่างไกลกันออกไป ส่งผลให้มีปริมาณการใช้รถ ในการเดินทางภายในมหาวิทยาลัยจำนวนมาก ซึ่งการใช้รถส่วนตัวเป็นส่วนใหญ่ในการเดินทางภายใน มหาวิทยาลัย 1 คน ต่อ 1 ยานพาหนะ แม้ในระยะทางสั้นรวมกันแล้วในแต่ละวันมีการใช้ยานพาหนะในการ เดินทางภายในมหาลัยเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดการสะสมของมลภาวะทางอากาศได้และอาจก่อให้เกิดการ ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทั้งนี้ ทางมหาวิทยาลัยได้มีการจัดเตรียมจักรยานให้กับนักศึกษาและ บุคลากรเพื่อใช้ในการเดินทาง ภายในมหาวิทยาลัย การเดินทางระยะไกลยังไม่เหมาะสมมากนักโดยเฉพาะในฤดูร้อน ดังนั้น ทีมวิจัยจึงได้ ริเริ่มโครงการเพื่อออกแบบเพื่อดัดแปลงจักรยานที่มีใช้งานในมหาวิทยาลัยไปเป็นจักรยานไฟฟ้า โดยเน้นใช้ เทคนิคที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ง่ายต่อการบำรุงรักษาและผลิตซ้ำ รวมถึงการนำร่องสร้างสถานีรถจักรยานไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งถือเป็นพลังงานสะอาดอย่างแท้จริงขึ้นในมหาวิทยาลัย ซึ่งคาดว่าจะส่งเสริมการใช้ ยานพาหนะพลังงานสะอาดภายในมหาวิทยาลัยได้มากขึ้นต่อไปในอนาคต

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานการสร้างและประกอบชิ้นส่วนต่างๆ การจัดหาวัสดุที่จะใช้ในการสร้าง ชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยจะต้องมีการกำหนดขั้นตอนในการดำเนินงาน วิธีการทำงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะใช้ เพื่อให้เกิดความแข็งแรงทนทานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการอออกแบบและวิธีการดำเนินงาน

3.1 การหาประสิทธิภาพ [7]

3.1.1 วิธีการหาประสิทธิภาพ

1) นำชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า หาประสิทธิภาพโดยทดลองบิดคันเร่ง หลังจากนั้นดูรอบของมอเตอร์เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานเทียบเท่ารถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

2) ทดลองหาระยะเวลาการใช้งานของแบตเตอร์รี่และระยะเวลาการชาร์จ

3.1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้ที่มีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในจังหวัดสุโขทัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 5 คนได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง

3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินประสิทธิภาพและแบบสอบถามความพึงพอใจ

2. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินงานทดลองหาประสิทธิภาพชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า ได้ดำเนินการตามขั้นตอน

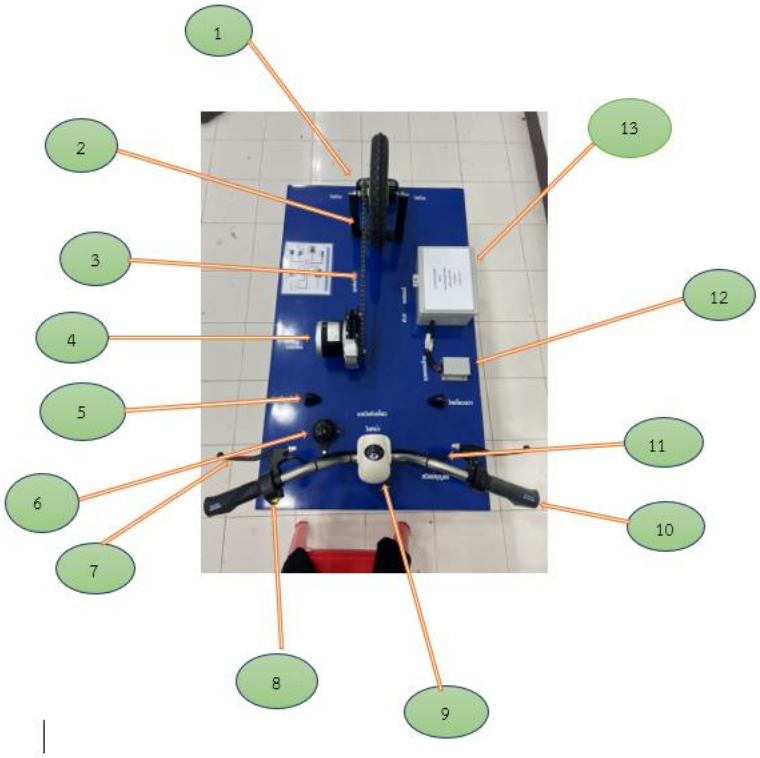
3.1.5 นำแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า ไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยผู้จัดทำได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ประโยชน์งานวิจัย และขอบเขตของงานวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจตรงกัน

3.1.6 เชิญกลุ่มตัวอย่างดำเนินการทดลองใช้ชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า

3.1.7 ให้กลุ่มตัวอย่างกรอกแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า

3.1.8 การวิเคราะห์ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้จัดจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า

โครงสร้างและชิ้นส่วนต่างๆ



แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนโดยรวม

1. ไฟท้าย
2. ล้อหลัง
3. โซ่
4. มอเตอร์DC 24 v 13 A
5. ไฟเลี้ยว
6. แตร
7. มือเบรค
8. สวิทช์ไฟเลี้ยว
9. ไฟหน้า
10. คันเร่งไฟฟ้า
11. สวิทช์กุญแจ
12. กล่องคอนโทรล
13. กล่องใส่แบตเตอรี่

ผลการวิจัย

การทดลองหาประสิทธิภาพชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลทางด้านต่างๆ ไว้สำหรับวินิจฉัยและตรวจสอบข้อบกพร่องแล้วได้นำข้อวินิจฉัยต่างๆ กลับมาเป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ให้ดียิ่งขึ้นโดยการเก็บข้อมูลสอบถามความพึงพอใจชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านการออกแบบจัดทำ ด้านการใช้งาน และความปลอดภัยใช้งานชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งในการทดลองแต่ละครั้งจะให้ผู้ทดลองใช้จำนวล 5 คน ใช้แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการทำงานของชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

ความเร็วรอบของมอเตอร์	การทดลองครั้งที่1 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่2 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่3 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่4 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่5 (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) (ชั่วโมง)
ความเร็วที่ 120รอบ/นาที	5ชม.	4ชม.	4ชม.	5ชม.	4ชม.	4.4ชม.
ความเร็วที่ 220รอบ/นาที	3ชม.	4ชม.	3ชม.	4ชม.	3ชม.	3.8ชม.
ความเร็วที่ 320รอบ/นาที	2ชม.	3.ชม.	2ชม.	2.ชม.	3ชม.	2.4ชม.

จากตารางที่ 1 พบว่าการทำงานของชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า ผลเฉลี่ยชั่วโมงของความเร็วที่ 120 รอบ/นาทีได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 4.4 ชั่วโมงผลเฉลี่ยปริมาณความเร็วที่ 220 รอบ/นาทีของจำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 3.8 ชั่วโมง ผลเฉลี่ยชั่วโมงของความเร็วที่ 320 รอบ/นาทีได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย /2.4ชั่วโมงการใช้งานชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า สามารถสาธิตได้ตามที่ตั้งไว้ตามที่กำหนด

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการชาร์จไฟฟ้า

การชาจไฟฟ้า	การทดลองการชาร์จไฟครั้งที่1	การทดลองการชาร์จไฟครั้งที่2	การทดลองการชาร์จไฟครั้งที่3	การทดลองครั้งที่4	การทดลองครั้งที่5	ค่าเฉลี่ย
การชาร์จ	3h	4h	4h	4h	3h	3.6h

ผลจากการทดลองการชาร์จของชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเวลาการชาร์จที่ใช้ในการเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ครั้ง ผลเฉลี่ยการชาร์จแบตเตอรี่ของชุดสาธิตจักรยานยนต์ฟ้า ค่าเฉลี่ย3.6 ชั่วโมง

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.การออกแบบชิ้นงาน	4.40	0.55	มาก
2.ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน	4.00	0.70	มาก
3.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.40	0.55	มาก
4.ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.40	0.55	มาก
5.สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.20	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.28	0.61	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบได้ผลดังนี้ 1. การออกแบบชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.40,S.D.=0.55) มีความพึงพอใจมากที่สุด 2. ขนาดความสูงความกว้างชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (=4.00,S.D.=0.70) มีความพึงพอใจมาก 3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.40,S.D.=0.55) มีความพึงพอใจมาก 4. ความแข็งแรงของชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.40,S.D.=0.55) มีความพึงพอใจมาก 5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีค่าเฉลี่ย (= 4.20,S.D.=0.83) มีความพึงพอมาก ซึ่งในหัวข้อการออกแบบชิ้นงานและหัวข้อขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงานมีความพึ่งพอใจมาก และหัวข้อวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานและความแข็งแรงของชิ้นงานและสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึ่งพอใจมาก โดยค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ เท่ากับ (= 4.28,S.D.=0.61) ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. เป็นชุดสาธิตในการทำงานได้	4.60	0.55	มากที่สุด
2. แสดงการทำงานของจักรยานยนต์ไฟฟ้า	4.20	0.83	มาก
3. แสดงชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า	4.20	0.84	มาก
4. ศึกษาจากอุปกรณ์จริงได้	4.40	0.55	มาก
5. แสดงประสิทธิภาพในการทำงาน	4.20	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.32	0.69	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้ 1. เป็นชุดสาธิตในการทำงานได้มีค่าเฉลี่ย (= 4.60,S.D.=0.55) มีความพึงพอใจมากที่สุด 2. แสดงการทำงานของจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ย (= 4.20,S.D.=0.83) มีความพึงพอใจมาก 3.แสดงชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ย (= 4.20,S.D.=0.84) มีความพึงพอใจมาก 4. ศึกษาจากอุปกรณ์จริงได้มีค่าเฉลี่ย (= 4.40,S.D.=0.55) มีความพึงพอใจมาก 5. แสดงประสิทธิภาพในการทำงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.20,S.D.=0.83) มีความพึงพอใจมาก ซึ่งในหัวข้อเป็นชุดสาธิตในการทำงานได้มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อแสดงการทำงานของจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยในระดับมาก โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเท่ากับ (= 4.32,S.D.=0.69) ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.28	0.61	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.32	0.69	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.30	0.057	มาก

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผลดังนี้ ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย (=4.28,S.D.=0.61) มีความพึงพอใจระดับมาก ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย (= 4.32,S.D.=0.69) มีความพึงพอใจระดับมากจึงสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานชุดสาธิตรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ย (= 4.30,S.D.=0.057) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

การทดลองการทำงานของชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยเปรียบเทียบกับการใช้ความเร็วที่ต่างกัน แต่ละรอบได้จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ครั้ง ผลเฉลี่ยชั่วโมงของความเร็วที่ 120 รอบ/นาทีได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 4.4 ชั่วโมงผลเฉลี่ยปริมาณความเร็วที่ 220 รอบ/นาทีของจำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 3.8 ชั่วโมง ผลเฉลี่ยชั่วโมงของความเร็วที่ 320 รอบ/นาทีได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย /2.4ชั่วโมงผลจากการทดลองการชาร์จของชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้าโดยเปรียบเทียบกับเวลาการชาร์จที่ใช้ในการเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ครั้ง ผลเฉลี่ยการชาร์จแบตเตอรี่ของชุดสาธิตจักรยานยนต์ฟ้า ค่าเฉลี่ย 3.6 ชั่วโมง จากผลการทดลองตารางที่ 4-2 ผลการทดลองการชาร์จชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง การชาร์จไฟฟ้าค่าเฉลี่ย 3.6 ชั่วโมงสามารถชาร์จชุดสาธิตได้ตามที่ตั้งไว้ตามที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับ ปวิตร (2563) [8] จักรยานไฟฟ้ามีหลักการทางาน ชาร์จแบตเตอรี่ให้พร้อมใช้งาน และใช้กุญแจเป็นสวิตช์ปิด-เปิด บิดคันเร่งขับเคลื่อนโดย มอเตอร์ไฟฟ้าจากผลการทดลอง กรณีที่ 1 อัตราการใช้น้ามันของมอเตอร์ไซค์ ระยะทางเฉลี่ย (ทั้งสามครั้ง) ใช้ระยะทาง 1.83 กิโล และ กรณีที่ 2 อัตราการใช้ไฟฟ้าในแบตเตอรี่ของจักรยานไฟฟ้าอานวยความสะดวก ระยะทางเฉลี่ย (ทั้ง สามครั้ง) ใช้ระยะทาง 2.33 กิโลเมตร จึงสรุปได้ว่าจักรยานไฟฟ้าอานวยความสะดวก มีความประหยัดเงินในการเติม น้ามันและช่วยลดมลพิษทางอากาศแล้วยังใช้งานได้ไกลกว่าการเติมน้ามัน เป็นระยะทาง 0.5 กิโล

ข้อเสนอแนะผลการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีบังโซ่ เพื่อความปลอดภัยในการทดลอง
2. ควรออกแบบให้สามารถต่อวงจรการทำงานได้
3. ควรเพิ่มอุปกรณ์วัดรอบเพื่อดูการทำงานของมอเตอร์ว่าทำงานกี่รอบ/นาที

เอกสารอ้างอิง

[1] พีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ. 2563, “**มอเตอร์ไฟฟ้า**”,พิมพ์ครั้ง2 ,สำนักพิมพ์ ศูนย์การพิมพ์, บางขุนเทียน, กรุงเทพฯ

[2] ไมตรี วรวุฒิจรรยากุล. 2539, “**ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า**”,พิมพ์ครั้ง3,สำนักพิมพ์ ศูนย์การพิมพ์พลชัย ,ฉะเชิงเทรา

[3] ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง . 2543, “**อิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักเรียนมัธยม ปวช ปวส** ”, พิมพ์ครั้งที่1,สำนักพิมพ์ บริษัท ด่านสุทธาการพิพ์ จำกัด

[4] วิบูล เขมรังฤษฎ์. 2532, “**อุปกรณ์ส่งจ่ายไฟฟ้าการออกแบบและระบบป้องกัน**”, พิมพ์ครั้ง1,สำนักพิมพ์ ศูนย์หนังสือกรุงเทพ

[5] ปกเกศ จันทะกล. 2558 , “**การศึกษาการออกแบบรถจักรยานระบบพลังงานร่วม**”, สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[6] เจษฎา แซ่เตี้ยว. 2563, “**สถานีจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ SUT-E-Bike SUT-E-Bike with Solar Power Charging Station**, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[7] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **“การวิจัยเบื้องต**น” (พิมพครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.

[8] ปวิตร แซ่แต้, นายวัชรากร สินวิเชียรรัตน. 2563, “**จักรยานไฟฟ้า**”, สาขา ช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

การพัฒนาน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC กรณีศึกษา ภายในบริษัท พีเอ็มพี พรีซิชั่น โมลด์แอนด์พาร์ท จำกัด

Development of coolant in CNC machine, a case study with in PMP Precision Mold and Parts Co., Ltd.

สุธี อ่ำอยู่ [1], พัฒนพงษ์ จวนสูงเนิน[2] สินทบ ตุ้มสุข[3] เพ็ญศิริ ทองทวี[4]
Suthi Amyu[1] Pattanapong Juansungnern[2] Sintob Tomsuk[3] Pensiri Thongtawee[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นภายในเครื่อง CNC 2) ศึกษาประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ พนักงาน บริษัท พีเอ็มพี พรีซิชั่น โมลด์แอนด์พาร์ท จำกัด โดยวิธีสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการใช้งาน 2) ด้านความปลอดภัย สถิติที่ใช้ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการหาประสิทธิภาพประสิทธิภาพการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC ไม่มีน้ำรั่วไหลออกมานอกเครื่อง ไม่มีเศษเหล็กเข้าไปอุดตันในรางเลื่อน ทั้งยังช่วยทำให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ทำงาน และช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการเติมน้ำยาหล่อเย็นภายในเครื่อง CNC

ผลการศึกษาความพึงพอใจของการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็น โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ทั้งสองด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านการใช้งานที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ด้านความปลอดภัยที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC , ความพึงพอใจ , น้ำหล่อเย็นรั่วไหล , Cover

---

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Mold and Die Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding author. E-mail: boytata174@hotmail.com

Abstract

This research aims to 1) To develop a cooling water system inside the CNC machine. 2) Study the efficiency of cooling water system development. 3) To study satisfaction in the development of cooling water in CNC machines. The information provider is an employee of PMP Precision Mold and Parts Co., Ltd. By random purposive method, the number of 10 people. The tool used was a satisfaction assessment. Number of 2 aspects, namely 1) usage aspect 2) safety aspect, used statistics, mean and standard deviation.

Efficiency findings on cooling water system development in CNC machines No water leakage outside the machine No steel scraps clogging the slide rails. It also helps to make it safe in the work area. And reduce the cost of adding coolant inside the CNC machine.

Satisfaction study results of cooling water system development overall level The most on both sides had an average of 4.68 when considering each side. The average usage was 4.68 and the safety average was 4.67.

Keywords: Development of coolant system in CNC machine , Satisfaction , Coolant leak**,** Cover

บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ เป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องทางด้านเทคโนโลยีการผลิตและการพัฒนาด้านบุคลากรของอุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆ ของประเทศ ทั้งการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ ผลิตภัณฑ์พลาสติก ผลิตภัณฑ์ยาง และ อื่น ๆ ซึ่งแม่พิมพ์ที่นำมาใช้จึงมีหลากหลายประเภทขึ้นอยู่กับวัสดุ เช่น แม่พิมพ์โลหะ แม่พิมพ์พลาสติก แม่พิมพ์ยาง แม่พิมพ์แก้ว และอื่นๆ และแม่พิมพ์ ที่นิยมใช้กันมากทั้งในและต่างประเทศ ได้แก่ แม่พิมพ์โลหะและแม่พิมพ์พลาสติก ซึ่งนำไปใช้ในเกือบทุกอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมชิ้นส่วนและยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมของเด็กเล่น และอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก เป็นต้น เนื่องจากแม่พิมพ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีรูปร่าง เหมือน ๆ กันได้ครั้งละจำนวนมาก ๆ ทำให้สินค้ามีคุณภาพและมาตรฐานเดียวกัน รวมทั้งช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มและสร้างขีดความสามารถและความได้เปรียบในการแข่งขันสูงในแต่ละอุตสาหกรรม [1]

เครื่องจักรในปัจุบันมีทั้งอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ ในกระบวนการผลิตถือเป็นสิ่งสำคัญที่ ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ หรือ ชิ้นส่วนแม่พิมพ์ ซึ่งมีปัจจัยสำคัญที่ช่วยในการตัดเฉือนคือน้ำมันตัดเฉือนมีอยู่ 2 ชนิด คือ น้ำมันหล่อเย็น และน้ำมันเพื่อให้งานที่ทำมีคุณภาพผิวที่ดี และยืดอายุการใช้งานของคมตัด สารหล่อเย็นจะมีคุณสมบัติเป็นตัวช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างมีดกับวัสดุระบายความร้อน และ ระบายเศษเหล็กออกจากบริเวณที่กำลังตัดเฉือนอยู่ น้ำหล่อเย็นเป็นการผสมระหว่างน้ำมันหล่อเย็นกับน้ำ

ในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ของ บริษัทบริษัท พีเอ็มพี พรีซิชั่น โมลด์แอนด์พาร์ท จำกัดเครื่องจักรที่ใช้ภายในโรงงานมีทั้งเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติ และเครื่องจักรอัตโนมัติที่ใช้น้ำหล่อเย็นควบคู่กับการทำงานต่าง ๆ เช่น การกัดงานเหล็กหล่อ เหล็ก SKD จำนวนมากทำให้มีเศษโลหะจำนวนมากเข้าไปอุดตันการทำงานของระบบน้ำหล่อเย็นทำให้น้ำหล่อเย็นล้นออกมานอกเครื่อง ส่งผลทำให้การทำงานไม่ปลอดภัย อย่างเช่นการลื่นหกล้มอาจจะ

ทำให้เป็นอันตรายในขณะปฏิบัติงาน และความเสี่ยงที่อาจมีกระแสไฟฟ้ารั่วอาจจะทำให้เกิดไฟฟ้าช็อตได้ และยังทำให้งาน เกิดความเสียหาย ทั้งยังต้องใช้พนักงานค่อยทำความสะอาดหน้าเครื่องอยู่ทุกวัน และยังเป็น การสิ้นเปลืองน้ำยาหล่อเย็นจำนวนมากที่ต้องผสมลงไปในเครื่องทุกวันเพราะการล้นออกมาจากเครื่องของน้ำหล่อเย็น ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองน้ำยาหล่อเย็นเป็นจำนวนมากและทำให้บริษัทมีค่าใช้จ่ายมากขึ้น ซึ่งแนวทางในการแก้ไขคือการทำ Cover ขึ้นมาใส่และอีกหนึ่งวิธีคือการนำเศษเหล็กที่เข้าไปขว้างทางระบายน้ำหล่อเย็นของเครื่อง CNC

ดังนั้น จากข้อมูลข้างต้นจึงพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นภายในเครื่อง CNC เพื่อมาช่วยแก้ไขปัญหาน้ำหล่อเย็นรั่วไหลออกมา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักร ช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายของบริษัทให้ได้มากที่สุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นภายในเครื่อง CNC
2. เพื่อหาประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC
3. เพื่อหาความพึงพอใจในการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. CNC Machine

CNC Machine จะมีหลายหลายมาก ทั้ง CNC Machine center คือการประยุกต์ เครื่อง Milling มาทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถทำงานได้หลายกหลายมากขึ้น ทั้งการกัดงาน และงานเจาะเป็นต้น และ CNC Lathe (เครื่องกลึง CNC) และยังมีการนำ CNC ไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น งานผลิตเฟอร์นิเจอร์ งานตัดเย็บต่างๆ งานแกะสลัก เป็นต้น

2 น้ำมันหล่อเย็น

น้ำมันหล่อเย็น (Cutting Fluid) หรือเรียก น้ำหล่อเย็น เป็นผลิตภัณฑ์สารหล่อเย็นที่ใช้สำหรับระบายความร้อน และลดแรงเสียดทานขณะการตัดเฉือนโลหะ

3. Telescopic Cover

มีหน้าที่ สำหรับป้องกันเศษเหล็ก โลหะ ฝุ่นละออง เพิ่มความปลอดภัย และความเรียบร้อยสวยงามให้กับเครื่องจักร และป้องกันน้ำรั่วได้

4. ระบบจ่ายน้ำหล่อเย็น

เครื่องจักรส่วนใหญ่สามารถจ่ายน้ำหล่อเย็นด้วยแรงดันสูง 70/80 บาร์ (1015/1160 psi) ได้ แต่ในเครื่องจักรบางเครื่องสามารถจ่ายน้ำหล่อเย็นด้วยแรงดันที่สูงกว่าได้ถึง 150 บาร์ (2176 psi) สำหรับการทำงานและวัสดุที่มีความท้าทาย

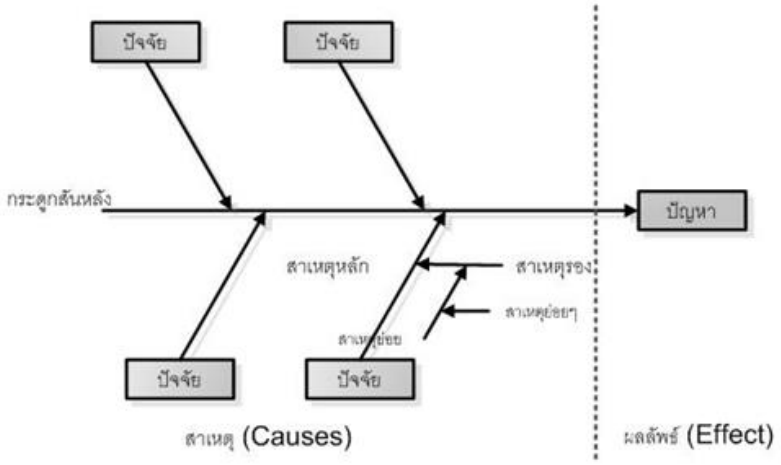
5. Cause and Effect Diagram

หรือเรียกเป็นทางการว่า แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)แผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหา (Problem) กับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่อาจก่อให้เกิดปัญหานั้น

(Possible Cause) เราอาจคุ้นเคยกับแผนผังสาเหตุและผล ในชื่อของ "ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรือหลายๆ คนอาจรู้ จักในชื่อของแผนผังอิชิกาว่า (Ishikawa Diagram) ซึ่งได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี

5.1 การกำหนดหัวข้อปัญหาที่หัวปลา

การกำหนดหัวข้อปัญหาควรกำหนดให้ชัดเจนและมีความเป็นไปได้ ซึ่งหากเรากำหนดประโยคปัญหานี้ไม่ชัดเจนตั้งแต่แรกแล้ว จะทำให้เราใช้เวลามากในการค้นหา สาเหตุ และจะใช้เวลานานในการทำผังก้างปลาการกำหนดปัญหาที่หัวปลา เช่น อัตราของเสีย อัตราชั่วโมงการทำงานของคนที่ไม่มีประสิทธิภาพ อัตราการเกิดอุบัติเหตุ หรืออัตราต้นทุนต่อสินค้าหนึ่งชิ้น เป็นต้น ซึ่งจะเห็นได้ว่า ควรกำหนดหัวข้อปัญหาในเชิงลบเทคนิคการระดมความคิดเพื่อจะได้ก้างปลาที่ละเอียดสวยงาม คือ การถาม ทำไม ทำไม ทำไม ในการเขียนแต่ละก้างย่อย ๆ



ภาพที่ 3 ตัวอย่างแผนก้างปลา

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธรรมรักษ์ ศรีมารุต : 2555 [1] พบว่า การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิต บริษัทสยาม เมทัล เทคโนโลยี จำกัด จังหวัดระยอง มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อ พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิต บริษัท สยาม เมทัล เทคโนโลยี จำกัด ในด้านบุคคล ด้านพฤติกรรมในการทำงาน ด้านเครื่องจักร และด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน 2) เพื่อศึกษา การหาแนวทางป้องกันและแก้ไขการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิต บริษัท สยามเมทัล เทคโนโลยี จำกัด ระบบการทำงานเป็นการทำงานแบบมีกะ มีการทำงานล่วงเวลาอยู่ระหว่างสัปดาห์ละ 3 วัน มากที่สุด ด้านพฤติกรรม ในการทำงานพบว่ามีพฤติกรรมในการทำงานโดยรวมมีค่า ($\bar{x}$ 4.38) พฤติกรรมในการทำงานที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ การไม่สูบบุหรี่ในขณะปฏิบัติงาน มีค่า ($\bar{x}$ 4.84) ด้านเครื่องจักรพบว่า อายุงานของเครื่องจักรที่ใช้ในปัจจุบันมีอายุอยู่ระหว่าง 1-3 ปี มีการหยุดทำงานอยู่ระหว่างสัปดาห์ละ 1-3 ครั้ง มีการชำรุด-บกพร่องอยู่ระหว่างสัปดาห์ละ 1-3 ครั้ง มีการ์ด

ครอบป้องกันอันตรายมากที่สุด ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่มีผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน แสงสว่างในที่ทำงานพอดี

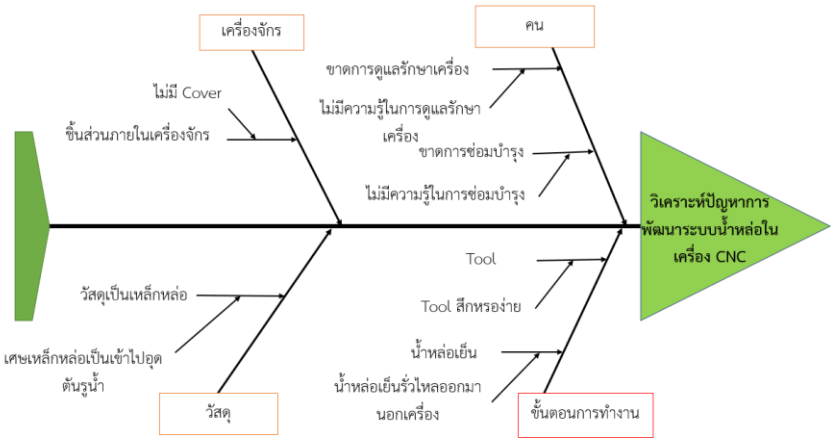
กรณ์ฐิกูล วราวงษ์หิรัณ : 2559 [2] พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญต่อต้นทุนโดยรวมขององค์กรซึ่งในงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวน การผลิตโดยเริ่มตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ทำการสั่งวัตถุดิบวางแผนการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับตารางการส่งมอบสินค้า อย่างไรก็ตามกิจกรรมเหล่านี้ต้องอาศัยความร่วมมือในองค์กรมีการสื่อสารที่เพียงพอรวมไปถึงการวิเคราะห์ปัญหาในฝ่ายผลิต คน เครื่องจักร วัตถุดิบ วิธีการในส่วนประสิทธิภาพของพนักงานโดยประเมินจากความสามารถการปฏิบัติงานของพนักงานขั้นตอน การปฏิบัติงานมีความเหมาะสมหรือเกิดการ รอคอยไม่ไหลลื่น เกิดความสูญเปล่าหรือไม่และส่วนสำคัญที่สุด คือประสิทธิภาพเครื่องจักรเนื่องจากเครื่องจักรนั้นมีราคาค่อนข้างสูงในการลงทุนนั้นเองส่วนสำคัญดังกล่าวข้างต้นนี้เองจะเป็นตัวกำหนดทั้งในด้านคุณภาพ และการส่งมอบสินค้าผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงานและการสร้าง ความสมดุลของสายการผลิตการตัดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออกไปการนำกระบวนการมารวมกัน ของกระบวนการผลิตก่อให้เกิดการลดต้นทุนในส่วนของแรงงานสายการผลิตมีการผลิตที่ มีประสิทธิภาพและยังส่งผลทำให้การปรับแผนการผลิตมีความยืดหยุ่นและตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าเมื่อคำสั่งซื้อมี

ประสาท ภูปริ้ม : 2555 [3] พบว่า ได้ศึกษาวิจัย การนำน้ำหล่อเย็นกลับมาใช้ใหม่ด้วยชุดบำบัดน้ำหล่อเย็นมีจุดประสงค์เพื่อสร้างชุดบำบัดน้ำหล่อเย็นของเครื่องจักรกลโรงงานและนำน้ำหล่อเย็นที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดต้นทุนการผลิตในเรื่องการเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็น ผลจากการศึกษาวิจัย พบว่า การลดเศษโลหะปนเปื้อนในน้ำหล่อเย็นการดูดน้ำหล่อเย็นออกจากถังเก็บน้ำหล่อเย็นของเครื่องจักร โดยปลายท่อดูดติดตั้งหัวกรองเศษโลหะเพื่อแยกเศษโลหะออกจากน้ำหล่อเย็นเมื่อดูดน้ำหล่อเย็นออกจากถังเก็บน้ำหล่อเย็นหมดแล้ว เศษโลหะจะอยู่ในก้นถังน้ำหล่อเย็น แล้วจึงทำความสะอาดถังน้ำหล่อเย็นเอาเศษโลหะออกจากถังน้ำหล่อเย็น เศษโลหะขนาดเล็กที่ไหลผ่านชุดกรองปลายท่อดูดจะถูกกรองโดยถังพักน้ำหล่อเย็นให้ตกตะกอน ส่วนเศษโลหะที่แขวนลอยไม่ตกตะกอนลงก้นถังพักจะถูกกรองโดยปล่อยให้ไหลผ่านชั้นหินกรองหยาบ หินกรองละเอียด เพื่อลดเศษที่ปนเปื้อนในน้ำหล่อเย็น เมื่อกรองจากส่วนต่าง ๆ เสร็จก็จะนำน้ำหล่อเย็นที่ได้จากกระบวนการนี้ นำกับมาใช้ใหม่ได้อีกครั้ง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC กรณีศึกษา ภายในบริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมลด์ แอนด์พาร์ท จำกัด ซึ่งมีวัตถุประสงค์ 3 ข้อได้แก่ 1) เพื่อพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC กรณีศึกษา



ภาพที่ 4 วิเคราะห์ปัญหาการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC

1.1 วิเคราะห์ปัญหา

1) ปัญหาที่เกิดจากคน คือ พนักงานไม่มีการดูแลรักษาเครื่อง และพนักงานไม่มีความรู้ในการซ่อมบำรุงเครื่อง CNC ซึ่งทำให้เครื่องไม่มีการซ่อมบำรุง และการดูแลรักษาที่ถูกวิธี

2) ปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร คือ ชิ้นส่วนภายในเครื่อง ไม่มี Cover ซึ่งทำให้ไม่มี cover มาป้องกันรางเลื่อนซึ่งทำให้เกิดน้ำรั่วไหล ออกมานอกตัวเครื่อง CNC

3) ปัญหาที่เกิดจากวัสดุ คือ งานที่กัดภายในเครื่องจักร CNC เป็นเหล็กหล่อ ซึ่งมีความแข็งและเป็นเหล็กที่มีเศษที่เป็นปัญหากับการระบายน้ำเป็นอย่างมาก

4) ปัญหาที่เกิดจากขั้นตอนการทำงาน คือ เมื่อเราเริ่มกัดงานจำเป็นต้องมีสารหล่อเย็น TOOL เพื่อไม่ให้ TOOL เกิดการสึก

1.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

1) ปัญหาที่เกิดจากคน ควรมีการจัดการอบรมให้กับพนักงานเพื่อเรียนรู้วิธีการรักษาเครื่อง

2) ปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักร ควรมีการปรับปรุงหรือซ่อมบำรุงเครื่องเป็นประจำและ ทำ Cover ไปใส่ในส่วนที่ไม่มี

3) ปัญหาที่เกิดจากวัสดุ ไม่ควรนำเหล็กหล่อ ขึ้นเพื่อกัดงานหรือ ทำความสะอาดเป็นระยะ ๆ ในการทำงานเหล็กหล่อ

4) ปัญหาที่เกิดจากขั้นตอนการทำงาน ควรมีการเช็คระดับน้ำเป็นระยะ ๆ เพื่อไม่ให้ Tool สึกหรอ

ดังนั้น จากข้อมูลข้างต้นจึงสรุปได้ว่าจะมีการทำ Cover เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำหล่อเย็นรั่วไหลออกมานอกเครื่อง และป้องกันความปลอดภัยภายในเครื่อง CNC ไม่ให้เศษเหล็กเข้าไปขัดรางเลื่อน และเพื่อไม่ให้น้ำหล่อเย็นรั่วไหลออกมานอกเครื่อง CNC อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานได้

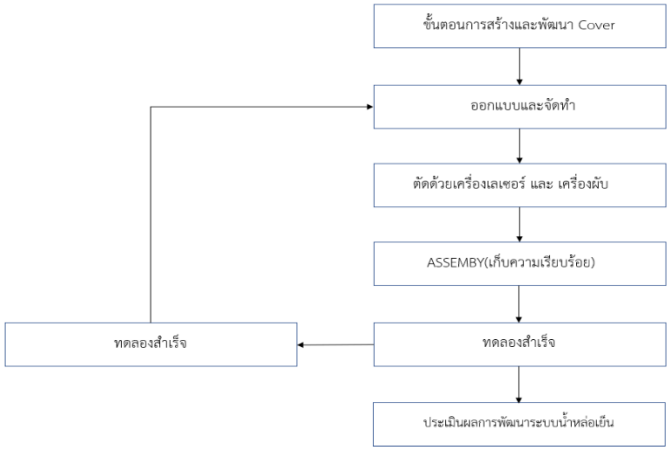
2. ขั้นตอนวางแผนการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC

การวางแผนพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC ได้ปรึกษากับทาง บริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมลด์ แอนด์พาร์ท จำกัด จะแก้ปัญหาที่พบโดยการออกแบบและสร้าง Cover ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำหล่อเย็นรั่วไหลออกมานอกเครื่อง กระบวนการออกแบบนั้นใช้โปรแกรม เขียนแบบ ออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของ Cover

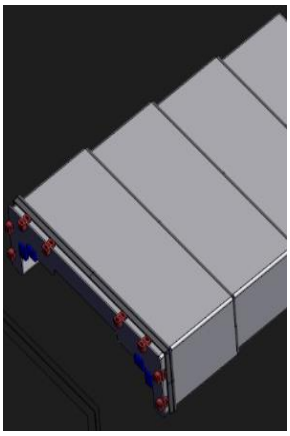
1) ใช้โปรแกรม NX ออกแบบเพื่อการปฏิบัติงาน

2) ใช้แผ่นเหล็กที่มีขนาด ความกว้าง 950 มม. ความหนา 750 มม.

3) ใช้สกรู 8 มม. ในการยึด Cover ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง Cover



ภาพที่ 6 แสดงรูป Cover

3. ขั้นตอนการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC

1) นำน้ำมันออกจากตัวกรองหลังเครื่อง

2) นำฐานเก็บน้ำหล่อเย็นออกมาดู ว่ามีตรงจุดไหนรั่วหรือไม่

3) ตรวจดูภายในเครื่อง CNC ภายในเครื่องไม่มี Cover

4) นำ Cover มาปรับปรุงใหม่ เพื่อใส่เข้าไป

5) นำ Cover มาใส่ยางในรอยต่อ

6) และนำยางมาติดตรงรอยต่อ Cover

7) และนำ Cover มาประกอบเข้าที่เดิม

4. ขั้นตอนการทดลองพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็น

หลังจากพัฒนาระบบน้ำหล่อได้นำ Cover ที่เสร็จสมบูรณ์แล้วนำไปติดตั้งในเครื่อง CNC จากนั้นทดลองเลื่อนแกน Y ขึ้นลงด้วยความเร็ว และทดลองโดยการเปิดน้ำหล่อเย็น เพื่อดูว่า มีการรั่วไหลของน้ำหล่อเย็นออกมานอกเครื่อง CNC หรือไม่ ซึ่งพบว่าเป็นไปตามที่วางไว้และใช้งานได้ดีตรงไปตามวัตถุประสงค์

5. ขั้นตอนการศึกษาการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็น

ขั้นตอนในการประเมินจะแบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ 1) การประเมินประสิทธิภาพ 2) การประเมินความพึงพอใจ

5.1 ขั้นตอนการศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็น

การประเมินประสิทธิภาพ นั้นเริ่มจากการทดลองใส่ Cover ภายในเครื่องและทำการรันงานภายในเครื่อง CNC และดูว่ามีน้ำหล่อเย็นรั่วไหลออกมานอกเครื่อง CNC หรือไม่

5.2 ขั้นตอนการศึกษาความพึงพอใจของการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 2 ด้าน 1) ด้านการใช้งาน 2) ด้านความปลอดภัย ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นมีความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นมีความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นมีความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นมีความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

5.2.1 วิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้แบบสอบถามในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม ซึ่งมีขั้นตอนในการ สร้างเครื่องมือ 3 ขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี เอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทาง ในการสร้างเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมเครื่องมือ

2) กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษา กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถามที่ใช้ใน การศึกษา แล้วขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแบบสอบถาม ในขั้นต้นดำเนินการสร้างแบบสอบถามฉบับร่างตามตัวแปรที่จะศึกษา

3) ดำเนินการสร้างแบบประเมินและแบบสอบถามให้สอดคล้องกับโครงสร้างของแบบประเมินและแบบสอบถามที่กำหนดไว้ แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา

5.2.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) นำเสนอร่างแบบประเมินและแบบสอบถามต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของ เนื้อหาตามผลการสังเคราะห์จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้วไปให้ ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบข้อคำถาม ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และให้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขให้เหมาะสมผู้เชียวชาญ 5 ท่าน ได้แก่

อาจารย์สุวัฐชัย วัชรถาวรศักดิ์	ตำแหน่งหัวหน้าภาคเทคโนโลยีแม่พิมพ์
อาจารย์สินทบ ตุ้มสุข	ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์
อาจารย์มานพ เก่งพานิช	ตำแหน่งอาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์
อาจารย์อลงกรณ์ เกตุดี	ตำแหน่งหัวหน้าแผนกช่างกลโรงงาน
อาจารย์อนันต์ คงอยู่เย็น	ตำแหน่งอาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างกลโรงงานวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

3) นำผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาหาค่าดัชนีความ สอดคล้อง ระหว่างข้อคาถามกับเนื้อหาโดยใช้

สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

n = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

รวบรวมสรุปข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำมาปรับปรุงแก้ไขและหาความสอดคล้องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (Index of item Objective Congruence : IOC) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปปรับปรุงและแก้ไขเพิ่มเติมตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ ปรับปรุงและแก้ไขอีกครั้งให้ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์โดยมีผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง IOC รายข้ออยู่ในช่วง 0.60 – 1.00

5.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทำแบบประเมินความพึงพอใจการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นโดยใช้แบบสอบถามจากผู้ใช้จริง จำนวน 10 คน

2) หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้โดยใช้ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบกับเกณฑ์

5.2.4 วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยล่ะ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยทำเป็นรายข้อ รายด้าน และภาพรวม แล้วแปลผลในภาพรวม นำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นโดยแปลผล วิเคราะห์ผล ใช้เกณฑ์ของ John W.Best (ปิยะนุช ขันสาครกิตติ.2549) [7] : 67 ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นมีความพึงพอใจในระดับมาก

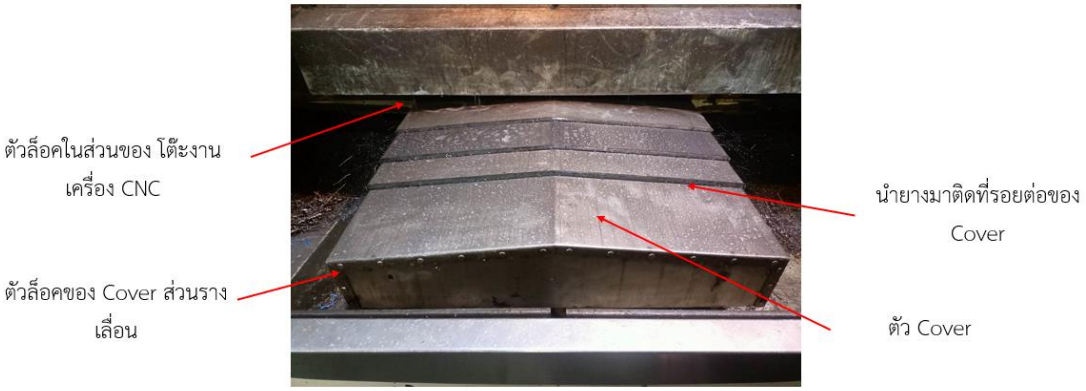
2.50 - 3.49 หมายถึง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49 หมายถึง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นมีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.49 หมายถึง การพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการแก้ปัญหาการทำงาน ซึ่งเราได้พบปัญหาน้ำรั่วซึมออกมาจากเครื่อง CNC ทำให้เกิดน้ำรั่วไหลออกมาตามพื้นที่ทำงานและทำให้น้ำหล่อเย็นภายในเครื่อง CNC หมดเร็วขึ้นซึ้งในการแก้ปัญหาเราได้ทำการตรวจเช็คในตัวเครื่อง CNC ซึ่งได้ตรวจพบปัญหาหาที่ Cover ไม่มี ซึ่งในการแก่ปัญหาที่เกิดขึ้นเราได้ทำ Cover ขึ้นมาใหม่และนำยางมาติดตรงรอยต่อ Cover และทำการปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ให้มีความทนทานมากขึ้นเพื่อจะได้ไม่เกิดการรั่วซึมน้ำหล่อเย็นเครื่อง CNC และยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตอีกด้วย

1. ผลจากการพัฒนาระบบน้ำหล่อในเครื่อง CNC

จากการศึกษาและแก้ไข้ปัญหาและการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC ได้พบปัญหาที่ Cover ไม่มีและเครื่อง CNC ไม่มีการดูแลรักษาอย่างถูกวิธีซึ่งทำให้เกิดน้ำรั่วไหล จึงได้ทำ Cover มาใส่ และได้ทำการเอายางมาปิดรอยรั่ว และขัดกำจัดสนิมที่เกิดขึ้นเป็นต้น



ภาพที่ 7 รูป Cover ที่ทำขึ้นมาใหม่

จากการออกแบบ Cover ดังภาพที่ 7 สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำหล่อเย็นรั่วไหลออกมานอกเครื่อง และป้องกันเศษเหล็กเข้าไปอัดในรางเลื่อน ใช้วัสดุเป็นเหล็กทั้งหมด มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม มาต่อกัน และใส่ยางในรอยต่อของแต่ละอัน มีความขนาดคามกว้าง 750 มม. และยาว 950 มม. มีการล็อค Cover ส่วนรางใช้น็อต M6 8 ตัว และ ใช้น็อต M8 จำนวน 6 ตัว ในการล็อค Cover กับโต๊ะงาน

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพต่อการพัฒนาระบบน้ำหล่อในเครื่อง CNC

ผลการศึกษาประสิทธิภาพ คือการทดลองรันงานเครื่อง CNC และดูด้วยสายตาว่าไม่มีน้ำหล่อเย็นรั่วไหลออกมานอกเครื่อง

3. ผลจากการศึกษาความพึงพอใจต่อการปรับปรุงระบบน้ำหล่อในเครื่อง CNC

ความพึงพอใจจากการแก้ไขปรับปรุงระบบน้ำหล่อในเครื่องCNCจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานบริษัท พีเอ็มพี พริซิชั่น โมลด์แอนด์พาร์ท จำกัด จำนวน 10 คน ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ประเมินต่อการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำหล่อเย็น โดยการทำแบบประเมิน

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็น เป็นรายด้าน

ประเภท	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับประสิทธิภาพ
ด้านการใช้งาน	4.68	0.47	มากที่สุด
ด้านความปลอดภัย	4.67	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.68**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-1 ความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 เมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน 4.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 ค่าเฉลี่ยด้านความปลอดภัย 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 มีระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ทั้ง 2 ด้าน

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นใน ด้านการใช้งาน

ด้านการใช้งาน	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับประสิทธิภาพ
1. การแก้ไขน้ำหล่อเย็นไม่ให้รั่วไหล	4.6	0.51	มากที่สุด
2. การแก้ไขน้ำหล่อเย็นฉีดได้แรงขึ้น	4.5	0.52	มากที่สุด
3. การแก้ไขปัญหาการเติมน้ำหล่อเย็นบ่อย	4.8	0.42	มากที่สุด
4. กระบวนการปรับปรุงช่วยเพิ่มอายุการใช้งานน้ำหล่อเย็นภายในเครื่อง	4.6	0.51	มากที่สุด
5. กระบวนการปรับปรุงช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเติมน้ำยาหล่อเย็น	4.7	0.48	มากที่สุด
6. กระบวนการปรับปรุงช่วยแก้ไขเศษเหล็กอุดตันที่ท่อน้ำหล่อเย็น	4.9	0.31	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.68**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4-2 ความพึงพอใจของการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นด้านการใช้งานและรายข้ออยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ ข้อที่ 6 กระบวนการปรับปรุงช่วยแก้ไขเศษเหล็กอุดตันที่ท่อน้ำหล่อเย็น 4.9 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 และข้อที่ 3 การแก้ไขปัญหาการเติมน้ำหล่อเย็นบ่อย 4.8 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 และข้อที่ 5 กระบวนการปรับปรุงช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเติมน้ำยาหล่อเย็น 4.7 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นใน ด้านความปลอดภัย

ด้านความปลอดภัย	$\overline{X}$	$S.D.$	ระดับประสิทธิภาพ
1. กระบวนการปรับปรุงช่วยลดการสัมผัสน้ำหล่อเย็นบริเวณพื้นเครื่อง CNC	4.8	0.42	มากที่สุด
2. กระบวนการปรับปรุงช่วยลดอุบัติเหตุในพื้นที่การทำงานของบริเวณเครื่อง CNC	4.5	0.52	มากที่สุด
3. กระบวนการปรับปรุงความสะอาดบริเวณนอกเครื่องไม่มีน้ำรั่วไหล	4.8	0.42	มากที่สุด
4. กระบวนการปรับปรุงความปลอดภัยในการเกิดไฟฟ้ารั่วไหล	4.7	0.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.67**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4–3 ความพึงพอใจของการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในด้านความปลอดภัย และรายข้ออยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ ข้อที่ 1 กระบวนการปรับปรุงช่วยลดการสัมผัสน้ำหล่อเย็นบริเวณพื้นเครื่อง CNC เท่ากับ 4.8 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 และข้อที่ 3 กระบวนการปรับปรุงความสะอาดบริเวณนอกเครื่องไม่มีน้ำรั่วไหล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 และข้อที่ 4 กระบวนการปรับปรุงความปลอดภัยในการเกิดไฟฟ้ารั่วไหล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาระบบบน้ำหล่อเย็นเครื่อง CNC สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลังจากพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็น สามารถทำให้น้ำหล่อเย็นไม่รั่วไหล และช่วยลดการเน่าเสียของน้ำหล่อเย็นและยืดระยะเวลาในการใช้งานของน้ำหล่อเย็นให้นานขึ้น ส่งผลให้สภาพแวดล้อมภายในโรงงานดีขึ้น

ประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นในเครื่อง CNC ไม่มีน้ำรั่วไหลออกมานอกเครื่อง ไม่มีเศษเหล็กเข้าไปอุดตันในรางเลื่อน และ ช่วยทำให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ทำงาน และ ช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการเติมน้ำยาหล่อเย็นภายในเครื่อง CNC

ความพึงพอใจของการปรับปรุงระบบน้ำหล่อเย็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด อาจเป็นเพราะการพัฒนานี้สามารถช่วยแก้ปัญหาน้ำหล่อเย็นรั่วไหล ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้นและทำให้สภาพแวดล้อมในโรงงานดีขึ้น สอดคล้องกับ จักรพันธ์ โตเมศ (2563) [6] ได้กล่าวว่า หลังจากน้ำระบบน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามาใช้ ทำให้การเปลี่ยนถ่ายน้ำหล่อเย็นเร็วขึ้นกว่าเดิมและลดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น อีกทั้งระบบยังสามารถดักจับคราบน้ำมันที่ปนเปื้อนในระบบน้ำหล่อเย็นเพื่อช่วยลดการเน่าเสียของน้ำหล่อเย็นและยืดระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำหล่อเย็นในแต่ละครั้งให้นานขึ้น ส่งผลให้สภาพแวดล้อมในโรงงานดีขึ้น ลดคราบน้ำและน้ำหล่อเย็นตามพื้นทางเดินและบริเวณรอบโรงงาน

ด้านการใช้งาน ในภาพรวมและรายข้อ พบว่าอยู่ในระดับ มากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการลดปัญหาการรั่วไหลของน้ำหล่อเย็น จึงส่งผลให้เกิดการเน่าเสียของน้ำหล่อเย็น จึงได้มีการพัฒนาระบบน้ำหล่อเย็นเพื่อแก้ปัญหา

นี้ และช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของน้ำหล่อเย็น สอดคล้องกับ ประสาท ภูปรึ้ม (2555) [3] ได้กล่าวไว้ว่าการลดปริมาณน้ำมันปนเปื้อนในน้ำหล่อเย็น โดยน้ำมันหล่อลื่นแยกตัวออกจากน้ำหล่อเย็นให้น้ำหล่อเย็นไหลลงสู่ชุดกรอง ทำให้สามารถแยกน้ำมันหล่อลื่นที่ผสมน้ำมันหล่อเย็นได้ ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำมันหล่อเย็นและยืดอายุการใช้งานของน้ำหล่อเย็น

ด้านความปลอดภัย ในภาพรวมและรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจาก ลดการสัมผัสโดยตรงกับน้ำหล่อเย็นเพื่อป้องกันการสัมผัสสารเคมี และด้านลดปัญหาน้ำหล่อเย็นรั่วไหลออกมานอกเครื่อง ป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากคราบน้ำและน้ำหล่อเย็นตามพื้นทางเดินและบริเวณรอบโรงงาน สอดคล้องกับ ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Plant) [2] การกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมให้หมดไป สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการใช้ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ คือต้องเช็คระบบทางเดินน้ำ น้ำเข้า-น้ำออก ระบบปั๊มน้ำเพื่อให้การทำงานของระบบเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

1.1 หลังการใช้งานเครื่อง CNC ควรมีการ บำรุงรักษาเครื่องและทำความสะอาดเครื่อง ชโลมน้ำมันบนตัว Cover ทุกครั้งหลังใช้งานเพื่อไม่ให้เกิดสนิม

1.2 ควรติดตั้งตัววัดระดับน้ำหล่อเย็นภายในเครื่อง CNC เพื่อที่จะได้จัดเวรในการเติมน้ำหล่อเย็นก่อนการใช้เครื่องทุกครั้ง

2. ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาในครั้งต่อไป ควรมีการปรับปรุง Cover เพราะเมื่อมีการกัดงานไปนาน ๆ จะมีเศษเหล็กเข้าไปอัดภายในรอยต่อ Cover ทำให้ Cover งัดขึ้น โดยการนำปัญาของการทำ Cover มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาต่อไปให้ดีมากขึ้นกว่าเดิม

เอกสารอ้างอิง

[1] ธรรมรักษ์ ศรีมารุต. (2555). [ออนไลน์]. **พฤติกรรมความปลอดภัยนการปฏิบัติงานของพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิต.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/c3Ozv

[2] กรณ์ฐิกูล วราวงษ์หิรัญณ. (2559). [ออนไลน์]. **การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตนสายผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ กรณีศึกษา บริษัทเอ็นทีเซอิมิทซุ (ประเทศไทย).** [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กันยาย 2565] จาก: http//digtal_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/5790012.pdf

[3] ประสาท ภูปรึ้ม. (2555). [ออนไลน์]. **ชุดบำบัดน้ำหล่อเย็นเครื่องจักรกลโรงงาน.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2565]. จาก: http//www.dms/eng.su.ac.th/filebox/FileData/MM006.pdf

[4] ไพฑูรย์ ปะการะพัง. (2555). [ออนไลน์]. **การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตด้วยเทคนิคของลีน กรณีศึกษา กระบวนการผลิตอิฐบล็อกหรือคอนกรีตบล็อก.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2565] จาก: http//www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream123456789/1035/131858.pdf

[5] บริษัท ไฮโดรเท็ค จำกัด (มหาชน). (2525). [ออนไลน์]. **ระบบบำบัดน้ำเสีย.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กันยายน 2565]. จาก: https://hydrotek.co.th/wastwater

[6] จักรพันธ์ โตเมศ. (2563). **ระบบบำบัดน้ำหล่อเย็นแบบหมุนเวียนในเครื่องจักรอัตโนมัติ.** วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก การศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[7] ปิยะนุช ขันสาครกิตติ. (2549). **แรงจูงใจในการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.** ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การอุดมศึกษา). บัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาภูมิทัศน์ภายใน บริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมดล์แอนพาร์ท จำกัด
INTERIOR LANDSCAPE DEVELOPMENT PMP PRECISION MOLD AND PARTS CO., LTD.

มังกร มั่นประสงค์[1], นพรัตน์บวบดี[2], สุรชัย คุรุภัณฑ์[3], ศราวุฒิ ปานแย้ม[4]
Mangkorn Manprasong[1], Nopparat Buabdee[2] , Surachai Kurupan[3], Sarawut Panyam[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาภูมิทัศน์ภายใน บริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมดล์แอนพาร์ท จำกัด 2) ศึกษาความพึงพอใจในการพัฒนาภูมิทัศน์ กลุ่มผู้ให้ข้อมูลได้แก่ บุคลากรภายใน บริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมดล์แอนพาร์ท จำกัด จำนวน 10 คน โดยเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านสิ่งแวดล้อม 2) ด้านความเป็นระเบียบ 3) ด้านความปลอดภัย สถิติที่ใช้ในการคำนวณ คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการพัฒนาภูมิทัศน์ ได้ทำการพัฒนาภูมิทัศน์บริเวณด้านหน้าสถานประกอบการ การจัดระเบียบพื้นที่ในการปฏิบัติงาน ความสะอาดและสุขอนามัยที่ดีต่อผู้ปฏิบัติงาน และเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน ด้วยการทำสัญลักษณ์เตือนความปลอดภัยในการทำงานตามจุดต่างๆ รวมทั้งมีการจัดการพื้นที่สีเขียวที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นต้นไม้ ไว้สำหรับบุคลากรภายในสถานประกอบการในการพักผ่อน และสูบบุหรี่ ผลลัพธ์คือผู้ปฏิบัติงานมีสุขภาพกายและจิตใจที่แจ่มใสและลดอุบัติเหตุจากการทำงาน

ผลการศึกษาความพึงพอใจในการพัฒนาภูมิทัศน์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าเฉลี่ย 4.65 ด้านความเป็นระเบียบมีค่าเฉลี่ย 4.67 และด้านความปลอดภัยมีค่าเฉลี่ย 4.55

คำสำคัญ : การพัฒนาภูมิทัศน์, ความพึงพอใจ, พื้นที่สีเขียว

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Mold and Die Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding author. E-mail: boytata174@hotmail.com

Abstract

This research aims to 1) To develop the landscape inside PMP Precision Mold and Parts Co., Ltd. 2) to study satisfaction in landscape development. The informants were 10 personnel within PMP Precision Model and Parts Co., Ltd. The tool used was a satisfaction assessment form in the amount of 3 aspects as follows. 1) Environment 2) Orderliness 3) Safety. The statistics used in the calculations are mean and standard deviation.

landscape development results has developed a landscape in front of the establishment, organizing workspace, Cleanliness and hygiene for operators and increase work safety by making safety warning symbols in the workplace at various points Including the management of green areas that consist mainly of trees. For personnel within the establishment to relax and smoke, the result is that workers have a clear physical and mental health and reduce work accidents.

Results of a study of satisfaction with landscape development Overall, it was at the very best level in all 3 aspects. The mean was 4.62 with a standard deviation of 0.49. when considering each side. The environmental aspect had an average of 4.65, orderliness had an average of 4.67 and safety had an average of 4.55.

Keyword : Landscape Development, Satisfaction, Green area

บทนำ

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ปฏิเสธไม่ได้ว่า สภาพแวดล้อมในการทำงานนั้นมีความสำคัญต่อการทำงานของบุคลากรในองค์กรต่างๆ เป็นอย่างยิ่ง โดยสภาพแวดล้อมในการทำงานนั้นส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ในสังคมการทำงานปัจจุบันนั้น มีการแข่งขันกันตลอดเวลาจึงทำให้ผู้คนเกิดความเครียดจากสภาพแวดล้อมรอบตัว จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาภูมิทัศน์เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในการทำงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีสุขภาพร่างกายและจิตใจที่ดี

การพัฒนาภูมิทัศน์นั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเพิ่มความปลอดภัยด้วยการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายไว้ตามจุดต่างๆ หรือเก็บวัสดุอุปกรณ์ที่อาจทำให้เกิดอันตรายให้เป็นระเบียบเรียบร้อย การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวก หรือ การตกแต่งพื้นที่ปฏิบัติงานให้มีความสวยงามและสะอาดปลอดภัย เพื่อให้สภาพร่างกายและจิตใจของผู้ปฏิบัติงานนั้นแข็งแรงและพร้อมสำหรับการปฏิบัติงานอยู่เสมอ เพื่อให้งานต่างๆที่ผลิตออกมามีคุณภาพ

บริษัท พีเอ็มพี พรีซิชั่นโมลด์ แอนด์ พาร์ท จำกัด เป็นบริษัทที่ออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก รวมไปถึงงานพาร์ทหรือชิ้นส่วนต่างๆที่เกี่ยวข้องกับแม่พิมพ์พลาสติก มีที่ตั้งอยู่ที่ หมู่ 2 ตำบลคลองจิก อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13160 เลขที่ 1699/31 โดยบริษัทได้มีการจดทะเบียนและก่อตั้งมาแล้วเป็นเวลา 11 ปี เนื่องจากดำเนินการประกอบกิจการมาเป็นมาเป็นเวลานาน และขาดการบำรุงรักษาสภาพแวดล้อม หรือการปรับปรุงภูมิทัศน์ภายในสถานประกอบการ จึงทำให้ปัจจุบันสถานประกอบการมีสภาพแวดล้อมที่ค่อนข้างเก่าและทรุดโทรม และไม่ได้มาตรฐาน จึงทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานลดน้อยลง เช่น พื้นที่ติดตั้ง

เครื่องเลื่อยสายพาน มีกระแสไฟฟ้ารั่ว ห้องน้ำไม่ถูกสุขอนามัย ไม่มีพื้นที่สูบบุหรี่ ไม่มีเครื่องระบายอากาศจึงทำให้เกิดมลพิษภายในสถานประกอบการ ขาดแคลนอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในการทำงาน ไม่มีพื้นที่สำหรับพักผ่อน การทำงานมีความตึงเครียดและความกดดันสูงอยู่ตลอดเวลา ภายในและภายนอกสถานประกอบการมีสภาพเก่าทรุดโทรมไม่เหมาะแก่การทำงาน

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการปรับปรุงภูมิทัศน์และสภาพแวดล้อมทำให้ผู้วิจัย มีแนวคิดสร้างโครงการปรับปรุงภูมิทัศน์และสภาพแวดล้อมภายในสถานประกอบการ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาแก้ไขสภาพแวดล้อมและภูมิทัศน์ ภายในสถานประกอบการ ให้มีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและ มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย เพื่อให้การปฏิบัติงานของบุคลากรภายในสถานประกอบการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานไม่ว่าจะเป็นอุบัติเหตุ หรือ ความผิดพลาดของชิ้นงานต่างๆ โดยมีแนวทางในการแก้ไขปัญหาคร่าวๆ ดังนี้

1) ทำความสะอาดและเก็บสิ่งของที่วางไม่เป็นระเบียบและไม่จำเป็นทิ้งให้หมดเพื่อเพิ่มพื้นที่ใช้สอย

2) ทำเส้นเตือนและป้ายระมัดระวังความปลอดภัยบริเวณเครื่องจักรกล CNC

3) แยกแยะอุปกรณ์ต่างๆตามลักษณะการใช้งานให้เป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

4) ทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องจักรกล CNC เพื่อถนอมระยะเวลาในการใช้งาน

5) ทาสีบริเวณที่ดูเก่าและทรุดโทรมภายในสถานประกอบการ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสภาพภูมิทัศน์ภายในบริษัท พีเอ็มพี พรีซิชั่นโมลด์ แอนด์ พาร์ท จำกัด

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจการพัฒนาสภาพภูมิทัศน์ภายในบริษัท พีเอ็มพี พริซิชั่น โมลด์ แอนด์พาร์ท จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การพัฒนาภูมิทัศน์

ในเชิงของการพัฒนาโครงการ "งานภูมิทัศน์" หมายถึงพื้นที่ภายนอกอาคารที่มีการปรับแต่งพื้นที่ให้มีประโยชน์ใช้สอยที่มีประสิทธิภาพ มีความร่มรื่นสวยงามและมีเอกลักษณ์ รวมทั้งการมีองค์ประกอบพื้นฐาน เช่น ระบบการให้แสงสว่าง ระบบให้น้ำต้นไม้ ระบบระบายน้ำและระบบป้องกันน้ำท่วม ระบบอำนวยความสะดวก เช่น ม้านั่ง ถังขยะ ป้าย ตลอดจนสิ่งประเทืองใจ เช่น น้ำพุ น้ำตก หรือประติมากรรม

งานภูมิทัศน์มีทั้งขนาดเล็กที่ไม่ซับซ้อนที่เรียกว่าสวนประดับ หรือ สวนหย่อม ไปจนถึงงานซับซ้อนและมีขนาดใหญ่ เช่น สวนสาธารณะขนาดใหญ่ในเมือง งานภูมิทัศน์โรงแรมพักผ่อนหรูขนาดใหญ่ งานผังบริเวณโครงการขนาดใหญ่ งานลานเมืองและสถานที่สำคัญอื่นๆ

2. ความหมายของภูมิทัศน์

โดยทั่วไปคำว่า "ภูมิทัศน์" หมายถึง ภาพรวมของพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ที่มนุษย์ รับรู้ทางสายตาในระยะห่าง อาจเป็นพื้นที่ธรรมชาติที่ประกอบด้วยรูปทรงของแผ่นดิน น้ำ ต้นไม้ สัตว์และสรรพสิ่งมนุษย์สร้างในสภาพอากาศหนึ่งและช่วงเวลาหนึ่งที่เรียกว่าภูมิทัศน์ธรรมชาติ หรือภาพรวมของเมืองหรือส่วนของเมือง เรียกว่า ภูมิทัศน์เมืองนอกจากนี้ยังมีการใช้คำ “ภูมิทัศน์” กับพื้นที่ที่มีลักษณะเฉพาะเด่นชัด เช่น ภูมิทัศน์ทะเล ภูมิทัศน์

ภูเขา ภูมิทัศน์ทะเลทราย หรือ ภูมิทัศน์พระจันทร์ ซึ่งหมายถึงภาพรวมของพื้นที่บนผิวดวงจันทร์ที่มนุษย์อวกาศไปเยือน ภูมิทัศน์ ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า Landscape มีผู้บัญญัติคำนี้ใช้แทนการทับศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2520 ในรายงานทางเทคนิคด้านภูมิสถาปัตยกรรม โครงการอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย

3. ความสุขในการทำงาน

"ความสุข" ของคนเรามีหลายรูปแบบ นับตั้งแต่ตอนเราเป็นเด็ก ความสุขก็คือ ได้เล่น ได้เรียน และ ได้อยู่กับเพื่อน แต่พอโตมาแล้วได้มีงานทำ สิ่งหนึ่งที่หลายคนปรารถนานั่นก็คือ "ความสุขในการทำงาน" หรือที่ภาษาอังกฤษเรียกว่า Happy at work ซึ่งการทำงานอย่างมีความสุขนั้น เป็นสิ่งที่บุคลากรทุกคนในองค์กรนั้นปรารถนาหากได้ทำงานในที่ทำงานที่รู้สึกว่ามีความสุขจะรู้สึกผูกพัน สนุกสนาน ความรู้สึกที่มาทำงานจะหมดไปกลายเป็นการร่วมสนุกกับกิจกรรมต่างๆ หากองค์กรใดที่สามารถทำให้สมาชิกมีความสุขในการทำงานมากขึ้นเท่าใด โอกาสที่องค์กรนั้นจะประสบผลสำเร็จได้มากขึ้นเท่านั้น

4. ความหมายของสภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อม หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพและชีวภาพที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ซึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์ได้ทำขึ้น

จากสิ่งแวดล้อมเทคโนโลยีและชีวิตให้ความหมายของสิ่งแวดล้อมไว้ดังนี้สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้นที่เป็นรูปธรรม และนามธรรมสิ่งที่เห็นได้ด้วยตาและไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาสิ่งที่มีชีวิตและไม่มี ชีวิตตลอดจนสิ่งที่เป็นทั้งที่ให้คุณและให้โทษ • กลุ่มนักสิ่งแวดล้อมให้นิยามว่า "สิ่งแวดล้อม" หมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ความหมายสิ่งแวดล้อม ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม แห่งชาติ พ.ศ. 2535

5. ความปลอดภัยในการทำงาน

ความปลอดภัยในการทำงาน หรือ เรียกกันได้อีกอย่างคือ ความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (OHS) เป็นสหสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย สุขภาพ ของพนักงานในองกรค์ ป้องไม่ให้ลูกจ้างได้รับอันตราย อุบัติเหตุหรือผลกระทบจากการทำงาน

ทั่วโลกมีผู้เสียชีวิตกว่า 2.78 ล้านคนอันเป็นผลมาจากการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานหรือโรคที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ส่งผลให้ทุกๆ 15 วินาที จะมีผู้เสียชีวิต 1 ราย และ มีการบาดเจ็บที่ไม่ถึงขั้นเสียชีวิตอีก 375 ล้านคนต่อปี ทำให้องค์กรดังกล่าวนั้นต้องศูนย์เสียพนักงานและเงินชดเชยต่างๆเป็นจำนวนมากต่อการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละครั้ง

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของ นายมนตรี รื่นรวย : 2557 [1] พบว่าการพัฒนาภูมิทัศน์หมายถึงงานที่ผนวกเอาความรู้ทางด้าน ศิลปะและวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เข้าด้วยกันเพื่อนนำมาใช้ในการออกแบบโดยคำนึงถึงองค์ประกอบทางศิลปะ (Design elements) ได้แก่ เส้น สีรูปทรง ที่ว่าง ผิวสัมผัส ลวดลาย และเทคนิคการออกแบบต่างๆ เช่น ความกลมกลืน ความแตกต่างความสมดุล รวมทั้งปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อม, ดิน, น้ำ, ภูมิอากาศ,อาคารสิ่งก่อสร้างต่างๆจะเป็นตัวกำหนด ลักษณะการออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยเพิ่มขึ้น โดยพิจารณาความเหมาะสมของที่พื้นที่ต่อ การพัฒนาในแง่ต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และในขณะเดียวกันก็จะให้ข้อเสนอแนะถึงความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ในแต่ละพื้นที่หรือชี้ให้เห็น ปัญหาและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับการจัดการที่ดิน ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตและแนวทางแก้ไขต่อไป โดยจะใช้หลักการ

และเหตุผลทางวิชาการที่ได้จากการทำการศึกษาวิเคราะห์พื้นที่ (Site analysis) มาเป็นข้อมูลในการจัดการพื้นที่ต่อไป

งานวิจัยของ ชุติมา มาลัย : 2538 [2] ให้ความหมายสภาพแวดล้อม หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างรวมทั้งหมดที่อยู่ล้อมรอบตัวเราไม่ว่าจะเป็นเดี่ยวหรือกลุ่ม ได้แก่ สภาพแวดล้อมกายภาพ สังคมหรือวัฒนธรรม ซึ่งต่างก็มีอิทธิพลและความรู้สึกของคนต่างๆ ได้ทั้งสิ้นสภาพแวดล้อมในการงาน หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบตัวผู้ทำงานภายในองค์การ เป็นสิ่งสะท้อนถึงความรู้สึกของคนทำงานที่มีต่อการทำงานและพนักงานร่วมงาน โดยทุกคนมีความรู้สึกที่อยากทำงานต่องาน ทุ่มเทกาลังใจกำลังกายและความคิดร่วมกนช่วยกันแก้ไขปัญหาในการทำงานการทำงานก็จะมีคุณภาพภาพเพิ่มขึ้นแต่สภาพแวดล้อมของการทำงานอาจเป็นปัจจัย ส่งผลให้เกิดภาวะกดดัน และความเหนื่อยล้าในการทำงาน

สุภัทรา เผือกโสภา : 2556 [3] ความสุขในการทำงาน หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความพึงพอใจในการปฏิบัติงานที่ตนทำในทางบวก รวมถึงค่าตอบแทนที่ได้รับจากการทำงาน ได้รับการช่วยเหลือเกื้อกูลกันระหว่างผู้ร่วมงาน การยอมรับนับถือที่ดีจากคนทั่วไป มีสภาพแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัย มีความก้าวหน้าในงานที่ทำทำให้เกิดความภาคภูมิใจและมีความสุขในการทำงาน

สุรพล พยอมแย้ม : 2541 [4] กล่าวว่า ความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง การที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานได้โดยไม่มีอุปสรรคใด ๆ ขัดขวาง ซึ่งอุปสรรคนั้นอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ อุปสรรคที่ทราบและคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าตามข้อมูลที่มีอยู่ และอุปสรรคที่ไม่คาดคิดและมิได้ควบคุมไว้ก่อน อุปสรรคประเภทหลังนี้เรียกรวม ๆ กันว่า “อุบัติเหตุ(accident)”

วิธีดำเนินการวิจัย

1. สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาสภาพแวดล้อมภายในสถานประกอบการ

ทำการสำรวจและวิเคราะห์ปัญหาโดยการ สอบถามจากบุคลากรภายในสถานประกอบการ และทำการสำรวจบริเวณพื้นที่ต่างๆ ภายในสถานประกอบการ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสรุปปัญหาจึงได้หัวข้อที่สำคัญต่างๆ ดังนี้

1) สภาพภูมิทัศน์บริเวณด้านหน้าสถานประกอบการ มีความทรุดโทรม ไม่มีความเป็นระเบียบ
2) ปัญหามลพิษทางอากาศ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพภายในสถานประกอบการ
3) บริเวณพื้นที่ที่เครื่องจักรทำงานไม่มีเส้นเตือนความปลอดภัย
4) ไม่มีพื้นที่ในการพักผ่อนหรือสูบบุหรี่สำหรับบุคลากรภายในบริษัท
5) พื้นที่เสียเปล่าไม่มีการใช้งาน ภายในสถานประกอบการ

2. ขั้นตอนการวางแผนการพัฒนาภูมิทัศน์ภายในบริษัทพีเอ็มพีพรีซิชั่น โมลด์แอนด์พาร์ท จำกัด

จากการวิเคราะห์ปัญหาผู้วิจัยจึงขอความร่วมมือ พร้อมทั้งปรึกษากับทาง บริษัท พีเอ็มพี พรีซิชั่นโมลด์ แอนด์ พาร์ท จำกัด เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการให้พนักงานภายในบริษัท และผู้วิจัยระดมความคิดและร่วมมือกันวางแผนพัฒนาภูมิทัศน์ภายในสถานประกอบการโดยสามารถเบิกงบประมาณได้ ตามที่กำหนดเพื่อจัดซื้อสิ่งของที่จำเป็นต่อการพัฒนาภูมิทัศน์ และจัดสรรเวลาในการร่วมมือกันดำเนินโครงการพัฒนาภูมิทัศน์ให้สำเร็จลุล่วง ดังนี้

1) เบิกงบประมาณในการซื้อวัสดุสิ่งของที่จำเป็นต่อการพัฒนาภูมิทัศน์
2) จัดซื้อไม้อัดความยาว 150 ซม. กว้าง 30 ซม.

3) ทำการจัดซื้อ ปูน ทราย หินและสีจำนวนหนึ่ง

4) จัดเตรียมต้นไม้สำหรับพื้นที่สีเขียว

5) จัดทำป้ายเตือนความปลอดภัยสำหรับติดตามจุดต่างๆ

6) จัดซื้อสีสำหรับทำเส้นเตือนความปลอดภัยบริเวณเครื่องจักรกล CNC

7) จัดซื้อพัดลมระบายอากาศภายในสถานประกอบการ

3. ขั้นตอนการพัฒนาภูมิทัศน์ภายในบริษัทพีเอ็มพีพรีซิชั่น โมลด์แอนด์พาร์ท จำกัด

1) จัดทำรั้วสำหรับติดตั้งบริเวณด้านหน้าสถานประกอบการ

2) ทำการผสมปูน แล้วนำไปเทพื้นบริเวณด้านหน้าสถานประกอบการ

3) นำรูปปั้นพญานาค และอ่างใหม่ ที่ทำการจัดซื้อมาตั้งหลังจากปูนแห้ง

4) ติดตั้งตั้งพัดลมระบายอากาศและเดินสายไฟใหม่

5) จัดการตกแต่งพื้นที่สีเขียวสำหรับพักผ่อนและสูบบุหรี่

6) ทำเส้นเตือนความปลอดภัยบริเวณเครื่องจักรกล CNC

7) ติดตั้งถังดับเพลิง และป้ายถังดับเพลิง

4. การศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรภายในบริษัทพีเอ็มพีพรีซิชั่นโมลด์แอนด์พาร์ท จำกัด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 3 ด้าน 1) ด้านสิ่งแวดล้อม 2) ด้านความเป็นระเบียบ 3) ด้านความปลอดภัย ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง การพัฒนาภูมิทัศน์มีความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง การพัฒนาภูมิทัศน์มีความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง การพัฒนาภูมิทัศน์มีความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง การพัฒนาภูมิทัศน์มีความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง การพัฒนาภูมิทัศน์มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.1 วิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้แบบสอบถามในการ รวบรวมข้อมูล ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม ซึ่งมีขั้นตอน ในการ สร้างเครื่องมือ 3 ขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาค้นคว้าทฤษฎี เอกสาร ตาราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนามาเป็นแนวทาง ใน การสร้างเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมเครื่องมือ

2) กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษา กาหนดโครงสร้างของแบบสอบถามที่ใช้ใน การศึกษาแล้วขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการกาหนดกรอบแบบสอบถาม ในขั้นต้นดำเนินการสร้างแบบสอบถามฉบับร่างตามตัวแปรที่จะศึกษา

3) ดำเนินการสร้างแบบประเมินและแบบสอบถามให้สอดคล้องกับโครงสร้างของแบบ ประเมินและแบบสอบถามที่กำหนดไว้ แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา

4.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) นำเสนอร่างแบบประเมินและแบบสอบถามต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความครอบคลุมของ เนื้อหาตามผลการสังเคราะห์จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบข้อคำถาม ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และให้ข้อเสนอแนะในการ แก้ไขให้เหมาะสมผู้เชียวชาญ 5 ท่าน ได้แก่

3) นำผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคาถามกับเนื้อหาโดยใช้

รวบรวมสรุปข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นามาปรับปรุงแก้ไขและหาความสอดคล้องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (Index of item Objective Congruence : IOC) แล้วคัดเลือกข้อคาถามที่มีค่าIOC ตั้งแต่ 0.5ขึ้นไป ปรับปรุงและแก้ไขเพิ่มเติมตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนา ปรับปรุงและแก้ไขอีกครั้งให้ได้แบบสอบถามที่ สมบูรณ์โดยมีผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง IOC รายข้ออยู่ในช่วง 0.60 – 1.00

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาภูมิทัศน์โดยใช้แบบสอบถามจากผู้ใช้จริง จำนวน 10 คน

2) หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการพัฒนาภูมิทัศน์ของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบกับเกณฑ์

4.4 วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ โดยทำเป็นรายข้อรายด้านและภาพรวม แล้วแปลผลในภาพรวม นำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย เกณฑ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาภูมิทัศน์โดยแปลผล วิเคราะห์ผล ใช้เกณฑ์ของ John W.Best (ปิยะนุช ขันสาครกิตติ.2549) [5] : 67 ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง การพัฒนาภูมิทัศน์มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง การพัฒนาภูมิทัศน์มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.50 - 3.49 หมายถึง การพัฒนาภูมิทัศน์มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง การพัฒนาภูมิทัศน์มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง การพัฒนาภูมิทัศน์มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลจากการพัฒนาภูมิทัศน์บริเวณด้านหน้า บริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมดล์แอนพาร์ท จำกัด

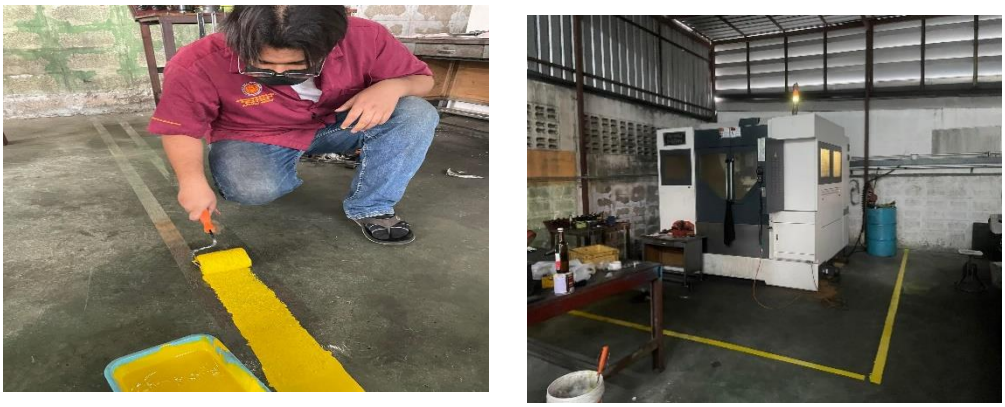
พัฒนาขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญสภาพแวดล้อมที่ไม่ดีบริเวณด้านหน้าสถานประกอบการ เริ่มจากรั้ววัสดุที่ใช้เป็นไม้อัด จำนวน 68 แผ่น นำมายึดติดกับโครงเหล็กที่ทำการเชื่อมมาแล้ว ทำการติดตั้งหลังจากนั้นทำการทาแลคเกอร์เคลือบสีไม้ และในส่วนของพื้นคอนกรีตได้ทำการทุบและเทขึ้นมาใหม่



ภาพที่ 1 ก่อนและหลังการพัฒนาภูมิทัศน์บริเวรด้านหน้าสถานประกอบการ

2. ผลการทาสีเส้นเตือนบริเวณเครื่องจักรกล CNC

ทาสีเส้นเตือนบริเวณเครื่องจักรกล CNC เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานหรือบุคคลภายนอกที่เข้ามาภายในสถานประกอบการ เนื่องจากเครื่องจักรกล CNC นั้นมีความอันตรายหากไม่ระมัดระวัง



(1) **(2)**

ภาพที่ 2 เลข **(1)** แสดงขณะทาสีเส้นเตือน เลข **(2)** แสดงการทาสีเส้นเตือนเสร็จสิ้น

3. ผลการพัฒนาพื้นที่สีเขียวภายในสถายประกอบการ

พื้นที่สีเขียวสำหรับพักผ่อนและสูบบุหรี่หรือทำธุระส่วนตัวของบุคลากรภายในสถานประกอบการ ซึ่งประกอบด้วยต้นไม้เป็นส่วนใหญ่ นอกจากจะเพิ่มความสวยงามสบายตาแล้ว ยังช่วยดูดซับมลพิษต่างๆอีกด้วย



ภาพที่ 3 พื้นที่สีเขียวภายในสถานประกอบการ

4. ความพึงพอใจต่อการพัฒนาภูมิทัศน์ภายในบริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมดล์แอนพาร์ท จำกัดจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานบริษัท พีเอ็มพี พริซิชั่น โมลด์แอนด์พาร์ท จำกัด จำนวน 10 คน ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ประเมินต่อการพัฒนาภูมิทัศน์ภายในบริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมดล์แอนพาร์ท จำกัด

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการพัฒนาภูมิทัศน์ โดยภารวมเป็นรายด้าน

ประเภท	$\bar{X}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
ด้านสิ่งแวดล้อม	4.65	0.47	มากที่สุด
ด้านความเป็นระเบียบ	4.67	0.39	มากที่สุด
ด้านความปลอดภัย	4.55	0.61	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.62	0.49	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ความพึงพอใจต่อการภูมิทัศน์โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 เมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย ด้าน สิ่งแวดล้อมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 ด้านความเป็นระเบียบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.39 ด้านความปลอดภัยมีค่าเฉลี่ยท่ากับ 4.55 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการพัฒนาภูมิทัศน์ ด้านสิ่งแวดล้อม

ด้านสิ่งแวดล้อม	$\bar{X}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1. พัดลมระบายอากาศภายในสถานประกอบการ	4.60	0.52	มากที่สุด
2. พื้นที่สีเขียวสำหรับปลูกต้นไม้	4.40	0.84	มาก
3. จัดพื้นที่สูบบุหรี่เพื่อลดมลพิษทางอากาศ	4.60	0.52	มากที่สุด
4. การพัฒนาภูมิทัศน์บริเวณด้านหน้าสถานประกอบการ	5	0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.65**	**0.47**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ความพึงพอใจของการพัฒนาภูมิทัศน์ด้านสิ่งแวดล้อม อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ ข้อที่ 4 การพัฒนาภูมิทัศน์

บริเวณด้านหน้าสถานประกอบการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 ข้อที่ 3 จัดพื้นที่สูบบุหรี่เพื่อลดมลพิษทางอากาศมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 และข้อที่ 1 พัดลมระบายอากาศภายในสถานประกอบการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการพัฒนาภูมิทัศน์ ด้านความเป็นระเบียบ

ด้านความเป็นระเบียบ	$\bar{X}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1. จัดพื้นที่ในการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นระเบียบเหมาะสม	4.30	0.67	มาก
2. พื้นที่ในการปฏิบัติงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย	4.70	0.48	มากที่สุด
3. จัดสรรพื้นที่เสียเปล่าให้เกิดประโยชน์	5	0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.67**	**0.39**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 ความพึงพอใจของการพัฒนาภูมิทัศน์ด้านความเป็นระเบียบอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.39 เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไป น้อย 3 อันดับแรก คือ ข้อที่ 3 จัดสรรพื้นที่เสียเปล่าให้เกิดประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0 และข้อที่ 2 พื้นที่ในการปฏิบัติงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 และข้อที่ 1 จัดพื้นที่ในการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นระเบียบเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการพัฒนาภูมิทัศน์ในด้านความปลอดภัย

ด้านความปลอดภัย	$\bar{X}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1. เส้นเตือนความปลอดภัยบริเวณเครื่องจักรกล CNC	4.60	0.52	มากที่สุด
2. ป้ายเตือนความปลอดภัยตามจุดต่างๆ	4.50	0.71	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.55**	**0.61**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 ความพึงพอใจของการพัฒนาภูมิทัศน์ด้านความปลอดภัยและรายข้ออยู่ ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวม 4.55 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 เมื่อเมื่อเรียงลำดับจากมากไป น้อย 2 อันดับแรก คือ ข้อที่ 1 เส้นเตือนความปลอดภัยบริเวณเครื่องจักรกล CNC 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และข้อที่ 2 ป้ายเตือนความปลอดภัยตามจุดต่างๆ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาภูมิทัศน์ภายใน บริษัท พีเอ็มพี พรีซีชั่นโมดล์แอนพาร์ท จำกัด สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลังจากการพัฒนาภูมิทัศน์ สามารถทำให้สถานประกอบการมีสภาพแวดล้อมและภูมิทัศน์ที่ดีขึ้น รวมไปถึงสุขภาพและความปลอดภัยของบุคลากรภายในสถานประกอบการที่ดี สอดคล้องกับ งานวิจัยของ ชุติมา มาลัย : 2538 [2] ให้ความหมายสภาพแวดล้อม หมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างรวมทั้งหมดที่อยู่ล้อมรอบตัวเราไม่ว่าจะเป็นเดี่ยวหรือกลุ่ม ได้แก่ สภาพแวดล้อมกายภาพ สังคมหรือวัฒนธรรม ซึ่งต่างก็มีอิทธิพลและความรู้สึกของคนต่างๆ ได้ทั้งสิ้นสภาพแวดล้อมในการงาน หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบตัวผู้ทำงานภายในองค์การ เป็นสิ่งสะท้อนถึงความรู้สึกของคนทำงานที่มีต่อการทำงานและพนักงานร่วมงาน โดยทุกคนมีความรู้สึกที่อยากทำงานต่องาน ทุ่มเทกำลังใจกำลังกายและความคิดร่วมกันช่วยกันแก้ไขปัญหาในการทำงานการทำงานก็จะมีคุณภาพภาพเพิ่มขึ้นแต่สภาพแวดล้อมของการทำงานอาจเป็นปัจจัย ส่งผลให้เกิดภาวะกดดัน และความเหนื่อยล้าในการทำงาน

ความพึงพอใจต่อการพัฒนาภูมิทัศน์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเรียงลำดับจากมากไปน้อย ค่าเฉลี่ยด้านสิ่งแวดล้อม ค่าเฉลี่ยนด้านความเป็นระเบียบ และค่าเฉลี่ยด้านความปลอดภัย มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทั้ง 3 ด้าน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการพัฒนาภูมิทัศน์ให้ผลลัพธ์ที่ดีมาก ตรงตามความต้องการของบุคลากรภายในสถานประกอบการ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. งานวิจัยนี้เป็นแนวทางศึกษาการพัฒนาภูมิทัศน์ ที่สามารถนำไปต่อยอดได้ และสามารถนำไปใช้ได้จริง หากมีการสนับสนุนทางด้านคุณทรัพย์และบุคลากรที่ดี จะทำให้การพัฒนาภูมิทัศน์ดำเนินการไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

2. สภาพภูมิทัศน์ที่สวยงามไม่สามารถคงอยู่ได้ตลอดไป หากปราศจากการดูแลรักษา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องขอความร่วมมือกับบุคลากรภายในสถานประกอบการ ให้ช่วยกันดูแลรักษาสภาพภูมิทัศน์ที่ดีให้คงอยู่ในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

[1] นายมนตรี รื่นรวย. (2557). [ออนไลน์]. **ความพึงพอใจของประชาชนต่อการใช้ประโยชน์พื้นที่สีเขียว สโมสรตำรวจเขตหลักสี่กรุงเทพมหานคร**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2565] จาก : https://ethesis.lib.ku.ac.th/dspace/bitstream/123456789/395/1/6114350341.pdf

[2] ชุติมา มาลัย. (2538). [ออนไลน์]. **ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในการทำงานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2565] จาก :http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/35597

[3] สุภัทรา เผือกโสภา. (2556). [ออนไลน์]. **การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับความสุขในการทำงาน กรณีศึกษา อาจารย์และเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย**. การศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2565] จาก :https://bit.ly/3Jiambh

[4] สุรพล พะยอมแย้ม. (2541). [ออนไลน์]. **จิตวิทยาอุตสาหกรรม.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศิลปากร. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2565] จาก : http://www.ssruir.ssru.ac.th/bitstream/ssruir/776/1/197-55.pdf

[5] ปิยะนุช ขันสาครกิตติ. (2549). **แรงจูงใจในการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.** ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การอุดมศึกษา). บัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การออกแบบและสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงา บริษัท สุทธิพงศ์ เอ็นจิเนียนกริ่ง จำกัด
DESIGN AND CONSTRUCTION OF THE SHADOW LAB SCRAP VACUUM CLEANER., WITHIN SUTHIPONG ENGINEERING CO., LTD.

ชาญชัย ต้องดี[1] จิรศักดิ์ มาลา[2] เพ็ญศิริ ทองทวี[3] สุวัฐชัย วัชรถาวรศักดิ์[4]
Chanchai Tongdee[1] Jirasak Mala[2] Pensiri Thongtawee[3] Suwatchai Watcharathavornsak[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงา 2) ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดูดเศษแล็บเงาโดยเปรียบเทียบค่าฝุ่นก่อนเปิดใช้เครื่องและ หลังเปิดใช้เครื่องด้วยการใช้เครื่องวัดอนุภาคฝุ่น

ผลจากการสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงาเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาฝุ่น ภายในแผนกแล็บเงาเครื่องดูดเศษแล็บเงามีขนาดความกว้าง 110 ซ.ม. ยาว 60 ซ.ม. สูง 130 ซ.ม ซึ่งมีลักษณะเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมเพื่อเป็นที่ว่างชิ้นงานจากการขัดแล็บเงาและเราได้ทำการติดตั้งโบลเวอร์เพื่อเป็นตัวดูดฝุ่นที่เกิดจากการแล็บเงาแล้วลดปริมาณฝุ่นภายในอากาศบริเวณแผนกแล็บเงาอีกด้วย

ผลการศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงาผลการวัดฝุ่นพายในบริเวณพื้นที่แผนกแล็บเงาทั้งก่อนและหลังการใช่เครื่องเครื่องดูดเศษแล็บเงาซึ่งจะเห็นว่าเครื่องเครื่องดูดเศษแล็บเงาสามารถลดปริมาณฝุ่นได้ปริมาณฝุ่นเฉลี่ยต่อวันจากเดิม 206.67 mg/m^3 เหลือเพียง 173.33 mg/m^3 แสดงให้เห็นว่าเครื่องดูดเศษแล็บเงาสามารถลดปริมาณฝุ่นที่เกิดจากการแล็บเงาได้เฉลี่ย 33.34 % และยังช่วยลดความเสี่ยงการเกิดโรคทางเดินหายใจที่เป็นผลจากการสัมผัสฝุ่นของผู้ปฏิบัติงานได้

คำสำคัญ : เครื่องดูดเศษแล็บเงา, ลดปริมาณฝุ่น, การแล็บเงางาน

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Mold and Die Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding author. E-mail: boytata174@hotmail.com

Abstract

This research aims to 1) Design and construction of the Shadow Lab Scrap Extractor., 2) Study the efficiency of the Shadow Lab scrap vacuum cleaner by comparing the dust value before turning on the machine and after turning on the machine by using a dust particle mete

The result of the creation of the Shadow Lab Scrap Vacuum is a device that was created to solve the problem of dust. Inside the polishing department, the polishing machine has a width of 110 cm., a length of 60 cm. and a height of 130 cm. It is a rectangular table for emptying workpieces from polishing and polishing. A blower is installed to suck up the dust generated by the shadow lab and reduce the amount of dust in the air in the shadow lab area..

The results of the study of the efficiency of the development of the shadow lab scrap vacuum cleaner The results of the measurement of dust in the area of the shadow lab department both before and after using the shadow lab scrap vacuum cleaner can be seen that the dust can be reduced by the shadow lab scrap vacuum cleaner. The average daily dust content from 206.67 mg/m3 to only 173.33 mg/m3 showed that the shadow lab vacuum cleaner can reduce the dust generated by the shadow lab by an average of 33.34% and also reduce the risk of disease. respiratory tract as a result of worker exposure to dust.

Keywords: Shadow Lab scrap vacuum cleaner, efficiency of the Shadow Lab scrap vacuum , Shadow Lab**,** dust

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันมลพิษทางอากาศเป็นปัญหาที่สำคัญอีกหนึ่งปัญหาท่ามกลางการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมมลพิษทางอากาศนั้นเป็นเพียงฝุ่นละอองรวมไปถึงสารอันตรายประเภทต่าง ๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตฝุ่นละอองเป็นสารที่เราต้องสัมผัสเป็นประจำและการได้รับฝุ่นละอองหรือการสัมผัสนั้นอาจจะทำอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจเนื่องจากฝุ่น ที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนสามารถที่จะเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้อย่างง่ายดายส่วนปลายหรือ ถุงลมปอดของมนุษย์ได้ส่งผลให้เกิดโรคทางเดินหายใจหรือโรคปอดที่เกิดการระคายเคืองและ ทำลายเยื่อหุ้มปอดในนั้นจะทำให้เกิดพังผืดและเป็นแผลได้ทำให้การทำงานของปอดลดลงและก่อให้เกิดความรำคาญในโรงงานถ้าเป็นสถานประกอบการขนาดเล็กที่มีการบริหารหรือจัดการแบบครอบครัวหลายโรงงามักจะละเลยการจัดการให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดีในการทำงานและระบบการจัดการที่ดีเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อสุขภาพขอผู้ปฏิบัติงานในโรงงานนั้นมีไม่มากนักโดยเฉพาะในโรงงานที่มีกระบวนการผลิตที่มีงานประเภทการขัดการเจียรซึ่งเป็นงานที่ก่อให้เกิด แหล่งการกำเนิดฝุ่นละอองที่มีทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็กที่สามารถเข้าไปในปอดของผู้ปฏิบัติงานได้นำไปสู่การเป็นโรคอันเนื่องจากการทำงานภายในแผนกแล็บเงานั้นเอง [1]

ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาปัญหาของสารพิษภายในสถานประกอบการคุณภาพอากาศ ภายในโรงงานถือเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงขึ้นในปัจจุบันเนื่องจากพนักงานใช้เวลา 8-11 ชั่วโมงต่อวันทำงานอยู่ภายในไลน์ผลิตหรือทำกิจกรรมภายในโรงงานส่งผลให้คุณภาพอากาศภายในโรงงานเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพ

จากการสำรวจคุณภาพอากาศภายในโรงงานบริเวณแผนกแล็บเงามีฝุ่นที่เกิดจากการแล็บเงาชิ้นงานเป็นจำนวนมากเนื่องจากไม่มีระบบระบายอากาศที่ดีและเหมาสมที่จะติดตั้งภายใน แผนกแล็บเงาและการกำจัดฝุ่นที่ลอยอยู่ในบริเวณพื้นที่การทำงานอาจก่อให้เกิดการระคายเคือง ต่อระบบหายใจของผู้ปฏิบัติงานและหากมีการสัมผัสที่เป็นระยะเวลานานอาจก่อให้เกิดปัญหา ของระบบหายใจในระยะยาวก็เป็นได้

ผู้วิจัยมีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาเรื่องฝุ่นที่เกิดจากการขัดเงาชิ้นงานจึงได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาในการทำงานของแผนกแล็บเงาว่าเกิดปัญหาอย่างไรแล้วต้องดำเนินการอย่างไรเพื่อแก้ปัญหา ที่เกิดขึ้นของแผนกแล็บเงาซึ่งมีแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยการสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงาขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาฝุ่นที่มีจำนวนมากที่สะสมไว้เวลานาน ๆ เพื่อดูดเศษแล็บเงาและลดปริมาณหนาแน่นของฝุ่นในแผนกแล็บเงาให้เบาบางลงมากที่สุด

ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้นจึงออกแบบและพัฒนาเครื่องดูดเศษแล็บเงาทำมาเพื่อแก้ไขปัญหา ในการช่วยลดปริมาณของฝุ่นที่เกิดจากการขัดเงาชิ้นภายในแผนกแล็บเงาให้เบาบางหรือ ลดลงได้มากที่สุดและเพื่อป้องกันการเกิดโรคทางเดินหายใจได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องดูดเศษแล็บเงา
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องดูดเศษแล็บเงา

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักการพื้นฐานของระบบระบายอากาศ

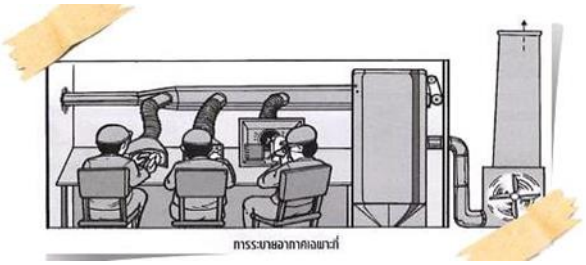
ในการระบายความร้อนและอากาศที่เป็นพิษออกจากพื้นที่การทำงานโดยมีหลักการพื้นฐานดังนี้

1.1 ต้องให้มีการเปลี่ยนถ่ายและหมุนเวียนอากาศ (Air Change) ภายในพื้นที่อย่างต่อเนื่อง การดึงอากาศบริสุทธิ์เข้ามาจะเป็นการลดระดับความร้อนในพื้นที่และช่วยเจือจางสิ่งแปลกปลอม ในอากาศได้ด้วยส่วนลมที่ถูกผลักออกไปนั้นก็จะพาความร้อนและอากาศที่เป็นพิษออกไปด้วย ซึ่ง Air Change ที่ต้องการจะขึ้นอยู่กับระดับความร้อนและปริมาณก๊าซพิษในอากาศในแต่ละพื้นที่

1.2 จากนั้นจะต้องคำนึงถึงความรู้สึกสบายในการทำงานของพนักงานซึ่งจำเป็น ต้องมีอากาศถ่ายเท (Air Movement) ซึ่งจะมีผลต่อความรู้สึกของมนุษย์เช่นเดียวกับการทำงาน ของพัดลมนั่นคือเมื่อมีลมพัดผ่านจะเกิดการระเหยของความชื้นบนผิวหนังทำให้รู้สึกเย็นนอกจากนั้นยังช่วยระเหยความชื้นที่เกาะอยู่บนชิ้นส่วนโลหะป้องกันการเกิดสนิมได้

2. การระบายอากาศเฉพาะที่ (Local Exhaust Ventilation)

ดร.วิทยา อินทร์สอน (2539) [2] เป็นการออกแบบมาเพื่อรวบรวมสารปนเปื้อนที่แหล่งกำเนิด หรือในกระบวนการผลิตก่อนที่สารจะฟุ้งกระจายหรือระเหยขึ้นสู่อากาศในระดับการหายใจ ของผู้ปฏิบัติงานดังนั้นระบบระบายอากาศเฉพาะที่จึงมีมาตรการควบคุมสารปนเปื้อน ที่มีประสิทธิภาพสูงแต่ประหยัดพลังงานเนื่องจากมีอัตราการไหลออกสู่ภายนอกต่ำ จึงใช้พลังงานในการเคลื่อนที่อากาศต่ำ



ภาพที่ 1 การระบายอากาศเฉพาะที่

องค์ประกอบระบบระบายอากาศเฉพาะที่

1) ฮูด (Hood) ทำหน้าที่รวบรวมสารปนเปื้อนที่แหล่ง ซึ่งอาจเป็นส่วนของกระบวนการผลิตหรือบริเวณจัดเก็บเข้าสู่ระบบ

2) ระบบท่อ (Duct System) คือทำหน้าที่ขนส่งอากาศผ่านส่วนต่าง ๆ ของระบบนั่น คือนำอากาศที่มีสารปนเปื้อนเข้าสู่เครื่องทำความสะอาดอากาศ (ถ้ามี) และนำอากาศสะอาด ผ่านไปยังพัดลมและปล่องซึ่งเป็นท่อที่อยู่ต่อจากพัดลม เป็นส่วนที่นำอากาศออกไปสู่บรรยากาศ ในทิศทางที่อากาศนั้นจะไม่สามารถกลับเข้ามาในระบบได้อีก

3) เครื่องทำความสะอาดอากาศ (Air Cleaner) คือทำหน้าที่ขจัดหรือแยกสารปนเปื้อน ออกจากอากาศ

4) พัดลม (Fan) คือทำหน้าที่เป็นแหล่งพลังงานทำให้อากาศเคลื่อนที่เข้าสู่ระบบ ฉะนั้นพัดลมจะต้องทำให้เกิดพลังงานมากพอที่จะเอาชนะแรงเสียดทานและความสูญเสียต่าง ๆ ในระบบ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรนิภา บริบูรณ์สุขศรี : 2555 [1] การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบระบายอากาศเฉพาะที่เพื่อลดปริมาณ การสัมผัสอนุภาคฝุ่นละอองจากกระบวนการขัดพระโดยใช้ห้องตกตะกอนเป็นอุปกรณ์ดักจับฝุ่น งมีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูง เท่ากับ 0.51 m x 2.04 m x 0.25 m โดยเลือก ใช้ฮูดดูดอากาศของ VS-Print 80-11 ซึ่งอัตราการไหลของฮูดที่ท่อทางเข้าเท่ากับ 2.6 m/s และเลือกใช้ท่อดูดอากาศขนาด 90 mm เพื่อใช้ดูดอากาศไปยังท่อทางออก โดยท่อทางเข้าและ ท่อทางออกมีความดันสถิตรวมเท่ากับ 720 Pa และ 57 Pa ตามลำดับ ซึ่งอุปกรณ์ที่สร้างขึ้น ได้รับการทดสอบประสิทธิภาพในการดักจับอนุภาคฝุ่นที่อัตราการไหล 20 m/s ผลจากการทดลองพบว่าห้องตกตะกอนในการดักจับฝุ่นของขั้นตอนการขัดพระมีประสิทธิภาพในการดักจับฝุ่นเฉลี่ยอยู่ที่ 88.33%

อธิพันธ์ ลอยเมืองกลาง: 2561 [3] งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิผลของการปรับปรุงระบบกำจัดฝุ่นไม้ซึ่งทำการศึกษาทดลองกับเครื่องขัดงานไม้ โดยการใช้หลักการแนวคิดและ วิธีการออกแบบทางวิศวกรรมมาช่วยในการคำนวณค่าอัตราการไหลของอากาศขนาดและ ความยาวของท่อนำอากาศโดยคำนึงถึงคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ ต้นทุนรวมถึงสามารถผลิต ใช้งานได้จริงและทำการเปรียบเทียบประสิทธิผลของการระบายฝุ่นไม้ด้วยการตรวจวัดปริมาณ ความเข้มข้นของฝุ่นไม้แบบฝุ่นรวม (Total dust) ก่อนและหลังการติดตั้งระบบระบายอากาศ ให้เป็นไปตามมาตรฐานตาม วิธีการของ NIOSH 0500 (National Institute of

Occupational Health and Safety [NIOSH], 1994) ซึ่งแบ่งชนิดของตัวอย่างฝุ่นไม้ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ไม้เนื้อแข็งไม้เนื้ออ่อนและแผ่นไม้ผสม

ผลที่ได้จากการศึกษาพบว่าปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นไม้ทั้ง 3 ประเภทชนิดของแผ่นไม้ผสม มีประสิทธิผลของการกำจัดฝุ่นไม้มากที่สุดโดยมีปริมาณฝุ่นไม้ลดลงโดยเฉลี่ย 87 เปอร์เซ็นต์ ชนิดของไม้เนื้ออ่อนมีปริมาณฝุ่นไม้ลดลงโดยเฉลี่ย 66 เปอร์เซ็นต์ ชนิดของไม้เนื้อแข็ง มีปริมาณฝุ่นไม้ลดลงโดยเฉลี่ย 59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับซึ่งหลังจากการทดลองพบว่า สามารถลดต้นทุนในการจัดสร้างได้มากและยังสามารถนำไปพัฒนาใช้เป็นมาตรฐาน สำหรับการควบคุมฝุ่นไม้ในโรงฝึกงานต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องดูดเศษแล็บเงาวิธีการดำเนินการวิจัยมีวัตถุประสง 2 ข้อได้แก่ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องดูดเศษแล็บเงา 2) เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องดูดเศษแล็บเงาซึ่งมีวิธีการดำเนินการดังนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา

เราได้มีการประชุมและปรึกษากับหัวแผนกแล็บเงากับแผนก QC ว่าเกิดปัญหาฝุ่นภายในแผนกแล็บเงาจึงได้หาลือกันว่าควรสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงามาเพื่อต้องการลดปริมาณฝุ่นภายในแผนกแล็บเงาเพื่อป้องกันปัญหาทางด้านสุขภาพของพนักงานในแผนก



ภาพที่ 2 การประชุมและปรึกษากับหัวแผนกแล็บเงากับแผนก QC

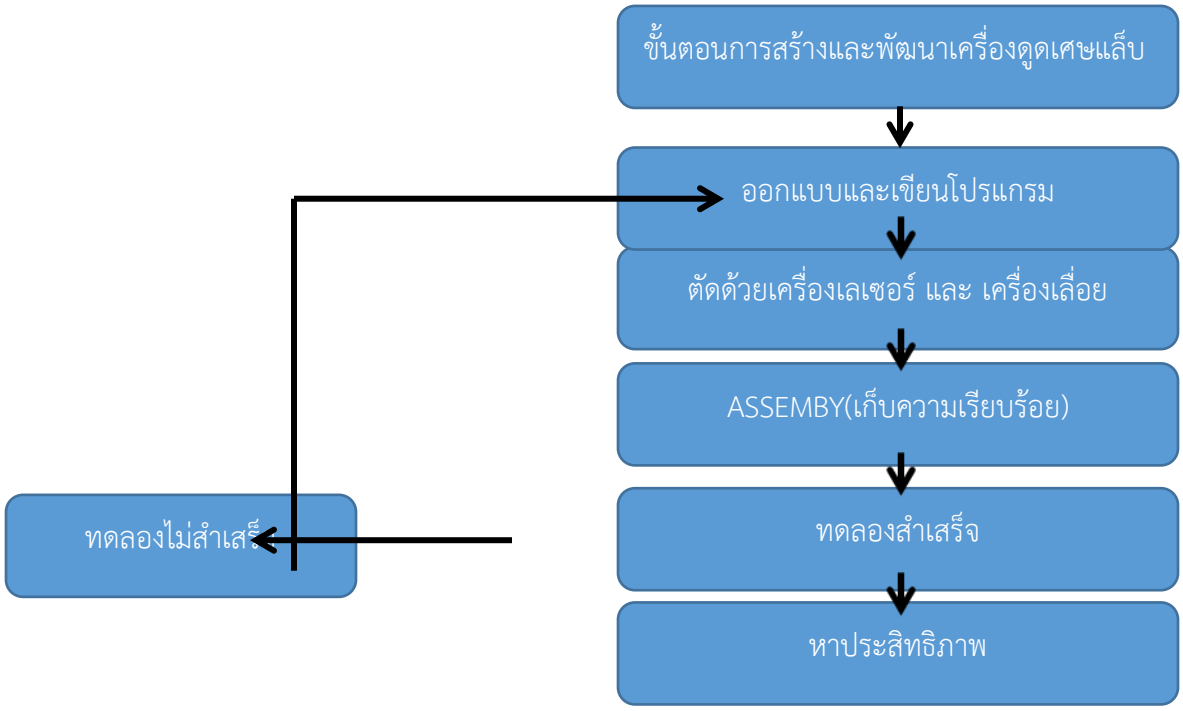
2. ขั้นตอนการออกแบบเครื่องดูดเศษแล็บเงา

การวางแผนพัฒนาเครื่องดูดเศษแล็บเงาทางผู้วิจัยได้ได้ปรึกษากับทาง บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัดว่าจะทำการออกแบบและสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงาขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาฝุ่น ที่เกิดจากการขัดเงาชิ้นงานภายในแผนกแล็บเงาการออกแบบนั้นใช้โปรแกรมเขียนแบบ ในการออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องดูดเศษแล็บเงา

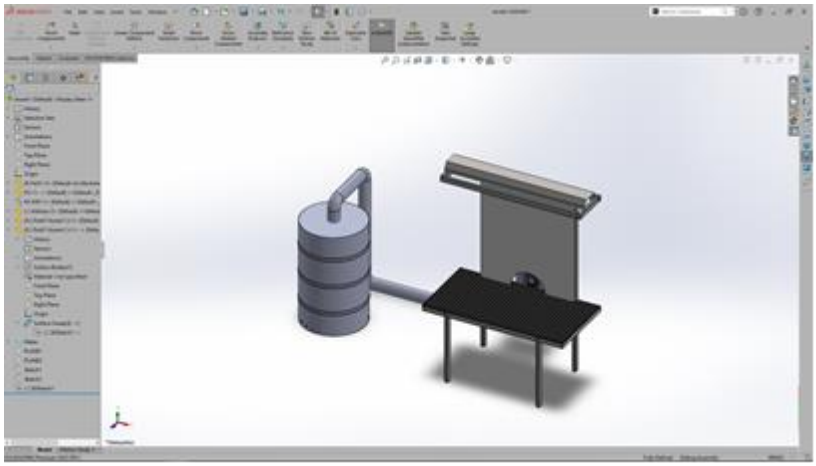
1) ใช้โปรแกรม SOLID WORKS ในการออกแบบเพื่อการปฏิบัติงาน

2) ใช้เหล็กกล่อง เป็นโครงสร้างในการทำโครง

3) ใช้น็อตขนาด ½ ยาว 2 นิ้ว เป็นตัวยึด



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงา



ภาพที่ 4 ออกแบบโดยใช้โปรแกรม SOLID WORKS

3. ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องดูดเศษแล็บเงา

1) ขั้นตอนการสร้างและออกแบบโดยใช้โปรแกรม SOLID WORKS ในการออกแบบส่วนประกอบต่าง ของเครื่องดูดเศษแล็บเงา

2) จัดหาวัสดุอุปกรณ์หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องดูดเศษแล็บเงาเพื่อจัดซื้อและ หาวัสดุตามแบบแผนที่วางแผนไว้

4. ขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องดูดเศษแล็บเงา

การทดลองใช้งานเครื่องดูดเศษแล็บเงาบริเวณพื้นที่แผนกแล็บเงาโดยใช้เครื่องดูดเศษแล็บเงาในการดูดเศษแล็บพายในบริเวณพื้นที่แผนกแล็บเงา

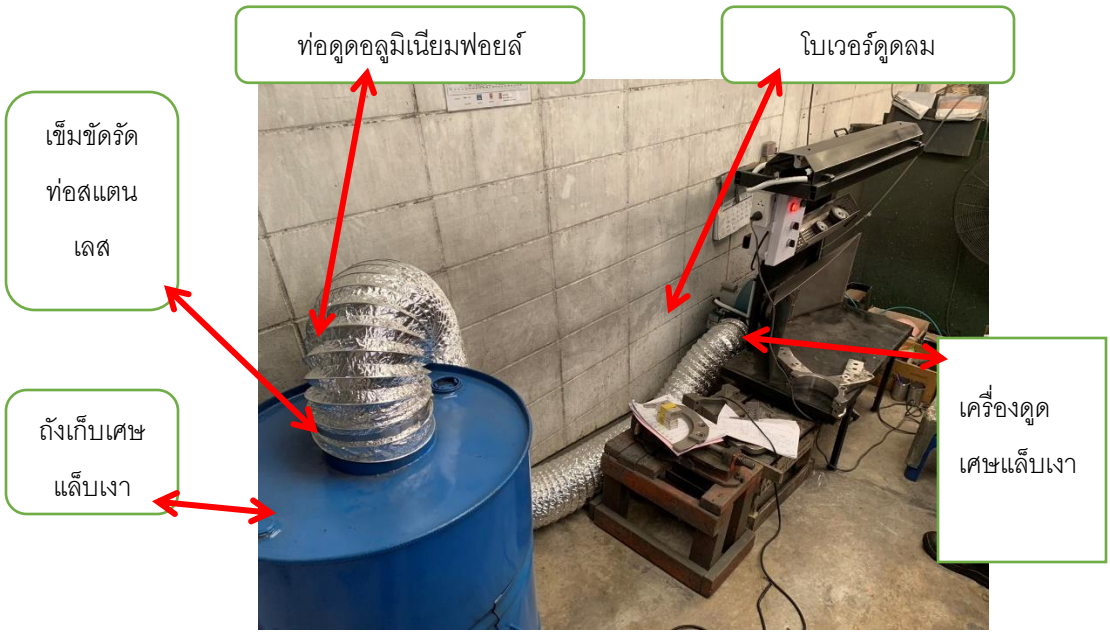
5. ขั้นตอนการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องดูดเศษแล็บเงา

การหาประสิทธิภาพของเครื่องดูดเศษแล็บเงาหาได้จากการวัดค่าฝุ่นก่อนใช่เครื่องและ หลังใช่เครื่องเครื่องดูดเศษแล็บการทดลองจะใช้การจับเวลาทุก ๆ 1 ชั่งโมงและจดบันทึกข้อมูล 3 ครั้ง

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเครื่องดูดเศษแล็บเงา

จากการศึกษาและแนวทางการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาเครื่องดูดเศษแล็บเงาเราได้พบปัญหาปริมารฝุ่นภายในแผนก



ภาพที่ 5 รูปภาพของเครื่องดูดเศษแล็บเงา

ผลจากการสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงาเป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาฝุ่น ภายในแผนกแล็บเงาเครื่องดูดเศษแล็บเงามีขนาดความกว้าง 110 ซ.ม. ยาว 60 ซ.ม. สูง 130 ซ.ม ซึ่งมีลักษณะเป็นโต๊ะสี่เหลี่ยมเพื่อเป็นที่ว่างชิ้นงานจากการขัดแล็บเงาและเราได้ทำการติดตั้งโบลเวอร์เพื่อเป็นตัวดูดฝุ่นที่เกิดจากการแล็บเงาแล้วลดปริมาณฝุ่นภายในอากาศบริเวณแผนกแล็บเงาอีกด้วย

2. ผลของการศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาเครื่องดูดเศษแล็บเงา

ตารางที่ 4-1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องดูดเศษแล็บเงาก่อนเปิดเครื่องและหลังเปิดเครื่อง

ครั้งที่	ก่อนเปิดเครื่อง (um/m3)	หลังเปิดเครื่อง 1 ชั่วโมง	หลังเปิดเครื่อง 2 ชั่วโมง	หลังเปิดเครื่อง 3 ชั่วโมง
1	202	183	178	175
2	210	189	176	172
3	208	185	177	173
เฉลี่ย	**206.67**	**185.67**	**177**	**173.33**

จากตารางที่ 4-1 เป็นผลการวัดฝุ่นพายในบริเวณพื้นที่แผนกแล็บเงาทั้งก่อนและหลังการใช่เครื่องเครื่องดูดเศษแล็บเงาซึ่งจะเห็นว่าเครื่องเครื่องดูดเศษแล็บเงาสามารถลดปริมาณฝุ่นได้ ปริมาณฝุ่นเฉลี่ยต่อวันจากเดิม 206.67 mg/m^3 เหลือเพียง 173.33 mg/m^3 แสดงให้เห็นว่าเครื่องดูดเศษแล็บเงาสามารถลดปริมาณฝุ่นที่เกิดจากการแล็บเงาได้เฉลี่ย 33.34 % และยังช่วยลดความเสี่ยงการเกิดโรคทางเดินหายใจที่เป็นผลจากการสัมผัสฝุ่นของผู้ปฏิบัติงานได้

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒเครื่องดูดเศษแล็บเงาสามารถลดปริมาณฝุ่นที่เกิดจากการแล็บเงาได้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ หลังจากการพัฒเครื่องดูดเศษแล็บเงาสามารถลดปริมาณฝุ่นที่เกิดจากการแล็บเงาได้และยังช่วยในการปรับสพาภอากาศ สุรพล พฤกษพานิช. (2529) [4] สอดคล่องกับงานวิจัยของรังสิมากาญจนสมบัติที่พบว่าการใช่พลังงานของเครื่องปรับอากาศจะมีคาสูงสุดในชวงแรกของการเปดเครื่อง เนื่องจากต่องนำเอาภาระในการปรับอากาศออกจากหองดังนั้นหากภาระในการปรับอากาศลดลงพลังงานในการปรับอากาศก็จะลดลงเชนกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

1.1 หลังจากใช้งานเครื่องดูดเศษแล็บเงา ควรมีการเก็บกวดทำความสะอาดเครื่อง ให้เรียบร้อยและตรวจเช็คสายไฟเพื่อให้ไม่มีกระแสไฟรวดไหลที่จะเป็นอันตรายต่อพนักงานได้

1.2 ควรตรวจเช็คความพร้อมของเครื่องดูดเศษแล็บเงาทุกครั้งก่อนทำการเปิดเครื่อง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัยต่อการทำงานที่อาจจะเกิดอุบัติเหตุในที่ทำงานได้

2. ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาในครั้งต่อไปควรมีการปรับปรุงความเร็วรอบมอเตอร์ที่แรงมากกว่า 1450 RPM. เพื่อให้มีความแรงในการดูดที่มากขึ้นและดูดได้ไกลขึ้นโดยการสร้างเครื่องดูดเศษแล็บเงามาใช้ ในการออกแบบและควรสร้างอีก1เครื่องแล้วพัฒนาเครื่องให้ดีมากขึ้นกว่าเครื่องเดิมเพื่อเพิ่มปรสิทธิภาพในการลดปัญหาฝุ่นในแผนกแล็บงาให้ได้มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

[1] พรนิภา บริบูรณ์สุขศรี. (2555). [ออนไลน์]. **การออกแบบและทดสอบประสิทธิภาพระบบระบายอากาศแบบเฉพาะที่** เพื่อควบคุมฝุ่นจากงานขัด กรณีศึกษาโรงหล่อพระ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กันยายน 2565].จาก: bit.ly/3Jmcijf

[2] ดร.วิทยา อินทร์สอน. (2539). [ออนไลน์]. **การระบายอากาศเฉพาะที่** [สืบค้นเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2565].จาก: bit.ly/3ZKvaxG

[3] อธิพันธ์ ลอยเมืองกลาง: (2561). [ออนไลน์]. **การปรับปรุงระบบกำจัดฝุ่นไม้ในโรงฝึกงานวิชาอุตสาหกรรมของโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขต กรุงเทพมหานคร** [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2565].จาก: bit.ly/41R7Wb0

[4] สุรพล พฤกษพานิช. (2529) . [ออนไลน์]. **การปรับอากาศหลักการและระบบ**.กรุงเทพฯ:ฟสิกสเซ็นเตอร. อธิคม วิมลวัตรเวที; ธนิต จินดาวณิศ; และ อรรจน เศรษฐบุตร.[สืบค้นเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2565].จาก: http://lib.neu.ac.th/ULIB/dublin.php?ID=5664

อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์
SUCTION DEVICE FOR FLUX DUST DURING IN SUBMERGED ARC WELDING

วุฒิชัย ผ่องคณะ[1] ศักดิ์ชัย หงษ์โต[2] สิรภัทร ขำทัพ[3] กุสิมา เกล็บจุ[4] และอดิเรก มากโภคา[5]
Wutthichai Phongkhana[1] Sakchai Hongto[2] Sirapat Khamthap[3] Kusima Klbju[4]
Adirek Makpoka[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ 2) หาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนว น 5 ท่าน จากบริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล๊อปเมนต์ จำกัด (มหาชน) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ 2) แบบทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ ด้านความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ พบว่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ โดยภาพรวม พบว่า ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยวิธีการเดิมของบริษัทฯ กับอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ใช้เวลาเฉลี่ย 0.76 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 18.49

คำสำคัญ : อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์ กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Welding Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding author. E-mail: Kusima1504@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were: 1) to design and construct Suction device for flux dust during Submerged Arc Welding , 2) to study the efficiency of the device. The sample population consisted of 5 staff from ITALIAN-THAI DEVELOPMENT PUBLIC COMPANY. The research instruments consisted Propriety and Feasibility Assessment form and efficiency assessment form. Data were statistically analyzed by means, and standard deviation.

The results of this research showed that 1) the design of Suction device for flux dust during Submerged Arc Welding on appropriateness and possibility was both at the level of "most", 2) the performance test of the Suction device for flux dust during Submerged Arc Welding The difference between a test using the connected operating unit (original) and the connected operating unit. (Developed by the researcher) It took 0.76 minutes to study, the difference was 18.49 %.

Keywords: Suction device for flux dust during , Submerged Arc Welding

บทนำ

ปัจจุบันในภาคอุตสาหกรรมได้มีการใช้กระบวนการเชื่อมที่มีความหลากหลายในด้านกรรมวิธีการเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆที่มีความแตกต่างในรูปแบบและกระบวนการผลิต [1] นับว่าเทคโนโลยีการเชื่อมโลหะถือเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมหนักในหลากหลายด้านของประเทศ เทคนิคการเชื่อมโลหะมีมากมายหลายวิธีขึ้นอยู่กับแหล่งความร้อนและขั้นตอนในการเชื่อม วิธีการเชื่อมแต่ละชนิดก็ยังมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันไป ในอุตสาหกรรมการเชื่อมโลหะจะต้องคำนึงถึงผลผลิตทางด้านโครงสร้าง ตำแหน่งท่าเชื่อม และความแข็งแรงของรอยเชื่อม อีกทั้งความรวดเร็วและต้นทุนในการเชื่อมจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการเลือกใชเทคนิคการเชื่อม (welding process) ให้เหมาะสม [2] การเชื่อมแบบใต้ฟลักซ์ (SAW: Submerged Arc Welding) เป็นวิธีการเชื่อมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมเนื่องจากมีข้อดีคือสามารถเชื่อมได้เร็วมากการซึมลึกสูงแนวเชื่อมสวยงามและมีคุณภาพส่วนใหญ่จะควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติซึ่งเหมาะสมสำหรับการเดินแนวเชื่อมที่เป็นเส้นตรงยาวและชิ้นงานที่ต้องการเชื่อมมีความหนาโดยการเชื่อมแบบใต้ฟลักซ์นั้นมีกระบวนการคือในระหว่างทำการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมเปลือยจะมีการป้อนฟลักซ์ลงไปห่อหุ้มรอบๆ ลวดเชื่อมเอาไว้ไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของอากาศภายนอกเข้าสู่เนื้อโลหะเมื่อความร้อนจากการอาร์ก ทำให้เกิดบ่อหลอมขึ้นที่ผิวชิ้นงานฟลักซ์บางส่วนจะละลายสิ่งเจือปนในเนื้อโลหะให้เกิดการลอยตัวขึ้นสู่ผิวเมื่อเย็นตัวลงฟลักซ์ที่ผิวหน้าจะแข็งตัวห่อหุ้มแนวเชื่อมไว้อีกทีหนึ่ง [3]

บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล๊อปเมนต์ จำกัด (มหาชน) เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจที่เกี่ยวเนื่องกับการรับเหมาก่อสร้างได้แก่ ระบบสาธารณูปโภค งานก่อสร้างอาคาร ตึกสูง สำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม ทางด่วน ทางรถไฟฟ้า ระบบราง ทางวิ่ง สะพาน และงานด้านโครงสร้างเหล็ก เป็นต้น จากการลงพื้นที่ปฏิบัติงานพบว่าลักษณะงานที่พบบ่อยครั้งเป็นงานเชื่อมประกอบโครงสร้างต่างๆในงานอุตสาหกรรมหนักที่มีขนาดใหญ่ และมีขนาดความยาวต่อเนื่อง การผลิตและประกอบงานเชื่อมดังกล่าวจึงต้องใช้ระยะเวลาในการเดินแนวเชื่อมมากและ

ต่อเนื่อง อาจทำให้พนักงานเกิดความล้าจึงจำเป็นต้องใช้แรงงานพนักงานเชื่อมจำนวนหลายคนเพื่อช่วยให้ได้ปริมาณงานและคุณภาพตลอดจนสามารถส่งมอบตรงตามเวลาที่ลูกค้ากำหนด แม้ว่ากระบวนการผลิตนั้นจะใช้กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ แต่พนักงานจะต้องทำหน้าที่ควบคุมและปรับตั้งพารามิเตอร์ต่างๆในงานเชื่อมซึ่งตลอดระยะเวลาการเดินเครื่องเชื่อมพนักงานจะต้องใช้สายดูดฟลักซ์ทำความสะอาดผงฟลักซ์ในขณะทำการเชื่อม

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์เพื่อใช้สำหรับติดตั้งกับเครื่องเชื่อมใต้ฟลักซ์ ทั้งนี้เพื่อให้การปฏิบัติงานเชื่อมมีอย่างมีประสิทธิภาพ ลดระยะเวลาในการปฏิบัติงานของพนักงาน ให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยเชื่อมงานได้ตามขนาดความยาวของโครงสร้าง อีกทั้งเป็นการช่วยลดต้นทุนแรงงานและลดระยะเวลาการทำงานในระบบลงได้ตลอดจนสร้างความปลอดภัยในการทำงานให้กับผู้ปฏิบัติงาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเชื่อมแบบใต้ฟลักซ์ (SAW: Submerged Arc Welding) เป็นวิธีการเชื่อมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมเนื่องจากมีข้อดีคือสามารถเชื่อมได้เร็วมากการซึมลึกสูงแนวเชื่อมสวยงามและมีคุณภาพส่วนใหญ่จะควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติซึ่งเหมาะสมสำหรับการเดินแนวเชื่อมที่เป็นเส้นตรงยาวและชิ้นงานที่ต้องการเชื่อมมีความหนาโดยการเชื่อมแบบใต้ฟลักซ์นั้นมีกระบวนการคือในระหว่างทำการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมเปลือยจะมีการป้อนฟลักซ์ลงไปห่อหุ้มรอบๆ ลวดเชื่อมเอาไว้ไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของอากาศภายนอกเข้าสู่เนื้อโลหะเมื่อความร้อนจากการอาร์ก ทำให้เกิดบ่อหลอมขึ้นที่ผิวชิ้นงานฟลักซ์บางส่วนจะละลายสิ่งเจือปนในเนื้อโลหะให้เกิดการลอยตัวขึ้นสู่ผิวเมื่อเย็นตัวลงฟลักซ์ที่ผิวหน้าจะแข็งตัวห่อหุ้มแนวเชื่อมไว้อีกทีหนึ่ง การอาร์คของการเชื่อมใต้ฟลักซ์จะอยู่ใต้ฟลักซ์จึงมองไม่เห็นแสงอันเกิดจากการอาร์คควันจากการเชื่อมก็มีน้อยมาก ไม่มีการกระเด็นของเม็ดโลหะ เหมาะกับการเชื่อมที่ต้องใช้กระแสไฟสูงชิ้นงานหนา แนวเชื่อมสมบูรณ์สม่ำเสมอมีประสิทธิภาพสูง น้ำโลหะแนวเชื่อมซึมลึกได้ดีมากแต่การเชื่อมใต้ฟลักซ์อุปกรณ์จะมีราคาแพง ส่วนใหญ่จะเชื่อมได้ในตำแหน่งท่าราบ การเชื่อมมีทั้งแบบอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติแต่โดยทั่วไปนิยมใช้เชื่อมแบบอัตโนมัติ [4]

การออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ให้สามารถยึดและตั้งตำแหน่งชิ้นงานพร้อมเป็นตัวนำทางให้เครื่องมือทำงานบนชิ้นงานได้ง่ายและแม่นยำขึ้น ฟิกซ์เจอร์จะถูกออกแบบให้สามารถยึดชิ้นงานเพื่อทำให้ สะดวกแก่การทำงานและมีความคล่องตัวในการทำงาน กับชิ้นงานมากขึ้นการใช้จิ๊กและฟิกซ์เจอร์ช่วยในการทำงานจึงลดโอกาสผิดพลาดของการทำงานลดความเมื่อล้าและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน [5]

หลักการของการยึดจับชิ้นงาน ตัวยึดจับชิ้นงานถูกนำมาใช้อธิบายถึงชิ้นส่วนของจิ๊กหรือฟิกซ์เจอรที่ทำหนาที่ในการยึดจับชิ้นงานไม่ว่าจะเป็นแผ่นจับยึด ตัวจับ และแบบหนีบยึดจับชิ้นงานให้ติดแน่นอยู่กับจิ๊กหรือฟิกซ์เจอรให้อยู่ในตำแหนงที่ตองการอยางเที่ยงตรงและอยู่ในตำแหนง ดังกล่าวโดยสามารถต่อต้านแรงที่เกิดจากการกระทำของเครื่องมือ ในกรณีเชนนี้ตัวยึดจับชิ้นงานจะต่องถูกทำให้มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะต้านทานแรงที่เกิด แต่จะไม่มากพอที่จะทำให้แรงในการยึดจับนั้นไปทำให้ชิ้นงานบุบหรือแตกหัก ตัวยึดจับชิ้นงานจะคล้ายกับตัวกำหนดตำ

แหนง คือจะต้องทำการใสชิ้นงานเข้าหรือถอดชิ้นงานออกเป็นไปอย่างรวดเร็ว ตัวยึดจับชิ้นงานที่จำเป็นจะต้องใช้เวลาอย่างมากในการทำงานจะทำให้ผลผลิตต่ำและราคาชิ้นงานสูงขึ้น [6]

ตัวยึดจับชิ้นงานแบบใช้ท็อกเกิล ตัวยึดจับชิ้นงานแบบท็อกเกิลที่ใช้กันอยู่นี้จะมีการทำงานเพื่อยึดจับชิ้นงานอยู่ 4 แบบ คือ แบบกดลง (Hold Down)แบบอัดกลาง (Squeeze) แบบดึงกลับ (Pull) และแบบดันไปข้างหน้า (Straight Line) สำหรับตัวยึดจับชิ้นงานแบบ ท็อกเกิลนี้มีการเคลื่อนไหวในการทำงานที่เร็วมาก สามารถที่จะยึดชิ้นงานและคลายชิ้นงานออกได้รวดเร็วจึงทำให้การสับเปลี่ยนชิ้นงานทำได้รวดเร็วมาก และข้อดีอีกอย่างหนึ่งของตัวยึดจับชิ้นงานแบบท็อกเกิล ก็คือมีอัตราสวนระหว่างแรงที่ได้จากการยึดจับชิ้นงานต่อแรงที่ใช้ไปจะมีค่าสูงมาก การทำงานของตัวยึดจับชิ้นงานแบบท็อกเกิลใช้ระบบคันโยกและจะมีจุดหมุนบน เดือย 3 จุด เมื่อตัวยึดจับชิ้นงานทำงานหรือกำลังล็อคชิ้นงานเดือยทั้ง 3 อันจะอยู่ในตำแหน่งเส้นตรงเดียวกัน [7]

โซ่จลนศาสตร์ (Kinematic chain) คือ ส่วนประกอบของก้านต่อและรอยต่อ ซึ่งก้านต่ออินพุตจะควบคุมการเคลื่อนที่ของก้านต่อเอาท์พุต โดยอย่างน้อยต้องมีก้านต่อ1 ก้านต่อติดกับกราวน์ (Ground) หรือฐานอ้างอิง (Reference Frame) หรือยึดอยู่กับที่ โดยมีส่วนต่างๆ ได้แก่ ก้านต่อ (Links) โนด (Nodes) รอยต่อ (Joints) ก้านต่อโยง (Linkages) [8]

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีของอุษาวดี องอาจวุฒิชัย [7] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การออกแบบชุดจับยึดสำหรับการผลิตโครงสร้างหลักของรถโดยสาร และแนวคิดทฤษฎีของกัญจน์สิทธิ์ โกศัย [8] ที่ได้ศึกษาวิจัยการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์เสริมเพื่อการทดลองการเชื่อมแบบแก๊สทังสเตนอาร์คด้วยแขนกลของเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด AISI 316L โดยนำรูปแบบเค้าโครงร่างที่ได้ไปประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนเพื่อพิจารณาในด้านความเหมะสมและความเป็นไปได้ในการจัดทำ

2. การสร้างชุดอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์และดำเนินการติดตั้งบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานตามที่ออกแบบไว้



ภาพที่ 1 แสดงอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์

3. การสร้างแบบทดสอบหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ ได้ศึกษางานวิจัยของ สิทธิพงษ์ จีนหมั้น [9] การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเฟสเดียวประหยัดพลังงานควบคุมด้วยโซลิตสเตตรีเลย์ ที่ได้ศึกษามีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการนำแบบทดสอบหาประสิทธิภาพที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาและความครอบคลุมของปัจจัยที่ต้องการทดสอบ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบทดสอบหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ ได้ทำการทดลองเชื่อมชิ้นงานจริง ณ สถานที่ปฏิบัติงานจริงคือ บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล้อปเมนต์ จำกัด (มหาชน) จังหวัดสระบุรี โดยทำการทดลองเชื่อมจริงที่ระยะความยาวของแนวเชื่อม 3.00 เมตร ทำการทดสอบโดยทำการจับเวลาในการเชื่อมโดยใช้อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์เปรียบเทียบกับการเชื่อมด้วยวิธีเดิม

5. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

การออกแบบและการสร้างอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ ฟลักซ์ แสดงตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของออกแบบและสร้างอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์ สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ส่วนที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์	5.00	0.000	มากที่สุด	4.63	0.24	มากที่สุด
ส่วนที่ 2 ด้านโครงสร้างและระบบกลไกการทำงานอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์	4.80	0.447	มากที่สุด	4.56	0.32	มากที่สุด
ส่วนที่ 3 ด้านคุณค่าของอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์	4.60	0.548	มากที่สุด	4.60	0.28	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.75	0.386	มากที่สุด	4.58	0.26	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า การออกแบบอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ ด้านความเหมาะสม (Propriety) โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.75 อยู่ในระดับมากที่สุดเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ารายการด้านความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ส่วนที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ มีค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ส่วนที่ 2 ด้านโครงสร้างและระบบกลไกการทำงาน

อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับมากที่สุด และส่วนที่ 3 ด้านคุณค่าของอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ มีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความเป็นไปได้ (Feasibility) โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.58 อยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า รายการด้านความเป็นไปได้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ส่วนที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อม ใต้ฟลักซ์มีค่าเฉลี่ย 4.63 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ส่วนที่ 3 ด้านคุณค่าของอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ มีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุดและส่วนที่ 2 ด้านโครงสร้างและระบบกลไกการทำงานอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ มีค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

2. ผลการหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ ได้ทำการทดลองเชื่อมชิ้นงานจริง ณ สถานที่ปฏิบัติงานจริงคือ บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล๊อปเมนต์ จำกัด (มหาชน) จังหวัดสระบุรี โดยทำการทดลองเชื่อมจริงที่ระยะความยาวของแนวเชื่อม 3.00 เมตร ทำการทดสอบโดยทำการจับเวลาในการเชื่อมโดยใช้อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์เปรียบเทียบกับการเชื่อมด้วยวิธีการเดิมของบริษัทฯ

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ ระยะความยาวของแนวเชื่อม 3.00 เมตร

ครั้งที่	การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม)	การเชื่อมโดยใช้อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อม ใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย)	ความแตกต่าง (นาที)	ร้อยละ
1	4.12	3.36	0.76	18.45
2	4.09	3.35	0.74	18.09
3	4.10	3.34	0.76	18.54
4	4.12	3.35	0.77	18.59
5	4.12	3.34	0.78	18.93
เฉลี่ย	4.11	3.35	0.76	18.49

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ โดยภาพรวม พบว่าใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 4.11 นาที ใช้อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.35 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.76 นาทีความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 18.49 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ครั้งที่ 1 พบว่าใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 4.12 นาที อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.36 นาที ความแตกต่างระหว่าง การทดสอบโดยใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.76 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 18.45 ครั้งที่ 2 พบว่าใช้การเชื่อมโดยวิธีการของ

บริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 4.09 นาที อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.35 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.74 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 18.09 ครั้งที่ 3 พบว่าใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 4.10 นาที อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.34 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.76 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 18.54 ครั้งที่ 4 พบว่าใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 4.12 นาที อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.35 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.77 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 18.59 และครั้งที่ 5 พบว่าใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 4.12 นาที อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.34 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้การเชื่อมโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.78 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 18.93

การอภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ จากผู้เชี่ยวชาญประเมิน การออกแบบอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ พบว่าด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกข้อและด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความคงทนแข็งแรง รูปแบบการเคลื่อนที่มีทิศทางการเคลื่อนที่และระยะการทำงานที่เหมาะสม ทำให้การทำงานมีความคล่องตัว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิพงษ์ จีนหมั้น [8] ที่ได้ทำการศึกษาการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเฟสเดียวประหยัดพลังงานควบคุมด้วยโซลิตสเตรีเลย์ ด้านความเหมาะสมโดยรวมในการออกแบบในระดับมากที่สุด

2. การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ พบว่าอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ ที่พัฒนาโดยผู้วิจัยใช้เวลาน้อยกว่าการเชื่อมด้วยวิธีการเดิมเฉลี่ย 0.76 นาที คิดเป็นร้อยละ 18.49 อาจเป็นเพราะพนักงานคุมเครื่องเชื่อมจะต้องทำการจับหัวดูดฟลักซ์เดินตามขณะที่เครื่องเชื่อมทำงานตลอดเวลาซึ่งส่งผลให้ระยะเวลาการทำงานดังกล่าวเพิ่มขึ้น ตลอดจนพนักงานจะไม่มีเวลาตรวจสอบระบบของเครื่องเชื่อมขณะที่เครื่องเชื่อมกำลังทำงานได้สะดวกจึงเป็นการเพิ่มขั้นตอนการทำงานที่พนักงานต้องทำงานซ้ำซ้อน แต่อุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ ที่พัฒนาโดยผู้วิจัยนั้นออกแบบตามลักษณะที่เหมาะสมและโดยประยุกต์ใช้หลักการแนวคิดทฤษฎี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญจน์สิทธิ์ โกศัย [8] การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์เสริมเพื่อการทดลองการเชื่อมแบบแก๊สทังสเตนอาร์คด้วยแขนกลของเหล็กกล้าไร้-

สนิมเกรด AISI 316L ที่พบว่า เมื่อออกแบบชิ้นส่วนอุปกรณ์เสริมไปติดตั้งเข้ากับหุ่นยนต์แขนกลแล้วมีความแข็งแรงคงทนและสามารถใช้งานในกระบวนการเชื่อมได้ดี

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพและติดตามผลการทำงานของอุปกรณ์ดูดผงฟลักซ์สำหรับกระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ อย่างต่อเนื่องในสถานที่ปฏิบัติงานจริง

เอกสารอ้างอิง

[1] คะเนย์ วรรณโท. (2534).**คู่มือการเชื่อมโลหะในระบบ**. พิมพ์ครั้งที่ 1 .สวัสดิการสถาบันพัฒนาเครื่องจักรกลและโลหะการ

[2] วิชิต เลื่อมใส. (2554).**การศึกษาและพัฒนาวิธีการทำงานที่มีผลต่อความโก่งงอของบานประตูเตาอบอ่อนจากการเชื่อมแบบมิกจ์.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

[3] AWS Welding Handbook**. Welding Processes**, Part 1 Ninth Edition, Volume 2, American Welding Society, USA

[4] นฤดม ขจรวุฒิตระกูล. (2559).**การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและทดลองของกระบวนการเชื่อมแบบใต้ฟลักซ์สำหรับประเมินการบิดเสียรูปและความเค้นตกค้างในชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็กกล้า.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[5] อรอุมา กอสนาน. (2555).**การจัดทำคู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานและการสร้างจิ๊กสำหรับการตรวจสอบชิ้นงานพับในกระบวนการผลิต Bracket กรณีศึกษา บริษัท เอส พี อี เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

[6] วชิระ มีทอง (2550). **การออกแบบจิ๊กและฟกซเจอร.**สมาคมสงเสริมเทคโนโลยี. (ไทย-ญี่ปุน) พิมพครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ

[7] อุษาวดี องอาจวุฒิชัย (2553). **การออกแบบชุดจับยึดสำหรับการผลิตโครงสร้างหลักของรถโดยสาร.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[8] กัญจน์สิทธิ์ โกศัย และ ณัฐวัฒน์ อยู่อ่อน (2562). **การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์เสริมเพื่อการทดลองการเชื่อมแบบแก๊สทังสเตนอาร์คด้วยแขนกลของเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด AISI 316L.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[9] สิทธิพงษ์ จีนหมั้น. (2561). **การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องเชื่อมไฟฟ้าเฟสเดียวประหยัดพลังงานควบคุมด้วยโซลิตสเตตรีเลย์.** สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้

อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ
EQUIPMENT TO ASSEMBLE COMPONENT WELDING FOR WPS TEST IN FLAT POSITION

วิทวัส อินทร์รอด [1] จีรพงษ์ โพธิ์ศรี[2] ชาญชัย วิเศษสุมน[3] และอดิเรก มากโภคา[4]
Witthawat Inrod[1] Cheerapong Phosri[2] Chanchai wisatsumon[3] Adirek Makpoka[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ 2) หาประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน จากจากบริษัท มโนสตีล จำกัด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ 2) แบบทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ ด้านความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ พบว่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่ง ท่าราบ

โดยภาพรวม พบว่า ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยวิธีการเดิมของบริษัทฯ กับอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ ใช้เวลาเฉลี่ย 2.74 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 54.47

คำสำคัญ : อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อม การทดสอบ WPS

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Welding Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding author. E-mail: Kusima1504@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were: 1) to design and construct Equipment to assemble component welding for WPS test in flat position , 2) to study the efficiency of the device. The sample population consisted of 5staff from MANO STEEL CO., LTD. The research instruments consisted Propriety and Feasibility Assessment form and efficiency assessment form. Data were statistically analyzed by means, and standard deviation.

The results of this research showed that 1) the design of Equipment to assemble component welding for WPS test in flat position on appropriateness and possibility was both at the level of "most", 2) the performance test of the Equipment to assemble component welding for WPS test in flat position The difference between a test using the connected operating unit (original) and the connected operating unit. (Developed by the researcher) It took 2.74 minutes to study, the difference was 54.47 %.

Keywords: Equipment to assemble component welding , WPS test

บทนำ

ปัจจุบันในภาคอุตสาหกรรมได้มีการใช้กระบวนการเชื่อมที่มีความหลากหลายในด้านกรรมวิธีการเชื่อมที่ใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆที่มีความแตกต่างในรูปแบบและกระบวนการผลิต [1] นับว่าเทคโนโลยีการเชื่อมโลหะถือเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมหนักในหลากหลายด้านของประเทศ เทคนิคการเชื่อมโลหะมีมากมายหลายวิธีขึ้นอยู่กับแหล่งความร้อนและขั้นตอนในการเชื่อม วิธีการเชื่อมแต่ละชนิดก็ยังมีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันไป ในอุตสาหกรรมการเชื่อมโลหะจะต้องคำนึงถึงผลผลิตทางด้านโครงสร้าง ตำแหน่งท่าเชื่อม และความแข็งแรงของรอยเชื่อม อีกทั้งความรวดเร็วและต้นทุนในการเชื่อมจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการเลือกใช้เทคนิคการเชื่อม (welding process) ให้เหมาะสม [2] ในการออกแบบรอยต่อรูปแบบในงานเชื่อมโลหะต่างๆ ซึ่งมี กระบวนการเชื่อมมากมายที่ใช้กันอยู่ในอุตสาหกรรมงานเชื่อมโลหะใน ปจจุบัน อาทิเชน กระบวนการเชื่อมหุ้มฟลักซ กระบวนการเชื่อมทิก กระบวนการเชื่อมมิก/แม็ก กระบวนการเชื่อมใต้ผงฟลักซ และอื่นๆ อีกมากมาย โดยแต่ละกระบวนการเชื่อมนั้น จะต้องมีการกำหนดและออกแบบเขียนพารามิเตอร ข้อกำหนดรายละเอียดในงานเชื่อมขึ้นมา เพื่อเป็นตัวกำหนดกรรมวิธี ขั้นตอน กระบวนการในการเชื่อม และประกันคุณภาพงานเชื่อมนั้นๆ รวมไปถึงการรับรองคุณภาพผู้ปฏิบัติงานเชื่อมงานนั้นด้วย WPS (Welding Procedure Specification) คือ เอกสารข้อกำหนดขั้นตอนการเชื่อม ซึ่งนำรายละเอียดต่างของ PQR ที่เชื่อมในชิ้นงานทดสอบและผ่านการทดสอบคุณสมบัติทางกลเรียบร้อยแล้วมาเขียนเป็น WPS ให้ช่างเชื่อมที่ผ่านการรับรองใช้เชื่อมงานจริง เพื่อยืนยันรูปร่างงานเชื่อม และคุณสมบัติทางกลเป็นไปตามข้อกำหนดตามที่ออกแบบไว้ [3]

บริษัท มโนสตีล จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับงานแปรรูปชิ้นงานเหล็ก (Parts Fabrication) และ งานติดตั้งทั้งในและนอกประเทศ งานโครงสร้างเหล็ก งานโครงหลังคา งานโรงงาน งานประกอบงานเชื่อม เป็นต้น โดยลักษณะงานต่างๆของบริษัทมีข้อจำกัดด้านขนาดและรูปแบบที่แต่งต่างกันออกไปอย่างสิ้นเชิง ในแต่ละการประมูลงานที่ได้รับมานั้นจะต้องใช้แรงงานเชื่อมที่มีฝีมือเพื่อการันตีงานเชื่อมที่จะส่งออกถึงมือลูกค้า

ตลอดจนความมีมาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพงานเชื่อมที่เกิดขึ้น ทั้งการตรวจสอบภานในหน่วยงานเองหรือการตรวจสอบคุณภาพจากหน่วยงานภายนอก ทำให้พนักงานทุกคนที่จะปฏิบัติงานเชื่อมนั้นจะต้องผ่านทดสอบมาตรฐานงานเชื่อมก่อนที่จะสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย โดยเป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบ WPS ทั้งนี้เพื่อการการันตีทั้งฝีมือและคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานสากลนั้นเอง ดังนั้นก่อนการทดสอบจะต้องมีการเตรียมชิ้นงานตามมาตรฐานดังกล่าวปริมาณมากจึงเสียเวลาในการเตรียมงาน และหากใช้แรงงานของพนักงานก็จะต้องใช้พนักงานเตรียมงานถึง 2 คนเพื่อเตรียมงานให้พร้อมสำหรับการทดสอบมาตรฐาน

จากสภาพดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ เพื่อให้การเตรียมชิ้นงานสำหรับการทดสอบมาตรฐาน WPS มีอย่างมีประสิทธิภาพ โดยช่วยลดระยะเวลา และลดจำนวนพนักงานในการเตรียมชิ้นงานทดสอบลง โดยให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องอีกทั้งเป็นการช่วยลดต้นทุนแรงงานและลดระยะเวลาการทำงานในระบบลงได้ตลอดจนสร้างความปลอดภัยในการทำงานให้กับผู้ปฏิบัติงาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเชื่อมโลหะด้วยวิธี MIG การเชื่อมมิก CO_2 นับเป็นกระบวนการเชื่อมโดยการอาร์กแบบหนึ่งซึ่งได้รับความร้อนจากการอาร์กระหว่างลวดเชื่อมแบบต่อเนื่อง (Continuous Filler Metal or Consumable Electrode) กับชิ้นงานและมีแก๊สจากแหล่งภายนอกถูกจัดให้จ่ายออกมาเป็นเกราะปกคลุมแนวเชื่อมขณะ อาร์กเพื่อป้องกันการรวมตัวจากบรรยากาศ กระบวนการเชื่อมแบบนี้แบ่งออกได้เป็น 4 วิธีการ (Variations) ตามชนิดของแก๊สที่ใช้เป็นเกราะป้องกันขณะอาร์กหรือชนิดของการส่งป้อนโลหะ (Metal Transfer) ไปยังแนวเชื่อมได้แก่ MIG เป็นการเชื่อมโดยใช้แก๊สเฉื่อยบริสุทธิ์เป็นเกราะป้องกันในการเชื่อมโลหะจำพวกที่ไม่ใช่เหล็ก MICRO WIRE เป็นการเชื่อมแบบป้อนลวดเชื่อมในลักษณะลัดวงจร (Metal Transfer) หรือ Short Circuiting Transfer โดยสามารถเชื่อมได้ทุกท่าเชื่อม CO_2 เป็นการเชื่อมโดยใช้แก๊สคาร์บอนไดอ๊อกไซด์เป็นแก๊สปกป้องขณะอาร์กและใช้ลวดเชื่อมขนาดโตกว่า

SPRAY เป็นการเชื่อมโดยใช้ส่วนผสมของแก๊สอาร์กอน (Argon) กับแก๊สออกซิเจนเป็นแก๊สปกป้องขณะอาร์ก การเชื่อมแบบ MIG จะขจัดปัญหาในการใช้ลวดเชื่อมที่มีความยาวจำกัด ทั้งกรณีการป้องกันการรักษาความสะอาดและสามารถเชื่อมได้ทุกตำแหน่ง [4]

หลักการของการยึดชิ้นงาน ตัวยึดชิ้นงาน จะถูกนำมาใช้สำหรับอธิบายถึงชิ้นส่วนของจิ๊กหรือฟิกซ์เจอร์ ที่ทำน้าที่ในการจัดยึดชิ้นงาน ไม่ว่าจะเป็นแบบแผ่นตัวจับยึดชิ้นงาน และแบบหนีบยึดจับชิ้นงานให้ติดแน่นอยู่กับจิ๊กหรือฟิกซ์เจอร์ให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการอย่างเที่ยงตรง และอยู่ในตำแหน่งดังกล่าว สามารถต่อต้านแรงที่เกิดจากการตัดของเครื่องมือตัดที่กระทำต่อชิ้นงานได้เป็นอย่างดี กฎเกณฑ์ขั้นพื้นฐานการจับยึดชิ้นงาน นั้นการทา

งานของปากกาหรือตัวจับยึดชิ้นงาน ในการทีจะยึดชิ้นงานให้ติดแน่นกับจิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ในระหว่างที่ เครื่องจักรที่กำลังทำงานอยู่จะต้องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมั่นคงเพื่อให้ได้ผลงานออกมาอย่างดีและถูกต้อง [5]

การออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ให้สามารถยึดและตั้งตำแหน่งชิ้นงานพร้อมเป็นตัวนำทางให้เครื่องมือทำงานบนชิ้นงานได้ง่ายและแม่นยำขึ้น ฟิกซ์เจอร์จะถูกออกแบบให้สามารถยึดชิ้นงานเพื่อทำให้ สะดวกแก่การทำงานและมีความคล่องตัวในการทำงาน กับชิ้นงานมากขึ้นการใช้จิ๊กและฟิกซ์เจอร์ช่วยในการทำงานจึงลดโอกาสผิดพลาดของการทำงานลดความเมื่อล้าและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน [6]

หลักการของการยึดจับชิ้นงาน ตัวยึดจับชิ้นงานถูกนำมาใช่อธิบายถึงชิ้นสวนของจิ๊กหรือฟิกซ์เจอรที่ทำหนาที่ในการยึดจับชิ้นงานไม่ว่าจะเป็นแผ่นจับยึด ตัวจับ และแบบหนีบยึดจับชิ้นงานให้ติดแน่นอยูกับจิ๊กหรือฟิกซ์เจอรใหอยู่ในตำแหนงที่ตองการอยางเที่ยงตรงและอยู่ในตำแหนง ดังกล่าวโดยสามารถต่อต้านแรงที่เกิดจากการกระทำของเครื่องมือ ในกรณีเชนนี้ตัวยึดจับชิ้นงานจะต่องถูกทำใหมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะต้านทานแรงที่เกิด แต่จะไม่มากพอที่จะทำให้แรงในการยึดจับนั้นไปทำให้ชิ้นงานบุบหรือแตกหัก ตัวยึดจับชิ้นงานจะคล้ายกับตัวกำหนดตำแหนง คือจะต่องทำการใสชิ้นงานเข่าหรือถอดชิ้นงานออกเป็นไปอย่างรวดเร็ว ตัวยึดจับชิ้นงานที่จำเป็นจะต่องใชเวลาอย่างมากในการทำงานจะทำให้ผลผลิตต่ำและราคาชิ้นงานสูงขึ้น [7]

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ ได้ศึกษาแนวคิดของอำนาจ มีแสง [5] การออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงานเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการตัดท่อยางกรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นสวนยานยนต์ โดยนำรูปแบบเค้าโครงร่างที่ได้ไปประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนเพื่อพิจารณาในด้านความเหมะสมและความเป็นไปได้ในการจัดทำ

2. การสร้างชุดอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ และดำเนินการติดตั้งบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานตามที่ออกแบบไว้



ภาพที่ 1 แสดงอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ

3. การสร้างแบบทดสอบหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ ได้ศึกษางานวิจัยแนวคิดของ อุษาวดี องอาจวุฒิชัย [8] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การออกแบบชุดจับยึด

สำหรับการผลิตโครงสร้างหลักของรถโดยสาร ที่ได้ศึกษามีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการนำแบบทดสอบหาประสิทธิภาพที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาและความครอบคลุมของปัจจัยที่ต้องการทดสอบ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบทดสอบหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ ได้ทำการทดลองเชื่อมชิ้นงานจริง ณ สถานที่ปฏิบัติงานจริงคือ บริษัท มโนสตีล จำกัด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยทำการทดลองประกอบชิ้นงานทดสอบ โดยทำการจับเวลาในการเชื่อมโดยใช้อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ เปรียบเทียบกับการเชื่อมด้วยวิธีเดิม (ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วย)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

การออกแบบและการสร้างอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ แสดงตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ

จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ส่วนที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ	4.65	0.35	มากที่สุด	4.63	0.24	มากที่สุด
ส่วนที่ 2 ด้านโครงสร้างและระบบกลไกการทำงานอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ	4.62	0.32	มากที่สุด	4.60	0.28	มากที่สุด
ส่วนที่ 3 ด้านคุณค่าของอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ	4.48	0.46	มากที่สุด	4.56	0.32	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.56	0.39	มากที่สุด	4.58	0.26	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า การออกแบบอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ ด้านความเหมาะสม (Propriety) โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในระดับมากที่สุดเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ารายการด้านความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ส่วนที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ มีค่าเฉลี่ย 4.65 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ส่วนที่ 2 ด้านโครงสร้างและระบบกลไกการทำงานอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ มีค่าเฉลี่ย 4.62 อยู่ในระดับมากที่สุด และส่วนที่ 3 คุณค่าของอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบมีค่าเฉลี่ย 4.48 อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความเป็นไปได้ (Feasibility) โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.58 อยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า รายการด้านความเป็นไปได้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ส่วนที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ มีค่าเฉลี่ย 4.63 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ส่วนที่ 2 ด้านโครงสร้างและระบบกลไกการทำงานอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ มีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด และส่วนที่ 3 คุณค่าของอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบมีค่าเฉลี่ย 4.56 อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

2. ผลการหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ ได้ทำการทดลองเชื่อมชิ้นงานจริง บริษัท มโนสตีล จำกัด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยทำการทดลองประกอบชิ้นงานทดสอบ โดยทำการจับเวลาในการเชื่อมโดยใช้อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ เปรียบเทียบกับการเชื่อมด้วยวิธีเดิม (ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วย)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการ ทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ

ครั้งที่	การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) (ใช้พนักงาน 2 คน)	การเชื่อมโดยใช้อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) (ใช้พนักงาน 1 คน)	ความแตกต่าง (นาที)	ร้อยละ
1	5.10	2.21	2.89	56.67
2	5.00	2.27	2.73	54.60
3	4.97	2.32	2.65	53.31
4	4.95	2.31	2.64	53.33
5	5.15	2.36	2.79	54.17
เฉลี่ย	5.03	2.29	2.74	54.47

จากตารางที่ 2 พบว่า อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ โดยภาพรวม พบว่าใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 5.03 นาที อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.29 นาที ความแตกต่างระหว่าง (วิธีการเดิม) กับ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.74 นาทีความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ

54.47 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ครั้งที่ 1 พบว่าใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 5.10นาที ใช้พนักงานจำนวน 2 คน อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.21 นาที ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ(พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.89 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 56.67 ครั้งที่ 2 พบว่าใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 5.00นาที ใช้พนักงานจำนวน 2 คน อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.27 นาที ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ(พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.73 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 54.60 ครั้งที่ 3 พบว่าใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 4.97นาที ใช้พนักงานจำนวน 2 คน อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.32 นาที ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ(พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.65 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 53.31 ครั้งที่ 4 พบว่าใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 4.95นาที ใช้พนักงานจำนวน 2 คน อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.31 นาที ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ(พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.64 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 53.33 และครั้งที่ 5 พบว่าใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 5.15 นาที ใช้พนักงานจำนวน 2 คน อุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.36 นาที ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้การเชื่อมประกอบโดยวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) กับอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.79 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 54.17

การอภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ จากผู้เชี่ยวชาญประเมิน การออกแบบอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ พบว่าด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกข้อและด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความคงทนแข็งแรง และมีการออกแบบระยะการทำงานที่เหมาะสม ทำให้การทำงานมีความคล่องตัว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญจน์สิทธิ์ โกศัย [9] ที่ได้ทำการศึกษาการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์เสริมเพื่อการทดลองการเชื่อมแบบแก๊สทังสเตนอาร์คด้วยแขนกลของเหล็กกล้าไร้-สนิมเกรด AISI 316L โดยอุปกรณ์มีความแข็งแรงและสามารถนำไปใช้ในกระบวนการเชื่อมได้เป็นอย่างดี

2. การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบที่พัฒนาโดยผู้วิจัยใช้เวลาน้อยกว่าการเชื่อมประกอบงานด้วยวิธีการเดิมเฉลี่ย 2.74 นาที คิดเป็นร้อยละ 54.47 และใช้พนักงานประกอบงานลดลง 1 คน อาจเป็นอุปกรณ์ที่พัฒนาโดยผู้วิจัยนั้นออกแบบตามลักษณะที่เหมาะสมและโดยประยุกต์ใช้หลักการแนวคิดทฤษฎี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษาวดี องอาจวุฒิชัย [8] ที่ได้ทำการศึกษาการออกแบบชุดจับยึดสำหรับการผลิตโครงสร้างหลักของรถโดยสาร ออกแบบอุปกรณ์จับยึดและทำการทดลองปรับปรุงชิ้นส่วนสลักล็อกให้มีความแข็งแรงส่งผลให้อัตราการผลิตเพิ่มสูงขึ้นจากการใช้อุปกรณ์จับยึดในขณะที่ใช้จำนวนพนักงานลดลง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพในมิติต่างๆ และติดตามผลการทำงานอุปกรณ์ช่วยประกอบชิ้นงานเชื่อมสำหรับการทดสอบ WPS ในตำแหน่งท่าราบ อย่างต่อเนื่องในสถานที่ปฏิบัติงานจริง

เอกสารอ้างอิง

[1] คะเนย์ วรรณโท. (2534).**คู่มือการเชื่อมโลหะในระบบ**. พิมพ์ครั้งที่ 1 .สวัสดิการสถาบันพัฒนาเครื่องจักรกลและโลหะการ

[2] วิชิต เลื่อมใส. (2554).**การศึกษาและพัฒนาวิธีการทำงานที่มีผลต่อความโก่งงอของบานประตูเตาอบอ่อนจากการเชื่อมแบบมิกจ์.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

[3] นิพันธ์ ศิริศักด์. (2549).**การออกแบบฟอรมแสดงรายละเอียดเฉพาะของการเชื่อมโดยคอมพิวเตอร์.** คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกลาพระนครเหนือ

[4] จักกรินทร์ น่วมทิม. (2557).**การวิจัยศึกษาอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่อการหดตัวของชิ้นงาน ด้วยเหล็กเกรด 304 จากกระบวนการเชื่อมมิก.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

[5] อำนาจ มีแสง. (2554).**การออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงานเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการตัดท่อยาง กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นสวนยานยนต์.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[6] อรอุมา กอสนาน. (2555).**การจัดทำคู่มือมาตรฐานในการปฏิบัติงานและการสร้างจิ๊กสำหรับการตรวจสอบชิ้นงานพับในกระบวนการผลิต Bracket กรณีศึกษา บริษัท เอส พี อี เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย

[7] วชิระ มีทอง (2550). **การออกแบบจิ๊กและฟกซเจอร.**สมาคมสงเสริมเทคโนโลยี. (ไทย-ญี่ปุน) พิมพครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ

[8] อุษาวดี องอาจวุฒิชัย (2553). **การออกแบบชุดจับยึดสำหรับการผลิตโครงสร้างหลักของรถโดยสาร.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[9] กัญจน์สิทธิ์ โกศัย และ ณัฐวัฒน์ อยู่อ่อน (2562). **การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์เสริมเพื่อการทดลองการเชื่อมแบบแก๊สทังสเตนอาร์คด้วยแขนกลของเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด AISI 316L.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า
LAMP TEST KIT

พีรณัฐ สารพันธ์[1] รัชนาท ปุยสุข[2] ฉัตรณรงค์ บุญสวน[3]และสันติชน วรรณพงศ์[4]
Peeranut Saraphan[1] Ratchanat Puysook[2] Chatrong Boonsuan[3] Santichon Wannapong[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ฝ่ายอาคารเอเชียติ้กเฮาส์ จำกัด จำนวน 3 คน ตัวอย่างแบบเจาะจงแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสม และเป็นไปได้ของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า แบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากและด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2) ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า พบว่า หลอดจำปา อยู่ที่ 96.92 หลอด Cool Day Light อยู่ที่ 96.64 หลอด LED T8 อยู่ที่ 95.79 หลอดฟลูออเรสเซนต์ อยู่ที่ 88.42หลอดฟลูออเรสเซนต์ฟิลิปส์ T5 อยู่ที่ 94.93 จากผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานทดสอบหลอดไฟฟ้าตามที่กำหนด 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ0.718

คำสำคัญ : ชุดทดสอบ, วัดค่า, หลอดไฟฟ้า

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and construct a tube test set, 2) to determine the efficiency of a tube test set. 3) To find the user's satisfaction with the electric tube test set. The target group is the Asiatic House Building Department, limited to 3 people, a group-specific sample. Research tools include a suitability assessment form. And the possibility of a test set to measure the electric bulb. A test form to study the efficiency of the electric bulb test set. and the satisfaction assessment form of the user towards the electric tube test set The statistics used in the research were mean, standard deviation.

The research findings were as follows: and the feasibility of designing and constructing a set of test tube measurements. obtained from experts found that the suitability is at a high level and the possibility is at a high level 2) The result of finding the efficiency of the incandescent test set was found that the Chandelier was at 96.92, the Cool Day Light was at 96.64, the T8 LED was at 95.79, the fluorescent light was at 88.42, and the fluorescent tube was at 88.42. St. Philips T5 was at 94.93 from the results of finding the efficiency of the incandescent test set. The generated efficiency is suitable for use in performing the specified lamp test. 3) The results of the study of the satisfaction of users towards the lamp test set. It was found that overall satisfaction was at a high level with a mean of 3.97 and a standard deviation of 0.718

Keywords : test kits, measurements, bulbs

บทนำ

ในยุคปัจจุบันนี้ ไฟฟ้าเป็นสิ่งสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะแสงสว่างที่ช่วยในเรื่องของการมองเห็น อีกทั้งยังช่วยทำให้เกิดความปลอดภัยในการเดินทาง หลอดไฟฟ้าจึงกลายเป็นตัวกำเนิดแสงสว่างสิ่งสำคัญ ในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาหลอดไฟฟ้าได้ถูกพัฒนาให้มีรูปแบบที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อให้สะดวกต่อการปรับใช้ได้อย่างเหมาะสมกับการใช้งาน และให้เกิดประสิทธิภาพอย่างสูงสุด

ไปรษณีย์กลางบางรักนั้น เป็นอาคารและสถานที่สาธารณะทำให้มีการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างทั่วอาคารจำนวนหลายชนิดด้วยกัน เช่น ไฟฟ้าแสงสว่างภายใน-นอกอาคาร ไฟฟ้าส่องสว่างพระบรมรูป และไฟฟ้าส่องสว่างทางเดินสำหรับช่างประจำอาคาร ที่ต้องเดินตรวจสอบเป็นประจำทุกวัน ตั้งแต่เวลา 8.00 น. - 10.00 น. เมื่อตรวจพบหลอดไฟฟ้าที่คาดว่าจะชำรุด เช่น ความสว่างของหลอดไฟฟ้าลดลง หรือหลอดไฟฟ้าดับ ช่างจะต้องนำหลอดไฟฟ้าที่คาดว่าจะชำรุดนั้น ไปทำการทดสอบที่ห้องปฏิบัติงาน โดยใช้ชุดทดสอบที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งมีโครงสร้างเป็นไม้ ไม่มีความคงทน ไม่มีความแข็งแรง ไม่มีที่เก็บสายไฟฟ้าสำหรับใช้ทดสอบ มีลักษณะเป็นแบบกระเป๋าขนาดใหญ่ ทำให้ไม่สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายไปใช้งานนอกสถานที่

ดังนั้น คณะผู้วิจัย จึงได้ทำการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และมีแนวคิดสร้างชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า โดยมีลักษณะการทำงานคือ นำหลอดไฟฟ้าที่คาดว่าจะชำรุด ต่อเข้ากับขั้วหลอดไฟฟ้าชนิดนั้นๆ

จากนั้น ชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า จะแสดงค่าต่าง ๆ ทางไฟฟ้า เช่น แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ความเข้มแสงของหลอดไฟฟ้า ปรากฏขึ้นที่หน้าจอแสดงผล ทำให้ทราบว่าหลอดไฟฟ้าหลอดนั้นมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด คณะผู้วิจัยคาดว่า ชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้าที่สร้างขึ้นให้กับไปรษณีย์กลางบางรักนี้ สามารถทำให้ช่างประจำอาคาร มีความสะดวกต่อการปฏิบัติงานการทดสอบ ตรวจสอบ หลอดไฟฟ้าก่อนนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น จึงได้จัดทำโครงการวิจัยนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เซ็นเซอร์วัดแสง (ค่าลูเมน) คือ ตัวเซนซ์รับแสง (photo cell) และส่วนของแสดงผลการวัด ตัวเซนซ์รับแสงมีหน้าที่ในการรับแสงซึ่งเป็นพลังงานรูปแบบหนึ่งแปลงไปเป็นสัญญาณทางไฟฟ้าแบบอนาลอก และผ่านการประมวลผลโดยโมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีหน้าที่แปลงค่าความสว่างเป็นสัญญาณดิจิตอล โดยการแสดงผลนั้น ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตออกแบบ

2. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้คู่กับหลอดฟูลออเรสเซนต์ เพื่อทดแทนบัลลาสต์แบบแกนเหล็ก โดยอาศัยหลักการกระแสไฟฟ้าสลับความถี่สูง ในการลดการสูญเสียกำลังของบัลลาสต์แกนเหล็ก สามารถช่วยจุดหลอดได้โดไม่ต้องใช้ สตาร์ทเตอร์

3. เบรกเกอร์ CHANG เบเกอร์ 2P 20A เป็นเบรกเกอร์ชนิด 2 สาย ที่ใช้สำหรับป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินและกระแสไฟฟ้าลัดวงจร โดยหลักการทำงานคือจะตัดไฟเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านวงจรเกินค่าแรงดันที่กำหนด

4. ขั้วหลอดไฟฟ้า ขั้วหลอดไฟฟ้า E14 ใช้กับหลอดไฟฟ้าจำปาและหลอดไฟฟ้าขนาดเล็ก ขั้วหลอดไฟฟ้า E27 ใช้กับหลอดแบบน้ำเต้า หรือ Incandescent และทรงปิงปองเท่านั้น แต่ต่อมาก็มีการพัฒนาให้ใช้ได้กับหลอดตะเกียบ หรือหลอดประหยัดไฟแบบแท่งได้ ขั้วหลอดไฟฟ้า G13 คือขั้วหลอดไฟนีออนนั้นเอง โดยจะนำมาใช้กับหลอดนีออน T8 (ฟลูออเรสเซนต์) ส่วน T8 คืออะไร T ย่อมาจาก Tube หมายถึงหลอดไฟที่มีลักษณะแบบเดียวกับท่อ ดั่งเช่นหลอดผอม ส่วนเลข 8 นั้น เป็นขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางหลอดไฟ

5. หลอดไฟฟ้า LED T8 เป็นหลอดผอม LED T8 Tube ยี่ห้อ IWACHI แบบหลอดแก้ว สามารถติดตั้งแทนหลอด ฟลูออเรสเซนต์สั้น (18W) ได้ทันที ช่วยประหยัดไฟถึง 50% ติดตั้งง่ายไม่ต้องใช้บัลลาสต์ และสตาร์ทเตอร์

6. หลอดไฟฟ้า ฟลูออเรสเซนต์ คือ หลอดที่บรรจุปรอทความดันต่ำเอาไว้ การทำงานของหลอดฟลูออเรสเซนต์คือเมื่อ กระแสไฟฟ้าผ่านหลอดไฟ ปรอทจะปล่อยรังสี UV ออกมากระตุ้นกับสารเรืองแสงที่ฉาบไว้ ทำให้เปล่งแสงให้ความสว่างออกมา ลักษณะของหลอก เป็นหลอดแก้วทรงกระบอก หรือหลอดตรง

7. หลอดไฟฟ้า ฟลูออเรสเซนต์ฟิลิปส์ T5 เป็นหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ที่มีขนาดเล็กลงมาใช้กับขั้วหลอด G5 14วัตต์

8. หลอดไฟฟ้ารูปทรงจำปา LED E14 เป็นหลอดไฟฟ้ารูปทรงจำปา เป็นหลอดไฟฟ้าขนาดเล็ก 2W 12V

9. หลอดไฟฟ้า LED E27 ตัวนี้มีแสงไฟสว่าง 800-900 ลูเมน ให้แสงไฟสีขาว อุณหภูมิสีอยู่ในช่วง 6300-6500k ใช้กับขั้วหลอดไฟแบบขั้วเกลียว E27 ซึ่งสามารถใช้เปลี่ยนกับหลอดแบบขั้วเกลียวที่ใช้กันตามบ้านเรือนทั่วไปได้เลย เพราะเป็นขั้วเกลียวขนาดมาตราฐานที่นิยมใช้งานกัน นำหลอดประหยัดไฟLED 9 วัตต์ไปเปลี่ยนแทนได้เลย

10. หน้าจอแสดงผล แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าอุปกรณ์เป็นโมดูลและแบบสำเร็จ โวลต์แอมป์มิเตอร์-วัตต์ มิเตอร์ใช้สำหรับติดตั้งใช้งานกับตู้กล่องคอนโทรล หรืออุปกรณ์ต่างๆได้ เพื่อใช้วัดค่าโวลต์, แอมป์, วัตต์ มีหน้าจอLCDแสดงผลเป็นตัวเลขดิจิตอล มีให้เลือกหลายรุ่นหลายแบบ DC และ AC ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ติดตั้งกับกล่องคอนโทรลง่าย

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของ ไพบูลย์ ศรีอนันต : 2560 พบว่า การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้หลอดไฟ LED ในสถานศึกษา การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในปัจจุบันนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการคิดค้นพัฒนา และ การเกิดใหม่ของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อลดการใช้ทรัพยากรเพื่อการใช้งานที่สะดวก มีความปลอดภัย และ คุ้มค่าต่อการใช้งานหรือการดำรงชีวิต เช่น การค้นพบและพัฒนาหลอดไฟ LED ที่ตอบสนองการใช้ งานที่มีความหลากหลาย พัฒนาให้มีอายุการใช้งานมากขึ้น และรวมไปถึงการใช้พลังงานไฟฟ้า อย่างคุ้มค่า เป็นต้น ซึ่งการใช้หลอดไฟในลักษณะเดิมไม่สามารถตอบสนองให้เกิดความคุ้มค่า เหล่านี้ได้ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการใช้หลอดไฟ LED และศึกษาความเป็นไปได้ในการนำหลอดไฟ LED มาใช้ในสถานศึกษา กรณีศึกษาอาคารเกษม จาติกวิณิช มหาวิทยาลัยบูรพา โดยในงานวิจัยกำหนดสถานการณ์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน ทั้งหมด 4 เงื่อนไข คือ 1) การใช้หลอดไฟ LED แบบทดแทนหลอดไฟเดิมแบบ 2) การออกแบบโดยใช้หลอดไฟ LED ชนิดประสิทธิภาพความสว่างสูงและการออกแบบโดยใช้หลอดไฟ LED ชนิดประสิทธิภาพความสว่างปกติโดยใช้โปรแกรม DIA LUX มาจำลองความสว่างตามเงื่อนไขต่าง ๆ ของห้องเรียน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า ด้านค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนและติดตั้งหลอดไฟ LED รวมถึงเพื่อลดเวลาในการออกแบบความสว่างตามความเหมาะสมของการใช้งาน จากเงื่อนไขการ ทดลองทั้ง 4 เงื่อนไข พบว่า จะมีต้นทุนในการปรับเปลี่ยนตั้งแต่ 379,590.00 บาท ถึง 2,376,260.00 บาท และจากการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนทั้ง 4 เงื่อนไขพบว่าหลอดไฟ LED สามารถลดหน่วยการใช้พลังงานไฟฟ้าลงจากเดิมได้ 54.03% ถึง 81.42% และค่าบริการการใช้พลังงานในระบบแสงสว่างภายในอาคารเรียนกรณีศึกษาลดลงตั้งแต่ 114,047.60 บาท ถึง 172,166.25 บาท

งานวิจัยของ ธวัชชัย ประตู่ : 2558 พบว่า เนื่องด้วยศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์มีพื้นที่การให้บริการ ค่อนข้างกว้าง ใช้ระบบปรับอากาศแบบรวมทำให้ต้องสิ้นเปลืองพลังงานจำนวนมาก และโดยเฉพาะ อย่างยิ่งในเรื่องของการให้แสงสว่างที่เพียงพอต่อการอ่านหนังสือ ดังนั้นศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา จึงได้ตั้งคณะทำงานแผนงานการประหยัดพลังงานศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาขึ้น เพื่อรณรงค์ให้บุคลากรภายในศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาตระหนักในเรื่องของการประหยัด พลังงาน โดยมีแนวทางการประหยัดพลังงานไว้ 2 ประเด็นหลัก 1) การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ สามารถช่วยประหยัดพลังงานมากขึ้น 2) การรณรงค์ปลูกจิตสำนึกการประหยัด พลังงานภายในเพื่อเตือนใจให้ประหยัดพลังงาน และมีการตั้งคณะทำงานกลุ่มย่อยแบ่งตามโซนพื้นที่ การทำงานเพื่อตรวจสอบติดตามการมีจิตสำนึกด้านการประหยัดพลังงานของบุคลากรภายในศูนย์ บรรณสารและสื่อการศึกษา

งานวิจัยของ สุพมิตร กอบัวกลาง : 2553 พบว่า ไฟฟ้าสาธารณะ เป็นบริการขั้นพื้นฐานที่ประชาชนพึงได้รับจากภาครัฐ เพราะเป็น สิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของประชาชน เพื่ออำนวยความสะดวก และเพิ่มความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน องค์การบริหารส่วน ตำบลหัวฝาย อำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการดูแลและให้บริการสาธารณูปโภคแก่ประชาชนให้ได้อย่างทั่วถึง สู่งการให้บริการนี้เป็นหัวใจ สำคัญให้การใช้งานไฟฟ้าสาธารณะให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจและประเมินผลความพึงพอใจ ของประชาชนที่ใช้บริการด้านงานไฟฟ้าสาธารณะแสงสว่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาความพึงพอใจ ประกอบด้วยประชากรที่ อยู่ในพื้นที่บริการขององค์การบริหารส่วนตำบลหัวฝาย จำนวน 11 หมู่บ้าน ใช้แบบสอบถามเป็น แบบปลายปิดและแบบปลายเปิด จำนวนกลุ่มตัวอย่างทดสอบประมาณได้โดยวิธีของ Taro Yamane จากนั้นวิเคราะห์ผลสำรวจด้วยโปรแกรม SPSS เพื่อหาค่าเฉลี่ยและการกระจายของข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การประเมินและสรุปผลการสำรวจความพึงพอใจของประชากร จากผลการศึกษา พบว่า ในภาพรวมของการให้บริการไฟฟ้าสาธารณะ กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอต่องานไฟฟ้าสาธารณะอยู่ใน ระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.36 , S.D = 0.35) โดยมีคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอต่องานไฟฟ้าสาธารณะในระดับมาก ได้แก่การซ่อมแซม แก้ไข และการให้บริการงานไฟฟ้าสาธารณะ ณ จุด ติดตั้งถนนสายหลัก (4)และมีคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอต่องานไฟฟ้าสาธารณะน้อยที่สุด คือการให้บริการงานไฟฟ้าสาธารณะ ณ จุดติดตั้งถนนสายหลัก(2)

วิธีดำเนินการวิจัย

ชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้ามีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารเอเชี่ยเอเชียติ้กเฮาส์ จำกัด จำนวน 3 คน วิธีการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

2.2 สร้างแบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

2.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจตของผู้ใช้งานชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

3. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันให้พร้อมใช้งาน

3.2 ดำเนินการสาธิตชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า กับกลุ่มตัวอย่าง ในวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2565 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

4.2 การหาประสิทธิภาพชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

4.3 การสอบถามความพึงพอใจของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

วิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ [7]

4.51 – 5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
0.51 – 1.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า	3.89	0.83	มาก	3.94	0.76	มาก
2. อุปกรณ์ของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า	4.13	0.73	มาก	3.73	0.78	มาก
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.04	0.77	มาก	3.81	0.76	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.77 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.76

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 2-6 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า ขั้วหลอด E14 หลอดจำปา

ค่าที่ต้องการวัด	ค่ามาตรฐานของหลอดใหม่ที่ใช้ทดสอบ	จำนวนการทดลอง หลอดจำปา						ค่าประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย	
แรงดันไฟฟ้า (V)	230	230	230	230	230	230	230	100
กระแสไฟฟ้า (A)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	100
กำลังไฟฟ้า (W)	4	3.67	3.68	3.60	3.69	3.64	3.65	91.25
ลูเมน (lm)	2200	2127	2149	2114	2130	2093	2122	96.45
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพรวม								96.92

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า โดยใช้หลอดจำปา ที่ค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดจำปา ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลอง มีค่าเท่ากับ 230 V โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 230 V คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 เมื่อวัดทดสอบค่ากระแสไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดจำปา ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลอง มีค่าเท่ากับ 0.03 A โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.03 A คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 A เมื่อวัดทดสอบค่ากำลังไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดจำปา ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลอง มีค่าเท่ากับ 3.63 W โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4 W คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 91.25 และเมื่อวัดทดสอบค่าความเข้มแสงมาตรฐานของหลอดจำปา ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลอง มีค่าเท่ากับ 2200 lm โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2122 lm คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 96.45

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบวัดค่าหลอด ของขั่วหลอด E27 หลอดCool Day Light

ค่าที่ต้องการวัด	ค่ามาตรฐานของหลอดใหม่ที่ใช้ทดสอบ	จำนวนการทดลอง หลอดCool Day Light						ค่าประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย	
แรงดันไฟฟ้า (V)	230	230	230	230	230	230	230	100
กระแสไฟฟ้า (A)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	100
กำลังไฟฟ้า (W)	9.30	9.25	9.21	9.14	9.11	9.08	9.15	98.38
ลูเมน (lm)	4120	3801	3664	3611	3551	3545	3634	88.20
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพรวม								96.64

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า โดยใช้หลอด Cool Day Light ที่ค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานของหลอด Cool Day Light ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 230 V โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 230V คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 เมื่อวัดทดสอบค่ากระแสไฟฟ้ามาตรฐานของหลอด Cool Day Light ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 0.07 A โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.07A คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 เมื่อวัดทดสอบค่ากำลังไฟฟ้ามาตรฐานของหลอด Cool Day Light ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 9.30 W โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.15 W คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 98.38 และเมื่อวัดทดสอบค่าความเข้มแสงมาตรฐานของหลอด Cool Day Light ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 4120 lm โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3634 lm คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 88.20

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า หลอดไฟฟ้า LED T8

ค่าที่ต้องการวัด	ค่ามาตรฐานของหลอดใหม่ที่ใช้ทดสอบ	จำนวนการทดลอง หลอดไฟฟ้า LED T8						ค่าประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย	
แรงดันไฟฟ้า (V)	229	229	229	229	229	229	229	100
กระแสไฟฟ้า (A)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	100
กำลังไฟฟ้า (W)	8	7.98	7.98	7.97	7.98	7.95	7.97	99.62
ลูเมน (lm)	4050	3424	3390	3370	3376	3360	3384	83.55
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพรวม								95.79

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า โดยใช้หลอด LED T8 ที่ค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดไฟฟ้า LED T8 ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 229 V โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 229 V คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 เมื่อวัดทดสอบค่ากระแสไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดไฟฟ้า LED T8 ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 0.04 A โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.04A คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 เมื่อวัดทดสอบค่ากำลังไฟฟ้ามาตรฐานของหลอด LED T8 ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 8 W โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.97 W คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 99.62 และเมื่อวัดทดสอบค่าความเข้มแสงมาตรฐานของหลอดไฟฟ้า LED T8 ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 4050 lm โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3384 lm คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 83.55

ตารางที่ 5 ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์

ค่าที่ต้องการวัด	ค่ามาตรฐานของหลอดใหม่ที่ใช้ทดสอบ	จำนวนการทดลอง หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์						ค่าประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย	
แรงดันไฟฟ้า (V)	230	230	230	230	230	230	230	100
กระแสไฟฟ้า (A)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	100
กำลังไฟฟ้า (W)	21	20.53	20.82	20.74	20.50	20.32	20.58	98.00
ลูเมน (lm)	9000	5098	5110	5013	4971	4876	5013	55.70
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพรวม								88.42

จากตารางที่ 5 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า โดยใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 230 V โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 230 V คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 เมื่อวัดทดสอบค่ากระแสไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 0.11 A โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.11 A คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 เมื่อวัดทดสอบค่ากำลังไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 21 W โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.58 W คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 98.00 และเมื่อวัดทดสอบค่าความเข้มแสงมาตรฐานของหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลอง มีค่าเท่ากับ 9000 lm โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5013 lm คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 55.70

ตารางที่ 6 ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ฟิลิปส์ T5

ค่าที่ต้องการวัด	ค่ามาตรฐานของหลอดใหม่ที่ใช้ทดสอบ	จำนวนการทดลอง หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ฟิลิปส์ T5						ค่าประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย	
แรงดันไฟฟ้า (V)	230	230	230	230	230	230	230	100
กระแสไฟฟ้า (A)	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	100
กำลังไฟฟ้า (W)	18	17.93	17.85	17.86	17.47	17.86	17.78	98.77
ลูเมน (lm)	3100	2523	2582	2511	2469	2469	2510	80.96
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพรวม								94.93

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า โดยใช้หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ฟิลิปส์ T5 ที่ค่าแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ฟิลิปส์ T5 ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 230 V โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 230 V คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 เมื่อวัดทดสอบค่ากระแสไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ฟิลิปส์ T5 ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 0.09 A โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.09 A คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 เมื่อวัดทดสอบค่ากำลังไฟฟ้ามาตรฐานของหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ฟิลิปส์ T5 ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 18 W โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.78 W คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 98.77 และเมื่อวัดทดสอบค่าความเข้มแสงมาตรฐานของหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ฟิลิปส์ T5 ของหลอดใหม่ที่ใช้ทดลองมีค่าเท่ากับ 3100 lm โดยทำการทดสอบเป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง ผลค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2510 lm คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 80.96

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

ตารางที่ 7 แสดงความพึงพอใจของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า

ลำดับ	รายงานประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.33	0.577	มาก
2	ขนาดของชุดทดสอบเหมาะสมตอการใช้งาน	4.33	1.155	มาก
3	น้ำหนักของชุดทดสอบเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.67	0.577	มาก
4	ความแข็งแรงของชุดทดสอบเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.00	0.000	มาก
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.00	1.000	มาก
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของชุดทดสอบ	4.33	0.577	มาก
7	ชุดทดสอบสามารถใช้งานได้จริง	4.00	1.000	มาก
8	ชุดทดสอบสามารถใช้งานง่าย/สะดวก	3.33	0.577	ปานกลาง
9	รูปแบบของชุดทดสอบมีความสวยงามนำใช้งาน	4.00	1.000	มาก
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	3.67	0.577	มาก
	รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	3.97	0.718	มาก

จากตารางที่ 7 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.718 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุดได้แก่ ข้อ 1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.577 รองลงมาได้แก่ ข้อ 6 สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของชุดทดสอบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.577 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 8 ชุดทดสอบสามารถใช้งานง่าย/สะดวก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.577

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.77 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.76 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพบูลย์ ศรีอนันต (2560 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้หลอดไฟ LED ในสถานศึกษา พบว่า การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้หลอดไฟ LED ในสถานศึกษา การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในปัจจุบันนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการคิดค้นพัฒนา และ การเกิดใหม่ของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อลดการใช้ทรัพยากรเพื่อการใช้งานที่สะดวก มีความปลอดภัย และ คุ้มค่าต่อการใช้งานหรือการดำรงชีวิต เช่น การค้นพบและพัฒนาหลอดไฟ LED ที่ตอบสนองการใช้ งานที่มีความหลากหลาย พัฒนาให้มีอายุการใช้งานมากขึ้น และรวมไปถึงการใช้พลังงานไฟฟ้า อย่างคุ้มค่า เป็นต้น ซึ่งการใช้หลอดไฟในลักษณะเดิมไม่สามารถตอบสนองให้เกิดความคุ้มค่า

เหล่านี้ได้ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการใช้หลอดไฟ LED และศึกษาความเป็นไปได้ในการนำหลอดไฟ LED มาใช้ในสถานศึกษา กรณีศึกษาอาคารเกษม จาติกวิณิช มหาวิทยาลัยบูรพา โดยในงานวิจัยกำหนดสถานการณ์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน ทั้งหมด 4 เงื่อนไข คือ 1) การใช้หลอดไฟ LED แบบทดแทนหลอดไฟเดิมแบบ 2) การออกแบบโดยใช้หลอดไฟ LED ชนิดประสิทธิภาพความสว่างสูงและการออกแบบโดยใช้หลอดไฟ LED ชนิดประสิทธิภาพความสว่างปกติโดยใช้ โปรแกรม DIA LUX มาจำลองความสว่างตามเงื่อนไขต่าง ๆ ของห้องเรียน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า ด้านค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนและติดตั้งหลอดไฟ LED รวมถึงเพื่อลดเวลาในการออกแบบความสว่างตามความเหมาะสมของการใช้งานจากเงื่อนไขการ ทดลองทั้ง 4 เงื่อนไข พบว่า จะมีต้นทุนในการปรับเปลี่ยนตั้งแต่ 379,590.00 บาท ถึง 2,376,260.00 บาท และจากการศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนทั้ง 4 เงื่อนไขพบว่าหลอดไฟ LED สามารถลดหน่วยการใช้พลังงานไฟฟ้าลงจากเดิมได้ 54.03% ถึง 81.42% และค่าบริการการใช้พลังงานในระบบแสงสว่างภายในอาคารเรียนกรณีศึกษาลดลงตั้งแต่ 114,047.60 บาท ถึง 172,166.25 บาท

2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า พบว่า ค่าประสิทธิภาพของการวัดหลอดจำปา อยู่ที่ร้อยละ 96.92 ค่าประสิทธิภาพของการวัดหลอด Cool Day Light อยู่ที่ร้อยละ 96.64 ค่าประสิทธิภาพของการวัดหลอด LED T8 อยู่ที่ร้อยละ 95.79 ค่าประสิทธิภาพของการวัดหลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ อยู่ที่ร้อยละ 88.42 ค่าประสิทธิภาพของการวัดหลอดฟลูออเรสเซนต์ฟิลิปส์ T5 อยู่ที่ร้อยละ 94.93 จากผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการปฏิบัติงานทดสอบหลอดไฟฟ้าตามที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธวัชชัย ประตู่ (2558 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพการใช้หลอด LED ในการเพิ่มแสงสว่างและลดการใช้พลังงานภายใน พบว่า เนื่องด้วยศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์มีพื้นที่การให้บริการ ค่อนข้างกว้าง ใช้ระบบปรับอากาศแบบรวมทำให้ต้องสิ้นเปลืองพลังงานจำนวนมาก และโดยเฉพาะ อย่างยิ่งในเรื่องของการให้แสงสว่างที่เพียงพอต่อการอ่านหนังสือ ดังนั้นศูนย์บรรณสารและ สื่อการศึกษา จึงได้ตั้งคณะทำงานแผนงานการประหยัดพลังงานศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาขึ้น เพื่อรณรงค์ให้บุคลากรภายในศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาตระหนักในเรื่องของการประหยัด พลังงาน โดยมีแนวทางการประหยัดพลังงานไว้ 2 ประเด็นหลัก 1) การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สามารถช่วยประหยัดพลังงานมากขึ้น 2) การรณรงค์ปลูกจิตสำนึกการประหยัด พลังงานภายในเพื่อเตือนใจให้ประหยัดพลังงาน และมีการตั้งคณะทำงานกลุ่มย่อยแบ่งตามโซนพื้นที่ การทำงานเพื่อตรวจสอบติดตามการมีจิตสำนึกด้านการประหยัดพลังงานของบุคลากรภายในศูนย์ บรรณสารและสื่อการศึกษา

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดทดสอบวัดค่าหลอดไฟฟ้า พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.718 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุดได้แก่ ข้อ 1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.577 รองลงมาได้แก่ ข้อ 6 สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของชุดทดสอบค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.577 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 8 ชุดทดสอบสามารถใช้งานง่าย/สะดวก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.577 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพมิตร กอบัวกลาง (2553 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง ความพึงพอใจต่องานไฟฟ้าแสงสว่าง พบว่า ไฟฟ้าสาธารณะ เป็นบริการขั้นพื้นฐานที่ประชาชนพึงได้รับจากภาครัฐ เพราะเป็น สิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของประชาชน เพื่ออำนวยความสะดวก และเพิ่มความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน องค์การบริหารส่วน ตำบล

หัวฝาย อำเภอแคนดง จังหวัดบุรีรัมย์เป็นหน่วยงานที่มี หน้าที่ในการดูแลและให้บริการสาธารณูปโภคแก่ประชาชนให้ได้อย่างทั่วถึง ฝ่ายการให้บริการนี้เป็นหัวใจ สำคัญให้การใช้งานไฟฟ้าสาธารณะให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจและประเมินผลความพึงพอใจ ของประชาชนที่ใช้บริการด้านงานไฟฟ้าสาธารณะแสงสว่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาความพึงพอใจ ประกอบด้วยประชากรที่ อยู่ในพื้นที่บริการขององค์การบริหารส่วนตำบลหัวฝาย จำนวน 11 หมู่บ้าน ใช้แบบสอบถามเป็น แบบปลายปิดและแบบปลายเปิด จำนวนกลุ่มตัวอย่างทดสอบประมาณได้โดยวิธีของ Taro Yamane จากนั้นวิเคราะห์ผลสำรวจด้วยโปรแกรม SPSS เพื่อหาค่าเฉลี่ยและการกระจายของข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การประเมินและสรุปผลการสำรวจความพึงพอใจของประชากร จากผลการศึกษา พบว่า ในภาพรวมของการให้บริการไฟฟ้าสาธารณะ กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอต่องานไฟฟ้าสาธารณะอยู่ใน ระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.36 , S.D = 0.35) โดยมีคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอต่องานไฟฟ้า สาธารณะในระดับมาก ได้แก่การซ่อมแซม แก้ไขและการให้บริการงานไฟฟ้าสาธารณะ ณ จุด ติดตั้งถนนสายหลัก(4)และมีคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอต่องานไฟฟ้าสาธารณะน้อยที่สุด คือการให้บริการงานไฟฟ้าสาธารณะ ณ จุดติดตั้งถนนสายหลัก(2)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรออกแบบชิ้นงานให้มีขนาดเล็กลง
2. ควรออกแบบชิ้นงานให้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น
3. ควรเพิ่มจำนวนหลอดไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบให้มากกว่านี้
4. ควรใช้แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าแบบพกพาแทนการเสียบปลั๊กไฟฟ้า AC

เอกสารอ้างอิง

[1] บริษัท นีโอนิคส์ จำกัด (2562). [ออนไลน์]. เซ็นเซอร์วัดแสง (ค่าลูเมน)
[สืบค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3UgobD

[2] เอกสารเผยแพร่ความรู้เทคโนโลยีประหยัดพลังงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (2560). [ออนไลน์]. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์.
[สืบค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3Z7nTaH

[3] บริษัท แฟ็คโตมาร์ท จำกัด (2562). [ออนไลน์]. เบรกเกอร์. (2564).
[สืบค้นวันที่ 6 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/2YDKY5e

[4] บริษัท ดับเบิ้ล เอ็น ไลท์ติ้ง จำกัด (2563) [ออนไลน์]. ขั้วหลอดไฟฟ้า
[สืบค้นวันที่ 7 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3xBMMzH

[5] บริษัท คมม์พัชร จำกัด (2564). [ออนไลน์]. หลอดไฟฟ้า LED T8
[สืบค้นวันที่ 7 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3YWgI5k

[6] บริษัท คมม์พัชร จำกัด (2564). [ออนไลน์]. หลอดไฟฟ้า ฟลูออเรสเซนต์
[สืบค้นวันที่ 8 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3EoDPgZ

[7] บริษัท คมม์พัชร จำกัด (2564). [ออนไลน์]. หลอดไฟฟ้ารูปทรงจำปา LED E14
[สืบค้นวันที่ 8 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3YWgI5k

[9] บริษัท คมม์พัชร จำกัด (2564). [ออนไลน์]. หลอดไฟฟ้า LED E27
[สืบค้นวันที่ 8 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3YWgI5k
[10] ร้านขายสินค้าอีเล็คทรอนิกส์ (2563). [ออนไลน์]. โวลต์แอมป์มิเตอร์-วัตต์
[สืบค้นวันที่ 8 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3EvZmV1
[11] ไพบูลย์ ศรีอนันต. (2560). การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้หลอดไฟ LED ในสถานศึกษา
[สืบค้นวันที่ 11 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3lUX23z
[12] ธวัชชัย ประตู่. (2558). ประสิทธิภาพการใช้หลอด LED ในการเพิ่มแสงสว่างและลดการใช้พลังงานภายใน
[สืบค้นวันที่ 11 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3KtfwT8
[13] สุพมิตร กอบัวกลาง. (2553). ความพึงพอใจต่องานไฟฟ้าแสงสว่าง
[สืบค้นวันที่ 11 ธันวาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3ZcEiL4

แบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน
MODEL ENERGY SAVING CARBON MONOXIDE DRAINGE SYSTEM

กฤตพล หมอรักษา[1] สืบพงษ์ อ่ำกำเหนิด[2] วันชัย กอบกิจ[3]
Krittapon morluxsa [1] Suebpong Amkamnoed [2] Wanchai Kobkij[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาบอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แบบจำลองระบบระบายก๊าซคาบอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา 1.1) ออกแบบและออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาบอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน 1.2) ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ1.3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน โดยกลุ่มเป้าหมายได้แก่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน 2) ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน และ 3) ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการตรวจสอบพบว่า 1) การออกแบบออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาบอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 2) การศึกษาประสิทธิภาพออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาบอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน อยู่ในระดับมากที่สุด 3) การศึกษาความพึงพอใจของ ผู้ใช้ ออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาบอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ตรวจจับคาร์บอนมอนอกไซด์ , ชุดบอร์ดโมดูล , พัดลมระบายอากาศ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purposes of this research were 1) Design and Create a Model Energy saving carbon monoxide drainage system. 2) Study the efficiency of Model Energy saving carbon monoxide drainage system. 3)Study the satisfaction of users of Model Energy saving carbon monoxide drainage system.The research instrument were The scope of research is divided into 3 areas 1) Scope of content 1.1) Design and Create a Model Energy saving carbon monoxide drainage system .1.2) Study the efficacy by using the trial table. by expert review w 1.3) Study the satisfaction of users of the Model Energy saving carbon monoxide drainage system. 2) The scope of the target group is 10 privatecompany employees. 3) Time boundaries Research period May 2022 to Feb 2023. Statistics in the research was The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of this The research found that 1) The design and construction of the Model Energy saving carbon monoxide drainage system. is appropriate and feasible at the highest level. 2) The study of the efficiency of the Model Energy saving carbon monoxide drainage system. was at the highest level. 3) The study of the satisfaction of users of Model Energy saving carbon monoxide drainage system. was at the highest level.

Keyword : detect carbon monoxide , GSM module , jets fan

บทนำ

เนื่องจากสภาพประชากรในสังคมไทยเพิ่มขึ้นสูงสุดเกือบ 70 ล้านคน (69,685,486 คน) ในปี 2025 จึงทำให้การเดินทางโดยรถจักรยานยนต์หรือรถยนต์เพิ่มสูงขึ้นเป็นจำนวนมาก ควันที่ออกมาจากรถจักรยานยนต์หรือรถยนต์ คือ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบคาร์บอน โดยเฉพาะเครื่องยนต์สันดาปภายใน คาร์บอนมอนออกไซด์จะเกิดได้มากเมื่อออกซิเจนไม่เพียงพอในการสันดาป ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ มีสูตรทางเคมี "CO" เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส แต่มีความเป็นอันตรายอย่างร้ายแรงต่อระบบลำเลียงเลือด ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นภายในลานจอดรถใต้ดินของไซด์งาน TDPK , TDP มีรถจักรยานยนต์และรถยนต์เป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ภายในลานจอดรถชั้นใต้ดินของไซด์งาน TDPK , TDP เป็นจำนวนมากที่ไม่สามารถระบายออกไปด้านนอกได้ อีกทั้งระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ภายในไซด์งานเปิดการทำงานตลอดเวลา ตามเวลาทำการเปิดปิดห้างของบริษัท True Digital Park แต่ในขณะที่ไม่มีรถจักรยานยนต์หรือรถยนต์ ระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ก็ไม่สามารถหยุดการทำงานเองได้จะหยุดการทำงานก็ต่อเมื่อถึงเวลาปิดทำการของบริษัท True Digital Park แล้วเท่านั้น ทางคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิด จะจัดทำแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ภายในไซด์งาน โดยการนำเซนเซอร์ตรวจจับก๊าซคาร์บอนมอนอก ไซด์เมื่อก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ถึงค่าที่ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์ก็

จะสั่งการทำงานระบบ และในขณะที่ไม่มีรถจักรยานยนต์หรือรถยนต์ไม่ถึงค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่เป็นอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์ เซนเซอร์ตรวจจับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ก็จะไม่สั่งการทำงานไปยังระบบอื่นๆทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้า รวมถึงค่าใช้จ่ายในการทำงานของระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ให้ใช้ค่าใช้จ่ายลดลงได้ จนกลายเป็นระบบอัตโนมัติแทนการสั่งการโดยมนุษย์อีกทั้งยังประหยัดพลังงานอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. โปรแกรม Arduino IDE สื่อเรียนรู้นี้เราเลือกใช้โปรแกรม Sketch ของ Arduino (Arduino IDE) ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino Board เพราะเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย เขียนด้วยภาษา C และความที่เป็น Open Source ทำให้ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ได้รับความนิยมสูง จึงทำให้มีแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเว็บบอร์ดหรือเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ตอีกมากมาย และในส่วนของบอร์ด Arduino Board เองนั้น เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตที่มากพอในการนำไปใช้งานจริงสามารถต่อกับเซนเซอร์ได้ทั้งแบบดิจิตอลและแอนะล็อก และยังต่อเพื่อขับอุปกรณ์เอาต์พุตให้ทำงานโดยที่เราจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้บอร์ด Arduino Board สามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ ปลั๊กไฟฟ้า หรือเครื่องรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อให้เกิดการประยุกต์ใช้งานแบบ IoT เราสามารถควบคุมบอร์ดผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้โดยต่อบอร์ดเสริม Arduino Ethernet Shield เข้ากับบอร์ดหลัง **[1]**

2. Switching Power Supply ในปัจจุบันได้มีการใช้เทคโนโลยีแหล่งจ่ายกำลังสวิตชิ่งกันอย่างแพร่หลายซึ่งSwitching Power Supply นั้นถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่างๆ และสามารถเปลี่ยนแรงดันไฟจากไฟสลับโวลต์สูงให้เป็นแรงดันไฟตรงโวลต์ต่ำได้ ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานนั้นโดยทั่วไปจะคล้ายกันและสิ่งที่สำคัญที่สุดขององค์ประกอบนี้คือ คอนเวอร์เตอร์ Switching Power Supply จะประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ 1) วงจรฟิลเตอร์และเรกติไฟเออร์ ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟสลับเป็นไฟตรง 2) คอนเวอร์เตอร์ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นแรงดันไฟฟ้าไฟฟ้ากระแสสลับความถี่สูงและแปลงกลับเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงต่ำ 3) วงจรควบคุมทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของคอนเวอร์เตอร์เพื่อให้ได้แรงดันเอาต์พุตตามต้องการ [2]

3. Module sensor MQ-7 เป็นเซนเซอร์ที่ใช้ในการตรวจจับปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ในอากาศโดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานเมื่อมีการดูดซับแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งเซนเซอร์ประกอบด้วยหลอดเซรามิก Al2O3 (Aluminium oxide) ขนาดเล็ก, ชั้นตรวจจับ SnO2 (Tin oxide), และขดลวดทำความร้อน [3]

4. ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino เป็นชื่อเรียกของ platform micro controller ชนิดหนึ่งซึ่งก็ตามความหมายครับ micro=เล็ก, controller=ชุดควบคุม ดังนั้นหน้าที่ของมันก็คือชุดควบคุมขนาดเล็กที่สามารถนำไปเชื่อมต่อเพื่อสั่งการเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆได้นั่นเองสาเหตุหลักๆที่ทำให้ Arduino มีชื่อเสียงโด่งดัง อีกทั้งยังนับได้ว่าราคาย่อมเยามากกว่าบรรดา micro controller อื่นๆในตลาดก็คือการที่มันเป็น Open Source ทั้งในเชิง software และ hardware นั่นหมายความว่าใครๆก็สามารถนำระบบของ Arduino ไปดัดแปลงแก้ไขแล้วนำออกมาขายในตลาดได้โดยไม่ผิดกฎหมายArduino ในส่วนของ Software ได้พัฒนาส่วนของระบบการเขียนโปรแกรม หรือที่เรียกว่า IDE (Integrated Development Environment) ซึ่งจะช่วยให้เราฝังคำสั่งลงในบอร์ด Arduino ชนิดต่างๆได้ ซึ่งในส่วนของ software นี้ เรายังสามารถดาวโหลด library เพิ่มได้จาก internet ซึ่งทำให้เราเขียนโปรแกรมกับ controller ชนิดอื่นๆ ไม่จำกัดอยู่แค่ Arduino อีกด้วย Arduino ในส่วนของ hardware แบ่งออกเป็นหลายชนิดด้วยกัน ซึ่งจะมีคุณลักษณะเหมาะสมกับการใช้งานไปคนละแบบ [4]

5. หลอด LED คือ (Light Emitting Diode) หรือ 'ไดโอดชนิดเปล่งแสง' ที่สามารถนำไปติดตั้งในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อแสดงสถานะ รวมถึงเพื่อใช้เป็นแหล่งกำเนิดแสงแบบต่างๆ ซึ่งที่เราคุ้นเคยกันมากที่สุดก็คือ หลอดไฟ LED ที่มีหลากหลายรูปทรงให้เลือกใช้งานนั่นเอง [5]

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศศิวิมล สุขพัฒน์ (2562 : บทคัดย่อ) [6] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบตรวจจับแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์รั่วภายในรถยนต์โดยใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU และ MQ7 sensor ซึ่งมีไว้สำหรับตรวจจับแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์ โดยนำ ปริมาณแก๊ซคาร์บอนมอนออกไซด์ที่อ่านได้จากเซ็นเซอร์มาเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์เชิงลอจิก หากปริมาณแก๊ซ คาร์บอนมอนออกไซด์ที่อ่านได้เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ระบบจะมีการส่งค่าที่อ่านได้และแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ผ่าน แอปพลิเคชัน Line Notify นอกจากนี้ปริมาณค่าแก๊ซที่ได้จะส่งต่อไปที่ระบบ ThingSpeak เพื่อแสดงผลในรูปแบบ กราฟ และสังเกตแนวโน้มการรั่วไหลของแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์โดยใช้โปรแกรม MatLab จากผลการทดลองของงานวิจัยนี้พบว่า ระบบตรวจจับแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์รั่วภายในรถยนต์ที่ พัฒนาสามารถตรวจวัดค่าแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์ได้โดยมาจากการทดลองทั้ง 3 รูปแบบ คือลดกระจกรถ ครึ่งนึง, เปิดระบบระบายอากาศแบบหมุนเวียน และเปิดระบบดึงอากาศภายนอกเข้ามาในรถ โดยแต่ละรูปแบบ ทดลองที่ความเร็ว 0, 40 และ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง รูปแบบละ 10 ครั้ง ซึ่งระบบสามารถแจ้งเตือนมาที่ผู้ใช้ได้ ผ่าน Line Notify เมื่อระบบตรวจจับแก๊สได้เกินมาตรฐาน ทำให้ผู้ใช้สามารถรับรู้และรับมือกับสถานการณ์ที่มีการ รั่วไหลของแก๊ส CO ภายในรถยนต์ได้

ศศกรณ์ กุลจิตติภาคย์ (2561 : บทคัดย่อ)) [7] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วของแก๊ส LPG โดยใช้ไมโคร-คอนโทรลเลอร์ NodeMCU และการแจ้งเตือน มีการใช้มัลติเซนเซอร์ ได้แก่ เซนเซอร์สำหรับตรวจจับแก๊ส LPG (MQ-6 sensor) และเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (DHT22 sensor) หากผลลัพธ์ที่วัดได้จากเซนเซอร์เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือสภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิไม่เหมาะสมจะมีการส่งข้อมูลและแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify และมีการออกแบบอุปกรณ์สองแบบ คือ กล่องอุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส LPG แบบติดตั้งอยู่กับที่และอุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส LPG แบบพกพา โดยกล่องอุปกรณ์แบบติดตั้งอยู่กับที่จะทำการติดตั้งใกล้กับแหล่งแก๊ส ส่วนอุปกรณ์แบบพกพาจะใช้ตรวจจับแก๊สเฉพาะที่และมีการแสดงผลที่อ่านได้จากเซนเซอร์บนหน้าจอ LCD จากผลการทดสอบเบื้องต้นของงานวิจัยนี้พบว่าอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วของแก๊ส LPG ที่พัฒนาสามารถตรวจจับแก๊ส LPG และอุณหภูมิ จากเซนเซอร์ทั้งสองชนิดได้อย่างถูกต้อง เราได้ทำการทดสอบโดยการกด

ใช้ไฟแช็คให้ปล่อยแก๊สออกมาและตรวจสอบค่าที่ได้จากเซนเซอร์ รวมถึงได้มีการทดสอบการส่งข้อความการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชัน LINE Notify ของผู้ใช้งาน เมื่ออุปกรณ์ตรวจพบค่าที่ถึงเกณฑ์ความปลอดภัยที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเตรียมการรับมือได้ทันหากพบว่ามีแนวโน้มการเกิดการรั่วของแก๊ส

คำจินะ ประธาน (2561 : บทคัดย่อ) [8] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการบูรณาการเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ตรวจจับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อแจ้งเตือนการเกิดไฟป่า ลดปัญหาหมอกควัน กรณีศึกษาเทศบาลเมืองแกนพัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบตรวจจับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อแจ้งเตือนการเกิดไฟป่า ทำให้ลดปัญหาหมอกควันซึ่งส่งผลต่อสุขภาพของประชาชน โดยระบบสามารถทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้ใช้ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว การพัฒนาโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือสถานีตรวจวัดโดยใช้วิธีการอินเทอร์เน็จของสรรพสิ่ง(ioT) และส่วนของการแสดงผลเฝ้าติดตามได้ใช้โปรแกรมภาษาพีเอชพี(PHP) และฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล(MySQL) ระบบสามารถแจ้งเตือนได้ถูกต้อง ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่เทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนาได้ทดลองใช้งานและตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานระบบ มีผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจที่ระดับ พึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 3.98)

นิคม ลนขุนทด (2557 : บทคัดย่อ) [9] ได้ศึกษาเกี่ยวกับก๊าซหุงต้มหรือก๊าซแอลพีจี กับเตาหุงต้มในครัวเรือนนับเป็นของที่อยู่คู่กับครัวเรือนไทยเกือบทุกหลังคาเรือน โดยพบว่าส่วนมากการใช้แก๊สหุงต้ม หรือก๊าซแอลพจี มากที่สดุ อยูที่ภาคครัวเรือนผลกระทบที่เกิดจากการนาก๊าซแอลพีจีมาใช้ก็มีจำนวนมากเช่นเดียวกัน เช่นการรั่วไหลในอากาศ การระเบิดการคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้ก๊าซแอลพีจีในภาคครัวเรือนจึงมีความสาคัญต่อการดารงชีวิตงานวิจัยนี้ได้นาเสนอการตรวจจับปริมาณความเข้มข้นก๊าซแอลพีจีในบรรยากาศโดยนาไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ามาประยุกต์ใช้ในการควบคุมและประมวลผล สามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์เซนเซอร์ตรวจจับปริมาณการรั่วไหลของก๊าซแอลพีจีและส่งสัญญาณออกทางพอร์ตเอาท์พุทให้เป็นสัญญาณทางไฟฟ้าทาให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ทางไฟฟ้าได้ ในการทดลองได้ทำการตรวจจับปริมาณก๊าซแอลพีจีอุปกรณ์เซนเซอร์ ทดสอบเทียบกับประสิทธิภาพการทางานของเครื่องมือวัดที่มีขายในประเทศ (เครื่องตรวจจับก๊าซมีเทน รุ่น FG100S ยี่ห้อ KIMO) โดยตั้งสมมุติฐานการทดสอบที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณความเข้มข้นของก๊าซแอลพีจี ในระดับที่ต่างกันเพื่อวัดความเข้มข้นของก๊าซ ซึ่งเป็นก๊าซที่ใช้ในการประกอบอาหารทั่วไปที่เป็นแบบห้องปิด โดยการใช้อุปกรณ์เซนเซอร์ตรวจจับปริมาณการรั่วไหลของก๊าซแอลพีจี เมื่อปริมาณก๊าซในห้องมีมากเกินระดับความเข้มข้นในอากาศจนถึงขีดที่กาหนด (1,000 ppm) จะส่งสัญญาณและแจ้งผ่านเอสเอ็มเอสเข้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามเลขหมายที่กำหนดพร้อมส่งให้พัดลมระบายอากาศทางานเพื่อระบายก๊าซออก ถ้าปริมาณของก๊าซไม่ลดลงจะทาการแจ้งเตือนเป็นระยะผลการทดลองพบว่าเมื่อความเข้มข้นของก๊าซแอลพีจีสูงเซนเซอร์จะส่งสัญญาณและแจ้งผ่านเอสเอ็มเอสเข้าโทรศัพท์เคลื่อนที่ตามเลขหมายที่กาหนดพร้อมส่งให้พัดลมระบายอากาศทางานเพื่อระบายก๊าซออก ถ้าปริมาณของก๊าซไม่ลดลงจะทาการแจ้งเตือนเป็นระยะ เซนเซอร์ที่นำมาทดลองมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับเครื่องตรวจจับก๊าซมีเทน (KIMO) ที่นามาเปรียบเทียบ ในขณะเดียวกันเมื่อความเข้มข้นของก๊าซลดลงเซนเซอร์ทดลองจะรายงานค่าความเข้มข้นที่ลดลงสอดคล้องกับเครื่องตรวจจับก๊าซมีเทน (KIMO)

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

1. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ กลุ่มช่างไฟฟ้าอาคารภายในไซด์งาน TDP และ TDPK ภายใน ตึก True Digital Park จำนวน 10 คน

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างไฟฟ้าอาคารภายในไซด์งาน TDP และ TDPK ภายใน ตึก True Digital Park จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

2.2 สร้างแบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

2.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

3. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 เก็บการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

3.2 ดำเนินการสาธิตแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานกับกลุ่มเป้าหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

3.2.1 นำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ก่อนการจัดอบรมสาธิตการทำงานของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

3.2.2 หลังจากสาธิตเสร็จแล้ว นำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3.3 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานกับกลุมตัวอยาง ในวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2565 เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

4.2 แบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอน มอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอน มอนอกไซด์ประหยัดพลังงานวิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้

คาเฉลี่ย 4.51 – 5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
คาเฉลี่ย 3.51 – 4.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
คาเฉลี่ย 2.51 – 3.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
คาเฉลี่ย 1.51 – 2.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
คาเฉลี่ย 0.51 – 1.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1.แบบโครงสร้างของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน	4.20	0.561	มาก	4.33	0.617	มาก
2.อุปกรณ์ของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน	4.26	0.704	มาก	4.46	0.516	มาก
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.23	0.632	มาก	4.40	0.567	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.567 และด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.632 และสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

สวนที่ 1 แบบโครงสร้างของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน ในด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.20 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.516 และด้านความเปนไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.33 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทากับ 0.617

สวนที่ 2 อุปกรณของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานในด้าน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดมีคาเฉลี่ยเทากับ 4.26 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.704 และ ด้านความเปนไปไดอยู่ในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.46 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทา กับ 0.516

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน

คนที่	คะแนน Pre-Test		คะแนน Post--Test	
	คะแนน(10คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	คะแนน(10คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
1	3	30	7	70
2	4	40	8	80
3	4	40	9	90
4	5	50	8	80
5	4	40	8	80
6	4	40	7	70
7	3	30	6	60
8	3	30	8	80
9	4	40	7	70
10	3	30	6	60
11	4	40	7	70
12	5	50	8	80
13	3	30	7	70
14	5	50	8	80
15	5	50	8	80
	รวมเฉลี่ยร้อยละ	39.33	รวมเฉลี่ยร้อยละ	74.67

จากตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน พบวา ผลคะแนนทดสอบกอนเรียนของผู้เขาอบรมจำนวน 15 คน มีคาเฉลี่ยร้อยละ 39.33 และผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เขาอบรมจำนวน 15 คน มีคาเฉลี่ยรอยละ 74.67 สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลัง

เรียนของผู้เข้าอบรม สูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ประหยัดพลังงานได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอก ไซด์ ประหยัดพลังงาน

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใชมีความเหมาะสมตอการใชงาน	4.20	0.422	มาก
2	ขนาดของแบบจำลองเหมาะสมตอการใชงาน	4.20	0.422	มาก
3	น้ำนักของแบบจำลองเหมาะสมตอการใชงาน	4.30	0.483	มากที่สุด
4	ความแข็งแรงของแบบจำลองเหมาะสมตอการใชงาน	3.60	0.699	มาก
5	การจัดวางตำแหนงของอุปกรณเหมาะสม	4.30	0.483	มากที่สุด
6	สามารถเขาใจตอระบบการทำงานของแบบจำลอง	4.20	0.632	มาก
7	แบบจำลองสามารถใชงานไดจริง	4.70	0.483	มากที่สุด
8	แบบจำลองสามารถใชงานงาย/สะดวก	4.80	0.422	มากที่สุด
9	รูปแบบของแบบจำลองมีความสวยงามนาใชงาน	4.80	0.422	มากที่สุด
10	สามารถนำไปตอยอดได	4.90	0.316	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ยร้อยละ	4.21	0.587	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ที่มีตอแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอก ไซด์ ประหยัดพลังงาน พบวาความพึงพอใจในภาพรวมอยูในระดับมาก มีคาเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 คา สวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.587 เมื่อพิจารณาเปนรายขอพบวาขอที่มีคามากที่สุด ไดแก ขอ 10 สามารถนำไปตอยอดไดมีคาความพึงพอใจอยูในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.90 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.316 รองลงมา ไดแก ขอ 7 และ แบบจำลองสามารถใชงานไดจริง มีคา ความพึงพอใจอยูในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.80 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.483และขอที่มีคา นอยที่สุด เปนลำดับสุดทาย ไดแก ขอ 4 มีคาความพึงพอใจอยูในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เทากับ 3.60 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.699

การอภิปรายผลการวิจัย

1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป้นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด่านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.40 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.567 และดานความเหมาะสมอยูในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.23 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.632 ซึ่งสอดคลองกับงานวิจัยของ ศศิวิมล สุขพัฒน์ (2562 : บทคัดย่อ) งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์รั่วภายในรถยนต์โดยใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ NodeMCU และ MQ7 sensor ซึ่งมีไว้สำหรับตรวจจับแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์ โดยนำ ปริมาณแก๊ซคาร์บอนมอนออกไซด์ที่อ่านได้จากเซ็นเซอร์มาเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์เชิงลอจิก หากปริมาณแก๊ซ คาร์บอนมอนออกไซด์ที่อ่านได้เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ระบบจะมีการส่งค่าที่อ่านได้และแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ผ่าน แอปพลิเคชัน Line Notify นอกจากนี้ปริมาณค่าแก๊ซที่ได้จะส่งต่อไปที่ระบบ ThingSpeak เพื่อแสดงผลในรูปแบบ กราฟ และสังเกตแนวโน้มการรั่วไหลของแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์โดยใช้โปรแกรม MatLab จากผลการทดลองของงานวิจัยนี้พบว่า ระบบตรวจจับแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์รั่วภายในรถยนต์ที่ พัฒนาสามารถตรวจวัดค่าแก๊สคาร์บอนมอนออกไซด์ได้โดยมาจากการทดลองทั้ง 3 รูปแบบ คือลดกระจกรถ ครึ่งนึง, เปิดระบบระบายอากาศแบบหมุนเวียน และเปิดระบบดึงอากาศภายนอกเข้ามาในรถ โดยแต่ละรูปแบบ ทดลองที่ความเร็ว 0, 40 และ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง รูปแบบละ 10 ครั้ง ซึ่งระบบสามารถแจ้งเตือนมาที่ผู้ใช้ได้ ผ่าน Line Notify เมื่อระบบตรวจจับแก๊สได้เกินมาตรฐาน ทำให้ผู้ใช้สามารถรับรู้และรับมือกับสถานการณ์ที่มีการ รั่วไหลของแก๊ส CO ภายในรถยนต์ได้ [6]

2 การหาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน พบวา ผลคะแนนทดสอบกอนเรียนของผูเขาอบรมจำนวน 15 คน มีคาเฉลี่ยร่อยละ 39.33 และผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข่าอบรมจำนวน 15 คน มีคาเฉลี่ยร่อยละ 74.67 สรุปได่วา ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข่าอบรม สูงกวาผลคะแนนทดสอบกอนเรียน แสดงวาแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงานที่สรางขึ้นมีประสิทธิภาพ

3 การศึกษาความพึงพอใจของผูใชที่มีตอ แบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน ผลการศึกษาพึงพอใจของผู่ที่มีตอแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน พบวา ความพึงพอใจในภาพรวมอยูในระดับมาก มีคาเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.587 เมื่อพิจารณาเปนรายข่อพบวาข่อที่มีคามากที่สุด ได่แก ข่อ 10 สามารถนำไปตอยอดได่มีคาความพึงพอใจอยูในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.90 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.316 รองลงมา ได่แก ข่อ 7 และแบบจำลองสามารถใชงานไดจริง มีคา ความพึงพอใจอยูในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.80 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.422 และขอที่มีคา นอยที่สุดเปนลำดับสุดท่าย ได่แก ข่อ 4 มีคาความพึงพอใจอยูในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เทากับ 3.60 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.699 ซึ่งสอดคลองกับงานวิจัยของ ศศกรณ์ กุลจิตติภาคย์ (2561 : บทคัดย่อ) งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วของแก๊ส LPG โดยใช้ไมโคร-คอนโทรลเลอร์ NodeMCU และการแจ้งเตือน มีการใช้มัลติเซนเซอร์ ได้แก่ เซนเซอร์สำหรับตรวจจับแก๊ส LPG (MQ-6 sensor) และเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (DHT22 sensor) หากผลลัพธ์ที่วัดได้จากเซนเซอร์เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือสภาพแวดล้อมมีอุณหภูมิไม่เหมาะสมจะมีการส่งข้อมูลและแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ผ่านแอปพลิเคชัน LINE Notify และมีการออกแบบอุปกรณ์สองแบบ คือ กล่องอุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส LPG แบบติดตั้งอยู่กับที่และ

อุปกรณ์ตรวจจับแก๊ส LPG แบบพกพา โดยกล่องอุปกรณ์แบบติดตั้งอยู่กับที่จะทำการติดตั้งใกล้กับแหล่งแก๊ส ส่วนอุปกรณ์แบบพกพาจะใช้ตรวจจับแก๊สเฉพาะที่และมีการแสดงผลที่อ่านได้จากเซนเซอร์บนหน้าจอ LCD จากผลการทดสอบเบื้องต้นของงานวิจัยนี้พบว่าอุปกรณ์ตรวจจับการรั่วของแก๊ส LPG ที่พัฒนาสามารถตรวจจับแก๊ส LPG และอุณหภูมิ จากเซนเซอร์ทั้งสองชนิดได้อย่างถูกต้อง เราได้ทำการทดสอบโดยการกดใช้ไฟแช็คให้ปล่อยแก๊สออกมาและตรวจสอบค่าที่ได้จากเซนเซอร์ รวมถึงได้มีการทดสอบการส่งข้อความการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชัน LINE Notify ของผู้ใช้งาน เมื่ออุปกรณ์ตรวจพบค่าที่ถึงเกณฑ์ความปลอดภัยที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเตรียมการรับมือได้ทันหากพบว่ามีแนวโน้มการเกิดการรั่วของแก๊ส [8] ผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ที่มีตอแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน ของผู้เรียน 15 คนผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ที่มีตอแบบจำลองระบบระบายก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ประหยัดพลังงาน พบวาความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีคาเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.587

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1 ขอเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรจัดระเบียบอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสม

1.2 ควรเพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณที่เกี่ยวข่องกับระบบตรวจจับก๊าซให้ครบถวน

2 ขอเสนอแนะในการวิจัยครั้งตอไป

2.1 ควรเพิ่มขนาดพื้นที่แบบจำลอง

2.2 ควรเพิ่มไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณแตละตัวภายในชิ้นงาน

เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฏฐพล เจริญศิริ. Arduino IDE แหล่งที่มา https://bit.ly/3TmNnis

[2] สุระ วุฒิพรหม. หลักการเขียนโปรแกรม และการเขียนโปรแกรมผ่านบอร์ด Arduino แหล่งที่มา https://bit.ly/3AT6nxV

[3] เจนศักดิ์ เอกบูรณะวัฒน์. Switching Power Supplyแหล่งที่มา https://bit.ly/3pNJqpB

[4] การใช้งานบอร์ด-arduino-กับ-module-sensor-mq-7แหล่งที่มา https://shorturl.asia/W8uAi

[5] ไดโอดเปล่งแสง - วิกิพีเดีย (wikipedia.org)

[6] ศศิวิมล สุขพัฒน์.(2562) งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์รั่วภายในรถยนต์โดยใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ แหล่งที่มา https://ir.swu.ac.th/jspui/handle/123456789/10045

[7] ศศกรณ์ กุลจิตติภาคย์. (2561).ตรวจจับการรั่วของแก๊ส LPG โดยใช้ไมโคร-คอนโทรลเลอร์ แหล่งที่มา https://ir.swu.ac.th/xmlui/handle/123456789/10023

[8] คำจินะ ประธาน.(2561).การบูรณาการเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์ตรวจจับปริมาณก๊าซ คาร์บอนมอนอกออกไซด์ เพื่อแจ้งเตือนการเกิดไฟป่า กรณีศึกษาเทศบาลเมืองแกนพัฒนา จังหวัดเชียงใหม่ (cmru.ac.th)

[9] นิคม ลนขุนทด .(2557).ทดลองได้ทำการตรวจจับปริมาณก๊าซแอลพีจีอุปกรณ์เซนเซอร์ แหล่งที่มา https://so01.tci-thaijo.org/index.php/tvetjournal_iven3/article/view/252497

ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
FIRE SENSOR DEMONSTRATION KIT NOTIFICATIONS VIA ANDROID OPERATING SYSTEM

นริศรา นนทะโคตร[1] เสาวณีย์ วุฒิพงค์[2] ปิยะชาติ แสงทอง[3] มยุรี แสงรุ่ง[4]
Naritsara Nonthakhotr[1] Saowanee Wutthiphong[2] Piyachat Seangthong[3] Mayuree Sangrung[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ กลุ่มช่างไฟฟ้าอาคารภายในไซด์งาน True tower จำนวน 10 คน วิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ออกแบบและสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ประสิทธิภาพของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน 3) ความพึงพอใจในภาพรวมของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่าอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purposes of this research were 1. Design and Create a Fire Sensor Demonstration Kit Notifications via Android operating system. 2. Study the efficiency of the Fire Sensor Demonstration Kit Notifications via Android operating system. 3. Study the satisfaction of users of the Fire Sensor Demonstration Kit Notifications via Android operating system. Target group is technician inside True towe 10 people. How to randomly select specific audience groups. The tools used in the research were. Suitability and feasibility assessment form. Tests before and after class and satisfaction assessment. The statistics used in the research are The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The research found that 1. The design and construction of the Fire Sensor Demonstration Kit Notifications via Android operating system is appropriate and feasible at the highest level. 2. The study of the efficiency of Fire Sensor Demonstration Kit Notifications via Android operating system found post-test scores are higher than pre-test scores. So Fire Sensor Demonstration Kit Notifications via Android operating system suitable to bring used in teaching and organize training on Fire Sensor Demonstration Kit Notifications via Android operating system. 3. The study of the satisfaction of users of the Fire Sensor Demonstration Kit Notifications via Android operating system was at the highest level.

Keywords : Fire Sensor Demonstration Kit Notifications via Android operating system

บทนำ

ปัจจุบัน “อัคคีภัย” ถือเป็นภัยอันตรายที่เกิดจากไฟที่ขาดการควบคุมดูแล ทำให้เกิดการติดต่อลุกลามไปตามบริเวณที่มี เชื้อเพลิงเกิดการลุกไหม้ต่อเนื่อง สภาวะของไฟจะรุนแรงมากขึ้น ถ้าการไหม้ที่มีเชื้อเพลิงหนุนเนื่องหรือมีไอของ เชื้อเพลิงถูกขับออกมามากความร้อนก็จะมากยิ่งขึ้น สร้างความสูญเสียให้ทั้งชีวิตและทรัพย์สิน ส่วนสาเหตุใหญ่ ๆ ที่ทำให้เกิดอัคคีภัย มีอยู่ 2 สาเหตุ คือ สาเหตุที่เกิดจากความตั้งใจและสาเหตุที่เกิดจากความไม่ตั้งใจหรือความประมาท ผลที่เกิดขึ้นจากอัคคีภัยโดยตรงที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตอันเนื่องมาจากความร้อน เกิด ความเสียหายแก่บริษัท ข้าวของเครื่องใช้ต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะแสดงให้เห็นว่าเราสามารถควบคุมการลุกลามของไฟได้ทันเวลา ช่วยลดกรสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน

ในปัจจุบันเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือและโทรศัพท์มือถือได้รับการพัฒนาให้เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตได้ เราจึงสามารถใช้ประโยชน์จากโทรศัพท์มือถือได้เพิ่มมากขึ้นโทรศัพท์มือถือเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่มีระบบปฏิบัติการควบคุมการทำงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงโดยระบบปฏิบัติการดังกล่าวมีให้เลือกอยู่หลายระบบยกตัวอย่าง เช่น ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้จัดทำจึงเลือกระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการสาธิตการแจ้งเตือนของ ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ผู้วิจัยได้สังเกตว่า บริษัท True tower และหน่วยงานจามจุรีสแควร์ ยังไม่มีชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัยไว้ภายในอาคาร หากมีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้นอาจทำให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินอย่างมาก บริษัท True tower และหน่วยงานจามจุรีสแควร์ เป็นบริษัทที่มีขนาดใหญ่และต้องการความปลอดภัยสูง เพราะฉะนั้นความปลอดภัยภายในบริษัทถือเป็นสิ่งสำคัญในการรักษาป้องกันทรัพย์สินภายในบริษัท ดังนั้นระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบริษัทจึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้รับรู้ได้ทันทีถึงความผิดปกติภายในบริษัท แม้ผู้ใช้จะอยู่นอกบริเวณบริษัทก็ตาม จึงทำให้เกิดความสะดวกสบายในการรับรู้ความผิดปกติภายในบริษัทได้

ดังนั้น ผู้จัดทำโครงงานนี้จึงคิดสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยจะสร้างโมเดลจำลองเป็นห้องชุดจดของคอนโดเพื่อสาธิตระบบแจ้งเตือนโดยระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย ระบบแจ้งเตือนทั้งหมดจะเชื่อมต่อกับ ESP8266 NodeMCU ซึ่งเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับใช้กับ Android Device แล้ว ESP8266 NodeMCU จะส่งข้อมูลไปยังระบบปฏิบัติการ Android เพื่อแจ้งเตือน จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการ Android หากเรามีเครื่องตรวจจับอัคคีภัยไว้ภายในบริษัทสามารถช่วยให้ลดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน และเป็นการช่วยให้ผู้ที่ประสบภัยสามารถหนีได้ทันและลดการสูญเสียได้ ผู้จัดทำโครงงานจึงมีความสนใจในการพัฒนาระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สามารถทำงานได้ลดอัตราการสูญเสีย แล้วยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงและนำไปพัฒนาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อทดสอบชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัยแจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แอปพลิเคชันไลน์ (Line application) คือแอปพลิเคชันที่รวมบริการระหว่าง Messaging และ Voice Over IP แล้วนำมาจับเข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดเป็นแอปพลิชันที่สามารถแช็ต สร้างกลุ่ม ส่งข้อความ ส่งรูปต่าง ๆ หรือจะโทรคุยกันแบบใช้เสียงก็ได้ โดยข้อมูลทั้งหมดไม่ต้องเสียเงิน หากเราใช้งานโทรศัพท์ที่มีแพ็กเกจอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว[1]

2. อาร์ดูโน่ สตูดิโอ เป็นเครื่องมือพัฒนา IDE (Integrated Development Environment) ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน บนพื้นฐานของแนวคิด Intel IJ IDEA คล้าย ๆ กับการทำงานของ Eclipse และ Android ADT Plugin และเป็น IDE Tools ล่าสุดจาก Google ไว้พัฒนาโปรแกรม Android

Android Studio คือเป็นระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่เห็นกันชัด ๆ นั้นก็คือ โทรศัพท์, แท็บเล็ต เป็นต้น ที่พัฒนามาจาก IDE ที่มีผู้ดูแล คือ Google [2]

3. โหนด เอ็มซียู ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่น ๆ ที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจร แบ่งแรงดันมาช่วยเพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA

ความถี่คริสตัล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก[3]

4. เซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย เซ็นเซอร์ที่ไวต่อแสงปกติมากที่สุดเรียกว่าเซ็นเซอร์เปลวไฟ นั่นคือเหตุผลนี้โมดูลเซ็นเซอร์ใช้ในสัญญาณเตือนเปลวไฟ เซ็นเซอร์นี้จะตรวจจับเปลวไฟมิฉะนั้นความยาวคลื่นภายในช่วง 760 นาโนเมตร - 1100 นาโนเมตรจากแหล่งกำเนิดแสง เซ็นเซอร์นี้อาจเสียหายได้ง่ายเมื่อมีอุณหภูมิสูง ดังนั้นจึงสามารถวางเซ็นเซอร์นี้ในระยะที่กำหนดจากเปลวไฟการตรวจจับเปลวไฟสามารถทำได้จากระยะ 100 ซม. และมุมตรวจจับจะเท่ากับ 600 เอาต์พุตของเซ็นเซอร์นี้เป็นสัญญาณอนาล็อกหรือสัญญาณดิจิตอล เซ็นเซอร์เหล่านี้ใช้ในหุ่นยนต์ดับเพลิงเช่นเดียวกับสัญญาณเตือนเปลวไฟ [4]

5. บัซเซอร์ (Buzzer) คือ ลำโพงแบบแม่เหล็กหรือ แบบเปียโซที่มีวงจรกำเนิดความถี่ อยู่ภายในตัว ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 - 5V สามารถสร้างเสียงเตือนหรือส่งสัญญาณที่เป็นรูปแบบต่าง ๆ เราอาจจะเคยได้ยินเสียงบัซเซอร์อยู่บ่อย ๆ เช่น เสียง ปี๊บที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ก็ใช้บัซเซอร์ในการส่งสัญญาณให้ทราบสถานะของคอมพิวเตอร์ให้ทราบว่ามีปัญหาอะไร[10]

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของ นายณัฐพล ทิพย์พงศ์ทอง (2558 : บทคัดย่อ) โครงงานนี้เป็นการ สร้างชุดสาธิตระบบแจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการ Android โดยจะสร้างโมเดลจำลองเป็นห้องชุดของคอนโดเพื่อสาธิตระบบแจ้งเตือนซึ่งประกอบด้วย 1.ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับความสั่นสะเทือน 2.ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวเพลิง 3.ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว 4.ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับแสง 5.ระบบเซ็นเซอร์ตรวจวัดแก๊สไวไฟระบบแจ้งเตือนทั้งหมดจะเชื่อมต่อกับ IOIO Board ซึ่งเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับใช้กับ Android Device แล้ว IOIO Board จะส่งข้อมูลไปยังระบบปฏิบัติการ Android เพื่อแจ้งเตือน [6]

งานวิจัยของ จิตติ สัมภัตตะกุล และ พีรพงษ์ พรมจันทร์ (2564 : บทคัดย่อ) จากการวิจัยการพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยกองทัพเรือทำให้ทราบว่าการนำเทคโนโลยี Microcontroller (Node MCU) มาใช้นั้นสามารถประมวลผล และจัดการกับปริมาณข้อมูลของ Sensor อุณหภูมิโดยไม่ทำให้เกิด Bottleneck ประกอบกับการใช้ MQTT ที่สามารถรับส่งข้อมูลได้เร็วกว่าการรับส่งข้อมูลแบบ HTTP แบบเดิม ซึ่ง MQTT มีความสามารถในการรองรับ Node หรือ Sensor หลายตัว รวมทั้งการประยุกต์ใช้การสร้างส่วนแสดงผลโดยการสร้าง Model 3 มิติ และทำการเชื่อมต่อตำแหน่งของ Sensor กับภาพ Model ในกรณีที่มีการแจ้งเตือนจากระบบทำให้สามารถเห็นภาพสถานการณ์ได้อย่างชัดเจน โดยภาพ Model ถูกสร้างขึ้นตามสถานการณ์ที่ใช้งานนั้น ๆ และจากผลการทดลองสามารถสรุปประเด็นสำคัญได้[7]

งานวิจัยของ นายธนดล มาลยเวช นายธนัชพล อินลุเพท และ นายมนัสนันท์ สิงหพันธุ์ (2559 : บทคัดย่อ) งานวิจัยระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ ในปัจจุบันการเตือนภัยภายในบ้าน เช่น ภัยจากไฟไหม้ผู้บุกรุก อุบัติเหตุต่าง ๆ มีความสำคัญมากในอดีตการใช้งานอุปกรณ์ตรวจจับภัยคุกคามต่าง ๆ จะต้องมีการเดินสายของอุปกรณ์ตรวจจับซึ่งมีความซับซ้อนยากต่อการซ่อมบำรุงเพื่อแก้ปัญหาข้างต้นโครงงานวิศวกรรมนี้นำเสนอการออกแบบระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้าน โดยมีการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายโครงงานวิศวกรรมนี้นำเอาอุปกรณ์ตรวจจับที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ตรวจจับแก๊สอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหวโดยใช้การส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบเอ็กซ์บีไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการประมวลผลข้อมูลและส่งข้อมูลโดยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายแบบไวไฟไปยังแอป

พลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของสมาร์ทโฟน แอปพลิเคชันนี้จะแจ้งเตือนในกรณีที่ค่าแก๊ส ควัน และความเคลื่อนไหวมากกว่าเงื่อนไขที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้โครงงานวิศวกรรมนี้ได้นำระบบไร้สายเข้ามาใช้เพื่อแก้ปัญหาการเดินสายที่ซับซ้อน และสามารถซ่อมบำรุงอุปกรณ์ตรวจจับได้ง่าย รวมทั้งสามารถเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ตรวจจับไปยังจุดที่ต้องการได้โดยไม่ต้องเดินสาย [8]

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูล

โครงงานนี้เป็นการสร้างชุดสาธิตระบบแจ้งเตือนผ่านนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยจะสร้างโมเดลโดยจะสร้างโมเดลจำลองเป็นอาคาร ทรู ทาวเวอร์ เพื่อสาธิตระบบแจ้งเตือน โดยระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย ระบบแจ้งเตือนทั้งหมดจะเชื่อมต่อกับ ESP8266 NodeMCU ซึ่งเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับใช้กับ Android Device แล้ว ESP8266 NodeMCU จะส่งข้อมูลไปยังระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อแจ้งเตือน จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ หากเรามีเครื่องตรวจจับอัคคีภัยไว้ภายในบริษัทสามารถช่วยให้ลดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน และเป็นการช่วยให้ผู้ที่ประสบภัยสามารถหนีได้ทันและลดการสูญเสียได้

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ กลุ่มช่างไฟฟ้าอาคารภายในไซด์งาน True tower จำนวน 10 คน วิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงแบบกลุ่ม

3. ออกแบบและสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

หลักในการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีดังนี้

3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.1.1 ในการออกแบบชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีจากงานวิจัยเรื่อง ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ของนายณัฐพล ทิพย์พงศ์ทอง นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

3.1.2 ดำเนินการออกแบบ ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.3 โครงสร้างหลักขนาด 30 cm x 24 cm โดยใช้แผ่นอะคริลิค ความหนา 2 mm เป็นโครงสร้างและติดตั้งแบบจำลองไว้

3.1.4 นำแบบของ ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินและทำการรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์

3.1.5 ดำเนินการสร้าง ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

4. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ส่วนที่ 2 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.2 สร้างแบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

4.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

วิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ [7]

4.51 – 5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
0.51 – 1.50	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.4 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบประเมินที่สร้างขึ้น ทุกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ (ภาคผนวก ง)

5. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

5.2 ดำเนินการสาธิตชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์กับกลุ่มเป้าหมาย ในวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2566 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ณ อาคารทรู ทาวเวอร์

6. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการประมวลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน [9]

ผลการวิจัย

1 ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	4.17	0.791	มาก	4.20	0.714	มาก

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
2. แบบวงจรควบคุมของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัยแจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	4.37	0.615	มากที่สุด	4.17	0.648	มาก
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.27	0.710	มากที่สุด	4.18	0.677	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้จากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 และสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบโครงสร้างของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20

ส่วนที่ 2 แบบวงจรควบคุมของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัยแจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นั้นผู้วิจัยได้สร้างตารางแสดงของผู้เข้าอบรม โดยการหาคะแนนก่อนเรียน (Pre-Test) และคะแนนหลังเรียน (Post-Test) ของผู้เข้าอบรม จำนวน 10 คน

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

คะแนนก่อนเรียน (Pre-Test)		คะแนนหลังเรียน (Post-Test)	
คะแนน(10คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	คะแนน(10คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
4	40	7	70
4	40	8	80
3	30	8	80
5	50	9	90
6	60	9	90
5	50	8	80
5	50	7	70
4	40	8	80
6	60	8	80
5	50	9	90
รวมเฉลี่ยร้อยละ	47	รวมเฉลี่ยร้อยละ	81

จากตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 47 และ ผลคะแนนทดสอบหลังเรียน ของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81 สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ ชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.80	0.632	มาก
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.60	0.516	มากที่สุด
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	3.60	0.516	มาก
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	3.00	0.667	ปานกลาง
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.10	0.876	มาก
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	3.70	0.483	มาก
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	3.30	0.699	ปานกลาง
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.20	0.632	มาก
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	3.90	0.876	มาก
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	3.90	0.738	มาก
รวมค่าเฉลี่ย		3.73	0.760	มาก

จากตาราง 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.760 เมื่อ พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 2 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.516 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 1 ข้อ 3 ข้อ 5 ข้อ 6 ข้อ 8 ข้อ 9 และ ข้อ 10 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานและน้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งานและการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสมและสิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวกและรูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.632 ข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 4 ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.667

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐพล ทิพย์พงศ์ทอง (2558 :

บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องชุดสาธิตระบบแจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการ Android พบว่า ระบบที่มีไว้สำหรับแจ้งเตือนเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้ แก๊สรั่ว โดยจะใช้อุปกรณ์ตรวจจับชนิดต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของพื้นที่ประกอบด้วย อุปกรณ์ตรวจจับระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับเปลวเพลิง (Flame detector module) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Pull Station/ Manual Call Point) เป็นต้น ซึ่งจะทำให้เราสามารถรับรู้และแก้ไขไม่ให้ไฟไหม้นั้นลุกลามไปมากจนสามารถควบคุมได้[5]

2. การหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน ของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 47 และ ผลคะแนนทดสอบหลังเรียน ของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 81 สรุปได้ว่าผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เหมาะสมที่จะนำ ไปใช้ในการจัดอบรม และสัมมนาเรื่องชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

3. การหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย แจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.760 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 2 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.516 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 1 ข้อ 3 ข้อ 5 ข้อ 6 ข้อ 8 ข้อ 9 และ ข้อ 10 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานและน้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งานและการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสมและสิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย สะดวก และรูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.632 ข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 4 ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.667 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

นายธนดล มาลยเวช และคณะ (2559 : บทคัดย่อ) ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ [7] ซึ่งได้วิจัยเรื่องระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไมโครคอนโทรลเลอร์อุปกรณ์ไร้สายแบบเอ็กซ์บีเครือข่ายไร้สาย แบบไวไฟ เรื่องป้องกันและระงับอัคคีภัย จากผลการวิจัยพบว่าแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของชุดสาธิตของผู้เรียนจำนวน 10 คน มีความพึงพอใจค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 3.80 นั่นคืออยู่ในระดับดีมาก กับชุดสาธิตที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
   1.1 ควรจัดระเบียบการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีความเหมาะสม
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
   2.1. ควรเพิ่มรายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละชิ้นของแบบจำลองให้มากกว่านี้
   2.2. มีคู่มือแสดงวิธีการใช้งานแบบจำลอง

เอกสารอ้างอิง

[1] LINE Notify. (2563). ไลน์แจ้งเตือน (Line Notify). [สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2565] จาก https://notify-bot.line.me/th

[2] Android Studio (ม.ป.ป.).[สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2565]. จาก https://bit.ly/2NgT2or

[3] Nodemcunaja. (2564). Node MCU การติดตั้งและการเชื่อมต่อต้น. [สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2565]. จาก https://www.allnewstep.com

[4] เซ็นเซอร์ตรวจจับอัคคีภัย(ม.ป.ป.).[สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2565]. จาก https://bit.ly/3Ly3lTp

[5] นายณัฐพล ทิพย์พงศ์ทอง.(2558). ชุดสาธิตระบบแจ้งเตือนผ่านระบบปฏิบัติการ Android. [สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2565]. จาก http://dspace.spu.ac.th/bitstream/

[6]จิตติ สัมภัตตะกุล และพีระพงษ์ พรมจันทร์. (2564). การพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือน อัคคีภัย กองทัพเรือ.[สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2565]. จาก file:///C:/Users/PC/Downloads/

[7]นายธนดล มาลยเวช และคณะ.(2559). ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์. [สืบค้นเมื่อ 29 มิถุนายน 2565]. จาก http://ir.swu.ac.th/jspui/bitstream/123456789/5085/2/PRO2395.pdf

[8]ชูศรี วงศ์รัตนะ (2550). เทคนิคกำรใช้สถิติเพื่อกำรวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. นนทบุรี : ไทยเนรมิต กิจอินเตอร์ โปรเกรสซิฟ. จาก https://www.car.chula.ac.th/display7.php?bib=b2160022

[9]มารยาท โยทองยศ, ผศ.ปรำณี สวัสดิสรรพ์. (2551). [ออนไลน์]. การกำหนดขนาดของกลุ่ม ตัวอย่างเพื่อกำรวิจัย. (2559). [ออลไลน์]. [29 มิถุนายน 2565]. จาก http://www.fsh.mi.th/km/wp-content/uploads/2014/04/resch.pd

[10] หลักการการทำงานของบัซเซอร์(ม.ป.ป.).[สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2566]. จากhttps://shorturl.asia/Vv9qs

ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์
DEMONSTRATION SET FOR WATER NOTIFICATION VIA LINE SYSTEM

พรรษวัฒน์ ถุงเงิน[1] จตุพล แต้มโคกสูง[2] ปราโมทย์ โลวาส[3] พงสุวัฒน์ เสริมศิริกาญจนา[4]
Pansawat Tungngeng[1] Chatupon Tamkhoksung[2] Pramote Lowas[3]
Pongsuwat Sermsirikanjana[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานของ PROMPT บริษัท บจก. โตโย ต้า ทูโช (ไทยแลนด์) จำนวน 10 คน โดยเลือกวิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 2) แบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ 3) แบบทดสอบเพื่อศึกษาผลการศึกษาประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพ

ผลการวิจัย พบว่า 1) ออกแบบและสร้างชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2) การหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เหมาะสมที่จะนำ ไปใช้ในการเรียนการสอน และจัดอบรมเรื่องชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ 3) ความพึงพอใจในภาพรวมของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย พบว่าอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์, แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้, สิ่งประดิษฐ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and build a Demonstration set for water passing through the line system 2) to study the efficiency 3) to study the satisfaction of users towards the Demonstration set for water notification via the line system The sample consisted of 10 employees of PROMPT, Toyota Tsusho (Thailand) Co., Ltd. by selecting a group purposive random sampling method. The research tools are: 1) the suitability and feasibility assessment form of Demonstration set for water notification via line system evaluated by experts. 2) A test to study the efficiency of 3) a test to study the results of a study evaluating the satisfaction of users towards the water passing through line system demonstration set. Statistics used in the research were mean standard deviation and efficiency

The results showed that design and build results Demonstration set for water notification via line system Assessed by experts, it was found that the suitability was at a high level with an average of 4.000 and the possibility was at a high level with an average of 4.167 and could be divided into 2 parts as follows: Part 1: Structure of The water warning demonstration set through the line system was at a high level with an average of 4.000 and the probability was at a high level with an average of 3.867. Part 2. The control circuit design of the water warning demonstration set through the line system was at a high level with an average of 4.000 and the possibility was at the highest level with an average of 4.467. Pre-test scores of 10 trainees had an average of 39% and post-test scores. Of the 10 trainees, the mean was 72%. It can be concluded that the test scores of the participants were higher than the test scores before. Shows that the water notification demonstration set passes through the line system built efficiently The overall satisfaction was at a high level. The mean value was 4.130 and the standard deviation was 0.135. When considering each item, it was found that item 3 with the highest value was Item 3, and the weight of the invention suitable for use had satisfaction at the highest level. Which has a mean value of 4.300, and a standard deviation of 0.483, Item 4 The strength of the invention is suitable for use. Satisfaction was at the highest level. Which has a mean value of 4.300, a standard deviation of 0.949, and number 6 can understand the system of the invention. Satisfaction was at the highest level. Which has a mean value of 4.300, a standard deviation of 0.675, followed by item 1, the material used is suitable for use, item 2, the size of the invention is suitable for use, item 5, and the placement of the device is suitable. , item 7 the invention is practical, item 8 the invention is easy to use/convenient, item 9 the invention's form is attractive to use, and item 10 the invention's form is attractive to use.

Keyword: Demonstration kit for water passing through a line system, feasibility and feasibility assessment form, invention

บทนำ

โรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาราชการุณย์ (SiPH) ได้ถูกสร้างเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยในปัจจุบัน ที่สามารถรับภาระค่าบริการทางการแพทย์ได้ด้วยตนเองในระดับหนึ่งโดยที่ไม่ต้องพึ่งสวัสดิการจากภาครัฐ โดยเน้นการบริหารที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่ SiPH ได้รับบริการที่สะดวกรวดเร็วเช่นเดียวกับบริการของโรงพยาบาลเอกชน จึงต้องมีมาตรฐานทั้งทางด้านการรักษา และความปลอดภัยอย่างเป็นมาตรฐานสากล

เนื่องจากโรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาราชการุณย์ (SiPH) เป็นอาคารที่มีห้องควบคุม สำหรับใช้ควบคุมระบบไฟฟ้าตามแต่ละชั้นที่มีอุปกรณ์สำคัญ เช่น อุปกรณ์ทางการแพทย์ เป็นต้น ซึ่งภายในห้องควบคุมไฟฟ้า ห้ามมิให้มีน้ำ หรือทำให้ภายในห้องเปียกชื้น เพราะอาจจะทำให้ระบบไฟฟ้าภายในห้องเกิดความเสียหาย เพราะภายในห้องควบคุมมีระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่ ซึ่งกรณีไม่คาดคิด เกิดมีท่อประปาชำรุด หรือฝนตกหนัก จนเกิดน้ำท่วมไหลเข้า

สู่ห้องควบคุมตามชั้น แต่ด้วยในปัจจุบันช่างผู้ปฏิบัติงานจะไม่ทราบว่าน้ำท่วมเมื่อไหร่ จะทราบก็เมื่อเกิดน้ำท่วมแล้วส่งผลให้ระบบไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในห้องควบคุมได้รับความเสียหาย

ด้วยสาเหตุข้างต้น ทำให้ช่างผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถแก้ปัญหาก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับระบบชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวเข้ามาใช้ในการตรวจจับระดับน้ำภายในห้องห้องควบคุม มีระบบในการแจ้งเตือน เพื่อให้ช่างผู้ปฏิบัติงานทราบว่า มีระดับน้ำเข้ามาภายในห้องควบคุม ผู้ปฏิบัติงานก็จะได้สามารถแก้ไขปัญหาก่อนที่ระบบไฟฟ้าจะเกิดการลัดวงจร และช่วยลดความเสียหายที่จะทำให้ระบบไฟฟ้าเสียหายได้

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิด จะจัดทำ ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและป้องกันการเกิดความเสียหายต่อระบบไฟฟ้าภายในอาคารโรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาราชการุณย์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบ และสร้างชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์ สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกกว่า 2 มิลลิวินาที ภายในมี Low power MCU 32bit **[2, 3]**

2. Water Sensor เซนเซอร์ตรวจจับน้ำนิยมนำไปใช้เป็นเซนเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำ เซนเซอร์ตรวจจับน้ำฝน ใช้ไฟเลี้ยง 5V Output ที่ได้เป็นแบบ Analog 0-4.2V เซ็นเซอร์น้ำเป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้งานง่าย กะทัดรัดและน้ำหนักเบา ต้นทุนสูงของน้ำ เซ็นเซอร์ระบุและตรวจจับหยดน้ำ**[4]**

3. สายจัมเปอร์ (หรือที่เรียกว่าจัมเปอร์, สายจัมเปอร์, สายดูปองท์) เป็นสายไฟฟ้าหรือกลุ่มของพวกมันในสายเคเบิล โดยมีขั้วต่อหรือพินที่ปลายแต่ละด้าน (หรือบางครั้งไม่มี - เรียกง่ายๆ ว่า "กระป๋อง") ซึ่งก็คือ โดยปกติใช้เพื่อเชื่อมต่อส่วนประกอบของเขียงหั่นขนมหรือต้นแบบหรือวงจรทดสอบอื่น ๆ ภายในหรือกับอุปกรณ์หรือส่วนประกอบอื่น ๆ โดยไม่ต้องบัดกรี[5]

4. อะคริลิคเป็นพลาสติกที่มีความทนทานและได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานอย่าแพร่หลาย ซึ่งอะคริลิคก็มักจะมีหลายชื่อด้วยกันโดยชื่อเรียกที่ได้ยินบ่อยที่สุดก็คือ อะคริลิคพลาสติกกระจกอะคริลิค หรือแผ่นอะคริลิค เป็นต้น สำหรับคุณสมบัติของอะคริลิคก็คือ เป็นวัสดุที่มีความทนทานแข็งแรง สามารถทนต่อแรงกระแทกได้ดีกว่ากระจกจึงสามารถนำมาใช้งานได้อย่างหลากหลาย[6]

5. Adaptor หรือ อะแดปเตอร์ นั้นแปลว่าอะไร โดย Adaptor แปลว่า เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับส่วนที่มีขนาดหรือแบบที่แตกต่างกันเพื่อให้เข้ากันได้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่ง Adaptor คือ การแปลงแรงดันของไฟฟ้าที่สูงถึง 220 โวลต์ ในบ้านให้เป็นแรงดันไฟฟ้าต่ำที่เสถียรอยู่ที่ 5 โวลต์ถึง 20 โวลต์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามปกติ[7]

6. Buzzer เป็นอุปกรณ์สร้างเสียงอิเล็กทรอนิกส์ในตัวซึ่งเป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งและใช้พลังงานจากแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงหรือแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในสาขาต่างๆ ต่อไปนี้: กริ่งเมนบอร์ดอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ (กริ่ง), กริ่งแชสซี, เครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ (กริ่งแผงควบคุม), เครื่องถ่ายเอกสาร, สัญญาณเตือน (กริ่งปลุก, กริ่งสัญญาณเตือน), ของเล่นอิเล็กทรอนิกส์, กริ่งดนตรี)[8]

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วาสนา ปัญญาวรรณ (2562 : บทคัดย่อ) พบว่า วิจัยเรื่อง ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง พบว่า ส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้ Kidbright เป็นอุปกรณ์ควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์ โดยสั่งงานผ่าน RELAY ขนาด 10 A 12 V จำนวน 2 ชุด ควบคุมไซเรน ขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว และออดขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว ทำให้สามารถสั่งงานหรือควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากได้โดยส่งข้อมูลการเกิดน้ำท่วมในระดับต่าง ๆ ผ่าน Smart Phone ในรูปแบบของ Application Line ได้ไม่ว่าจะอยู่จุดใดระบบวัดปริมาณฝุ่นละออง มีส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้เครื่องวัด ปริมาณฝุ่นละออง เป็นตัวรับค่าว่ามีปริมาณฝุ่นละอองเท่าใด จึงส่งค่าให้ Kidbright ที่เป็นตัวแสดงผลเป็นตัวเลข หลักการทำงานของระบบเตือนภัยน้ำท่วมอัจฉริยะ คือ เมื่อเกิดน้ำท่วม ระบบจะส่ง Line ผ่าน Smart Phone และจะมีไซเรนและเสียงออดแจ้งเตือนที่แตกต่างกันไปในน้ำระดับต่าง ๆ ด้วย โดยน้ำในระดับที่ 1 ระดับน้ำปกติ จะมี Line และไซเรนในการแจ้งเตือน ระดับที่ 2 เฝ้าระวังและเตรียมอพยพ จะมี Line และเสียงออดในการแจ้งเตือน และระดับที่ 3 อพยพของออกจากพื้นที่ จะมี Line ไซเรนและเสียงออดในการแจ้งเตือน ซึ่งในระดับนี้ ออดและไซเรนจะทำงานพร้อมกันตลอดอยู่เวลา[11]

ก้องภิภพ พรมทอง (2563 : บทคัดย่อ) พบว่า การวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ทั้งนี้ในการประเมินผลจะใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนจากหน่วยงานลิเบอร์ตี้สีลม โดยมีการประเมินและ ทดสอบประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจสอบระดับน้ำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์และแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยพบว่า การหาค่าเฉลี่ยโดยทำการแจ้งเตือนผ่านไลน์เป็น 5 ระดับ ได้แก่ 1) 10% 2) 30% 3) 50% 4) 70% และ 5) 100% จากการทดลองปรับ 5 ระดับ ระดับละ 10 ครั้ง ออกมาเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละครั้งที่ทำการทดลอง และทำการทดลองโดยทำการแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟ Alarm เป็น 5 ระดับ ได้แก่ 1) 10% 2) 30% 3) 50% 4) 70% และ 5) 100% จากการทดลองปรับ 5 ระดับ ระดับละ 10 ครั้ง พบว่าประสิทธิภาพความแม่นยำของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์การแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟ Alarm เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยจะได้ค่าความแม่นยำรวมอยู่ที่ 100% อยู่ในระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพความแม่นยำของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณ[12]

นันทพล รวมครบุรี และคณะ (2554 : บทคัดย่อ) พบว่า การวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 2) หาประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ จำนวน 10 คน โดยเลือกวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความ เหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วม และส่ง

สัญญาณผ่านไลน์ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อย ละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่ง สัญญาณผ่านไลน์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ใน ระดับมาก และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2. การทดสอบเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วม และส่งสัญญาณผ่านไลน์ กรณีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ จำนวน 10 ครั้ง ผล ปรากฏว่ามีการแจ้งเตือน จำนวน 7 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 70.00 และกรณีแจ้งเตือนผ่าน สัญญานไฟ Alarm เมื่อทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่าน สัญญานไฟ Alarm จำนวน 10 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100% 3. ความพึงพอใจต่อผู้ใช้งาน เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก[13]

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูล

เนื่องจากโรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาราชการุณย์ (SiPH) เป็นอาคารที่มีห้องควบคุม สำหรับใช้ควบคุมระบบไฟฟ้าตามแต่ละชั้น ซึ่งภายในห้องควบคุมไฟฟ้า ห้ามมิให้นำเครื่องดื่ม หรือทำให้ภายในห้องเปียกชื้น เพราะอาจจะทำให้ระบบไฟฟ้าภายในห้องเกิดความเสียหาย เพราะภายในห้องควบคุมมีระบบไฟฟ้าติดตั้งอยู่ ซึ่งกรณีไม่คาดคิด เกิดมีท่อประปาชำรุด หรือฝนตกหนัก จนเกิดน้ำท่วมไหลเข้าสู่ห้องควบคุมตามชั้น แต่ด้วยในปัจจุบันช่างผู้ปฏิบัติงานจะไม่ทราบว่าน้ำท่วมเมื่อไหร่ จะทราบก็เมื่อเกิดน้ำท่วมแล้วส่งผลให้ระบบไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในห้องควบคุมได้รับความเสียหาย ด้วยสาเหตุข้างต้น ทำให้ช่างผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถแก้ปัญหาก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวเข้ามาใช้ในการตรวจจับระดับน้ำภายในห้องห้องควบคุม มีระบบในการแจ้งเตือน เพื่อให้ช่างผู้ปฏิบัติงานทราบว่า มีระดับน้ำเข้ามาภายในห้องควบคุม ผู้ปฏิบัติงานก็จะสามารถแก้ไขปัญหาก่อนที่ระบบไฟฟ้าจะเกิดการลัดวงจร และช่วยลดความเสี่ยงที่จะทำให้ระบบไฟฟ้าเสียหายได้

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ พนักงานของ PROMPT บริษัท บจก. โตโย ต้าทูโช (ไทยแลนด์) จำนวน 10 คน วิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงแบบกลุ่ม

3. ออกแบบและสร้างชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์

หลักในการออกแบบและสร้างชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ มีดังนี้

3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.1.1 ในการออกแบบชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีจากงานวิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ ของ ก้องภพ พรมทอง, อภิภูมิ พรหมดวง, พิทักษ์ อ่อนสะเดา, วีระพัฒน์ เฉลยพจน์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

3.1.2 ดำเนินการออกแบบ ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.3 โครงสร้างหลักขนาด 30 cm x 30 cm x 30 cm โดยใช้แผ่นอะคริลิค ความหนา 2 mm เป็นโครงสร้างและติดตั้งแบบจำลองไว้

3.1.4 นำแบบของ ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินและทำการรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์

3.1.5 ดำเนินการสร้าง ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

4. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่1 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ ส่วนที่ 2 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

4.2 สร้างแบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์

4.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ วิเคราะห์โดยใช ค่าแนนเฉลี่ย สวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 – 5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

0.51 – 1.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.4 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบประเมินที่สร้างขึ้น ทุกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้ (ภาคผนวก ง)

5. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์

5.2 ดำเนินการสาธิตชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบไลน์ กับกลุ่มเป้าหมาย ในวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2566 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์
ณ บริษัท บจก. โตโย ต้าทูโช (ไทยแลนด์)

6. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้จัดทำได้ทำการประมวลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์	4.000	0.756	มาก	3.867	0.640	มาก
2. แบบวงจรควบคุมของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์	4.000	0.655	มาก	4.467	0.516	มาก
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.000	0.705	มาก	4.167	0.578	มาก

จาก**ตารางที่ 1** ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ ได้จากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.000 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.167 และสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบโครงสร้างของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.000 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.867

ส่วนที่ 2 แบบวงจรควบคุมของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.000 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.467

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ ในการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ นั้นผู้วิจัยได้สร้างตารางแสดงของผู้เข้าอบรม โดยการหาคะแนนก่อนเรียน (Pre-Test) และคะแนนหลังเรียน (Post-Test) ของผู้เข้าอบรม จำนวน 10 คน

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์

คะแนนก่อนเรียน (Pre-Test)		คะแนนหลังเรียน (Post-Test)	
คะแนน(10คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	คะแนน(10คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
3	30	6	60
4	40	8	80
5	50	9	90
5	50	8	80
4	40	7	70
2	20	5	50
3	30	5	50
4	40	8	80
4	40	7	70
5	50	9	90
รวมเฉลี่ยร้อยละ	39	รวมเฉลี่ยร้อยละ	72

จาก**ตารางที่ 2** การหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 39 และ ผลคะแนนทดสอบหลังเรียน ของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 72 สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ระบบไลน์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.80	0.632	มาก
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.60	0.516	มาก
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	3.60	0.516	มากที่สุด
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.300	0.949	มากที่สุด
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.100	0.568	มาก
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	4.300	0.675	มากที่สุด
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	3.900	0.738	มาก
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.100	0.568	มาก
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.000	0.816	มาก
10	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.100	0.738	มาก
รวมค่าเฉลี่ย		4.130	0.135	มาก

จาก**ตารางที่ 3** ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่าน ด้วยระบบไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.130 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.135 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 3น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.300 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.483 ,ข้อ 4 ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.300 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.949 และข้อ 6 สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.300 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.675 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน, ข้อ 2 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน, ข้อ 5 การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม, ข้อ 7 สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง, ข้อ 8 สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก, ข้อ 9 รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน และข้อ 10 รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน

การอภิปลายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.000 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวาสนา ปัญญาวรรณ (2562 : บทคัดย่อ) พบว่า วิจัยเรื่อง ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง พบว่า ส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้ Kidbright เป็นอุปกรณ์ควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์ โดยสั่งงานผ่าน RELAY ขนาด 10 A 12 V จำนวน 2 ชุด ควบคุมไซเรนขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว และออดขนาด 12 V จำนวน 1 ตัว ทำให้สามารถสั่งงานหรือควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมากได้โดยส่งข้อมูลการเกิดน้ำท่วมในระดับต่าง ๆ ผ่าน Smart Phone

ในรูปแบบของ Application Line ได้ไม่ว่าจะอยู่จุดใดระบบวัดปริมาณฝุ่นละออง มีส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้เครื่องวัด ปริมาณฝุ่นละออง เป็นตัวรับค่าว่ามีปริมาณฝุ่นละอองเท่าใด จึงส่งค่าให้ Kidbright ที่เป็นตัวแสดงผลเป็นตัวเลข หลักการทำงานของระบบเตือนภัยน้ำท่วมอัจฉริยะ คือ เมื่อเกิดน้ำท่วม ระบบจะส่ง Line ผ่าน Smart Phone และจะมีไซเรนและเสียงออดแจ้งเตือนที่แตกต่างกันไปในน้ำระดับต่าง ๆ ด้วย โดยน้ำในระดับที่ 1 ระดับน้ำปกติ จะมี Line และไซเรนในการแจ้งเตือนระดับที่ 2 เฝ้าระวังและเตรียมอพยพ จะมี Line และเสียงออดในการแจ้งเตือน และระดับที่ 3 อพยพของออกจากพื้นที่ จะมี Line ไซเรนและเสียงออดในการแจ้งเตือน ซึ่งในระดับนี้ ออดและไซเรนจะทำงานพร้อมกันตลอดอยู่เวลา

2. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อ ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.760 เมื่อ พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 2 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.516 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 1 ข้อ 3 ข้อ 5 ข้อ 6 ข้อ 8 ข้อ 9 และ ข้อ 10 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานและน้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งานและการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสมและสิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวกและรูปแบบ

ของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.632 ข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 4 ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.667

3. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 39 และ ผลคะแนนทดสอบหลังเรียน ของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 72 สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าของชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำ ไปใช้ในการจัดอบรม และสัมมนาเรื่องชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ ซึ่งสอดคลองกับงานวิจัยของ ก้องภิภพ พรมทอง (2563 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่า มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ทั้งนี้ในการประเมินผลจะใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนจากหน่วยงานลิเบอร์ตี้สีลม โดยมีการประเมินและ ทดสอบประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจสอบระดับน้ำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์และแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยพบว่า การหาค่าเฉลี่ยโดยทำการแจ้งเตือนผ่านไลน์เป็น 5 ระดับ ได้แก่ 1) 10% 2) 30% 3) 50% 4) 70% และ 5) 100% จากการทดลองปรับ 5 ระดับ ระดับละ 10 ครั้ง ออกมาเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละครั้งที่ทำการทดลอง และทำการทดลองโดยทำการแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟ Alarm เป็น 5 ระดับ ได้แก่ 1) 10% 2) 30% 3) 50% 4) 70% และ 5) 100% จากการทดลองปรับ 5 ระดับ ระดับละ 10 ครั้ง พบว่าประสิทธิภาพความแม่นยำของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์การแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟ Alarm เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยจะได้ค่าความแม่นยำรวมอยู่ที่ 100% อยู่ในระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพความแม่นยำของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณ

4. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ ชุดสาธิตการแจ้งเตือนน้ำผ่านด้วยระบบไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.130 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.135 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 3น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.300 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.483 ,ข้อ 4 ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.300 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.949 และข้อ 6 สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.300 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.675 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน, ข้อ 2 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน, ข้อ 5 การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม, ข้อ 7 สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง, ข้อ 8 สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก, ข้อ 9 รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน และข้อ 10 รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนันทพล รวมครบุรี และคณะ (2554 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ พบว่า มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 2) หาประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ จำนวน 10 คน โดยเลือกวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบ

ประเมินความ เหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วม และส่งสัญญาณผ่านไลน์ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการออกแบบและสร้างเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ใน ระดับมาก และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2. การทดสอบเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วม และส่งสัญญาณผ่านไลน์ กรณีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ จำนวน 10 ครั้ง ผลปรากฏว่ามีการแจ้งเตือน จำนวน 7 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 70.00 และกรณีแจ้งเตือนผ่านสัญญานไฟ Alarm เมื่อทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่าน สัญญานไฟ Alarm จำนวน 10 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100% 3. ความพึงพอใจต่อผู้ใช้งาน เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
   1.1 ควรจัดระเบียบการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้มีความเหมาะสม
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
   2.1 ควรเพิ่มรายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละชิ้นของแบบจำลองให้มากกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

[1] การขอ Token สำหรับ LINE Notify. (ม.ป.ป.). [สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/ulOez

[2] ESP8266. (ม.ป.ป.). [สืบค้นวันที่ 30 กันยายน 2565]. จากhttps://en.wikipedia.org/wiki/ESP8266

[3] NodeMCU. (ม.ป.ป.). [ค้นเมื่อ 17 กรกฎาคม 2565]. จาก https://www.allnewstep.com

[4] Water sensor. (ม.ป.ป.). [สืบค้นวันที่ 23 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/MEcFB

[5] Jump wire. (ม.ป.ป.). [สืบค้นวันที่ 23 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/4FtNd

[6] Acrylic. (ม.ป.ป.). [สืบค้นวันที่ 23 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/SrdC9

[7] Adapter. (ม.ป.ป.). [สืบค้นวันที่ 23 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/5ifgZ

[8] Buzzer. (ม.ป.ป.). [สืบค้นวันที่ 23 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/Vv9qs

[9] Water pump. (ม.ป.ป.). [สืบค้นวันที่ 23 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/oagRy

[10]สายยาง. (ม.ป.ป.). [สืบค้นวันที่ 23 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/Yqsj8

[11]วาสนา ปัญญาวรรณ. (2562). ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง. สืบค้นเมื่อ 26 มิถุนายน 2565 จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/Fnje3

[12]ก้องภิภพ พรมทอง. (2563). เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2565 จากเว็บไซต์ : http://journal.iven3.net/view/GP007

[13]นันทพล รวมครบุรี และคณะ. (2554). เซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำท่วมและส่งสัญญาณผ่านไลน์สืบค้นเมื่อ 30 มิถุนายน 2565 จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/RNpvd

แบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร
MODEL OF FIRE ALARM SYSTEM AND FIRE PUMP SYSTEM INSIDE THE BUILDING

กฤติยาภรณ์ กลิ่นทวี[1] เอื้อมพร อินทยุง[2] ธนันต์ ศรีสกุล[3] และวีรพัฒน์ เฉลยพจน์[4]
Kittiyaporn Klintawee[1] Aueamphon Ainthayung[2] Tanan Srisakul[3] Veerapat Chaluypot[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ช่างเทคนิคในหน่วยงานจามจุรีสแควร์ จำนวน 14 คน โดยเลือกวิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 2) การหาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรม สูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน และจัดอบรมเรื่องระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร 3) ความพึงพอใจในภาพรวมของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร พบว่าอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : แบบจำลอง, ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย, ระบบดับเพลิง

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purposes of this research were 1) to design and build a model of fire alarm system and fire pump system inside the building 2) to study the efficiency of Model of fire alarm system and fire pump system inside the building and, 3) to study the satisfaction of Model of fire alarm system and fire pump system inside the building. The simple was group consisted of 14 technicians in Chamchuri Square department by selecting a purposive random sampling method. The research instrument were suitability assessment form and possibility Pre-study and post-study tests. Statistics in the research were percentage, mean and standard deviation.

The results of this 1) Design and model of model of fire alarm system and fire pump system inside the building. Evaluated by experts found that the suitability was at the highest level. and the possibility was at the highest level. 2) Finding the effectiveness of model of fire alarm system and fire pump system inside the building found that the results of the test scores after the training participants higher than pre-test scores show that the model of fire alarm system and fire pump system inside the building built efficient appropriate to be used in teaching and training on fire alarm systems and fire pump systems within the building 3) The overall satisfaction of the model of fire alarm system and fire pump system inside the building. It was found that it was at a high level.

Keywords : Model, Fire alarm system, Fire pump system

บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีอาคารสูงมากมายหลายแห่งที่กำลังก่อสร้างขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอาคารสำนักงานหรือคอนโด ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการลงทุนทำธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจที่เจ้าของเป็นคนไทย หรือธุรกิจที่เจ้าของเป็นคนต่างประเทศ กลุ่มประเทศน้อยใหญ่ต่างพากันมาลงทุนในประเทศไทย มีการทำธุรกิจมากมาย ธุรกิจค้าขาย ธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ธุรกิจบริการต่าง ๆ โดยไม่ว่าแต่ละธุรกิจจะเป็นธุรกิจขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ต่างต้องมีอาคารสำนักงาน หรือไม่ว่าจะเป็นอาคารสำนักงานในหน่วยงานราชการ ในระบบอาคารจะต้องมีวิศวกรและช่างประจำอาคารคอยดูแลระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร เพื่อให้การดูแลบำรุงรักษาอาคารได้อย่างเป็นระบบและปลอดภัย

งานบริหารจัดการอาคารและบริหารงานระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร ทำหน้าที่ดูแล ตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร อันประกอบไปด้วยระบบไฟฟ้า ระบบเครื่องปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย ซึ่งผู้ที่ปฏิบัติงานช่างดูแลระบบอาคารต้องมีความรู้ ความเข้าใจในระบบต่าง ๆ ภายในอาคารเป็นอย่างดี เพื่อใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง ตรงจุด และแม่นยำ ไม่เกิดปัญหาซ้ำจุดเดิม เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพสูงสุด และความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญในงานบริการ

การเกิดเหตุเพลิงไหม้สามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ อาทิ ความประมาทในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือการลุกไหม้ขึ้นเองจากปฏิกิริยาทางเคมี เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบ และสร้างความเสียหายอย่างรุนแรงต่อชีวิตและทรัพย์สิน ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยถือเป็นระบบที่สำคัญอย่างมากในระบบอาคารสูง ซึ่งมีข้อ

กฎหมายบังคับเกี่ยวกับระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยในระบบอาคารสูงดังนี้ ข้อ 16 ในอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้อย่างน้อยต้องประกอบด้วย (1) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเพื่อให้หนีไฟที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง (2) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ตาม (1) ทำงาน (กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522)

ผู้วิจัยได้สังเกตว่าพนักงานบางส่วนในหน่วยงานโรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้ากรมแพทย์ทหารเรือและหน่วยงานจามจุรีสแควร์ ยังไม่มีความเข้าใจถึงหลักการทำงานของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร หากมีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้นอาจทำให้เกิดการปฏิบัติงานที่ล่าช้า หรือระงับเหตุได้ไม่ทันท่วงทีอาจก่อให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินอย่างประเมินค่ามิได้

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) และระบบปั๊มน้ำดับเพลิง (Fire Pump) ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร สำหรับใช้ในการศึกษาขั้นตอนการทำงานของระบบ เพื่อทำให้ผู้ที่กำลังปฏิบัติงานช่างระบบอาคารหรือผู้ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร ได้มีความรู้ ความเข้าใจถึงขั้นตอนการทำงานของระบบ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้จริง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยหรือระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM) คือ ระบบที่มีหน้าที่แจ้งเตือนเมื่อมีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้น และจะมีระบบสปริงเกลอร์หรือระบบอื่น ๆ ทำหน้าที่ในการดับเพลิง หรืออาจจะมีการทำงานร่วมกันก็ได้ ซึ่งในการออกแบบในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะต้องให้รู้พื้นที่หรือจุดเกิดเหตุได้เร็ว และมีสัญญาณแจ้งเหตุเพื่อแจ้งเตือนบุคคลในพื้นที่นั้น ๆ ให้อพยพโดยรวดเร็วและปลอดภัย [1]

2. ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump System) เป็นระบบที่มีความจำเป็นต่อสถานที่ที่ต้องการความปลอดภัยจากอัคคีภัย อย่างเช่น แหล่งชุมชน ห้างสรรพสินค้า อาคารสูง และหน่วยงานราชการต่าง ๆ เป็นระบบปั๊มน้ำดับเพลิงที่มีให้เลือกเหมาะกับงานหลากหลายแบบ ไม่ว่าจะเป็นระบบขนาดเล็ก หรือขนาดใหญ่ และการควบคุมการทำงานได้ทั้งแบบ MANUAL และ AUTOMATIC [1]

3. ประเภทของไฟ ตามมาตรฐาน NFPA 10 แบ่งได้ 5 ประเภท คือ 1.ไฟประเภท A เป็นไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่เป็นไม้ กระดาษ ผ้า ยาง และพลาสติก 2.ไฟประเภท B เป็นไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงเหลวติดไฟ น้ำมันเบนซิน, น้ำมันดีเซล, สี, และสารละลาย 3.ไฟประเภท C เป็นไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่มีกระแสไฟฟ้า 4.

ไฟประเภท D เป็นไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงที่เป็นโลหะลุกติดไฟ และ 5.ไฟประเภท K เป็นไฟที่เกิดจากเชื้อเพลิงน้ำมันทำอาหาร น้ำมันพืช, น้ำมันจากสัตว์ และไขมัน [2]

4. อาดุยโน่ (Arduino) เป็นภาษาอิตาลี อ่านว่า "อาดุอีโน่" หรือเรียกว่า "อาดุยโน่" Arduino เป็น Open-Source Platform (แพลตฟอร์มสาธารณะ) โดยเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR สำหรับการสร้างต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ง่ายต่อการใช้งาน Arduino ถูกใช้ประโยชน์ในลักษณะเดียวกับ MCU อื่น ๆ คือใช้ติดต่อสื่อสารและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วยการเขียนโปรแกรมให้กับ MCU เพื่อควบคุมการรับส่งสัญญาณทางไฟฟ้าตามเงื่อนไขต่าง ๆ โดยตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบเปิด/ปิดไฟอัตโนมัติ ระบบเปิดปิดประตูอัตโนมัติ ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ หรือใช้ควบคุมความเร็วและทิศทางการหมุนของคุมมอเตอร์ เป็นต้น [3]

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เติมพงษ์ ศรีเทศ, พศวีร์ ศรีโหมด, เอกชัย ดีศิริ และธนภัทร พรหมวัฒนภักดี (2564 : บทคัดย่อ) [4] ได้ศึกษาเกี่ยวกับชุดสาธิตระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบไร้สาย พบว่า ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นระบบวิศวกรรมประกอบอาคารที่จำเป็นตามข้อบังคับของกฎหมาย เพื่อช่วยลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินจากเหตุเพลิงไหม้ได้ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบเดิมใช้การสื่อสารส่งสัญญาณและควบคุมผ่านสายตัวนำเป็นหลัก ดังนั้นคณะผู้วิจัยในโครงงานนี้จึงทำการศึกษาและออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้ใช้อุปกรณ์สื่อสารแบบไร้สาย โดยอาศัยประโยชน์จากเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่มีอยู่ในอาคารทั่วไป เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเดินสายตัวนำ และเพื่อสะดวกในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบในอนาคต ชุดสาธิตระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบไร้สายนี้ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 3 ส่วน ได้แก่ 1.อุปกรณ์เริ่มสัญญาณประกอบด้วยอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ, อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน, และอุปกรณ์ส่งสัญญาณด้วยบุคคล 2.อุปกรณ์ส่งสัญญาณแจ้งเตือน คือ เครื่องส่งสัญญาณเสียงเพื่อเตือนภัยหรือไซเรน, หลอดไฟและจอแสดงผลแอลซีดี 3.ส่วนประมวลผล ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ รุ่นอีเอสพี 32 ทำหน้าที่ในการควบคุมการรับสัญญาณและการส่งสัญญาณ นอกจากนั้นส่วนประมวลผลยังออกแบบให้มีคำสั่งในการตรวจสอบการใช้งานอุปกรณ์รับสัญญาณในระบบ โดยให้มีการส่งสัญญาณกลับไปยังอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบสถานะความมีอยู่ของอุปกรณ์ได้ด้วย จากผลการทดลองชุดสาธิตระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้นี้สามารถส่งสัญญาณสื่อสารแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ระยะห่างภายในอาคารสูงสุด 60 เมตร

มุกระวี มะดะเรส (2561 : บทคัดย่อ) [5] ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร พบว่า การเกิดเหตุเพลิงไหม้มักจะเกิดในบริเวณที่ไม่มีคนสังเกตเห็นหรือไม่มีคนอยู่ ซึ่งกว่าจะรู้ตัวเพลิงก็ลุกไหม้จนไม่สามารถควบคุมได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีระบบป้องกันเหตุเพลิงไหม้ติดตั้งไว้ภายในอาคารหรือภายในห้องต่าง ๆ จึงเกิดแนวคิดที่จะนำไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino มารับสัญญาณอุปกรณ์ตรวจจับควัน และการนำ NodeMCU มาประยุกต์ใช้งานกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้อุปกรณ์สามารถสื่อสารกันบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานผ่านแอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และการแจ้งเตือนข้อความไปยังสมาร์ทโฟน เพื่อเป็นอีกช่องทางในการแจ้งเตือนในกรณีที่สัญญาณอินเทอร์เน็ตขาดหาย นอกจากนี้ยังสามารถสั่งให้กล้องทำการถ่ายภาพบริเวณที่เกิดเหตุเพลิงไหม้เพื่อแจ้งเหตุให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบต่อไป

จิตติ สัมภัตตะกุล และพีระพงษ์ พรมจันทร์ (2564 : บทคัดย่อ) [6] การพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยกองทัพเรือ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยโดยใช้ Lightweight Protocol Microcontroller และระบบแสดงผล และ 2) ประเมินระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยและ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียน

นายเรือ จำนวน 40 คน ที่ฝึกอยู่เรือหลวงบางปะกง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ฮาร์ดแวร์ และโปรแกรม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบ Lightweight Protocol และ Microcontroller แบบ esp8266 (NodeMCU) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยได้ เมื่อใช้ร่วมกับเครือข่ายไร้สาย นอกจากนั้นยังสามารถส่งข้อมูลระหว่าง Sensor Microcontroller มายังส่วนแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเห็นภาพรวม ซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์สถานการณ์ได้ง่ายยิ่งขึ้น 2) ผลการประเมินระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัย และ 3) การประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับดีทั้งสองประเภท

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร
มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ช่างเทคนิคในหน่วยงานจามจุรีสแควร์จำนวน 15 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ช่างเทคนิคในหน่วยงานจามจุรีสแควร์จำนวน 14 คน ซึ่งได้มาจากตารางเครจซี่ และมอร์แกน วิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

3. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันให้พร้อมใช้งาน

3.2 ดำเนินการสาธิตแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคารกับกลุ่มตัวอย่าง ในวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2566 เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร ณ อาคารจามจุรีสแควร์

3.2.1 นำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการอบรมสาธิตการทำงานของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

3.2.2 หลังจากอบรมเสร็จแล้ว นำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 ดำเนินการนำแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคารไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

4.2 การหาประสิทธิภาพแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

4.3 การสอบถามความพึงพอใจของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

วิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ [7]

4.51 – 5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
0.51 – 1.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร	4.60	0.498	มากที่สุด	4.63	0.490	มากที่สุด
2. อุปกรณ์ของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร	4.68	0.471	มากที่สุด	4.60	0.495	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.65	0.480	มากที่สุด	4.61	0.490	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้าน

ความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.480 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.490

2. ผลการหาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคารนั้น ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบก่อนเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรม โดยการหาคะแนนก่อนเรียน (Pre-Test) และคะแนนหลังเรียน (Post-Test)

คนที่	คะแนน Pre-Test		คะแนน Post--Test	
	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
1	4	40	8	80
2	5	50	9	90
3	4	40	8	80
4	4	40	8	80
5	6	60	9	90
6	5	50	9	90
7	4	40	10	100
8	6	60	9	90
9	5	50	9	90
10	5	50	8	80
11	4	40	9	90
12	6	60	10	100
13	3	30	8	80
14	5	50	9	90
	รวมเฉลี่ยร้อยละ	47.14	รวมเฉลี่ยร้อยละ	87.86

จากตารางที่ 2 พบว่า การหาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร พบว่า ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 14 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 47.14 และผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 14 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 87.86 สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรม สูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

ตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.50	0.519	มาก
2	ขนาดของแบบจำลองเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.36	0.633	มาก
3	น้ำหนักของแบบจำลองเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.07	0.267	มาก
4	ความแข็งแรงของแบบจำลองเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.57	0.756	มากที่สุด
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.14	0.535	มาก
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของแบบจำลอง	4.36	0.633	มาก
7	แบบจำลองสามารถใช้งานได้จริง	4.71	0.611	มากที่สุด
8	แบบจำลองสามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.36	0.497	มาก
9	รูปแบบของแบบจำลองมีความสวยงามน่าใช้งาน	4.43	0.646	มาก
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	4.86	0.363	มากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.44	0.590	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ที่มีต่อแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.590 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 10 สามารถนำไปต่อยอดได้ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.363 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 7 แบบจำลองสามารถใช้งานได้จริง มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.611 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 3 น้ำหนักของแบบจำลองเหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.267

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.480 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.490 ทั้งนี้ เนื่องจากทุกขั้นตอนในการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร ได้ดำเนินการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทุกขั้นตอนจนดำเนินการเสร็จสิ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เติมพงษ์ ศรีเทศ, พศวีร์ ศรีโหมด, เอกชัย ดีศิริ และธนภัทร พรหมวัฒนภักดี (2564 : บทคัดย่อ) [4] ซึ่งได้วิจัยเรื่องชุดสาธิตระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบไร้สาย พบว่า ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เป็นระบบวิศวกรรมประกอบอาคารที่จำเป็นตามข้อบังคับของกฎหมาย เพื่อช่วยลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินจากเหตุเพลิงไหม้ได้ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบเดิมใช้การสื่อสารส่งสัญญาณและควบคุมผ่านสายตัวนำเป็นหลัก ดังนั้นคณะผู้วิจัยในโครงงานนี้จึงทำการศึกษาและออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้ใช้อุปกรณ์สื่อสารแบบไร้สาย โดยอาศัยประโยชน์จากเทคโนโลยี

อินเตอร์เน็ตที่มีอยู่ในอาคารทั่วไป เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเดินสายตัวนำ และเพื่อสะดวกในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบในอนาคต ชุดสาธิตระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบไร้สายนี้ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 3 ส่วน ได้แก่ 1.อุปกรณ์เริ่มสัญญาณประกอบด้วย อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ, อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน, และอุปกรณ์ส่งสัญญาณด้วยบุคคล 2.อุปกรณ์ส่งสัญญาณแจ้งเตือน คือ เครื่องส่งสัญญาณเสียงเพื่อเตือนภัยหรือไซเรน, หลอดไฟและจอแสดงผลแอลซีดี 3.ส่วนประมวลผล ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ รุ่นอีเอสพี 32 ทำหน้าที่ในการควบคุมการรับสัญญาณและการส่งสัญญาณ นอกจากนั้นส่วนประมวลผลยังออกแบบให้มีคำสั่งในการตรวจสอบการใช้งานอุปกรณ์รับสัญญาณในระบบ โดยให้มีการส่งสัญญาณกลับไปยังอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบสถานะความมีอยู่ของอุปกรณ์ได้ด้วย จากผลการทดลองชุดสาธิตระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้นี้สามารถส่งสัญญาณสื่อสารแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ระยะห่างภายในอาคารสูงสุด 60 เมตร

2. การศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร พบว่า ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 14 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 47.14 และผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 14 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 87.86 สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรม สูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เหตุผลเนื่องจากแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคารที่สร้างขึ้น สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ทำแบบทดสอบในการหาประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มุกระวี มะดะเรส (2561 : บทคัดย่อ) [5] ซึ่งได้วิจัยเรื่องระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร พบว่า การเกิดเหตุเพลิงไหม้มักจะเกิดในบริเวณที่ไม่มีคนสังเกตเห็นหรือไม่มีคนอยู่ ซึ่งกว่าจะรู้ตัวเพลิงก็ลุกไหม้จนไม่สามารถควบคุมได้ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีระบบป้องกันเหตุเพลิงไหม้ติดตั้งไว้ภายในอาคารหรือภายในห้องต่าง ๆ จึงเกิดแนวคิดที่จะนำไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino มารับสัญญาณอุปกรณ์ตรวจจับควัน และการนำ NodeMCU มาประยุกต์ใช้งานกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้อุปกรณ์สามารถสื่อสารกันบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานผ่านแอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และการแจ้งเตือนข้อความไปยังสมาร์ทโฟน เพื่อเป็นอีกช่องทางในการแจ้งเตือนในกรณีที่สัญญาณอินเทอร์เน็ตขาดหาย นอกจากนี้ยังสามารถสั่งให้กล้องทำการถ่ายภาพบริเวณที่เกิดเหตุเพลิงไหม้เพื่อแจ้งเหตุให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบต่อไป

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแบบจำลองระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบดับเพลิงภายในอาคาร พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.590 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 10 สามารถนำไปต่อยอดได้ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.363 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 7 แบบจำลองสามารถใช้งานได้จริง มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.611 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 3 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.267 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตติ สัมภัตตะกุล และพีระพงษ์ พรมจันทร์ (2564 : บทคัดย่อ) [6] ซึ่งได้วิจัยเรื่องการพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยกองทัพเรือ พบว่า การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยโดยใช้ Lightweight Protocol Microcontroller และระบบแสดงผล และ 2) ประเมินระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยและ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนนายเรือ จำนวน 40 คน ที่ฝึกอยู่เรือหลวงบางปะกง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ฮาร์ดแวร์ และโปรแกรม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบ Lightweight Protocol และ Microcontroller แบบ esp8266 (NodeMCU) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยได้ เมื่อใช้ร่วมกับเครือข่ายไร้สาย นอกจากนั้นยังสามารถส่งข้อมูลระหว่าง Sensor Microcontroller มายังส่วนแสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถเห็นภาพรวม ซึ่งนำไปสู่การวิเคราะห์สถานการณ์ได้ง่ายยิ่งขึ้น 2) ผลการประเมินระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัย และ 3) การประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับดีทั้งสองประเภท

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรออกแบบให้ชิ้นงานสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
2. ควรเพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบดับเพลิงในอาคารจริงให้ครบถ้วนมากกว่านี้
3. ควรเพิ่มจำนวนชั้น ควรเพิ่มไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัวภายในชิ้นงาน
4. ควรเพิ่มระบบปิดเสียงสัญญาณและปั๊มน้ำแบบ Manual
5. ควรเพิ่มระบบการถ่ายน้ำออกจากตัวชิ้นงาน

เอกสารอ้างอิง

[1] บริษัท นิวไทป์เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ ไฟร์ โพรเทคชั่น จำกัด. (2561). [ออนไลน์]. ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้. [สืบค้นวันที่ 4 กันยายน 2565]. จาก https://rb.gy/6zpskx

[2] สมาร์ท โอ เอ เซลส์ แอนด์ เซอร์วิส. (2558). [ออนไลน์]. ประเภทของไฟตามมาตรฐาน NFPA10. [สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2565]. จาก https://rb.gy/4exhji

[3] Arduino Basic [EP0] : Arduino คืออะไร ทำอะไรได้ มีกี่แบบ. (2564). [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 5 กันยายน 2565]. จาก https://rb.gy/vf1v3d

[4] เติมพงษ์ ศรีเทศ, พศวีร์ ศรีโหมด, เอกชัย ดีศิริ และธนภัทร พรหมวัฒนภักดี. (2564). ชุดสาธิตระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบไร้สาย. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มหาวิทยาลัยศริปทุม ออนไลน์ ครั้งที่ 16 ประจำปี 2564. กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีปทุม, ตุลาคม

[5] มุกระวี มะดะเรส. (2561). [วารสารออนไลน์]. “ระบบเฝ้าระวังเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร.” วารสารวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ. ฉบับที่ 2 ปีที่ 8 : 56.

[6] จิตติ สัมภัตตะกุล และพีรพงษ์ พรมจันทร์. (2564). [วารสารออนไลน์]. “การพัฒนาระบบเฝ้าระวังและแจ้งเตือนอัคคีภัยกองทัพเรือ.” วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ. ฉบับที่ 1 ปีที่ 7 : 96.

[7] Rating Scale ที่ใช้กันอยู่ได้มาตรฐานหรือไม่. (2559). [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 27 กันยายน 2565]. จาก http://research-hu.blogspot.com/2016/03/rating-scale.html

เครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

DISINFECTANT SPRAYER AND AUTOMATIC TEMPERATURE MEASUREMENT

พีระวัฒน์ กองรส [1] นธิศ ยอหัน[2]
Peerawat kongros[1] Nitit Yoh[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและ วัดอุณหภูมิอัตโนมัติ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคอาคารลิปเบอร์ตี้สแคว์กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคอาคารลิปเบอร์ตี้สแคว์จำนวน 10 คน โดยเลือกวิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ แบบประเมินการหาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ และแบบประเมินการหาความพึงพอใจของระบบช่วยเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และ ด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2) ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติจากการทดสอบความเที่ยงตรงของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิเมื่อทำการทดสอบวัดที่อุณหภูมิ 36 °C เป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง จำนวนที่ทดสอบผ่านทั้งสิ้นเป็นจำนวน 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 % 3) ผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ที่มีต่อเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณภูมิอัตโนมัติ พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : เครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อ , วัดอุณหภูมิ , อัตโนมัติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purposes of this research werw) to design and construct automatic temperature measurement and disinfection sprayers; 2) to study the efficiency of automatic temperature measurement and disinfection sprayers; 3) to study the satisfaction of users towards the sprayers. Disinfectant and automatic temperature measurement. The sample group was Lipberty Square Building technicians. The target group were Lipberty Square Building technicians, 10 people, by selecting a specific sampling method. The research consisted of a feasibility and feasibility assessment form for disinfectant sprayers and automatic temperature measurements. Evaluation form for determining the efficiency of disinfectant sprayers and automatic temperature measurements and a satisfaction assessment form for the automatic disinfectant sprayer and temperature measurement system. Statistics used in the research were mean, standard deviation. and efficiency

The results showed that 1) the suitability was at a high level and the feasibility was at a high level; The temperature sensor when testing was measured at a temperature of 36 ℃ for a total of 5 times. The number of tests passed a total of 5 times, representing 100%. automatic temperature measurement It was found that overall satisfaction was at the highest level.

Keywords : Disinfectant sprayer, temperature gauge, automatic

บทนำ

เนื่องในปัจจุบันเชื้อไวรัสโคโรนาได้มีการติดกันจากการสัมผัสและทางอากาศในขณะที่เราหายใจ เชื้อไวรัสโคโรนามีความรุนแรงเทียบเท่ากับโรคซาร์มากที่สุดทำให้ผู้ป่วยมีอาการปอดอักเสบรุนแรงจนถึงแก่ชีวิตได้องค์การอนามัยโลกยังไม่สามารถหาที่มาของเชื้ออย่างชัดเจนได้แต่สันนิษฐานว่าอาจจะมาจากเนื้อสัตว์ป่าที่ซื้อขายอยู่และปัจจุบันเชื้อไวรัส โคโรนาสามารถแพร่กระจายจากคนสู่คนได้แล้วจากการถูกไอ จาม หรือสัมผัสกับสาร คัดหลั่งของคนที่ป่วยอาการของผู้คนที่ติดเชื้อไวรัสโคโรนาจะมีอาการมีไข้ ไอเจ็บคอ น้ำมูกไหล หายใจเหนื่อย ลิ้นไม่รับรสและไม่ได้กลิ่น เป็นต้นจากอาคาลิปเบอร์ตี้สแคว์ได้ถูกสร้างมาเพื่อให้เช่าสถานที่ในการทำบริษัทซึ่งข้อดีคือ สามารถออกได้ทั้งถนนสีลมหรือเลี้ยวขวาไปออกถนนสาทรก็ได้ด้านล่างของอาคารลิปเบอร์ตี้สแคว์ มีพื้นที่ร้านต่าง ๆ ให้บริการพนักงานออฟฟิศด้านบนและบริเวณรอบๆ ตึกมีร้านค้าและร้านอาหารจำนวนมาก ข้อเสียคือมีคนเป็นจำนวนมากจึงทำให้เกิดการเสี่ยงเชื้อไวรัสโคโรนาทำให้ไวรัสโคโรนาอาจจะติดมากลับเสื้อผ้าหรือมือตอนที่สัมผัสกันและมีคนเข้าออกอาคารลิปเบอร์ตี้สแคว์จึงทำให้อาคารลิปเบอร์ตี้สแคว์มีความเสี่ยงสูงจึงให้ความสำคัญความปลอดภัยกับผู้เข้าออกอาคารโดยการสร้างเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติขึ้นมา แนวทางการแก้ไขปัญหาคือควรมีจุดวัดอุณหภูมิร่างกายการพ่นยาฆ่าเชื้อและเว้นระยะห่างกันเพื่อให้ผู้ที่เข้ามาภายในอาคารลิปเบอร์ตี้สแคว์ลดความเสี่ยงจากเชื่อไวรัสโคโรนา คณะผู้จัดทำจึงมีความประสงค์ที่จะจัดสร้างโครงการเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติเพราะอาคารลิปเบอร์ตี้สแคว์ไม่มีเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อแบบอัตโนมัติขึ้นมาเพื่อลดการสัมผัสกดขวดปั๊ม และ เจลแอลกอลฮอล์ที่ติดอยู่ปลายหัวจ่ายแอลกอลฮอล์ที่มันค้างคาไว้และอาจจะมีเชื้อติดมาได้

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับ เครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง เครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติเพื่อลดการสัมผัสการพูดคุยสำหรับผู้ที่เข้ามาภายในอาคารลิปเบอร์ตี้ สแคว์ลดความเสี่ยงจากเชื่อไวรัสโคโรนาโดยที่ไม่ต้องใช่มือกดเจลแอลกอลฮอล์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ
3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บอร์ด (Arduino) เป็นภาษาอิตาลี อ่านว่า "อาดุอีโน่" หรือจะเรียกว่า "อาดุยโน่" ก็ได้ ไม่ผิดเอาเป็นว่าเราเข้าใจตรงกันเป็นพอ Arduino เป็น Open-Source Platform (แพลตฟอร์มสาธารณะ) โดยเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR สำหรับการสร้างต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ง่ายต่อการใช้งานส่วนที่เป็น Hardware ไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU: Microcontroller Unit) เป็นการร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ประกอบเป็นบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน หรือที่เรียกกันว่า บอร์ด Arduino โดยบอร์ด Arduino เองก็มีหลายรุ่นให้เลือกใช้โดยในแต่ละรุ่นอาจมีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาดหรือสเปค เช่น จำนวนของขารับส่งสัญญาณแรงดันไฟที่ใช้ประสิทธิ [1]

2. เซนเซอร์ (Sensor) อุปกรณ์ วงจร หรือ ระบบที่ทำหน้าที่ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติหรือลักษณะของสิ่งต่าง ๆ โดยรอบวัตถุเป้าหมาย เช่น การเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง รูปร่าง ความยาว ความสูง และการกระจัดแล้วนำข้อมูล (Big Data) ที่ได้จากการตรวจวัดเข้าสู่กระบวนการแจกแจง และ วิเคราะห์พฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลงนอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยในการทำนาย และ ป้องกันเหตุการณ์ในอนาคต หากมีการใช้โปรแกรมช่วยในการตรวจสอบ [2]

3. จอแสดงผล (LCD) เป็นจอแสดงผลรูปแบบหนึ่งที่นิยมนำมาใช้งานกันกับระบบสมองกลฝังตัวอย่างแพร่หลาย จอ LCD มีทั้งแบบแสดงผลเป็นตัวอักขระเรียกว่า Character LCD ซึ่งมีการกำหนดตัวอักษรหรืออักขระที่สามารถแสดงผลไว้ได้อยู่แล้ว และแบบที่สามารถแสดงผลเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานเรียกว่า Graphic LCD นอกจากนี้บางชนิดเป็นจอที่มีการผลิตขึ้นมาใช้เฉพาะงาน ทำให้มีรูปแบบและรูปร่างเฉพาะเจาะจงในการแสดงผล เช่น นาฬิกาดิจิตอล หรือ หน้าปัดวิทยุ เป็นต้น [3]

ชนัญชิดา ม่วงทอง การประยุกต์ใช้รังสียูวีและการพ่นหมอกไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 10% เพื่อควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ในอากาศภายในอาคารสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร คุณภาพอากาศภายในอาคารตามองค์กรที่กำหนดให้ต้องมีปริมาณแบคทีเรียและเชื้อราไม่เกิน 500 cfu/ m^3 โดยการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และรังสียูวีซีในเดือนกันยายน-ตุลาคม 2561 ได้ตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และราในอากาศของพื้นที่ก่อนการฆ่าเชื้อโดยใช้หลักการ Settle plate ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ 2 ชนิดคือ TSA และ SDA ทิ้งไว้ 30 นาทีและตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ที่รอดชีวิตอีกครั้งหลังการพ่นหมอกด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 10% อัตรา 1.5 ml/ m^3 และหลังการฆ่าเชื้อด้วยรังสียูวีซี 30 วัตต์ ในห้องควบคุมเครื่องปรับอากาศเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ในแต่ละวันผลการวิจัยพบว่าการพ่นหมอกด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ดังกล่าวไม่สามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ลงได้ [7]

ชนิภา พลพงษ์ และคณะ นวัตกรรมเครื่องฆ่าเชื้อและฟอกอากาศฝุ่นละอองขนาดเล็ก 2.5 ไมครอนแบบอัตโนมัติด้วยโอโซนแสงยูวีเฮป้าฟิลเตอร์ และ ไอโอไนเซอร์ จากสภาวะปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงของสภาวะโลกก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมายเช่นก่อให้เกิดภัยธรรมชาติรูปแบบต่างๆ ที่รุนแรงขึ้นรวมทั้งโรคอุบัติใหม่เช่นเชื้อไวรัสโควิด-19 ด้วยปัญหาจึงออกแบบสร้างนวัตกรรมเครื่องฆ่าเชื้อและฟอกอากาศ PM 2.5 อัตโนมัติด้วยโดยมีหน้าที่ทำความสะอาดอากาศทั้งด้านฝุ่นด้านเคมีตกค้างด้านเชื้อโรคต่าง ๆ ไวรัสแบคทีเรียด้วยเทคโนโลยียูวี โอโซน [8]

กมลวรรณ อินทะสาร และคณะ สเปรย์แอลกอฮอล์จากสมุนไพรจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการทำสเปรย์ในรูปแบบใหม่โดยการนำสมุนไพรไทยใช้เป็นส่วนผสมสำหรับฆ่าเชื้อโรคโควิด-19 ได้แก่ ฟ้าทะลายโจร ผลตรีผลา และใบหม่อน ซึ่งสมุนไพรทั้ง 3 ชนิดนี้มีสรรพคุณต่าง ๆ ฟ้าทะลายโจรมีสรรพคุณมีฤทธิ์ระงับการติดเชื้อหรือระงับการเจริญเติบโตของเชื้อโรคได้ผลตรีผลาออกฤทธิ์ต้านเชื้อราและแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังและใบหม่อนแก้ไข้แก้หวัดแก้ไอแก้อาการติดเชื้อ [9]

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

1. ด้านประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

   ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ช่างเทคนิคประจำอาคาร LBS จำนวน 3 คน

   กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานอาคาร LBS จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

   2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบประเมินการหา ประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ

3. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

   3.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันให้พร้อมใช้งาน

   3.2 ดำเนินการสาธิตเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติกับกลุ่มเป้าหมายในวันที่ 19 มกราคม 2566 เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อ และ วัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

   3.3 ดำเนินการนำเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อ และ วัดอุณหภูมิอัตโนมัติ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ช่างเทคนิคประจำอาคารลิปเบอร์ตี้สแคว์ จำนวน 10 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ
2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

รายการประเมิน	**ความเหมาะสม (Propriety)**		**ระดับความคิดเห็น**	**ความเป็นไปได้ (Feasibility)**		**ระดับความคิดเห็น**
	ค่าเฉลี่ย	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**		**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	
1. แบบโครงสร้างของเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ	3.78	0.647	มาก	4.06	0.873	มาก
2. แบบวงจรกาควบคุมของเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ	3.67	0.724	มาก	4.13	0.743	มาก
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	3.73	0.647	มาก	4.09	0.805	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.647 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.805

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

ตารางที่ 2 ผลการหาค่าความเที่ยงตรงของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิในเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและ วัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

อุณหภูมิที่ทดสอบ	อุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์	ค่าความผิดพลาด	จำนวนครั้งที่ทดสอบ/ผลทดสอบ					จำนวนครั้งที่ทดสอบผ่าน	ค่าประสิทธิภาพ (%)
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5		
			อุณหภูมิ	อุณหภูมิ	อุณหภูมิ	อุณหภูมิ	อุณหภูมิ		
34°C	34.08 °C	±0.5 °C	34.14 °C	34.19 °C	34.45 °C	34.31 °C	34.20 °C	34.25°C	100 %
35°C	35.11 °C	±0.5 °C	35.41 °C	35.09 °C	35.21 °C	35.13 °C	35.32 °C	35.23°C	100 %
36°C	36.09 °C	±0.5 °C	36.18 °C	36.23 °C	36.41 °C	36.37 °C	36.21 °C	36.28°C	100 %
37°C	37.09 °C	±0.5 °C	37.22°C	37.27 °C	37.08 °C	37.24 °C	37.36 °C	37.23°C	100 %
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x}$)								35.74°C	100 %

จากตารางที่ 2 พบว่า ความเที่ยงตรงของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิเมื่อทำการทดสอบวัดที่อุณหภูมิ 34 ℃ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง จำนวนที่ทดสอบผ่านทั้งสิ้นเป็นจำนวน 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100เมื่อทำการทดสอบความเที่ยงตรงของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิโดยทำการวัดที่อุณหภูมิ 35 ℃ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง จำนวนที่ทดสอบผ่านทั้งสิ้นเป็นจำนวน 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อทำการทดสอบความเที่ยงตรงของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิโดยการวัดที่อุณหภูมิ 36 ℃ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง จำนวนที่ทดสอบผ่านทั้งสิ้นเป็นจำนวน 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อทำการทดสอบความเที่ยงตรงของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิโดยการวัดที่อุณหภูมิ 37℃ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 5 ครั้ง จำนวนที่ทดสอบผ่านทั้งสิ้นเป็นจำนวน 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100 ค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยรวมคิดเป็นร้อยละ 100

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

ตารางที่ 3 ผลการหาค่าความเที่ยงตรงของเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุในเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและ วัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ผลการประเมิน
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.60	0.516	มากที่สุด
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.00	0.471	มาก
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	3.70	0.483	มาก
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.90	0.316	มากที่สุด
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	3.80	0.632	มาก
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	4.60	0.516	มากที่สุด
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	4.30	0.483	มาก
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.20	0.632	มาก
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.10	0.316	มาก
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	4.80	0.422	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.30	0.611	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ที่มีต่อเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.611 เมื่อพิจารณเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 4 ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.316 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 10 สามารถนำไปต่อยอดได้ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.422 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.483

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.73 และ ด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนัญชิดา ม่วงทอง (2559 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้รังสียูวีและการพ่นหมอกไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 10% พบว่า การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และรังสียูวีซีในเดือน กันยายน - ตุลาคม 2561 ได้ตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และราในอากาศของพื้นที่ก่อนการฆ่าเชื้อโดยใช้หลักการ Settle plate ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ 2 ชนิดคือ TSA และ SDA ทิ้งไว้ 30 นาทีและตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ที่รอดชีวิตอีกครั้งหลังการพ่นหมอกด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 10% อัตรา 1.5ml/ m^3 และหลังการฆ่าเชื้อด้วยรังสียูวีซี 30 วัตต์ในห้องควบคุมเครื่องปรับอากาศเป็นเวลา 6 ชั่วโมง ในแต่ละวันผลการวิจัยพบว่าการพ่นหมอกด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ดังกล่าวไม่สามารถ ลดปริมาณจุลินทรีย์ลงได้ [7]

2. การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณภูมิอัตโนมัติ พบว่าผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติจากการทดสอบได้นำไปทดลองใช้งานกับอาคารลิปเบอร์ตี้สแคว์สรุปจาการทดลองจะเห็นได้ว่าาประสิทธิภาพเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ช่วยความปลอดภัยกับผู้เข้าออกอาคารโดยการสร้างเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณภูมิอัตโนมัติขึ้นมาเพื่อลดการสัมผัสกดขวดปั๊ม และ เจลแอลกอลฮอล์ที่ติดอยู่ปลายหัวจ่ายแอลกอลฮอล์ที่มันค้างคาไว้และอาจจะมีเชื้อติดมาได้เครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณภูมิอัตโนมัติและยังสามมารถนับจำนวนคนที่เข้ามาใช้งานได้ด้วยซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญยัง ปลั่งกลาง (2565 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง นวัตกรรมเครื่องฆ่าเชื้อและฟอกอากาศฝุ่นละอองขนาดเล็ก 2.5 ไมครอนแบบอัตโนมัติด้วยโอโซนแสงยูวีเฮป้าฟิลเตอร์ และ ไอโอไนเซอร พบว่าการเปลี่ยนแปลงของสภาวะโลกก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น ก่อให้เกิด ภัยธรรมชาติรูปแบบต่าง ๆ ที่รุนแรงขึ้นรวมทั้งโรคอุบัติใหม่เช่นเชื้อไวรัสโควิด - 19 ด้วยปัญหาจึงออกแบบสร้างนวัตกรรมเครื่องฆ่าเชื้อและฟอกอากาศ PM 2.5 อัตโนมัติด้วยโดยมีหน้าที่ทำความสะอาดอากาศทั้งด้านฝุ่นด้านเคมีตกค้าง ด้านเชื้อโรคต่าง ๆ ไวรัสแบคทีเรียด้วยเทคโนโลยียูวี โอโซน [8]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณหภูมิอัตโนมัติพบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 เมื่อพิจารณเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุดได้แก่ 4 ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 รองลงมา ได้แก่ ข้อที่ 10 สามารถนำไปต่อยอดได้ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อที่ 3 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 ซึ่งสอดคล้องกับชนิภา พลพงษ์และคณะ (2565 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาซุ้มประตู ฆ่าเชื้ออัตโนมัติ พบว่า เพื่อออกแบบและพัฒนาซุ้มประตูฆ่าเชื้ออัตโนมัติเพื่อหาประสิทธิภาพซุ้มประตูฆ่าเชื้ออัตโนมัติโดยการทดลองใช้ภายในวิทยาลัยเทคนิคราไพล อำเภอราษีไศลจังหวัดศรีสะเกษ เนื่องจากปัญหาในปัจจุบันโรคติดต่อโควิด 19 (Covid-19) กำลังแพร่ระบาดอย่างหนักและอาจมีผู้ที่ติดเชื้อนำเชื้อโรคชนิดนี้เข้ามายังวิทยาลัยทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการแพร่กระจายเชื้อนักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจึงมีแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาซุ้มประตูฆ่าเชื้ออัตโนมัติเพื่อฉีดพ่นแอลกอฮอล์ฆ่าเชื้อสำหรับผู้ที่เดินผ่านซุ้มประตูฆ่าเชื้อก่อนเข้ามายังวิทยาลัยเทคนิค [10]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
   1.1 ควรทำโครงสร้างของชิ้นงานให้มีขนาดเล็กลง
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
   2.1 ควรมีการพัฒนาและต่อยอดเครื่องพ่นยาฆ่าเชื้อและวัดอุณภูมิอัตโนมัตินี้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. บอร์ด (Arduino). (ม.ป.ป). [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2565].
จาก http://gg.gg/arduino-makerzone
2. บริษัท สุมิพล คอร์ปอเรชั่น จำกัด. 2564. [ออนไลน์]. เซนเซอร์ (Sensor).
[สืบค้นเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2565]. จาก https://kuza.me/em7fh
3. จอแสดงผล (LCD). (ม.ป.ป). [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2565].
จาก https://kuza.me/aewaa
4. Adapter. (ม.ป.ป). [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2565].
จาก https://kuza.me/UETN7
5. ดิเรก. 2528. [ออนไลน์]. ความพึงพอใจ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2565].
จาก https://www.gotoknow.org/posts/492000
6. วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2565. [ออนไลน์]. ประสิทธิภาพ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2565]. จาก https://kuza.me/owJA3
7. ชนัญชิดา ม่วงทอง. 2559. [ออนไลน์]. การประยุกต์ใช้รังสียูวีและการพ่นหมอกไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์.
[สืบค้นเมื่อวันที่ 14 เมษายน 2565]. จาก https://bit.ly/3B5TtNr.
8. ชนิภา พลพงษ์ และคณะ. 2565. [ออนไลน์]. การออกแบบและพัฒนาซุ้มประตูฆ่าเชื้ออัตโนมัติ.
[สืบค้นเมื่อวันที่ 14 เมษายน 2565]. จาก https://bit.ly/3RNqlAu
9. กมลวรรณ อินทะสาร และคณะ. 2562. [ออนไลน์]. สเปรย์แอลกอฮอล์จากสมุนไพร.
[สืบค้นเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2565]. จาก https://bit.ly/3xnVfGW

แบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่ว ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์
MODEL OF GAS LEAK NOTIFICATION SYSTEM VIA LINE APPLICATION

สหรัฐ ปัญญาดิษฐ์[1] ประยุทธ ทิมทอง[2] นวภัทร์ อุทัยรัตน์[3]
Saharat Panyadit[1] Prayut Thimthong[2] Nawapat Uthairat[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ กลุ่มพนักงานช่างงานระบบศูนย์การค้าเซ็นทรัลพิษณุโลก จำนวน 7 คน ได้มาจากวิธีการเลือกสุ่มแบบเจาะจงแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่ว ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า เมื่อพิจารณาในภาพรวมด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2) ประสิทธิภาพแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า เมื่อพิจารณาในภาพรวมความพึงพอใจของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : แบบจำลอง , ระบบแจ้งเตือน , ก๊าซ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purposes of this research were as follows 1) to design and build Model the gas leak Notification system via line application 2) to study the efficiency of Model the gas leak Notification system via line application and 3) To study the satisfaction of Model the gas leak Notification system via line application. The Target group includes a group of 7 technicians of Central Phitsanulok shopping center. Obtained from random group selection method. The research tools consisted of 1) an evaluation form of appropriation and feasibility, 2) Pretest and posttest, and 3) Satisfaction assessment form. Data were statistically analyzed by Percentage mean and standard deviation.

Research findings were as follows: 1) The appropriation and feasibility of Model the gas leak Notification system via line application demonstration sets were evaluated by experts scored at the much level. 2) The Model the gas leak Notification system via line application demonstration set had a post test score much more than pretest score, it can operate effectively. 3) The tested students were satisfied with fire pump system demonstration sets at the “much” level.

Keyword : Model , Notification system , Gas

บทนำ

ปัจจุบันบริษัทเซ็นทรัลพิษณุโลก ได้ดำเนินการเปิดรับพนักงานใหม่ในทุก ๆ ปี เป็นจำนวนมากและจำเป็นจะต้องมีการฝึก และอบรมเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องปฏิบัติงานหลาย ๆ ระบบก่อนเข้าปฏิบัติงานจริง เช่น ระบบพลังงาน ระบบความปลอดภัย ระบบก๊าซ ซึ่งถ้าจะกล่าวถึงการใช้ชีวิตในปัจจุบันได้มีการนำพลังงานมาแปรเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการใช้งานซึ่งเป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะในบ้านพัก หรือในชุมชน ส่วนใหญ่ที่นิยมใช้จะเป็นก๊าซหุงต้ม เนื่องจากการนำก๊าซหุงต้ม มาใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อให้ความร้อนนำไปเป็นการประกอบอาหาร ก๊าซหุงต้มซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas -LPG) ประกอบด้วย ก๊าซโปรเพนร่วมกับ ก๊าซบิวเทน หรือ อย่างใดอย่างหนึ่ง และเมื่อนำมาก๊าซหุงต้ม มาบรรจุอยู่ภายในถังแก๊ส ก๊าซหุงต้มภายใต้ความดันจะมีสภาพเป็นของเหลวเบากว่าน้ำ ในกรณีถ้าก๊าซหุงต้มเกิดการรั่วออกสู่ภายนอกจะสามารถแปรสภาพจากของเหลว โดยขยายตัวเป็นก๊าซได้ถึง 250 เท่า ซึ่งหนักกว่าอากาศ และลอยตัว ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น แต่ที่ผู้บริโภครับรู้กลิ่นได้นั้นเกิดจากการเติมกลิ่น เพื่อให้รู้ว่ามีการรั่วซึมเนื่องจากก๊าซหุงต้มมีความหนืดน้อย จึงรั่วซึมได้ง่าย ก๊าซหุงต้มนี้ไม่มีคุณสมบัติในการหล่อลื่น อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องจึงต้องออกแบบให้เหมาะสมและทนต่อการสึกหรอ คุณประโยชน์ของก๊าซหุงต้ม มี ดังนี้ 1) ใช้ในครัวเรือน ประกอบอาหารทำน้ำร้อน อบเสื้อผ้า 2) เป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดและสะดวกต่อการใช้งาน (3) ไม่มีเขม่าและขี้เถ้าให้เป็นที่น่ารำคาญ 4) หุงต้มสุกได้เร็วกว่าฟืนถ่าน 5) จุดติดและดับได้ง่ายทันใจ ก๊าซหุงต้มนอกจากมีประโยชน์แล้วก็ยังมีอันตรายเช่นกัน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วนั้นเกิดขึ้นได้จาก 2 กรณี คือ การลืมปิดวาล์วถังก๊าซหลังจากใช้งานเสร็จและกรณีที่สอง คือ การรั่วไหล , การเสื่อมของอุปกรณ์ถังก๊าซ อุปกรณ์เตือนก๊าซหุงต้ม (แอลพีจี) รั่วไหลในครัวเรือน ถึงแม้ว่าก๊าซหุงต้มจะไม่มีพิษต่อร่างกายแต่ถ้าสูดดมมาก ๆ จะทำให้มึนงงและอาจหมดสติได้ ดังนั้น การใช้ก๊าซหุงต้มจึงต้องใช้อย่างระมัดระวัง เพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตรายต่อชีวิต และทรัพย์สิน

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานและการป้องกันก๊าซรั่ว จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ สำหรับร้านอาหารภายในศูนย์การค้าเซ็นทรัลพิษณุโลก เพื่อให้พนักงานใหม่ของศูนย์การค้าเซ็นทรัลพิษณุโลก ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบก๊าซหุงต้ม มีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ตู้คอนโทรลแก๊ส คือ ตู้สำหลับงานคอนโทรลไฟฟ้า ตู้คอนโทรล เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะใช้เป็นตัวคอนโทรลไฟฟ้าทั้งระบบ หรือคอนโทรลมอเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมไฟฟ้านั่นเอง ตู้คอนโทรลจ่ายกระแสไฟฟ้าไปจุดต่าง ๆ ของอุปกณ์ไฟฟ้า ตู้คอนโทรลมีหลายแบบ สามารถประกอบตู้คอนโทรลไว้ในที่ต่าง ๆ ที่ต้องการคอนโทรลได้ เช่น การคอนโทรลมอเตอร์ ควบคุมปั๊มน้ำ และยังประกอบตู้สำหรับใช้คอนโทรลเครื่องจักร ซึ่งแบ่งตู้คอนโทรล ได้ตามลักษณะการใช้งาน และตามขนาดตู้คอนโทรลที่ใช้ในงานซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกันออกไป ตู้คอนโทรลแก๊ส จะต้องประกอบด้วย รีเลย์ เซอร์กิตเบรคเกอร์ หม้อแปลงไฟฟ้า ฟิวส์ หลอดสัญญาณ สวิตช์ปุ่มกด บัซเซอร์ และบอร์ดแจ้งเตือนผ่านไลน์ [1]

2. บอร์ดแจ้งเตือนผ่านไลน์ คือ ไลน์ (LINE) ซึ่งเป็นแอพพลิเคชั่นแชทยอดนิยมในประเทศไทย ปัจจุบันสามารถที่จะนำแอพพลิเคชั่นไลน์ ไปใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งการขายสินค้า การชำระเงิน การสนทนากันในหน่วยงาน ในโปรเจคนี้จึงมุ่งเป้าหมายไปที่การใช้แอพพลิเคชั่นไลน์ เป็นส่วนหนึ่งของระบบ IoT โดยใช้ ESP32 เป็นแกนหลักส่วนของ API หรือส่วนสำหรับนักพัฒนาได้มีการเปิดส่วนของ LINE Notify ขึ้นมาให้ใช้งานเพื่อให้นักพัฒนาได้ส่งการแจ้งเตือน ข้อความต่าง ๆ ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ [2]

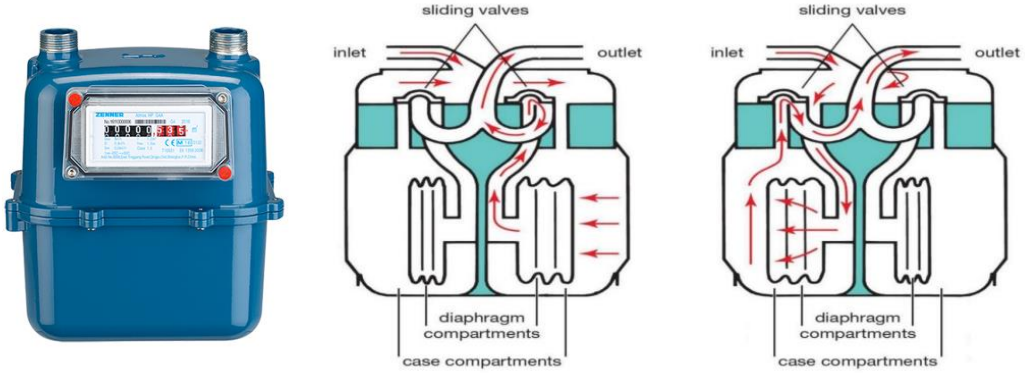
3. หัวปรับแก๊ส คือ อุปกรณ์สำหรับปรับแรงดันแก๊สจากถังแก๊สให้เหมาะสมกับประเภทของเตาแก๊ส ก่อนที่จะเผาไหม้ที่เตาแก๊ส หากไม่มีหัวปรับแก๊ส แรงดันแก๊สจากเตาแก๊สอาจมากเกินไป ทำให้เตาแก๊สเกิดระเบิดได้ หรือ อาจน้อยเกินไป ทำให้ไฟไม่ติดได้ หัวปรับแก๊สจึงเปรียบเสมือนหัวใจของระบบแก๊สนั้นเอง ประเภทของหัวปรับแรงดันแก๊สจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ ได้แก่ 1 หัวปรับแรงดันต่ำ 2. หัวปรับแรงดันสูง [3]

4. เกจวัดแรงดัน คือ อุปกรณ์สำหรับใช้ในการวัด หรืออ่านค่าแรงดันก๊าซและของเหลว เป็นเครื่องมือวัดที่ทนต่อแรงสั่นสะเทือนเพื่อใช้ในการวัดความดัน การเลือกซื้อเกจวัดแรงดันไปใช้ให้ถูกงานนั้นต้องคำนึงถึงชนิดต่าง ๆ ของเกจวัดความดัน เกจวัดแรงดันจะแบ่งเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ ด้วยกัน คือ 1. General pressure gauge ใช้วัดแรงดันที่เป็นย่านค่าบวก 2. Vacuum gauge ใช้วัดแรงดันที่เป็นย่านค่าลบ 3. Compound gauge สามารถวัดแรงดันได้ทั้งค่าบวกและลบได้ในตัวเดียวกัน [4]

5. โซลินอยด์วาล์ว คือ วาล์วควบคุมทิศทางลม โดยใช้คอยล์ไฟฟ้าสั่งการร่วมกับสปริง หรือคอยล์ไฟฟ้าอีกตัว เมื่อต้องการให้วาล์วอยู่อีกตำแหน่ง โซลินอยด์วาล์ว ประกอบด้วยแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทำหน้าที่ปิด-เปิดวาล์ว เมื่อเปิดและปิดสวิตช์ เมื่อกระแสไหลผ่านขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจะดูด

เดือยวาล์วเพื่อเปิดวาล์ว และเมื่อปิดสวิตซ์ตัดกระแสไฟฟ้า เดือยวาล์วจะกลับไปสู่ตำแหน่งเดิม โดยใช้น้ำหนักของตัวเองเพื่อปิดวาล์ว [5]

6. มิเตอร์แก๊ส คือ มิเตอร์ที่มีการทำงานของมาตรวัดปริมาตรก๊าซ แบบไดอะแฟรม ซึ่งจะมีตัวไดอะแฟรม ซึ่งทำจากวัสดุที่มีความยืดหยุ่น สามารถทนแรงดันที่ไม่สูงมากนัก อีกทั้งต้องไม่ทำปฏิกิริยากับตัวก๊าซ LPG เช่น ทำจากผ้าโพลีเอสเตอร์เคลือบด้วยยางสังเคราะห์ไนไตรด์ โดยทั่วไปจะมีตัวไดอะแฟรม จำนวน 2 ตัว ทำหน้าที่ เป็นส่วนวัดปริมาตรก๊าซสลับกันไปมาโดยทำงานร่วมกัน และสอดคล้องกันกับการสลับปิด-เปิดของวาล์วทางเข้าไดอะแฟรม ทั้ง 2 ตัว โดยใช้ความดันของตัวก๊าซ ซึ่งมีความดันไม่สูง ในการขับเคลื่อนให้ส่วนวัดปริมาตรก๊าซที่เป็นตัวไดอะแฟรม ซึ่งคล้ายกับกล่องหีบเพลงเคลื่อนที่ฟองตัวยุบตัวสลับกัน โดยมีค่าปริมาตรก๊าซรวมคงที่ ต่อรอบการพองตัวและยุบตัว ของไดอะแฟรมทั้ง 2 ตัว [6]



ภาพที่ 1 มิเตอร์แก๊สแบบไดอะแฟรม
ที่มา : https://shorturl.asia/LtIzK

7. ท่อประปา คือ ท่อกัลป์วาไนซ์ ซึ่งเป็นท่อที่มีความหนาระดับปานกลาง สามารถนำมาต๊าปเกลียวได้ เป็นที่นิยมใช้ในงาน หรือบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการผุกร่อนของเหล็กสูง เช่น เครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะโรงงานผลิตเคมีภัณฑ์และสิ่งปลูกสร้างบริเวณริมทะเล อายุการใช้งานของท่อ อยู่ที่ประมาณ 10-20 ปี ข้อดีคือ มีคุณสมบัติการป้องกันการเกิดสนิม และผุกร่อนมีความทนทาน และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าท่อเหล็กดำ [7]

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พงศ์ศักดิ์ สุวรรณทา (2557 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบตรวจจับแก๊สและแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านเครือข่าย GSM พบว่า โครงงานนี้เป็นการศึกษาโครงสร้างของเครื่องตรวจจับแก๊ส และการแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านเครือข่าย GSM ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้GSM Module (SIM 300 CZ) กับเซนเซอร์ตรวจจับแก๊ส MQ-5 ซึ่งสั่งการด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ (T89C51AC2) โดยใช้ภาษาซีเป็นตัวสั่งการ โดยเมื่อเครื่องสามารถตรวจจับแก๊สไวไฟได้ก็จะแสดงค่าความเข้มข้นผ่านจอ LCD รวมทั้งจะเกิดเสียง Buzzer แจ้งเตือนด้วย ในส่วนของการทดลองนั้น เราทดสอบการทำงานของเครื่องตรวจจับแก๊สใน ระบบเปิด และปิดแล้วปล่อยให้แก๊สที่นำมาทดลองระเหยเพื่อทดสอบว่าระบบตรวจจับแก๊สนั้น จะสามารถตรวจจับแก๊สที่นำมาทดลองได้หรือไม่ซึ่งผลการทดลองก็เป็นที่น่าพอใจและสามารถสรุปได้ว่าเครื่องตรวจจับแก๊สและแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านเครือข่าย GSM นั้นสามารถนำไปใช้งานได้จริง และมีราคาต่ำกว่าเครื่องตรวจจับแก๊สที่ได้มาตรฐาน [8]

อธิปตย์ จันทร์ดี (2562 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแผงควบคุม (Fire Alarm Control Panel) พบว่า เป็นส่วนควบคุมและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์และส่วนต่าง ๆ ในระบบทั้งหมดจะประกอบด้วย วงจรควบคุมคอยรับสัญญาณจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ, วงจรทดสอบการทำงาน, วงจรป้องกันระบบ, วงจรสัญญาณแจ้งการทำงานในสภาวะปกติและสภาวะขัดข้อง เช่น สายไฟจากอุปกรณ์ตรวจจับขาด, แบตเตอรี่ต่ำ หรือไฟจ่ายตู้แผงควบคุมโดนตัดขาดเป็นต้นตู้แผงควบคุม (FCP) จะมีสัญญาณไฟและเสียงแสดงสภาวะต่าง ๆ บนหน้าตู้ [9]

กชกร แสงสง่า (2560 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเครื่องเตือนแก๊สแอลพีจีรั่วไหลทางโทรศัพท์ พบว่า ในปัจจุบันแก๊สLPGได้มีความสำคัญกับเราอย่างมากในการดำรงชีวิต เป็นแก๊สที่นำมาใช้ประโยชน์ ได้มากมายและหลากหลาย ใช้สำหรับเป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในครัวเรือน ใช้เป็นเชื้อเพลิงของรถยนต์ เป็นก๊าซที่ผลิตได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันและกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ ทางด้านระบบรักษาความปลอดภัยก็มีส่วนสำคัญอย่างมากเพราะหากแก๊สLPGเกิดการรั่วไหลแล้วมีสัญญาณเตือนภัยได้ทันก็จะสามารถป้องกัน หรือลดการเกิดเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดได้อย่างทันท่วงที โครงงานเครื่องเตือน-แก๊สแอลพีจีรั่วไหลผ่านทาง โทรศัพท์ (Warning Gas LPG leaked through the mobile devices) มีวัตถุประสงค์จัดทำขึ้นเพื่อตรวจจับแก๊สแอลพีจีที่มีการรั่วไหลออกมาจากถังแก๊สภายในครัวเรือน และเพื่อส่งสัญญาณเตือนแก๊สรั่วไหลผ่านทางโทรศัพท์มือถือโดยใช้โค้ดควบคุม และสั่งการผ่าน Node MCU ที่มีการเชื่อมต่อผ่านเซนเซอร์ ตรวจจับแก๊ส MQ-5 ค่าของแก๊สที่เซ็นเซอร์ตรวจจับได้จะแสดงค่าบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เมื่อค่าของแก๊สถึงระดับ 300 หลอดไฟ LED หลอดที่ 1จะติด เมื่อค่าของแก๊สถึงระดับ 500 หลอดไฟ LED หลอดที่ 1จะดับลง หลอดไฟ LED หลอดที่ 2 จะติดแทน หลอดไฟ LED จะไม่ติดเลย ถ้าหากค่าของแก๊สที่ตรวจจับได้มีค่าต่ำกว่า 300 ลงไป ระบบจะมีการแจ้งเตือนเมื่อค่าของแก๊สมีระดับถึง 500 โดยจะส่งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ทางข้อความ [10]

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่ว ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

1. ด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ กลุ่มพนักงานช่างงานระบบที่ศูนย์การค้าเซ็นทรัลพิษณุโลก จำนวน 7 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจงแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของ แบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ความเหมาะสม จำนวน 5 ข้อ และส่วนที่ 2 ความเป็นไปได้ จำนวน 5 ข้อ

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ จำนวน 10 ข้อ ที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ จำนวน 7 ข้อ ที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

3. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการประกอบ ติดตั้ง แบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ทดสอบการทำงาน และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุง แก้ไขแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำจนสำเร็จ

3.2 ดำเนินการจัดอบรมแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่ว ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์กับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานศูนย์การค้าเซ็นทรัลพิษณุโลก จำนวน 7 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่ว ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ในวันที่ 19 มกราคม 2566 ดังนี้

3.2.1 นำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ก่อนการอบรมแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

3.2.2 ดำเนินการอบรม ให้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ที่สร้างขึ้น

3.2.2 หลังจากดำเนินการอบรมเสร็จแล้ว นำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3.2.3 ดำเนินการนำแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

4. วิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่ว ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 หาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ที่ได้จากการอบรม และดำเนินการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน โดยใช้สถิติ ร้อยละ

4.3 การสอบถามความพึงพอใจของของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์วิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ [11]

4.50 - 5.00	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.49	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ดำเนินการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้าง แบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์	4.00	0.69	มาก	4.00	0.94	มาก
2. อุปกรณ์ของแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์	4.06	0.74	มาก	3.86	0.74	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.00	0.71	มาก	3.93	0.84	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่ว ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า เมื่อพิจารณาในภาพรวมด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 และด้านความเป็นไปได้อยู่ระดับมากมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.93

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบก่อนเรียนและผลการทดสอบหลังเรียน ของผู้เข้าอบรม โดยการหาคะแนนก่อนเรียน (Pre-Test) และคะแนนหลังเรียน (Post-Test)

	คะแนนทดสอบสอบก่อนเรียน		คะแนนทดสอบสอบหลังเรียน	
คนที่	คะแนนสอบ (10 คะแนน)	ค่าร้อยละ	คะแนนสอบ (10 คะแนน)	ค่าร้อยละ
1	4	40.00	9	90.00
2	4	40.00	8	80.00
3	5	50.00	9	90.00
4	3	30.00	9	90.00
5	5	50.00	8	80.00
6	5	50.00	9	90.00
7	3	30.00	8	80.00
	ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน	41.42	ค่าเฉลี่ยหลังเรียน	85.71

จากตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า เมื่อพิจารณาผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน ของผู้เข้าอบรมจำนวน 7 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 41.42 และผลคะแนนทดสอบหลังเรียน ของผู้เข้าอบรมจำนวน 7 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.71 สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่า แบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

ลำดับที่	รายการการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.10	0.56	มาก
2	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมะสมต่อการใช้งาน	4.20	0.42	มาก
3	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมะสมต่อการใช้งาน	4.10	0.56	มาก
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมะสมต่อการใช้งาน	4.70	0.48	มากที่สุด
5	สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	3.90	0.73	มาก
6	สามารถนำไปต่อยอดได้	4.60	0.69	มากที่สุด
7	รูปแบบของโครงการมีความสวยงามน่าใช้งาน	4.20	0.42	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		4.25	0.55	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า เมื่อพิจารณาความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 4. ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 6. สามารถนำไปต่อยอดได้ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 5. สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90

การอภิปรายผลการวิจัย

1.การออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า เมื่อพิจารณาในภาพรวมด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 ทั้งนี้เนื่องจากทุกขั้นตอนในการออกแบบและสร้างผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทุกขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิศันย์ ศิริพันธ์ และคณะ (2555 : บทคัดย่อ) [12] วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจำลองเตือนภัยน้ำท่วม พบว่า ผลการออกแบบและสร้างระบบจำลองเตือนภัยน้ำท่วมสำหรับชุมชน จากผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน ปรากฏว่า ระบบจำลองเตือนภัยน้ำท่วมสำหรับชุมชนสามารถแสดงสถานการณ์แสดงของไฟและเสียงเป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ได้ถูกต้องและน่าเชื่อถือ

2. การศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนแสดงว่าแบบจำลองระบบแจ้ง

เตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดอบรม นำไปเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรีญานันต์ นวลจันทร์ (2563 : บทคัดย่อ) [13] วิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ที่มีต่อแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ไดแก ขอ 4.ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมะสมต่อการใช้งาน มี ค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 คาเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 รองลงมา ไดแก ขอ 6. สามารถนำไปต่อยอดได้ มีค่าความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 คาเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 ข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก ขอ 5. สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มี คาเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 คาเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง (2565 : บทคัดย่อ) [14] วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบมีรายละเอียด ดังนี้ ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพการแจ้งเตือนในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.84, S.D = 0.37) ด้านความครบถ้วนของข้อมูลที่ส่งแจ้งเตือนในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.40, S.D = 0.71) ด้านความสะดวกในการใช้งานระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.72, S.D = 0.46) ด้านความถูกต้องของข้อมูลในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, S.D = 0.56) ด้านความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.76, S.D = 0.44) และผลคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, S.D = 0.50)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรเพิ่มรายชื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่บนแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ให้สมบูรณ์ เพื่อให้ผู้ที่เข้าอบรมมีความเข้าใจมากขึ้น

2. ควรปรับลดขนาดของแบบจำลองระบบแจ้งเตือนก๊าซรั่วผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ให้สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

เอกสารอ้างอิง

[1. ตู้คอนโทรลแก๊ส**.** (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/0lQzj

[2] แผงวงจรแจ้งเตือนผ่านไลน์. (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/mUQvH

[3] วาล์วปรับแรงดันแก๊ส. (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/ez8Hn

[4] เกจวัดแรงดันแก๊ส. (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2565]. จาก https://www.pressuregauge-pressuregauge.com/

[5] โซลินอยด์วาล์วแก๊ส. (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2565]. จาก https://www.xn--c3cso0bndnb3czcq9nmfd.com/

[6] มิเตอร์แก๊ส. (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/e8jTl

[7] ท่อเหล็ก. (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2565]. จาก https://steelexpert.lekkla.com/

[8] พงศ์ศักดิ์ สุวรรณทา. (2557). [ออนไลน์]. ระบบตรวจจับแก๊สและแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านเครือข่าย GSM. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/YVTjz

[9] อธิปตย์ จันทร์ดี. (2562). [ออนไลน์]. แผงควบคุม. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2565]. จาก http://www.mut.ac.th/research-detail-263

[10] กชกร แสงสง่า. (2560). [ออนไลน์]. เครื่องเตือนแก๊สแอลพีจีรั่วไหลทางโทรศัพท์. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2565] จาก https://shorturl.asia/2mexY

[11] ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. นนทบุรี : ไทยเนรมิต กิจอินเตอร์ โปรเกรสซิฟ.

[12] อภิศันย์ ศิริพันธ์ และคณะ. (2555). [ออนไลน์]. การพัฒนาระบบจำลองเตือนภัยน้ำท่วม. [สืบค้นเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2565] จาก http://dspace.nstru.ac.th:8080/dspace/bitstream/123456789/1851/3/Fulltext.pdf

[13] ปรีญานันต์ นวลจันทร์. (2563). [ออนไลน์]. ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. [สืบค้นเมื่อวันที่ 27 กันยายน 2565] จาก http://grad.vru.ac.th/Database_thesis/thesis/file_pdf/full_59B54680208.pdf

[14] ถนอม กองใจ และ อริษา ทาทอง. (2565). [ออนไลน์]. การพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์. [สืบค้นเมื่อวันที่ 27 กันยายน 2565] จาก https://he01.tci-thaijo.org/index.php/mur2r/article/view/255408/174120

ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน
POWER DISTRIBUTION CONTROL CABINET EMERGENCY LIGHTING

ศุภวัฒน์ ใจมั่น[1] กันตพัฒน์ เย็นขัน[2] ธีระพล ปรุงศักดิ์[3] และเลิศชัย แสงรุ่ง[4]
Suphawat Jaiman[1] Kantapat Yenkhan[2] Theerapol Proongsak[3] Lertchai Sangrung[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ ช่างบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส หน่วยงานโรงแรมโซลาเรีย นิชิเท็ตสึ (SNH) จำนวน 10 คน ด้วยวิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ ตารางทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน และแบบประเมินความพึงพอใจ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ออกแบบและสร้างตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉินที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2) การหาประสิทธิภาพของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน พบว่า ผลการทดสอบของตารางทดสอบประสิทธิภาพการทำงานทั้ง 5 ครั้งของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน มีค่าประสิทธิภาพการทำงานรวมทั้ง 5 ครั้ง อยู่ที่ 100% สรุปได้ว่า ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉินที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เหมาะสมที่จะนำไปใช้งานได้จริง 3) ความพึงพอใจในภาพรวมของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน พบว่า อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ตู้ควบคุม, กระแสไฟฟ้า, ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

This research aims to 1) to design and build a power distribution control cabinet for emergency lighting systems. 2) To study the efficiency of power distribution control cabinet for emergency lighting system. 3) To study the satisfaction of users towards the control cabinet of the emergency lighting system. The target groups of the research are company mechanic Prompt techno service solaria nishitetsu (SNH) quantity 10 people. with the method of randomly selecting a specific target group Research tools include a suitability assessment form. And possibility performance test table and a satisfaction assessment form.

The results were found 1) Design and build a power distribution control cabinet for emergency lighting systems evaluated by experts. It was found that the suitability aspect was at a high level. And the possibility was at a high level. 2) Efficiency determination of power distribution control cabinet for emergency lighting system It was found that the test results of the performance test table for all 5 times of the electrical distribution control cabinet of the emergency lighting system The performance value for all 5 times is 100%. It can be concluded that the electric distribution control cabinet of the built emergency lighting system is efficient. Suitable for actual use. 3) The overall satisfaction of the electrical distribution control cabinet of the emergency lighting system was found to be at a high level.

Keywords : Control cabinet, Electric current, Emergency lighting system

บทนำ

โรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาราชการุณย์ (SiPH) ได้ถูกสร้างเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยในปัจจุบัน ที่สามารถรับภาระค่าบริการทางการแพทย์ได้ด้วยตนเองในระดับหนึ่งโดยที่ไม่ต้องพึ่งสวัสดิการจากภาครัฐ โดยเน้นการบริหารที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อให้ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่ SiPH ได้รับบริการที่สะดวกรวดเร็วเช่นเดียวกับบริการของโรงพยาบาลเอกชน จึงต้องมีมาตรฐานทั้งทางด้านการรักษา และความปลอดภัยอย่างเป็นมาตรฐานสากล

เนื่องจากโรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาการุณย์ (SiPH) สร้างเสร็จมาได้นานแล้วทำให้ ระบบต่างๆ ภายในอาคารเริ่มเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน เช่น ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน สาเหตุหลัก ๆ เกิดมาจากแบตเตอรี่ที่ใช้งานมาเป็นเวลานาน เริ่มเกิดการเสื่อมสภาพในการเก็บประจุไฟฟ้า โดยทางหน่วยงานได้ทำการสำรวจจำนวนแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพ เพื่อที่จะใช้ทำเรื่องในการสั่งซื้อ แบตเตอรี่ใหม่เพื่อนำมาเปลี่ยนกับของเก่า แต่เนื่องจากระหว่างที่ทำการเดินเรื่องสั่งซื้อ และทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ต้องใช้ระยะเวลานาน หากเกิดเหตุฉุกเฉินในระหว่างช่วงเวลานี้อาจทำให้เกิด ความไม่ปลอดภัยต่อชีวิตได้ เนื่องจากระบบแสงสว่างฉุกเฉินเกิดการ ขัดข้องจนไม่สามารถใช้งานได้อย่างทันถ่วงที ผู้จัดทำจึงมีความคิดที่จะแก้ไขปัญหาโดยทำการสลับแหล่งจ่ายไฟฟ้า จากปกติที่ใช้กระแสไฟฟ้าที่จ่ายโดยแบตเตอรี่ของเซ็นทรัลแบตเตอรี่ (Central Battery) เป็นแหล่งจ่ายเพียงหนึ่งเดียว มาใช้แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่มาจากระบบ ยูพีเอส (UPS) เป็นแหล่งจ่ายที่สอง โดยผ่านตู้ควบคุมเพื่อใช้ในการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน ในกรณีที่เซ็นทรัลแบตเตอรี่เสื่อมสภาพ

ผู้จัดทำจึงได้มีการศึกษาและจัดทำ ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉินขึ้นเพื่อใช้ในการแก้ไขดังกล่าว

ดังนั้น จากการศึกษาศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับ ระบบไฟฟ้าสำรอง ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน และระบบการสลับวงจร ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน สำหรับโรงพยาบาลศิริราช ปิยมหาการุณย์ (SiPH) เพื่อทำให้แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน ที่เกิดจากการขัดข้องของเซ็นทรัลแบตเตอรี่โดยการใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบยูพีเอส มาใช้ทดแทนชั่วคราวจนกว่าระบบจะกลับมาทำงานเป็นปกติโดยใช้ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้าง ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เซอร์กิตเบรกเกอร์แรงดันไฟฟ้าต่ำ (Low Voltage Circuit Breakers) เป็นเบรกเกอร์ที่มีแรงดันน้อยกว่า 1,000 V AC นิยมติดตั้งในตู้คอนซูมเมอร์ยูนิต ตู้ DB หรือตู้โหลดเซ็นเตอร์และมักจะติดตั้งในตู้ที่เปิดออกได้ เพื่อถอดและเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องถอดสวิตช์ออก ทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ๆ คือ MCB, RCD, MCCB และ ACB แต่ละประเภทจะแตกต่างกันทั้งในด้านการออกแบบ ขนาด รูปร่าง เพื่อให้เข้ากับลักษณะการใช้งานที่หลากหลาย [1]

2. รีเลย์ (Relay) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้า ให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อนำพลังงานดังกล่าวมาดึงดูดหน้าสัมผัสคอนแทคให้เปลี่ยนสถานะ เป็นเปิดหน้าสัมผัส และ ปิดหน้าสัมผัส ซึ่งการทำงานของรีเลย์ จะคล้ายกับการทำงานของสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ [2]

3. เฟสโปรเทคชั่น (Phase Protection) ทำหน้าที่เช็คและป้องกันความผิดปกติของระบบแรงดันไฟฟ้า (Voltage) ที่เกิดกับอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น ป้องกันไฟตก-ไฟเกิน (Under-Over Voltage), เช็คเฟสขาดหาย (Phase Loss), เฟสไม่สมดุล (Phase Unbalance), สลับเฟส (Phase Sequence) เป็นต้น เพื่อทำการตัดวงจรในระบบไม่ให้อุปกรณ์เกิดความเสียหาย โดยมีเงื่อนไขการเช็คดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 เช็คไฟตก-ไฟเกิน (Under-Over Voltage) แรงดันในขณะที่ใช้งานมีค่าเกินหรือต่ำกว่าที่กำหนด

เงื่อนไขที่ 2 เช็คเฟสขาดหาย (Phase Loss) แรงดันของเฟสใดเฟสหนึ่งขาดหายไป

เงื่อนไขที่ 3 เช็คเฟสไม่สมดุล (Phase Unbalance) แรงดันไฟฟ้าของแต่ละเฟสที่ต่างกัน

เงื่อนไขที่ 4 เช็คลำดับเฟส (Phase Sequence) แรงดันไฟฟ้าของแต่ละเฟสสลับกันหรือการเรียงลำดับเฟสไม่ถูกต้องของระบบไฟ 3 เฟส 3 สาย และ 3 เฟส 4 สาย เป็นต้น [3]

4. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ (Magnetic Contactor) คือ อุปกรณ์สวิทช์ตัดต่อวงจรไฟฟ้า เพื่อการเปิด-ปิดของหน้าสัมผัส (Contact) ทำงานโดยอาศัยอำนาจแม่เหล็กไฟฟ้าช่วยในการเปิด-ปิดหน้าสัมผัส ในการตัดต่อวงจรไฟฟ้า เช่น เปิด-ปิด การทำงานของวงจรควบคุมมอเตอร์ นิยมใช้ในวงจรของระบบแอร์, ระบบควบคุมมอเตอร์ หรือใช้ในการควบคุมเครื่องจักรต่างๆ โดยแมกเนติกคอนแทคเตอร์นั้น จะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญต่อการทำงานได้แก่ แกนเหล็ก (Core), ขดลวด (Coil), หน้าสัมผัส (Contact) และสปริง (Spring) [4]

5. เครื่องสำรองไฟฟ้า UPS (Uninterruptible Power Supply) แปลตรงตัวว่า แหล่งจ่ายพลังงานต่อเนื่อง มีชื่อไทยอย่างเป็นทางการว่า เครื่องสำรองไฟฟ้า มีหน้าที่ไว้สำรองไฟฟ้าในเวลาที่เราต้องการไฟฟ้ามาใช้งาน UPS ช่วยให้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่สามารถเกิดความเสียหายได้ง่ายเมื่อไม่ได้ปิดลงอย่างถูกวิธี เช่น คอมพิวเตอร์ External Storage มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้นจากปัญหากระแสไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ไฟตก ไฟดับ ไฟกระชาก [5]

6. ไฟฉุกเฉิน (Emergency light) เป็นอุปกรณ์ให้แสงสว่างสำรองในอาคาร ซึ่งจะติดสว่างขึ้นมาอัตโนมัติเมื่อมีเหตุไฟฟ้าดับ โดยไฟฉุกเฉินจะทำงานโดยอาศัยไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (มักเป็นแบบตะกั่ว-กรด) ซึ่งจะชาร์จอยู่กับไฟบ้านตลอดเวลา เพื่อให้พร้อมใช้ทุกครั้งเมื่อเกิดไฟดับ [6]

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมบัติ นพจนุภาพ (2561 : บทคัดย่อ) Automatic Transfer Switch สำนักวิทยบริการเป็นหน่วยงานที่ให้ บริการข้อมูลสารสนเทศตลอด 24 ชั่วโมง โดยบริการผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการนี้จะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าตลอดเวลา ในปัจจุบันสำนักฯก็มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไว้ใช้ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าหลักขัดข้อง แต่ในการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้ายังเป็นแบบระบบแมนนวล ซึ่งหากว่าเกิดไฟฟ้าขัดข้องในช่วงที่ปิดสำนักงาน ก็จะทำให้ไม่มีระบบไฟฟ้ามาจ่ายให้กับระบบคอมพิวเตอร์ ส่งผลทำให้ผู้ใช้บริการสืบค้นข้อมูลจากภายนอกผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่สามารถใช้งานได้ จากสภาพปัญหาดังกล่าว ประกอบกับในปีนี้ทางสำนักฯได้รับการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศขนาด 420,000 บีทียู ทำให้มีอุปกรณ์ไฟฟ้าเก่าที่ยังสามารถใช้งานได้เหลืออยู่ จึงได้เกิดแนวคิดนำอุปกรณ์ดังกล่าวมาดัดแปลงและปรับปรุง ทำเป็นอุปกรณ์ตัดต่อระบบไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ [7]

เนติรัฐ ผ่านใหญ่ และคณะ (2553 : บทคัดย่อ) ระบบสำรองกำลังไฟฟ้าสำหรับคอมพิวเตอร์ เป็นการออกแบบและสร้างแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองขนาด 1.5 กิโลโวลท์แอมป์ มีความสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้ กับคอมพิวเตอร์จำนวน 4 เครื่อง มีกำลังไฟฟ้า 1,320 วัตต์ มีขนาด แรงดัน 220 โวลท์ กระแสสลับ ความถี่ 50 เฮิร์ต และสำรองไฟได้นาน 30 นาที โดยโดยโครงสร้างของ แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง สร้างความถี่ 50 เฮิร์ต และใช้มอสเฟส ทำหน้าที่ขับกำลังไฟฟ้าวงจรภาค กำลังของอินเวอร์เตอร์จำนวน 4 ตัว จะสลับการทำงานทีละ 2 ตัว เป็นการทำงานแบบพุชพลูในการ ขับภาคกำลังทำให้ได้ผลของรูปสัญญาณเอาท์พุตที่ เกิดขึ้นจากอินเวอร์เตอร์เป็นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม และทำการทดลองชุดแหล่งจ่ายไฟสำรองโดยการจ่ายโหลดที่มีขนาดแตกต่างกัน [8]

งานวิจัยของ อาทิตย์ จิรโชติตระกูล และคณะ (2562 : บทคัดย่อ) พบว่า วิจัยเรื่อง ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน ของสหกิจศึกษาเล่มนี้ได้นำเสนอการศึกษาในงานระบบเครื่องสำรองไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน ณ สถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน ผ่านทางบริษัท ไวร์เออแอนด์ไวร์เลส จำกัด ในโครงการสหกิจศึกษา การเรียนรู้ระหว่างการปฏิบัติงานทางทฤษฎี หลักการทำงาน การติดตั้งตามมาตรฐานที่ถูกกำหนด การบำรุงรักษา รวมถึงการทดสอบการทำงานในแต่ละประเภทของเครื่องสำรองไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ที่ถูกติดตั้งใช้งานในแต่ละพื้นที่ต่าง ๆ ของสถานีรถไฟฟ้า ได้ถูกนำมาศึกษาในรายงานสหกิจศึกษาอย่างสมบูรณ์ และได้ถูกนำเสนอไว้อย่างละเอียดในรายงาน สหกิจเล่มนี้ [9]

วิธีดำเนินการวิจัย

ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ดานกลุมเป้าหมาย ได้แก่ ช่างบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส ประจำโรงแรมโซลาเรีย นิชิเท็ตสึ (SNH) จำนวน 10 คน ด้วยวิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใชในการวิจัย

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเปนไปไดของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

2.2 แบบทดสอบประสิทธิภาพของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

3. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมขอมูล

3.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันให้พร้อมใช้งาน

3.2 ดำเนินการทดสอบการทำงานตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน กับกลุ่มเป้าหมาย ในวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2566 เพื่อหาประสิทธิภาพของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน ณ โรงแรมโซลาเรีย นิชิเท็ตสึ

3.3 ดำเนินการนำตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ในวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2566 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

4. การวิเคราะหขอมูล

4.1 ประเมินความเหมาะสมและเปนไปไดของการออกแบบและสรางตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

4.2 การหาประสิทธิภาพตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน 4.3 การสอบถามความพึงพอใจของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน วิเคราะหโดยใช คะแนนเฉลี่ยสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑคาเฉลี่ย ดังนี้ [10]

4.51 – 5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับนอย

0.51 – 1.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับนอยที่สุดที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน	3.89	0.676	มาก	4.17	0.681	มาก
2. อุปกรณ์ของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน	4.43	0.568	มาก	4.60	0.563	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.23	0.660	มาก	4.44	0.681	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.660 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.681

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

ในการหาประสิทธิภาพตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉินนั้น ผู้วิจัยได้สร้างตารางแสดงผลการทดสอบการทำงานของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน โดยการหาประสิทธิภาพจากการทดลองทั้งหมด จำนวน 5 ครั้ง

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉินสร้างตารางแสดงผลการทดสอบการทำงานของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน โดยการหาประสิทธิภาพจากการทดลองทั้งหมด จำนวน 5 ครั้งเพื่อหาประสิทธิภาพของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

จำนวนครั้งการทดสอบ	ทำงานโดยใช้กระแสไฟฟ้าจากเซ็นทรัลแบตเตอรี่		ทำงานโดยใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบยูพีเอส		ผลรวม % ที่สามารถใช้งานได้
	สามารถใช้งานได้ปกติ	ไม่สามารถใช้งานได้	สามารถใช้งานได้ปกติ	ไม่สามารถใช้งานได้	
1	✓		✓		100 %
2	✓		✓		100 %
3	✓		✓		100 %
4	✓		✓		100 %
5	✓		✓		100 %
ผลรวมการทดสอบทั้งหมด 5 ครั้ง					100 %

จากตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน พบว่าค่าประสิทธิภาพของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉินจากทดสอบการทำงานจำนวน 5 ครั้ง มีค่าประสิทธิภาพการทำงานอยู่ที่ 100 % สรุปได้ว่าตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉินที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.60	0.516	มากที่สุด
2	ขนาดของแบบจำลองเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.70	0.823	มาก
3	น้ำหนักของแบบจำลองเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.80	0.632	มาก
4	ความแข็งแรงของแบบจำลองเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.40	0.699	มาก
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	3.70	0.483	มาก
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของแบบจำลอง	4.00	0.667	มาก
7	แบบจำลองสามารถใช้งานได้จริง	4.10	0.316	มาก
8	แบบจำลองสามารถใช้งานง่าย/สะดวก	3.90	0.738	มาก
9	รูปแบบของแบบจำลองมีความสวยงามน่าใช้งาน	3.80	0.422	มาก
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	4.00	0.471	มาก
	รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.00	0.636	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ที่มีต่อตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.636 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.516 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 4 ความแข็งแรงของแบบจำลองเหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.699 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 7 แบบจำลองสามารถใช้งานได้จริง มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.316

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉินประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.660 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.681 ทั้งนี้ เนื่องจากทุกขั้นตอนในการออกแบบและสร้างตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน ได้ดำเนินการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทุกขั้นตอน จนดำเนินการเสร็จสิ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมบัติ นพจนุภาพ (2561 : บทคัดย่อ) Automatic Transfer Switch สำนักวิทยบริการเป็นหน่วยงานที่ให้ บริการข้อมูลสารสนเทศตลอด 24 ชั่วโมง โดยบริการผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการนี้จะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าตลอดเวลา ในปัจจุบันสำนักฯก็มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองไว้ใช้ในกรณีที่ระบบไฟฟ้าหลักขัดข้อง แต่ในการเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้ายังเป็นแบบระบบแมนนวล ซึ่งหากว่าเกิดไฟฟ้าขัดข้องในช่วงที่ปิดสำนักงาน ก็จะทำให้ไม่มีระบบไฟฟ้ามาจ่ายให้กับระบบคอมพิวเตอร์ ส่งผลทำให้ผู้ใช้บริการสืบค้นข้อมูลจากภายนอกผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่สามารถใช้งานได้ จากสภาพปัญหาดังกล่าว ประกอบกับในปีนี้ทางสำนักฯได้รับการเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศขนาด 420,000 บีทียู ทำให้มีอุปกรณ์ไฟฟ้าเก่าที่ยังสามารถใช้งานได้เหลืออยู่ จึงได้เกิดแนวคิดนำอุปกรณ์ดังกล่าวมาดัดแปลงและปรับปรุง ทำเป็นอุปกรณ์ตัดต่อระบบไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ [7]

2. การศึกษาประสิทธิภาพของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน พบว่า ผลการทดสอบของตารางทดสอบประสิทธิการทำงานทั้ง 5 ครั้งของตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน มีค่าประสิทธิการทำงานรวมทั้ง 5 ครั้งอยู่ที่ 100% สรุปได้ว่า ตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เหตุผลเนื่องจากตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉินที่สร้างขึ้น สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ทำแบบทดสอบในการหาประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เนติรัฐ ผ่านใหญ่ และคณะ (2553 : บทคัดย่อ) ระบบสำรองกำลังไฟฟ้าสำหรับคอมพิวเตอร์ เป็นการออกแบบและสร้างแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองขนาด 1.5 กิโลโวลท์แอมป์ มีความสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้ กับคอมพิวเตอร์จำนวน 4 เครื่อง มีกำลังไฟฟ้า 1,320 วัตต์ มีขนาด แรงดัน 220 โวลท์ กระแสสลับ ความถี่ 50 เฮิร์ต และสำรองไฟได้นาน 30 นาที โดยโดยโครงสร้างของ แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรอง สร้างความถี่ 50 เฮิร์ต และใช้มอสเฟสทำหน้าที่ขับกำลังไฟฟ้าวงจรภาค กำลังของอินเวอร์เตอร์จำนวน 4 ตัว จะสลับการทำงานทีละ 2 ตัว เป็นการทำงานแบบพุชพลูในการ ขับภาคกำลังทำให้ได้ผลของรูปสัญญาณเอาท์พุตที่ เกิดขึ้นจากอินเวอร์เตอร์เป็นสัญญาณรูปสี่เหลี่ยม และทำการทดลองชุดแหล่งจ่ายไฟสำรองโดยการจ่ายโหลดที่มีขนาดแตกต่างกัน [8]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อตู้ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าระบบแสงสว่างฉุกเฉิน พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.636 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 1 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความ

พึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.516 รองลงมา ได้แก่ ข้อ 4 ความแข็งแรงของแบบจำลองเหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.699 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 7 แบบจำลองสามารถใช้งานได้จริง มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.316 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ งานวิจัยของ อาทิตย์ จิรโชติตระกูล และคณะ (2562 : บทคัดย่อ) พบว่า วิจัยเรื่อง ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน ของสหกิจศึกษาเล่มนี้ได้นำเสนอการศึกษาในงานระบบเครื่องสำรองไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน ณ สถานีรถไฟฟ้ามักกะสัน ผ่านทางบริษัท ไวร์เออแอนด์ไวร์เลส จำกัด ในโครงการสหกิจศึกษา การเรียนรู้ระหว่างการปฏิบัติงานทางทฤษฎี หลักการทำงาน การติดตั้งตามมาตรฐานที่ถูกกำหนด การบำรุงรักษา รวมถึงการทดสอบการทำงานในแต่ละประเภทของเครื่องสำรองไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออกฉุกเฉิน ที่ถูกติดตั้งใช้งานในแต่ละพื้นที่ต่าง ๆ ของสถานีรถไฟฟ้า ได้ถูกนำมาศึกษาในรายงานสหกิจศึกษาอย่างสมบูรณ์ และได้ถูกนำเสนอไว้อย่างละเอียดในรายงานสหกิจเล่มนี้ [9]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรออกแบบให้ชิ้นงานให้มีขนาดเล็กลงเพื่อสามารถติดตั้งในพื้นที่ขนาดจำกัด
2. ควรเพิ่มรายละเอียดเกี่ยวกับสายไฟที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ครบถ้วนมากกว่านี้
3. ควรออกแบบให้ชิ้นงานมีแบตเตอรี่ที่ใช้สำรองกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรควบคุม ควรเพิ่มไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัวภายในชิ้นงาน
4. ควรเพิ่มระบบการเปิดใช้งานชิ้นงานแบบ Manual และแบบ Auto ที่บริเวณฝาตู้

เอกสารอ้างอิง

[1] บริษัท บี.กริม เทรดดิ้ง คอร์เปอเรชั่น จำกัด. (2563). [ออนไลน์]. เซอร์กิตเบรกเกอร์ (CIRCUIT BREAKER) มีกี่ประเภท เลือกใช้งานอย่างไร. [สืบค้นวันที่ 16 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/QdUaJ

[2] *บริษัท* ไอเอ มอลล์ จำกัด. [ออนไลน์]. มารู้จักรีเลย์ให้มากขึ้นกันเถอะ.
[สืบค้นวันที่ 18 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/dJA8z

[3] บริษัท ไพรมัส จำกัด. (2563). [ออนไลน์]. Dry Run/Load Protection Relay กับPhase Protection มีหลักการทำงานแตกต่างกันอย่างไร. [สืบค้นวันที่ 20 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/ez76E

[4] บริษัท แฟ็คโตมาร์ท จำกัด. (2562). [ออนไลน์]. แมกเนติก คอนแทคเตอร์ คืออะไร และทำงานได้อย่างไร.
[สืบค้นวันที่ 23 กันยายน 2565]. จากhttps://shorturl.asia/aFBPu

[5] บริษัท ไทยแวร์ คอมมิวนิเคชั่น จำกัด. (2564). [ออนไลน์]. UPS คืออะไร? UPS มีไว้เพื่ออะไร? UPS มีกี่ชนิด? พร้อมวิธีเลือกซื้อ UPS ให้เหมาะกับการใช้งาน.
[สืบค้นวันที่ 24 กันยายน 2565]. จาก https://tips.thaiware.com/1660.html

[6] บริษัท ดั๊บเบิ้ล เอฟ โปรเฟสชั่นแนล จำกัด. (ม.ป.ป.). [ออนไลน์]. ไฟฉุกเฉินคืออะไร.
[สืบค้นวันที่ 25 กันยายน 2565]. จาก https://shorturl.asia/rlCqM

[7] สมบัติ นพจนุภาพ. (2561). Automatic Transfer Switch. [สืบค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2562]. จาก https://shorturl.asia/UMtTC

[8] เนติรัฐ ผ่านใหญ่ และคณะ (2553). ระบบสำรองกำลังไฟฟ้าสำหรับคอมพิวเตอร์.

[สืบค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2562]. จาก https://shorturl.asia/HW8K7
[9] อาทิตย์ จิรโชติตระกูล และคณะ. (2562). ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน. [สืบค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2562]. จาก https://shorturl.asia/TPSFg
[10] Rating Scale ที่ใช้กันอยู่ได้มาตรฐานหรือไม่. (2559). [ออนไลน์].
[สืบค้นวันที่ 29 กันยายน 2565]. จาก http://research-hu.blogspot.com/2016/03/rating-scale.html

เครื่องวัด 3 ระบบ
METER 3 SYSTEMS

สุเมธ ภูมิผล[1] อภิวัฒน์ ปัญญาดี[2] วันชัย รัตนมณเฑียร[3] ธีระพล ปรุงศักดิ์[4]
Sumet Phumiphon[1] Apiwat Panyadee[2] Wanchai Rattanamontien[3] Theerapol Proongsak[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) ออกแบบและสร้างเครื่องมือวัด 3 ระบบ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องมือวัด 3 ระบบ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องมือวัด 3 ระบบ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ช่างเทคนิคอาคารโรงพยาบาลรวมใจรักษ์ จำนวน 10 คน โดยเลือกวิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัยได้แก่ แบบประเมินการหาประสิทธิภาพของเครื่องวัด 3 ระบบและแบบประเมินการหาความพึงพอใจของเครื่องวัด 3 ระบบ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าประสิทธิภาพ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ ด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องวัด 3 ระบบจากการทดสอบความเที่ยงตรงของเซ็นเซอร์ซึ่งสรุปได้ว่า ผลการหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือวัด 3 ระบบ เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 99.38 เซ็นเซอร์วัดความเข้มแสงมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 99.89 และเซ็นเซอร์วัดค่าฝุ่นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 99.20 3) ผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัด 3 ระบบ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : เครื่อง , วัดค่า , 3 ระบบ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and build a three-system measuring instrument, 2) to study the efficiency of the three-measuring system, and 3) to study the satisfaction of users towards the three measuring systems. The target groups were: 10 technicians of Ruamjairak Hospital building were selected by purposive random sampling. The research tools were a questionnaire for determining the effectiveness of three measurement systems and a questionnaire for finding satisfaction of three measurement systems. The statistics used in the research were mean, standard deviation and efficiency.

The research results showed that 1) Suitability is at the highest level and feasibility is at the highest level. 2) The results of measuring the performance of the3 systems from the accuracy test of the sensor, which can be concluded that Result of measuring efficiency of 3 measurement systems Temperature sensor has efficiency equal to percent 99.38 efficiency of the light intensity sensor was 99.89% and the efficiency of the dust sensor was 99.20%. 3) The results of the study of user satisfaction with the 3 measurement systems found that the overall satisfaction was at the highest level.

Keywords : Machine, Measure, 3 systems

บทนำ

จากสถานการณ์ปริมาณฝุ่นละอองในกรุงเทพฯ เพิ่มสูงขึ้นเกินเกณฑ์มาตรฐานทำให้หลายหน่วยงานมีการประกาศงดกิจกรรมกลางแจ้ง และแนะนำให้ประชาชนอยู่ในอาคารจึงจะปลอดภัยกว่าดังนั้นอากาศที่อยู่ภายในอาคารล้วนมีความสำคัญมาก หากในอาคารมีคุณภาพอากาศที่ไม่ดี หรือมีสารพิษอยู่ ย่อมจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่อยู่ภายในอาคารได้เช่นกัน ด้านคุณภาพอากาศ และอาจมีปริมาณสารมลพิษสูงกว่าภายนอกอาคารถึง 100 เท่า โดยเฉพาะอาคารที่มีผู้ใช้งาน เป็นจำนวนมากเช่น ห้างสรรพสินค้า อาคารสำนักงาน โรงแรม และ โรงพยาบาล ปัญหาดังกล่าวอาจนำไปสู่การเกิดโรคที่เกิดจากการทำงานในอาคารที่เรียกกว่าอาการป่วยเหตุอาคาร (sick building syndrom) ได้แก่กลุ่มอาการทางตา จมูก ลำคอ ระบบหายใจส่วนล่าง ระบบประสาท ผิวหนัง

สาเหตุของการเกิดมลพิษทางอากาศภายในอาคารอาจเกิดจาก เช่น ระบบปรับอากาศที่เสื่อมสภาพ การออกแบบที่ไม่เหมาะสมกับการใช้งานจริง การเพิ่มขึ้นของภาระระบบปรับอากาศทั้งปริมาณคน วัสดุอุปกรณ์ สารเคมีจากสเปรย์ น้ำยาทำความสะอาดและอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน การเคลื่อนที่ของมลพิษทางอากาศภายนอกเข้าสู่ภายในอาคาร และจากแหล่งกำเนิดภายในอาคารเอง โดยมลพิษทางอากาศที่เกิดจากภายนอกนั้น อาจเกิดจากรอยรั่วต่างๆ ของอาคารเช่นขอบประตู ขอบหน้าต่าง ซึ่งหากรอยรั่วนั้นมีขนาดกว้าง มลพิษภายนอกก็จะเข้ามาสะสมในภายในอาคารมากขึ้นเช่นกัน หรือห้องภายในอาคารขาดการระบายอากาศก็อาจส่งผลให้มลพิษภายในอาคารมีค่าสูงกว่าภายนอกได้ ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพอากาศภายในอาคาร และทราบถึงแนวทางการปรับปรุงจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงเป็นอันดับต้นๆ เพื่อให้มีคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ดีต่อไปและเพื่อให้ผู้ใช้อาคารมีสุขภาพที่ดีด้วย

แสงสว่าง เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตของทั้งมนุษย์ พืช สัตว์ ซึ่งแสงสว่างจากดวงอาทิตย์หรือแสงสว่างธรรมชาติ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกสรรสร้างเพื่อสิ่งมีชีวิตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆหากเราสามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาตินี้ได้อย่างเหมาะสมมากที่สุดจะเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากทีเดียว แต่เราต่างทราบกันดี แสงสว่างจากธรรมชาตินี้จะหมดไปในช่วงเวลากลางคืน จึงจำเป็นต้องพึ่งพาแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า ดังนั้นการวางแผนการใช้งานอย่างมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้แสงให้เกิดประสิทธิภาพ และประโยชน์สูงสุดมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการประหยัดพลังงานอย่างไรก็ตามเราจำเป็นต้องเข้าใจถึงประสิทธิภาพในการมองเห็นอย่างชัดเจนถูกต้อง นั้นจะต้องเกิดความสบายในขณะที่ประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ไม่ให้มีแสงสว่างมาก หรือน้อยจนเกิดผลกระทบเพราะในพื้นที่ใช้งานมีแสงสว่างที่น้อยเกินไป จะมีผลเสียต่อสายตาทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากเกินไปจากการเพ่งมอง ทำให้เกิดการเมื่อยล้าปวดตา มึนศีรษะ รวมถึงประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ในทางกลับกัน หากมี แสงสว่างที่มากเกินไป จะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบายสายตา ปวด แสบตา มึนศีรษะ วิงเวียน และอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้ รวมถึงส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเราลดลงหรืออาจเป็นสาเหตุของโรคทางสายตาได้เช่นเดียวกัน แสงที่เพียงพอกับการใช้งานที่เหมาะสม ทราบได้อย่างไรว่าพื้นที่ใช้งานมีค่าความส่องสว่างเพียงพอหรือไม่ โดยทั่วไปเรามักจะรู้สึกได้จากอาการแสบตาเมื่อมีแสงมากเกินไปหรือต้องหรี่ตาเมื่อรู้สึกว่าพื้นที่นั้นๆ ว่ามีปริมาณน้อยเกินไป ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องวัดแสงเรียกว่า “Lux Meter” สำหรับวัดความสว่างเฉพาะความเข้มที่ปรากฏในสายตาของมนุษย์ โดยมีหน่วยของการวัดความสว่างเป็น ลักซ์ (Lux) โดยทั่วไประดับแสงกลางแจ้งจะอยู่ที่ประมาณ 10,000 ลักซ์ และจะมีระดับที่สมดุลแตกต่างกันไปในแต่ละสถานที่ ดังนั้นเราควรให้ความสำคัญและหมั่นตรวจวัดค่าความส่องสว่างให้มีค่าแสงสว่างเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนดไว้เพื่อให้แต่ละวัน[4]ในการทำงานของเราสามารถนั่งทำงานได้สบายตา

อุณหภูมิก็มีความสำคัญที่จะต้องทำการตรวจวัดอย่างสม่ำเสมอเพราะไม่งั้นอาจจะเกิดผลทำให้อุปกรณ์ทางการแพทย์หรือยารักษาโรคต่างๆเกิดการเสียหายได้ ในการตรวจวัดค่าฝุ่น PM 1.0 และ PM 2.5 และ PM 10 ต้องใช้จำนวนคนหนึ่งคนในการไปทำการตรวจวัดและ วัดค่า แสงสว่างจำนวนหนึ่งคน และ อุณหภูมิ จำนวนหนึ่งคน ทั้งภายในโรงพยาบาลรวมใจรักษ์และพื้นที่ปิดก่อสร้างปรับปรุงเป็นจำนวนที่ต้องทำการตรวจวัดถึง 38 จุด จึงทำให้เกิดการคิดอยากจะแก้ไขปัญหานี้ โดยการทำเครื่องวัด 3 ระบบเพื่อที่จะได้ลดจำนวนคนจากสามคนให้เหลือเพียงคนเดียวได้ และอีกสองคนที่เหลือก็สามารถแยกไปทำงานตามตารางงานที่หัวหน้ามอบหมายให้ทำได้เสร็จได้รวดเร็วขึ้นในแต่ละวัน ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการวัดค่าฝุ่น PM 1.0 และ PM 2.5 และ PM 10 ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง เครื่องมือวัด 3 ระบบ ขึ้นมาเพื่อลดปริมาณคนที่มากเกินไป อาจจะทำให้งานตามแผนตารางล้าช้าได้ จึงมีจุดประสงค์เพื่อให้ลดปริมาณผู้ตรวจวัดค่าต่างๆให้เหลือเพียงคนเดียวได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องมือวัด 3 ระบบ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องมือวัด 3 ระบบ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องมือวัด 3 ระบบ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมโดยกล่าวถึงความสำคัญและความหมายของสภาพแวดล้อมไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

อรณุ รักธรรม (2536) ได้กล่าวว่า สภาพแวดล้อมภายในองค์การเป็นบรรยากาศขององค์กร หมายถึง กลุ่มคุณลักษณะของสภาพแวดล้อมของงาน บุคคล ผู้ปฏิบัติงานอยู่รับรู้ทั้งโดยตรงและทางอ้อม เช่น ทัศนคติค่านิยม ปทัสถาน และความรู้สึกของคนทำงานในองค์การที่เกิดขึ้นบ่อยๆ

อุทัย เลาหวิเชียร (2543) ได้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมของงาน คือ สิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการบริหารงาน สิ่งแวดล้อมของงานที่สำคัญมีอยู่ 4 ประการ คือ ลูกค้า คู่แข่งขัน ผู้ผลิต และหน่วยงานควบคุม

สาคร สุขศรีวงศ์ (2550) ได้กล่าวว่า สภาพแวดล้อมภายใน คือ ปัจจัยที่อยู่ในองค์การและสามารถควบคุมได้คือ ระบบงาน ผู้มีส่วนได้เสียในองค์การ สิ่งอำนวยความสะดวกและวัฒนธรรมองค์การ [1]

Robbins (2534) ได้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อม (Environment) หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ภายนอกองค์การ คือ เป็นภาพรวมทั้งหมด ส่วนองค์การถือว่า เป็นส่วนประกอบย่อยที่อยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมภายนอกนั้น และองค์การจะอยู่โดดเดี่ยวไม่ได้ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมภายนอกด้วยจากความหมายของสภาพแวดล้อมที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะสรุปได้ว่าสภาพแวดล้อม หมายถึงสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวเราในขณะที่ปฏิบัติงานทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งที่ไม่มีชีวิตหรือที่สามารถสัมผัสจับต้องได้และไม่สามารถสัมผัสจับต้องได้ซึ่งมีผลต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้เรียน [2]

2. ศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็กรวิวรรณ ลิ้มพิบูลย์ (2558) ได้ศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก โดยทำการเก็บตัวอย่างในช่วงเวลา 07.00 – 15.00 น. ของวันทำการในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน โดยเก็บตัวอย่างในเขตพื้นที่การจราจรและการก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรทั้ง 6 จุดคือ บริเวณคณะบริหารธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และการสื่อสาร บริเวณโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร บริเวณหอพักอาจารย์ บริเวณตึกเอกาทศรถ การก่อสร้างบริเวณหอสมุดและการก่อสร้างบริเวณระบบบำบัดน้ำเสียผลการศึกษาพบว่าปริมาณฝุ่นละอองรวมมีค่า 0.208 – 0.417 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.316 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมี 2 จุดที่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 0.33 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร ที่เวลา 24 ชั่วโมง คือ บริเวณคณะบริหารธุรกิจเศรษฐศาสตร์ และการสื่อสารและบริเวณหอพักอาจารย์มหาวิทยาลัยนเรศวร มีค่า 0.347 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร มีค่า 0.417 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ สำหรับจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่การก่อสร้าง พบว่ามีค่า 0.556 – 1.528 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.042 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งมี 2 จุดที่มีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 0.33 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตรที่ เวลา 24 ชั่วโมงคือการก่อสร้างบริเวณหอสมุดและการก่อสร้างบริเวณระบบบำบัดน้ำเสียมีค่า 0.556 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตรมีค่า 1.528 ไมครอนต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับสำหรับผลการศึกษาปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน ซึ่งตรวจวัดในวันราชการพบว่าจุดเก็บตัวอย่างของพื้นที่ ที่มีการจราจร มีค่า 13.89 – 41.67 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.52 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรโดยพบว่า มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า10 ไมโครเมตร โดยทั่วไปที่120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรที่เวลาเฉลี่ย 24 ชั่วโมง จุดเก็บตัวอย่างของพื้นที่ที่มีการก่อสร้างมีค่า 48.61- 83.33 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65.97 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรพบว่ามีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานของฝุ่น PM10 ในบรรยากาศโดยทั่วไปที่ 120 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรที่เวลาเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และผลการศึกษาปริมาณ

การจราจร พบว่ามีค่าเฉลี่ยต่อ ชั่วโมงเท่ากับ 354.35 PCU/Hrs คิดเป็นค่า V/C Ratio เท่ากับ 0.118 ซึ่งบ่งชี้ว่าระดับการให้บริการของถนน Level of Service (LOS) อยู่ในระดับ A คือ สถานภาพการจราจรเคลื่อนที่ได้ดีโดยไม่มีการติดขัด [3]

3. เซ็นเซอร์วัดค่าฝุ่นเป็นชุดเซ็นเซอร์ใช้สำหรับตรวจจับฝุ่นละอองขนาดเล็ก ให้ผลการวัดเป็นข้อมูลแบบดิจิตอล สามารถใช้ตรวจจับจำนวนอนุภาคแขวนลอยในอากาศ เช่น ความเข้มข้นของอนุภาค และให้ผลการวัดออกมาในรูปแบบของข้อมลูแบบดิจิตอล เซ็นเซอร์นี้สามารถนำไปประยุกต์ติดตั้งใช้งานร่วมกับเครื่องมือต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัดเข้มข้นของอนุภาคแขวนลอยในอากาศหรืออุปกรณ์ปรับปรุงสภาพแวดล้อมอื่นๆ เพื่อให้ได้ค่าข้อมูลความเข้มข้นที่ถูกต้องในสภาพแวดล้อมจริงสามารถตรวจวัดอนุภาคฝุ่นขนาดเล็กทั้งระดับ PM 1.0 ,PM2.5 และ PM10 ได้ในชุดเดียวกันสามารถปรับโหมดการวัดให้สัมพันธ์สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมต่างๆ เพื่อให้ได้ผลการวัดที่แม่นยำมากขึ้น กล่าวคือถ้าผลการ เปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมมีค่าสูง โหมดการวัดจะถูกเปลี่ยนเป็นแบบ Fast Mode เพื่อให้การตรวจวัดเป็นไปอย่างรวดเร็วกับการเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยโหมดการวัดจะเปลี่ยนเป็นแบบ Stable Mode เพื่อให้ได้ผลการวัดที่แม่นยำ [4]

4. เซ็นเซอร์วัดค่าแสงสว่างแอลดีอาร์ (LDR : Light Dependent Resistor) คือตัวต้านทานชนิดที่ไวต่อแสงหรือตัวต้านทานนี้สามารถเปลี่ยนสภาพทางความนำไฟฟ้า ได้เมื่อมีแสงมาตกกระทบบางครั้งเรียกว่าโฟโตรีซีสเตอร์ (Photo Resistor) หรือโฟโตคอนดัคเตอร์ (Photo Conductor) เป็นตัวต้านทานที่ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) จากคุณสมบัติในขั้นต้นที่พูดมา จึงทำให้สามารถนำ LDR มาทำเป็นเซนเซอร์วัดแสงได้ ตัว LCR Sensor จะทำการเปลี่ยนความต้านทานไปตามปริมาณแสงที่ตกกระทบทำให้เกิดความนำไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไป จากนั้นส่งข้อมูลไปยัง Arduino LDR Sensor เซนเซอร์วัดแสงเมื่อมีแสงมาตกกระทบถ้าหากแสงมีปริมาณน้อยจะได้ค่าออกมามากและถ้าหากแสงมีปริมาณมากค่าที่ได้จะมีน้อยลงตามปริมาณแสง ถ้าหากต้องการค่าที่แม่นยำอาจจำเป็นต้องสร้างสภาวะแวดล้อมของแสงที่ต้องการก่อน จากนั้นทำการวัดค่าและบันทึกไว้ก่อนจากแล้วจึงโปรแกรมเงื่อนไขขึ้นมา ยกตัวอย่างเช่นต้องการนำไปสร้างโปรเจ็คเปิดไฟอัตโนมัติเมื่อมีแสงน้อยแล้ว ค่าเท่าไรถึงจะเรียกว่าน้อยเราอาจจะต้องทำการวัดค่าเมื่อมีสภาวะแสงน้อยที่เราต้องการก่อนว่ามีค่าเท่าไหร่ จากนั้นจึงนำค่าที่ได้ไปโปรแกรมเงื่อนไขให้เปิดไฟ [5]

5. เซ็นเซอร์อุณหภูมิเซ็นเซอร์อุณหภูมิคือ อุปกรณ์ที่วัดปริมาณของพลังงานความร้อนหรือความเย็นที่สร้างขึ้นโดยวัตถุหรือระบบ ซึ่งจะทำการสัมผัสหรือตรวจจับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่เกิดขึ้นจากอุณหภูมิโดยใช้เอาต์พุตอนาล็อกหรือดิจิตอล เซ็นเซอร์อุณหภูมิมีสองประเภทหลักๆ คือ เซ็นเซอร์อุณหภูมิ ชนิดสัมผัส และเซ็นเซอร์อุณหภูมิชนิดไม่สัมผัส เซ็นเซอร์อุณหภูมิชนิดสัมผัสจะต้องมีการสัมผัสทางกายภาพกับวัตถุที่ตรวจจับและใช้การกระแสเพื่อตรวจสอบความเปลี่ยนแปลง เซ็นเซอร์อุณหภูมิชนิดไม่สัมผัสจะใช้การพาความร้อน หรือการแผ่รังสี เพื่อตรวจสอบความเปลี่ยนแปลง มีอุปกรณ์มากมายที่สามารถวัดอุณหภูมิได้อุปกรณ์ดังกล่าวที่ได้รับความแพร่หลาย เช่น เทอร์โมคัปเปิลเทอร์มิสเตอร์ ตัวตรวจจับอุณหภูมิต้านทาน (RTD) และอินฟราเรด เทอร์โมคัปเปิลมีความอเนกประสงค์ที่สุด ราคาไม่แพง และมีช่วงการวัดกว้าง (สูงสุด 1200 องศาเซลเซียส) อุปกรณ์นี้มีลวดโลหะที่ต่างกันสองชนิดที่เชื่อมต่อกันเป็นจุดเชื่อมต่อสำหรับการวัดเมื่อใช้ร่วมกับจุดเชื่อมต่ออ้างอิง ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างจุดเชื่อมต่ออ้างอิงกับอุณหภูมิจริงจะแสดงเป็นความศักย์แรงดัน เทอร์มิสเตอร์คืออุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ที่เปลี่ยนแปลงแรงต้านได้เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง อุปกรณ์ประเภทนี้เหมาะสำหรับการวัดที่มีความไวสูงในช่วงไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ และความต้านทานจะไม่เป็นเชิงเส้น RTD

ใช้ปรากฏการณ์ที่ความต้านทานของโลหะเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิ โดยจะเป็นเชิงเส้นในช่วงกว้าง และมีความเสถียรมากที่สุด รวมทั้งมีความแม่นยำและความละเอียดสูงกว่าเทอร์โมคัปเปิล RTD จะใช้ขดลวดความละเอียดสูง ซึ่งมักจะเป็นแพลทินัมสำหรับตรวจจับ เซ็นเซอร์ชนิดอินฟราเรดจะใช้การแผ่รังสีความร้อนเพื่อตรวจจับอุณหภูมิจากระยะไกล เซ็นเซอร์ชนิดไม่สัมผัสสามารถใช้การตรวจจับมุมมองภาพเพื่อสร้างแผนที่ความร้อนของพื้นผิวได้ [6]

6. Arduino เป็นภาษาอิตาลี อ่านว่า อาดุอีโน่ หรือจะเรียกว่า อาดุยโน่ ก็ได้ไม่ผิดเอาเป็นว่าเราเข้าใจตรงกันเป็นพอ Arduino เป็น Open-Source Platform (แพลตฟอร์มสาธารณะ) โดยเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR สำหรับการสร้างต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ง่ายต่อการใช้งาน โดยประกอบด้วยส่วนที่เป็น Hardware ไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU: Microcontroller Unit) เป็นการร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ประกอบเป็นบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานหรือที่เรียกกันว่า บอร์ด Arduino โดยบอร์ด Arduino เองก็มีหลายรุ่นให้เลือกใช้ โดยในแต่ละรุ่นอาจมีความแตกต่างกันในเรื่องของขนาดหรือสเปค เช่น จำนวนของขารับส่งสัญญาณ แรงดันไฟที่ใช้ส่วนที่เป็น Software คือ ภาษา C / C++ เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมควบคุม Arduino IDE เป็นเครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Arduino คอมไพล์โปรแกรม (Compile) และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด (Upload) Arduino ถูกใช้ประโยชน์ในลักษณะเดียวกับ MCU อื่นๆ คือ ใช้ติดต่อสื่อสารและควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ด้วยการเขียนโปรแกรมให้กับ MCU เพื่อควบคุม การรับส่ง การประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบเปิด/ปิดไฟอัตโนมัติ ระบบเปิดปิดประตูอัตโนมัติ ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ หรือใช้ควบคุมความเร็วและทิศทางการหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น [7]

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิรินภา จันทรโคตร และ ยิ่งสวัสดิ์ ไชยะกุล ได้ศึกษาเกี่ยวกับ แนวทางค่าปริมาณแสงสว่างที่เหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้งานในห้องเรียนสมัยใหม่โดยจะศึกษาปริมาณแสงสว่างในห้องเรียนภายใต้แสงประดิษฐ์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหรือปรับปรุง แสงสว่างในห้องเรียน โดยใช้วิธีการสำรวจเก็บข้อมูลจากห้องเรียนบรรยายคณะต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น และแบ่งประเภทห้องเรียนในการสำรวจออกเป็น 3 ขนาด ตามความจุของห้องคือ ขนาดเล็ก ขนาดกลางและขนาด ใหญ่ โดยศึกษาเก็บข้อมูลสำรวจดังนี้ ลักษณะทางกายของห้องเรียน ชนิดของหลอดไฟและตำแหน่งดวงโคม ลักษณะการใช้งานห้องเรียน และค่าปริมาณแสงสว่างในห้องเรียน แล้วนำผลค่าเฉลี่ยมาเปรียบกับค่ามาตรฐานแสงสว่างที่มีอยู่ในปัจจุบันจากผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณแสงสว่างภายในห้องเรียนทั้ง 3 ขนาดที่มาจากการสำรวจห้องเรียน ตัวอย่าง ค่าเฉลี่ยรวมปริมาณแสงสว่างแสงประดิษฐ์และแสงธรรมชาติส่วนมากจะมีค่าปริมาณแสงสว่างที่เพียงพอ และผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ที่ได้กำหนดปริมาณแสงสว่างของห้องเรียนไว้ 300 lux แต่ในการใช้งานห้องเรียนจริงมีการใช้เครื่องฉายภาพ ทำให้จำเป็นต้องควบคุมปริมาณแสงสว่างในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นกระดานได้ อย่างสบายตา และสามารถอ่านและเขียนหนังสือได้ เมื่อมีการฉายจอภาพ ดังนั้นการออกแบบแสงสว่างในห้องเรียน ควรคำนึงถึงตำแหน่งการวางผังโคมไฟและการออกแบบการเปิด – ปิดโคมไฟต้องมีการแบ่งผังไฟในส่วนของบริเวณการสอนออกจากผังไฟรวม เพื่อที่จะทำให้ควบคุมปริมาณแสงสว่างในการเรียนการสอนได้ และผลจากการสร้างห้องทดลองพบว่ากรณีเปิดไฟแถวที่ 3 และ 4 ผู้ทดลองมีความพึงพอใจมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณแสงสว่างในการมองเห็นของผู้ที่นั่งอยู่แถวที่ 3 อยู่ที่ 125.80 lux และมีค่ามีค่าเฉลี่ยปริมาณแสงสว่างในการเขียนหนังสือของผู้ที่นั่งอยู่แถวที่ 2 อยู่ที่ 132.80 lux [8]

สุวณัฐ ปัญจศิริ และ เขตโสภณ ลอสซ์ ได้ศึกษาเกี่ยวกับ โครงงานสหกิจศึกษานี้นำเสนอการวิเคราะห์ปัญหาของเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายและแนวทางการตรวจสอบลูกค้าที่อุณหภูมิร่างกายสูงเกินกำหนดในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ซึ่งจากการศึกษาระบบการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายระหว่างการปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยสยามร่วมกับศูนย์บริการลูกค้าทีโอที สาขาธนบุรี พบว่าเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายมีสัญญาณเตือนไม่ดังเท่าที่ควร เมื่อมีลูกค้าที่อุณหภูมิร่างกายสูงเกินกำหนด ทำให้ไม่สามารถรับรู้ได้เมื่อพบลูกค้าที่มีความเสี่ยงติดเชื้อโควิด-19 คณะผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมปัญหาของระบบการทำงานและเวลาในการทำงานของเครื่องวัดอุณหูมิร่างกายตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง กุมภาพันธ์ 2564 เพื่อนำปัญหาที่มากที่สุดในระยะเวลา 2 เดือนมาทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Why – Why Analysis ทำให้ทราบถึงปัญหาของเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายได้อย่างตรงจุด สามารถแก้ไขปัญหาระยะยาว และสามารถนำไปขยายผลเพื่อใช้ในสถานที่อื่นๆที่มีการใช้งานเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกาย เพื่อลดปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโควิด-19 จากสถานการณ์โควิด-19 [9]

เครื่องวัดความส่องสว่าง (Lux Meter) คือเครื่องวัดที่ใช้วัดความสว่างของแสงในรูปของความเข้มแห่งการส่องสว่าง(Luminous intensity) จะประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนหัววัด และส่วนประมวลผล ในส่วนของหัววัดจะใช้โมดูล GY-302 (Ambient Light Sensor Module)เป็นตัวตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแสง ภายในจะประกอบไปด้วย ไอซี BH1750FVI เป็นสารกึ่งตัวนำใช้โฟโต้ไดโอดเปลี่ยนสัญญาณแสงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าทำให้เกิดการแสดงผลลัพธ์ที่ถูกต้อง และแม่นยำสามารถตอบสนองต่อสเปกตรัมใกล้เคียงกับการตรวจวัดแสงจากสายตามนุษย์ มีความเร็วในการตรวจจับแสงได้สูง และแสดงผลออกมาในรูปแบบดิจิตอลแล้วส่งข้อมูลไปประมวลผลจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่น UNO Funduino และจัดเก็บข้อมูลด้วย SD Card แสดงวันและเวลาโดยใช้โมดูล DS1307 และแสดงผลทางจอ LCD ขนาด 16x2 ตัวอักษร [10]

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องวัด 3 ระบบ

มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย คือ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิสในหน่วยงานโรงพยาบาลร่วมใจรักษ์จำนวน 10 คน

2. ออกแบบและสร้างเครื่องมือวัด 3 ระบบ

2.1 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือวัด 3 ระบบ มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

2.1.1 แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องวัด 3 ระบบ

2.1.1.1 ในการออกแบบและสร้างเครื่องมือวัด 3 ระบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีจากงานวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดความส่องสว่าง ของ นาถยา ศิริทอง ศุภกร กตาธิการกุล และสุวิทย์ คงภักดี เพื่อนำมาประยุกต์และออกแบบ

2.1.1.2 ดำเนินการออกแบบเครื่องวัด 3 ระบบ ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1.3 โครงสร้างหลักขนาด กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 20 เซนติเมตร และสูง 8.25 เซนติเมตร โดยใช้กล่องพลาสติกสำเร็จรูป ความหนา 3 มิลลิเมตร เป็นโครงสร้างและติดอุปกรณ์

2.1.1.4 นำแบบเครื่องวัด 3 ระบบ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินและทำการรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์

2.1.1.5 ดำเนินการสร้างเครื่องวัด 3 ระบบ ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของแบบโครงสร้างเครื่องวัด 3 ระบบ ส่วนที่ 2 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของเครื่องวัด 3 ระบบ

3.2สร้างแบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัด 3 ระบบ

3.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัด 3 เคราะหโดยใช คะแนนเฉลี่ย สวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑคาเฉลี่ย ดังนี้ [11]

4.51 – 5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับนอย

0.51 – 1.50 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับนอยที่สุดที่สุด

3.4 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ IOC ของแบบประเมินที่สร้างขึ้นทุกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้

4. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันให้พร้อมใช้งาน

4.2 ดำเนินการสาธิตเครื่องวัด 3 ระบบ กับกลุ่มเป้าหมาย ในวันที่ 21 มกราคม พ.ศ. 2566 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องวัด 3 ระบบ ณ อาคารโรงพยาบาลรวมใจรักษ์

5. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ผู้จัดทำได้ทำการประมวลข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน [12]

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องวัด 3 ระบบ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องมือวัด 3 ระบบ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของเครื่องมือวัด 3 ระบบ	4.60	0.507	มากที่สุด	4.67	0.488	มากที่สุด
2. วัสดุอุปกรณ์ของเครื่องมือวัด 3 ระบบ	4.60	0.632	มากที่สุด	4.80	0.414	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.60	0.563	มากที่สุด	4.73	0.450	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องมือวัด 3 ระบบ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.563 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.450 และสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบโครงสร้างของเครื่องมือวัด 3 ระบบ ในด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.507 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.488

ส่วนที่ 2 วัสดุอุปกรณ์ของเครื่องมือวัด 3 ระบบ ในด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.632 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.414

2. การหาประสิทธิภาพเครื่องมือวัด 3 ระบบนั้น ผู้วิจัยได้สร้างตารางแสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง และเซ็นเซอร์วัดค่าฝุ่น โดยทำการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิจำนวน 3 ครั้ง/ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากเทอร์โมมิเตอร์ ทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์วัดความเข้มแสงจำนวน 3 ครั้ง/ค่าความเข้มแสงที่วัดได้จากเครื่องมือวัดแสง และทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์วัดค่าฝุ่นจำนวน 3 ครั้ง/ค่าฝุ่นที่วัดได้จากเครื่องมือวัดฝุ่น

ตารางที่ 2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิในเครื่องมือวัด 3 ระบบ

ค่าอุณหภูมิ ที่วัดได้จากเทอร์โมมิเตอร์ (องศาเซลเซียส)	จำนวนครั้งที่ทดสอบ/ผลทดสอบ			ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
	รั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
23.08	23.04	22.89	22.97	22.96	99.49
24.23	24.23	24.21	24.19	24.21	99.92
25.12	25.19	24.13	25.09	24.80	98.73
ค่าเฉลี่ยรวมประสิทธิภาพ					99.38

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิเมื่อทำการทดสอบวัดค่าอุณหภูมิที่จุดทดสอบเท่ากับ 23℃ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 3 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิที่วัดได้เท่ากับ 22.96℃ คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 99.49 เมื่อทำการทดสอบวัดค่าอุณหภูมิที่จุดทดสอบเท่ากับ 24℃ เป็นจำนวนทั้งสิ้น3 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิที่วัดได้เท่ากับ 24.21℃ คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 99.92 และเมื่อทำการทดสอบวัดค่าอุณหภูมิที่จุดทดสอบเท่ากับ 25℃ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 3 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิที่วัดได้เท่ากับ 24.80℃ คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 98.73 ค่าเฉลี่ยรวมประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 99.38

ตารางที่ 3 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์วัดความเข้มแสงในเครื่องมือวัด 3 ระบบ

ค่าความเข้มแสง ที่วัดได้จากเครื่องมือวัดแสง(ลักซ์)	จำนวนครั้งที่ทดสอบ/ผลทดสอบ			ค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
500	499	500	501	500	100
701	697	701	702	700	99.86
1003	999	1001	1003	1001	99.80
ค่าเฉลี่ยรวมประสิทธิภาพ					99.89

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์วัดความเข้มแสงเมื่อทำการทดสอบวัดค่าความเข้มแสงที่วัดได้จากเครื่องมือส่วนกลางเท่ากับ 500 Lux เป็นจำนวนทั้งสิ้น 3 ครั้ง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 500 Lux คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 100 เมื่อทำการทดสอบวัดค่าความเข้มแสงที่วัดได้จากเครื่องมือส่วนกลางเท่ากับ 701 Lux เป็นจำนวนทั้งสิ้น 3 ครั้ง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 700 Lux คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 99.86 และเมื่อทำการทดสอบวัดค่าความเข้มแสงที่วัดได้จากเครื่องมือส่วนกลางเท่ากับ 1003 Lux เป็นจำนวนทั้งสิ้น 3 ครั้ง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1001 Lux คิดค่าประสิทธิภาพเป็นร้อยละ 99.80 ค่าเฉลี่ยรวมของประสิทธิภาพคิดเป็นร้อยละ 99.89

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัด 3 ระบบ

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องมือวัด 3 ระบบ

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ผลการประเมิน
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.50	0.527	มาก
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.80	0.422	มากที่สุด
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.50	0.707	มาก
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	5.00	0.000	มากที่สุด
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.40	0.516	มาก
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	4.70	0.483	มากที่สุด
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	4.20	0.789	มาก
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.80	0.422	มากที่สุด
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.20	0.632	มาก
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	4.60	0.516	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น		4.57	0.573	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัด 3 ระบบพบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.573 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 4 ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ5 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.000 รองลงมาได้แก่ ข้อ 2 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน และข้อ 8 สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.422 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ 7 สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง และข้อ 9 รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.789 และ 0.632

อภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างเครื่องวัด 3 ระบบ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 4.60 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยนาถยา ศิริทอง ศุภกร กตาธิการกุล และสุวิทย์ คงภักดี วิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดความส่องสว่าง เครื่องวัดความส่องสว่าง (Lux Meter) คือเครื่องวัดที่ใช้วัดความสว่างของแสงในรูปของความเข้มแห่งการส่องสว่าง (Luminous intensity) จะประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ส่วนหัววัดและส่วนประมวลผล ในส่วนของหัววัดจะใช้โมดูล GY-302 (Ambient Light Sensor Module) เป็นตัวตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแสงภายในจะประกอบไปด้วย ไอซี BH1750FVI เป็นสารกึ่งตัวนำใช้โฟโต้ไดโอดเปลี่ยนสัญญาณแสงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าทำให้เกิดการแสดงผลลัพธ์ที่ถูกต้องและแม่นยำสามารถตอบสนองต่อสเปกตรัมใกล้เคียงกับการตรวจวัดแสงจากสายตามนุษย์มีความเร็วในการตรวจจับแสงได้สูง และแสดงผลออกมาในรูปแบบดิจิตอลแล้วส่งข้อมูลไปประมวลผลจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์รุ่น UNO Funduino และจัดเก็บข้อมูลด้วย SD Card แสดงเวลา วันที่ โดยใช้โมดูล DS1307 และแสดงผลทางจอ LCD ขนาด 16x2 ตัวอักษร

2. การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัด 3 ระบบ พบว่าผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องวัด 3 ระบบจากการทดสอบได้นำไปทดลองใช้งานกับอาคารโรงพยาบาลรวมใจรักษ์สรุปจากการทดลองจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพเครื่องวัด 3 ระบบ ใช้เป็นอุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานเนื่องจากสามารถวัดค่าได้ถึง 3 ค่าในอุปกรณ์เครื่องเดียว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุวณัฐ ปัญจศิริ และเขตโสภณ ลอสซ์ : 2563 พบว่า งานวิจัยเรื่องโครงงานสหกิจศึกษานี้นำเสนอการวิเคราะห์ปัญหาของเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายและแนวทางการตรวจสอบลูกค้าที่อุณหภูมิร่างกายสูงเกินกำหนดในช่วงสถานการณ์โควิด-19 ซึ่งจากการศึกษาระบบการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายระหว่างการปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษามหาวิทยาลัยสยามร่วมกับศูนย์บริการลูกค้าทีโอที สาขาธนบุรี พบว่าเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายมีสัญญาณเตือนไม่ดังเท่าที่ควรเมื่อมีลูกค้าที่อุณหภูมิร่างกายสูงเกินกำหนด ทำให้ไม่สามารถรับรู้ได้เมื่อพบลูกค้าที่มีความเสี่ยงติดเชื้อโควิด-19 คณะผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมปัญหาของระบบการทำงานและเวลาในการทำงานของเครื่องวัดอุณหูมิร่างกาย ตั้งแต่เดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2564 เพื่อนำปัญหาที่มากที่สุดในระยะเวลา 2 เดือน มาทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Why – Why Analysis ทำให้ทราบถึงปัญหาของเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายได้อย่างตรงจุดสามารถแก้ไขปัญหาระยะยาวและสามารถนำไปขยายผลเพื่อใช้ในสถานที่อื่นๆที่มีการใช้งานเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายเพื่อลดปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโควิด-19 จากสถานการณ์โควิด-19

ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 ควรทำโครงสร้างของชิ้นงานให้มีขนาดเล็กลง

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการพัฒนาและต่อยอดเครื่องวัด 3 ระบบนี้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] อรณุ รักธรรม. (2536). [ออนไลน์]. สภาพแวดล้อมภายในองค์การเป็นบรรยากาศขององค์.
[สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2665]. จากเว็บไซต์ : www.cmruir.cmru.ac.th/

[2] Robbins. (2534). [ออนไลน์]. การศึกษาสภาพแวดล้อมภายในภายนอกองค์และค่า.
[สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2665]. จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/XJKHD

[3] รวิวรรณ ลิ้มพิบูลย์. (2558). [ออนไลน์]. การศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในบรรยากาศภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรจังหวัดพิษณุโลก.
[สืบค้นเมื่อ 24 กันยายน 2665]. จากเว็บไซต์ : https://nre_2558_04_Abstract.pdf

[4] ระบบตรวจวัดฝุ่นละอองในโครงการก่อสร้างอาคารโดยเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับ . (2564). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อ 12 ตุลาคม 2665]. จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/XJKHD

[5] Arduino Sensor Example [EP4] : LDR Sensor เซนเซอร์วัดแสง. [ออนไลน์].[สืบค้นเมื่อ 13 ตุลาคม 2665]. จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/IC71i

[6] Sensor Temperature Sensor - เซนเซอร์ อุณหภูมิ. [ออนไลน์].[สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2665]. จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/S6hTM

[7] Arduino Basic [EP0] : Arduino คืออะไร ? ทำอะไรได้ ? มีกี่แบบ. [ออนไลน์].[สืบค้นเมื่อ 14 ตุลาคม 2665]. จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/dNoQP

[8] ศิรินภา จันทรโคตร และ ยิ่งสวัสดิ์ไชยะกุล. [ออนไลน์]. แสงสว่างสำหรับห้องเรียนในมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
[สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2566]. จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/0hx4D

[9] สุวณัฐ ปัญจศิริ และ เขตโสภณ ลอสซ์. (2563). [ออนไลน์]. การเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายในสถานการณ์โควิด-19. [สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2665]. จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/m50bJ

[10]. นาถยา ศิริทอง ศุภกร กตาธิการกุล และสุวิทย์ คงภักดี. [ออนไลน์]. การออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดความส่องสว่าง. [สืบค้นเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2665]. จากเว็บไซต์ : https://ph02.tci-thaijo.org › article ›

[11] อินทจักร์. (2022). [ออนไลน์]. บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.
[สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2566]. จากเว็บไซต์ : http://cmruir.cmru.ac.th › bitstream › Chapter3

[12] ดร.กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2563). [ออนไลน์]. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
[สืบค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2566]. จากเว็บไซต์ : https://shorturl.asia/nxzYo

แบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย
SEWAGE TREATMENT POND MODEL

พรทวี น่วมไกรนอก [1] มีณธาดา วุ่นดี[2] วันชัย กอบกิจ[3] บุษบา เซ็งมา[4]
Porntawee Nuamkainok [1] Meentada Wundee [2] Wanchai Kobkij[3] Bussaba Sengma[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานของ PROMPT บริษัท บจก. โตโย ต้าทูโช (ไทยแลนด์) จำนวน 10 คน ได้มาจาก การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ 1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของ แบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 2. แบบทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย 3. แบบทดสอบเพื่อศึกษาผลการศึกษาประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าประสิทธิภาพ

ผลการวิจัย พบว่า 1) ออกแบบและสร้างแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย ที่ประเมินโดผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2) การหาประสิทธิภาพของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย พบว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรม สูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เหมาะสมที่จะนำ ไปใช้ในการเรียนการสอน และจัดอบรมเรื่องระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย 3) ความพึงพอใจในภาพรวมของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย พบว่าอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : แบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย, แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้, สิ่งประดิษฐ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this study were : 1) to design and construct a wastewater treatment pond model, 2) to study the efficiency of a wastewater treatment pond model, and 3) to study the satisfaction of users towards the wastewater treatment pond model. The target groups are employees of PROMPT, Toyota Tsusho (Thailand) Co., Ltd., 10 people obtained by group purposive sampling. The research tools are: 1) the suitability and feasibility assessment form of wastewater treatment pond model evaluated by experts. 2) a test to study the efficiency of wastewater treatment pond model 3) a test to study the results of a study assessing the satisfaction of users towards the wastewater treatment pond model. Statistics used in the research were mean, standard deviation. and efficiency

Research findings were as follows : 1) Design and build a model of a sewage treatment pond model. The expert evaluation found that Appropriateness was at a high level. and the possibility is at a high level 2) Finding the efficiency of the sewage treatment pond model found that the results of the test scores after the training participants higher than pre-test scores shows that sewage treatment pond model. built efficient suitable to bring used in teaching and organize training on wastewater treatment systems 3) The overall satisfaction of the sewage treatment pond model It was found that it was at a high level.

Keyword : septic pond model, suitability and feasibility assessment, artifacts

บทนำ

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ดังนั้นการขาดน้ำจึงเป็นเรื่องที่อันตรายอย่างมาก ถึงแม้ว่าโลกจะมีน้ำครอบคลุมพื้นที่ผิวโลกถึงเศษสามส่วนสี่ของผิวโลกทั้งหมด แต่ส่วนใหญ่เป็นน้ำทะเลซึ่งน้ำทะเลนั้นมนุษย์และสัตว์บกทั่วไปไม่สามารถนำมาดื่มได้ มีเพียงน้ำจืดที่เป็นน้ำผิวดินและน้ำบาดาลเท่านั้นที่มนุษย์สามารถนำมาดื่มได้ ปัจจุบันประชากรหนาแน่นขึ้นมาก โรงงานอุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัยก็มากขึ้นทำให้ปริมาณน้ำเสียมีมากขึ้น ความสกปรกในน้ำก็เพิ่มสูงขึ้น

สาเหตุของคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมส่วนใหญ่มาจากการระบายน้ำเสียจากแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งพาณิชย์ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติหรือพื้นดินทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำใต้ดินเกิดความสกปรก สำหรับเมืองหรือชุมชนขนาดใหญ่ที่ไม่มีระบบท่อระบายน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือน ส่วนใหญ่จะระบายน้ำเสียที่รวบรวมได้ลงแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยไม่ผ่านการบำบัดทำให้เกิดมลพิษในแหล่งน้ำธรรมชาติและสร้างความเสียหายต่อระบบนิเวศน์ ทั้งนี้ภาวะของแหล่งน้ำที่มีสิ่งเจือปนอยู่มากเกินขีดจำกัดหรือมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากธรรมชาติ ทำให้เกิดความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมในแม่น้ำทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์และคุณภาพชีวิตจนทำให้มนุษย์ สัตว์ พืช ได้รับผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับ การบำบัดน้ำเสีย ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างชุดจำลอง บ่อบำบัดน้ำเสีย สำหรับเป็นสื่อการเรียนการสอนให้บุคลากรใหม่ของทางบริษัท PROMPT หรือนักเรียนนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก เพื่อทำให้เข้าใจการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

วัตถุประสงค์ของวิจัย

1. เพื่อออกแบบ และสร้างแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การบำบัดน้ำเสียคือการกำจัดหรือทำลายสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียให้หมดไป หรือเหลือน้อยที่สุดให้ได้มาตรฐานที่กำหนดและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม [1]

2. ไทม์เมอร์ (TIMER) คืออุปกรณ์ทางไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมเวลาการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ใช้งานต้องการหรือตั้งปิดการทำงานของเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น ซึ่งส่วนมาก ไทม์เมอร์ (TIMER) จะมีใช้ในงานอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภท ดังนั้น ไทม์เมอร์ (TIMER) จึงมีความสำคัญกับเครื่องจักรในโรงงานมาก เพราะสามารถกำหนดเวลาการทำงานของเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆได้ [3]

3. **สายยาง** มีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกัน ผลิตได้จากวัสดุหลายชนิด เช่น วัสดุพีวีซี วัสดุพียูและอื่นๆซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันตามการใช้งาน ส่วนสายยางเป็นท่ออ่อนภายในมีวัสดุเสริม เช่น ใยด้ายหรือลวดสปริง โดยคุณสมบัติของท่อยางและสายยางจะมีความยืดหยุ่นสูง สามารถโค้งงอ ทนแรงดันและแรงสั่นสะเทือนได้ดี และยังสามารถลำเลียงของเหลว น้ำมันและสารเคมีต่างๆได้ จึงนิยมนำมาใช้งานในภาคอุตสาหกรรมทั่วไป เช่น ระบบดูดน้ำและปล่อยน้ำทิ้งและอื่นๆ อีกมากมาย [4]

4. **ปั๊มน้ำ** คืออุปกรณ์สำหรับส่งน้ำหรือถ่ายเทของเหลวจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง หรือหมุนเวียนน้ำหรือของเหลวให้ผสมกันในบริเวณที่จำกัด ซึ่งปั๊มน้ำมีทั้งแบบที่ใช้มอเตอร์ (ไฟฟ้า) และ แบบที่ใช้เครื่องยนต์ (น้ำมัน) ทำหน้าที่หมุนส่งกำลังให้ปั๊มน้ำทำงาน เพื่อเพิ่มแรงดันและส่งน้ำไปตามท่อจึงมักนิยม
นำมาใช้งานในสถานที่ก่อสร้าง, คลองชลประทาน, บ่อเลี้ยงปลา, สระว่ายน้ำ, บ่อบำบัดน้ำเสีย, ทำน้ำพุ และอื่นๆ [5]

5. ปั๊มเติมอากาศสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อเติมอากาศ เป็นระบบบัดน้ำเสียที่อาศัยการเติมออกซิเจนจากเครื่องเติมอากาศ (Aerator) ที่ติดตั้งแบบทุ่นลอยหรือยึดติดกับแท่นก็ได้ เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำให้มีปริมาณเพียงพอสำหรับจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้เร็วขึ้นกว่าการปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ [6]

6. อะคริลิคเป็นพลาสติกที่มีความทนทานและได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย ซึ่งอะคริลิคก็มักจะมีหลายชื่อด้วยกันโดยชื่อเรียกที่ได้ยินบ่อยที่สุดก็คือ อะคริลิคพลาสติกกระจกอะคริลิค
หรือแผ่นอะคริลิค เป็นต้น สำหรับคุณสมบัติของอะคริลิคก็คือ เป็นวัสดุที่มีความทนทานแข็งแรง สามารถทนต่อแรงกระแทกได้ดีกว่ากระจกจึงสามารถนำมาใช้งานได้อย่างหลากหลาย [7]

7. บอลวาล์วเป็นวาล์วที่ได้รับการปรับปรุงมาจากปลั๊กวาล์ว (Plug Valve) โดยมีการใช้ลูกบอลโลหะแทน เป็นวาล์วที่มีขนาดเล็ก กระทัดรัด เบา และใช้พื้นที่น้อยกว่าวาล์วประตูน้ำ (Gate Valve)มาก บอลวาล์ว (Ball Valve) มีหลายประเภทด้วยกัน เช่น บอลวาล์ว 3 ชิ้น, บอลวาล์วสแตนเลส ฯลฯ [8]

8. สายไฟฟ้า IEC06 หรือ VSF เป็นสายอ่อนชนิดกลมแกนเดียว มีขนาดตั้งแต่ 0.5 SQ.MM. ถึง 1 SQ.MM. ฉนวนของสายไฟทำจาก PVC ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่เกิน 300V ที่อุณหภูมิ ไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส เหมาะสำหรับเป็นสายเดินภายในอุปกรณ์ไฟฟ้า [9]

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สกล ขุดขันธิน (2553 : บทคัดย่อ) [12] ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้ออกซิเจน พบว่า แนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหาน้ำเสียคือ การสร้างระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อบำบัด สารปนเปื้อนที่เจือปนให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนระบายสู่แหล่งน้ำ ปัจจุบันมีหลายวิธีที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย ได้แก้ วิธีทางกายภาพ วิธีทางเคมี และวิธีทางชีวภาพ ซึ่งวิธีการทางชีวภาพนั้นนับว่าเป็นวิธีที่ยอมรับมากที่สุดในการกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำเสียในรูปสารละลาย และอนุภาคแขวนลอยโดยใช้จุลินทรีย์ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียไปย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียด้วยปฏิกิริยาชีวเคมีแบบใช้ออกซิเจน

ฤทัยรัตน์ น้อยคนดี (2555 : บทคัดย่อ) [13] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยถ่านกัมมันต์จากเมล็ดมะขามทำการศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำ เสียชุมชน โดยใช้น้ำเสียตัวอย่าง จากคลองสาธารณะ ข้างกำแพงวัดมหาธาตุ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เลือกวิเคราะห์ ดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำ ทั้งหมด 6 ชนิด ได้แก่ สี (color) กลิ่น ค่าาความขุ่น (turbidity) ค่าการนำไฟฟ้า(electrical conductivity) ค่าความเป็นกรดเป็นเบส (pH) และค่าาความต้องการปริมาณก๊าซออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยถ่านกัมมันต์จากเมล็ดมะขาม พบว่า
ถ่านกัมมันต์ จากเมล็ดมะขาม มีประสิทธิภาพเหมาะสมในการบำบัดน้ำเสีย โดยเฉพาะ เรื่อง ค่าความขุ่น ค่าการนำไฟฟ้า ค่าความ เป็นกรดเป็นเบส (pH) และค่าความต้องการปริมาณก๊าซออกซิเจนทางชีวภาพในแหล่งน้ำ

สุกัญญา กิจเจริญธำรงค์ (2541 : บทคัดย่อ)) [14] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่โดยใช้ระบบ รีเวอร์สออสโมซีสและนำน้ำที่ได้มาใช้กับระบบหอน้ำเย็น งานวิจัยนี้ ดำเนินการโดยการทดลองสร้างระบบการกรองเพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสียในขั้นตอนสุดท้าย ก่อนปล่อยออกสู่สาธารณะ โดยระบบการกรองดังกล่าวได้แก่ กระบวนการกรองด้วยระบบไมโครฟิลเตชชรชันแบบต่อเนื่อง (CMF) ในขั้นต้น และระบบรีเบอร์สออสโมซี (RO) ในขั้นตอนสุดท้าย เพื่อทำการศึกษาหาค่าที่เหมาะสม ของกระบวนการกรองทั้งสองระบบ รวมทั้งศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงจากการเดินเครื่องในระยะยาว ตลอดจนความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์จากการนำน้ำที่ผ่านกระบวนการกรองดังกล่าวไปใช้งานในระบบอื่น และผลพลอยได้ทางด้านการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ และสนับสนุนกิจกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย

1. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานของ PROMPT บริษัท บจก. โตโย ต้าทูโช (ไทยแลนด์) จำนวน 10 คน

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานของ PROMPT บริษัท บจก. โตโย ต้าทูโช (ไทยแลนด์) จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของบ่อบำบัดน้ำเสีย

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของบ่อบำบัดน้ำเสีย

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของบ่อบำบัดน้ำเสีย

3. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันให้พร้อมใช้งาน

3.2 ดำเนินการสาธิตแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสียกับกลุ่มเป้าหมายในวันที่ 21 มกราคม 2566 เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย

3.2.1 นำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ก่อนการจัดอบรมสาธิตการทำงานของบ่อบำบัดน้ำเสีย

3.2.2 หลังจากอบรมเสร็จแล้ว นำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3.2.3 ดำเนินการนำชุดสาธิตการทำงานของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสียไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย

4.2 การหาประสิทธิภาพของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย

4.3 การสอบถามความพึงพอใจของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย

วิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้

คะแนน	ขอบเขตที่แทจริง	ความหมาย
1	คาเฉลี่ย 4.51 – 5.00	มีความเหมาะสมและเปนไปไดอยูในระดับมากที่สุด
2	คาเฉลี่ย 3.51 – 4.50	มีความเหมาะสมและเปนไปไดอยูในระดับมาก
3	คาเฉลี่ย 2.51 – 3.50	มีความเหมาะสมและเปนไปไดอยูในระดับปานกลาง
4	คาเฉลี่ย 1.51 – 2.50	มีความเหมาะสมและเปนไปไดอยูในระดับนอย
5	คาเฉลี่ย 0.51 – 1.50	มีความเหมาะสมและเปนไปไดอยูในระดับนอยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสียได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
แบบโครงสร้างของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย	4.00	0.75	มาก	3.53	0.64	มาก
แบบวงจรการทำงานของบ่อบำบัดน้ำเสีย	4.06	0.59	มาก	3.93	0.70	มาก
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.00	0.67	มาก	3.73	0.67	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและโครงสร้างแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 และด้านความเป็นไปได้อยู่ระดับมากมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.73

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบก่อนเรียนและผลการทดสอบหลังเรียน ของผู้เข้าอบรม โดยการหาคะแนนก่อนเรียน (Pre-Test) และคะแนนหลังเรียน (Post-Test)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน	
	คะแนน (10คะแนน)	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย	คะแนน (10คะแนน)	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย
1	2	20	7	70
2	3	30	8	80
3	2	20	7	70
4	5	50	6	60
5	4	40	7	70
6	6	60	9	90
7	4	40	5	50
8	4	40	5	50

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบก่อนเรียนและผลการทดสอบหลังเรียน ของผู้เข้าอบรม โดยการหาคะแนนก่อนเรียน(Pre-Test) และคะแนนหลังเรียน (Post-Test) (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน	
	คะแนน (10คะแนน)	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย	คะแนน (10คะแนน)	ร้อยละคะแนนเฉลี่ย
9	3	30	8	80
10	4	40	6	60
	รวมเฉลี่ยร้อยละ	37	รวมเฉลี่ยร้อยละ	68

จากตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย พบว่า ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 37 และผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 68 สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ แบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย

ตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ผลการประเมิน
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.70	0.48	มากที่สุด
2	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.10	0.57	มาก
ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ผลการประเมิน
3	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.20	0.63	มาก
4	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.90	0.32	มากที่สุด
5	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.70	0.48	มากที่สุด
6	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	4.30	0.67	มากที่สุด
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	4.40	0.70	มากที่สุด
8	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.40	0.70	มากที่สุด

ตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ผลการประเมิน
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.10	0.57	มาก
10	สามารถนำไปต่อยอดได้	4.60	0.52	มากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ย	4.44	0.61	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาพึงพอใจของผู้ที่มีต่อแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 เมื่อพิจารณเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อที่4 ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 รองลงมา ได้แก่ ข้อที่ 1,5 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้และการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม งานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.70 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อที่ 2,9 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งานและรูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 และด้านความเป็นไปได้อยู่ระดับมากมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.733 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฤทัยรัตน์ น้อยคนดี (2555 : บทคัดย่อ) [13] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสียชุมชนด้วยถ่านกัมมันต์จากเมล็ดมะขาม พบว่า ถ่านกัมมันต์ จากเมล็ดมะขาม มีประสิทธิภาพเหมาะสมในการบำบัดน้ำเสีย โดยเฉพาะ เรื่อง ค่าความขุ่น ค่าการนำไฟฟ้า ค่าความเป็นกรดเป็นเบส (pH) และค่าความต้องการปริมาณก๊าซออกซิเจนทางชีวภาพในแหล่งน้ำ

2. การหาประสิทธิภาพของแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสีย ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 37 และผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 68 สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่าแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำใช้จัดอบรมและสัมมนาเรื่องบ่อบำบัดน้ำเสีย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สกล ขุดขันธิน (2553 : บทคัดย่อ) [12] ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำ เสียแบบใช้ออกซิเจน พบว่า แนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหาน้ำเสียคือ การสร้างระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อบำบัด สารปนเปื้อนที่เจือปนให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนระบายสู่แหล่งน้ำ ปัจจุบันมีหลายวิธีที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ วิธีทางกายภาพ วิธีทางเคมี และวิธีทางชีวภาพ ซึ่งวิธีการทางชีวภาพนั้นนับว่าเป็นวิธีที่ยอมรับมากที่สุดในการกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำเสียในรูปสารละลาย และอนุภาคแขวนลอยโดยใช้จุลินทรีย์ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียไปย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียด้วยปฏิกิริยาชีวเคมีแบบใช้ออกซิเจน และไม่

ใช้ออกซิเจน ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้ออกซิเจนเป็นการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพโดยใช้แบคทีเรียเป็นตัวกำจัดสารอินทรีย์ในน้ำด้วยยปฏิกิริยาแบบใช้ออกซิเจนซึ่งแบคทีเรีย

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบ่อบำบัดน้ำเสีย พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 เมื่อพิจารณเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อที่4 ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 รองลงมา ได้แก่ ข้อที่ 1,5 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้และการจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม งานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.70 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อที่ 2,9 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งานและรูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกัญญา กิจเจริญธำรงค์ (2541 : บทคัดย่อ) [14] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่โดยใช้ระบบ รีเวอร์สออสโมซีสและนำน้ำที่ได้มาใช้กับระบบหอน้ำเย็น พบว่า ดำเนินการโดยการทดลองสร้างระบบการกรองเพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสียในขั้นตอนสุดท้าย ก่อนปล่อยออกสู่สาธารณะ โดยระบบการกรองดังกล่าวได้แก่ กระบวนการกรองด้วยระบบไมโครฟิลเตชชรชันแบบต่อเนื่อง (CMF) ในขั้นต้น และระบบรีเบอร์สออสโมซี (RO) ในขั้นตอนสุดท้าย เพื่อทำการศึกษาหาค่าที่เหมาะสม ของกระบวนการกรองทั้งสองระบบ รวมทั้งศึกษาพารามิเตอร์ต่างๆ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงจากการเดินเครื่องในระยะยาวตลอดจนความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์จากการนำน้ำที่ผ่านกระบวนการกรองดังกล่าวไปใช้งานในระบบอื่นและผลพลอยได้ทางด้านการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ และสนับสนุนกิจกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อมและสามารถลดค่าสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันการกัดกร่อนและตะกรันลง 33% หรือสามารถคุ้มทุนได้ภายใน 3 ปี

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรออกแบบให้ชิ้นงานสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย
2. ควรมีการพัฒนาและต่อยอดแบบจำลองบ่อบำบัดน้ำเสียนี้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] ความหมายของบ่อบำบัดน้ำเสีย. (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/xwrOs

[2] หลักการทำงานของบ่อบำบัดน้ำเสีย. (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/Vo1e8

[3] ความหมายของไทม์เมอร์. (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/N0xwq

[4] ความหมายของสายยางใส. (2565). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/hDdFY

[5] ความหมายของปั๊มสูบน้ำเสีย. (2562). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/Z1T3F

[6] ความหมายของปั๊มเติมอากาศ. (2559). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/xsDXh

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

[7] ความหมายของแผ่นอะคริลิค. (2562). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/dyaKF

[8] ความหมายของบอลวาล์ว. (2564). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/lYgrj

[9] ความหมายของสาย VSF. (2555). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/havVk

[10] ความหมายของความพึงพอใจ. (2536). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/5RbHB

[11] ความหมายของประสิทธิภาพ (2562). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/G6xgl

[12] สกล ขุดขันธิน (2553). [ออนไลน์]. เรื่องการศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำ เสียแบบใช้ออกซิเจน [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/oq0m9

[13] ฤทัยรัตน์ น้อยคนดี (2555). [ออนไลน์]. เรื่องการบำบัดน้ำเสียชุมชนดวยถานกัมมันตจากเมล็ดมะขาม[สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566]. จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/BxCNL

[14] สุกัญญา กิจเจริญธำรงค์ (2541). [ออนไลน์]. เรื่องการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่โดยใช้ระบบ รีเวอร์สออสโมซีส. [สืบค้นเมื่อวนที่ 1 มกราคม 2566].จากเว็ปไซต์ : https://shorturl.asia/B

ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ
MOBILE-CONTROLLED ELEVATOR DEVELOPMENT KIT

คฑาวุธ ยังสุข[1] ศลิษา เกตุสุวรรณ์[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] เผด็จ ปัญญาศุภโชติ[5]
Katawut Yangsuk[1] Salisa Ketsuwan[2] Sompong Kaesa[3] Manod Poungkam[4]
Padet Panyasuphacho[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือขอบเขตของการวิจัยได้แก่ ขอบเขตด้านเนื้อหาออกแบบและสร้างชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ หาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานบริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 คน และขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับดีมาก 2) การหาประสิทธิภาพชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือคิดเป็นร้อยละ100 3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถืออยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ไร้การสัมผัส , ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ , สั่งงานผ่านมือถือ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to design and construct the development kit of mobile-controlled elevators; 2) to study the efficiency of the development kits of mobile-controlled elevators; 3) to study the satisfaction of users of the development kits of mobile-controlled elevators. The scope of the research is the content scope. Design and build a development kit for a hand-held elevator. find efficiency by The trial schedule by the expert reviewed. To study the satisfaction of users of the mobile-controlled elevator development kit. The scope of the sample is 10 employees of Prompt Techno Service Co., Ltd. and time scope. Research period from May 2022 to February 2023. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of this The research found that1) the design and construction of the mobile-controlled elevator development kit were suitable and the feasibility was at a very good level; 2) the efficiency of the mobile-controlled elevator development kit. 3) Satisfaction study of users of mobile-controlled elevator development kit was at the highest level.

Keyword : Touchless , Mobile-controlled elevator development kit ,Order via mobile phone

บทนำ

การใช้ลิฟต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเกิดขึ้นตั้งแต่ปี 1887 โดยลิฟต์จะถูกพันรอบด้วยเชือกและก้ามปู แต่เมื่ออาคารถูกสร้างให้มีความสูงของชั้นเพิ่มมากขึ้น เชือกและก้ามปูที่ใช้ก็จำเป็นต้องเปลี่ยนให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จนกระทั่งอุปกรณ์ทั้งสองมีความกว้างที่ไม่สมดุลกัน จึงเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ลิฟต์ชนิดนี้ถูกเลิกใช้ไป ในปี 1889 เทคโนโลยีเกี่ยวกับมอเตอร์และเกียร์ได้ถูกพัฒนาไปใช้งานกับลิฟต์ จนทำให้ลิฟต์สามารถใช้งานในอาคารที่มีความสูงมากขึ้นได้ ด้วยวิธีการนำลิฟต์ไฟฟ้ามาใช้เกียร์แบบต่อตรง ต่อมาในปี 1903 รูปแบบของลิฟต์ได้เกิดการพัฒนาเปลี่ยนแปลงเป็นลิฟต์ไฟฟ้าไร้เกียร์ ที่สามารถทำการติดตั้งและใช้งานได้ภายในอาคารที่มีความสูงมากกว่าหนึ่งร้อยชั้น และเพื่อให้การทำงานโดยรวมของระบบมีความราบรื่น รวมถึงช่วยให้การเคลื่อนที่และลงจอดของลิฟต์มีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงได้มีการปรับปรุงความเร็วของลิฟต์ จากการใช้มอเตอร์ที่มีความเร็วเพียงระดับเดียวมาเป็นมอเตอร์ที่มีความเร็วหลายระดับ ลิฟต์ในปัจจุบันในยุคสมัยใหม่นี้เทคโนโลยีต่างๆ ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานแพร่หลายมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนจากระบบปุ่มกดมาใช้งานด้วยระบบแผ่นกุญแจ การควบคุมความเร็วของลิฟต์ด้วยกลไกการเปิด-ปิดและตัวตัดต่างๆ และการใช้ระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริมการทำงานของลิฟต์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ด้วยเทคโนโลยีตัดวัสดุสะท้อนแสงเป็นต้น[1]

โดยปัจจุบันได้มีเชื้อโรคระบาดเกิดขึ้นจำนวนมากและสามารถติดต่อกันผ่านการสัมผัสสารคัดหลั่งของผู้ป่วยที่ติดอยู่บนอุปกรณ์หรือสิ่งของต่างๆ ที่มีการใช้งานร่วมกัน เช่น ที่จับประตู ปุ่มกดลิฟต์โดยสาร กลายเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค และนำพาไปสู่คนที่สัมผัสต่อๆ กัน การลดการสัมผัสจุดเสี่ยงเหล่านี้ สามารถช่วยลดโอกาสที่จะรับได้เชื้อโรค และลดการแพร่กระจายของโรคติดต่อได้[2]

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ใช้เซ็นเซอร์ควบคุมด้วยมือถือ ที่สามารถสาธิตการทำงานการควบคุมการสั่งงานด้วยเซนเซอร์แบบอินฟาเรดและระบบมือถือด้วยแอพพลิเคชั่นBlynkเพื่อป้องกันการสัมผัสกับปุ่มของลิฟต์แบบเดิมของแต่ละชั้นได้และให้พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดได้ศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

2.เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

3.เพื่อศึกษาความพอใจของผู้ทดลองชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ ดังนี้

1.ความหมายของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

2.การสั่งงานของระบบเซนเซอร์

3.Arduino

4.อุปกรณ์ที่ใช้

5.ประเภทเซ็นเซอร์ที่ใช้

6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรมินทร์ เณรานนท์ 2563 [7] เครื่องกดปุ่มลิฟท์ไร้สัมผัสนวัตกรรม ลิฟต์ไร้สัมผัส PSU-1 เป็นอุปกรณ์กดลิฟต์แบบที่ไม่ต้องสัมผัสปุ่มลิฟต์ซึ่งสามารถลดการแพร่เชื้อเพื่อปรับตัวและดำเนินชีวิตแบบ New Normal ในสถานการณ์ Covid-19 โดยทีมอาจารย์ นักวิจัยและนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อลดการติดเชื้อจากการสัมผัสในการกดลิฟต์ ลิฟต์ไร้สัมผัส PSU-1 นี้เป็นเครื่องช่วยกดลิฟต์ที่สามารถติดตั้งได้ง่ายโดยไม่ต้องดัดแปลงระบบเชิงกลและระบบไฟฟ้าเดิมของลิฟต์สามารถติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกลิฟต์ โดยที่พื้นที่ใช้สอยภายในลิฟต์ยังมีเท่าเดิม ลิฟต์ไร้สัมผัส PSU-1 ตัวนี้ใช้นิ้วในการชี้ไปยังปุ่มเซ็นเซอร์เพื่อให้ลิฟท์ทำงาน มีระบบกำจัดสิ่งรบกวนภายนอกการเดินผ่าน การยืนใกล้ๆปุ่มเซ็นเซอร์ หรือการเอาฝ่ามือเข้าไปใกล้ๆ ปุ่มเซ็นเซอร์จะทำงานก็ต่อเมื่อใช้นิ้วชี้ไปที่ปุ่มเซ็นเซอร์เท่านั้นสามารถถอดและติดตั้งได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งาน

ดุสิต สุขสวัสดิ์ 2564 [8] ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คิดค้น ลิฟต์ไร้ปุ่มกด ลดการสัมผัส ป้องกันการแพร่ระบาดโควิด-19 โดยพัฒนาปุ่มกดลิฟท์แบบไม่สัมผัส อุปกรณ์จะมีลักษณะเป็นกล่องเจาะรูตามจำนวนปุ่มกดของลิฟท์ที่ต้องการติดตั้ง โดยในแต่ละรูจะมีเซ็นเซอร์ติดตั้งไว้ เมื่อผู้ใช้สอดนิ้วเข้าไปที่รูนั้นๆเซ็นเซอร์จะส่งข้อมูลไปยังส่วนควบคุมของลิฟท์กันที วิธีนี้จะช่วยให้ผู้ใช้งานไม่ต้องสัมผัสปุ่มกดลิฟท์ ซึ่งมีส่วนช่วยให้ลดการแพร่กระจายของไวรัสได้ป้องกันการแพร่ระบาดโควิด-19 ในปี2563 ได้นำไปติดตั้งในโรงพยาบาลตำรวจก่อนเป็นแห่งแรกเพื่อลดความเสี่ยงการสัมผัสเชื้อของบุคลากรทางการแพทย์ และเมื่อวันที่ 14 กันยายน 64 ที่ผ่านมาได้นำไปติดตั้งที่โรงพยาบาลพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)เพื่อการประเมินความพึงพอใจ ได้แก่ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 ท่าน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 แบบบันทึกข้อมูลการใช้ ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อ ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือ ถือเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด ที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ดำเนินการออกแบบชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

3.1.6 นำร่างรูปแบบ ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้า จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.7 ดำเนินการสร้าง ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.8 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ โดยการทดลองจะได้เป็นไปตามตารางของภาคผนวก

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้จัดทำจากการใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านคุณค่าโดยสรุป โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ ดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1 ดำเนินการจัดทำชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ พร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือโดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 นำแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือได้แก่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถาม นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าประสิทธิภาพชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือโดยการหาประสิทธิภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

5.2 เก็บข้อมูลการทดลองใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

5.3 ค่าระดับ ความพึงพอใจของความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือจากค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับ มาก

4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การหาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 *ผลการออกแบบและสร้างชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ*



(ก.) (ข.)

ภาพที่ 1 แสดง*การออกแบบและสร้างชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ*

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบการทำงานชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

จำนวนการทดสอบ (ครั้ง)	ผลการทดสอบทำงานของลิฟต์แต่ละชั้น							
	ชั้นที่ 1		ชั้นที่ 2		ชั้นที่ 3		ชั้นที่ 4	
	ควบคุมด้วย Sensor	ควบคุมด้วยมือถือ	ควบคุมด้วย Sensor	ควบคุมด้วยมือถือ	ควบคุมด้วย Sensor	ควบคุมด้วยมือถือ	ควบคุมด้วย Sensor	ควบคุมด้วยมือถือ
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ร้อยละ	100	100	100	100	100	100	100	100

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือพบว่าเมื่อทดสอบการทำงานโดยสั่งงานการควบคุมด้วยเซนเซอร์แบบอินฟาเรดและระบบมือถือด้วยแอพพลิเคชั่นBlynk ของ ลิฟต์ชั้นที่ 1 ลิฟต์ชั้นที่ 2 ลิฟต์ชั้นที่ 3 และลิฟต์ชั้นที่ 4 สามารถทำงานได้คิดเป็นร้อยละ 100 ตามขอบเขตการวิจัย

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือตารางที่ 2ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบติดตั้งมีความเหมาะสม	4.00	0.44	มาก
2.ความแข็งแรงของโมเดลลิฟต์	3.90	0.53	มาก
3.ประสิทธิภาพในการทำงานของเซนเซอร์	3.90	0.70	มาก
4.ขนาดของชิ้นงานมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.50	0.50	ปานกลาง
5.ความปลอดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้	3.90	0.70	มาก
6.มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	0.63	มาก
7.สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	3.70	0.64	มาก
8.เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวก	4.10	0.53	มาก
9.สามารถแก้ไขปัญหาได้	3.90	0.53	มาก
10.โครงการนี้มีประโยชน์	4.10	0.70	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.90	0.59	มาก

จากตารางที่ 2ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือพบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.90 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุดได้แก่เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกโครงการนี้มีประโยชน์อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ4.10 รองลงมาได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบติดตั้งมีความเหมาะสมมีความปลอดภัยในการใช้งาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 ความแข็งแรงของโมเดลลิฟต์ประสิทธิภาพในการทำงานของเซนเซอร์ความปลอดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สามารถแก้ไขปัญหาได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.90 สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ อยู่ในระดับมาก ที่ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.70 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้ายได้แก่ ความปลอดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.50

อภิปรายผล

ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือที่สร้างขึ้นพบว่าสามารถทำงานสั่งงานการควบคุมด้วยเซนเซอร์แบบอินฟาเรด และระบบมือถือด้วยแอพพลิเคชั่นBlynk ของลิฟต์แต่ละชั้นได้เป็นร้อยละ 100ตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดนำไปทดสอบการใช้งาน ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิคได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

1. การที่ประสิทธิภาพของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือนี้มีประสิทธิภาพตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดได้ให้คำแนะนำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือได้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

2. การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการทำงานของลิฟต์ให้เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบติดตั้งมีความเหมาะสมมีความปลอดภัยในการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบติดตั้งมีความเหมาะสมมีความปลอดภัยในการใช้งานที่สามารถสาธิตเพื่อศึกษาการทำงานการควบคุมการสั่งงานของลิฟต์แต่ละชั้นให้พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการศึกษาและพัฒนาพบว่าชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือสร้างขึ้นเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับการสาธิตการใช้งานควบคุมลิฟต์ด้วยมือถือ ภายในหน่วยงาน ซึ่งช่วยให้ความสะดวกและปลอดภัยในยุคโควิด 2019 ต่อผู้ใช้งานมากขึ้น

1.2 จากทดสอบชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือผลกระทบจากการทดสอบและหาประสิทธิภาพควรหาพื้นที่ที่มีระบบเครือข่ายในการใช้งานทดสอบเท่านั้นในกรณีใช้แอพพลิเคชั่นจากมือถือในการควบคุมการทำงาน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพและผลกระทบของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือในระยะยาว เมื่อเวลาผ่านไปแล้วชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือยังได้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 ควรมีพัฒนาระบบการป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายในและภายนอกระบบของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

2.3 ควรมีระบบที่สามารถตรวจสอบความผิดปกติในการทำงานของของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

2.4 ควรพัฒนาแอพพลิเคชั่น ให้มีความหลายหลายและยืดหยุ่นในการใช้งานควบคุมและสั่งการ พร้อมระบบความปลอดภัยที่จะเข้าใช้ของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ

เอกสารอ้างอิง

[1] ประวัติที่มาของลิฟต์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน แหล่งที่ https://www.chi.co.th/article/article-1146/

[2] ดร.ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรมแหล่งที่มาhttps://www.nstda.or.th/sci2pub/magiktuch/

[3] Application Blynk แหล่งที่มา https://shorturl.asia/MX1Ln.

[4] Arduino Uno R3แหล่งที่มา https://sites.google.com/site/mikhorkhxnthorllexr.

[5] NodeMCU ESP8266แหล่งที่มา **https://www.allnewstep.com/article/30/nodemcu-**esp8266-esp8285-arduino-1-esp8266

[6] TCRT5000 IR infrared sensor moduleแหล่งที่มาhttps://www.allnewstep.com/ product/698/tcrt5000-infrared-reflectance-obstacle-avoidance-line-tracking sensor

[7] ดุสิต สุขสวัสดิ์แหล่งที่มา https://www.bangkokbiznews.com/pr-news/biz2u/960100

[8] ปรมินทร์ เณรานนท์แห่งที่มาhttps://www.eng.psu.ac.th/research/list/23-vivamus-sagittis-lacus-vel-augue-2

[9] ศูนย์พัฒนานวัตกรรม และ บริการทางวิศวกรรม แหล่งที่มาhttps://www.eidts.kmitl.ac.th/ **commercial-innovation**

[10] สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ณ มหาลัยเกษมบัณฑิต วิทยาเขตร่มเกล้า กรุงเทพมหานคร แหล่งที่มา : http://www.intech.crru.ac.th/research_ind/doc/94_dissemin

AA008

ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์
ENGINE OIL TESTER IN THE SEPTIC TANK THROUGH LINE APPLICATION

ณัฐพล พัดรัก[1] ภานุพงศ์ แสงสีมุข[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Nattapon Patrak[1] Panupong Sangseemuk[2] Sompong Kaesa[3] Sittichai Chandabinba[4]
Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.เพื่อออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ 2.เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ 3.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ ขอบเขตการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ด้านได้แก่ 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา ออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ 2. ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน 3. ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1. การออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก 2. การศึกษาประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ อยู่ในระดับมาก 3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : เซนเซอร์แอพพลิเคชั่นไลน์สัญญาณ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: panusang8800@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1. Design and Create aEngine Oil Tester in the Septic Tank through LINE Application. 2. Study the efficiency of the Engine Oil Tester in the Septic Tank through LINE Application. 3.Study the satisfaction of users of theEngine Oil Tester in the Septic Tank through LINE Application.The research instrument were The scope of research is divided into 3 areas 1. Scope of content Design and Create aEngine Oil Tester in the Septic Tank through LINE Application. Study the efficacy by using the trial table. by expert review. Study the satisfaction of users of the Engine Oil Tester in the Septic Tank through LINE Application.2. The scope of the target group is 10 Prompt Techno Service employees. 3. Time boundaries Research period May 2022 to Feb 2023. Statistics in the research was The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of this The research found that 1. The design and construction of the Engine Oil Tester in the Septic Tank through LINE Application is appropriate and feasible at the highest level. 2. The study of the efficiency of Engine Oil Tester in the Septic Tank through LINE Application was at the highest level. 3. The study of the satisfaction of users of theEngine Oil Tester in the Septic Tank through LINE Application was at the highest level.

.

Keyword : Sensors, Line Applications, Signals

บทนำ

ปัจจุบันสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ(สสส.)ได้มีระบบทางเทคโนโลยีมากมายที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าอาคารหรือสำนักงานและใช้ระบบเทคโนโลยีในการสั่งการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ภายในอาคารเพื่ออำนวยความสะดวกในการสั่งการของระบบภายในอาคารจากที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าบางชนิดมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันการเกิดเหตุน้ำมันล้นในบ่อดกรอะโดยใช้หลักการทำงานของระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวซึ่งจะสามารถแสดงออกผ่านตัวเซ็นเซอร์ และส่งสัญญาณไปยังแอปพลิเคชันไลน์ [1]

ผู้วิจัยได้สังเกตุว่า ภายในบริษัทตรีเพชรอีซูซุสำนักงานใหญ่ (TCSC) และหน่วยงานบจก.เอเชียติ๊กเฮา (AST) หรืออีกหลายๆบริษัทยังไม่มีระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวซึ่งจะสามารถแสดงออกผ่านตัวเซ็นเซอร์ และส่งสัญญาณไปยังแอปพลิเคชันไลน์ไว้ภายในบริษัท หากมีเหตุน้ำล้นออกจากแท็งก์หรือจากอื่นๆ อาจส่งผลต่อทรัพย์สินได้ เพื่อให้ลดเหตุการดังกล่าว จึงมีแนวคิดสร้าง ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ เพื่อให้ช่างผู้รับผิดชอบได้รับรู้เหตุผ่านไลน์ ของตนเองก่อนได้รับแจ้งผ่านการโทรศัพท์จากห้องควบคุม ดังนั้นระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับของเหลวซึ่งจะสามารถแสดงออกผ่านตัวเซ็นเซอร์ และส่งสัญญาณไปยังแอปพลิเคชันไลน์ จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการแจ้งเตือนช่างผู้รับผิดชอบรับรู้ได้ทันที ถึงความผิดปกติของระดับ

น้ำมัน แม้ผู้ใช้จะอยู่นอกบริเวณบริษัทก็ตาม จึงทำให้เกิดความสะดวกสบายในการรับรู้ ความผิดปกติภายของระดับน้ำมันได้

ดังนั้นผู้จัดทำจึงคิดสร้าง ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยจะสร้างชิ้นงานเป็น อุปกรณ์ที่ทำการตรวจจับ ระดับของเหลว แล้วมีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และสัญญาณเตือนที่ตู้คอนโทรล เพื่อที่จะรู้ สถานะการณ์ภายในห้องเครื่องว่ามีน้ำเกินระดับไหม โดยที่เซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับน้ำมันและส่งสัญญาณผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยรับค้าสั่งการจากบอร์ด Node MCU ESP8266 V.2 ซึ่งตัวบอร์ด Node MCUESP8266 V.2 จะรับค้าสั่งจากเซ็นเซอร์ตรวจจับระดับน้ำมัน เพื่อที่จะแจ้งไปในไลน์ โดย Line Notify ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีขอบเขตการทำงานอยู่ที่สามารถตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ ในบ่อเกรอะน้ำมันเครื่องยนต์ตรีเพชรอีซูซุสำนักงานใหญ่ (TCSC) โดยเซ็นเซอร์ส่งสัญญาณแจ้งเตือนมายังตู้คอนโทรล และแอปพลิเคชันไลน์ในสมาร์ทโฟน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1. บอร์ด Node MCU ESP8266 V.2
2. อัลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์ (Ultrasonic sensor)
3. Line application (แอปพลิเคชันไลน์)
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บอร์ด Node MCU ESP8266 V.2 [2]



ภาพที่ 1 บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU
ที่มาของภาพ https://netpie.gitbooks.io

ผู้สร้างชิพ ESP คือคุณ Teo Swee Ann ชาวสิงคโปร์แห่งบริษัท Espressif System โดยในโมดูลประกอบด้วย ชิป Microcontroller + WiFi Module ราคาถูก เพียง 100 กว่า ดังนั้นตัวมันสามารถโปรแกรมลง

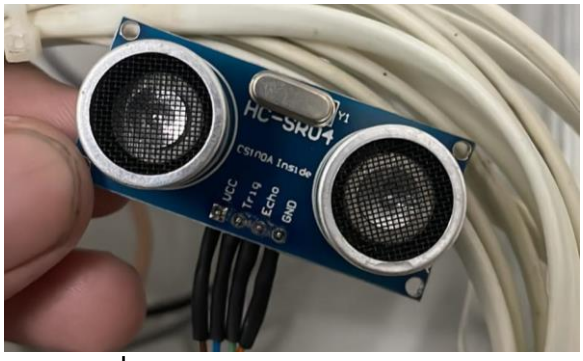
ไปได้ ทำให้สามารถนำไปใช้งานแทนไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เลย และมีพื้นที่โปรแกรมที่มากถึง 4MB ทำให้มีพื้นที่เหลือมากในการเขียนโปรแกรมลงไป

ESP8266 เป็นชื่อของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัว ทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆ

ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจร แบ่งแรงดันมาช่วยเพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตอล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก

อัลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์ [3]

Ultrasonic sensor (อ่านว่า: อัลตร้าโซนิคเซ็นเซอร์) คือ อุปกรณ์สำหรับวัดระดับหรือระยะทางชนิดหนึ่ง โดยใช้คลื่น Ultrasonic ซึ่งอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่สูง Ultrasonic โดยอุปกรณ์จะปล่อยคลื่น Ultrasonic ให้กระทบกับวัตถุ จากนั้นรอคลื่น Ultrasonic สะท้อนกับมาที่เซ็นเซอร์เพื่อคำนวณหาระยะทางที่วัดได้ นอกเหนือจาก Ultrasonic sensor แล้ว ยังมีเซ็นเซอร์ชนิดอื่นๆอีกที่ใช้ในการวัดระยะได้แก่ Radar sensor, Hydrostatic sensor เป็นต้น



ภาพที่ 2 Ultrasonic sensorUD - 800

ที่มาของภาพ https://www.omi.co.th/th/article/ultrasonic-sensor

Line application (แอพพลิเคชั่นไลน์) [4]

LINE คือแอพพลิเคชั่นที่รวมบริการระหว่าง Messaging และ Voice Over IP แล้วนำมาจับเข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดเป็นแอพพลิชั่นที่สามารถแชท สร้างกลุ่ม ส่งข้อความ ส่งรูปต่างๆ หรือจะโทรคุยกันแบบใช้เสียงก็ได้ โดยข้อมูลทั้งหมดไม่ต้องเสียเงิน หากเราใช้งานโทรศัพท์ที่มีแพคเกจอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว แถมยังสามารถใช้งานร่วมกันระหว่าง iOS และ Android รวมทั้งระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้อีกด้วย การทำงานของ LINE นั้น มีลักษณะคล้าย ๆ กับ WhatsApp ที่ต้องใช้เบอร์โทรศัพท์เพื่อยืนยันการใช้งาน แต่ LINE ได้เพิ่มลูกเล่นอื่นๆ เข้ามา ทำให้ LINE มีจุดเด่นที่เหนือกว่า WhatsApp มาดูคุณสมบัติเด่น ๆ ที่น่าสนใจของ LINE กัน

1. องต์ประกอบของแอพพลิเคชั่นไลน์ [5]

Send Videos & Voice Message (ส่งข้อความแบบวิดีโอและเสียง)นอกจากการแชทด้วยการส่งข้อความแบบปกติแล้ว LINE ยังสามารถอัดภาพวิดีโอหรือเสียงแล้วส่งไปให้เพื่อน ๆ ได้อีกด้วย โดยสามารถส่งได้เป็นคลิปวิดีโอหรือเสียงในแบบสั้น ๆ ความยาวไม่กี่วินาที

Stickers and Emoticons (สติกเกอร์การ์ตูนน่ารัก ๆ) อีกหนึ่งความสนุกของแอพฯ แชททั่วไปที่ขาดไม่ได้ก็คืออีโมติคอนน่ารัก ๆ ที่ช่วยเพิ่มสีสันให้การแชทสนุกสนานยิ่งขึ้น และสำหรับ LINE มีทั้ง **Stickers**

Customizable Wallpaper (ปรับแต่งภาพวอลเปเปอร์)LINE สามารถเปลี่ยน Wallpaper ในหน้าต่างแชทได้ โดยแอพฯ จะมีภาพ Wallpaper มาให้ทั้งหมด 23 แบบ และสามารถเพิ่ม Wallpaper ที่ต้องการ โดยนำรูปที่อยู่ในโทรศัพท์มือถือมาใช้งานเป็น Wallpaper ได้

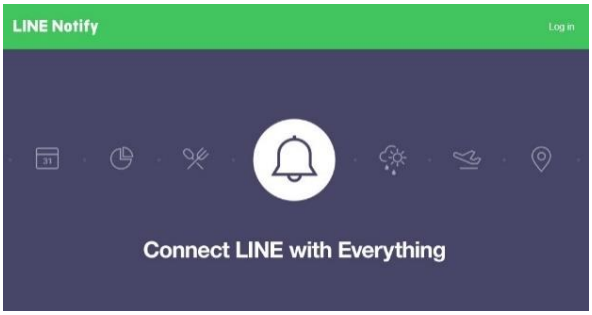
Group Chat (แชทแบบกลุ่ม)LINE สามารถสร้างกลุ่มเพื่อพูดคุยกันได้ หากมีก๊วนเพื่อนสนิท ต้องการความเป็นส่วนตัว อยากคุยเฉพาะกลุ่ม LINE เราก็สามารถสร้างกลุ่มเอาไว้พูดคุยได้

Timeline LINEมีความเป็นโซเชียลเน็ตเวิร์กในตัว มี Timeline ให้สามารถอัพเดทสเตตัส, โพสต์รูป, คอมเม้นท์ หรือกดไลค์ได้เหมือนกับเฟซบุ๊กเลยทีเดียว

Game LINEมีเกมในเครือให้ดาวน์โหลดมาเล่นได้มากมาย ซึ่งจะใช้บัญชีของ LINE ในการเล่นที่สามารถเล่นแข่งขันกับเพื่อน ๆ ใน LINE ได้อย่างสนุกสนาน

2. ไลน์แจ้งเตือน (Line Notify) [6]

ไลน์ แจ้งเตือน (LINE Notify)เป็นบริการรับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการในรูปแบบ API สำหรับโปรแกรมเมอร์ นักพัฒนาซอฟต์แวร์ นำไปใช้ต่อยอดพัฒนาโปรเจคต่างๆ เชื่อมต่อกับเว็บเซอร์วิส เช่น Github IFTTT และ Mackerlสร้างการแจ้งเตือนแบบข้อความไปยังกลุ่มหรือบัญชีส่วนตัวได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ยกเว้นกรณีที่เชื่อมต่อกับเว็บเซอร์วิสอื่นๆ ซึ่งอาจมีบางบริการที่ใช้ได้เฉพาะบัญชีแบบเสียค่าบริการเท่านั้น



ภาพที่ 3 Line Notify

ที่มาของภาพ https://www.lordgift.in.th/2019/06/line-notify.html

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ไพบูลย์ บุบผา (2553) [7] พบว่า เครื่องวัดและแสดงผลระดับน้ำไมโครคอนโทรลเลอร์ การสื่อสารไร้สายความถี่วิทยุ สัญญาณอัลตราโซนิกเสนอการออกแบบและการสร้างเครื่องวัดและแสดงผลระดับน้ำแบบไร้สายทำงานด้วยคลื่นอัลตราโซนิกความถี่ 40 กิโลเฮิรตซ์ เพื่อส่งสัญญาณอัลตร้าโซนิคไปยังผิวน้ำเพื่อวัดระดับน้ำและ

สะท้อนสัญญาณอัลตร้าโซนิคกลับมาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อประมวลผลและส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุแบบไร้สาย ความถี่ 915 เมกะเฮิรตซ์ ไปแสดงผลที่ชุดแสดงผลแบบแอลอีดี

วาสนา ปัญญาวรรณ (2562) [8] วิจัยเรื่อง ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณฝุ่นละออง ระบบเตือนภัยน้ำท่วม พบว่า ส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้ Kidbrightเป็นอุปกรณ์ควบคุมและสั่งงานอุปกรณ์ โดยสั่งงานผ่าน RELAY ขนาด 10A 12V จ้านวน 2 ชุด ควบคุมไซเรนขนาด 12 V 68 69 จ้านวน 1 ตัว และออดขนาด 12 V จ้านวน 1 ตัว ทำให้สามารถสั่งงานหรือควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จ้านวนมากได้โดยส่งข้อมูลการเกิดน้ำท่วมในระดับต่าง ๆ ผ่าน Smart Phone ในรูปแบบของ Application Line ได้ไม่ว่าจะอยู่จุดใดระบบวัดปริมาณฝุ่นละออง มีส่วนประกอบทั้งหมด 2 ส่วนคือ ส่วนของ Software โดยส่วนของ Hardware จะใช้เครื่องวัดปริมาณฝุ่นละออง เป็นตัวรับค่าว่ามีปริมาณฝุ่นละอองเท่าใด จึงส่งค่าให้ Kidbrightที่เป็นตัวแสดงผลเป็นตัวเลข หลักการท้างานของระบบเตือนภัยน้ำท่วมอัจฉริยะ คือ เมื่อเกิดน้ำท่วมระบบจะส่ง Line ผ่าน Smart Phone และจะมีไซเรนและเสียงออดแจ้งเตือนที่แตกต่างกันไปในน้ำระดับต่าง ๆ ด้วย โดยน้ำในระดับที่ 1 ระดับน้ำปกติ จะมี Line และไซเรนในการแจ้งเตือน ระดับที่ 2 เฝ้าระวังและเตรียมอพยพ จะมี Line และเสียงออดในการแจ้งเตือนและระดับที่ 3 อพยพของออกจากพื้นที่ จะมี Line ไซเรนและเสียงออดในการแจ้งเตือน ซึ่งในระดับนี้ออดและไซเรนจะท้างานพร้อมกันตลอดอยู่เวลา

สุเทพ จันทร์เขียว ธาดา สุขะปุณ พันธุ์และนิพนธ์ตั้งธรรม (2552) [9] ได้ทำงานวิจัยเรื่องแบบจำลองและระบบเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันดินถล่มสำหรับชุมชนและการให้บริการเพื่อสาธารณะแบบจำลองและระบบเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันและดินถล่มที่ได้มีการศึกษาวิจัยนี้ได้มีการติดตั้งเครื่องมือและระบบเตือนภัยที่ได้จากการศึกษาวิจัยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่วางจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 4 สถานีคือสถานีขุนวางสถานีทุ่งหลวงสถานีสวนและสถานีพันคนโดยสถานีสวนและพันตนนั้นจะมีระดับน้ำอัตโนมัติด้วยการศึกษาวิจัยนี้ได้พัฒนาเครื่องมือตรวจวัดน้ำฝนแบบธรรมดาเครื่องวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัติเครื่องวัดความชื้นในดินเครื่องมือวัดระดับน้ำอัตโนมัติสัญญาณเตือนภัยอัตโนมัติและระบบรับส่งข้อมูลตามเวลาจริงผ่านเครือข่ายระบบ GPRS แบบจำลองสนับสนุนการเตือนภัยใช้ปริมาณน้ำฝนสะสมและค่าดัชนีความชุ่มชื้นของดินหรือ API ในการสนับสนุนการเตือนภัยดินถล่มและใช้ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนในสถานีบนและระดับน้ำ 2 สถานีในการเตือนภัยน้ำท่วมในพื้นที่ตอนล่างโดยได้มีการแสดงผลข้อมูลตามเวลาจริง

Deqin Xiao et al (2013) [10] ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษาคือ ออกแบบและพัฒนาเซนเซอร์วัดปริมาณความชื้นและความลึกของน้ำปรับเทียบเซนเซอร์กับตัวอย่างดินและทดสอบประสิทธิภาพของ WEDSS ในแง่ของช่วงการวัดความเสถียรข้อผิดพลาดของระบบการใช้พลังงานและระยะการส่งข้อมูลซึ่งในบทความนี้รายงานการพัฒนาเซนเซอร์ความชื้นในดินแบบไร้สายในตัวสำหรับโดเมนความถี่การใช้งานนาข้าวเซนเซอร์ดินนี้สามารถวัดปริมาณความชื้นในดินและความลึกของน้ำได้ในเวลาเดียวกันและส่งข้อมูลที่รวบรวมแบบไร้สายไปยังเครื่องรับเป้าหมายเซนเซอร์ประกอบด้วย 5 ส่วนและแพคเกจเซนเซอร์ได้รับการออกแบบมาเพื่อการติดตั้งที่สะดวกและการใช้งานจริงเซนเซอร์ได้รับการ Copyright by Naresuan University ปรับเทียบกับตัวอย่างดินมีการทดสอบประสิทธิภาพของเซนเซอร์เกี่ยวกับช่วงการวัดความเสถียรข้อผิดพลาดของระบบการใช้พลังงานและระยะการส่งข้อมูลผลระบุว่าช่วงความชื้นในดินที่เหมาะสมคือตั้งแต่ 30% ถึง 50% และช่วงการวัดความลึกของน้ำอยู่ระหว่าง 1 เซนติเมตรถึง 8 เซนติเมตรข้อผิดพลาดในการวัดช่วงเหล่านี้มีน้อยกว่ามากกว่า 50% สำหรับความชื้นในดินและ 0.5 เซนติเมตรสำหรับความลึกของน้ำเซนเซอร์สามารถถ่ายโอนได้อย่างน่าเชื่อถือ 60 เมตร

และทำงานอย่างต่อเนื่องอย่างน้อย 4 เดือนโดยใช้แบตเตอรี่ 2100 mAh / 5.5 V เหมาะสำหรับการตรวจสอบปริมาณความชื้นในดินและความลึกของน้ำ

ศักรินทร์ ตันสุพงษ์. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการสิงหาคม (2558) [11] บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยกรุงเทพ.ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์ อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ศิวพร หวังพิพัฒน์วงศ์งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์ โดยปัจจัยที่ศึกษามีทั้งหมด 8 ปัจจัย ประกอบด้วย ประโยชในการใช้งาน ความง่ายในการใช้งานความสามารถในการควบคุมการใช้งานความคุ้มค่าทางการเงินความสนุกสนานเครือข่ายทางสังคมความครบถ้วนด้านมีเดีย และความคิดเห็นที่มีต่อไอทีโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นไลน์ จำนวน 605คนและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาและการวิเคราะห์การถดถอยพหุคุณผลการวิจัยพบว่าเครือข่ายทางสังคม ความครบถ้วนด้านมีเดีย ความสนุกสนาน และความคิดเห็นที่มีต่อไอทีส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ส่วนปัจจัยด้านประโยชน์ในการใช้งาน ความง่ายในการใช้งานความสามารถในการควบคุมการใช้งาน และความคุ้มค่าทางการเงินไม่ส่งผลต่อการยอมรับ

วิธีดำเนินงานวิจัย

การออกแบบและสร้างการศึกษาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

1. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่

2.2.1 แบบบันทึกขอมูลการใชชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

2.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์เป็นชนิดมาตราสวนประมาณคา 5 ระดับ จำนวน 7 ขอ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใชในอดีตผ่านมาถึงปจจุบันของอาชีพช่างซ่อมบำรุง

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรูต่าง ๆ เพื่อนำมาใชพัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดวาจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้าง

เครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างซ่อมบำรุงและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์จากเอกสาร ตำราและจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็บไซต์ องกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างซ่อมบำรุง จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกตอง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.8 ดำเนินการสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.9 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ จำนวน 10 ครั้ง

3.2 ขั้นตอนการสรางแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใชชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ ที่มีต่อชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์จำนวน 7 ขอ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสรางแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกรางแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากการใชชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) มีข่อคำถาม จำนวน 7 ข้อ

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน 3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาคา IOC แลวเลือกขอคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแลว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 เก็บข้อมูลรวบรวมเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1 ดำเนินการจัดทำ ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์พร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของ ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

4.2.1 มอบแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์ ได้แก่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถามนำมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าประสิทธิภาพชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

5.2 คาระดับความพึงพอใจของผู้ใชชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์ จากค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ

6. สถิติที่ใชในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบและสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะ แจ้งเตือนผ่านไลน์ ปรากฏผลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้าง ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์



ผลการออกแบบและสร้างชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ซึ่งได้ทำการศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ที่สมบูรณ์

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

รายการประเมิน	ผลการทดลอง	
	ทำงานได้	ทำงานไม่ได้
ทดสอบเซ็นเซอร์ที่ระดับน้ำมัน 5 cm จำนวน 10 ครั้ง	✓	
ทดสอบการส่งสัญญาณแจ้งเตือน	✓	
ทดสอบการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi	✓	
สรุปผล	**ทำงานได้**	

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ ปรากฏว่า มีประสิทธิภาพดี

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	การทำงานของชุดแจ้งเตือน	4.10	0.738	มาก
2	การทำงานของเซนเซอร์	4.60	0.516	มากที่สุด
3	ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	3.60	0.516	มาก
4	เทคโนโลยีที่ใช้มีความเหมาะสมกับปัจจุบัน	3.40	1.075	ปานกลาง
5	การประยุกติใช้งานในหน่วยงาน	4.30	0.823	มากที่สุด
6	มีประโยชน์สามารถใช้งานได้จริง	3,80	0.632	มาก
7	ประหยัดพื้นที่ในการติดตั้งอุปกรณ์	3.60	0.699	มาก
รวม		**3.91**	**0.812**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ พบว่าเมื่อจำแนกตามหัวข้อสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.91(SD=0.812)

อภิปรายผล

จากการออกแบบและชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์เพื่อลดเวลาในการทำงานของบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังก่อนเกิดการล้นของน้ำมันเครื่อง เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบ ก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานเหมือนระบบแจ้งเตือนน้ำล้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

การนำชุดตรวจวัดระดับน้ำมันเครื่องยนต์ที่ใช้แล้วในบ่อเกรอะแจ้งเตือนผ่านไลน์ใช้งานในการแจ้งเตือนน้ำมันเครื่องยนต์ล้นออกจากบ่อเกรอะผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถนำไปใช้และติดตั้งในงานอุตสาหกรรมในงานก่อสร้าง หรือพื้นที่ที่มีบ่อทิ้งน้ำมัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนและตรวจจับระดับน้ำมัน ป้องกันและเฝ้าระวังการก่อนเกิดการล้นของน้ำมันเครื่องอย่างมีคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] ก้องภิภพ พรมทอง และคณะ.(2553). **ชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับน้ำล้น** ค้นเมื่อ 9 กันยายน 2565 จาก https://shorturl.asia/Noj8Y

[2] Nodemcunaja. (2564). Node MCU **การติดตั้งและการเชื่อมต่อต้น** ค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2565, จาก https://www.allnewstep.com

[3] Ultrasonic sensor UD-800. (2560). **เซ็นเซอร์วัดระดับของแข็ง ของเหลวทั่วไป ในพื้นที่เปิด.** ค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2565, จาก https://www.omi.co.th/th/article/ultrasonic-sensor

[4] ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจือวงศ์. (2556**). ไลน์รูปแบบการสื่อสารบนความสร้างสรรค์ของสมาร์ทโฟน: ข้อดีและข้อจำกัดของแอปพลิเคชัน.** (วารสารนักบริหาร). มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด.

[5] ศุภชัย วิสาชัย. (2016,10,20). **องค์ประกอบของแอพพลิเคชั่นไลน์.** ค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2565, จาก http://www.wisadev.com/blog/line-notify

[6] LINE Notify. (2563). **ไลน์แจ้งเตือน (Line Notify).** ค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2565, จาก https://notify-bot.line.me/th

[7] ไพบูลย์ บุบผา. (2553). **เครื่องวัดและแสดงผลระดับน้ำไมโครคอนโทรลเลอร์** ค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2565 จากhttp://cms.dru.ac.th/jspui/bitstream/123456789/69/11/bib.pdf

[8] วานา ปัญญาวรรณ. (2562). **ระบบเตือนภัยน้ำท่วมและวัดปริมาณ** ค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2565 จากhttp://www.thaiexplore.net/file_upload/submitter/file_upload

[9] สุเทพ จันทร์เขียว ธาดาสุขะปุ. (2552). **แบบจำลองและระบบเตือนภัยน้ำท่วมฉับพลันดินถล่มสำหรับชุมชน** ค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2565 จากhttps://kukr.lib.ku.ac.th/kukr_es/BKN_FOR/essearch

[10] Deqin Xiao et al (2013). **ออกแบบและพัฒนาเซนเซอร์วัดปริมาณความชื้นและความลึกของน้ำปรับเทียบเซนเซอร์กับตัวอย่างดินและทดสอบประสิทธิภาพของ WEDSS** ค้นเมื่อ 15 สิงหาคม2565, จาก https://www.agi.nu.ac.th/nred/Document/isPDF/2563/geo_2563_017FullPaper.pdf

[11] ศักรินทร์ ตันสุพงษ์. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการสิงหาคม (2558). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์** 15 สิงหาคม 2565, จาก http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/1260/1/sakarin.tans.pdf

AA011

เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

ปราโมทย์ กองเตย[1] ภูวดล สินเช้า[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Pramor Koeitong[1] Phuwadon Sinchao[2] Sompongkaesa[3] Sittichai Chandabinba[4]
ManodPoangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น ขอบเขตด้านเนื้อหา ออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งานมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ มีกลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน และ ขอบเขตด้านเวลาระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า การออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอ พพลิเคชั่นไลน์มีความเหมาะสม การศึกษาประสิทธิภาพชุดพัฒนาเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้พัฒนาเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ อยู่ที่ระดับมาก

คำสำคัญ : ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย, ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์, แอพพลิเคชั้น

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

The purposes of this research were Design and Create a Developed a smoke detector that alerts via LINE application. Study the efficiency of the Developed a smoke detector that alerts via LINE application..and Study the satisfaction of users of the Developed a smoke detector that alerts via LINE application. The research instrument were The scope of research is divided into areas Scope of content Design and Create a Developed a smoke detector that alerts via LINE application. Study the efficacy by using the trial table. by expert review Study the satisfaction of users of the Developed a smoke detector that alerts via LINE application. The scope of the target group is 10 private company employees. Time boundaries Research period May 2022 to Feb 2023. Statistics in the research was The statistic sused in the research were mean and standard deviation.

The results of this The research found that The design and construction of the Developed a smoke detector that alerts via LINE application. is appropriate and feasible. The study of the efficiency of the Developed a smoke detector that alerts via LINE application was at the efficiency. The study of the satisfaction of users of the Developed a smoke detector that alerts via LINE application

.

Keyword : Fire Alarm System , Fire Alarm System Through The LINE Application , Application

บทนำ

ปัจจุบันระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือระบบป้องกันอัคคีภัย (Fire Alarm System) เป็นระบบที่ติดตั้งไว้เพื่อแจ้งเตือน ผู้ที่พักอาศัยอยู่ภายในอาคารให้ทราบเหตุเพลิงไหม้ตั้งแต่เริ่มต้น เพื่อให้สามารถระงับเหตุเพลิงไหม้ตั้งแต่เริ่มต้นได้ทันเวลา กับสามารถที่จะประสานงานขอความช่วยเหลือในการดับเพลิงต่างๆ กับ สามารถขนย้ายทรัพย์สินที่จำเป็น และการอพยพหนีไฟให้เป็นไปตามขั้นตอนต่างๆ ที่ทำการฝึกซ้อมไว้อย่างเป็นระบบ โดยในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ จะประกอบไปด้วย ตู้ควบคุมระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ (Fire Alarm Control Panel) แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply with Battery Back-up) อุปกรณ์กำเนิดสัญญาณเพลิงไหม้ (Signal Initiating Devices) อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ (Audible Alarm Devicesอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ (Other Devices) เช่น แผงควบคุมและแสดงผลระยะไกล จากตู้ควบคุมหลัก (Remote Annunciator) ตู้แผนผังแสดงตำแหน่งจุดเกิดเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator) ชุดระบบโทรศัพท์ติดต่อแจ้งเหตุฉุกเฉิน (Firefighter's Master Telephone) และชุดระบบเสียงประกาศแจ้งเตือนการอพยพ (Audio Voice Evacuation) ผู้ติดตั้งระบบควรให้ความรู้กับหลักการทำงานของ อุปกรณ์ตรวจจับชนิดต่างๆ พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการใช้งาน กับการตรวจสอบ กับการทดสอบ และการบำรุงรักษาระบบตามคาบเวลาที่กำหนด เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งชุดอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ที่กล่าวถึงนี้เป็นอุปกรณ์สากลที่สามารถติดตั้งใช้งานได้กับอาคารต่างๆ ทั่วไป แล้วระบบอุปกรณ์ควรได้รับมาตรฐาน UL Listed ,FM กับบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ต้องได้รับ มาตรฐาน ISO 9001

และ บริษัทผู้ที่จำหน่ายกับติดตั้งระบบให้ต้องเป็นที่เชื่อถือได้ โดยให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA70 ,72 หรือมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ (สวทช.) ส่วนสำคัญที่สุดในการใช้งาน ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Systems) ก็คือการบำรุงรักษาระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Preventive Maintenance Fire Alarm System) เพราะจะทำให้การทำงานของระบบทั้งหมดนั้น มีความพร้อมในการตรวจจับ และสามารถทำการแจ้งเตือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต่างๆ เป็นอุปกรณ์อิเล็กโทนิกส์ ที่มีขีดจำกัดในการทำงานตามสภาวะแวดล้อม และสามารถเสื่อมสภาพได้ตามกาลเวลา กับสิ่งที่ทำให้อุปกรณ์เกิดปัญหาต่างๆ ได้เช่น การติดตั้งที่ไม่ได้มาตรฐาน กับสายหลุดจากจุดเชื่อมต่อ กับสายชำรุด-ขาด กับเกิดการลัดวงจร กับการผิดปกติ กับติดตั้งอุปกรณ์ไว้ในจุดที่อุณหภูมิต่างๆ มากเกินกว่าที่ตัวอุปกรณ์จะรองรับได้และปัญหาจากฝุ่นกับแมลงต่างๆ ไปทำให้ระบบอุปกรณ์ทำงานผิดพลาด หรืออาจเสียได้ด้วยปัญหาต่างๆ ของ ระบบอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ดังกล่าวนี้ทำให้จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาระบบ อย่างสม่ำเสมอ และควรทำอย่างต่อเนื่อง จงอย่าคาดหวังกับระบบที่ไม่มีการบำรุงรักษา และ ขาดการดูแลจากผู้ใช้งาน ถึงแม้จะมีเจ้าหน้าที่เฝ้าไว้อยู่ตลาดเวลาก็คงจะทำอะไรได้ไม่ทัน ถ้าไม่ทราบเหตุเพลิงไหม้ และตำแหน่งจุดเกิดเหตุอย่างรวดเร็ว

อาคาร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ทั้ง 19 ตึกนั้นเป็นอาคารเป็นหน่วยงานในกำกับของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม หรือผู้ประกอบการจากบริษัทเช่าพื้นที่แต่ละชั้นเพื่อเปิดเป็นสำนักงาน ซึ่งทาง อาคารสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จัดระบบการให้บริการและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้เช่าอาคาร อาทิ ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ ระบบแสงสว่าง ลานจอดรถ ฯลฯ สิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคาร ล้วนแต่ต้องมีการดูแลเพื่อให้ผู้เช่าอาคารสามารถใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกได้อย่างเหมาะสมและสะดวกสบายที่สุด ทางอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของผู้เช่าอาคาร พื้นที่ของอาคาร และทางอาคารจะมีระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้นั้น ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นว่าระบบอารามนั้นมีอุปกรณ์ตรวจจับครันหรือ Smoke detector มีหน้าที่ตรวจจับควัน ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นปัญหาภายในที่อยู่อาศัยนั้นไม่มีระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้เลยทำให้เกิดเพลิงไหม้ในที่อยู่อาศัย ทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินในคณะที่ผู้อยู่อาศัยไม่อยู่ภายในบ้านเรือน ถ้าหากมีผู้อยู่อาศัยภายในบ้านและมีเหตุเพลิงไหม้แบบไม่ทันตั้งตัวอาจทำให้ผู้อยู่อาศัยได้อันตรายหรือเสียชีวิตได้

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำได้สร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ เครื่องตรวจจับควับจะทำการตรวจจับควัน ถ้าเครื่องตรวจจับควับจับควันได้จะขึ้นมาเพื่อจะแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ เข้าไปยังโทรศัพท์และมีข้อความเข้าไปแจ้งเตือน ผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควัน แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับควัน แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจเครื่องตรวจจับควัน แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ประสงค์ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1 ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm System)

2 อุปกรณ์สาธิต ชุดเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3 แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINE Application)

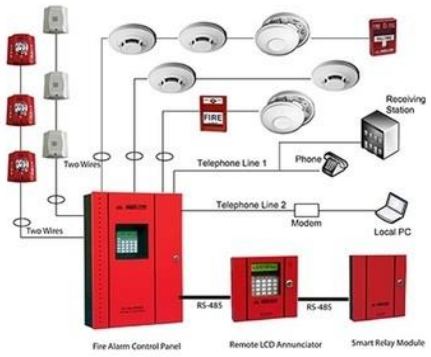
4 โปรแกรม Arduino IDE

5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย ไฟไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM) [2]

ระบบเตือนอัคคีภัยคือระบบที่ประกอบด้วยอุปกรณ์จำนวนหนึ่งที่ทำงานร่วมกันเพื่อตรวจจับและเตือนคน อุปกรณ์ภาพ(Visual Appliance)และอุปกรณ์เสียง (Audio Appliance) เมื่อเกิดเพลิงไหม้ เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์หรือเหตุฉุกเฉินอื่น ๆ สัญญาณเตือนเหล่านี้เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติจากเครื่องตรวจจับควัน (Smoke Detector)และเครื่องตรวจจับความร้อน(Heat Detector)หรืออาจเกิดจากการใช้อุปกรณ์เตือนภัยด้วยมือเช่น Manual Call Pointหรือ Pull สัญญาณเตือนภัยอาจจะมาจาก ระฆัง (Bell) หรือแตร (Strobe) นอกจากนี้อาจมาจากลำโพง สะเตอริโอที่ส่งเสียงปลุกตามด้วยข้อความให้มีการอพยพ เสียงที่เตือนผู้คนภายในอาคารไม่ให้ใช้ลิฟต์

เครื่องควบคุมสัญญาณเตือนไฟอาจตั้งไว้ที่ความถี่และเสียงที่แตกต่างกันรวมทั้งต่ำปานกลางและสูงขึ้นอยู่กับประเทศและผู้ผลิตอุปกรณ์ ระบบสัญญาณเตือนภัยส่วนใหญ่ในยุโรปมีเสียงเหมือนไซเรนที่มีความถี่ที่สลับกันไปมา อุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยอิเล็กทรอนิกส์เรียกว่าแตร(Horn) ในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดาสามารถใช้อย่างต่อเนื่อง หรือตั้งรหัสต่าง ๆ เช่นรหัส 3 นอกจากนี้อุปกรณ์เตือนภัยไฟไหม้ยังสามารถตั้งค่าระดับเสียงต่างๆได้ ระบบสัญญาณเตือนไฟไหม้ใน สหราชอาณาจักรจะได้รับการทดสอบเป็นประจำทุกสัปดาห์ตามข้อกำหนด BS-fire 2013



ภาพที่ 1 ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย ไฟไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM)

ที่มาของภาพhttp.asenwaresiam.com/

2 อุปกรณ์สาธิต ชุดเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

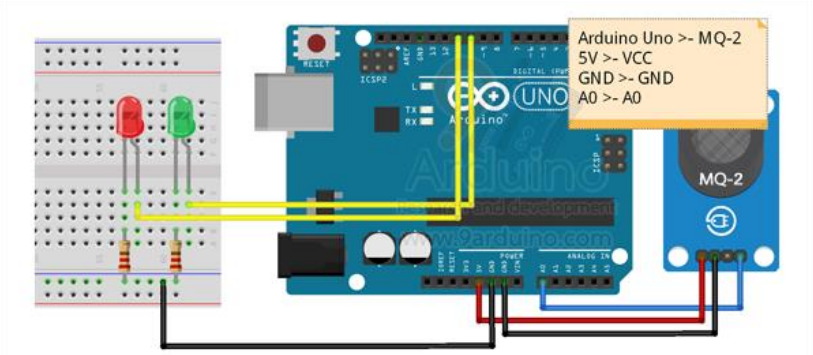
ArduinoNodeMCU V2 ESP8266 บอร์ด IoT W-iFi 2.4GHzNodeMCU V2 [3]

เป็นบอร์ดที่ใช้ ESP8266 เป็น CPU สำหรับประมวลผลโปรแกรมต่างๆ มีข้อดีกว่า Arduino ตรงที่ตัวมันมีขนาดเล็กกว่า มีพื้นที่เขียนโปรแกรมลงไปมากกว่า และสามารถเชื่อมต่อกับ WiFiได้ บนบอร์ดรุ่นนี้ใช้ ESP8266 12e มีพื้นที่หน่วยความจำรอมสูงถึง 4MB เพียงพอสำหรับการเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ อีกทั้งภายในยังเป็น ARM

ขนาดย่อมๆ ใช้ความถี่สูงถึง 40MHz ทำให้สามารถประมวลผลโค้ดโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว เป็นการนำโมดูล ESP8266-12E มาต่อร่วมกับชิปแปลงสัญญาณ USB เป็น UART เบอร์ CP2102 ของ Slilcon Lab มีสวิตช์เพื่อเข้าสู่โหมดโปรแกรมเฟิร์มแวร์มาพร้อม มีขนาดเล็กลง



ภาพที่ 2 Arduino NodeMCU V2 ESP8266
ที่มาของภาพ/www.robotsiam.com/product/106/



ภาพที่ 3 วงจรหรือขา MQ-2 เซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊ส LPG โพรเพน ไฮโดรเจน มีเทน
ที่มาของภาพhttps://www.artronshop.co.th/product/

3 แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINEApplication) [4]

เป็นโปรแกรมแชทที่สามารถใช้งานได้ทั้งโทรศัพท์มือถือที่มีระบบปฏิบัติการ iOS, Android, Windows Phone ล่าสุดสามารถใช้งานได้บนคอมพิวเตอร์ PC และ Mac ได้แล้ว ด้วยความที่มีลูกเล่นมากมาย สามารถแชท ส่งรูป ส่งไอคอน ส่ง Sticker ตั้งค่าคุยกันเป็นกลุ่ม ฯลฯ ทำให้มีผู้ใช้งานแอพนี้เป็นจำนวนมาก



ภาพที่ 4 แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINE Application)

ที่มาของภาพhttps://line.me/th/

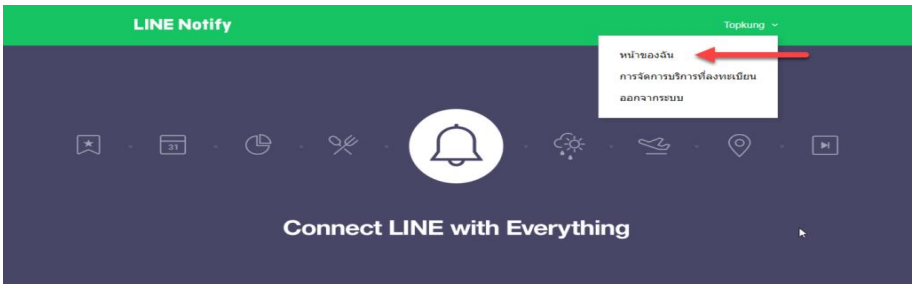
3.1 ไลน์ หมายถึง แอปพลิเคชันสำ หรับการสนทนาบนอุปกรณ์การสื่อสารรูปแบบต่างๆ เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์และแท็บเล็ต (Tablet) ผู้ใช้สามารถสื่อสารด้วยการพิมพ์ข้อความจากอุปกรณ์การสื่อสารเครื่องหนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่งไลน์ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถหลากหลายเพื่อรองรับการใช้งานของผู้ใช้หลายๆ ด้าน จุดเด่นที่ทำ ให้ไลน์แตกต่างกับแอปพลิเคชันสำ หรับการสนทนารูปแบบอื่นๆ คือ รูปแบบของ“สติกเกอร์” (Sticker) ที่แสดงอารมณ์และความรู้สึกของผู้ใช้ที่หลากหลาย เช่น สติกเกอร์แสดงความรู้สึกขั้นพื้นฐานสติกเกอร์ตามเทศกาลและวันสำคัญ สติกเกอร์ของตราสินค้าต่างๆ และสติกเกอร์การ์ตูนที่มีชื่อเสียง เป็นต้นอย่างไรก็ตาม ไลน์ยังคงเป็นแอปพลิเคชันใหม่ในอุตสาหกรรมสมาร์ทโฟนที่เพิ่งเปิดให้บริการตั้งแต่ปี 2554เป็นต้นมา ถึงแม้ว่าจะมีจำ นวนสมาชิกสูงและเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่มิอาจเป็นตัวชี้วัดที่แน่นอนเสมอไปว่าความนิยมของสมาชิกจะไม่ลดลง ทั้งนี้เพราะไลน์มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดเหมือนแอปพลิเคชันทั่วไปที่ต้องการการพัฒนาให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้ใช้ ซึ่งบทความฉบับนี้ได้อธิบายถึงจุดกำ เนิดของไลน์ การเชื่อมต่อของไลน์กับสมาชิกอื่น และลักษณะของไลน์ รวมถึงบทวิเคราะห์ข้อดีและข้อจำ กัดของแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อให้สมาชิกไลน์สามารถใช้ประโยชน์จากแอปพลิเคชันได้อย่างเหมาะสม และหลีกเหลี่ยงข้อจำกัดที่อาจจะเกิดขึ้นขณะใช้งาน

3.2 กำเนิดไลน์ไลน์ได้รับการพัฒนาขึ้นครั้งแรกเมื่อปี 2554 ณประเทศญี่ปุ่น โดยบริษัท NHN Japan ซึ่งเป็นบริษัทที่ให้บริการอินเทอร์เน็ต เกม และระบบการสืบค้นข้อมูล (SearchEngine) ได้ร่วมมือกับบริษัท Naver Japan Corporationและบริษัท livedoor ร่วมกันพัฒนาขึ้นโดยปรับปรุงรูปแบบการใช้งานที่หลากหลายเพื่อรองรับการใช้งานของผู้ใช้อย่างต่อเนื่องคำว่า ไลน์ เกิดขึ้นหลังจากที่ประเทศญี่ปุ่นเกิดแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ในประเทศ เมื่อปี 2554 มีชื่อว่า TohokuEarthquakeเหตุการณ์ดังกล่าวนั้นทำ ให้ระบบการติดต่อสื่อสารของประเทศญี่ปุ่นเป็นอัมพาต ขาดการติดต่อสื่อสารภาคพื้นดิน ประชาชนในประเทศต้องใช้บริการโทรศัพท์สาธารณะที่ถูกติดตั้งโปรแกรมอัตโนมัติไว้ให้สามารถใช้ได้เมื่อเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติที่ไม่คาดฝัน ประชาชนจำ นวนมากต้องเข้าแถวเพื่อรอรับการบริการ จึงเป็นที่มาของคำ ว่า ไลน์ซึ่งแปลว่าการเข้าแถว

3.3 LINE Notify คือ บริการที่คุณสามารถได้รับข้อความแจ้งเตือนจากเว็บเซอร์วิสต่าง ๆ ที่คุณสนใจได้ทาง LINE โดยหลังเสร็จสิ้นการเชื่อมต่อกับทางเว็บเซอร์วิสแล้ว คุณจะได้รับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการของ “LINE Notify” ซึ่งให้บริการโดย LINE นั่นเอง คุณสามารถเชื่อมต่อกับบริการที่หลากหลาย และยังสามารถรับการแจ้งเตือนทางกลุ่มได้อีกด้วย ซึ่งบริการหลักๆ ที่สามารถเชื่อมต่อได้แก่ GitHub, IFTTT หรือ Mackerel เป็นต้น

3.3.1 Line notify เพื่อแจ้งสถานะการออนไลน์ไปอีกระบบปลายทางได้ จึงทำให้เราสามารถส่งข้อความแจ้งเตือนจากบริการต่าง ๆ หรืออุปกรณ์ใด ๆ ก็ตาม ที่สามารถเชื่อมต่อกับ internet และสามารถเชื่อมด้วย http post มายัง Account ของเราได้ ซึ่งการใช้งานโดยรวมของ Line notify จะมีรูปแบบดังนี้ คือ เริ่มแรกเลย เราต้องไปสร้าง token ของ account ในระบบของ Line เสียก่อน จากนั้นเก็บ token นี้เอาไว้ แล้วเมื่อเราต้องการที่จะส่งข้อความแจ้งเตือนต่าง ๆ เราจะใช้ token นี้เพื่อส่งข้อความแจ้งเตือน ผ่านทาง http post นั่นเอง

3.3.2 การขอ Token ของ Line notifyในการขอ Token เราจะต้องมี Line Account เสียก่อน โดยสามารถสมัครใช้ Line Notify ได้ที่ https://notify-bot.line.me/th/ อย่าลืม Add Line Notify เป็นเพื่อนก่อนด้วยนะคะเมื่อ Add เรียบร้อยแล้ว Line Notify จะส่งข้อความมาทักทายเรา ให้เรา Login เข้า Line Notify ให้เราเข้าสู่ระบบด้วย Line Account แล้วเข้าไปเลือกที่ “หน้าของฉัน” แล้วเลือก “ออก Token”



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการขอ Token
ที่มาของภาพhttps://www.ibuddyweb.com/news/line-notify/

4 โปรแกรม Arduino IDE [5]

สื่อเรียนรู้นี้เราเลือกใช้โปรแกรม Sketch ของ Arduino (Arduino IDE) ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino Board เพราะเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย เขียนด้วยภาษา C และความที่เป็น Open Source ทำให้ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ได้รับความนิยมสูง จึงทำให้มีแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเว็บบอร์ดหรือเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ตอีกมากมาย และในส่วนของบอร์ด Arduino Board เองนั้น เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตที่มากพอในการนำไปใช้งานจริงสามารถต่อกับเซนเซอร์ได้ทั้งแบบดิจิตอลและแอนะล็อก และยังต่อเพื่อขับอุปกรณ์เอาต์พุตให้ทำงานโดยที่เราจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้บอร์ด Arduino Board สามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ ปลั๊กไฟฟ้า หรือเครื่องรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อให้เกิดการประยุกต์ใช้งานแบบ IoT เราสามารถควบคุมบอร์ดผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้โดยต่อบอร์ดเสริม Arduino Ethernet Shield เข้ากับบอร์ดหลัง



ภาพที่ 6 โปรแกรม Arduino IDE
ที่มาของภาพhttps://poundxi.com

5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กมลชนก ลอมโฮม 2555 [6] การควบคุมหุ่นยนต์ผ่านเครือข่ายไร้สายโดยใช้อาร์ดูไอโน. ปริญญานิพนธ์, ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิฒองครักษ์ โครงงานนี้นำเสนอการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านเครือข่ายไร้สายโดยใช้อาร์ดูโน โดยงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อท าการศึกษาและใช้งานโปรแกรม ARDUINO ในการสร้างหุ่นยนต์ โดยควบคุมผ่านเครือข่ายไร้สาย ซึ่งได้ทำการประดิษฐ์หุ่นยนต์ที่สามารถควบคุมผ่านเครือข่ายไร้สายโดยมีการสร้างเว็บเพจที่ใช้สำหรับควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์พร้อมทั้งแสดงค่าระยะห่างของวัตถุด้วยอันตร้าโซนิค โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการที่ผู้ทำโครงงานได้ทดสอบการควบคุมหุ่นยนต์ผ่านเครือข่ายไร้สายโดยใช้อาร์ดูโนหุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้ตามคำสั่งที่ควบคุมผ่านทางหน้าเว็บเพจและระบุระยะห่างของวัตถุจากบริเวณด้านหน้าและด้านหลังของหุ่นยนต์ได้ แต่การวัดระยะของ อันตร้าโซนิคมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างไม่เกิน2 % จากที่ได้ศึกษาโครงงานนี้ทำ ให้ได้ความรู้ในการใช้งาน ARDUINO และหลักการในคำสั่งการควบคุมผ่านเว็บบราวเซอร์

ชนากิตติ์ ราชพิบูลย์ 2558. [7] ได้อธิบายว่าการสร้างเครือข่ายการทำงานเป็นวิธีการทำงานที่ได้รับความนิยมทั้งในภาคธุรกิจและในการทำงานเชิงพัฒนาสังคม ซึ่งในโลกธุรกิจนั้นแนวความคิดของ ระบบเครือข่ายได้เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2513 โดยเริ่มจากธุรกิจของการจัดหางานทำ และการสรรหาบุคคลที่เหมาะสม แต่สำหรับในทางสังคมวิทยาเครือข่ายเป็นรูปแบบความสัมพันธ์ทางสังคม (Social Network) อย่างหนึ่ง ที่แตกต่างไปจากกลุ่มโดยที่กลุ่มจะมีขอบเขตที่ชัดเจนแน่นอน รู้วาใครเป็นสมาชิก และมีความเป็นรูปธรรมมองเห็นได้ แต่ เครือข่ายเป็นรูปแบบความสัมพันธ์ทางสังคมที่ไม่มีขอบเขต การเชื่อมความสัมพันธ์ระหวางสมาชิก ในเครือข่ายอาจจะมองเห็นเป็นรูปธรรมมี 3 ลักษณะ คือ เครือข่ายการแลกเปลี่ยน เครือข่ายการติดต่อสื่อสาร และเครือข่ายความสัมพันธ์ในการอยู่ร่วมกัน แต่เครือข่ายไม่มีโครงสร้างแน่นอนตายตัว อาจมีการกาหนดหน้าที่ให้สัมพันธ์กันแต่ ในเครือข่ายไม่มีใครบังคับใครให้ทำอะไรได้ แต่ละคนหรือกลุ่มองค์กรต่างเป็นศูนย์กลางของเครือข่ายได้พอๆกันเป็นรูปธรรมมองเห็นได้ แต่ เครือข่ายเป็นรูปแบบความสัมพันธ์ทางสังคมที่ไม่มีขอบเขต การเชื่อมความสัมพันธ์ระหวางสมาชิก ในเครือข่ายอาจจะมองเห็นเป็นรูปธรรมมี 3 ลักษณะ คือ เครือข่ายการแลกเปลี่ยน เครือข่ายการติดต่อสื่อสาร และเครือข่ายความสัมพันธ์ในการอยู่ร่วมกัน แต่เครือข่ายไม่มีโครงสร้างแน่นอนตายตัว อาจมีการกาหนดหน้าที่ให้สัมพันธ์กันแต่ในเครือข่ายไม่มีใครบังคับใครให้ทำอะไรได้ แต่ละคนหรือกลุ่มองค์กรต่างเป็นศูนย์กลางของเครือข่ายได้พอๆกัน

นิเทศ นิ่มประเสริฐ 2528 [8] นักศึกษาสาขาช่างอิเล็กทรอนิคส์วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2528 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอิเล็กทรอนิคส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาวิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2530 ปริญญาตรี ครุศาสตร์อุสาหกรรมบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศน์ ปีที่สำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2532 ผู้จัดการฝ่ายการตลาด แผนก BAS บริษัท พรีมัส ประเทศไทย จำกัด 90 อาคารไซเบอร์เวิอร์ลด ทาวเวอร์ เอ ถ.รัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10301

บุญมาก ศิริเนาวกุล2558. [9] กล่าวว่าเครือข่ายสังคม (Social Network) หมายถึงโครงสร้างทางสังคมซึ่งสามารถที่จะสร้างเป็นเครือข่ายอย่างใดอย่างหนึ่งได้โดยการใช้โหลด (Node) ซึ่งสัญลักษณ์เป็นวงกลม ซึ่งหมายถึงคน หรือกลุ่มคนหรือองค์กร และมีเส้นเชื่อมระหว่างกันที่เรียกว่า Ties เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันในลักษณะเฉพาะต่างๆกนไป เช่น เพื่อน ญาติครอบครัว ความเกลียด ความขัดแย้ง ความคิด คุณค่าทางสังคม วิสัยทัศน์ เราสามารถสร้างเครือข่ายนี้ในหลายระดับ ตั้งแต่ระดับครอบครัวไปจนถึงระดับประเทศหรือระดับโลก

และเครือข่ายสังคมมีบทบาทสำคัญในการร่วมแกไขปัญหา ช่วยให้องค์กรสามารถทำงานต่อไปได้และสามารถที่จะหาหนทางที่จะให้แต่ละ คนหรือกลุ่มบุคคลสามารถไปสู่จุดหมายปลายทางได้ด้วยการติดต่อสัมพันธ์กัน คุยกันเพื่อขยายความสัมพันธ์ตามจุดหมายที่เราอยากได้เท่าที่ทำได้

ศิริพร กนกชัยสกุล 2558. [10] เครือข่ายสังคมออนไลน์เป็น นผลมาจากการพัฒนาเทคโนโลยีและเว็บรูปแบบใหม่นั่นเอง ผู้ใช้ สามารถใช้เผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคล/ความเป็น ตัวตนเขียนเล่าเรื่องราวต่างๆผ่าน Blog หรือแสดงรูปภาพเพื่อให้เพื่อนๆ ได้รับข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน (Update) ของตน รวมถึงเปิดโอกาสให้รู้จักกันผ่าน เพื่อนของเพื่อน ซึ่งก็คือการใช้ Networking ของเพื่อนท าความรู้จักกบบุคคลอื่นนั้นเอง นอกจากนั้น ผู้ใช้ยังสามารถเล่นเกมส์ต่างๆ กบเพื่อนโดยสั่งข้อความถึงกันได้ในเวลาเดียวกันผู้ใช้และเพื่อนๆจึง มีช่องทางการติดต่อกันเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ผู้ใช้ยังสามารถกาหนดสิทธิ์เฉพาะบุคคล (Privacy) ที่อยู่ในสังคมเสมือนตน

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตาม ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาการเกิดไฟไหม้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาการเกิดไฟ ปัจจัยและผลกระทบต่อความเสียหาย โดยพบว่า พื้นฐานของการเกิดเพลิงไหม้นั้น เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนรูปของสารประกอบชนิดหนึ่งไปเป็นสารประกอบอีกชนิดหนึ่ง โดยมีความร้อนเป็นตัวกระตุ้น ซึ่งทั่วไปแล้วสารประกอบไฮโดรคาร์บอนนั้น จะต้องอาศัยออกซิเจนในการเผาไหม้ การเกิดเพลิงไหม้โดยทั่ว ๆ ไปจะประกอบด้วย เชื้อเพลิง ความร้อนออกซิเจน และปฏิกิริยาลูกโซ่ โดยสิ่งที่มีความสำคัญต่อการเกิดไฟไหม้ในเรือ คือ ความร้อน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในระบบตรวจจับอัคคีภัยที่ใช้ในปัจจุบัน ตลอดจนกระบวนการการจัดการด้านอัคคีภัยทั้งบนบกและในเรือ พบว่า อุปกรณ์ที่ใช้ในปัจจุบัน ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และมีราคาสูง สำหรับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ได้แก่ Sensor, Microcontroller, Lightweight Protocol, Wireless Network, และระบบแสดงผล

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จำนวน 10 คน

3.ออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

3.1 หลักในการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ มีดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.3.1.1 การออกแบบระบบการทำงานของ เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ ได้มีหลักการทำงานของอุปกรณ์เป็นแบบ

3.3.1.2 การออกแบบและแบบร่างของเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ ได้มีลักษณะของอุปกรณ์เป็นแบบ

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.2.1 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบ เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ ได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.2.1.1 เตรียมอุปกรณ์และออกแบบ

3.3.2.1.2 ทดลองการทำงานของอุปกรณ์และเขียนโค้ดเข้ากับอาดูโน่

3.3.2.1.3 ซื้อแผ่นอะคริลิคและประกอบด้วยน้ำยาประสาน

3.3.2.1.4 ยึดอุปกรณ์เข้ากับอะคริลิคยึดด้วยน็อก3M

3.3.2.1.5 ต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์

3.3.2.1.6 บัดกรีสายไฟเข้ากับอุปกรณ์และใส่ฉนวนกันความร้อน

3.3.2.1.7 จัดสายไฟหรือเก็บสายไฟด้วยไส้ไก่

3.3.2.1.8 ทดลองเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่น

3.3.2.1.9 แกะสติ๊กเกอร์ออกจากอะคริลิคและทดลองการทำงาน

3.3.2.2.0 โค้ดของเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่น

3.3.2.2.1 ติดติดสติ๊กเกอร์ชื่ออุปกรณ์

4. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

4.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

5. วิเคราะห์ข้อมูล

5.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

5.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัยนำมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

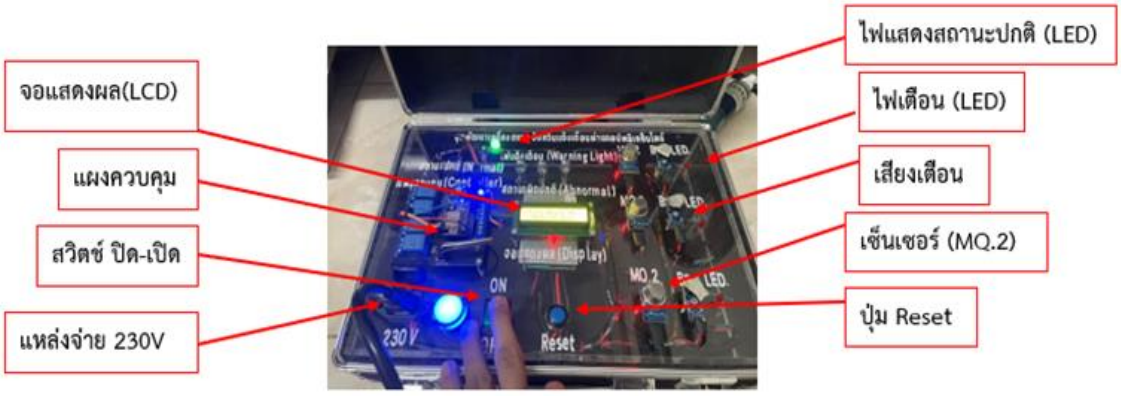
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์



ภาพที่ 7 เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

ส่วนที่	รายละเอียดการทดลอง/การใช้งาน	ผลการทดลอง/การใช้งาน	
		ทำงานได้	ไม่ทำงาน
1	ทดลองระบบเซนเซอร์ตัวที่ 1 0-1 เมตร	✓	
2	ทดลองระบบเซนเซอร์ตัวที่ 2 0-1 เมตร	✓	
3	ทดลองระบบเซนเซอร์ตัวที่ 3 0-1 เมตร	✓	
4	ทดลองระบบเสียงแจ้งเตือนตัวที่ 1	✓	
5	ทดลองระบบเสียงแจ้งเตือนตัวที่ 2	✓	
6	ทดลองระบบเสียงแจ้งเตือนตัวที่ 3	✓	
7	ทดลองหน้าจอแสดงผล LCD	✓	
8	ทดลองหลอดไฟแจ้งเตือนสถานะ LED สีเขียว	✓	
9	ทดลองหลอดไฟแจ้งเตือนสถานะ LED สีแดง ตัวที่ 1	✓	
10	ทดลองหลอดไฟแจ้งเตือนสถานะ LED สีแดง ตัวที่ 2	✓	
11	ทดลองหลอดไฟแจ้งเตือนสถานะ LED สีแดง ตัวที่ 3	✓	
12	ทดลองสัญญาณแจ้งเตือนไปยังแอพพลิเคชั้น	✓	
13	ทำงานของบอร์ดอาดูโน่	✓	
14	เชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเข้าบอร์ดอาดูโน่	✓	
สรุปผลการทดลอง		**สามารถใช้งานได้**	

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ พบว่าสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพ

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์
จำนวน 10 คน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	สรุปผล
1	การทำงานของชุดแจ้งเตือน	4.5	0.71	ดี
2	การทำงานของระบบป้องกันวงจร	4.7	0.48	ดีมาก
3	ความเร็วในการแจ้งเตือน	4.0	0.47	ดี
4	ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	4.6	0.70	ดีมาก
5	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.2	0.79	ดี
6	ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	4.7	0.48	ดีมาก
7	เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน	4.5	0.85	ดี
8	สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	4.3	0.82	ดี
9	มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	4.4	0.70	ดี
10	เพิ่มประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย	4.5	0.53	ดี
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		**4.4**	**0.67**	**ดี**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.4 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อที่2การทำงานของระบบป้องกันวงจร กับข้อที่6ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 รองลงมา ได้แก่ ข้องที่7เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อที่3 ความเร็วในการแจ้งเตือน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีแนวคิดประดิษฐ์เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ ขึ้นมาเพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดเหตุอัคคีภัยอย่างมีคุณภาพ และเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

จุดประสงค์ของการวิจัย

1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์

2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์

3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ หลังจากได้ทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ผลดังนี้

1.1 ได้เครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์

1.2 ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน

1.3 เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการเขียนโค้ด

1.4 เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องบอร์ดอาดูโน

1.5 เพิ่มประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย

2. ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งานและได้ทำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่า ความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับพอใช้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.02

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.4 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 2การทำงานของระบบป้องกันวงจร กับข้อที่6ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 รองลงมา ได้แก่ ข้องที่7เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อที่3 ความเร็วในการแจ้งเตือน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.0

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ เพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดเหตุอัคคีภัยอย่างมีคุณภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานเหมือนระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

การนำเครื่องตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ ใช้งานในการตรวจจับควันแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ สามารถนำไปใช้และติดตั้งในที่อยู่อาศัย อพาร์ทเมนท์ หรือที่ไม่มีระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนและตรวจจับควัน ป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดเหตุอัคคีภัย อย่างมีคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] รศ.ต่อตระกูล ยมนาค [2565] **มาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิง** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:https://sivakornholding-th.com/th/[18 มิถุนายน 2565]

[2] ลือชัย ทองนิล [2565] **ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยไฟไหม้ (FIRE ALARM SYSTEM)** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:https://www.safesiri.com [18 มิถุนายน 2565]

[3] ปกรณ์ รัตนยิ่ง [2565] **Arduino NodeMCU V2 ESP8266 MCU V2** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:https://www.ab.in.th/article/28/ [5.กรกฎาคม2565]

[4] ศักรินทร์ ตันสุพงษ [2565] **แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINE Application)** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:http://dspace.bu.ac.th/bitstream [5.กรกฎาคม.2565]

[5] ศิริพงษ์ ฉายสินธ์ [2565] **โปรแกรม Arduino IDE** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:/ https://ir.swu.ac.th/ [5.กรกฎาคม.2556]

[6] กมลชนก ลอมโฮม, [2555] **การควบคุมหุ่นยนต์ผ่านเครือข่ายไร้สายโดยใช้อาร์ดูไอโน** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:https://ph02.tci-thaijo.org/ [8.กันยายน.2565]

[7] ชนากิตติ์ ราชพิบูลย์ [2558] **การทำงานเชิงพัฒนาสังคม**[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:https://kukrdb.lib.ku.ac.th/ [12.ธันวาคม.2565]

[8] นิเทศ นิ่มประเสริฐ [2528] **ช่างอิเล็กทรอนิคส์** [ระบบออนไลน์แหล่งที่มา:http://ilibdoc.dpu.ac.th[5. กรกฎาคม.2565]

[9] บุญมาก ศิริเนาวกุล [2558] เครือข่ายสังคม [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:https://th.wikipedia.org/

[10] ศิริพร กนกชัยสกุล [2558] **เครือข่ายสังคมออนไลน์**[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:https://www.bu.ac.th/[12.ธันวาคม.2565]

[11] ชำนาญ พฤฒิพงศ์พิบูลย [2564**] ศึกษาการเกิดไฟไหม้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง** [ระบบออนไลน์]แหล่งที่มา:https:so03.tci-thaijo.org [12.ธันวาคม.2565]

การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์
DEVELOPMENT OF UVC DISINFECTION KITS

ชานนท์ ประดับมุข[1] พดุงเกียรติ เพชรสารพรม[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Chanon Pradubmuk[1] Phadungkiart Phetsanprom[2] Sompong kaesa[3]
Sittichai Chandabimba[4] Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้าง การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์ ขอบเขตการวิจัย 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา 2) ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้โดยกลุ่มเป้าหมายได้แก่ เจ้าหน้าที่ในโรงพยาบาลศิริราชปิยมหาราชการุณย์ จำนวน 10 คน 4) ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในงานวิจัย เดือน พ.ค. 256 ถึง เดือน ก.พ. 2566สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1)การออกแบบและสร้างชุดการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์ มีแบบจำลองทดลองใช้งานได้ 2) ศึกษาประสิทธิภาพการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์ มีประสิทธิภาพ 3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช่ชุดการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.62 (SD=0.62)

คำสำคัญ : เครื่องฆ่าเชื้อโรค, หลอด UVC, สะดวกสบาย

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dmzch7860@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1. Design and Create a Development of UVC disinfection kits. 2. Study the efficiency of the Development of UVC disinfection kits. 3.Study the satisfaction of users of the Development of UVC disinfection kits.The research 1) Content scope 2) Efficiency study by usage trial table by experts. 3) Study the satisfaction of users by the target group, namely staff in Siriraj Piyamaharajkarun Hospital, number 10 people. 4) Time scope. Research period: May 2013 to Feb 2023(Statistics used in research) Statistics used in research are mean and standard deviation.

Statistics results of the research from the research found that 1) Shamrock design The development kit of UVC disinfection in the elevator 2) The efficiency of the development of the UVC disinfection kit in the elevator 3) The user satisfaction study of the development kit of the elevator was at the highest level. UVC germs in elevators are at the highest level have mean 4.62 (SD=0.62)

Keyword : disinfection machine, UVC lamp, convenience

บทนำ

ในปัจจุบันไวรัส โควิด-19 ที่ได้แพร่ระบาดอย่างแพร่หลายทั้งต่างประเทศ และภายในประเทศ โรคโค-วิด-19 (COVID-19, ย่อจาก Coronavirus disease 2019) เป็นโรคติดเชื้อทางเดินหายใจที่เกิดจากไวรัสโคโรน่าเริ่มพบผู้ป่วยครั้งแรกเมื่อเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562 (ค.ศ. 2019) ที่เมืองอู่ฮั่น เมืองหลวงของมณฑลหูเป่ย์ ภาคกลางของประเทศจีน ซึ่งเป็นเมืองใหญ่มีผู้คนหนาแน่น จึงเกิดการระบาดใหญ่ได้รวดเร็ว การดูแลรักษาเป็นไปอย่างฉุกเฉิน มีคนป่วยหนักและตายมากเกินที่ควรจะเป็น จนประเทศจีนต้องปิดเมือง และปิดประเทศต่อมาขณะนี้ประเทศจีนสามารถควบคุมได้จนแทบจะไม่มีผู้ป่วยรายใหม่ แต่โดยธรรมชาติแล้ว จะยังมีผู้ที่มีเชื้ออยู่ผู้ป่วยรายแรกที่รับการรักษาในประเทศไทย เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2563 เป็นคนจีนที่รับเชื้อจากการระบาดในประเทศจีน และได้เดินทางมาประเทศไทย หลังจากนั้นมีผู้ป่วยอีกหลายรายที่มาจากประเทศอื่นๆแต่คนที่ติดเชื้อโควิด-19 สามารถแพร่เชื้อได้ในช่วงเวลาของการติดเชื้อได้นานกว่าการระบาดจึงกว้างขวางกว่า และควบคุมยากกว่าในขณะนี้โรคโควิด-19 ได้ระบาดไปทั่วโลกแล้ว [1]

เนื่องด้วยสถานการณ์ โควิด-19 ที่ก่อให้เกิดเชื้อไวรัสที่แพร่จากคนสู่คนด้วยกัน การแพร่ชื้อไวรัสสามารถกระจายอยู่ตามอากาศภายในห้อง หรือระยะที่บุคคลที่ติดเชื้ออยู่ใกล้ๆกับคนที่ไม่ได้ติด สามรถติดได้ด้วยสิ่งของที่มีการสัมผัสร่วมกัน หรือหายใจร่วมกันภายในห้องจึงจัดทำฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC (ในลิฟท์) ขึ้นมาเพื่อใช้ฆ่าเชื้อโรคที่ลอยอยู่ในอากาศภายในห้อง,สิ่งของต่างๆภายในอาคารสำนักงาน,ห้องช่าง,ห้องน้ำ เป็นต้น

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับเชื้อไวรัส โควิด-19 ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง ฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC (ในลิฟต์)เพื่อทำให้ลดการเกิดเชื้อโรคภายในอาคารสำนักงาน ในห้องต่างๆได้ดียิ่งขึ้นคุณภาพอากาศที่เราหายใจ น้ำที่เราดื่ม และความสะอาดของพื้นผิวมีผลอย่างมากต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ของเรา พวกเราทุกคนมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อและแพร่กระจายเชื้อ ไวรัสและแบคทีเรีย โดยเฉพาะในพื้นที่สาธารณะที่มีผู้คนพลุกพล่าน เช่น สำนักงาน โรงงาน ร้านค้า บาร์หรือร้านอาหาร โรงเรียน พิพิธภัณฑ์ และภายในระบบขนส่งสาธารณะรังสี UV-C เป็นที่รู้กันดีว่ามีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อสำหรับอากาศ พื้นผิว วัตถุ และน้ำ สามารถช่วยลดความเสี่ยงในการติดเชื้อ และ

มีการใช้กันอย่างแพร่หลายมานานกว่า 40 ปีแล้ว1 แบคทีเรียและไวรัสทุกชนิดที่ทำการทดสอบกันมาจนถึงปัจจุบัน (หลายร้อยชนิดในช่วงหลายปีที่ผ่านมา รวมถึงโคโรนาไวรัสสายพันธุ์ต่างๆ)ล้วนตอบสนองต่อการฆ่าเชื้อโรคด้วยรังสี UV-C2 ในการทดสอบในห้องปฏิบัติการแหล่งกำเนิดแสง UV-C ของเรายับยั้งไวรัสSARS-CoV-2 ได้ 99% บนพื้นผิวที่ได้รับแสงเป็นเวลา 6 วินาที3 ถือเป็นข้อบ่งชี้ที่ชัดเจนว่ารังสี UV-C มีส่วนสำคัญในกลยุทธ์การป้องกันดูแลสุขภาพของคุณได้ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา เราได้พัฒนาความเชี่ยวชาญด้านการประยุกต์ใช้งานจนแข็งแกร่ง โครงงานนี้จึงพร้อมนำเสนอหลอดไฟและโคมไฟ UV-C ที่สามารถนำไปใช้ได้หลากหลายรูปแบบได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อออกแบบและสร้าง การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์ 2.เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์ 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ไวรัสโคโรนา หรือ โควิด-19 คืออะไร
2. หลักการทำงานของหลอดUVC
3. อาดูโน่ (Arduino) คืออะไร
4. เทคโนโลยีเซนเซอร์ (Sensor Technology)
5. อินเวอร์เตอร์(inverter)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ไวรัสโคโรนา หรือ โควิด-19 คืออะไร

ปัจจุบันไวรัส โควิด-19 ที่ได้แพร่ระบาดอย่างแพร่หลายทั้งต่างประเทศ และภายในประเทศ โรคโควิด-19 (COVID-19, ย่อจาก Coronavirus disease 2019) เป็นโรคติดเชื้อทางเดินหายใจที่เกิดจากไวรัสโคโรน่าเริ่มพบผู้ป่วยครั้งแรกเมื่อเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562 (ค.ศ. 2019) ที่เมืองอู่ฮั่น เมืองหลวงของมณฑลหูเป่ย์ ภาคกลางของประเทศจีน ซึ่งเป็นเมืองใหญ่มีผู้คนหนาแน่น จึงเกิดการระบาดใหญ่ได้รวดเร็ว การดูแลรักษาเป็นไปอย่างฉุกเฉิน มีคนป่วยหนักและตายมากเกินที่ควรจะเป็น จนประเทศจีนต้องปิดเมือง และปิดประเทศต่อมาขณะนี้ประเทศจีนสามารถควบคุมได้จนแทบจะไม่มีผู้ป่วยรายใหม่ แต่โดยธรรมชาติแล้ว จะยังมีผู้ที่มีเชื้ออยู่ผู้ป่วยรายแรกที่รับการรักษาในประเทศไทย เมื่อวันที่ 13 มกราคม 2563 เป็นคนจีนที่รับเชื้อจากการระบาดในประเทศจีน และได้เดินทางมาประเทศไทย

2. หลักการทำงานของหลอดUVC[3]

รังสี UVC เป็นรังสีอัลตราไวโอเลตประเภทหนึ่ง ซึ่งมีความยาวคลื่นสั้น 100 – 280 นาโนเมตร และให้พลังงานมากที่สุด ซึ่งหากใช้แสง UVC ในช่วงความยาวคลื่น 200 ถึง 313 นาโนเมตร จะมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อโรคสูงถึง 99.99% โดยสามารถกำจัดได้ทั้งเชื้อไวรัส แบคทีเรีย ยีสต์ เห็ด และรา ซึ่งรวมถึงเชื้อไวรัสโควิด-19 ด้วย โดยค่าความยาวคลื่นของแสง UVC ที่สามารถฆ่าเชื้อได้ดีที่สุดจะอยู่ที่ 260 นาโนเมตร



ภาพที่ 1 หลอด UVC

ที่มาของภาพ https://1.bp.blogspot.com/

3 อาดูโน่ (Arduino) คืออะไร [4]

เป็นแพลตฟอร์มอิเล็กทรอนิกส์แบบโอเพนซอร์สบนพื้นฐานของฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ที่ง่ายต่อการใช้งาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายอย่าง เช่น ควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก อ่านค่าเซ็นเซอร์วัดสภาพแวดล้อมต่างๆแล้วแสดงค่าที่เซ็นเซอร์สามารถอ่านได้ออกมาทางจอแสดงผล นำไปประยุกต์เข้าเป็นชิ้นงานทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวัน เป็นต้น

2.3.1 ส่วนของฮาร์ดแวร์ บอร์ด Arduinoเป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กที่มีไอซีหรือชิพประมวลผลของไมโครคอนโทรเลอร์ (Micro Controller Unit:MCU) ประกอบอยู่กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ตัวบอร์ดของ Arduino จะมีอยู่หลายโมเดลให้เลือกใช้ โดยบอร์ดแต่ละโมเดลจะมีความแตกต่างกันในเรื่องของสเปค จำนวนพอร์ตต่างๆสำหรับใช้งาน พื้นที่ในการเขียนโปรแกรม ขนาดของบอร์ด เป็นต้น



รูปภาพที่ 2 บอร์ด Arduino สำหรับผู้เริ่มต้น

ที่มาของรูปภาพhttps://www.arduino.cc/en/Products/Compare

4 เทคโนโลยีเซนเซอร์ (Sensor Technology)[5]

เซนเซอร์ (Sensor) คือ ชุดอุปกรณ์ วงจร หรือ ระบบ ที่ทำหน้าที่ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ หรือลักษณะของสิ่งต่างๆ โดยรอบวัตถุเป้าหมาย และนำข้อมูลจำนวนมหาศาล (Big Data) ที่ได้จากการตรวจวัด เข้าสู่กระบวนการแจกแจง และวิเคราะห์พฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลง ประมวลผลเป็นองค์ความรู้และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ให้มนุษย์สามารถนำองค์ความรู้มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพลดขั้นตอนของกระบวนการทำงานปัจจุบันมีการนำระบบ sensor มาใช้บนโทรศัพท์มือถือ ในหลายรูปแบบ เช่น G-sensor ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว , Accelerometer Sensor ระบบหมุนภาพ อัตโนมัติ, Orientation Sensor เซ็นเซอร์ปรับมุมมองหน้าจอ, Sound Sensor เซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับเสียง, Magnetic Sensor ตรวจวัดความเข้มสนามแม่เหล็ก, Light Sensor ตรวจจับแสงสว่างสำหรับการปรับแสงบนหน้าจออัตโนมัติ และ Proximity Sensor ระบบเปิด/ปิดหน้าจออัตโนมัติขณะสนทนาแนบหู เป็นต้น ซึ่งเรามักพบคุณสมบัติเหล่านี้ได้กับโทรศัพท์มือถือ แบบ Smartphone ทั้งในระบบ IOS และ Android OSอุปกรณ์เซนเซอร์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ตามคุณสมบัติในการตรวจวัด

5 อินเวอร์เตอร์ [6]

อินเวอร์เตอร์คือ อุปกรณ์ทางไฟฟ้า ที่ใช้สำหรับเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าตรง เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ โดยไฟฟ้ากระแสตรง ที่จะนำมาทำการเปลี่ยนนั้นมาจาก แบตเตอรี่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง หรือแผงโซล่าเซลล์ก็ได้ ไฟฟ้ากระแสสลับที่ได้มานั้น จะเหมือนกับไฟฟ้าที่ได้จากปลั๊กไฟตามบ้าน โดยอินเวอร์เตอร์ ทำให้อุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มอเตอร์ พัดลม หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถใช้ได้กับกระแสไฟฟ้าตรง

6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อาจารย์ ดร.ผกากรอง วนไพศาล 2563[7] ได้กล่าวไว้ว่าการฆ่าเชื้อบนพื้นผิวมีหลายวิธี นอกเหนือจากการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อพ่นหรือเช็ดบนพื้นผิว การใช้รังสีเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถทำลายเชื้อที่อยู่บนพื้นผิวได้ โดยรังสีที่นำมาใช้สำหรับฆ่าเชื้อคือ รังสียูวีซี (UVC)รังสียูวีซีเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความยาวคลื่น 100-280 นาโนเมตร รังสียูวีซีมีความสามารถในการทำลายเชื้อโรคหรือเรียกว่า Ultraviolet Germicidal Irradiation ซึ่งทำลายเชื้อโรคไม่ว่าจะเป็น แบคทีเรีย ไวรัส ราเส้นใย ยีสต์ เป็นต้น โดยจะทำลายโครงสร้างกรดนิวคลีอิกซึ่งเป็นองค์ประกอบของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอของเชื้อโรคที่ความยาวคลื่น 260-265 นาโนเมตร ซึ่งเป็นความยาวคลื่นที่ดีเอ็นเอของดูดซับได้ดีที่สุดในธรรมชาติจะไม่พบรังสียูวีซีเนื่องจากรังสีชนิดนี้ไม่สามารถผ่านชั้นโอโซนมายังผิวโลกได้ การใช้รังสีชนิดนี้เพื่อทำลายเชื้อจึงต้องใช้แหล่งกำเนิดรังสี ได้แก่ UVC-LEDs หลอดปรอท เป็นต้น

ดร.สุดเขต ไชโย 2564 [8] ได้กล่าวไว้ว่าผมสนใจนำความรู้ทางด้านเคมีวิเคราะห์มาพัฒนาแพลทฟอร์มใหม่ๆของเซนเซอร์ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับประชาชนในการใช้งานได้ด้วยตนเองในระดับ Home Use ซึ่งปัจจุบันเซนเซอร์ใช้ในบ้านเรายังมีข้อจำกัดอยู่คือเป็นอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ ราคาแพงเนื่องจากส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศ และวิธีตรวจวัดค่อนข้างยุ่งยาก ซึ่งหมายความว่าผู้ใช้ต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญ”
ด้วยเป้าหมายที่จะพัฒนาเซ็นเซอร์ให้ประชาชนทั่วไปเข้าถึงและได้รับประโยชน์ในวงกว้าง คือ เป้าหมายของนักวิทยาศาสตร์ท่านนี้ ที่ใช้เวลาศึกษาวิจัยและพัฒนาเซ็นเซอร์อย่างต่อเนื่องมากว่า 10 ปี เพื่อให้ได้เซ็นเซอร์รูปแบบใหม่ๆ ในราคาถูกและใช้อุปกรณ์จากในประเทศเซ็นเซอร์ตัวแรกที่พัฒนาขึ้น โดยใช้อุปกรณ์ชิ้นเล็กลง

พกพาสะดวก และราคาถูก เป็นเซ็นเซอร์ตรวจวัดปริมาณโลหะหนักในอาหารและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีการต่อยอดนำไปตรวจวัดโลหะหนักในอาหารและสิ่งแวดล้อมในโรงงาน จากนั้นก็ได้พัฒนาเซ็นเซอร์ชนิดอื่นๆ ตามมา เช่น เซ็นเซอร์ตรวจวัดยาปฏิชีวนะ ยาฆ่าแมลงที่ตกค้าง และเซ็นเซอร์ที่ใช้ในทางการแพทย์ เป็นต้น

วิริยะ เรืองชัยชาญคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ 2562[9] ได้กล่าวไว้ว่าเนื่องจากในปัจจุบันมีความต้องการในการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ซึ่งพลังงานที่ถูกนำมาใช้เพื่อผลิตกำลังไฟฟ้าในปัจจุบัน เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติน้ำมันดิบ เป็นต้น ล้วนแต่เป็นพลังงานสิ้นเปลืองก่อให้เกิดมลพิษและเป็นสาเหตุของการเกิดสภาวะโลกร้อน ผลจากการคำนึงถึงสภาวะโลกร้อนที่เพิ่มมากขึ้นดังกล่าวทำให้หลายประเทศหันมาสนใจการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ประเทศไทยเป็นอีกประเทศหนึ่งที่ให้ความสำคัญและสนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนซึ่งสามารถพิจารณาได้จากแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 10 ปี(2555 - ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม-ธันวาคม 2558 34 2564) (กระทรวงพลังงาน, 2015) ที่มีการกำหนดให้มีการใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ของพลังงานทั้งหมดภายในปี 2564 ซึ่งจากแผนพัฒนาฯดังกล่าวทำให้เกิดรูปแบบในการจ่ายกำลังไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนให้กับโหลดหลากหลายรูปแบบ เช่นการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับโหลดโดยตรงเพียงอย่างเดียวการขายกำลังไฟฟ้าเข้าสู่ระบบไฟฟ้า การจ่ายกำลังไฟฟ้าร่วมกับระบบไฟฟ้าให้แก่โหลด เป็นต้นสำหรับพื้นที่ที่รับกำลังไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้า 2 แหล่ง อุปกรณ์สำคัญที่ช่วยในการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าเพื่อช่วยให้ระบบมีไฟฟ้าใช้อย่างต่อเนื่องคือ อุปกรณ์เลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติ ซึ่งภายในอุปกรณ์ประกอบด้วยส่วนควบคุมและส่วนหน้าสัมผัสเพื่อเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าตามคำสั่งจากส่วนควบคุมในส่วนของการควบคุมมีทั้งการใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ร่วมกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการใช้เครื่องควบคุมเชิงตรรกที่สามารถโปรแกรมได้โดยส่วนของการควบคุมนี้มีการตัดสินใจทำงานภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งาน ตัวอย่างเช่น ทำงานภายใต้เงื่อนไขของแรงดันไฟฟ้า ความถี่ไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งมีราคาที่ค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงมีการศึกษาและออกแบบให้อุปกรณ์เลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติมีราคาที่ถูกลงและเพิ่มการป้องกันแรงดันเกินที่ส่งผลเสียต่อโหลด (Olatomiwa&Olufadi, 2014) บทความนี้นำเสนออุปกรณ์เลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติโดยใช้อาร์ดูโน่เพื่อจัดการกับการเลือกแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับพื้นที่ที่ห่างไกลที่ไฟฟ้าเข้าถึงได้ยากหรือมีกำลังไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของพื้นที่นั้นๆ ในการจัดการนี้ระบบจะรับกำลังไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนเป็นแหล่งพลังงานหลักในการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับพื้นที่ที่พิจารณาและรับกำลังไฟฟ้าจากการไฟฟ้าในกรณีที่ก าลังไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนอยู่ในระดับที่ไม่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าให้กับโหลดในพื้นที่ที่พิจารณาได้โดยอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นนี้จะพิจารณาการรับกำลังไฟฟ้าของระบบจากระดับแรงดันไฟฟ้าของแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน

วรพล หนูนุ่น (2563)[10] สรุปไว้ว่าใน แสงแดดตามธรรมชาตินั้นจะมี UV-C ซึ่งเรานำมาใช้ประโยชน์ในการฆ่าเชื้อโรค หลุดมาตามรอยรั่ว ของชั้นบรรยากาศได้บ้างแต่ก็จะน้อยมาก ดังนั้นการตากแดดเพื่อฆ่าเชื้อโรค จึงเป็นไปตามแนวทาง ที่ว่าทำให้เกิดสภาพที่แห้ง ลดความชื้นสัมพัทธ์ลง อุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งเป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมกับการมี ชีวิตและแบ่งตัวของเชื้อ COVID-19 หรือเชื้อโรคอื่น ๆ เสียมากกว่า แต่ถึงอย่างไรก็ยังมีประโยชน์ กว่าการไม่ทำอะไรเลย การเปิดบ้านรับแสง หรือนำสิ่งของเครื่องใช้ไปตากแดดเพื่อฆ่าเชื้อ เพราะของ สิ่งนั้นอาจใช้วิธีอื่นได้ไม่ดีนัก จึงยังเป็นวิธีที่เหมาะสมอยู่ และที่สำคัญ ในภาพรวมแล้วไม่ว่าจะเชื้อโรค อะไร แสงแดดก็เป็นทางเลือกที่ดีเสมอในการลดจำนวนเชื้อโรคลง ไม่ว่าจะพิจารณาด้วยแง่มุมอะไร โดยเฉพาะ Cost หรือต้นทุนที่ใช้ โดยหลอดให้แสง UV-C นั้นจะใช้แสงที่มีความยาวคลื่น 253.7 nm มักจะเรียกว่าหลอดฆ่าเชื้อ หรือ Germicidal

Lamp / UV Lamp เป็นหลอด Special Lamp ซึ่งที่ จริงหลอดเหล่านี้คือ หลอดฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดนีออน ที่เราไม่ได้เคลือบผงฟอสเฟอร์ไว้ ความสามารถในการฆ่าเชื้อด้วยแสงอัลตร้าไวโอเล็ตนั้น จะขึ้นกับปริมาณของแสงยูวีที่ฉายลงไป ซึ่ง คำนวณจากค่าความเข้มของแสง และระยะเวลาที่ฉายแสง วัดออกมาเป็นหน่วย ไมโครวัตต์วินาทีต่อ ตารางเซนติเมตร (Ws/cm2) ซึ่งถ้าจะฆ่าเชื้อแบคทีเรียและไวรัสส่วนใหญ่ให้ตายได้ถึงร้อยละ 90 ก็จะต้องใช้แสงยูวีเป็นปริมาณระหว่าง 2,000 ถึง 8,000 Ws/cm2 ซึ่งแน่นอนหากเราสัมผัสแสง UV-C (จากหลอดไฟที่มีขายกันอยู่ใน internet) อยู่ด้วยในระหว่างการฆ่าเชื้อ เราย่อมต้องได้รับอันตราย จากแสงนี้ด้วยแน่ ๆ โดยทำให้ผิวหนังไหม้ เป็นมะเร็งผิวหนัง เกิดอาการอักเสบรุนแรงต่อดวงตา อันตรายอีกอย่างหนึ่ง คือจะเกิดก๊าซโอโซน ที่เป็นพิษต่อสุขภาพขึ้น โดยแสงยูวีซีจะไปกระทบกับ โมเลกุลของออกซิเจนในอากาศ และสร้างโอโซนขึ้น ส่วนผกากรอง วนไพศาล (2563) จากภาควิชา จุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ระบุไว้ว่าการฆ่าเชื้อด้วยรังสียูวีซี (UVC) การฆ่า เชื้อบนพื้นผิวมีหลายวิธี นอกเหนือจากการใช้ น้ำยาฆ่าเชื้อพ่นหรือเช็ดบนพื้นผิว การใช้รังสีเป็นอีกวิธี หนึ่งที่สามารถทำลายเชื้อที่อยู่บนพื้นผิวได้ โดยรังสีที่นำมาใช้สำหรับฆ่าเชื้อคือ รังสียูวีซี (UVC) รังสียู วีซีเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าความยาวคลื่น 100-280 นาโนเมตร รังสียูวีซีมีความสามารถในการทำลายเชื้อโรคหรือเรียกว่า Ultraviolet Germicidal Irradiation ซึ่งทำลายเชื้อโรคไม่ว่าจะเป็น แบคทีเรีย ไวรัส ราเส้นใย ยีสต์ เป็นต้น โดยจะทำลายโครงสร้างกรดนิวคลีอิกซึ่งเป็นองค์ประกอบของดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอของเชื้อโรคที่ความยาวคลื่น 260-265 นาโนเมตร ซึ่งเป็นความยาวคลื่นที่ดีเอ็นเอของ ดูดซับได้ดีที่สุด ในธรรมชาติจะไม่พบรังสียูวีซีเนื่องจากรังสีชนิดนี้ไม่สามารถผ่านชั้นโอโซนมายังผิว โลกได้ การใช้รังสีชนิดนี้เพื่อทำลายเชื้อจึงต้องใช้แหล่งกำเนิดรังสี ได้แก่ UVC-LEDs หลอดปรอท เป็นต้น

เจนศักดิ์ เอกบูรณะวัฒน์(2562) [11]กล่าวว่างานวิจัยนี้นำเสนอการประดิษฐ์สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายสำหรับเครื่องลดความชื้นแบบเทอร์โมอิเล็กตริก สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายที่สร้างขึ้นประกอบด้วยวงจรสำคัญหลายวงจร คือ วงจรซอฟต์สตาร์ต วงจรเรียงกระแส วงจรทบระดับแรงดัน วงจรแบบฟูลบริจด์อินเวอร์เตอร์ หม้อแปลงความถี่สูง และวงจรเรียงกระแสด้านขาออกตามลำดับ สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายที่สร้างขึ้นนี้สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าขาออกได้ 2 ระดับ คือ 12 และ 24 โวลต์ การควบคุมการทำงานใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ PIC16F886 ควบคุมการทำงานของวงจรทบระดับแรงดันและวงจรฟูลบริดจ์อินเวอร์เตอร์ โดยวงจรควบคุมทำหน้าที่สร้างสัญญาณขับเกตจ่ายให้กับสวิตช์ไอจีบีทีในวงจรทั้งสองเพื่อควบคุมแรงดันขาออกของวงจรให้คงที่ สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายที่สร้างขึ้นสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้ารวมให้โหลดได้เท่ากับ 94.85 วัตต์ ที่ประสิทธิภาพร้อยละ 83.20 และมีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าเท่ากับ 0.95 lagging

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของ การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC (ในลิฟต์) โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย
3. ออกแบบและสร้างเครื่องการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์
4. แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ
5. แบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจ

6. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

7. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.ศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจาก อินเตอร์เน็ต หนังสือตำราและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับ 1)หลอด UVC ฆ่าเชื้อโรค 2) บอร์ด Arduino 3) เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อออกแบบการสร้างชุด การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์ และเตรียมงานวิจัยดังนี้

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานบริษัท จำนวน 10 คน

3. ออกแบบละสร้างชุดการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์

3.1หลักในการออกแบบและสร้างชุดการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์ มีดังนี้

3.1.1 การออกแบบวางตำแหน่งของชิ้นงานศึกษาวงจรที่จำนำมาใช้ในการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์

3.1.2 การออกแบบและแบบร่างของการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์

3.2 ขั้นตอนการออกแบบการสร้างการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรคด้วยหลอดUVCในลิฟต์มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

3.2.1 การออกแบบหลักการทำงานของการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC (ในลิฟต์)มีหลักการทำงาน ดังนี้

3.2.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีสร้างเครื่องมือในอาชีพระบบงานอิเล็กทรอนิกส์และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.2.3 ศึกษาผลงานประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำราและอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญา

3.2.4 ดำเนินการออกแบบการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC (ในลิฟต์)เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความถูกต้องของเอกสาร

3.2.5 ดำเนินการสร้างการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรคด้วยหลอดUVC ในลิฟต์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4.แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของ การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์

5. แบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจของ การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์เป็นคำถามมาตราส่วนจำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับการประเมิน 5 ระดับ

6.ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1 เก็บแบบการประเมินประสิทธิภาพชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์

6.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์

7. วิเคราะห์ข้อมูล

7.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

7.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานเพื่อนำมาสรุปผลทำการวิจัย

8.สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1.เพื่อออกแบบและสร้างการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรคด้วยหลอด UVCในลิฟต์ 2.เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์ 3.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่พนักงานบริษัท จำนวน 10 คน

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้มาวิเคราะห์ นำมาเสนอผลการวิจัย และแปลความหมายดังนี้

1. ผลการออกแบบการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์
2. ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์
3. ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์

1. ผลการออกแบบการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์



ภาพที่ 3 ชุดฆ่าเชื้อโรคด้วยหลอด UVC ในลิฟต์

2. ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิ์ภาพของการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอด UVC ในลิฟต์

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.การทำงานของการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค UVC	4.50	0.71	มาก
2 การทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	4.50	0.71	มาก
3 ความเร็วในการตรวจจับการเคลื่อนไหว	4.60	0.70	มากที่สุด
4 ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	4.50	0.84	มาก
5 ความปลอดภัยในการใช้	4.70	0.70	มากที่สุด
6 ความแข็งแรงของวัสดุ	4.40	0.70	มาก
7 เทคโนโลยีเหมาะสมกับปัจจุบัน	4.60	0.52	มากที่สุด
8 สามารถบำรุงรักษาได้	4.90	0.36	มากที่สุด
9 มีประโยชน์นำไปใช้งานได้จริง	4.90	0.32	มากที่สุด
10 ช่วยฆ่าเชื้อโรคในลิฟต์ได้	4.60	0.67	มากที่สุด
รวม	**4.62**	**0.62**	**มากที่สุด**

3.ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์

รายละเอียดการทดลองการใช้งาน	ผลการทดลอง	
	ทำงานได้	ทำงานไม่ได้
ทดลองตั้งเวลาการทำงานของเครื่อง 15 นาที	✓	
ทดลองตั้งเวลาการทำงานของเครื่อง 30 นาที	✓	
ทดลองตั้งเวลาการทำงานของเครื่อง 60 นาที	✓	
ทดลองความเสถียรและการทำงานของเครื่อง จำนวน 10 ครั้ง	✓	
ทดลองระบบเซนเซอร์	✓	
สรุปผล	ทำงานได้	

จากตารางที่ 2 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อการพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVCในลิฟต์ พบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ข้อ9 มีประโยชน์นำไปใช้ได้จริง มีค่าความพึงพอใจอยู่ที่ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 รองลงมา ได้แก่ ข้อ8 บำรุงรักษาได้ 4มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุด เป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ6 ความแข็งแรงของวัสดุ มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

อภิปรายผล

ผู้วิจัยแนวคิดประดิษฐ์การพัฒนาชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์ ขึ้นมาเพื่อที่จะลดจำนวนบุคลากรและเพิ่มประสิทธิภาพของ การรักษาการทำความสะอาดการฆ่าเชื้อโรค ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเป็นการใช้เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์

ข้อเสนอแนะ

การใช้งานชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์ ควรใช้งานภายในลิฟต์อย่างเดียวหากนำไปใช้ในห้องหรือพื้นที่กว้างกว่าลิฟต์เกินขอบเขตที่เครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้การทำงานของชุดฆ่าเชื้อโรค ด้วยหลอดUVC ในลิฟต์ ไม่เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

เอสารอ้างอิง

[1] **ไวรัสโคโรนา หรือ โควิด-19 คืออะไร** แหล่งที่มา : https://www.cigna.co.th/health-wellness/tip/covid19-article

[2] **หลักการทำงานขอหลอดUVC** แหล่งที่มา : https://chivitdonline.com/blog/what-uvc-how-effect/

[3] **อาดูโน่ (Arduino) คืออะไร** แหล่งที่มา : https://www.tommology.com/

[4] **เทคโนโลยีเซนเซอร์** (Sensor Technology) แหล่งที่มา : https://www.pangpond.com/

[5] **อินเวอร์เตอร์ (inverter) แหล่งที่มา : https://www.primusthai.com/**

[6]. อาจารย์ ดร.ผกากรอง วนไพศาล 2563 **การฆ่าเชื้อบนพื้นผิวมีหลายวิธี** แหล่งที่มา : https://pharmacy.mahidol.ac.th/

[7] ดร.สุดเขต ไชโย 2564 [8] **สนใจนำความรู้ทางด้านเคมีวิเคราะห์มาพัฒนาแพลทฟอร์มใหม่ๆของเซนเซอร์ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับประชาชนในการใช้งานได้ด้วยตนเองในระดับ Home Use** แหล่งที่มา : https://www.thansettakij.com/

[8]. วิริยะ เรืองชัยชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ **อุปกรณ์เลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าอัตโนมัติโดยบอร์ดอาร์ดูโน่** แหล่งที่มา : https://apheit.bu.ac.th/

[9] วรพล หนูนุ่น (2563) ความรู้เกี่ยวกับการนำแสง UV มาใช้ในการฆ่าเชื้อโรค แหล่งที่มา : https://mgronline.com/qol/detail/9630000043446

[10] เจนศักดิ์ เอกบูรณะวัฒน์(2562) **อินเวอร์เตอร์(inverter)** แหล่งที่มา : https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/rmutk/article/view/194169

การพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง
DEVELOPED A CLEANING KIT FOR DIRECT CURRENT AIR CONDITIONERS

สุริยาภรณ์ วรปัสสุ[1] อัมรินทร์ ปานคำ[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Suriyapron Worapassu[1] Amarin Pankham[2] Sompong Kaesa[3]
Sittichai Chandabimba[4] Manod Poungkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบการพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและการพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้และการพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา 1.1 ออกแบบและการพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง1.2 ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งานการพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง 1.3ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้การพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง 2)ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย คือ ช่างเทคนิคในอาคาร True Digital Park จำนวน 10 คน และ 3) ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบการพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้และสามารถใช้งานได้ 2) ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดล้างเครื่องประอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ดี 3)ความพึงพอใจของผู้ใช้การพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรงอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.14 (SD=0.687)

คำสำคัญ : การพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง, ปั๊มน้ำกระแสตรง,เครื่องปรับอากาศกระแสตรง

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

The purposes of this research wese 1) This research is intended 1) to design the development of a DC-controlled air conditioner wash unit 2) to study the efficiency and development of a DC-controlled air conditioner wash unit 3) to assess user satisfaction and development of electrically controlled air conditioner wash unitsStraight The simple was The scope of the research is divided into 3 areas: 1) Content Scope 1.1 Design and Development of DC Air Conditioner Washing Kit 1.2 Study the efficiency by the trial schedule. Use the development of air conditioner wash units controlled by 1.3. Study user satisfaction.Development of DC-controlled air conditioning wash units 2) Target group boundaries are 10 True Digital Park building technicians 3) time limits. Research period, month, May 2022 to a month Feb 2023. Statistics in the research was The statistics are average percentage and standard deviation.

The results of this According to research, 1) Design, development of air conditioning wash units controlled by DC There is a good level of suitability and possibility. 2) Results of the efficiency of the development of DC controlled air purifier control sets.3) User satisfaction, development of air conditioning wash units, controlled by direct current In the highest level and average value is 4.14 (SD=0.687)

Keywords : Development of air conditioner wash units, DC control, DC water pumps, DC air conditioners

บทนำ

ในยุคปัจจุบันเครื่องมือทำความเย็นหรือว่า**แอร์**จัดเป็นสิ่งของที่สำคัญเกี่ยวกับการครองชีพของคนอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น แอร์ ตู้เย็น ตู้แช่ ที่ใช้กันตามที่อยู่อาศัย ทั้งเป็นสิ่งที่สำคัญในงานรักษาและสงวนอาหารไม่ให้เน่าเสียกะทันหัน แอร์คอนดิชั่นที่ใช้ในอาคารที่อยู่ หน่วยงาน ห้างสรรพสินค้า โรงภาพยนตร์ ใช้เพื่อปรับอากาศเพื่อความเป็นสุขของบุคคล ยิ่งไปกว่านี้แอร์บ้านในรถยนต์กับรถโดยสารปรับอากาศก็จะช่วยให้ทัวร์ของมนุษย์มีความสะดวกเยอะขึ้น ด้วยเหตุว่าไม่จำเป็นต้องประสาทเสียในขณะที่การจราจรติดขัดพร้อมกับอากาศร้อนมาก ซึ่งจะสนับสนุนให้ศักยภาพในภารกิจของบุคคลให้เพิ่มมากขึ้น

และปัจจุบันโลกนั้นได้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะความร้อนหรืออุณหภูมิที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลมาจากสภาวะโลกร้อนซึ่งเกิดจากการแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศมีมากจนเกินไปจึงทำให้มีอุณหภูมิสูงขึ้น และประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนทางซีกโลกเหนือ (North Tropical Zone) ซึ่งอยู่ระหว่างเส้นศูนย์สูตร (Equator) และเส้นทรอปิกออฟแคนเซอร์ (Tropic of Cancer) ด้วยอิทธิพลของตำแหน่งที่ตั้งทำให้ประเทศไทยมีโอกาสได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่ ส่งผลให้มนุษย์มีความต้องการที่จะสร้างหรือประดิษฐ์คิดค้นระบบปรับอากาศ เพื่อช่วยให้ร่างกายของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีอากาศที่เย็นสบายทำให้อารมณ์ดี สดชื่น แจ่มใส และมีความสุขในการนั่งทำงานหรือการใช้ชีวิต

เครื่องทำความเย็นกับแอร์จึงยังมีบทบาทสำคัญแก่กรรมวิธีผลิตทางอุตสาหกรรมหลายๆจำพวก ตัวอย่างเช่น โรงงานอุตสาหกรรมทอ การกำกับอุณหภูมิกับความชุ่มชื้นจะส่งผลลัพธ์ต่อคุณภาพของด้ายหลอดที่นำมาทอ ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตวัตถุทางอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนั้นจะต้องการการควบคุมอุณหภูมิพร้อมด้วยความชุ่มชื้นให้ได้อย่างยอดเยี่ยมแล้ว การคุมความสะอาดของสภาพอากาศยังเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ดังนี้ความประสงค์ช่างฝีมือทางด้านเครื่องทำความเย็นไม่ก็แอร์ จึงนับวันจะเพิ่มมากขึ้น

ในกาลสมัยเก่าแก่คนได้รู้จักมักจี่การเก็บรักษาพร้อมทั้งถนอมของกินไม่ให้เน่าเหม็นเร็วโดยการนำของกินไปจุ่มน้ำแข็งเปล่าหรือไม่ก็โปะหิมะไว้ตามธรรมชาติ แนวทางนี้ได้แพร่สะพัดในอาณาเขตประเทศที่มีดินฟ้าอากาศเย็น จนกระทั้งครั้น พ.ศ. 2343 ได้มีการฟันน้ำแข็งที่เกิดจากธรรมชาติในฤดูหนาวในแม่น้ำลำคลอง ไปเก็บไว้ในห้องที่มีฉนวนกันความร้อนบุรอบๆเพื่อใช้ภายในหน้าร้อนและมีการย้ายน้ำแข็งปึกโตๆที่หาได้จากธรรมดาจากเขตแดนมณฑลที่มีอากาศหนาวไปใช้ในบ้านเมืองที่มีอากาศร้อน เมื่อราว 70 ปีที่ผ่านมา ชาวตะวันตกที่เข้ามาดำรงอยู่ในเมืองไทยและรัฐในเอเชียยังต้องสั่งน้ำแข็งก้อนมาทางน้ำจากอังกฤษไม่ก็ยุโรปเพื่อมาแช่เบียร์สดหรือว่าเครื่องดื่มอื่นๆ เพราะกาลสมัยนั้นเมืองไทยยังไม่คุ้นเคยกับเครื่องทำความเย็นหรือว่า**แอร์คอนดิชั่น**[1]

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้คิดโครงการชุดล้างเครื่องปรับอากาศนี้ขึ้นมาเพื่อลดการใช้พัสดุที่สิ้นเปลือง ลดเวลาการปฏิบัติงาน ลดจำนวนช่างในการทำงานแต่ละครั้ง ลดความซับซ้อนอำนวยความสะดวกต่อการปฏิบัติงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบการพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและการพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้และการพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

แนวคิด ทฤษฎีที่ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรงที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ออกแบบและสร้างชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง 2.เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง 3.เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสรง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
2. ปั๊มไฟฟ้ากระแสตรง
3. แบตเตอรี่
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

ลักษณะเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split type) [2] คือ เป็นแบบที่เราเห็นกันได้ทั่วไปและนิยมมากที่สุด โดยตัวแฟนคอยล์ ยูนิตนั้นจะแยกไปติดตั้งภายนอกอาคารซึ่งจะแยกออกจากส่วนของตัวเครื่องระบายความร้อน โดยทั่วไปจะมีขนาดตั้งแต่ 1-50 ตัน ถ้าเป็นขนาด 1-3 ตัน มักจะไม่มีการต่อท่อลมไปจ่ายหลายๆ จุดแต่หากขนาดมากกว่านั้นอาจมีการต่อท่อลมออกจากส่วนเป่าลมเพื่อไปจ่ายในหลายจุดทำให้มีข้อดีคือเงียบเพราะเครื่องระบาย

ความร้อนจะโดนแยกออกไปวางไว้ที่อื่นแต่จะยุ่งยากในส่วนของการติดตั้งมากกว่าระบบติดหน้าต่างเพราะต้องคำนึงถึงการเดินท่อระหว่างเครื่องที่แยกส่วนท่อระบายน้ำจากที่เป่าลมเย็น (Fan Coil) ด้วยทั้งยังมีรูปแบบให้เลือกค่อนข้างมากข้อเสียคือไม่สามารถมีท่อน้ำที่ยาวได้เพราะอาจจะทำให้ความเย็นน้อยลงแต่หากจำเป็นที่จะต้องต่อท่อยาวก็จะต้องติดตั้งคอยล์ร้อนกับพัดลมเย็นให้อยู่ห่างกันน้ำยาแอร์ปัจจุบันที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศทั่วไปรวมถึงตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศแบบส่วนกลางที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่ในปัจจุบันมีชื่อเรียกทางเคมีว่า R-22

ประเภทของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน [3]

แบบติดผนัง (Wall type) เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีรูปแบบเล็กกะทัดรัด เหมาะสำหรับห้องที่มีพื้นที่น้อย เช่น ห้องนอน ห้องรับแขกขนาดเล็ก

แบบแขวน (Ceiling type) เป็นเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสำหรับห้องที่มีพื้นที่ขนาดเล็กไปถึงขนาดใหญ่ เช่น ห้องนอนไปจนถึงห้องที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ เช่น สำนักงาน ร้านอาหาร ห้องประชุม

แบบตู้ตั้ง (Package type) เป็นเครื่องปรับอากาศที่มีลักษณะคล้ายตู้มีขนาดสูงและมีกำลังลมที่แรงเหมาะกับบริเวณที่มีคนเข้าออกอยู่ตลอดเวลา เช่น ร้านค้า ร้านอาหาร ห้องประชุม โรงแรม

ข้อดี: ติดตั้งง่าย โดยสามารถตั้งกับพื้นได้เลยไม่ต้องทำการยึด ทำความเย็นได้เร็วเนื่องจากมีเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัดลมที่ใหญ่ซึ่งให้กำลังลมที่แรงกว่า

แบบฝังเพดาน (Built-in type) เป็นเครื่องปรับอากาศที่เน้นความสวยงามโดยการซ่อนหรือฝังอยู่ใต้ฝ้าหรือเพดานห้องเหมาะกับห้องที่ต้องการเน้นความสวยงามโดยที่ต้องการให้เห็นเครื่องปรับอากาศน้อยที่สุด

2. ปั๊มไฟฟ้ากระแสตรง [4]

ปั๊มหรือเครื่องสูบอาจให้คำจำกัดความได้ว่าเป็นเครื่องมือกลที่ทำหน้าที่เพิ่มพลังงานให้แก่ของเหลว เพื่อให้ของเหลวนั้นไหลผ่านระบบท่อปิดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้ตามความต้องการ พลังงานที่นำมาเพิ่มให้แก่ของเหลวนั้นอาจได้มาจากเครื่องยนต์ มอเตอร์ แรงลม แรงคน หรือพลังงานแหล่งอื่นๆ ก็ได้

กล่าวได้ว่า ปั๊มมีส่วนในการพัฒนาความเป็นอยู่ของมนุษยชาติมาตั้งแต่อดีต และจะมีมากยิ่งๆ ขึ้น ต่อไปในอนาคต ในอดีตประชากรส่วนใหญ่ต้องอาศัยอยู่ใกล้ๆ กับแหล่งน้ำเพื่อความสะดวกในการใช้น้ำเพื่อ อุปโภคบริโภค และทำการเกษตร แหล่งน้ำใดที่อยู่ต่ำกว่าผิวดินมากไม่สะดวกต่อการใช่ มนุษย์ก็ได้พยายาม คิดค้นเครื่องมือซึ่งมีลักษณะเป็นปั๊มหรือเครื่องสูบชนิดต่างๆ เพื่อนำเอาน้ำมาใช้ให้สะดวกขึ้น เพื่อให้สามารถ ทำการเพาะปลูกได้มาก และห่างไกลจากแหล่งน้ำมากขึ้น ปั๊มหรือเครื่องมือที่คิดค้นขึ้นมาหลายร้อยปีแล้วบาง ชิ้นก็ยังคงมีใช้อยู่ในหลายๆ ประเทศในปัจจุบัน

ปั๊มสมัยใหม่ได้เริ่มมีวิวัฒนาการมาตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ.1840 โดยเป็นแบบลูกสูบชัก (Reciprocating) ชนิดต่อตรงเข้ากับเครื่องจักรไอน้ำ นับตั้งแต่สมัยนั้นเป็นต้นมาก็ได้วิวัฒนาการมากขึ้นในทุกๆ ด้านจนอาจกล่าวได้ว่า ปั๊มเป็นเครื่องมือสำคัญที่จำเป็นต่อความอยู่ดีกินดีของมนุษยชาติทุกด้าน นับตั้งแต่งาน จัดหาและส่งน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค การเกษตร งานอุตสาหกรรม คมนาคม หรือแม้กระทั้งงานแพทย์ที่ใช้ปั๊มทำ หน้าที่หัวใจเทียม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ปั๊มที่จะกล่าวถึงในที่นี้จะเน้นเฉพาะแบบทั่วๆไปที่ใช้กันในงานจัดหา น้ำ ส่งน้ำ และระบายน้ำ หรือปั๊มน้ำ

3. การเลือกต้นกำลัง

ต้นกำลังที่นิยมใช้ขับเคลื่อนปั๊มมีอยู่สองชนิด คือ มอเตอร์ ละเครื่องยนต์ การที่จะเลือกใช้ชนิดใดนั้น ขึ้นอยู่กับสถานที่ที่จะติดตั้ง ค่าใช้จ่ายต่างๆ แหล่งพลังงานที่มีอยู่ ตลอดจนลักษณะความต้องการใช้งานของปั๊ม หัวข้อที่จะต้องพิจารณาในการเลือกต้นกำลังสำหรับปั๊มมีดังนี้ คือ

3.1 ลักษณะการใช้งานเป็นการติดตั้งอยู่กับที่หรือต้องมีการเคลื่อนย้าย

3.2 จำนวนแรงม้าที่ต้องการและชั่วโมงการท้างานของปั๊มตลอดปี

3.3 ราคาค่ากระแสไฟฟ้ารวมค่าขอติดตั้งครั้งแรกราคาของน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น

3.4 ราคาเครื่องยนต์และมอเตอร์ ค่าเสื่อมราคา และค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงประจำปี

3.5 จำนวนเฟส (Phase) ของไฟฟ้าที่มีอยู่ในบริเวณนั้น เนื่องจากมอเตอร์ที่มีแรงม้าเกิน 10 แรงต้องใช้ ไฟ 3 เฟส ดังนั้นจะต้องทราบด้วยว่ามีไฟ 3เฟสในบริเวณที่ต้องการติดตั้งหรือไม่

3.6 ต้องมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วของปั๊มเพื่อลดหรือเพิ่มอัตราการสูบหรือเฮดหรือไม่ ถ้ามีก็ จำเป็นต้องใช้เครื่องยนต์เพราะมอเตอร์โดยทั่วไปมีความเร็วคงที่

3.7 ความเชื่อถือได้ของกระแสไฟฟ้ามีความขัดข้องในการใช้ไฟเนื่องจากไฟตก หรือไม่มีกระแสไฟ บ่อยๆ หรือไม่ ระยะเวลาสูงสุดที่ยอมให้ปั๊มหยุดท้างานเนื่องจากกระแสไฟฟ้าขัดข้อง หรือหยุดเดินเครื่องเพื่อซ่อมบำรุงเครื่องยนต์

3.8 โครงการขยายงานหรือการใช้ปั๊มในอนาคต

4 แบตเตอรี่ [5]

4.1 แบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรด

แบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรด (Lead-Acid Battery) เป็นแบตเตอรี่เซลล์ทุติยภูมิชนิดแรกของโลก ถูกประดิษฐ์ขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ.1859 โดยนักฟิสิกส์ชาวฝรั่งเศสชื่อ Gas Planteซึ่งในปัจจุบันแบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรดมีการใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในภาคอุตสาหกรรมและในชีวิตประจำวันเนื่องจากมีค่าความจุพลังงานสูง มีความทนทาน และมีราคาต่ำกว่าแบตเตอรี่ชนิดอื่นๆที่ความจุเท่ากัน

แบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรดเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เก็บสะสมพลังงานไฟฟ้าไว้ในรูปแบบของปฏิกิริยาเคมีค่าความจุพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (Capacity) มีหน่วยเป็นค่าแอมแปร์ชั่วโมง (Ah) มีโครงสร้างพื้นฐานดังรูปที่ 2.20 คือ แบตเตอรี่ชนิดตะกั่วกรดแบบปิดผนึกชนิดมีวาล์วระบายแรงดัน (Valve Regulated Lead Acid หรือ VRLA) 4

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติ และคณะ (2558) [6] ได้ศึกษากล่องทำความเย็นได้ถูกออกแบบเพื่อทำความเย็นเครื่องดื่มขนาด 325 มิลลิลิตร จำนวน 4 กระป๋อง แผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกขนาด 12 โวลต์ 3 แอมแปร์ จำนวน 2 ตัวได้ถูกใช้ในการทดสอบ ผลการทดลองพบว่าปริมาณการทำความเย็นและสัมประสิทธิ์สมรรถนะของกล่องทำความเย็นเทอร์โมอิเล็กทริกมีอุณหภูมิสูงขึ้นเมื่อเพิ่มความเร็วของน้ำหล่อเย็นและลดอุณหภูมิของน้ำหล่อ เย็นการลดอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นระหว่าง 25-5 องศาเซลเซียส กล่องทำความเย็นเทอร์โมอิเล็กทริกขับเคลื่อนโดยเซลล์แสงอาทิตย์ประกอบด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ 40 วัตต์ ขนาด 0.5 เมตร x 1.1 เมตร จำนวน 2 แผง โดยพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จะถูกอัดประจุเข้าแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 16 แอมป์ และจ่ายให้กับกล่องทำความเย็นเทอร์โมอิเล็กทริก กล่องทำความเย็นที่ใช้แหล่ง พลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์สามารถทำงานได้โดยระยะเวลาในการลดอุณหภูมิน้ำอัดลมจน

เข้าสู่สภาวะอุณหภูมิคงตัวอยู่ระหว่าง 20-120 นาที โดยอุณหภูมิของน้ำหล่อเย็นที่ 15 องศาเซลเซียส และ 5 องศาเซลเซียส ทำให้ได้อุณหภูมิของน้ำอัดลมที่ประมาณ 10-12 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการบริโภค เป็นการทำงานของกล่องทำความเย็นเทอร์โมอิเล็กทริกโดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อทำความเย็นเครื่องดื่ม การทำงานของกล่องทำความเย็นเทอร์โมอิเล็กทริกที่มีแหล่งพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์จะทำการใช้ระบายความร้อนออกจากเทอร์โมอิเล็กทริกที่มีต่อปริมาณการทำความเย็น และสัมประสิทธิ์สมรรถนะของกล่องทำความเย็นทำให้กล่องที่มีเครื่องดื่มมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นจึงทำให้เครื่องดื่มเย็น

ณัฐกาญจน์ (2559) [7] ได้ศึกษาอิทธิพลของระยะเวลาของการอยู่ในพื้นที่เปลี่ยนถ่ายต่อการรับรู้อุณหภูมิในห้องปรับอากาศ ได้ทำการศึกษาผ่านการทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่มีสุขภาพที่ดีมีดัชนีมวลอยู่ในเกณฑ์ปกติจำนวน 16 คน ตั้งค่าอุณหภูมิในห้องปรับอากาศ และอยู่ในห้องปรับอากาศ 120 นาที ผลการทดลองมีการยอมรับในช่วงอุณหภูมิ 24-27.4 องศาเซลเซียส อยู่ในพื้นที่เปลี่ยนถ่าย 30 นาที ที่ใช้ในเวลาการเข้าสู่สภาวะคงที่ 50 นาที ในการออกแบบสภาพแวดล้อมทางอุณหภูมิในห้องปรับอากาศ สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงถึง 27.4 องศาเซลเซียส ในกรณีที่ผู้ใช้งานอาศัยอยู่ในพื้นที่ห้องปรับอากาศ

เดชาวัต และคณะ (2558) [8] ได้ศึกษาประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศร่วมกับแผงรังผึ้งสำหรับลดอุณหภูมิอากาศเข้าแผงคอนเดนเซอร์ การลดอุณหภูมิที่แผงระบายความร้อนของเครื่องปรับอากาศโดยใช้แผงรังผึ้งในระบบแผ่นทำ ความเย็นเป็นตัวช่วยระบายความร้อนผลการหาอุณหภูมิความเร็วของอากาศ และความชื้นเขา-ออกแผงรังผึ้งร่วมกับการทำงานของเครื่องปรับอากาศเพื่อลดอุณหภูมิอากาศเข้าแผงคอนเดนเซอร์ของเครื่องปรับอากาศพบว่าประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปรับอากาศเท่ากับ 94.66 เปอร์เซ็นต์ สมรรถนะทางความเย็นขณะเปิดเครื่องปรับอากาศแต่ไม่เปิดนำผ่านแผงรังผึ้งและเปิดนำผ่านแผงรังผึ้งเท่ากับ 6.58 และ 17 11.38 ประสิทธิภาพพลังงานขณะเปิดเครื่องปรับอากาศแต่ไม่เปิดน้ำและเปิดนำผ่านแผงรังผึ้งเท่ากับ 3.41 และ 11.14 บีทียูต่อชั่วโมงต่อวัตต์ การถ่ายเทความร้อนโดยการพาแบบบังคับขณะไม่เปิดนำและเปิดนำผ่านแผงรังผึ้งเท่ากับ 6.35 และ 9.51 วัตต์ การติดตั้งระบบแผ่นทำความเย็นมีปริมาณพลังงานขณะเปิดเครื่องปรับอากาศให้ทำงานแต่ไม่เปิดน้ำผ่านแผงรังผึ้งเท่ากับ 76.56 หน่วยต่อวันและเปิดน้ำผ่านแผงรังผึ้งให้ทำงานร่วมกันเท่ากับ 64 หน่วยต่อวัน ปริมาณพลังงานลดลง 16.41 เปอร์เซ็นต์

ธีรพจน์ และคณะ (2551) [9] การผลิตน้ำร้อนจากความร้อนทิ้งของเครื่องปรับอากาศเคลื่อนที่การออกแบบและสร้าง เครื่องปรับอากาศเคลื่อนที่ซึ่งสามารถผลิตน้ำร้อนจากความร้อนที่ ระบายทิ้งจากคอนเดนเซอร์ของระบบปรับอากาศ จากการทดสอบพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะการทำความเย็น (COP) ของเครื่องปรับอากาศมีค่าระหว่าง 3.1-4.8 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะจะมีค่าสูงขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราการไหลของนำ น้ำร้อนที่ได้มีอุณหภูมิระหว่าง 35-43 องศาเซลเซียส เครื่องปรับอากาศนี้สามารถทำน้ำร้อนใช้งานหรือใช้อุ่นน้ำก่อนการต้มน้ำด้วยไฟฟ้าได้ การทำน้ำร้อนจากความร้อนเหลือทิ้งจากคอนเดนเซอร์นั้นมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับปั๊มความร้อน (Heat pump) ซึ่งทำงานโดยการดึงความร้อนจากอากาศซึ่งเป็นแหล่งความร้อนมาใช้ในการทำน้ำร้อน การทดสอบสมรรถนะการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศหาอุณหภูมิแตกต่างระหว่างน้ำขาเข้าและน้ำขาออกหาอุณหภูมิน้ำร้อนที่เครื่องปรับอากาศสามารถทำได้ ทดสอบหาระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะสามารถนำน้ำ ร้อนใช้ได้จากผลการทดสอบอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ได้จากเครื่องทำน้ำร้อน ที่ใช้ความร้อนทิ้งจากเครื่องปรับอากาศโดยใช้อุณหภูมิน้ำป้อนเป็น 26 องศาเซลเซียส ขณะเริ่มทำการทดสอบอุณหภูมิของน้ำร้อนที่ได้มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนเริ่มคงที่เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 20 นาที จะใช้น้ำร้อนในช่วงอุณหภูมิประมาณ 35-45 องศาเซลเซียส การ

ผลิตน้ำร้อนจากความร้อนทิ้งของเครื่องปรับอากาศเคลื่อนที่เป็นการทำเครื่องปรับอากาศแบบการนำความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศกลับมาใช้โดยสารทำความเย็นจะนำความร้อนจากห้องที่ต้องการทำความเย็นและความร้อนจากการทำงานของระบบ ที่ไประบายทิ้งที่คอนเดนเซอร์ ซึ่งเป็นเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน เคลื่อนปรับอากาศจะให้น้ำร้อนออกมาที่อุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส

ธีรพจน์ และคณะ (2551) [10] ได้ศึกษาการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศแบบเคลื่อนที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด การผลิตน้ำอุ่นจากความร้อนเหลือทิ้งบริเวณคอนเดนเซอร์โดยให้น้ำไหลผ่านซึ่งปกติน้ำจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศ จึงออกแบบและสร้างเครื่องปรับอากาศเคลื่อนที่ขนาด 9,000 บีทียูต่อชั่วโมง ให้สามารถผลิตน้ำอุ่นจากความร้อนเหลือทิ้งจากเครื่องปรับอากาศกลับมาใช้ใหม่ น้ำอุ่นที่ได้จากเครื่องปรับอากาศมีอุณหภูมิระหว่าง 35-43 องศาเซลเซียส ระบบทำน้ำอุ่นสามารถผลิตน้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นจากน้ำป้อน ประมาณ 10-16 องศาเซลเซียส จะมีผลทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศลดต่ำลง

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลการพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

แหล่งของการศึกษาข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่สำคัญคือห้องสมุดเพราะห้องสมุดเป็นที่รวมของหนังสือตำราและเอกสารต่างๆมากมายมีทั้งตำราเอกสารวารสารงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาเป็นต้นอีกทั้งปัจจุบันอินเตอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในการค้นคว้าเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยมากขึ้นทั้งนี้แหล่งข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้แก่

1.1 หนังสือหรือตำราถือว่าเป็นแหล่งค้นคว้าที่ดีเพราะผู้เขียนจะเขียนในเนื้อหาสาระที่ค่อนข้างละเอียดในเรื่องที่เห็นว่ามีความสำคัญทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับหลักการแนวคิดทฤษฎี ฯลฯ เพื่อใช้เป็นความรู้ในการทำวิจัยต่อไป

1.2 รายงานการวิจัยและปริญญานิพนธ์รายงานการวิจัยนิยมจัดพิมพ์เป็นเอกสารรูปเล่มอาจจะเป็นงานวิจัยเดี่ยวหรืองานวิจัยเป็นคณะส่วนปริญญานิพนธ์ถือเป็นรายงานการวิจัยของนักศึกษาแต่ละคนคนเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาขั้นบัณฑิตศึกษาโดยระดับปริญญาโทอาจเลือกทำวิทยานิพนธ์ภาคนิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระส่วนในระดับปริญญาเอกทำวิทยานิพนธ์ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งสำคัญของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

1.3 สารานุกรมเป็นแหล่งข้อมูลที่ใช้สำหรับใช้ศึกษาและตรวจสอบสาระความรู้ในสาขาวิชาการต่างๆ ที่ผู้เกี่ยวเชี่ยวชาญเฉพาะสาขาวิชาได้เขียนไว้โดยสังเขป

1.4 แผนนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเช่นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนนโยบายการทำวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ฯลณ หรือรายงานประจำปีของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

1.5 เอกสารรวบรวมบทคัดย่อของงานวิจัยและปริญญานิพนธ์จะมีบทคัดย่อของงานวิจัยจำแนกตามสาขาต่างๆส่วนบทคัดย่อปริญญานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยและสถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนมักจะจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มรายปีหรือรวมหลายปีเข้าด้วยกัน

1.6 วารสารจะเป็นแหล่งข้อมูลที่มีเนื้อหาสาระทันสมัยกว่าตำราโดยทั่วไปจึงเป็นประโยชน์มากต่อการศึกษาค้นคว้าในเรื่องเกี่ยว ข้องกับการวิจัยวารสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้อง

1.7 การสืบค้นจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็วดังนั้นปัจจุบันจึงได้มีการนำเอาเอกสารต่างๆไม่ว่าจะเป็นหนังสือวารสารเอกสารข้อมูลต่างๆแสดงไว้ในเครือข่าย

อินเตอร์เน็ตเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการค้นคว้าซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถสืบค้นและจัดการพิมพ์เรื่องที่ตนเองสนใจออกมาได้ตามความต้องการโดยผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องไปยังแหล่งข้อมูลเองเพียงแต่ผู้วิจัยต้องศึกษาเกี่ยวกับวิธีการสืบค้นข้อมูลเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วทั้ง ภายในประเทศและต่างประเทศ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินความพึงพอใจ คือกลุ่มพนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอร์วิส จำนวน 10 คน

3. ออกแบบและสร้างชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

หลักการในการออกแบบและสร้างชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรงมีดังนี้

3.1 การออกแบบและแบบร่างของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

3.2.1 ประกอบโครงสร้างของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

3.2.2 ตัด เจาะ ตู้คอนโทรลของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

3.2.3 ติดตั้งอุปกรณ์ตู้คอนโทรลของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

3.2.4 ทำการต่อสายเข้าอุปกรณ์ตู้คอนโทรลของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

3.2.5 ติดตั้งอุปกรณ์ของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

3.2.6 ทดสอบการทำงานของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

3.2.7 เก็บรายละเอียดของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

4.ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

4.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

5. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

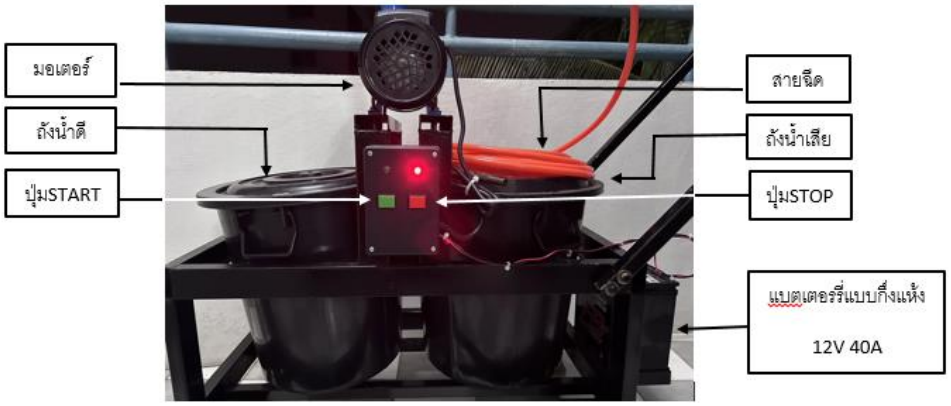
5.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

5.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง



ภาพที่ 1 ชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

รายการประเมิน	ผลการทดลอง	
	ทำงานได้	ทำงานไม่ได้
สามารถล้างเครื่องปรับอากาศขนาด 9000 BTU 10 เครื่อง	✓	
สามารถล้างเครื่องปรับอากาศขนาด, 12000 BTU, 10 เครื่อง	✓	
สามารถล้างเครื่องปรับอากาศขนาด, 18000 BTU, 10 เครื่อง	✓	
สามารถล้างเครื่องปรับอากาศขนาด, 24000 BTU, 10 เครื่อง	✓	
สรุปผล	**ทำงานได้**	

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรงซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และได้ทำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่าความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุด ล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง ด้านประสิทธิภาพพบว่าสามารถใช้งานได้

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
1	การทำงานของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง	4.2	0.789	มาก
2	ระยะเวลาการใช้งานของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง	4.1	0.738	มาก

3	รูปแบบของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง	4.1	0.738	มาก
4	ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	3.9	0.738	มาก
5	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.6	0.516	มากที่สุด
6	ความแข็งแรงของวัสดุอุปกรณ์	4.0	0.667	มาก
7	ความสะดวกในการดูแล และบำรุงรักษา	4.1	0.568	มาก
8	มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	3.9	0.568	มาก
9	ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายจัดเก็บ	4.3	0.823	มาก
10	การเพิ่มประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง	4.1	0.738	มาก
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		4.14	0.687	มาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง เมื่อจำแนกตามหัวข้อสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับเหมาะสม

อภิปรายผล

ผู้วิจัยมีแนวคิดประดิษฐ์ชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง ขึ้นมาเพื่อที่จะลดจำนวนบุคลากรและเพิ่มประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อล้างเครื่องปรับอากาศอย่างคุณภาพ และเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้างชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง หลังจากที่ได้ทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ผลดังนี้

1.1 ได้ชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

1.2 ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน

1.3 ประหยัดงบประมาณสามารถนำไปใช้งานได้จริง

1.4 เพิ่มประสิทธิภาพของระบบล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง

2. ผลของการหาประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และได้ทำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่า ความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.788

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง พบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่

ข้อ 5 ความปลอดภัยในการใช้งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 รองลงมาได้แก่ ข้อ 1 การทำงานของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้ายได้แก่ข้อที่ 8 ความเหมาะสมความคุ้มค่า มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.9

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อที่จะลดจำนวนบุคลากรและเพิ่มประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศ เพื่อการล้างเครื่องปรับอากาศอย่างมีคุณภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานร่วมกับระบบของชุดล้างเครื่องปรับอากาศ หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

การนำชุดล้างเครื่องปรับอากาศควบคุมด้วยไฟฟ้ากระแสตรง สามารถนำไปใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆได้ เช่น บ้านพัก อาคารสูง คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนท์ หรือสถานที่ที่มีเครื่องปรับอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศกระแสตรงได้อย่างมีคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] ความเป็นมาและความสำคัญของเครื่องปรับอากาศ แหล่งที่มา
: https://thaiaircond.wordpress.com/

[2] เครื่องปรับอากาศ แหล่งที่มา :https://sites.google.com/site/krittapas45182/home/air-conditioner-type/split-type

[3] ประเภทของเครื่องปรับอากาศ แหล่งที่มา : https://www.daikin.co.th/service-knowledge

[4] ปั๊มไฟฟ้ากระแสตรง แหล่งที่มา : https://www.eng.psu.ac.th/research/list/23-vivamus-

[5] แบตเตอรี่ แหล่งที่มา: https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%81

[6] กิตติ และคณะ (2558) แหล่งที่มา :ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศ 15.pdf

[7] ณัฐกาญจน์ (2559) แหล่งที่มา : http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/

[8] เดชาวัต และคณะ แหล่งที่มา :
https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2562/research.rmutsb-2562-

[9] ธีรพจน์ และคณะแหล่งที่มา : http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Chakkaphong.Phe.pdf

[10] ธีรพจน์ (2551) แหล่งที่มา :
https://nia3portal.emworkgroup.co.th/info/innovation/item/25000

ชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์เซอร์โวด้วยอาดูโน่
SERVO MOTOR CONTROL UNIT ARDUINO

จำรัส สีงาม[1] กฤษฎา สียา[2] สมพงษ์ แคส[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Chamras Sangam[1] Kritsada Siya[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabimba[4]
Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ 3) เพื่อศึกษาความพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา 1.1) ออกแบบและชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ 1.2) ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 1.3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ ให้โดยกลุ่มเป้าหมายได้แก่พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คนขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คนขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2565 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ บรรจุในกล่องอลูมิเนียม สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ 2) การศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่มีประสิทธิภาพ ทำงานได้ 3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวม 4.57(0.66)

คำสำคัญ : ชุดทดลองควบคุมเซอร์โวมอเตอร์เป็นชุดทดลองเพื่อใช้ในการศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to design the servo motor controller trainer 3) to study the satisfaction of users of the servo motor controller trainer (scope of research) The scope of research is divided into 3 aspects: 1) Content scope 1.1) Design and build an electric motor experimental setBrushless trumpet, stepping motor 1.2) Study the efficiency by using the experimental table. by experts. 1.3) To study the satisfaction of users of the trial set of brushless motor A stepping motor is provided by the target group, namely 10 private company employees. The scope of the target group is 10 private company employees. Time scope. Research period: May 2022 to February 2023. Statistics used in research were mean and standard deviation.

From the research, it was found that 1) the design and feasible at the highest level; 2) the study of the efficiency of the servo motor controller training set was at a high level. 3) The satisfaction of the users of the servo motor controller training set was at the highest level. Have mean is 4.57(0.66)

Keyword : Servo motor control experimental set, an experimental set for use in the study.

บทนำ

เนื่องจากปัจจุบัน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย ทั้งในเครื่องจักรกลทางอุตสาหกรรม ยานยนต์ในระบบขนส่ง เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ และเครื่องมือทางการแพทย์ ในส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบใช้แปรงถ่านมีข้อเสียคือ การเสียดสีของแปรงถ่านทำให้เกิดความร้อน เกิดการสึกหรอ การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า ในการสตาร์ทมอเตอร์และขณะทำงานที่ความเร็วรอบสูงๆ ความฝืดเนื่องจากแปรงถ่านก็จะเพิ่มขึ้นทำให้แรงบิดไม่คงที่ ในการบำรุงรักษาจะต้องกำหนดเวลาที่แน่นอนและต้องมีค่าใช้จ่าย จึงมีการพัฒนาและปรับเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน เพราะมีประสิทธิภาพสูง ความเร็วรอบสูง ให้แรงบิด และกระจายความร้อนในขดลวดสเตเตอร์ได้ดีกว่ามอเตอร์กระแสตรงชนิดมีแปรงถ่านทั่วๆ ไป มีอายุการใช้งานที่ยาวนานรวมทั้งมีความเฉื่อยหรือการต้านการหมุนที่ต่ำ และประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแปรงถ่าน

เซอร์โวมอเตอร์หลักการทำงานและวงจรควบคุมมอเตอร์ที่ซับซ้อน คือมีชุดขดลวดอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่ และชุดสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุน ใช้อุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์ มีการควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้
โรเตอร์หมุนได้โดยอาศัยการป้อนแรงดันไฟฟ้าเข้าที่ขดลวดสเตเตอร์สามเฟส ที่วางเป็นลำดับสัมพันธ์กัน สำหรับการตรวจจับตำแหน่งของตัวหมุนจะใช้ฮอลล์เซนเซอร์จำนวน 3 ชุด ฝังไว้ที่ปลายสุดของสเตเตอร์ ทำให้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน สามารถควบคุมทิศทางการหมุนและความเร็วรอบได้ง่ายด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านมีหลายวิธี เช่น การต่อความต้านทานอนุกรม

กับวงจรอาร์เมเจอร์ โดยเมื่อเพิ่มความต้านทานอนุกรมกับวงจรอาร์เมเจอร์ ความเร็วของมอเตอร์จะลดลง หรือการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าที่วงจรอาร์เมเจอร์ โดยความเร็วของมอเตอร์จะขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้กับมอเตอร์ เมื่อแรงดันไฟฟ้ามากความเร็วของก็มอเตอร์ก็จะสูงขึ้น และเมื่อแรงดันไฟฟ้าลดลงความเร็วของมอเตอร์ก็ลดตามไปด้วย แต่การควบคุมในวิธีดังกล่าว ถึงแม้ว่าจะควบคุมความเร็วมอเตอร์ให้คงที่ได้ แต่ที่ความเร็วต่ำจะส่งผลให้แรงบิดต่ำไปด้วย ดังนั้นเราจึงเลือกใช้วิธีกาควบคุมโดยการจ่ายกระแสไฟให้กับมอเตอร์เป็นช่วงๆ โดยอาศัยกระแสไฟที่ป้อนให้กับมอเตอร์ให้เป็นค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วง ซึ่งเราเรียกว่า PWM (Pulse Width Modulation)

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำโครงงานชุดทดลองสเต็ปปริ้งมอเตอร์โดยสามารถควบคุมความเร็วรอบได้โดยใช้วิธีการมอดูเลตความกว้างของ 2 สัญญาณพัลส์ และการกลับทิศทางการหมุนทำได้โดยการกลับขั้วของแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้อนให้กับมอเตอร์ เพื่อใช้ประโยชน์ในการศึกษาการทำงานและการฝึกทดลองต่อวงจรได้สะดวกและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. มอเตอร์เซอร์โว
2. ประเภทของเซอร์โวมอเตอร์
3. โครงสร้างของเซอร์โวมอเตอร์
4. โครงสร้างของระบบควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
5. หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์
6. องค์ประกอบในการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์
7. บอร์ด Arduino
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. มอเตอร์เซอร์โว (Servo motors) [2]

เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) เป็นมอเตอร์ที่มีการควบคุมการเคลื่อนที่ของมัน (State) ไม่ว่าจะเป็นระยะความเร็ว มุมการหมุน โดยใช้การควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback control) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมเครื่องจักรกล หรือระบบการทำงานนั้นๆ ให้เป็นไปตามความต้องการ เช่น ควบคุมความเร็ว (Speed), ควบคุมแรงบิด (Torque), ควบคุมแรงตำแหน่ง (Position), ระยะทางในการเคลื่อนที่(หมุน) (Position Control) ของตัวมอเตอร์ได้ ซึ่งมอเตอร์ทั่วไปไม่สามารถควบคุมในลักษณะงานเบื้องต้นได้ โดยให้ผลลัพธ์ตามความต้องการที่มีความแม่นยำสูง ขนาดของ Servo Motor จะมีหน่วยในการบอกขนาดเป็นวัตต์ (Watt) Servo Motor ของPanasonic จะมีขนาดตั้งแต่ 50W-15kWทำให้ผู้ใช้งานมีความหลากหลายในการใช้งาน

2.ประเภทของเซอร์โวมอเตอร์ [3]

โดยทั่วจะมีทั้งดีซีและเอซีเซอร์โว ในเครื่องจักรรุ่นเก่าๆเราจะพบว่า DC Servo Motor มีการใช้เครื่องจักรกลอุตสาหกรรมมากกว่า AC Servo Motor เนื่องจากช่วงที่ผ่านมาการควบคุมกระแสกระแสสูงๆนั้นจะต้องใช้ SCRs แต่ปัจจุบันทรานซิสเตอร์ได้พัฒนาขีดความสามารถให้ตัดต่อกระแสสูงและใช้งานที่ความถี่ได้สูงๆขึ้น จึงทำให้ระบบควบคุมทางเอซีและระบบเซอร์โวได้ถูกนำมาใช้งานมากขึ้น ซึ่งสามารถแยกประเภทของเซอร์โวได้ดังนี้

3. โครงสร้างของเซอร์โวมอเตอร์ [4]

ข้อจำกัดอย่างหนึ่งของระบบควบคุมเซอร์โว ก็คือการใช้งานจะต้องเป็นแบบ Closed loop เท่านั้น การใช้งานระบบควบคุมเซอร์โวไม่สามารถเลือกควบคุมเป็นแบบ Open loop ได้เหมือนกันระบบขับเคลื่อนเอซี (AC Drives) การตอบสนองของระบบเซอร์โว เช่น อัตราเร่ง แรงบิด และตำแหน่งที่ควบคุม จะไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์หากไม่มีสัญญาณป้อนกลับไปยังชุดขับเคลื่อนเซอร์โว การควบคุมการทำงานในระบบนี้อุปกรณ์ป้อนกลับหรือเอ็นโค๊ดเตอร์ (Encoder) จะมีบทบาทความสำคัญอย่างยิ่งเสมือนกับเป็นของคู่กันชนิดที่เรียกว่าขาดซึ่งกันและกันไม่ได้ ในทางปฏิบัติจึงทำเซอร์โวมอเตอร์และเอ็นโค๊ดเตอร์ ถูกออกแบบและผลิตสร้างขึ้นมาคู่กันในลักษณะเป็นแพ็คเกจ (Package ซึ่งมี Encoder ติดอยู่ที่ส่วนท้ายของมอเตอร์

4. โครงสร้างของระบบควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ [5]

ลักษณะของระบบควบคุมเซอร์โวมอเตอร์จะเป็นระบบควบคุมแบบลูปปิด(Closed loop control) ซึ่งประกอบด้วย 3 โหมดการควบคุมคือ โหมดการควบคุมแรงบิด (Torque Control Mode) ซึ่งอยู่วงรอบหรือลูปในสุด โหมดการควบคุมอัตราเร่ง(Velocity Control Mode) และโหมดการควบคุมตำแหน่ง(Position Control Mode) ซึ่งอยู่ลูปด้านนอกสุด โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญๆ

5. หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ [6]

การทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ชนิดนี้จะคล้ายกับการทำงานของซิงโครนัสมอเตอร์ 3 เฟส กล่าวคือเมื่อมีการควบคุมให้คอนโทรลเลอร์จ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดที่สเตเตอร์ แกนเหล็กของสเตเตอร์จะกลายเป็นแม่เหล็กไฟฟ้า และหมุนเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่แปรผันตามความถี่ ซึ่งเรียกว่า ความเร็วซิงโครนัส (synchronous speed) หรือความเร็วสนามแม่เหล็กหมุน และจะดูดให้โรเตอร์ซึ่งเป็นแม่เหล็กถาวรหมุนเคลื่อนที่ตาม

จากลักษณะโครงสร้างของโรเตอร์และหลักการทำงานที่เหมือนกับซิงโครนัสมอเตอร์ซึ่งเป็นมอเตอร์แบบเอซีแต่ไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ไม่มีซี่คอมมิวเตอรเตอร์ จึงทำให้มอเตอร์ชนิดนี้มีชื่อเรียกขานแตกต่างกันออกไป เช่น เรียกทับศัพท์ว่า Permanent Magnet Synchronous Motor(PMSM) ซึ่งหมายถึงซิงโครนัสมอเตอร์ที่ไม่มีแปรงถ่าน บ้างก็เรียกว่าเอซีเซอร์โวมอเตอร์ (AC Servo motor) หรือบ้างก็เรียกสั้นๆย่อๆว่า AC Brushless หรือ Brushless Motor เป็นต้น

6 องค์ประกอบในการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ [7]

การทำงานเพียงตัว Servo Motor เพียงอย่างเดียวนั้นไม่สามารถทำงานได้ การที่จะให้ Servo Motor จะควบคุมลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นนั้นต้องมีองค์ประกอบดังนี้

6.1 คอนโทรลเลอร์ (Controller)

หลักการทำงานหลักๆ หน้าที่ของ Controller คือ มีหน้าที่รับคำสั่งจากผู้ใช้งานว่าต้องการให้ Servo Motor นั้นเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าไหร่และระยะทาง ใกล้หรือไกลแค่ไหน หน้าที่ตรงจุดนี้จะเป็น Controller จะเป็นตัวกำหนดให้กับตัว Servo Moter

6.2 เซอร์โวไดรฟ์เวอร์ (Servo Driver)

หน้าที่ของ Servo Driver คือ จะรับสัญญาณมาจาก Controller และสั่งการให้กับตัว Servo Motor เคลื่อนที่ตามที่ Controller สั่งการมา แต่ทำไม Controller ไม่สั่งการควบคุมไปที่ Servo Motor โดยตรง เนื่องจาก Servo Driver จะเป็นตัวที่ปรับตั้งค่าของตัว Servo Motor ให้ทำงานตามรูปแบบของการควบคุมไม่ว่าจะเป็นการควบคุม ความเร็ว(Speed Control) , แรงบิด(Toucque) และ ตำแหน่ง(Position Control) ตัว Servo Driver จะเป็น ตัวกำหนดค่าตัวแปรหรือพารามิเตอร์ต่างๆ ให้กับตัว Servo Motor ให้ทำงานได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ เพราะฉะนั้นเมื่อใช้ Servo Motor ก็จะต้องมี Servo Driver เสมอ

6.3 เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)

หน้าที่ของเซอร์โวมอเตอร์ คือ ขับเคลื่อนอุปกรณ์ของเครื่องจักรกลหรือระบบของการทำงานนั้นๆ ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ ได้รับคำสั่งจากตัว Servo Driver พร้อมกับส่งสัญญาณป้อนกลับให้กับตัว Servo Driver ว่าตอนนี้ Servo Motor เคลื่อนที่ด้วย ความเร็วเท่าไหร่และระยะทางในการเคลื่อนที่เป็นระยะทางเท่าไหร่แล้ว ด้วยสัญญาณของตัว Encoder ที่อยู่ภายในตัว Servo Motor ทำให้การเคลื่อนที่ของ Servo Motor นั้นมีความแม่นยำสูง

7. บอร์ด Arduino [8]

7.1 โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไลบารี่ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกันสามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายๆรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมมาก เป็นเพราะซอฟแวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลน ทำให้ผู้ผลิตจีนนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูก

7.2 บอร์ด Arduino Uno R3 ออกแบบมามีขนาด 68.6x53.4 mm. เป็นบอร์ดมาตรฐานและนิยมใช้กันมากที่สุด ใช้ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์ ATmega328มีพอร์ตสื่อสารเพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ UART to USB มาให้ใช้ USB เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ มีพอร์ตดิจิตอลอินพุต 14 พอร์ต มีพอร์ตอนาล็อกอินพุต 6 พอร์ต บนพอร์ตยังมีเรกกูเลเตอร์ สามารถจ่ายไฟได้ตั้งแต่ 7-12 V เพื่อให้บอร์ดทำงานได้ (จ่ายไฟให้ที่ขา VIN) กรณีมีแหล่งจ่าย 5V สามารถจ่ายไฟเข้าได้เลยที่ขา 5V

7.3 บอร์ด Arduino เป็นบอร์ด Arduino ที่เปลี่ยนชิป MCU ใหม่ ซึ่งจากเดิมเป็นตระกูล AVR เปลี่ยนเป็นเบอร์ AT91SAM3X8E ตระกูล ARM Cortex-M3 แทน ทำให้การประมวลผลเร็วขึ้น แต่ยังคงรูปแบบโค้ดโปรแกรมของ Arduino ที่ง่ายอยู่ ข้อควรระวัง: เนื่องจาก MCU เป็นคนละเบอร์กับ Arduino Uno R3 อาจจะทำให้บอร์ด Shield บางตัวหรือ Library ใช้ร่วมกันกับบอร์ด Arduino Leonardo ไม่ได้ ผู้ใช้งานจำเป็นต้องตรวจสอบก่อนใช้งาน

7.4 บอร์ด Arduino Ethernet with PoE module เป็นบอร์ด Arduino ที่ใช้ MCU เบอร์เดียวกับ Arduino Uno SMD ในบอร์ดมีชิป Ethernet และช่องสำหรับเสียบ SD Card รวมทั้งโมดูล POE ทำให้บอร์ดนี้สามารถใช้แหล่งจ่ายไฟจากสาย LAN ได้โดยตรง โดยไม่ต้องต่อ Adapter เพิ่ม แต่บอร์ด Arduino Ethernet with PoE module นี้จะไม่มีพอร์ต USB ทำให้เวลาโปรแกรมต้องต่อบอร์ด USB to Serial Converter

7.5 บอร์ด Arduino Rro Mini 328 5 v เป็นบอร์ด Arduino ขนาดเล็กที่ใช้ MCU เบอร์ATmega328 เช่นเดียวกับบอร์ดจะมี Regulator 5 V ชุดเดียวเท่านั้นระดับแรงดันไฟที่ขา I/O คือ 5 V

7.6 บอร์ดArduino Mega 2560 R3 เป็นบอร์ด Arduino ที่ออกแบบมาสำหรับงานที่ต้องใช้ I/O มากกว่า Arduino Uno R3 เช่น งานที่ต้องการรับสัญญาณจาก Sensor หรือควบคุมมอเตอร์
Servo หลายๆ ตัว ทำให้ Pin I/O ของบอร์ด Arduino Uno R3 ไม่สามารถรองรับได้ ทั้งนี้บอร์ด Mega 2560 R3 ยังมีความหน่วยความจำแบบ Flash มากกว่า Arduino Uno R3 ทำให้สามารถเขียนโค้ดโปรแกรมเข้าไปได้มากกว่า ในความเร็วของ MCU ที่เท่ากัน

7.7 บอร์ด Arduino Uno SMD เป็นบอร์ดที่มีคุณสมบัติและการทำงานเหมือนกับบอร์ดArduino UNO R3 ทุกประการ แต่จะแตกต่างกับที่Package ของ MCU ซึ่งบอร์ดนี้จะมี MCU ที่เป็น Package SMD (Arduino UNO R3 มี MCU ที่เป็น Package DIP)

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธงชัย คล้ายคลึง 2560 [9] ได้อธิบายพอสรุปได้ว่า โปรมแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (Programmable Controller) หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ เครื่องจักรทางไฟฟ้า รวมทั้งควบคุมกระบวนการผลิตต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมโดยวิธีการกำหนดเงื่อนไขการทำงานหรือการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการทำงานได้ด้วยการโปรแกรมในหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งลำดับการทำงานจะเริ่มจากการรับสัญญาณจากหน่วยอินพุต
การประมวลผล และผ่านออกไปที่เอาต์พุต ซึ่งมีหลักการทำงานเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ แต่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง ฝุ่นละอองมาก ในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และมีอายุการใช้งานได้ทนทานกว่าจนเรียกได้ว่าเป็น “คอมพิวเตอร์สำหรับอุตสาหกรรม”

ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ 2552 [10] ได้อธิบายพอสรุปได้ว่า ในปีค.ศ. 1968 PLC ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาครั้งแรกโดยบริษัท Bedford Associates โดยใช้ชื่อว่า Modular Digital Controller Modicon พัฒนาให้กับฝ่าย Hydramatic ของบริษัทผลิตรถยนต์ General Motors โดยบริษัท Allen Bradlley ได้เสนอให้ใช้ชื่อระบบควบคุมนี้ว่า โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller) (MAP)ขนาดของงPLCจึงลดลงเรื่อย พร้อมกับเริ่มมีซอฟต์แวร์ที่จัดการ PLC ด้วยภาษา Symbolic โดย สามารถสั่งโปรแกรมผ่านทางคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) แทนทีต่อมาในปีค.ศ. 1970 -1979 PLC ได้รับการพัฒนาให้มีการประมวลผลที่เร็วมากขึ้น ตามการเปลี่ยนแปลงของไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) ที่มีความสามารถในการสื่อสาร ข้อมูลระหว่าง PLCกับPLCโดยระบบแรกคือ Modbus ของ Modicon ที่เริ่มมีการใช้อินพุต / เอาต์พุตที่เป็นสัญญาณแอนะล็อก (Analog) ในปีค.ศ. 1980 -1989 มีความพยายามที่จะสร้างมาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลของ PLC โดยบริษัท General Motor ได้สร้างโปรโตคอลที่เรียกว่า Manufacturing Automation Protocol จะสั่งโปรแกรมผ่านทางอุปกรณ์ป้อนโปรแกรม (Handheld Programming Terminal) ในปีค.ศ. 1990 – ปัจจุบันได้มีความพยายามในการที่จะทำให้ภาษาที่ใช้ในการ โปรแกรมPLCให้มีมาตรฐานเดียวกันโดยใช้มาตรฐาน IEC.1131-3

สุเธียร เกียรสุนทร 2554 [11] ได้อธิบายพอสรุปได้ว่า พีแอลซีสร้างครั้งแรก ตามความประสงค์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมรถยนต์ ประเทศสหรัฐอเมริกา เดิมสายการผลิต รถยนต์ควบคุมเครื่องจักรการผลิตโดยระบบควบคุมไฟฟ้า ประกอบด้วย รีเลย์อุปกรณ์หน่วงเวลา อุปกรณ์นับ และสวิตช์ลูกเบี้ยวจำนวนมาก ทำให้ประสบปัญหาการปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรภายในสายการผลิต หากต้องการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการผลิตตามรุ่นของรถยนต์ เนื่องจากการเปลี่ยน แปลงขั้นตอนการผลิตรถยนต์แต่ละรุ่นต้องเสียเวลา และ

ค่าใช้จ่ายจำนวนมาก สำหรับการเดินสายไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์ควบคุมบางส่วนหรือทั้งหมด พ.ศ. 2511 แผนกส่งกำลังอัตโนมัติ (automatictransmissiondivision) บริษัท
เจเนอเรอล์มอเตอร์(GeneralงMotors) ประเทศสหรัฐอเมริกา แสดงความต้องการระบบควบคุม รูปแบบใหม่สำหรับสายการผลิตรถยนต์ของตนคุณสมบัติเป็นระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์แทนระบบ ควบคุมไฟฟ้า ขั้นตอนการทำางานต้องสามารถโปรแกรมได้เช่นเดียวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทนสภาพแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมได้ดีขั้นตอนการปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาสะดวกและ เข้าใจง่ายเหมาะสำหรับบุคลากรภายในโรงงานอุตสาหกรรม

เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์2555 [12] ในปัจจุบันมอเตอร์ถูกน่ามาประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งหรือการเดินทางอย่างแพร่หลาย เช่น รถไฟฟ้า รถยนต์ และรถจักรยานไฟฟ้า เป็นต้น เนื่องจากต้องการลดการใช้น้ำมันซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการสร้างปัญหาจากด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงราคาที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย จึงท่าให้รถที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น แต่การใช้รถไฟฟ้านั้นระบบขับเคลื่อนหลักคือมอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งแบบดั่งเดิมนั้น จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (direct current motor) โดยทั่วไปมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะมีอาร์เมเจอร์เป็นตัวหมุน (rotor) และสนามแม่เหล็กเป็นตัวอยู่กับที่ (stator)ซึ่งจะอาศัยแปรงถ่านและซี่คอมมิวเตเตอร์ ทำหน้าที่เป็นขบวนการคอมมิวเตชันทางกล (commutation mechanical) มอเตอร์แบบนี้จะมีข้อเสีย เนื่องจากการเสียดสีท่าให้เกิดความร้อน การสึกหรอ และการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic interference) [1-2] แต่ปัจจุบันนิยมน่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน (brushless dc motor) ซึ่งอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่ และสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุนและใช้ตัวตรวจจับ (sensor) เพื่อตรวจจับตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์และใช้อินเวอร์เตอร์ส่าหรับขบวนการคอมมิวเคชันทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ (commutation electronically) การตรวจจับตำแหน่งของตัวหมุนตลอดเวลาใช้ตัวตรวจจับฮอลล์ (hall sensor) สามตัวโดยติดตั้งไว้บริเวณใกล้กับตัวหมุน ซึ่งตัวตรวจจับฮอลล์จะอาศัยหลักการตรวจจับสนามแม่เหล็กจากตัวหมุนที่มาปะทะกับตัวตรวจจับฮอลล์ตลอดเวลาโดยลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่านมีข้อดีคือ ไม่จ่าเป็นต้องมีการบำรุงรักษาแปรงถ่าน (maintenance free) และซี่คอมมิวเคเตอร์ และยังมีข้อดีกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบดั่งเดิม ในเรื่องของคุณลักษณะแรงบิดกับความเร็ว มีการตอบสนองทางพลวัตรเร็ว และประสิทธิภาพการท่างานสูง ดังนั้นในบทความนี้จึงเลือกน่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน มาประยุกต์ใช้กับจักรยานสามล้อไฟฟ้า โดยมีการติดตั้งมอเตอร์แทนดุมล้อหน้าเดิมของจักรยานสามล้อเพื่อจะได้ติดตั้งง่าย และมีคันเร่งส่าหรับควบคุมความเร็วของจักรยานไฟฟ้า

ประภาส แก้วพิทักษ์ (2551) [13] ได้ทำการศึกษาและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง เนื่องจากเครื่องจักรกลไฟฟ้าดังกล่าวสามารถทำงานได้ทั้งเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและทางงานเป็นเครื่องกำาเนิดไฟฟ้าในเครื่องเดียวกัน ผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวมาจัดสร้างอุปกรณ์ที่สามารถคืนพลังงานให้แก่จักรยานไฟฟ้า การเบรกจากผลการทดสอบจักรยานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสามารถวิ่งได้ความเร็วสูงสุด 22.28 กิโลเมตร/ชั่วโมง และการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าจะได้ปริมาณพลังงานมากกว่าการประจุแบตเตอรี่โดยใช้การเบรก

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย
3. ออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
4. แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ
5. แบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจ
6. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล
7. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

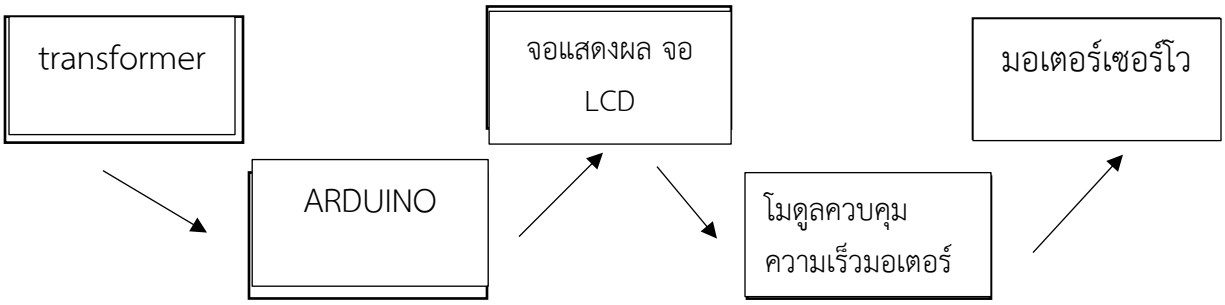
กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10

3.ออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่

หลักในการออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ มีดังนี้

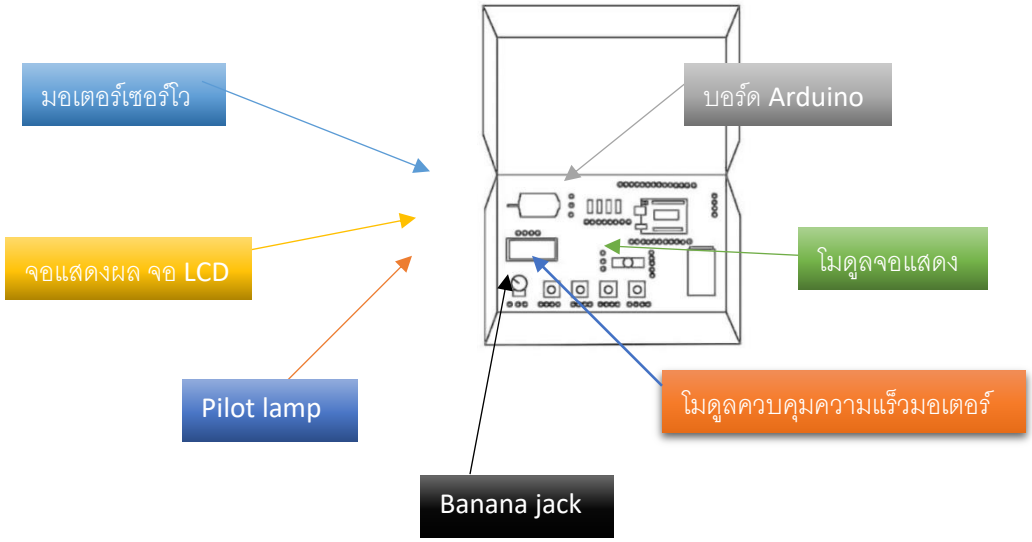
3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ มีขั้นตอนกาออกแบบ ดังนี้

3.3.1.1 การออกแบบระบบการทำงานของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ ได้มีหลักการทำงานของอุปกรณ์เป็นแบบ ดังนี้



ภาพที่ 1 หลักการทำงานของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่

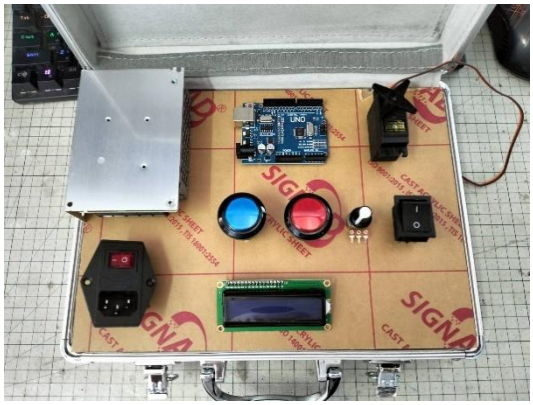
3.3.1.2 การออกแบบและแบบร่างของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ ได้มีลักษณะของอุปกรณ์เป็นแบบ ดังนี้



ภาพที่ 2 แบบร่างของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.2.1 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบ ชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ ได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



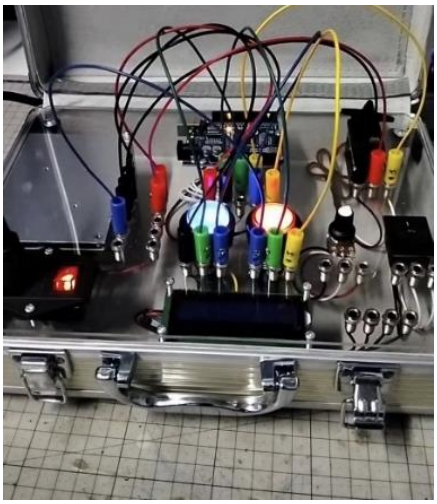
ภาพที่ 3 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่

3.3.2.2 ประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดใส่กระเป๋าชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ ได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 4 ประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดใส่กระเป๋า**ชุดควบคุม**

3.3.2.3 ทำการเซ็ตระบบและทดสอบการทำงานชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ ได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 5 ทำการเซ็ตระบบและทดสอบการทำงานชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่

4. แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ
5. แบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจ
6. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล
7. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่



ภาพที่ 4-1ชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์

ผลการออกแบบและสร้างชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ ซึ่งได้ทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด จึงได้ผลการออกแบบและสร้างดังนี้

1. ได้ชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่
2. ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน
3. ประหยัดงบประมาณสามารถนำไปใช้งานได้จริง
4. เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องเซอร์โวมอเตอร์
5. เพิ่มประสิทธิภาพของชุดฝึกเซอร์โวมอเตอร์

2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่

ส่วนที่	รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ		
		$\overline{X}$	S.D	แปลผล
1	โครงสร้างของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่	4.80	0.54	มากที่สุด
2	วงจรของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่	4.40	0.55	มากที่สุด
3	การทำงานของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่	4.80	0.54	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		4.67	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และได้ทำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่า ความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่ **ตารางที่ 2**

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยอาดูโน่

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\overline{X}$	S.D	แปลผล
1	การทำงานของเซอร์โว	4.50	0.71	มาก
2	การทำงานของระบบวงจร	4.40	0.70	มาก
3	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.50	0.85	มาก
4	ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	4.40	0.84	มาก
5	ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	4.60	0.70	มากที่สุด
6	การประยุกต์ใช้งานในการศึกษ	4.70	0.67	มากที่สุด
7	สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	4.60	0.52	มากที่สุด
8	การทำงานของบอร์ดอาดูโน	4.90	0.32	มากที่สุด
9	เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน	4.60	0.52	มากที่สุด
10	มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	4.50	0.71	มาก
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		**4.57**	**0.66**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ8 การทำงานของบอร์ดอาดูโนมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 รองลงมา ได้แก่ ข้อ6 การประยุกต์ใช้งานในการศึกษมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ4 ความเหมาะสม ความคุ้มค่า มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์เพื่อที่จะลจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของชุดฝึกควบคุมเซอร์โวมอเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนมีคุณภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยกาออกแบให้

ทำงานร่วมกับชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

การนำชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ใช้งานร่วมกับระบบชุดควบคุมเซอร์โวมอเตอร์สามารถนำไปใช้ในด้านการเรียนการสอนในสถานศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
และการใช้อาดูโน

เอกสารอ้างอิง

[1] ธีรศิลป์ ทุมวิภาต และสุภาพร จำปาทอง. (2547).ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
http://suwitkiravittaya.eng.chula.ac.th/B2i2019BookWeb/servomotor.html

[2] เซอร์โวมอเตอร์http://www.9engineer.com/index.php?m=article&a=print&article_id=2175

[3] โครงสร้างของระบบควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
http://www.sangchaimeter.com/support_detail/servo-motor

[4] โครงสร้างของเซอร์โวมอเตอร์ http://www.stcontrol.com/index.php/en/articles/fuji-servo-motor.html

[5] โครงสร้างของระบบควบคุมเซอร์โวมอเตอร์
http://www.sbt.ac.th/new/sites/default/files/TNP_Unit_9.pdf

[6] หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ https://www.robotsiam.com/article/

[7] องค์ประกอบในการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์http://www.stcontrol.com/index.php/en/articles/fuji-servo-motor.html

[8] บอร์ด Arduino [http://www.ioxhop.com

[9] ธงชัย คล้ายคลึง 2560 โปรมแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
http://www.eresearch.rbru.ac.th/pdf-uploads/thesis-1528-file

[10] ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ 2552 ประวัติของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
http://www.eresearch.rbru.ac.th/pdf-uploads/thesis-1528-file

[11] สุเธียร เกียรสุนทร2554 แหล่งที่มาแหล่งที่มา
http://cms.dru.ac.th/jspui/bitstream/123456789/1421/6/Unit%202.pdf

[12] เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์2555 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน จักรยานสามล้อไฟฟ้า https://engineering.rmutl.ac.th/journal

[13] ประภาส แก้วพิทักษ์2551 การทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง
http://www.eresearch.rbru.ac.th/pdf-uploads/thesis-1528-file

เครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี
DEVELOPING A WATER OVERFLOW WARNING DEVICE THROUGH THE APPLICATION LINE

มงคล ขวัญยืน[1] ชินณพงษ์ เรืองโรจน์[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Mongkol Kwanyuen[1] Chinnaphong Rueangroj[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabinba[4] Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1.เพื่อออกแบบและสร้างชุดเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี 2.เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1.ขอบเขตด้านเนื้อหา 1.1 ออกแบบและสร้างชุดพัฒนาเครื่อง แจ้งเตือนน้ำผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ 1.2ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 1.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ 2.ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน และ 3.ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1.การออกแบบและสร้างชุดพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี บรรจุในกล่องอลูมิเนียม มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 2.การศึกษาประสิทธิภาพชุดพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี มีประสิทธิภาพ ทำงานได้ดี 3.การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้พัฒนาเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้น อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.23(SD=0.75)

คำสำคัญ : ชุดแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์,แอพพลิเคชั้น,การแจ้งเตือน

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

This research is purposeful. 1. To design and build a development kit for overflow alarm via LINE application. 2. To study the efficiency of the overflow alarm development kit via LINE application. 3. To study the satisfaction of users of the overflow alarm development kit via LINE application.

The research scope is divided into three aspects 1. Scope of content 1.1 Design and build development kit Water notification via LINE application 1.2 Study the efficiency by using the trial schedule. 1.3 Study the satisfaction of users of the overflow alarm development kit via LINE application 2. The scope of the target group is 10 private company employees and 3) The scope of time Research period: May 2022 to February 2023 Statistics used in research are mean and standard deviation.

From the research, it was found that 1) the design and construction of the overflow alarm development kit via application line was appropriate and feasible at the highest level; Water overflow via line application was at the high level have mean is 4.23(SD=0.75)

keyword :, Water overflow notification set via LINE application, application

บทนำ

ในปัจจุบันมีการใช้น้ำในการอุปโภคและบริโภคปริมาณมาก ซึ่งน้ำในโลกของเราก็กำลังจะหมดลงเรื่อยๆเช่นกัน จึงมีการคิดค้นอุปกรณ์ที่ช่วยทำให้ประหยัดน้ำ ผู้จัดทำจึงได้ทำ เครื่องเตือนน้ำล้น เพื่อให้ผู้คนได้ใช้เวลาอย่างคุ้มค่า ไม่เสียเวลาในการดูน้ำที่เปิดเติมใส่ภาชนะ และประหยัดน้ำเพราะเมื่อน้ำล้นถึงเซนเซอร์ก็จะมีเสียงดังขึ้นทำให้ผู้ใช้ไปปิดน้ำได้ทันเมื่อพูดถึง น้ำ คือปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เราสามารถใช้น้ำในการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ทั้งการอุปโภคและบริโภค อาคารบ้าน พักอาศัย จำเป็นจะต้องมีการวาง “ระบบน้ำ” มาใช้ด้วย ในการนำน้ำมาใช้กับอาคารบ้านเรือนทั้งหลาย จะต้องมีการวางระบบที่ดี เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งานและสะดวกต่อการบำรุงรักษาด้วย ซึ่ง ระบบน้ำ นั้นเป็นแบบไหนกันโดยทั่วไประบบการให้น้ำกับพืชจะมีการดูดน้ำจากแหล่งน้ำ และน้ำที่ถูกดูดก็จะถูกปล่อยออกไปในแปลงปลูก สำหรับงานภูมิทัศน์ระบบน้ำที่จะใช้ นอกจากต้องคำนึงถึงปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับพืชแล้ว ยังต้องคำนึงถึงในด้านของความสวยงามอีกด้วย โดยอาจจะต้องซ่อนหรือใช้วัสดุที่มีสีกลมกลืนกับสภาพโดยรอบ ดังนั้นหากแบ่งส่วนที่เป็นองค์ประกอบของระบบน้ำระบบสุขาภิบาลถือได้ว่ามีความสำคัญต่อตัวอาคารในแง่การจัดการระบบน้ำภายใน และภายนอกอาคารทุกรูปแบบให้เป็นสัดส่วน ใช้งานได้สะดวก และมีความปลอดภัยไม่เป็นอันตราย อีกทั้งยังมีความสำคัญต่อผู้ใช้งานภายในอาคารในด้านปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมสุขอนามัยที่ดีในการอยู่อาศัย [1]

อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย อาคารINNOVATION CLUSTER 1เป็นอาคารสำนักงานให้บุคคลภายนอกหรือผู้ประกอบการจากบริษัทเช่าพื้นที่แต่ละชั้นเพื่อเปิดเป็นสำนักงาน ซึ่งทาง อาคาร INNOVATION CLUSTER 1 จัดระบบการให้บริการและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้เช่าอาคาร อาทิ ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ ระบบแสงสว่าง ลานจอดรถ ระบบสุขาภิบาล ฯลฯ สิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคาร ล้วนแต่ต้องมีการดูแลเพื่อให้ผู้เช่า

อาคารสามารถใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกได้อย่างเหมาะสมและสะดวกสบายที่สุด ทางอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของผู้เช่าอาคาร พื้นที่ของอาคาร INNOVATION CLUSTER 1มีการจัดการหลายส่วนและยังพบเจอปัญหาต่างๆมากมายหนึ่งในนั้นคือปัญหาของเรื่อง มีปัญหาเรื่องการแจ้งเตือนน้ำล้น ในอาคาร INNOVATION CLUSTER ส่วนใหญ่จะใช้สวิตช์ลูกลอยในการควบคุมระดับน้ำแต่ไม่มีอุปกรณ์ส่งสัญญาณแจ้งเตือนทำให้มีปัญหาน้ำล้นอยู่บ่อยครั้ง

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้สร้างเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านไลน์ เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำล้นออกมาจากแทงค์และทำให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สิน เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า ปฏิบัติงานหรือซ่อมบำรุงในพื้นที่ที่มีน้ำไหลออกมาจากแทงค์น้ำได้ยากไม่สะดวก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านไลน์ในบ่อพักน้ำดี
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านไลน์ในบ่อพักน้ำดี
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านไลน์ในบ่อพักน้ำดี

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจัยที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี 2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ระบบสุขาภิบาล
2. ส่วนประกอบของตัวแจ้งเตือนน้ำล้น
3. ประเภทของปั๊มน้ำ
4. วาล์วแต่ละประเภท
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบสุขาภิบาล [2]

1.1 ระบบสุขาภิบาลถือได้ว่ามีความสำคัญต่อตัวอาคารในแง่การจัดการระบบน้ำภายใน และภายนอกอาคารทุกรูปแบบให้เป็นสัดส่วน ใช้งานได้สะดวก และมีความปลอดภัยไม่เป็นอันตราย อีกทั้งยังมีความสำคัญต่อผู้ใช้งานภายในอาคารในด้านปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมสุขอนามัยที่ดีในการอยู่อาศัย ดังนั้นการจะนำมาใช้ หรือ การจัดการน้ำเสียทั้งภายในอาคาร และภายนอกอาคารนั้น จะต้องคำนึงถึงการจัดวางระบบระบบสุขาภิบาลที่เป็นกิจลักษณะ ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม และหลักสุขอนามัย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีในการใช้งาน และสะดวกต่อการบำรุงรักษาตลอดอายุการใช้งานตามมาตรฐานการออกแบบที่ใช้ในระดับสากล และในประเทศไทย ระบบสุขาภิบาล สามารถแบ่งออกได้ 7 ระบบ ได้แก่

1.1.1 ระบบน้ำดี หรือน้ำประปา (Cold water pipe system)

คือ ระบบท่อที่ใช้งานในการลำเลียงน้ำสะอาดไปใช้งานตามจุดต่างๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบน้ำประปาสำหรับห้องน้ำ ห้องครัว ห้องซักล้าง หรือ ระบบน้ำดับเพลิงภายในอาคาร เป็นต้น

1.1.2 ระบบระบายน้ำโสโครก (Soil pipe system)

คือ ระบบท่อที่นำน้ำเสียที่ถูกใช้งานจากโถส้วม หรือโถปัสสาวะออกจากพื้นที่และนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนระบายออกนอกอาคาร

1.1.3 ระบบระบายน้ำทิ้ง (Waste pipe system)คือ ระบบท่อที่นำน้ำเสียที่ถูกใช้งานจากกิจกรรมอื่นๆ ออกจากพื้นที่ และนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนระบายออกนอกอาคาร

1.1.4 ระบบบำบัดน้ำเสีย (Water treatment system)คือ ระบบที่ใช้บำบัดน้ำจากการใช้งานภายในอาคาร ให้มีค่าดัชนีวัดค่าคุณสมบัติต่างๆของน้ำ ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก่อนระบายออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ

1.1.5 ระบบท่อระบายอากาศ หรือท่ออากาศ (Vent pipe system)คือ ระบบท่อที่จะติดตั้งเข้ากับระบบท่อระบายน้ำ เพื่อป้องกันปัญหาสูญญากาศในเส้นท่อระบายน้ำ ซึ่งจะทำให้ระบบระบายน้ำในเส้นท่อสามารถระบายน้ำได้สะดวก

1.1.6 ระบบท่อระบายน้ำฝน (Rain drainage pipe system)คือ ระบบท่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำฝนที่เกิดขึ้นกรณีฝนตกออกจากตัวอาคาร

2.1.1.7 ระบบระบายน้ำภายนอกอาคาร (Building sewer system)คือ ระบบท่อระบายน้ำบริเวณโดยรอบของอาคาร ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำออกจากบริเวณอาคารเข้าสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ

1.1.8 ถังบำบัดน้ำเสีย สำเร็จรูปแบบไร้อากาศ (Septic Anaerobic Tank) คือ กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ อาศัยกระบวนการย่อยสลายแบบธรรมชาติ โดยใช้ตัวหัวเชื้อจุลินทรีย์เข้ามาช่วยแยกตะกอนของเสียที่มีขนาดเล็ก ทำให้กากตะกอนอินทรีย์สารลดน้อยลง ส่งผลให้น้ำที่ผ่านการกรองนี้มีความสะอาดพร้อมปล่อยลงสู่บ่อน้ำทิ้งสาธารณะต่อไป

2 ส่วนประกอบของตัวแจ้งเตือนน้ำล้น

2.1 NodeMCU V2 WIFI LUA based ESP8266-12E ถูกพัฒนาให้สามารถใช้ร่วมกับ Arduino IDE และปรับปรุงให้มีขนาดเล็กกว่Node MCU V1 บอร์ดมีขนาดเล็กลง บอร์ดกว้าง 2.5CM และใช้ Esp8266-12E มีเสาร์อากาศในตัว ใช้ชิฟ USB เบอร์ CP2102 ในการติดต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อโปรแกรม และสามารถใช้โปรแกรมได้หลากหลายภาษา ไม่ว่าจะเป็น AT Command ใช้ร่วมกับ Arduino ภาษา Lau และ การโปรแกรมด้วย Arduino IDE

2.2 เซนเซอร์ วัดระดับน้ำ (Water Level Sensor)Sensor สำหรับ Arduino ใช้สำหรับวัดระดับน้ำ โดยค่าที่ได้จะเป็นค่า analog สามารถใช้ร่วมกับ Arduino ได้ทันที ใช้เตือนระดับน้ำต่ำหรือสูง Sensor ตัวนี้ความไวค่อยข้างสูง สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับการวัดปริมาณน้ำฝน แจ้งเตือนระดับน้ำ เป็นต้น

2.3 สายแพร (Jumper Female to Female)สายไฟ สายแพร สายจัมเปอร์ แบบตัวปลายสายตัวเมียทั้ง 2 ด้าน Female to Female ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น Arduino Nodemcuกับ Sensor Module ต่างๆ ใช้งานได้ง่ายความยาว 20 เซนติเมตร สามารถฉีกสายออกเป็นเส้นๆได้อีกด้วย

2.4 Adapter 5V 2A USB อแดปเตอร์นี้จ่ายไฟด้วยแรงดันไฟฟ้า 5 โวลต์ (V) และกระแสไฟฟ้า 2 แอมป์ (A) จากค่าดังกล่าว สามารถนำ V และ A มาคูณกันเพื่อหากำลังไฟ (W) ซึ่งในที่นี้ก็คือ 5V x 2A = 10 วัตต์ (W) การทำงานของระบบชาร์จความเร็วสูง

3. ประเภทของปั๊มน้ำ

ปั๊มน้ำคือเครื่องมือที่ช่วยในการส่งน้ำ ประกอบด้วย mechanic และ Electricity / engine มี 2 ส่วน มีหัวปั๊มและมอเตอร์ มอเตอร์ทำหน้าที่หมุนให้ตัวปั๊มเคลื่อนที่เพื่อผลักน้ำจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งไปโดยแรงดันและปริมาณน้ำ ตามการออกแบบของแต่ละการใช้งาน ช่วยเสริมน้ำให้แรงขึ้นไปถึงอีกจุดหนึ่งได้พร้อมกับปริมาณน้ำที่เพิ่มมากขึ้น ถ้าเราต้องการปริมาณน้ำมาก แรงดันจะน้อย ถ้าเราต้องการปริมาณน้ำน้อย แรงดันจะมาก ถ้าแบ่งประเภทของกลุ่มใช้งานแบบคร่าวๆ เราจะสามารถแบ่งปั๊มน้ำออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ 1 ใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรม 2 ใช้ในกลุ่มที่อยู่อาศัย และถ้าแบ่งปั๊มน้ำย่อยลงมาอีก จะสามารถแบ่งปั๊มน้ำได้อีกหลายประเภท ปั๊มสำหรับที่อยู่อาศัย เช่น บ้านเดี่ยว อาคารพาณิชย์ ทาวน์เฮ้าส์ จะรวมไปถึงอาคารขนาดเล็ก 5-7 ชั้น รวมไปถึงอาคารสูง10 ชั้นไป

2.3.3.4 Centrifugal Pump หรือปั๊มหอยโข่ง สามารถแบ่งเป็น vertical pump ปั๊มแนวตั้ง กับ horizontal pump ปั๊มแนวนอนได้เช่นกัน ส่วนใหญ่ในบ้านเราจะใช้ปั๊มหอยโข่งแนวนอนค่อนข้างมาก ปั๊มประเภทนี้ใช้ได้หลากหลายมาก สามารถใช้สำหรับกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมก็ได้ หรือสามารถนำมาใช้ในกลุ่มทีอยู่อาศัยก็ได้ ลักษณะการเลือกใช้งานบ้านกับอาคารจะเป็นขนาดเล็ก แต่ปั๊มที่ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมจะเป็นขนาดใหญ่ ปั๊มน้ำประเภทนี้ที่ได้รับความนิยมจะเป็นปั๊มที่ใช้สำหรับระบบทำความเย็น Chiller เป็นระบบทำความเย็นที่ใช้กับห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ที่มีระบบปรับอากาศ หรือ โรงไฟฟ้า Cooling ในกลุ่มนี้จะมีการใช้ปั๊มหอยโข่งเป็นตัวส่งน้ำ

4 วาล์วแต่ละประเภท

4.1 Gate Valveเกทวาล์ว (Gate valve) หรือ วาล์วประตูน้ำ เป็นวาล์วที่ใช้กันแพร่หลายอย่างมากทั้งตามโรงงานอุตสาหกรรม และตามบ้านเรือน โดยปกติแล้วท่อน้ำที่ต่อแยกออกมาจากท่อหลัก ก่อนเข้ามิเตอร์จะต้องมีวาล์วปิด-เปิดอยู่ตัวหนึ่ง ซึ่งวาล์วตัวนี้คือ Gate Valveบางที่จะติดตั้ง เกทวาล์ว (Gate valve) ไว้ทางด้านขาออกจากมิเตอร์ด้วย แต่บางที่จะติดตั้ง Check Valve (วาล์วกันการไหลย้อนกลับ) ไว้ทางด้านทางออกของมิเตอร์แทน เหตุที่ต้องมีการติดตั้ง เกทวาล์ว (Gate valve) ไว้ก่อนเข้ามิเตอร์เพื่อที่จะได้ถอดมิเตอร์ออกได้ ไม่ว่าจะเป็นการถอดเพื่อเปลี่ยน หรือ ซ่อมโครงสร้างของเกทวาล์ว (Gate valve) นั้นจะมีส่วนที่เป็นแผ่นจาน (Disk) ที่มีขนาดใหญ่กว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อเล็กน้อย เลื่อนขึ้น-ลงในทิศทางที่ตั้งฉากกับทิศทางการไหล เมื่อวาล์วอยู่ในตำแหน่งปิด แรงดันของของไหลทางด้าน Upstream จะดันตัว Disk ให้ไปยันกับตัว Body ของวาล์วที่อยู่ทางด้าน Downstream เป็นการปิดผนึกไม่ให้ของไหลไหลผ่านไปได้ ข้อดีของ เกทวาล์ว (Gate valve) คือมีความกว้าง (วัดในทิศทางการไหล) ไม่มาก ทำให้ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย ค่าความดันลด (Pressure Drop) คร่อมวาล์วต่ำมากเมื่อวาล์วเปิดเต็มที่ เหมาะสำหรับงานประเภทปิด-เปิด แต่วาล์วชนิดนี้จะไม่เหมาะสำหรับใช้ในการควบคุมการไหลเพราะความสัมพันธ์ระหว่างระยะที่วาล์วเปิดกับอัตราการไหลนั้นไม่ดี (กล่าวคือบางช่วงวาล์วขยับเพียงเล็กน้อยจะมีอัตราการไหลเปลี่ยนแปลงเยอะ แต่บางช่วงวาล์วขยับไปเยอะแต่อัตราการไหลเปลี่ยนเพียงเล็กน้อย) และไม่เหมาะกับการเปิดหรี่หรือเปิดเพียงเล็กน้อย (Crack Opening) เช่นหมุน Hand Wheel เพียงแค่

ไม่ถึง 1 รอบ เพียงแค่รู้สึกว่ามีของไหลเริ่มไหลผ่านก็หยุดหมุน (รู้ได้โดยจะมีเสียงเกิดขึ้นเมื่อมีของไหลไหลรอดผ่านช่องเปิดเล็ก ๆ ที่อยู่ระหว่างใต้แผ่นจานกับ Seat Ring ข้างล่าง) เพราะในขณะที่วาล์วเปิดเพียงเล็กน้อยนั้น ของไหลจะไหลผ่านด้วยความเร็วที่สูงมาก และมีความดันที่ต่ำ (Pressure Head เปลี่ยนไปเป็น Velocity Head) จะทำให้ตัวแผ่นจานเกิดการสั่นอย่างรุนแรงจนสามารถทำให้ตัวแผ่นจานหรือ Seat ของตัว Body เองเกิดการสึกหรอได้ ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถปิดวาล์วได้สนิทอีกต่อไป

4.2 Globe valveโกลบวาล์ว (Globe Valve) เป็นวาล์วที่ออกแบบมาเพื่อใช้ควบคุมอัตราการไหลของของไหล ตัวอย่างการใช้งานวาล์วประเภทนี้ได้แก่ก๊อกน้ำที่ใช้กันอยู่ในบ้านหรือในห้องน้ำทั่วไปที่เป็นแบบหัวหมุนได้หลายรอบโกลบวาล์ว (Globe Valve) เป็นวาล์วที่มีการระบุทิศทางการไหล โดยด้านข้างของตัววาล์วจะมีลูกศรระบุว่าต้องให้ของไหลไหลเข้าทางด้านไหนและออกทางด้านไหนจากโครงสร้างของวาล์ว จะเห็นได้ว่าของเหลวที่ไหลผ่านตัววาล์วจะมีการหักเลี้ยวหลายครั้งแม้ว่าวาล์วจะเปิดเต็มที่ก็ตาม ทำให้ความดันลดคร่อมตัว โกลบวาล์ว (Globe Valve) สูงกว่าของ เกทวาล์ว (Gate Valve)การปิด-เปิดวาล์วจะอาศัยการปิด-เปิดแผ่น Disk ที่วางตัวอยู่ในแนวเดียวกันกับทิศทางการไหล (ทิศทางการไหลในที่นี้คือจากซ้ายไปขวา) กับช่องเปิดที่อยู่ในแนวเดียวกันกับทิศทางการไหลเช่นเดียวกัน โดยเมื่อของไหลไหลเข้ามาในตัววาล์วนั้น ของไหลจะถูกบังคับให้ไหลลงล่างและหักเลี้ยวขึ้นข้างบน ไหลผ่านช่องว่างที่อยู่ระหว่างช่องเปิดกับแผ่น Disk การปรับขนาดของช่องว่างทำได้โดยการเลื่อนแผ่น Disk ขึ้น-ลง ซึ่งเมื่อแผ่น Disk เลื่อนสูงขึ้น ช่องว่างก็จะเปิดมากขึ้น ของไหลก็จะไหลผ่านได้เร็วขึ้นความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของของไหลที่ไหลผ่านวาล์วกับระยะการเคลื่อนที่ของ Disk นั้นจะขึ้นอยู่กับการออกแบบรูปร่างช่องเปิดและรูปล่างของตัว Disk โดยไม่จำเป็นต้องมีรูปแบบเป็นจานแบน อาจมีรูปร่างโค้งหรือเป็นรูปกรวยหัวตัดหรือหัวมนแบบต่าง ๆ ก็ได้ โดยการใช้รูปแบบที่เหมาะสมเราก็สามารถได้วาล์วที่มีความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับระยะการเคลื่อนที่ของ Disk ในรูปแบบต่าง ๆ เช่นรูปแบบที่เป็นเส้นตรง (กล่าวคือถ้าวาล์วเปิด 10% ของไหลก็จะไหลผ่านด้วยอัตรา 10% ของอัตราการไหลสูงสุด ถ้าวาล์วเปิด 50% ของไหลก็จะไหลผ่านด้วยอัตรา 50% ของอัตราการไหลสูงสุด) หรือจะให้เป็นวาล์วที่ให้อัตราการไหลเกือบเต็มที่เมื่อวาล์วเปิดเพียงเล็กน้อยก็ได้ (เมื่อเริ่มเปิดวาล์วเพียงเล็กน้อย ของไหลจะไหลผ่านวาล์วด้วยอัตราการไหลที่สูงเกือบเท่าอัตราการไหลสูงสุด และเมื่อเปิดวาล์วมากขึ้นต่อไปอีก อัตราการไหลก็ไม่ได้เพิ่มมากเท่าใดนักเพราะว่าอยู่ใกล้อัตราการไหลสูงสุดแล้ว) ดังนั้น โกลบวาล์ว (Globe Valve) จึงเป็นวาล์วที่เหมาะสำหรับใช้ปรับอัตราการไหลจากรูปจะเห็นได้ว่าแรงดันที่ของไหลกระทำต่อแผ่น Disk นั้นจะอยู่ในทิศทางการเคลื่อนที่ของแผ่น Disk หมายความว่าอยู่ในแนวแกนของก้านวาล์ว (stem) การปิดวาล์วอาศัยการหมุนก้านวาล์วให้แผ่น Disk กดติดกับ Seat ของช่องเปิด (ตัว Seat จะมีวัสดุที่อ่อนกว่าแผ่น Disk รองอยู่ เพื่อให้แผ่น Disk แนบสนิทกับตัว Seat เพื่อป้องกันการรั่วไหล และยังป้องกันไม่ให้แผ่น Disk เสียหายเมื่อถูกกดให้แนบกับผิวช่องเปิด) ไม่ได้อาศัยแรงกดของของไหลในการดันแผ่น Disk ให้แนบกับ Seat เหมือนในกรณีของ เกทวาล์ว (Gate Valve) ด้วยเหตุนี้ในกรณีที่ความดันด้าน Upstream และ Downstream แตกต่างกันมากในขณะที่วาล์วปิด การเปิด โกลบวาล์ว (Globe Valve) จึงทำได้ง่ายกว่าการเปิดเกทวาล์ว (Gate Valve) และโดยการอาศัยการขันอัดแผ่น Disk ให้แนบกับ Seat นั้น จึงทำให้ โกลบวาล์ว (Globe Valve) ปิดได้แน่นสนิทกว่า เกทวาล์ว (Gate Valve) โกลบวาล์ว (Globe Valve) บางชนิดถูกออกแบบมาให้ตัวแผ่น Disk ไม่ยึดแน่นอยู่กับก้านวาล์ว แต่หมุนไปมาได้ ทั้งนี้เพื่อให้ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งของแผ่น Disk สัมผัสกับตำแหน่งเดิมบน seat ทุกครั้งที่ปิดวาล์ว เพื่อที่จะทำให้แผ่น Disk เองมีการสึกหรอที่สม่ำเสมอข้อเสียของ โกลบวาล์ว (Globe Valve) นอกเหนือไปจากการมีความดันลดที่สูงแล้ว ก็คือขนาดและน้ำหนักของวาล์วที่มีค่ามากกว่า

ของ เกทวาล์ว (Gate Valve) ยิ่งขนาดของวาล์วใหญ่ขึ้นก็จะมีขนาดและน้ำหนักที่มากขึ้นตามไปด้วย ด้วยเหตุนี้ในกรณีของท่อขนาดใหญ่ที่ความดันด้าน Upstream และ Downstream ต่างกันมาก การใช้ โกลบวาล์ว (Globe Valve) ขนาดใหญ่จะทำให้มีความดันลดในท่อสูงและต้องมีฐานรองรับตัววาล์วที่แข็งแรงกว่าการใช้ เกทวาล์ว (Gate Valve) หรือกรณีของของไหลที่ร้อน (เช่นท่อไอน้ำ) ที่ด้าน Downstream ของท่อยังเย็นอยู่ซึ่งในช่วงแรกต้องค่อย ๆ อุ่นท่อด้าน Downstream ให้ร้อนขึ้นอย่างช้า ๆ เพื่อป้องกันการเกิด Thermal Shock หรือ Water Hammer (ในกรณีท่อไอน้ำ) ซึ่งทำได้โดยการค่อย ๆ เปิดวาล์วที่ละน้อย ๆ จนท่อเริ่มร้อนขึ้น และเปิดเพิ่มขึ้นทีละนิดไปเรื่อย ๆ ซึ่งการควบคุมการไหลขนาดน้อย ๆ นี้ โกลบวาล์ว (Globe Valve) ตัวใหญ่จะทำได้ไม่ดีการแก้ปัญหาจะกระทำโดยการใช้ เกทวาล์ว (Gate Valve) ตัวใหญ่ในการทำหน้าที่ปิด-เปิดท่อหลัก (เช่นท่อหลักอาจมีขนาด 12 นิ้ว) และมี โกลบวาล์ว (Globe Valve) ตัวเล็กในท่อ bypass ที่มีขนาดเล็กกว่าท่อหลักที่อ้อมผ่าน เกทวาล์ว (Gate Valve) โดยเมื่อเริ่มทำการเปิดท่อนั้นจะเริ่มจากการค่อย ๆ เปิด โกลบวาล์ว (Globe Valve) ที่อยู่บนท่อ Bypass จะเมื่อความดันหรืออุณหภูมิทางด้าน Downstream อยู่ที่ระดับที่เหมาะสมแล้วก็จะทำการเปิด เกทวาล์ว (Gate Valve) ตัวใหญ่ที่อยู่บนท่อหลักได้ และปิด โกลบวาล์ว (Globe Valve) ที่อยู่บนท่อ Bypassในกรณีของของไหลที่มีของแข็งปนอยู่ ของแข็งนั้นอาจตกค้างบนผิว Seat ทำให้เกิดปัญหา โกลบวาล์ว (Globe Valve) ปิดได้ไม่สนิทเช่นเดียวกันกับ เกทวาล์ว (Gate Valve)

4.3 Ball Valveบอลวาล์ว (Ball Valve) เป็นวาล์วที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ทั้งตามโรงงานอุตสาหกรรมและตามอาคารบ้านเรือนต่าง ๆ ที่ใช้ก๊อกน้ำแบบที่เป็นก้านหมุนเพียง 90 องศาก็สามารถเปิดวาล์วได้เต็มที่หรือปิดวาล์วได้สนิทส่วนที่ทำหน้าที่ปิด-เปิดของบอลวาล์ว (Ball Valve) คือตัวลูกบอลที่มีรูเจาะทะลุอยู่ตรงกลาง โดยการหมุนให้รูเจาะทะลุอยู่ในแนวท่อก็จะเป็นการเปิดวาล์วเต็มที่ และการหมุนให้รูเจาะทะลุอยู่ในแนวตั้งฉากกับท่อก็จะเป็นการปิดวาล์ว การปรับอัตราการไหลทำได้โดยการบิดให้ลูกบอลทำมุมระหว่างตำแหน่งเปิดเต็มที่และตำแหน่งปิดเมื่อเทียบกับ เกทวาล์ว (Gate Valve) ที่ใช้กับท่อขนาดเดียวกันแล้วบอลวาล์ว (Ball Valve) จะมีขนาดใหญ่กว่าและหนักกว่า เนื่องจากการใช้ลูกบอลแทนแผ่นจาน (Disc) ในการปิด-เปิดวาล์ว และยังต้องใช้พื้นที่โดยรอบที่กว้างกว่าในการเปิดปิดวาล์ว เช่น หากบอลวาล์ว (Ball Valve) สำหรับท่อขนาด 6 นิ้วจะใช้ก้านหมุนที่มีรัศมีประมาณ 1 เมตรในการปิด-เปิดวาล์ววาล์วขนาดใหญ่บางตัวจึงแก้ปัญหาด้วยการใช้ระบบขับเคลื่อนด้วยเฟืองทดในการบิดลูกบอลให้หมุนไปมา ซึ่งทำให้ประหยัดพื้นที่แต่ก็ไปลดความเร็วในการปิด-เปิดลง บอลวาล์ว (Ball Valve) ที่ใช้กันในโรงงานนั้นตัวก้านหมุนจะไม่ยึดติดกับแกนหมุน แต่จะถอดออกได้ เวลาใช้ก็จะสวมครอบลงไปเหมือนกับการใช้ประแจขันนอต การที่ทำให้ถอดก้านหมุนวาล์วออกได้ก็เพื่อไม่ให้ก้านหมุนยื่นออกมาเกะกะหรือทำให้วาล์วหมุนเนื่องจากคนเดินชนโดยไม่ตั้งใจได้ การดูว่าวาล์วอยู่ในตำแหน่งเปิดหรือปิดจึงต้องดูจากร่องบากที่อยู่บนแกนหมุนลูกบอลบอลวาล์ว (Ball Valve) ก็มีข้อดีตรงที่สามารถปิดสนิทหรือเปิดเต็มที่ได้อย่างรวดเร็ว รับความดันได้สูง ใช้งานได้ดีกับของไหลที่มีของแข็งปะปนอยู่ ในกรณีของบอลวาล์ว (Ball Valve) ที่ใช้กับของไหลที่อันตรายหรือที่ในระบบที่มีความดันสูงนั้น ตัวท่อเจาะทะลุที่ให้ของไหลไหลผ่านจะมีรูระบายความดันซึ่งเป็นรูเจาะทะลุเล็ก ๆ อยู่ในแนวตั้งฉากกับช่องทางให้ของไหลไหลผ่าน ในการปิดวาล์วนั้นจะต้องติดตั้งวาล์วให้รูระบายความดันนั้นหันออกไปทางด้าน Downstream เพื่อเป็นการระบายความดันหรือสารเคมีต่าง ๆ ที่ตกค้างอยู่ในช่องทางการไหลออกไปบอลวาล์ว (Ball Valve) อาจใช้วัสดุพอลิเมอร์ เป็นตัวปิดผนึกกันการรั่วซึมระหว่าง Body ของตัววาล์วกับตัวลูกบอล ซึ่งวัสดุพอลิเมอร์มักจะทนอุณหภูมิสูงสู้โลหะไม่ได้ ดังนั้นในการใช้งานบอลวาล์ว (Ball Valve) จึงต้องคำนึงถึงอุณหภูมิการใช้งานด้วย

4.4 Butterfly Valveบัตเตอร์ฟลายวาล์ว (Butterfly Valve) หรือ วาล์วปีผีเสื้อ ทำหน้าที่ได้เช่นเดียวกันกับบอลวาล์ว (Ball Valve) โดยโครงสร้างของ บัตเตอร์ฟลายวาล์ว (Butterfly Valve) นั้นจะใช้แผ่นจาน (Disc) หมุนไปมา โดยจะเป็นการเปิดเต็มที่ถ้าทำมุม 90 องศากับทิศทางการไหล และถ้าหมุนแผ่นจาน (Disc) ตั้งฉากกับทิศทางการไหลก็จะเป็นการปิดวาล์วการที่ใช้แผ่นจานแทนการใช้ลูกบอลในการปิดกั้นการไหล จึงทำให้บัตเตอร์ฟลายวาล์ว (Butterfly Valve) มีขนาดเล็กกว่า แคบกว่า และเบากว่า บอลวาล์ว (Ball Valve) แต่โครงสร้างที่เป็นแผ่นจานดังกล่าวทำให้ไม่สามารถรับแรงดันและอุณหภูมิที่สูงได้ ดังนั้นเราจึงมักเห็นการใช้ บัตเตอร์ฟลายวาล์ว (Butterfly Valve) ในท่อขนาดใหญ่กับสารที่ไม่มีอันตรายใด ๆ เช่นท่อน้ำหล่อเย็น ท่ออากาศของระบบทำความเย็น

4.5 Check Valveเช็ควาล์ว (Check Valve) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า วาล์วกันกลับ (Non-Return Valve) คืออุปกรณ์ในระบบน้ำ ทำหน้าที่ควบคุมให้น้ำไหลไปในทิศทางเดียว ป้องกันไม่ให้น้ำไหลย้อนกลับเมื่อปั๊มน้ำหยุดทำงาน ใช้ติดตั้งคู่กับปั๊มน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลย้อนกลับเข้าตัวปั๊มเมื่อไม่มีการเปิดใช้น้ำ หากน้ำไหลย้อนกลับเข้าปั๊มจะได้ให้ระบบรวน นำไปสู่อายุการใช้งานที่ไม่เหมาะสม

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประกาศ สุวรรณเพชร(2565) [6] ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) มาจากคำ 2 คำ คำหนึ่งคือ ไมโคร (Micro) หมายถึงขนาดเล็กและคาว่าคอนโทรลเลอร์ (Controller)หมายถึงตัวควบคุมหรืออุปกรณ์ควบคุมดังนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์จึงหมายถึงอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กแต่ในตัวอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กนี้ได้บรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ที่คนโดยส่วนใหญ่ค้นเคยกล่าวคือภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้รวมเอาหน่วยประมวลผลหลักหน่วยความจาและพอร์ตซึ่งเป็นส่วนประกอบ

มีวัตถุประสงค์ได้ศึกษาปัญหาระบบสุขาภิบาล เพื่อเป็นแนวทางดำเนินงานเพื่อกำหนดแนวทางในการลดความบกพร่องต่าง ๆ ในการติดตั้งระบบสุขาภิบาลให้น้อยลง กระบวนการศึกษานี้ บ่งชี้ปัญหาและจัดลำดับของปัญหาโดยใช้การประชุมกลุ่มย่อย พบว่า ปัญหาส่วนใหญ่ในการติดตั้งระบบสุขาภิบาล ประกอบด้วย ความล่าช้าของงาน ความบกพร่องในการติดตั้ง และค่าใช้จ่ายที่เกินความจำเป็น จากนั้นได้ทำการนำ MS Project มาวางแผนและควบคุมของโครงการก่อสร้างห้องน้ำรวม พบว่า ปัญหาในส่วนของการติดตั้งและค่าใช้จ่ายลดน้อยลง (จำนวนปัญหา 10 ปัญหา เหลือเพียง 1 ปัญหา ค่าใช้จ่ายลดลง 299,800 บาทและเวลาที่สูญเสียลดลง 45 วัน) จึงทำให้การบริหารงานด้านระบบสุขาภิบาลและระบบงานด้านอื่นมีประสิทธิภาพ คุ้มค่า และบรรลุเป้าหมายตามที่วางไว้ได้ตามข้อกำหนดของแผนงาน

ระบณัฐพล เวฬุบรรพ (2562) [8] ระบบเฝ้าระวังอุทกภัยผ่านเซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับความสูงของน้ำกรณีศึกษาเขตเทศบาลนครศรีธรรมราช พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นต้นแบบที่ทางทีมวิจัยพัฒนาแทนการซื้ออุปกรณ์จากต่างประเทศซึ่งมีราคาสูง ช่วยป้องกันความเสี่ยงที่จะสร้างความเสียหายจากอุทกภัยที่อาจเกิดขึ้นแก่เจ้าหน้าที่ในการลงพื้นที่ปฏิบัติงานและประชาชนที่จะได้ความเดือดร้อนจากภัยน้ำท่วม โดยกระบวนการหลักในการทางานคือเพื่อติดตามระดับน้ำ บริเวณพื้นที่ต้นน้ำที่สาคัญภายในจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งจะใช้กรณีศึกษาจากเขตเทศบาลนครศรีธรรมราช เพื่อให้การดูแลและป้องกันประชาชนอย่างทั่วถึงในกรณีที่เกิดเหตุไม่คาดคิด ทั้งยังมีระบบการแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟเพื่อเป็นจุดสังเกตแก่ประชาชน สามารถเฝ้าติดตามระดับน้ำผ่านเว็บไซต์ นอกจากนี้ระบบยังสามารถออกรายงานประวัติข้อมูลระดับน้ำในการตรวจสอบย้อนหลังเพื่อใช้ในการประเมินสถานการณ์ได้

การประยุกต์ใช้ระบบเฝ้าระวังอุทกภัยผ่านเซ็นเซอร์ตรวจวัดระดับความสูงของน้า โดยใช้อุปกรณ์ Arduino ในการจัดการข้อมูลที่ได้รับจากเซ็นเซอร์ที่ประกอบขึ้นเพื่อตรวจวัดระดับน้า ใช้ Raspberry Pi ในการประมวลผลเพื่อส่งค่าไปยังโฮสต์ที่อยู่บนคลาวน์ซึ่งใช้แสดงผลออกมาบนหน้าเว็บไซต์

พนิดา สีมาวุธ (2564) [9] บทความนี้นำเสนอการศึกษาผลของการเลือกใช้วาล์วน้ำล้น (Waste valve) และวาล์วส่งน้ำ (Delivery valve) ต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องตะบันน้ำที่ถูกจัดสร้างตามแบบของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ในโครงการการผลิตและการใช้งานระบบสูบน้ำเชิงกลสำหรับชุมชน เพื่อใช้เป็นชุดสาธิตให้เกษตรกรโดยเลือกใช้เช็ควาล์วสวิง เช็ควาล์วสปริงและวาล์วหัวกะโหลก เนื่องจากเป็นวาล์วที่เกษตรกรหาซื้อง่ายมีขายตามท้องตลาดทั่วไปและราคาไม่แพง จากการตรวจสอบเบื้องต้นพบว่าเครื่องตะบันน้ำนี้จะเริ่มทำงานก็ต่อเมื่อต้องใช้ความสูงของน้ำเหนือทางเข้าไม่น้อยกว่า 1 เมตร สำหรับการศึกษานี้ได้ใช้ความสูงของน้ำเหนือท่อทางเข้าชุดทดสอบ 4.5 เมตร พบว่าการใช้เช็ควาล์วสวิงเป็นทั้งวาล์วน้ำล้นและวาล์วส่งน้ำตามแบบของ สวทช. ให้ค่าประสิทธิภาพสูงสุดเท่ากับ 53% สามารถส่งน้ำได้สูง 12.3 เมตร โดยสูบน้ำส่งได้ 6.66 ลิตรต่อนาที มีอัตราของน้ำที่ล้นออก 14.56 ลิตรต่อนาที แสดงว่าสามารถส่งน้ำได้ 31.38% ของน้ำที่ไหลเข้าเครื่องตะบัน ส่วนการใช้เช็ควาล์วสวิงเป็นวาล์วน้ำล้นและวาล์วสปริงเป็นวาล์วส่งน้ำ ให้ค่าประสิทธิภาพการทำงานรองลงมาเท่ากับ 31 % สามารถส่งน้ำได้สูง 9.5 เมตร โดยสูบน้ำส่งได้ 6.2 ลิตรต่อนาที มีอัตราของน้ำที่ล้นออก 23 ลิตรต่อนาที สามารถส่งน้ำได้ 21.23 % ของน้ำที่ไหล ส่วนการใช้วาล์วหัวกะโหลกเป็นวาล์วน้ำล้นพร้อมกับใช้เช็ควาล์วสปริงเป็นวาล์วส่งน้ำจะได้ประสิทธิภาพเท่ากับต่ำที่สุดเพียง 17.95 %

จิรภัทร จันทมาลี (2562) [10] การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการบำบัดน้ำเสียปนเปื้อนไขมันด้วยจุลินทรีย์ทางการค้า 3 ชนิด (EM1, EM2, EM3) ผลการทดลองพบว่า EM2 สามารถลดปริมาณไขมัน 500 มิลลิกรัม/ลิตร ในน้ำเสียสังเคราะห์ปริมาตร 200 มิลลิลิตรได้สูงสุดเท่ากับ 73.33 ± 4.71% ภายหลังการบ่มที่อุณหภูมิห้องโดยการเขย่าที่ความเร็ว 200 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 วัน สภาวะที่เหมาะสมในการบำบัดไขมันของ EM2 คือ ปริมาณหัวเชื้อ 1,000 มิลลิกรัม ระยะเวลาบ่ม 4 วัน ต่อมาทำการทดสอบในระบบจำลองที่ไม่เติมสารอาหารโดยใช้น้ำเสียจริงที่ปนเปื้อนไขมันซึ่งเก็บจากโรงอาหารหน้าหอพักหญิง มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ผลการทดลองพบว่า EM2 มีประสิทธิภาพในการบำบัดไขมันได้สูงกว่าเชื้อประจำถิ่นในน้ำเสีย โดย 58.61 ± 6.19 และ 9.57 ± 2.66% ของไขมันทั้งหมดในน้ำเสีย ถูกย่อยสลายโดย EM2 และเชื้อประจำถิ่น ตามลำดับ ซึ่งอาจเกิดจากจุลินทรีย์หลายชนิดในหัวเชื้อ EM2 มีประสิทธิภาพสูงในการลดปริมาณไขมันปนเปื้อนในน้ำเสียจริง สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ที่พบว่าน้ำที่ผ่านการบำบัดด้วย EM2

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดแจ้งเตือนเหตุผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจาก หนังสือ ตำรา อินเทอร์เน็ต และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับ1.บอร์ด Arduino 2. Sensor สำหรับ Arduino ใช้สำหรับวัดระดับน้ำ 3.แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINE Application) 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์และจัดเตรียมงานวิจัยในครั้งนี้

2 กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) จำนวน 10 คน

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.1.1 ออกแบบหลักการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี

3.1.2 ออกแบบและแบบร่างของเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในบ่อพักน้ำดี มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.2.1 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี

3.2.2 เจาะรูติดตั้งสวิตช์ปิดเปิดและสัญญาณแจ้งเตือนพร้อมไฟในตัว

3.2.3 ยึดฐานรองแผงวงจรบอร์ด Arduino

3.2.4 ยึดแผ่นอะคริลิคเข้ากับกล่อง

3.2.5 เจาะรูข้างกล่องติดตั้งหัวแจ๊คแห่งจ่ายไฟ

3.2.6 ติดตั้งหัวเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ

3.2.7 ทดลองการทำงานของอุปกรณ์และเขียนโค้ดเข้ากับอาดูโน่

3.2.8 ติดติดสติ๊กเกอร์ชื่ออุปกรณ์

4. แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของ ชุเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

5. แบบประเมินความพึงพอใจ

สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของชุดแจ้งเตือนเหตุแอพพลิเคชั่นไลน์ เป็นคำถามมาตราส่วน จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ

6. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1 เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี

6.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี

7. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

7.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

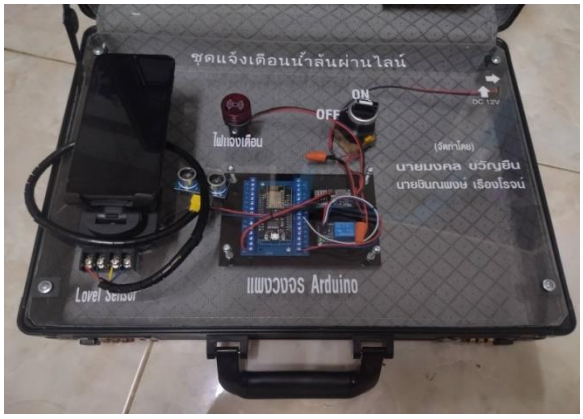
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี 2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี



ผลการออกแบบและสร้างเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี ซึ่งได้ทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด จึงได้ผลการออกแบบและสร้างดังนี้ 1. เครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี 2. ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน 3.ใช้ในการสาธิตการทำงานของระบบแจ้งเตือนน้ำล้น 4. เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องการเขียนโปรแกรมอาดูโนเบื้องต้นได้ 5. เพิ่มประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนน้ำล้น

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี

รายละเอียดการทดลอง/การใช้งาน	ผลการทดลอง/การใช้งาน	
	ทำงานได้	ไม่ทำงานได้
การทดลองระบบเซนเซอร์ จำนวน 10 ครั้ง	✓	
การทดลองระบบเสียงแจ้งเตือน จำนวน 10 ครั้ง	✓	
การทดลองหน้าจอแสดงผล จำนวน 10 ครั้ง	✓	
การทดลองหลอดไฟแจ้งเตือนสถานะ จำนวน 10 ครั้ง	✓	
การทดลองสัญญาณแจ้งเตือนไปยังแอพพลิเคชั้น จำนวน 10 ครั้ง	✓	
สรุปผล	**ทำงานได้**	

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพดี

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
1	การทำงานของชุดแจ้งเตือน	4.20	0.63	ดี
2	การทำงานของระบบป้องกันวงจร	4.40	0.52	ดี
3	ความเร็วในการแจ้งเตือน	4.50	0.85	ดี
4	ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	4.00	0.82	ดี
5	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	0.67	ดี
6	ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	4.00	0.82	ดี
7	เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน	4.10	0.74	ดี
8	สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	4.10	0.88	ดี
9	มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	4.40	0.84	ดี
10	สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.60	0.70	ดีมาก
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		**4.23**	**0.75**	**ดี**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี เพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนน้ำล้น เพื่อป้องกันและเฝ้าระวัง การสูญเสียน้ำอย่างมีคุณภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบ ก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานเหมือน ระบบแจ้งเตือนน้ำล้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอด และพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

การนำเครื่องแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ในบ่อพักน้ำดี ใช้งานในการแจ้งเตือนน้ำล้นผ่านแอพพลิเคชั้นไลน์ สามารถนำไปใช้และติดตั้งในที่อยู่อาศัย อพาร์ทเมนท์ หรือที่ไม่มีระบบ แจ้งเตือนน้ำล้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนและตรวจจับระดับน้ำ ป้องกันและเฝ้าระวังการสูญเสียน้ำ อย่างมีคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] เชี่ยวชาญ ยางศิลา [2565] ระบบแจ้งเตือนการติดตามรถยนต์ต้นทุนต่ำผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยใช้ อาดูโน่ [ระบบออนไลน์] แห่งที่มา:https://ph02.tci-thaijo.org/index.php [20 มิถุนายน 2565]

[2] ภาณุพงศ์ กองคำสุก [2565] การศึกษาปัญหาและการลดปัญหาการติดตั้งระบบสุขาภิบาลในอาคาร [ระบบออนไลน์] แห่งที่มา:https://so04.tci-thaijo.org/index.php [20 มิถุนายน 2565]

[3] บุลวัชร์ เจริญยืนนาน[2565]เซนเซอร์ แต่ละชนิดในอุตสาหกรรม [ระบบออนไลน์] แห่งที่มา:https://misumitechnical.com/technical [20 มิถุนายน 2565]

[4] บริษัท ไพรมัส จำกัด (PRIMUS) [2565] การเลือกเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำ (Level Sensor/Level Switch) ให้เหมาะสมกับหน้างาน[ระบบออนไลน์] แห่งที่มา: https://www.primusthai.com

[5] บริษัท ไอคอนเซอร์วิส [2565] ประเภทของปั๊มน้ำ [ระบบออนไลน์]แห่งที่มา: https://www.iconservice.co.th [20 มิถุนายน 2565]

[6] ประกาศ สุวรรณเพชร [2565] Arduinoเบื้องต้น[ระบบออนไลน์] แห่งที่มา:https://gla.reru.ac.th [20 มิถุนายน 2565]

[7] พนิดา สีมาวุธ [2565] การเลือกใช้วาล์วน้ำล้นและวาล์วส่งน้ำ [ระบบออนไลน์] แห่งที่มา: https://conference.thaince.org [20 มิถุนายน 2565]

ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น
DEMONSTRATION KIT FOR DROP-OFF ROBOTS WALKING ALONG THE LINE

ณัฐวุฒิ โตมา[1] ธนพล พันเสนา[2] สมพงษ์ แคสา[3] นรา เหนือคูเมือง[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Nattawut Toma[1] Thanapon Phansena[2] Sompong kaesa[3] Nara Nueakhumueang[4]
Sittichai Chandabimba[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ - ส่งของเดินตามเส้น 2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ – ส่งของเดินตามเส้น 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ – ส่งของเดินตามเส้น ขอบเขตของการวิจัย ได้แก่ ด้านเนื้อหา ออกแบบและสร้างชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ - ส่งของเดินตามเส้น ศึกษาประสิทธิภาพโดยการทดลองการใช้งานมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ - ส่งของเดินตามเส้น ด้านกลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1. การออกแบบและสร้างชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ - ส่งของเดินตามเส้นบรสามารถใช้งานได้ 2. การศึกษาประสิทธิภาพชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ – ส่งของเดินตามเส้น มีประสิทธิภาพ สามารถใช้งานได้ 3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ – ส่งของเดินตามเส้นอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวม 4.57(SD=0.66)

คำสำคัญ : ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น, บอร์ด Arduino ,เซนเซอร์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

Research objectives The objectives of this research are 1) to design and build a walking robot demonstration kit, 2) to study the performance of the line-walking robot demonstration kit 3) to study the performance of the walk-in robot demonstration kit. To study the user satisfaction of the shuttle robot demonstration kit along the lines (scope of research). The scope of research is divided into 3 areas: 1) content scope, 1.1) designing and building demonstration kits for walking robotsalong the lines, 1.2) designing and building demonstration kits for walking robots along the lines. 1.3) Study the user satisfaction of the robotic demonstration kits along the lines) The target audience scope is 10 employees of private companies and 3) time horizons, research period, May 2022 to February 2023 (statistics used in research). (Findings)

The research showed that 1) designing and building line-based robot demonstration kits is the most appropriate and feasible, 2) performance studies of line-based walking robot demonstration kits are at the highest level, 3) user satisfaction studies of line-based robot demonstration kits are at the highest level have mean is 4.57(SD=0.66)

Keywords: line-walking robot demo kit, arduino board, sensor

บทนำ

หุ่นยนต์เคลื่อนที่เป็นหุ่นยนต์ที่มีความสามารถในการเคลื่อนที่ที่ดี โดยเคลื่อนที่ด้วยรถยนต์ หรือแพลตฟอร์ม และติดตั้งระบบหัวรถจักรกลิ้ง (rolling locomotive system) หุ่นยนต์จำพวกนี้เคลื่อนที่ได้โดยการควบคุมระยะไกล หรือ จากข้อมูลเซนเซอร์ที่ตรวจจับจากสภาพแวดล้อม หุ่นยนต์เหล่านี้สร้างประสิทธิภาพในการขนส่งชิ้นส่วนจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งในห่วงโซ่การผลิต นำโดยแทร็ก materialized ผ่านการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าจากระบบวงจรฝังตัวในพื้นดินหรือผ่านแบนด์ที่ตรวจจับข้อมูลด้วยโฟโตอิเล็กทริก หุ่นยนต์จำพวกนี้สามารถหลบสิ่งกีดขวางและมีความฉลาดสูง

หุ่นยนต์มีส่วนประกอบทางไฟฟ้าสำหรับการให้พลังงานขับเคลื่อนและควบคุมกลไกภายใน อาทิ หุ่นยนต์ตีนตะขาบต้องมีแหล่งพลังงานเพื่อที่จะเคลื่อนที่ พลังงานที่ว่าอยู่ในรูปของไฟฟ้าที่วิ่งผ่านสายลวดไฟฟ้า มีต้นกำเนิดจากแบตเตอร์รี่ เป็นวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แม้แต่เครื่องจักรที่ใช้น้ำมันก็ยังต้องใช้กระแสไฟฟ้าในการทำให้เกิดกระบวนการสันดาป เป็นสาเหตุที่ว่าทำไปเครื่องจักรที่ใช้น้ำมันอย่างรถยนต์ ถึงต้องมีแบตเตอร์รี่ ในด้านไฟฟ้าของหุ่นยนต์มีประโยชน์ในการเคลื่อนที่ (โดยใช้มอเตอร์), การตรวจจับเซนเซอร์ (เมื่อมีการวัดสัญญาณทางไฟฟ้า อาทิ ความร้อน, เสียง, พิกัด และสถานะพลังงาน) และการควบคุม (หุ่นยนต์ใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อทำให้มอเตอร์และเซนเซอร์มีการทำงาน)

ด้านโปรแกรม: หุ่นยนต์ต้องมีการใช้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการทำงาน โปรแกรมคือวิธีการที่หุ่นยนต์ตัดสินใจว่าจะทำอะไร อย่างไร เมื่อไหร่ ยกตัวอย่างเช่น ในหุ่นยนต์ตีนตะขาบ การที่หุ่นยนต์จะเคลื่อนที่

ผ่านถนนลูกรังอาจต้องมีการปรับโครงสร้างเครื่องกลและรับพลังงานในปริมาณที่เหมาะสมจากแบตเตอร์รี่ แต่หุ่นยนต์จะไม่มีการขยับเขยื้อนเลยหากไม่มีการโปรแกรมมันให้เคลื่อนไหว โปรแกรมคือหัวใจสำคัญของหุ่นยนต์ หุ่นยนต์อาจมีโครงสร้างและวงจรไฟฟ้าที่ดีเยี่ยม แต่หากโปรแกรมของหุ่นยนต์มีการออกแบบสั่งการที่ไม่มีประสิทธิภาพ งานที่หุ่นยนต์ทำได้จะไม่สัมฤทธิ์ผลตามที่คาดหมาย โปรแกรมควบคุมระยะไกลมีคำสั่งที่ติดตั้งไว้และจะทำงานเมื่อได้รับสัญญาณจากแหล่งควบคุม อาทิ มนุษย์ที่ควบคุมอุปกรณ์รีโมทคอนโทรล เครื่องมือที่ถูกควบคุมโดยมนุษย์จะถูกมองว่าเป็นเรื่องของระบบอัตโนมัติ มากกว่าที่จะเป็นเรื่องวิทยาการหุ่นยนต์ หุ่นยนต์ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์จะมีการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมด้วยตัวเองโดยไม่ต้องมีแหล่งควบคุม และสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาที่พบด้วยโปรแกรมที่ติดตั้งไว้ ส่วนหุ่นยนต์ลูกผสมสามารถตัดสินใจได้เองจากโปรแกรมที่ตั้งไว้ เป็นการผสานกันระหว่างโปรแกรมสองแบบ AI และ RC

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดประดิษฐ์ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น ขึ้นมาบางคนอาจไม่รู้เกี่ยวกับบอร์ด Arduino ว่าเป็นยังไง ทำอะไรได้บ้าง จึงทำชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นขึ้น เพื่อเพิ่มความรู้ในการทำงานของ Arduinoและนำไปศึกษาและพัฒนาต่อยอดได้อีกมากมายความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะออกแบบและสร้างศึกษาประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจัยที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น 2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นคณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 หุ่นยนต์ขนส่งอัจฉริยะ

2.2 บอร์ด **Arduino UNO R3**

2.3 Motor Driver Module L298N

2.4 2WD Smart Car Robot Chassis Kits

2.5 IR Infrared Obstacle Avoidance Sensor Module

2.6 รางถ่าน 18650 - 2 ก้อน

2.7 **แบตเตอรี่ลิเธียม 18650 จำนวน 2 ก้อน**

2.8 Male and female jumpe wire

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.หุ่นยนต์ขนส่งอัจฉริยะ [2]

AGV หรือ Automatic Guided Vehicle คือ รถขนถ่ายสินค้าและวัสดุอัตโนมัติในโรงงาน นับเป็นหุ่นยนต์ประเภทหนึ่งที่มาช่วยงานด้านการขนถ่าย เคลื่อนย้าย และลำเลียง จึงเป็นระบบอัตโนมัติที่ช่วยสนับสนุนงานด้านโลจิสติกส์ภายในโรงงาน คลังสินค้า

รวมถึงสายการผลิต รองรับอุตสาหกรรมยุค 4.0 ได้เป็นอย่างดี โดย A.I.TECHNOLOGY ผู้เชี่ยวชาญด้านบูรณาการระบบหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (SI: System Integrator) มานานกว่า 25 ปี ขอนำเสนอ Solution สำหรับการขนส่งและลำเลียง...หุ่นยนต์ขนส่งอัจฉริยะ “A.I.TECH AGV” ผู้ช่วยที่จะทำให้การเคลื่อนย้ายสินค้าหรือชิ้นงานเป็นเรื่องง่าย เพิ่มความรวดเร็วแม่นยำ ด้วยระบบนำทางและควบคุมเส้นทางที่หลากหลายตามการใช้งาน อาทิ การเคลื่อนที่ด้วยการเหนี่ยวนำของแถบแม่เหล็ก, การฝังหมุดแม่เหล็กลงบนพื้น, การฝังสายไฟใต้พื้น, การตรวจจับด้วย Laser, การสร้างแผนที่ด้วยระบบนำทางอัตโนมัติ (Mapping) เป็นต้น จึงตอบสนองความต้องการในการใช้งานของอุตสาหกรรมได้อย่างครบครัน ทั้งในอุตสาหกรรมทั่วไป อุตสาหกรรมยานยนต์และ Supply Chain อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ระบบคลังสินค้าอัตโนมัติ รวมถึง**ธุรกิจ E-Commerce**

2.บอร์ดArduino UNO R3 [3]

Arduino อ่านว่า (อา-ดู-อิ-โน่ หรือ อาดุยโน่) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Sourceคือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วยความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่างๆ คือผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิคส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด (ดูตัวอย่างรูปที่ 1) หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่างๆ (ดูตัวอย่างรูปที่ 2) เช่น Arduino XBee Shield, Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino Wireless Shield, Arduino GPRS Shield เป็นต้น มาเสียบกับบอร์ดบนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย

3.Motor Driver Module L298N [4]

วงจร H-Bridge ของ L298N จะขับกระแสเข้ามอเตอร์ ตามขั้วที่กำหนดด้วยลอจิกเพื่อควบคุมทิศทาง ส่วนความเร็วของมอเตอร์นั้นจะถูกควบคุมด้วย สัญญาณ (PWM Pulse Width Modulation) PWM หมายถึง การควบคุมช่วงจังหวะการทำงานของอิเล็กตรอน ลองจินตนาการถึงแปรงขดลวดในมอเตอร์เป็นระหัดวิดน้ำและอิเล็กตรอนเป็นน้ำที่ตกลงมาจากระหัดวิดน้ำ ค่าแรงดันไฟฟ้าก็คล้ายกับกระแสน้ำที่ไหลผ่านระหัดวิดน้ำด้วยความเร็วคงที่ ยิ่งกระแสน้ำไหลเร็วเท่าไรก็จะหมายความว่าแรงดันไฟฟ้ายิ่งสูงขึ้น แต่มอเตอร์มีอัตราความเร็วคงที่และสามารถเสียหายได้หากมีแรงดันไฟฟ้าสูงไหลผ่านหรือหยุดทันทีเพื่อที่จะหยุดมอเตอร์ ดังนั้น PWM คล้ายกับการควบคุมระหัดวิดน้ำให้ตักน้ำในจังหวะคงที่ที่กระแสน้ำคงที่ ยิ่งระหัดวิดน้ำหมุนเร็วเท่าไรช่วงของ pulse ก็จะยาวขึ้น ในทางกลับกันถ้าระหัดวิดน้ำหมุนช้าช่วงของ pulse จะสั้นลง ดังนั้นเพื่อยืดอายุการใช้งานของมอเตอร์จึงควรที่จะควบคุมมอเตอร์ด้วย PWM

5.IR Infrared Obstacle Avoidance Sensor Module [5]

IR infrared obstacle detection sensor เซนเซอร์ที่ใช้ตรวจจับวัตถุสิ่งกีดขว้าง โดมยมีตัวรับ-ส่ง infrared อยู่ในตัวโดยหลักการทำงานจะมีตัวส่งสัญญาณไปข้างหน้า ถ้ามีวัตถุหรือแสงอยู่ตรงหน้าจะสะท้อนกลับมายังตัวรับสัญญาณสามารถปรับความเร็วการตรวจจับระยะทางการตรวจจับไม่ว่าจะใกล้หรือไกลแต่มีระยะการตรวจจับอยู่ที่ 2-30เมตรค่าที่แสดงจะเป็น 0 เมื่อตรวจเจอวัตถุจะเปลี่ยนค่าเป็น 1

6.รางถ่าน 18650 - 2 ก้อน [6]

รางถ่านแบตเตอรี่ 18650 ขนาด 2 ก้อน แบบลงปริ้นท์ หรือยึดลงบนแผ่น PCB ใช้ใส่แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน 3.7V แบบ 18650 2 ก้อนแยกอิสระ จึงสามารถต่อวงจรได้ตามต้องการ

7.แบตเตอรี่ 18650[7]

แบตเตอรี่ 18650 ถูกเรียกตามเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของตัว (18mm x 65mm) ด้านในตัวแบตเตอรี่เป็น cell ชนิด Lithium – Ion แบตเตอรรี่ชนิดนี้ถูกใช้มาค่อนข้างนานแล้ว เพียงแต่อยู่ในรูปแบบของ Battery Pack จึงไม่ค่อยคุ้นเคยกันมากนัก แต่ในปัจจุบันเนื่องจากแบตเตอรี่ 18650 สามารถจ่ายกระแสได้สูงกว่าแบตเตอรี่ขนาด AA และความจุที่สูงกว่ามาก จึงเป็นที่นิยมแพร่งหลายในการใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ค ไฟฉายแรงสูง สว่านไฟฟ้า หรือแม้แต่ ชาร์ตแบตสำรอง หรือ Power Bank นั่นเอง แต่ด้วยคุณสมบัติเฉพาะของแบตเตอรี่ชนิด Lithium นั้นไม่เหมือนแบตเตอรี่ธรรมดาเช่น Ni-mhหรือแบตเตอรี่แห้ง ตัวแบตเตอรี่เองต้องจึงมีการออกแบบระบบป้องกันให้มีความปลอดภัยมากขึ้น ซึ่งแต่ละ cell ปรกติจะมีชุดป้องกันด้วยกัน 3 ชั้น โดยระบบป้องกันแบบ PCT และ CID ตามปกติจะมีอยู่

8 Jumper (F2M) cable wire 40pcs 2.54mm 20cm Female to Male [8]

จัมเปอร์ เป็นองค์ประกอบอิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยให้เปิดหรือปิดวงจรไฟฟ้าผ่านขั้ว จัมเปอร์มักจะบัดกรีกับ PCB เช่น GPIO ของ Rasbperry Pi (ตัวผู้) หรืออินพุตและเอาต์พุตของบอร์ด Arduino (ตัวเมีย) ต้องขอบคุณพลาสติกชิ้นเล็กๆ ที่มีแผ่นนำไฟฟ้าอยู่ภายใน จึงสามารถเสียบเข้ากับขั้วต่อเหล่านี้เพื่อเชื่อมการเชื่อมต่อได้อย่างง่ายดาย

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นัฐพล บุญภินนท์ (2541) **[9]** ในระบบหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ (Autonomous Mobile Robot) นั้นระบบที่สำคัญระบบหนึ่งคือการหลบหลีกสิ่งกีดขวาง เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จโดยไม่เกิดความเสียหายแก่ตัวหุ่น งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการหลบหลีกสิ่งกีดขวางโดยใช้ Fuzzy Logic มาช่วยในการลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากความไม่แน่นนอนของ sensor ที่ใช้ และความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานจริง รวมทั้งศึกษาเปรียบเทียบการควบคุมใช้ Fuzzy Logic กับการควบคุมแบบอื่น ๆ เพื่อศึกษาถึงจุดเด่นและจุดด้อยของระบบควบคุมต่าง ๆ Fuzzy Logic เป็นการเพิ่มเติมขอบเขตของ Boolean Logic ซึ่ง Boolean Logic นี้จะ สามารถจัดการค่าความจริงได้เพียงสองระดับคือ จริง (1) และเท็จ (0) เท่านั้น ส่วน Fuzzy Logic นั้นสามารถจัดการค่าความจริงได้ในช่วงระหว่าง จริง (1) และเท็จ (0) จากข้อนี้จะทำระบบที่ใช้ Fuzzy Logic สามารถแยกแยะและตัดสินใจได้ยืดหยุ่นกว่าระบบที่ใช้ Boolean Logic ซึ่งจากคุณสมบัติที่มีความยืดหยุ่นนี้ทำให้การใช้ Fuzzy Logic ในการแก้ปัญหาที่ไม่มีลักษณะแน่นอน (มีลักษณะเป็นธรรมชาติ)ได้ดีจึงเหมาะกับการใช้เพื่อการควบคุมข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อน แต่ระบบการควบคุมโดยใช้ Fuzzy Logic นี้จะทำให้เกิดผลด้านลบคือทำให้ output ที่ออกจากระบบควบคุมมีความไม่เที่ยงตรงตามไปด้วย ในการทดลองนั้นได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือการจำลองเหตุการณ์ (simulation) และการสร้างหุ่นยนต์ต้นแบบใช้งานกับ mobile robot และการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จาก 2 ส่วนแรก 1. การจำลองเหตุการณ์ (simulation) ดำเนินการสร้างสภาพแวดล้อมและตัวหุ่นยนต์จำลองขึ้นในคอมพิวเตอร์และสร้างโปรแกรมเพื่อทดสอบการทำงาน โดยการจำลองเหตุการณ์นี้จะดำเนินการจำลองระบบที่ใช้ Fuzzy Logic และระบบที่ใช้ Artificial Potential Field และนำมาเปรียบเทียบในการทำงานภายใต้ตัวแปรต่าง ๆ

ปกรณ์ อรรจน์สาธิต (2555) **[10]** พัฒนาระบบสำหรับหุ่นยนต์ที่มีความสามารถในการเดินเคียงข้างไปกับคนและหลบหลีกสิ่งกีดขวาง โดยนำเสนอแบบจำลองของคนที่ประกอบด้วยเท้า 2 ข้างของคนจากการใช้อุปกรณ์ Kinect รวมถึงวิธีการหลบหลีกสิ่งกีดขวางโดยการเปลี่ยนรูปแบบการเคลื่อนที่จากการเดินข้างคนเป็นเดินตาม ผล

การทดลองกับหุ่นยนต์จริงแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบที่นำเสนอ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานของการพัฒนาหุ่นยนต์ที่เคลื่อนที่ไปพร้อมๆกับคนในสถานการณ์ต่างๆ

พิสิฐพงศ์แป้นทอง (2559) **[11]** งานวิจัยนี้มีในการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระหลายทิศทางโดยอาศัยความสามารถของล้อหลายทิศทาง (Omni-direction wheel) และโดยใช้อุปกรณ์เซ็นเซอร์ในการตรวจสอบลักษณะการทำงานของหุ่นยนต์แล้วนำค่าที่ได้จากเซ็นเซอร์เข้ามาประมวลผลในระบบอีกทีเพื่อทำการปรับปรุงการทำงานของหุ่นยนต์ให้ทำงานตอบสนองต่อคำสั่งได้อย่างมีประสิทธิภาพในการเคลื่อนที่ โดยระบบควบคุมที่สามารถจะทำตามลักษณะที่ต้องการได้นั้นต้องเป็นระบบที่มีการป้อนกลับของสัญญาณที่จำเป็นในการควบคุมหรือที่เรียกว่าการควบคุมแบบปิดและนำระบบควบคุม PID เข้ามาช่วยในการปรับปรุงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในการสั่งงานอุปกรณ์ในหุ่นยนต์เพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ในรูปแบบที่ต้องการได้อย่างสมบูรณ์

ณัฐนนท์ รัตนเรืองวัฒนา(2557) **[12]** โครงงานนี้เป็นการศึกษาวิจัยและสร้างหุ่นยนต์หลบหลีกสิ่งกีดขวางเพื่อทำการสำรวจ โดยใช้เซนเซอร์ประเภทอัลตราโซนิคและอินฟราเรดเป็นตัวตรวจวัดและชี้นำทาง ขณะเดียวกันจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ชนิด Arduino mega 2560 ในการประมวลผลและควบคุมการปฏิบัติการทั้งหมดของหุ่นยนต์ รูปแบบการตรวจจับสิ่งกีดขวางนั้นจะอ้างอิงเงื่อนไขที่ถูกสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม ซึ่งหุ่นยนต์จะทำการกำหนดทิศทางเอง เมื่อมีสิ่งกีดขวางอยู่ตรงหน้า โดยที่เซนเซอร์อัลตร้าโซนิคและไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รับสัญญาณอินพุดก็จะทำการประมวลผลและสั่งการให้เกิดกลไกการเปลี่ยนทิศทางของหุ่นยนต์ผ่านมอเตอร์ นอกจากนั้นหุ่นยนต์ยังสามารถรับรู้และตอบสนองต่อมุมหรือทิศทางที่เปลี่ยนไปได้โดยใช้เซนเซอร์คอมพาส จากนั้นข้อมูลดังกล่าวจะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านระบบการส่งข้อมูลบลูทูธเพื่อทำการแสดงผลในรูปแบบแผนที่และใช้ในการแบ่งปันข้อมูล (knowledge sharing)

ประภาส พุ่มพวง (2561) **[13]** อาร์ดุยโน่เปนบอร์ดที่สร้างขึ้นโดย แมสสิโม บันซิ (Massimo Banzi) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีราคาต้นทุนต่ำที่ชวยให้นักโปรแกรมมือใหมใช้ในการเขียนโปรแกรมในการควบคุมในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ บอร์ดอาร์ดุยโน่สามารถเชื่อมต่อกับชนิดของมอเตอร์เซนเซอร์และอุปกรณ์อื่นๆ โดยบอร์ดอาร์ดุยโน่จะใช้ภาษาในการเขียนที่งายต่อการเรียนรู้ การเขียนโปรแกรมสามารถนำมาใช้ในการพัฒนางานใหม่ๆ โดยสามารถสร้างการแสดงผลการโต้ตอบหรือควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่หรืออะไรอีกหลายอย่างที่สามารถจินตนาการได้ Arduino (อานว่า อา-ดู-อิ-โน่ หรือ อา-ดุย-โน่) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์แบบเปิดเผยข้อมูล (Open Source) โดยตัวฮาร์ดแวร์ใช้งานง่ายและราคาถูก ส่วนด้านซอฟต์แวร์จะเป็นคำสั่งที่ไม่ซับซ้อนสามารถพัฒนาได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นพัฒนาจนไปถึงการพัฒนาแบบขั้นสูง ผู้ใช้งานสามารถพัฒนาต่อร่วมกับอุปกรณ์ในการงานได้อย่างง่าย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แหล่งของการศึกษาข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่สำคัญ คือ ห้องสมุด เพราะห้องสมุดเป็นที่รวมของหนังสือ ตำรา และเอกสารต่างๆ มากมาย มีทั้งตำรา เอกสาร วารสาร งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา เป็นต้น

2.กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นมีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.1.1 การออกแบบระบบการทำงานของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

3.1.2 การออกแบบและแบบร่างของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.2.1 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบ ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

3.2.2 วัดและตัดแผ่นอะคริลิคชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

3.2.3 ติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับแผ่นอะคริลิคของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

3.2.4 ต่อสายจัมเปอร์เข้ากับบอร์ดชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

3.2.5 ทำการลงข้อมูลและเซ็ตระบบชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

3.2.6 ทำการทดสอบการทำงานของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

4.แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

5. แบบประเมินความพึงพอใจ

สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นเป็นคำถามมาตราส่วน จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ

6. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1 เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

6.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

ผลการวิจัย

7. วิเคราะห์ข้อมูล

7.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

7.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

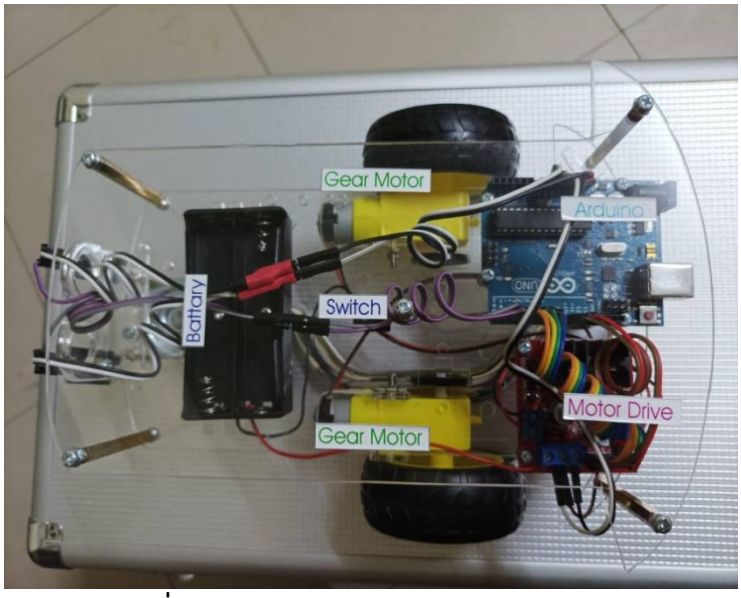
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น 2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น



ภาพที่ 1 ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

รายการประเมิน	**ผลการทดลอง**	
	ทำงานได้	**ทำงานไม่ได้**
ทดลองเดินตามเส้นแบบทางตรง จำนวน 10 ครั้ง	✓	
ทดลองเดินตามเส้นแบบเจอเส้นขวางแล้วหยุด จำนวน 10 ครั้ง	✓	
ทดลองการตวจจับของเซนเซอร์ที่เจอเส้น จำนวน 10 ครั้ง	✓	
สรุปผล	**ทำงานได้**	

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งานและประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นปรากฏว่ามีประสิทธิภาพดี

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

ตารางที่ 2ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.การทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับเส้น	4.50	0.71	มาก
2.การทำงานของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น	4.40	0.70	มาก
3. การออกแบบมีความเหมาะสม	4.50	0.85	มาก
4. การใช้งานมีประสิทธิภาพ	4.40	0.84	มาก
5. ความปลอดภัยในการใช้งานและเรียนรู้	4.60	0.70	มากที่สุด
6. ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	4.70	0.67	มากที่สุด
7. เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน	4.60	0.52	มากที่สุด
8. สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	4.90	0.32	มากที่สุด
9. นำไปศึกษาเพื่อประยุกต์ชิ้นงานอื่นๆที่ต่อยอดขึ้นไปอีก	4.60	0.52	มากที่สุด
10. การทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน สะดวกต่อผู้ใช้งานและศึกษา	4.50	0.71	มาก
รวม	**4.57**	**0.66**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้น พบว่าเมื่อจำแนกตามหัวข้อสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นเพื่อที่จะให้นักศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกันโปรแกรมและบอร์ดบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์อย่างมีคุณภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานร่วมกับชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นหลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

การนำชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นใช้งานร่วมกับระบบโปรแกรมและบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์เพื่อให้นักศึกษารุ่นหลังได้ศึกษาเรียนรู้ชุดสาธิตหุ่นยนต์รับ-ส่งของเดินตามเส้นเพื่อไปพัฒนาต่อยอดในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อลดแรงการทำงานของมนุษย์และประหยัดค่าใช้จ่ายของธุระกิจอย่างมีคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] หุ่นยนต์เคลื่อนที่ **แหล่งที่มา**: https://th.m.wikipedia.org/wiki

[2] หุ่นยนต์ขนส่งอัจฉริยะ**แหล่งที่มา**:"A.I.TECH AGV" หุ่นยนต์ขนส่งอัจฉริยะ จาก A.I.TECHNOLOGY (mreport.co.th)

[3] บอร์ด Arduino UNO R3**แหล่งที่มา**:นายชาติสิริ จันทร์ศรี นายสวราชย์ สุภาพงษ์ : (chartaxe.blogspot.com)

[4] Motor Driver Module L298N**แหล่งที่มา**:http://gamerbloggerport.blogspot.com/2017/09/l298

[9] นัฐพล บุญภินนท์ (2541) **แหล่งที่มา**: https://www.scimath.org/project/item/4843-2016-09-09-03-24-39_4843

[10] ปกรณ์อรรจน์สาธิต (2555) **แหล่งที่มา**:http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/42417

[11] พิสิฐพงศ์ แป้นทอง (2559) **แหล่งที่มา**:http://libdoc.dpu.ac.th/mtext/thesis/zipf/Pisitpong_P.pdf

[12] ณัฐนนท์ รัตนเรืองวัฒน (2557)**แหล่งที่มา**:http://ebook.lib.kmitl.ac.th/library/book_detail/09026589

[13] ประภาส พุ่มพวง(2561)**แหล่งที่มา**: https://images-se-ed.com/ws/Storage/PDF

ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์
STEPPING MOTOR EXPERIMENT KIT

ณัฐวุฒิ หมื่นเดช[1] พงศกร สุดตา[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Nattawut Muandech[1] Pongsakorn Sudta[2] Sompong kaesa[3] Manod Poangkam[4]
Sittichai Chandabimba[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ 3.เพื่อศึกษาความพึงพอใจชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ด้านได้แก่ 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา 1.1 พัฒนาชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์สร้างโดยการนำเอาอุปกรณ์ควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์ มาติดตั้งภายในกระเป๋า ด้านล่างประกอบด้วย Electronic Speed Control (ESC) ขนาด 30 A 1 ตัว Board Arduino ตัวSwitching 12 V 5 A 1 ตัว สเต็ปปิ้งมอเตอร์ (Stepping Motor) 1 ตัว ส่วนด้านบนเป็นขั้วสำหรับเสียบสายต่อวงจร 1.2ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 1.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้พัฒนาชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ให้โดยกลุ่มเป้าหมายได้แก่พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน 2.ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้พัฒนาชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ให้โดยกลุ่มเป้าหมาย สถิติที่ใช้ ค่าเฉลียและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1.การออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ บรรจุในกล่องอลูมิเนียม มีความเหมาะสมและสามารถใช้งานได้ 2.การศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพทำงานได้ดี 3.การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.38(SD=0.64)

คำสำคัญ : ระบบควบคุม,สเต็ปปิ้งมอเตอร์,ไมโครคอนโทรลเลอร์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Phongsata02@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are to 1. to design and build stepping motor experimental kits, 2. to study the performance of stepping motor experimental kits. 3.To study the satisfaction of the stepping motor experiment series The scope of research is divided into 3 areas: 1. Content scope 1.1 Development of stepping motor experimental kits. Created by adopting a stepping motor control device. The bottom includes 30 A 1 Electronic Speed Control (ESC), Board Arduino, 12 V 5 A 1. 1 stepping motor, the top part is the terminal for plugging the circuit connection. 1.2 Study the effectiveness by the usage trial table by the experts 1.3 Study the satisfaction of the user developing the stepping motor trial kit to be provided by the target group of 10 employees of a private company 2.Study the efficiency by the usage trial table by the experts 3. Study the satisfaction of the user developing the stepping motor trial kit by the target group.

The research showed that 1.the design and construction of the stepping motor experiment kit was as appropriate and feasible as possible, 2.the efficiency study. Stepping Motor Experiment Kits are at the highest level 3.The satisfaction studies of users of stepping motor experimental kits are at the highest level have mean is 4.38(SD=0.64)

Keyword : Control System, Stepping Motor, Microcontroller

บทนำ

เนื่องจากปัจจุบัน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย ทั้งในเครื่องจักรกลทางอุตสาหกรรม ยานยนต์ในระบบขนส่ง เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ และเครื่องมือทางการแพทย์ ในส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบใช้แปรงถ่านมีข้อเสียคือ การเสียดสีของแปรงถ่านทำให้เกิดความร้อน เกิดการสึกหรอ การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า ในการสตาร์ทมอเตอร์และขณะทำงานที่ความเร็วรอบสูงๆ ความฝืดเนื่องจากแปรงถ่านก็จะเพิ่มขึ้นทำให้แรงบิดไม่คงที่ ในการบำรุงรักษาจะต้องกำหนดเวลาที่แน่นอนและต้องมีค่าใช้จ่าย จึงมีการพัฒนาและปรับเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน เพราะมีประสิทธิภาพสูง ความเร็วรอบสูง ให้แรงบิด และกระจายความร้อนในขดลวดสเตเตอร์ได้ดีกว่ามอเตอร์กระแสตรงชนิดมีแปรงถ่านทั่วๆ ไป มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน รวมทั้งมีความเฉื่อยหรือการต้านการหมุนที่ต่ำ และประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแปรงถ่าน [1]

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านมีหลักการทำงานและวงจรควบคุมมอเตอร์ที่ซับซ้อน คือ มีชุดขดลวดอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่ และชุดสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุน ใช้อุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์ มีการควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้โรเตอร์หมุนได้ โดยอาศัยการป้อนแรงดันไฟฟ้าเข้าที่ขดลวดสเตเตอร์สามเฟส ที่วางเป็นลำดับสัมพันธ์กัน สำหรับการตรวจจับตำแหน่งของตัวหมุนจะใช้ฮอลล์เซนเซอร์จำนวน 3 ชุด ฝังไว้ที่ปลายสุดของสเตเตอร์ ทำให้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านสามารถควบคุมทิศทางการหมุนและความเร็วรอบได้ง่ายด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านมีหลายวิธี เช่น การต่อความต้านทานอนุกรมกับวงจรอาร์เมเจอร์ โดยเมื่อเพิ่มความต้านทานอนุกรมกับวงจรอาร์เมเจอร์ ความเร็วของมอเตอร์จะลดลง หรือการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าที่วงจรอาร์เมเจอร์ โดยความเร็วของมอเตอร์จะขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้กับมอเตอร์ เมื่อแรงดันไฟฟ้ามากความเร็วของก็มอเตอร์ก็จะสูงขึ้น และเมื่อแรงดันไฟฟ้าลดลงความเร็วของมอเตอร์ก็ลดตามไปด้วย แต่การควบคุมในวิธีดังกล่าวถึงแม้ว่าจะควบคุมความเร็วมอเตอร์ให้คงที่ได้ แต่ที่ความเร็วต่ำจะส่งผลให้แรงบิดต่ำไปด้วย ดังนั้นเราจึงเลือกใช้วิธีการควบคุมโดยการจ่ายกระแสไฟให้กับมอเตอร์เป็นช่วงๆ โดยอาศัยกระแสไฟที่ป้อนให้กับมอเตอร์ให้เป็นค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วง ซึ่งเราเรียกว่า PWM (Pulse Width Modulation)

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำโครงงานชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์โดยสามารถควบคุมความเร็วรอบได้โดยใช้วิธีการมอดูเลตความกว้างของ 2 สัญญาณพัลส์ และการกลับทิศทางการหมุนทำได้โดยการกลับขั้วของแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้อนให้กับมอเตอร์ เพื่อใช้ประโยชน์ในการศึกษาการทำงานและการฝึกทดลองต่อวงจรได้สะดวกและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1 .เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1. DC Stepping Motor

2. Arduino

3. สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply)

4. สเต็ปมอเตอร์ไดร์เวอร์(Driver Shield stepping)

5. จอแสดงผล LCD

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. DC Stepping Motor [2]

สเต็ปปิ้งมอเตอร์ (Stepping Motor) เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับควบคุมการหมุนเพื่อกำหนดตำแหน่งและทิศทางด้วยมุมองศาให้กับกลไกการทำงานของเครื่องจักรกลที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น ระบบควบคุมในหุ่นยนต์, เครื่องพิมพ์, สายพานลำเลียงในโรงงาน และอีกมากมาย ซึ่งอาศัยการทำงานจากการใช้สัญญาณไฟฟ้าแบบคลื่นสี่เหลี่ยม (Pulse) ขับมอเตอร์เพื่อให้แกนหมุนแบบไม่ต่อเนื่องแต่จะขับเคลื่อนไปทีละขั้นโดยสามารถหมุนได้รอบแกน 360 องศา ทำให้กลไกการเคลื่อนที่ของแกนหมุนมีความเร็วต่ำ และรักษาแรงบิดได้ในทันทีโดยไม่ทำให้มอเตอร์เสียหาย ทั้งนี้ก็จะขึ้นอยู่กับโครงสร้างมอเตอร์ของแต่ละตัวด้วย

2 Arduino [3]

Arduino นั้นได้ใช้ชิปAVR เป็นหลักใน Arduino แทบรุ่น สาเหตุมาจากไมโครคอนโทรเลอร์ของ

ตะกูลAVR นั้นมีความทันสมัย ในชิปในบางตัวสามารถเชื่อมต่อผ่าน USB ได้โดยตรง สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี และในไมโครคอนโทรเลอร์ตะกูลAVR ยังมีส่วนของโปรแกรมพิเศษที่เรียกว่า Bootloader อยู่ในระดับล่างกว่าส่วนโปรแกรมปกติ ซึ่งจะเป็นส่วนโปรแกรมที่จะถูกเรียกขึ้นมาก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้สามารถเขียนสั่งให้ทำงานใดๆก็ได้ ก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้ Arduino นั้นอาศัยส่วนโปรแกรมแกรมพิเศษนี้ในการทำให้ชิปสามารถโปรแกรมผ่านพอร์ตอนุกรมชนิด UART ได้ จึงทำให้การเขียนโปรแกรมลงไปในชิปใช้เพียง USB to UART ก็เพียงพอแล้ว แต่การโปรแกรมด้วยการใช้โปรโตคอล UART ก็มีข้อเสียตรงที่ต้องใช้เวลาในการบูทเข้าโปรแกรมปกติแต่การโปรแกรมด้วยการใช้โปรโตคอล UART ก็มีข้อเสียตรงที่ต้องใช้เวลาในการบูทเข้าโปรแกรมปกติประมาณ 1 – 2 วินาที

3. สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply) [4]

สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply) เป็นแหล่งจ่ายไฟตรงคงค่าแรงดันแบบหนึ่ง และสามารถเปลี่ยนแรงดันไฟจากไปสลับโวลต์สูง ให้เป็นแรงดันไฟตรงค่าต่ำ เพื่อใช้ในงานอิเลคทรอนิกส์ได้เช่นเดียวกันแหล่งจ่ายไฟเชิงเส้น (Linear Power Supply) ถึงแม้เพาเวอร์ซัพพลายทั้งสองแบบจะต้องมีการใช้หม้อแปลงในการลดทอนแรงดันสูงให้เป็นแรงดันต่ำเช่นเดียวกัน แต่สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายจะต้องการใช้หม้อแปลงที่มีขนาดเล็ก และน้ำหนักน้อย เมื่อเทียบกับแหล่งจ่ายไฟเชิงเส้น อีกทั้งสวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายยังมีประสิทธิภาพสูงกว่าอีกด้วยสวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายมีช่วงเวลาโคลสต์อัพประมาณ 20x10-3 ถึง 50x10-3 วินาที ในขณะที่แหล่งจ่ายไฟเชิงเส้นจะทำได้เพียงประมาณ 2x10-3 วินาที ซึ่งมีผลต่อการจัดหาแหล่งจ่ายไฟสำรองเพื่อป้องกันการหยุดทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้กับเพาเวอร์ซัพพลายเมื่อเกิดการหยุดจ่ายแรงดันไฟสลับ รวมทั้งสวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลายสามารถทำงานได้ในช่วงแรงดันอินพุตค่อนข้างกว้างจึงยังคงสามารถทำงานได้เมื่อเกิดกรณีแรงดันไฟคกอีกด้วย

4. สเต็ปมอเตอร์ไดร์เวอร์(Driver Shield stepping) [5]

Stepper มอเตอร์ขั้นตอนมุมปกติ defined พร้อมพารามิเตอร์หรือจำนวนขั้นตอน, ทั่วไป มอเตอร์ revolution แบ่งออกเป็น 200 ขั้นตอนซึ่งขั้นตอนมุม 1.8 องศา, easyDriver subdivision ฟังก์ชั่นstep นี้บอร์ด subdivision 8 กลุ่มคือ แต่ละขั้นตอนมอเตอร์แบ่งออกเป็น 8 ขนาดเล็กขั้นตอนนี้มากขึ้น, การควบคุมที่แม่นยำ ieEasyDriverถึง 1600 ขั้นตอนเพื่อให้การหมุน 360 องศาเต็มรูปแบบ

Ms1 และ ms2 เป็น stepper มอเตอร์แบ่งความละเอียดเลือก logic;Dirคือเลือกทิศทางมอเตอร์ปาก;เริ่มต้นมูลค่าใช้รีเซ็ตชิปรีเซ็ต, บล็อกภายนอกทั้งหมด;ขั้นตอนสำหรับ pulse อินพุตพอร์ต;Out1a, out1b, out2a, out2b เช่น h สะพานคู่พอร์ต;เปิดใช้งานเปิดใช้งาน end;Sleep sleep mode;Sense1, sense2 เช่น h ตัวต้านทานความรู้สึกปัจจุบัน;Ref เป็นอ้างอิงแรงดันไฟฟ้า;Gnd to logic ground และ power ground;Rc1, rc2 h สะพานคงที่ deadline สำหรับ analog input.A3967slb ผลิตในสหรัฐอเมริกา allegro pwmการควบคุมกระแสคงที่ micro - step drive 2 - phase stepper motor เฉพาะไดรฟ์ การทำงานแรงดันไฟฟ้า 30 v, ไดรฟ์ของ 750ma, a a3967slb ไดรฟ์2 - phase stepper มอเตอร์สามารถบรรลุ 8 subdivision driver. ภายในชิป pwm current ควบคุมวงจรสามารถเพิ่มชุดแรงดันไฟฟ้า pfdช้า, fast, ผสมสาม current ผุโหมดแรงดันไฟฟ้าสูงกว่า pfd 0.6vdd, การสลายตัวช้าโหมดเลือก ถ้าน้อยกว่า 0.21vdd, then เลือก fast decay โหมด ระหว่างผสมผุโหมด นอกจากนี้ a3967slb ยังให้การป้องกันที่ครอบคลุมวัดรวมถึงยับยั้งแรงดันไฟฟ้าชั่วคราว, ป้องกันความร้อนสูงเกินไปกับ direct current, ภายใต้แรงดันไฟฟ้าฟังก์ชั่นล็อค.A3967slb ระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์และ

อินเทอร์เฟซอื่นๆเพิ่มเติมวงจรชิป mining easystepperอินเทอร์เฟซแปดสายควบคุมลดลง 2 (step และทิศทาง) เพียงป้อน stepper มอเตอร์ควบคุม pulse, ฝังและ converter สามารถทำได้บน stepper มอเตอร์ควบคุม A3967slb เคยต้องการตัวต้านทานและตัวเก็บประจุเพื่อปรับพารามิเตอร์การทำงาน, ขับรถวงจรที่เรียบง่าย

5. จอแสดงผล LCD [6]

คำว่า LCD ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลว หลักการคือด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดนผลึกปิดกั้นไว้จะไม่สว่างผลึกมีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตอล เช่นสีเขียว หรือ สีฟ้าฯลฯ ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบกับตัวหนังสือแล้วพบกับพื้นหลังสีต่างๆกันจอ Liquid Crystal Display (LCD) เป็นจอแสดงผลรูปแบบหนึ่งที่นิยมนำมาใช้งานกันกับระบบสมองกลฝังตัวอย่างแพร่หลาย จอ LCD มีทั้งแบบแสดงผลเป็นตัวอักขระเรียกว่า Character LCD ซึ่งมีการกำหนดตัวอักษรหรืออักขระที่สามารถแสดงผลไว้ได้อยู่แล้วและแบบที่สามารถแสดงผลเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานเรียกว่า Graphic LCD นอกจากนี้บางชนิดเป็นจอที่มีการผลิตขึ้นมาใช้เฉพาะงาน ทำให้มีรูปแบบและรูปร่างเฉพาะเจาะจงในการแสดงผล เช่นนาฬิกาดิจิตอล เครื่องคิดเลข หรือ หน้าปัดวิทยุ เป็นต้น

6. โพเทนชิโอมิเตอร์ Potentiometer (Volume)

โพเทนชิโอมิเตอร์ (potentiometer) เป็นทรานสดิวเซอร์วัดตำแหน่งและระยะทางชนิดเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานประเภทพาสซีฟ โดยอาศัยหลักการแปลงตำแหน่งและระยะการเคลื่อนที่ให้อยู่ในรูปของค่าความต้านทานไฟฟ้า นิยมใช้ในอุตสาหกรรม มีโครงสร้างที่ง่าย ประกอบด้วยตัวต้านทานและหน้าสัมผัสที่สามารถเลื่อนไปมาบนตัวต้านทานได้ โดยหน้าสัมผัสสามารถเคลื่อนที่ในแนวเชิงเส้น เชิงมุม หรือทั้งสองรูปแบบซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นวงซ้อนหรือเกลียว ค่าความต้านทานของขดลวดที่พันบนแกนจะเพิ่มขึ้นตามความยาวของแกน โดยค่าความต้านทานเพิ่มขึ้นตามระยะการเคลื่อนที่ของหน้าสัมผัสกับขดลวด

7. สวิตช์ปุ่มกด (Push button Switch)

เรียกกันว่าสวิตช์ปุ่มกด เป็นอุปกรณ์ทางไฟฟ้า ซึ่งทำหน้าที่ตัดและต่อวงจรทางไฟฟ้าและใช้ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ หรือการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ เป็นเหมือนอุปกรณ์พื้นฐานใช้ได้กับอุตสาหกรรมทั่วไปมีทั้งแบบมีไฟและทึบแสงประเภทของ Push button Switch สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์ (2555) [7] ในปัจจุบันมอเตอร์ถูกน่ามาประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งหรือการเดินทางอย่างแพร่หลาย เช่น รถไฟฟ้า รถยนต์ และรถจักรยานไฟฟ้า เป็นต้น เนื่องจากต้องการลดการใช้น้ำมันซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการสร้างปัญหาจากด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงราคาที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย จึงท่าให้รถที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น [1] แต่การใช้รถไฟฟ้านั้นระบบขับเคลื่อนหลักคือมอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งแบบดั่งเดิมนั้น จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (direct current motor) โดยทั่วไปมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะมีอาร์เมเจอร์เป็นตัวหมุน (rotor) และสนามแม่เหล็กเป็นตัวอยู่กับที่ (stator)ซึ่งจะอาศัยแปรงถ่านและซี่คอมมิวเตเตอร์ ทำหน้าที่เป็นขบวนการคอมมิวเตชันทางกล (commutation mechanical) มอเตอร์แบบนี้จะมีข้อเสีย เนื่องจากการเสียดสีท่าให้เกิดความร้อน การสึกหรอ และการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic interference) [1-2] แต่ปัจจุบันนิยมน่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน (brushless dc

motor) ซึ่งอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่ และสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุนและใช้ตัวตรวจจับ (sensor) เพื่อตรวจจับตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์และใช้อินเวอร์เตอร์ส่าหรับขบวนการคอมมิวเตชันทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ (commutation electronically) การตรวจจับต่าแหน่งของตัวหมุนตลอดเวลาใช้ตัวตรวจจับฮอลล์ (hall sensor) สามตัวโดยติดตั้งไว้บริเวณใกล้กับตัวหมุน ซึ่งตัวตรวจจับฮอลล์จะอาศัยหลักการตรวจจับสนามแม่เหล็กจากตัวหมุนที่มาปะทะกับตัวตรวจจับฮอลล์ตลอดเวลาโดยลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่านมีข้อดีคือ ไม่จ่าเป็นต้องมีการบำรุงรักษาแปรงถ่าน(maintenance free) และซี่คอมมิวเตเตอร์และยังมีข้อดีกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบดั่งเดิม ในเรื่องของคุณลักษณะแรงบิดกับความเร็ว มีการตอบสนองทางพลวัตรเร็วและประสิทธิภาพการท่างานสูง ดังนั้นในบทความนี้จึงเลือกน่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน มาประยุกต์ใช้กับจักรยานสามล้อไฟฟ้า โดยมีการติดตั้งมอเตอร์แทนดุมล้อหน้าเดิมของจักรยานสามล้อเพื่อจะได้ติดตั้งง่าย และมีคันเร่งส่าหรับควบคุมความเร็วของจักรยานไฟฟ้า

ประภาส แก้วพิทักษ์ (2551) [8] ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง เนื่องจากเครื่องจักรกลไฟฟ้าดังกล่าวสามารถทำงานได้ทั้งเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและทางงานเป็นเครื่องกำาเนิดไฟฟ้าในเครื่องเดียวกัน ผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวมาจัดสร้างอุปกรณ์ที่สามารถคืนพลังงานให้แก่จักรยานไฟฟ้า ซึ่งโดยส่วนของระบบควบคุมการทำงานจะแบ่งออกเป็นสองระบบ คือระบบจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ให้แก่มอเตอร์เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนจักรยานไฟฟ้าและระบบคืนพลังงานโดยการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าและการเบรกจากผลการทดสอบจักรยานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสามารถวิ่งได้ความเร็วสูงสุด 22.28 กิโลเมตร/ชั่วโมง และการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าจะได้ปริมาณพลังงานมากกว่าการประจุแบตเตอรี่โดยใช้การเบรก

สุริยา ศรีวิเศษ (2560) [9] ได้ศึกษาข้อมูลArduino (อาดุอิโน่) มาจากภาษาอิตาเลี่ยน เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR ที่ถูกพัฒนาเป็นแบบโอเพ่นซอร์ซ (Open Source) ซึ่งผู้ผลิตเปิดเผยข้อมูลทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware)และซอฟต์แวร์ (Software) บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ถูกออกแบบขึ้นมา เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับที่ผู้เริ่มต้นศึกษาการเขียนโปรแกรมเบื้อต้น ซึ่งผู้ใช้งาน สามารถดัดแปลง พัฒนาต่อยอดฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ได้อีกด้วย Arduino นำมาใช้งานเช่นเดียวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลอื่นๆ เพื่อใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดย การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานตามต้องการ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำ วัน เช่น ควบคุมการเปิด/ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ, วงจรวัดค่าอุณหภูมิ, ควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติควบคุมการเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติควบคุมเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ หรือควบคุมความเร็วและทิศทาง การหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น

ชนะชัย คะณะวาปี(2562)[10]ได้ศึกษาควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ตัวควบคุมพีไอโดยทำการออกแบบตัวควบคุมพีไอบนพื้นฐานการปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวควบคุมเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการพุ่งเกินในระบบควบคุมวงรอบปิดที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เมื่ออินพุตเป็นฟังก์ชันขั้นบันได ระบบที่นำเสนอประกอบด้วย ตัวควบคุมพีไอ วงจรเอซีทูดีซีคอนเวอร์เตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดกระตุ้นแยกพิกัด 1.1 kW, 220 V, 6.5 A, 3,000 rpm ตัววัดความเร็วรอบโดยใช้แสง วงจรแปลงความถี่เป็นแรงดัน และวงจรแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิทัล จากการออกแบบค่าพารามิเตอร์ของตัวควบคุมพีไอ และการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และวิเคราะห์ระบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และทำการทดสอบระบบที่นำเสนอ พบว่ากรณีที่ปรับค่าอัตราการขยายของตัวควบคุมพีค่าน้อยมาก ผลตอบสนองจะไม่เกิดการพุ่งเกินแต่เกิดค่าความคลาดเคลื่อนที่สภาวะคงตัว ส่วนกรณีปรับค่าอัตราการขยายของตัวควบคุมพีที่มีค่ามาก ๆ ผลตอบสนองจะเกิดการออสซิเลต ซึ่งเมื่อเพิ่มตัวควบคุมไอเข้าไปในระบบจะทำให้มีเสถียรภาพที่ดีได้ผลใกล้เคียงกับค่าคาดการณ์ไว้

สำเริง เต็มราม 2556 [11] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านซึ่งเป็นมอเตอร์ความเร็วสูงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม ในส่วนขยายความเร็วและแรงบิดในย่านการทางานกาลังไฟฟ้าคงที่ด้วยหลักการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าระหว่างกระแสขาเข้ากับแรงดันต้านกลับของ

มอเตอร์ โดยศึกษาผลการตอบสนองของด้านความเร็วและแรงบิดมอเตอร์ขณะมีการชดเชยมุมเฟสที่ค่าต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบชุดควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด งานวิจัยแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ในส่วนแรกเป็นการสร้างแบบจาลองของมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink เพื่อศึกษาพฤติกรรมความเร็วและแรงบิดของมอเตอร์ทั้งขณะไม่มีการชดเชยมุมเฟส และขณะมีการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าที่ค่าต่างๆ ส่วนที่สองเป็นการประยุกต์ใช้บอร์ดประมวลผลสัญญาณดิจิตอลรุ่น dsPIC30F2010 ในการควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านขนาดพิกัดกำลังไฟฟ้า 500 วัตต์ แรงดัน 48 VDC พร้อมทั้งแสดงผลการทดสอบโดยใช้โปรแกรม Graphic User Interface เพื่อนำผลที่ได้จากชุดทดสอบเชิงปฏิบัติเปรียบเทียบกับผลที่ได้กับผลที่ได้จากแบบจำลอง ผลที่ได้จากชุดทดสอบการควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่านเชิงปฏิบัติพบว่า เมื่อโหลดมีพิกัดที่ 0.28 นิวตัน-เมตร และมอเตอร์จะความเร็วที่ 300 รอบ/นาที เมื่อไม่มีการชดเชยมุมเฟส และเมื่อมีการปรับค่ามุมเฟสก้าวหน้าเป็น 5, 10 และ 15 มอเตอร์จะมีความเร็วที่ 412, 442 และ 451 รอบ/นาที ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่ามอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านสามารถเพิ่มค่าความเร็วขึ้นได้ด้วยหลักการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าในย่านกาลังไฟฟ้าคงที่

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินความพึงพอใจ คือกลุ่มพนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัดจำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 แบบบันทึกข้อมูลการใช้ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริษัทของกลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บ.พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างซ่อมบำรุง

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1..4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างซ่อมบำรุงและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็บไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1..6 ดำเนินการออกแบบชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างซ่อมบำรุง จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องคุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.8 ดำเนินการสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.9 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของดังนี้ทดลองใช้ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์จำนวน 10ครั้ง

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์จำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากการใช้ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท(Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 3 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ คือ ด้านการออกแบบ ด้านการเลือกใช้วัสดุ ด้านการทำงานโดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์รายละเอียด ดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1 ดำเนินการจัดทำชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์พร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 มอบแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ได้แก่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถาม นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

5.2 ค่าระดับ ความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ที่มีต่อชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์จาก ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

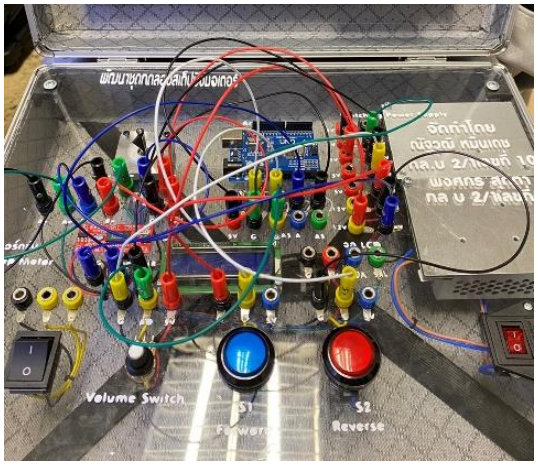
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบ การสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์



ภาพที่ 1 ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

รายละเอียดการทดลองใช้งาน	**ผลการทดลองการใช้งาน**	
	สามารถทำได้	**ไม่สามารถทำได้**
วงจรกลับทางหมุน จำนวน 10 ครั้ง	✓	
วงจรควบคุมความเร็ว จำนวน 10 ครั้ง	✓	
เขียนโปรแกรม	✓	
สรุปผล	**สามารถทำได้**	

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ต่อวงจรแล้วทดลองสามารถทำงานได้

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.40	0.70	มาก
2.อุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสม	4.20	0.42	มาก
3.ขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสม	4.50	0.53	มาก
4.ความแข็งแรงของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์	3.90	0.88	มาก
5.ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.10	0.74	มาก
6.ความสะดวกสบายในการใช้งานชุดทดลอง	4.40	0.70	มาก
7.ความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้าย	4.70	0.67	มากที่สุด
8.น้ำหนักของชุดทดลองมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.50	0.71	มาก
9.ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์มีความเหมาะสม	4.50	0.53	มาก
10.สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	4.60	0.52	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	**4.38**	**0.64**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ พบว่า เมื่อจำแนกตามหัวข้อสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์เพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนมีคุณภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบ ก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานร่วมกับชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

การนำชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ไปใช้ในด้านการเรียนการสอน ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ร์จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่ ควรมีการพัฒนาชิ้นงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ อย่างมีคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] **DC Stepping Motor** แหล่งที่มา
:https://th.misumi-ec.com/th/pr/recommend_category/stepping_motors/

[2] **Arduino** แหล่งที่มา :https://sites.google.com/site/mikhorkhxnthorllexr

[3] **สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply)**
แหล่งที่มา :https://www.cpe.ku.ac.th/~yuen/204471/power/switching_regulator/

[4] **อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ (Motor & Drive)**
แหล่งที่มา :https://www.cpe.ku.ac.th/~yuen/204471/power/switching_regulator/

[5] **จอแสดงผล LCD** แหล่งที่มา :https://www.spmicrotech.com/wp-content/uploads/

[6] เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์(2555) **การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน**
จักรยานสามล้อไฟฟ้า แหล่งที่มา :https://engineering.rmutl.ac.th/journal

[7] ประภาส แก้วพิทักษ์ (2551) **การทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง**
แหล่งที่มา :http://www.eresearch.rbru.ac.th/pdf-uploads/thesis-1528-file

[8] สุริยา ศรีวิเศษ (2560) **ศึกษาข้อมูล Arduino (อาดุอิโน่)**
แหล่งที่มา :https://www.google.com/search?q=arduino+uno+smd&tbm

[9] ชนะชัย คะณะวาปี(2562) **ศึกษาควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ตัวควบคุมพีไอ** แหล่งที่มา :https://e-research.siam.edu/

[10]สำเริง เต็มราม 2556 **การควบคุมมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านในย่านกาลังไฟฟ้าคงที่ด้วยหลักการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าด้วยการประยุกต์ใช้บอร์ดประมวลผลสัญญาณดิจิตอล dsPIC30F2010** แหล่งที่มา : http://www.repository.rmutt.ac.th/

เครื่องวัดระดับน้ำ ROOF TANK ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์
ROOF TANK WATER LEVEL METER VIA LINE APPLICATION

นันทวัฒน์ กุนเสน[1] สถาพร แก้วพิภพ[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Nanthawat KunSen[1] Sathaporn Kaewphiphop[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabimba[4]
Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ขอบเขตด้านเนื้อหาออกแบบและสร้างเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ หาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ศึกษาความพึงพอใจของเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่างคือ พนักงานบริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 คน และขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์บรรจุในกล่องอลูมิเนียม มีความเป็นไปได้ 2) การหาประสิทธิภาพเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์คิดเป็นร้อยละ100 3) การศึกษาความพึงพอใจของเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวม 4.57 (SD=0.66)

คำสำคัญ : ระบบสัญญาณแจ้งเตือน , เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank,แอพพลิเคชั่นไลน์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

The purposes of this research were 1) To design and build the Roof Tank water level meter via Line application 2) To find out the efficiency of the Roof Tank water level meter via Line application 3) To study the satisfaction of the users. water level gauge via LINE application The scope of research is divided into 3 areas: content scope Design and build a Roof Tank water level meter through the application line. Find out the effectiveness by using the trial schedule. by expert review Study the satisfaction of the Roof Tank water level meter through the LINE application. The scope of the sample is 10 employees of Prompt Techno Service Co., Ltd. and time scope. Research period from May 2022 to February 2023. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of this The research found that 1) Design and construction of the Roof Tank water level meter through the application line. 2) Finding the efficiency of the Roof Tank water level meter through the application line. 3) Satisfaction study of Roof Tank water level meter via LINE application at the highest level have mean is 4.57 (SD=0.66)

Keyword : Alarm system, Roof Tank water level meter, Line applicationapplications

บทนำ

ในปัจจุบันมีการใช้น้ำในการอุปโภคและบริโภคปริมาณมาก ซึ่งน้ำในโลกของเราก็กำลังจะหมดลงเรื่อยๆเช่นกัน จึงมีการคิดค้นอุปกรณ์ที่ช่วยทำให้ประหยัดน้ำ ผู้จัดทำจึงได้ทำ เครื่องเตือนน้ำล้น เพื่อให้ผู้คนได้ใช้เวลาอย่างคุ้มค่าไม่เสียเวลาในการดูน้ำที่เปิดเติมใส่ภาชนะ และประหยัดน้ำเพราะเมื่อน้ำล้นถึงเซนเซอร์ก็จะมีเสียงดังขึ้นทำให้ผู้ใช้ไปปิดน้ำได้ทันเมื่อพูดถึง น้ำ คือปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เราสามารถใช้น้ำในการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ทั้งการอุปโภคและบริโภค อาคารบ้าน พักอาศัย จำเป็นจะต้องมีการวาง “ระบบน้ำ” มาใช้ด้วย ในการนำน้ำมาใช้กับอาคารบ้านเรือนทั้งหลาย จะต้องมีการวางระบบที่ดี เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งานและสะดวกต่อการบำรุงรักษาด้วย ซึ่ง ระบบน้ำ นั้นเป็นแบบไหนกันโดยทั่วไประบบการให้น้ำกับพืชจะมีการดูดน้ำจากแหล่งน้ำ และน้ำที่ถูกดูดก็จะถูกปล่อยออกไปในแปลงปลูก สำหรับงานภูมิทัศน์ระบบน้ำที่จะใช้ นอกจากต้องคำนึงถึงปริมาณน้ำที่เหมาะสมสำหรับพืชแล้ว ยังต้องคำนึงถึงในด้านของความสวยงามอีกด้วย โดยอาจจะต้องซ่อนหรือใช้วัสดุที่มีสีกลมกลืนกับสภาพโดยรอบ ดังนั้นหากแบ่งส่วนที่เป็นองค์ประกอบของระบบน้ำระบบสุขาภิบาลถือได้ว่ามีความสำคัญต่อตัวอาคารในแง่การจัดการระบบน้ำภายในและภายนอกอาคารทุกรูปแบบให้เป็นสัดส่วน ใช้งานได้สะดวก และมีความปลอดภัยไม่เป็นอันตราย อีกทั้งยังมีความสำคัญต่อผู้ใช้งานภายในอาคารในด้านปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมสุขอนามัยที่ดีในการอยู่อาศัย [1]

ในทรู ทาวเวอร์ มีถังสำหรับใช้เติมของน้ำโดยใช้ระบบปั๊มอัตโนมัติในการใช้วัดค่าน้ำละทำการดูดน้ำจากถังขึ้นไปเติมบนแทงค์น้ำและภายในถัง ต้องขึ้นไปตรวจสอบระดับน้ำบนดาดฟ้าทุกวันซึ่งบางวันก็ไม่ได้เติม

เนื่องจากน้ำมีค่าได้ตามมาตรฐานจึงทำให้เสียเวลาในการขึ้นไปตรวจสอบระดับน้ำภายในถังดังนั้น จึงมีการคิดค้นอุปกรณ์ที่ช่วยทำให้ประหยัดเวลาในการตรวจเช็ก ผู้จัดทำจึงได้ทำ เครื่องวัดระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ เพื่อให้พนักงานได้ใช้เวลาอย่างคุ้มค่าไม่เสียเวลาในการเดินขึ้นไปตรวจเช็กทุกวันและเติมน้ำ และประหยัดเวลาเพราะเมื่อน้ำอยู่ในระดับไหนตัวเซนเซอร์ก็จะมีเสียงดังขึ้นและส่งผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ทำให้ผนักงาน ได้ดูระดับน้ำผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในแต่ละระดับได้ จึงทำการตั้งระดับ สูงสุดไว้ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ และรองลงมาเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ และรองลงมาเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ และรองลงมาเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ และรองลงมาเป็น 20 เปอร์เซ็นต์

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้สร้างเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ที่สามารถทำงานควบคุมด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำของ Roof Tank แล้วนำมาประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ และมีสัญญาณเตือนระดับน้ำ และส่งข้อมูลผ่านระบบแอพพลิเคชั่นไลน์ในแต่ละระดับเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำล้นออกมาจากถังและทำให้เกิดความเสียหายแก่ เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า ปฏิบัติงานหรือซ่อมบำรุงในพื้นที่ที่มีน้ำไหลออกมาจากถังน้ำได้ยากไม่สะดวก

วัตถุประสงค์การวิจัย

1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของชุดทดลองเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ประสงค์ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1 ระบบสุขาภิบาล

2 ส่วนประกอบของตัวแจ้งเตือนน้ำล้น

3 แอพพลิเคชั่นไลน์

4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การหาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)เพื่อการประเมินความพึงพอใจได้แก่ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 ท่าน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

2.2เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 แบบบันทึกข้อมูลการใช้เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อ เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด ที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ดำเนินการออกแบบเครื่องวัดระดับน้ำRoof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3.1.6 นำร่างรูปแบบเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้า จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.7 ดำเนินการสร้าง ชุดเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.8 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์โดยการทดลองจะได้เป็นไปตามตารางของภาคผนวก

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้จัดทำจากการใช้เครื่องวัดระดับน้ำRoof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านคุณค่าโดยสรุป โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1 ดำเนินการจัดทำเครื่องวัดระดับน้ำRoof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์พร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องวัดระดับน้ำRoof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของเครื่องวัดระดับน้ำRoof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 นำแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้เครื่องวัดระดับน้ำRoof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ได้แก่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถาม นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

5 วิเคราะห์ข้อมูล

5.1ค่าประสิทธิภาพเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์โดยการหาประสิทธิภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

5.2เก็บข้อมูลการทดลองใช้เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

5.3ค่าระดับ ความพึงพอใจของความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์จากค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

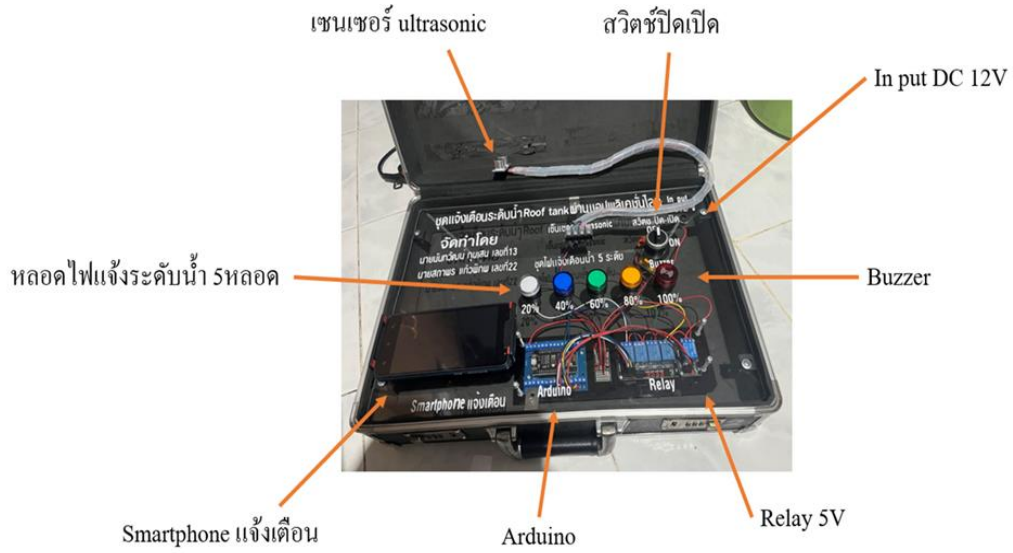
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การหาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์



ภาพที่ 1 แสดงออกแบบและสร้างเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน

ตอนที่ 2 *ผลการทดสอบการทำงาน*เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

ตารางที่ 1 *ผลการทดสอบการทำงาน*เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

ลำดับ	*ผลการทดสอบการทำงาน*เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank			
	ค่าระดับน้ำที่วัดได้ (เมตร)	สถานะสัญญาณหลอดแสดงผล	สถานะระบบสัญญาณเสียง	ระบบแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชั่นไลน์
1	1	หลอดสีขาว	ไม่ทำงาน	ไม่มีการเจ้งเตือน
2	2	หลอดสีขาว	ไม่ทำงาน	ไม่มีการเจ้งเตือน
3	3	หลอดสีขาว	ไม่ทำงาน	ไม่มีการเจ้งเตือน
4	4	หลอดสีน้ำเงิน	ไม่ทำงาน	ไม่มีการเจ้งเตือน
5	5	หลอดสีน้ำเงิน	ไม่ทำงาน	ไม่มีการเจ้งเตือน
6	6	หลอดสีน้ำเงิน	ไม่ทำงาน	ไม่มีการเจ้งเตือน
7	7	หลอดสีน้ำเงิน	ไม่ทำงาน	ไม่มีการเจ้งเตือน
8	8	หลอดสีเหลือง	ไม่ทำงาน	ไม่มีการเจ้งเตือน
9	9	หลอดสีเหลือง	ไม่ทำงาน	ไม่มีการเจ้งเตือน
10	10	หลอดสีแดง	ทำงาน	มีการเจ้งเตือน
ร้อยละ	100	100	100	100

จากตารางที่ 1 *ผลการทดสอบการทำงาน*เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์พบว่าเมื่อทดสอบการทำงานการตรวจค่าระดับน้ำที่วัดได้ ตั้งแต่ 1 ถึง 10 เมตร ของRoof Tankช่วงระดับน้ำที่ 1 -3

เมตร สถานะสัญญาณหลอดสีขาวแสดงผล ระบบสัญญาณเสียงไม่ทำงาน และไม่มีการแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชั่นไลน์ช่วงระดับน้ำที่ 4 -7 เมตร สถานะสัญญาณหลอดสีน้ำเงินแสดงผล ระบบสัญญาณเสียงไม่ทำงาน และไม่มีการแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชั่นไลน์ช่วงระดับน้ำที่ 8 -9 เมตร สถานะสัญญาณหลอดสีเหลืองแสดงผล ระบบสัญญาณเสียงไม่ทำงาน และไม่มีการแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชั่นไลน์ และระดับน้ำที่ 10 เมตร สถานะสัญญาณหลอดสีแดงแสดงผล ระบบสัญญาณเสียงทำงาน และมีการแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชั่นไลน์ และ*ผลการทำงาน*เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tankผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ มีผลลัพธ์ทำงานถูกต้องแสดงผลได้ คิดเป็นร้อยละ100

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

รายการประเมิน	**ระดับความพึงพอใจ**		
	$\overline{X}$	S.D.	**แปลผล**
1. การทำงานของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำ	4.50	0.71	มาก
2. การทำงานของระบบป้องกันวงจร	4.40	0.70	มาก
3. ความเร็วในการแจ้งเตือน	4.50	0.85	มาก
4. ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	4.40	0.84	มาก
5. ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.60	0.70	มากที่สุด
6. ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	4.70	0.67	มากที่สุด
7. เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน	4.60	0.52	มากที่สุด
8. สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	4.90	0.32	มากที่สุด
9. มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	4.60	0.52	มากที่สุด
10. เพิ่มประสิทธิภาพของระบบสัญญาณเตือนระดับน้ำ	4.50	0.71	มาก
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	**4.57**	**0.66**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.57 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวกความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์ความปลอดภัยในการใช้งานเทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบันมีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริงอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.90 , 4.70 และ4.60 ตามลำดับรองลงมาได้แก่ การทำงานของชุดแจ้งเตือนระดับน้ำความเร็วในการแจ้งเตือนเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสัญญาณเตือนระดับน้ำการทำงานของระบบป้องกันวงจร ความเหมาะสม ความคุ้มค่าอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50 และ4.4 ตามลำดับ

อภิปรายผล

เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ที่สร้างขึ้นพบว่าเมื่อทดสอบการทำงานการตรวจค่าระดับน้ำที่วัดได้ ตั้งแต่ 1 ถึง 10 เมตร ของRoof Tankช่วงระดับน้ำที่ 1 -3 เมตร สถานะสัญญาณหลอดสีขาวแสดงผล ระบบสัญญาณเสียงไม่ทำงาน และไม่มีการแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชั่นไลน์ ช่วงระดับน้ำที่ 4 -7 เมตร สถานะสัญญาณหลอดสีน้ำเงินแสดงผล ระบบสัญญาณเสียงไม่ทำงาน และไม่มีการแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชั่นไลน์ ช่วงระดับน้ำที่ 8 -9 เมตร สถานะสัญญาณหลอดสีเหลืองแสดงผล ระบบสัญญาณเสียงไม่ทำงาน และไม่มีการแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชั่นไลน์ และระดับน้ำที่ 10 เมตร สถานะสัญญาณหลอดสีแดงแสดงผล ระบบสัญญาณเสียงทำงาน และมีการแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชั่นไลน์ และ*ผลการทำงาน*เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tankผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ มีผลลัพธ์ทำงานถูกต้องแสดงผลได้ คิดเป็นร้อยละ100ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

1.การที่ประสิทธิภาพของเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์นี้มีประสิทธิภาพตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดได้ให้คำแนะนำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ได้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

*2.การที่*เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์*มีประสิทธิภาพการผลิตเมื่อเทียบกับแรงงานคนมีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ โดยมี เป็นเพราะผู้วิจัยต้องการที่จะประดิษฐ์เครื่องมือมาใช้*แก้ไขปัญหาน้ำล้นออกมาจากถังและทำให้เกิดความเสียหายแก่ เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า ปฏิบัติงานหรือซ่อมบำรุงในพื้นที่ที่มีน้ำไหลออกมาจากถังน้ำได้ยากไม่สะดวก

3.การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบสามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์ ความปลอดภัยในการใช้งานเทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบันมีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง เพื่อให้พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด ได้สามารถนำไปใช้งานจริงได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า เครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์นี้มีประสิทธิภาพและเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายพบว่าสามารถพัฒนาการปฏิบัติงานของช่างเทคนิคได้แต่ถ้านำเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ไปใช้กับประชากรอื่น เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

1.2 จากทดสอบเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ผลกระทบจากการทดสอบและหาประสิทธิภาพ ควรหาพื้นที่ที่มีระบบเครือข่ายในการใช้งานทดสอบเท่านั้นในกรณีใช้แอพพลิเคชั่นจากมือถือในการแจ้งเตือน

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 ควรมีพัฒนาระบบการป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายในและภายนอกระบบของเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

2.3 ควรพัฒนาแอพพลิเคชั่น ให้มีความหลายหลายและยืดหยุ่นในการใช้งานควบคุมและสั่งการพร้อมระบบความปลอดภัยที่จะเข้าใช้ของเครื่องวัดระดับน้ำ Roof Tank ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

2.4 ควรมีการพัฒนาการออกแบบให้มีน้ำหนักเบาขึ้น และใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเหมาะสมกับสถานที่

เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติพงษ์วีระโพธิ์ประสิทธิ์. (2559). **อาคารชุด อาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ**.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://shorturl.asia/VM62T. (วันที่ค้นข้อมูล : 20 กันยายน 2565).

[2] ArduinoAll. (2558). **บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.allnewstep.com (วันที่ค้นข้อมูล : 20 กันยายน 2565).

[3] Zazana. (2560). **แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINE Application).** [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : https://zazana.com/2310 (วันที่ค้นข้อมูล : 20 กันยายน 2565).

[4] บริษัท คลิกเน็กซ์ จำกัด. (2560**). ไลน์แจ้งเตือน (LINE Notify).** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://shorturl.asia/3d9rj (วันที่ค้นข้อมูล : 20 กันยายน 2565).

[5] Ben Arbia, et al. (2550). **ใช้เทคโนโลยี Message Queuing Telemetry Transport**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.mdpi.com/2224-2708/6/3/19 (22 กันยายน 2565).

[6] ศิริวรรณ เอี่ยมบัณฑิต. (2557). **ระบบบ้านอัจฉริยะควบคุมด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายเซนเซอร์** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/stij/article/view/247643 (วันที่ค้นข้อมูล : 22 กันยายน 2565).

[7] ชนนิกานต์ บุตรบำรุง มุกระวี มะดะเรส และฐิติพงษ์ สถิรเมธีกุล. (2556). **ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ควบคุมผ่านแอนดรอยด์.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :http://cpe.eng.kps.ku.ac.th/db_cpeproj/paperShowFile.php?id_pro=51 (วันที่ค้นข้อมูล : 22 กันยายน 2565).

[8] ขวัญฤดี ฮวดหุ่น. (2560). **อิทธิพลของแอพพลิเคชั่นไลน์ในการสื่อสารยุคปัจจุบัน.**[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก http://www.chanumanhospital.go.th/uploads/research/1646125971.pdf(วันที่ค้นข้อมูล : 22 กันยายน 2565).

[9] ผู้ช่วยศาตราจารย์ เรืออากาศเอก ตร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์. (2557). **ออกแบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับฟาร์มอัจฉริยะ.** [ออนไลน์] . เข้าถึงได้จาก http://ird.sut.detail.php?mode=researcher&id=165 (วันที่

ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี
TEST KIT FOR TACHOMETER, MOTOR TACHOMETER, DISPLAY VIA LCD

บุญฤทธิ์ หวายบุตร[1] เอกสิทธ์ คำพรม[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Boonyarit Waiibut[1] Ekkasit Kamprom[2] Sompong kaesa[3] Manod Poangkam[4]
Sittichai Chandabimba[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี 2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี ขอบเขตของการวิจัยได้แก่ ขอบเขตด้านเนื้อหาออกแบบและสร้างชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี หาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่างคือ พนักงานบริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 คน และขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับดีมาก2) การหาประสิทธิภาพชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีคิดเป็นร้อยละ1003) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวม 4.59(SD=0.68)

คำสำคัญ : ความเร็วรอบ,ชุดทดลอง,มอเตอร์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Birdaphisit1406@gmil.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and construct the experimental set of motor tachometer display via LCD display, 2) to find the efficiency of the developmental set of hand-held elevators, 3) to study the satisfaction of the users of the experimental set. The tachometer is displayed through the LCD. The scope of the research is the content scope. Design and build a test kit for measuring motor tachometers through an LCD display. find efficiency by The trial schedule by the expert reviewed. To study the satisfaction of the users of the experimental set of motor tachometers displayed through the LCD. The scope of the sample is 10 employees of Prompt Techno Service Co., Ltd. and time scope. Research period from May 2022 to February 2023. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of this 1) Design and construction of a test set of tachometers displayed through LCD. There is a very good level of suitability and possibility. 2) Efficiency determination of the experimental set of motor tachometers displayed through the LCD. 3) Satisfaction study of users of the experimental set of motor tachometers displayed through LCD. at the highest level have mean is 4.59(SD=0.68)

Keywords: speed , trial set , motor

บทนำ

เครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์ ปัจจุบันมีการออกแบบเพื่อการใช้งานในลักษณะต่างๆ 3 รูปแบบ โดยอาศัยหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาตร์ ได้แก่ 1.**เครื่องวัดความเร็วรอบที่ออกแบบใช้งานโดยอาศัยหลักการของสนามแม่เหล็ก**ใช้หลักการเดียวกันกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า คือการอาศัยหลักการของ สนามแม่เหล็ก *2.***เครื่องวัดความเร็วรอบ ที่ออกแบบใช้งานโดยอาศัยหลักการส่องผ่านของแสงจากตัวเซ็นเซอร์อินฟาเรด**จากคุณสมบัติของเซ็นเซอร์อินฟาเรด ซึ่งเป็นตัวตรวจรู้ปริมาณแสงที่กระทบ โดยเมื่อเซ็นเซอร์อินฟาเรดได้รับแสงในปริมาณหนึ่ง จะทำให้เกิดศักย์ไฟฟ้าหรือแรงดันทางไฟฟ้าที่แตกต่างกันไป ในกรณีนี้จะต้องต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้เซ็นเซอร์อินฟาเรดนี้ทำงานได้เมื่อเซ็นเซอร์อินฟาเรดนี้สามารถตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงปริมาณแสงแล้วส่งสัญญาณจากการวัดนี้ไปเป็นสัญญาณแรงดันทางไฟฟ้า ซึ่งสามารถสร้างวงจรนับรูปสัญญาณความถี่เพื่อใช้คำนวณค่ารอบของวัตถุที่กำลังหมุนผ่านตัวเซ็นเซอร์อินฟาเรดนี้ได้ โดยในการวัดรอบนั้น จะต้องติดแผ่นสะท้อนแสงให้กับวัตถุที่กำลังหมุนนี้ด้วย**3. เครื่องวัดความเร็วรอบ ที่ออกแบบใช้งานโดยอาศัยหลักการปรากฏการณ์สโตโบสโคป**ปรากฏการณ์ สโตโบสโคป คือปรากฏการณ์ที่ศึกษาเกี่ยวกับการหมุนของวัตถุผ่านสโตโบสโคปที่เจาะเป็นซี่ร่องและหมุนดังรูป เช่นเดียวกับการวัดความเร็วของการถ่ายรูปหรือวีดีโอ ซึ่งมักจะบอกค่าความถี่ในการจับภาพเป็นหน่วย เฟรมต่อวินาที จากหลักการนี้ จึงมีการนำสโคปสมัยใหม่ที่มีแสงไฟกระพริบในการจับภาพหรือที่เรารู้จักกันทั่วไปว่า แสงแฟลต ส่องไปยังวัตถุที่กำลังหมุน แล้วนำความถี่ในการจับภาพ(จำนวนเฟรมต่อวินาที) มาคำนวณความเร็วของวัตถุที่กำลังหมุน การออกแบบเครื่องวัดความเร็วรอบในลักษณะนี้ เป็นวิธีที่ทันสมัยที่สุดจากสองแบบที่กล่าวมา *เครื่องวัดความเร็วรอบ* แบบสโตโบสโคป เหมาะสำหรับการนำไปใช้งานได้หลายลักษณะ เป็นแบบตัววัดที่ไม่ทำลายชิ้นงาน คือ ไม่จำเป็นต้องสัมผัสชิ้นงานก็สามารถ**วัดรอบ**ได้

เนื่องจากการใช้งานมอเตอร์ไฟฟ้าส่วนใหญ่มักจะอยู่โรงงานอุตสาหกรรม และในชีวิตประจำวันของทุกบ้านทุกครัวเรือน ร้านอาหารต่างๆ ที่มีระบบระบายอากาศ ปั้มน้ำสูบน้ำขึ้นถังพัก รถน้ำพักแบบอัตโนมัติ เป็นต้น ความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ามีส่วนสำคัญในการเลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยจะกำหนดไว้ที่เนมเพลทมอเตอร์แต่ละชนิด ความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้านั้นจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ จำนวนโพลของขดลวดที่ตัวสเตเตอร์ของมอเตอร์ไฟฟ้า ความถี่ของแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับตัวมอเตอร์ [1]

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีที่สามารถสาธิตการทำงานในการวัดความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้า โดยใช้เซนเซอร์เป็นอุปกรณ์ตรวจจับในการนับรอบการหมุนของมอเตอร์ และแล้วนำมาประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ พร้อมแสดงผลปริมาณการวัดความเร็วรอบมอเตอร์ผ่านจอแอลซีดีเพื่อสะดวกในการตรวจสอบความเร็วรอบของมอเตอร์ และให้พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดได้ศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

2.เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

3.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1. อาดูโน่
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับบอร์ดอาดูโน่
3. **เครื่องวัดความเร็วรอบ ที่ออกแบบใช้งานโดยอาศัยหลักการของสนามแม่เหล็ก**
4. **เครื่องวัดความเร็วรอบ ที่ออกแบบใช้งานโดยอาศัยหลักการส่องผ่านของแสงจากตัวเซ็นเซอร์อินฟาเรด**
5. **เครื่องวัดความเร็วรอบ ที่ออกแบบใช้งานโดยอาศัยหลักการปรากฏการณ์สโตโบสโคป**
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การหาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)เพื่อการประเมินความพึงพอใจ ได้แก่ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 ท่าน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 แบบบันทึกข้อมูลการใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด ที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ดำเนินการออกแบบชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

3.1.6 นำร่างรูปแบบชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้า จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.7 ดำเนินการสร้างชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.8 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีถือโดยการทดลองจะได้เป็นไปตามตารางของภาคผนวก

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้จัดทำจากการใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านคุณค่าโดยสรุป โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1 ดำเนินการจัดทำชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีพร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีโดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 นำแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีได้แก่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถาม นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าประสิทธิภาพชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีโดยการหาประสิทธิภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

5.2 เก็บข้อมูลการทดลองใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

5.3 ค่าระดับ ความพึงพอใจของความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีจากค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การหาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 *ผลการออกแบบและสร้าง*ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี



ภาพที่ 1 แสดงชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบการทำงานชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

ลำดับ	*ผลการทดสอบการทำงานการ*วัดความเร็วรอบมอเตอร์			
	ผลการวัดความเร็วรอบมอเตอร์ของชุดทดลอง (rpm.)	ผลการวัดความเร็วรอบมอเตอร์ของเครื่องวัด (rpm.)	ค่าความผิดพลาด	การแสดงผลผ่านหน้าจอแอลซีดี
1	20.0	20.1	0.1	20.0
2	40.0	39.8	0.2	40.0
3	60.0	60.0	0	60.0
4	80.0	80.3	0.3	80.0
5	100.0	100.1	0.1	100.0
6	120.0	119.5	0.5	120.0
7	140.0	139.7	0.3	140.0
8	160.0	160.4	0.4	160.0
9	180.0	180.1	0.1	180.0
10	200.0	199.9	0.1	200.0
ค่าเฉลี่ย			0.21	-

จากตารางที่ 1 *ผลการทดสอบการทำงาน*ของชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีพบว่า เมื่อการทดสอบการทำงานโดยการปรับค่าวัดความเร็วรอบมอเตอร์ ตั้งแต่ 20.0 ถึง 200.0 rpm. ของชุดทดลองเพื่อเปรียบเทียบการวัดค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดจะได้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดของความเร็วรอบมอเตอร์ เท่ากับ 0.21rpm. ส่วนการแสดงผลการวัดความเร็วรอบมอเตอร์ของชุดทดลองผ่านหน้าจอแอลซีดี สามารถแสดงค่าได้ตรงกับค่าความเร็วรอบมอเตอร์ของชุดทดลอง และผลการทดสอบการทำงาน จำนวน 10 ครั้ง ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีสามารถทำงานได้ คิดเป็นร้อยละ 100

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีจำนวน 10 คน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. การทำงานของระบบเซนเซอร์	4.50	0.71	มาก
2. ความเสถียรของชุดทดลอง	4.40	0.70	มาก
3. ความเร็วในการวัด	4.50	0.85	มาก
4. ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	4.40	0.84	มาก

5. ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.80	0.70	มากที่สุด
6. ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	4.70	0.67	มากที่สุด
7. เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน	4.60	0.52	มากที่สุด
8. สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	4.90	0.62	มากที่สุด
9. มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	4.60	0.52	มากที่สุด
10. เพิ่มประสิทธิภาพของชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี	4.50	0.71	มาก
เฉลี่ยรวม	**4.59**	**0.68**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวกมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90รองลงมา ได้แก่ ความปลอดภัยในการใช้งานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ความเสถียรของชุดทดลองความเหมาะสม ความคุ้มค่า มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

อภิปรายผล

ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีสร้างขึ้นพบว่าเมื่อการทดสอบการทำงานโดยการปรับค่าวัดความเร็วรอบมอเตอร์ ตั้งแต่ 20.0 ถึง 200.0 rpm. ของชุดทดลองเพื่อเปรียบเทียบการวัดค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดจะได้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดของความเร็ว รอบมอเตอร์ เท่ากับ 0.21rpm. ส่วนการแสดงผลการวัดความเร็วรอบมอเตอร์ของชุดทดลองผ่านหน้าจอแอลซีดี สามารถแสดงค่าได้ตรงกับค่าความเร็วรอบมอเตอร์ของชุดทดลอง และผลการทดสอบการทำงาน จำนวน 10 ครั้ง ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีสามารถทำงานได้ คิดเป็นร้อยละ 100ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

1.การที่ประสิทธิภาพของชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีนี้มีประสิทธิภาพตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดได้ให้คำแนะนำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

2. การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้พัฒนาชุดทดลองให้สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวกความปลอดภัยในการใช้งานความเสถียรของชุดทดลองความเหมาะสม ความคุ้มค่า ที่สามารถสาธิตและทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีให้กับพนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดได้ศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีนี้มีประสิทธิภาพ และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายพบว่าสามารถพัฒนาการปฏิบัติงานของช่างเทคนิคได้แต่ถ้านำชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีไปใช้กับประชากรอื่น เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

1.2 ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีเป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น วิศกรในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดีจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 ควรมีการพัฒนาการออกแบบให้มีน้ำหนักเบาขึ้น และใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเหมาะสมกับการเอาไปใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] **เครื่องวัดความเร็วรอบ [ระบบออนไลน์]**
แหล่งที่มา: https://www.tools.in.th/product-category/tachometer/

[2] **อาดูโน่ [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา:http://www.arduino-makerzone.com/article/1/**

[3] **จอ Adafuit Standard LCD -16x2 White on blue [ระบบออนไลน์]**
แหล่งที่มา :https://www.arduitronics.com/

[4] **เซ็นเซอร์ก้ามปู [ระบบออนไลน์]**
แหล่งที่มา : https://images.search.yahoo.com/search/images;

[5] ดร.กองพัน อารีรักษ **2557 มอเตอร์ไฟฟ้าเหนี่ยวนำสามเฟส [ระบบออนไลน์]**
แหล่งที่มา :https://stdb.mhesi.go.th/scientist/5716

[6] ประมุข อุณหเลขกะ 2558 **วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ การออกแบบและสร้างชุดควบคุมมอเตอร์ซิงโครนัส [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา :**
https://dric.nrct.go.th/Search/SearchDetail/234282

[7] รวิวรรณ ลิ้มพิบูลย์ (2558) **ศึกษาปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในบรรยากาศ [ระบบออนไลน์]**
แหล่งที่มา :https://www.agi.nu.ac.th/nred/Document/is-

[8] เรวัติ พูลสุข2555 **พัฒนาระบบควบคุมความเร็วมอเตอร์ [ระบบออนไลน์]**
แหล่งที่มา :https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2555/25552391441211.pdf

[9] สมศักดิ์ ป่าวรรณ 2555 **งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาชุดสาธิต การควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลูปปิดด้วยวงจรออปแอมป์ [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา :**
https://www.lbtech.ac.th/index_deptSubject.php?sub=subject

การพัฒนาชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ ไร้การสัมผัส

DEVELOPMENT CONTACTLESS ELEVATOR PRESS SENSOR SIMULATOR

พงศธร สำเภา[1] พงศ์ศิริ พาลี[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Pongsatorn Sumpao[1] Pongsiri Palee[2] Sompong kaesa[3] Manod Poangkam[4]
Sittichai Chandabimba[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อออกแบบและสร้างชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส 2)เพื่อหาประสิทธิภาพชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส 3)เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส ขอบเขตของการวิจัยได้แก่ ขอบเขตด้านเนื้อหาออกแบบและสร้างชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส หาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่างคือ พนักงานบริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 คน และขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับดีมาก2) การหาประสิทธิภาพชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส คิดเป็นร้อยละ1003) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 4.30(SD=0.69)

คำสำคัญ : การพัฒนาชุดจำลอง , ระบบเซ็นเซอร์ , เทคโนโลยีไร้การสัมผัส

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Birdaphisit1406@gmil.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and construct a non-contact lift sensor simulator, 2) to find the efficiency of the non-contact lift sensor simulator, 3) to study the satisfaction of users of the contactless lift sensor simulator. The scope of the research is the content scope. Design and build a simulation of a contactless elevator press sensor. find efficiency by The trial schedule by the expert reviewed. To study the satisfaction of users of the contactless elevator push sensor simulator. The scope of the sample is 10 employees of Prompt Techno Service Co., Ltd. and time scope. Research period from May 2022 to February 2023. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

From the research, it was found that 1) the design and construction of the non-contact elevator press sensor simulation set; 2) Efficiency determination of the non-contact elevator press sensor simulation set. 3) a study on the satisfaction of users of the non-contact elevator press sensor simulation set at the high level have mean is 4.30(SD=0.69)

Keyword : Simulation development , sensor system , contactless technology

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) เป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับสนใจอย่างมากทั่วโลกขณะนี้ลิฟต์พาหนะโดยสารสำหรับอาคารสูงในประเทศไทย มีการนำลิฟต์ที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องจักรจากประเทศอิตาลีมาติดตั้งในสมัยรัชกาลที่ 6 ณ พระที่นั่งอนันสมาคมและติดตั้งลิฟต์ที่ขับเคลื่อนโดยแรงคนที่พระที่นั่งวโรภาสพิมาน พระราชวังบางประอิน เมื่อมีไฟฟ้าใช้จึงได้เริ่มนำเข้าลิฟต์จากต่างประเทศมาติดตั้งตามหน่วยงานราชการต่างๆ กระทั่งปัจจุบันได้กระจายสู่ระบบธุรกิจโรงแรม ห้างสรรพสินค้า และอาคารสูงที่เป็นอาคารสำนักงานต่างๆ

ลิฟต์ในปัจจุบัน ในยุคสมัยใหม่นี้เทคโนโลยีต่างๆ ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานแพร่หลายมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนจากระบบปุ่มกดมาใช้งานด้วยระบบแผ่นกุญแจ การควบคุมความเร็วของลิฟต์ด้วยกลไกการเปิด-ปิดและตัวตัดต่างๆ และการใช้ระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริมการทำงานของลิฟต์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รับตัดเลเซอร์เพื่อผลิตชิ้นส่วนในลิฟต์ ด้วยเทคโนโลยีตัดวัสดุสะท้อนแสง ประเภทของลิฟต์ลิฟต์สามารถแบ่งแยกได้ตามลักษณะการทำงาน ดังนี้ลิฟต์ระบบไฮดรอลิคและลิฟต์ระบบสลิงโดยระบบลิฟต์ระบบสลิง เป็นระบบที่สามารถนำมาประยุกต์ในการใช้งานด้านต่างๆ ได้ค่อนข้างมากและหลากหลาย มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งไม่สูงมาก และระบบควบคุมลิฟต์อัตโนมัติต้องจัดให้มีการควบคุมอัตโนมัติหรือด้วยตนเอง เช่น ลิฟต์สำหรับยานยนต์ จะมีอุปกรณ์ติดตั้งลิฟต์และส่วนประกอบควบคุมอื่นๆ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้แหล่งจ่ายแรงดันต่ำนอกจากนี้ ข้อมูลของผู้ควบคุมส่วนใหญ่ยังอิงตามกิจกรรมของรถยนต์ รวมถึงตำแหน่งสถานะประตูทิศทางและน้ำหนักบรรทุกซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันเวิร์กสเตชันของผู้ผลิตสามารถรับเมตริกสำหรับรถยนต์หรือกลุ่มโดยใช้ข้อมูลนี้ซึ่งครอบคลุมถึงการคำนวณการวิ่ง/การโทรหรือรถยนต์การเปิดประตูที่จำเป็นทั้งหมดปัจจุบันเทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) เป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับสนใจอย่างมากทั่วโลกซึ่งปัจจุบันได้มีเชื้อโรคระบาดเกิดขึ้นจำนวนมากและสามารถติดต่อกันผ่านการสัมผัสสารคัดหลั่งของผู้ป่วยที่ติดอยู่บนอุปกรณ์หรือสิ่งของต่างๆ ที่มีการใช้งานร่วมกัน เช่น ที่

จับประตู ปุ่มกดลิฟต์โดยสาร กลายเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค และนำพาไปสู่คนที่สัมผัสต่อๆ กัน การลดการสัมผัสจุดเสี่ยงเหล่านี้ สามารถช่วยลดโอกาสที่จะรับได้เชื้อโรค และลดการแพร่กระจายของโรคติดต่อได้

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสที่สามารถสาธิตการทำงานการควบคุมสั่งการด้วยเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวที่ติดตั้งไว้หน้าปุ่มเลขชั้นของลิฟต์เมื่อใช้หลังมือบังหน้าปุ่มเลขชั้นของลิฟต์ที่เลือกในระยะห่าง 3-5 เซนติเมตร เซนเซอร์จะทำงานตรวจจับและสั่งการลิฟต์ทำงานได้โดยอัตโนมัติ ด้วยการประมวลผลของไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อป้องกันการสัมผัสกับปุ่มของลิฟต์แบบเดิมของแต่ละชั้นได้และให้พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดได้ศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส
3. เพื่อศึกษาความพอใจของผู้ทดลองชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ ดังนี้

1.หลักการทำงานของระบบลิฟต์

2.ความหมายของการใช้ระบบแบบไร้สัมผัส

3.Arduino

4.เซ็นเซอร์ (SENSORS)

5.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การหาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)เพื่อการประเมินความพึงพอใจ ได้แก่ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 ท่าน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

2.2เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 แบบบันทึกข้อมูลการใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสถือเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด ที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ดำเนินการออกแบบชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

3.1.6 นำร่างรูปแบบ ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้า จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.7 ดำเนินการสร้างชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.8 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสโดยการทดลองจะได้เป็นไปตามตารางของภาคผนวก

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้จัดทำจากการใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านคุณค่าโดยสรุป โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1ดำเนินการจัดทำชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสพร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสโดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 นำแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสได้แก่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถาม นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1ค่าประสิทธิภาพชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสโดยการหาประสิทธิภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

5.2 เก็บข้อมูลการทดลองใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

5.3 ค่าระดับ ความพึงพอใจของความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสจากค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

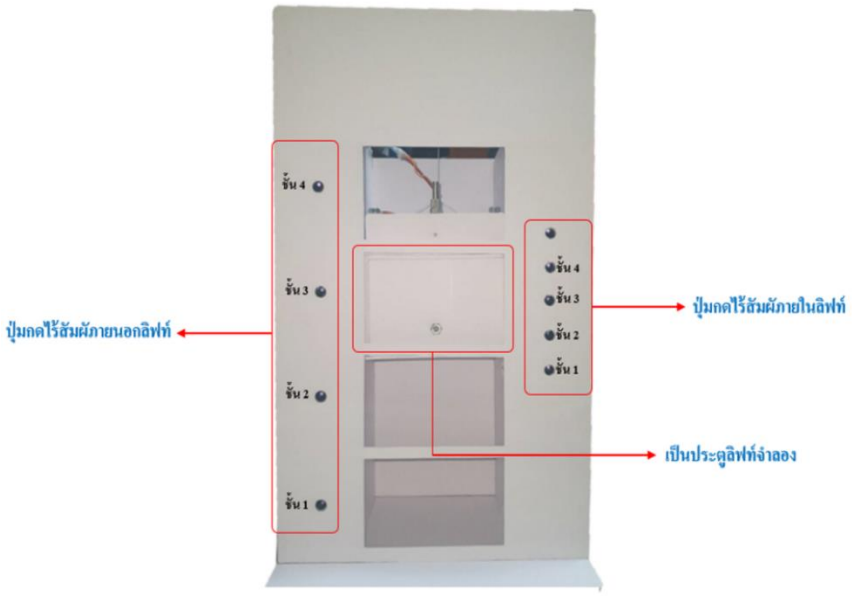
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การหาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส



ภาพที่ 1 แสดง*การออกแบบและสร้าง*ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

ตอนที่ 2ผลการทดสอบการทำงานชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

จำนวนการทดสอบ (ครั้ง)	ผลการทดสอบทำงานของลิฟต์แต่ละชั้น			
	ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 2	ชั้นที่ 3	ชั้นที่ 4
	ควบคุมด้วย Sensor	ควบคุมด้วย Sensor	ควบคุมด้วย Sensor	ควบคุมด้วย Sensor
1	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓
ร้อยละ	100	100	100	100

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสพบว่าเมื่อทดสอบการทำงานโดยสั่งงานการควบคุมด้วยเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ของ ลิฟต์ชั้นที่ 1ลิฟต์ชั้นที่ 2 ลิฟต์ชั้นที่ 3 และลิฟต์ชั้นที่ 4โดยมีการทดสอบ 10 ครั้งสามารถทำงานได้ คิดเป็นร้อยละ 100 ตามขอบเขตการวิจัย

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

ตารางที่ 2 ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความแข็งแรงทนทาน	4.8	0.44	มากที่สุด
2.ขนาดของชิ้นงานมีความเหมาะสมต่อการใช้งานและพกพาสะดวก	4.3	0.87	มาก
3.การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.0	0.71	มาก
4.ระบบความปลอดภัยที่เหมาะสม	4.1	0.78	มาก
5.วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งมีความเหมาะสม	4.4	0.73	มาก
6.ความปลอดภัยในการใช้งานชุดทดลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส	4.3	0.71	มาก
7.การทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อนสะดวกต่อผู้ใช้งาน	4.9	0.78	มากที่สด
8.สามารถนำไปใช้เป็นแบบสอนให้นักศึกษารุ่นต่อไปได้	4.4	0.73	มาก
9.ประโยชน์ของชุดทดลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส	4.2	0.67	มาก
10.ประสิทธิภาพของชุดทดลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ ไร้การสัมผัสและการนำไปใช้ในระยะเวลาที่มีเชื้อไวรัสCOVID-19 ในปัจจุบัน	4.7	0.50	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย	4.3	0.69	มาก

จากตารางที่ 2ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมลูที่มีชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ ไร้การสัมผัส พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ การทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อนสะดวกต่อผู้ใช้งานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.9.รองลงมา ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความแข็งแรงทนทานมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้ายได้แก่ การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสมมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4.0

อภิปรายผล

ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสที่สร้างขึ้นพบว่าสามารถทำงานโดยสั่งงานการควบคุมด้วยเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ของ ลิฟต์ชั้นที่ 1ลิฟต์ชั้นที่ 2 ลิฟต์ชั้นที่ 3 และลิฟต์ชั้นที่ 4โดยมีการทดสอบ 10 ครั้ง สามารถทำงานได้ คิดเป็นร้อยละ 100 ตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดนำไปทดสอบการใช้งาน ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

1.การที่ประสิทธิภาพของชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสนี้มีประสิทธิภาพตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดได้ให้คำแนะนำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสได้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

2. การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสในระดับมากทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องให้มีขนาพอเหมาะเลือกใช้วัสดุที่คงทนลดความเสี่ยงต่อจากการใช้งานของชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการศึกษาและพัฒนาพบว่าชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสสร้างขึ้นเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาเกี่ยวกับการสาธิตการใช้งานควบคุมลิฟต์แบบไร้การสัมผัสภายในหน่วยงาน ซึ่งช่วยให้ความสะดวกและปลอดภัยในยุคโควิด 2019 ต่อผู้ใช้งานมากขึ้น

1.2ชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบและหาประสิทธิภาพมาแล้วเหมาะสมกับการนำไปใช้ในการฝึกต่อวงจรการควบคุมมอเตอร์ให้กับบุคคลที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าต่อไป

2.ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพและผลกระทบของชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัสในระยะยาว เมื่อเวลาผ่านไปแล้วชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์แบบไร้การสัมผัสยังได้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 ควรมีพัฒนาระบบการป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายในและภายนอกระบบของชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

2.3 ควรมีระบบที่สามารถตรวจสอบความผิดปกติในการทำงานของของชุดจำลองเซ็นเซอร์กดลิฟต์ไร้การสัมผัส

เอกสารอ้างอิง

[1] บริษัท ไชยเจริญเทค จำกัด, **ประวัติที่มาของลิฟต์ ตั้งแต่อดีตจนมาถึงปัจจุบัน**, [ออนไลน์], 2561. https://www.chi.co.th/article/article-1146/

[2] รศ.ดร.ชำนาญ ห่อเกียรติ, **หลักการทำงานของลิฟต์**,[ออนไลน์], 2560. https://ienergyguru.com/2015/11/energy-conservation-of-lift/

[3] วิไลพร ทวีลาภพันทอง, **ความหมายของการใช้ระบบแบบไร้สัมผัส**,[ออนไลน์], 2563. https://www.pwc.com/th/en/pwc-thailand-blogs/blog-20200731.html

[4] **เซ็นเซอร์**, [ออนไลน์], 2563 https://eiu.thaieei.com/News.aspx?id=2447

[5] **Arduino**, [ออนไลน์], https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

[6] อาจารย์นิสิต องอาจ, **ชุดประลองการควบคุมลิฟต์จำลอง 4 ชั้นแบบคู่ด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์**, อาจารย์นิสิต องอาจ และคณะ, [ออนไลน์]**,** 2555**.** https://agritech.pcru.ac.th/home/index.php/

[7] สมเกียรติ ยาประเสริฐ, **ชุดสำรองระบบไฟฟ้า**, นายสมเกียรติ ยาประเสริฐ และคณะ, [ออนไลน์], 2558. https://nia3portal.emworkgroup.co.th/info/innovation/item/

[8] ดร.อนิรุจ แสงสิทธิ์, **เซ็นเซอร์จับความเคลื่อนไหว เปิด-ปิด อัตโนมัติ** [ออนไลน์], 2558. http://www.sbt.ac.th/new/sites/default/files/

[9] ดร.ดัชกรณ์ ต้นเจริญ, **เทคโนโลยีการสร้างภาพยนตร์**, ดร.ดัชกรณ์ ต้นเจริญ และคณะ, [ออนไลน์], 2560. https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pimjournal/article/view/11969

[10] ดร.ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรม, **นวัตกรรมปุ่มกดลิฟต์ไร้สัมผัส**, ดร.ศิวรักษ์ ศิวโมกษธรรมและคณะ, [ออนไลน์], 2563. https://www.nstda.or.th/home/news_post/magiktuch-20220127/

เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน
HUMIDITY AND TEMPERATURE MONITOR VIA SMART PHONE.

กนกวรรณ ไพเราะ[1] ฤทธิชัย มีบุญตา[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Kanokwan Phairo[1] Rittichai Meebunta[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabimba[4]
Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน 2) เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ขอบเขตด้านเนื้อหา ออกแบบและตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนหาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานบริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 คน และขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 2) การหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนคิดเป็นร้อยละ1003) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ตรวจจับความชื้น,ชุดบอร์ดส่งข้อมูลไร้สาย,แจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

This research The objectives were 1) to design and construct a temperature and humidity monitoring device via smartphone, 2) to find the efficiency of the temperature and humidity monitoring device via smartphone, and 3) to study the satisfaction of the users. temperature and humidity via smartphone The scope of research is divided into 3 parts: content scope Design and monitor temperature and humidity through a smartphone. Find out the effectiveness by using the trial schedule. by expert review Study the satisfaction of users of temperature and humidity monitors via smartphones. The scope of the sample is 10 employees of Prompt Techno Service Co., Ltd. and time scope. Research period from May 2022 to February 2023. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of this The research found that 1) the design of temperature and humidity monitor via smart phone was appropriate and feasibility was at the highest level; 2) the efficiency of temperature and humidity monitor via smart phone 3) A study on the satisfaction of users of temperature and humidity monitors via smartphones. at the highest level

Keyword : Monitor Humidity through, GSM module , Notify via smartphone

บทนำ

ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือและอินเตอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมาก ทั้งใช้ประโยชน์กับการติดต่อสื่อสาร การส่งข้อมูลสำคัญ การควบคุมการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่าง ๆ และรวมไปถึงการชำระค่าใช้จ่ายด้วย จากที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นอีกเทคโนโลยีที่ อำนวยความสะดวก ด้วยระบบ WIFI โดยใช้หลักการทำงานของบอร์ด Arduino NodeMcu ESP8266 เข้ากับตัวเซ็นเซอร์เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นภายในห้อง ซึ่งจะสามารถแสดงผลออกมาผ่านทางแอพพลิเคชั่น Blynk ในจอโทรศัพท์มือถือ บอร์ด Arduino กำลังเป็นที่นิยม และเป็นที่สนใจ สำหรับนักอิเล็กทรอนิกส์ทั้งมือใหม่ และมือเก่า ทำให้เราสามารถหาอ่านคู่มือ วิธีใช้ วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายบนอินเทอร์เน็ต สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานด้วยไวยากรณ์ภาษา C/C++ ซึ่งง่ายสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมอยู่บ้างแล้ว แต่สำหรับผู้ที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อนเลย ก็สามารถเริ่มต้นศึกษา และหาหนังสืออ่านได้ไม่ยาก นอกจากนี้ยังมี Library ให้เลือกใช้มากมาย ทำให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น และบอร์ด Arduino ราคาไม่แพงเกินไปสำหรับผู้ที่อยากจะเริ่มต้นใช้งาน ระบบควบคุมต่าง ๆ ในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยและอัตโนมัติมากขึ้น ซึ่งการใช้อินเตอร์เน็ตเข้ามาเกี่ยวข้องต่อการทำงาน มีประโยชน์ต่อการทำงานมาก ทั้งใช้ในระบบควบคุมแสงสว่าง ระบบควบคุมเปิด-ปิดวาล์วน้ำ ระบบแจ้งเตือน ระบบควบคุมต่าง ๆ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยมากขึ้น [1]

เนื่องจากหน่วยงานสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)เป็นอาคารเกี่ยวกับงานห้องปฏิบัติการสอบเทียบ มีการใช้วัสดุอ้างอิงรับรองในกระบวนการวัดทางเคมี หรือมาตรฐานที่ยอมรับกัน

โดยทั่วไปว่ามีความแม่นยำเป็นที่เชื่อถือวิทยาศาสตร์และมีการทดลองทางเคมี ซึ่งขณะที่มีการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ภายในห้องต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น เนื่องจากมีการทดลอง และเก็บค่าสารต่างๆ ซึ่งแต่ละห้องเป็นห้องที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรค (Biohazard) ไม่อนุญาตให้เข้าพื้นที่ จึงไม่สามารถเข้าตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องได้ ทำให้ไม่ทราบค่าอุณหภูมิและความชื้นเป็นสาเหตุทำให้ไม่สามารถควบคุมได้ เกิดปัญหามีอุณหภูมิต่ำ และความชื้นสูง ดังนั้นจึงควรเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน ประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน และลดความเสี่ยงในการติดเชื้อ[2]

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน เพื่อช่วยในการลดความเสี่ยงในการติดเชื้อ ประหยัดเวลา และสะดวกสบายกว่าการตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นภายในห้องการดูผ่านทางโทรศัพท์มือถือเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาขึ้นไปตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นภายในห้องเอง ช่วยให้ประหยัดเวลาในการทำงานอย่างอื่น ได้มากขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน
2. เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1.อุณหภูมิและความชื้น

2.เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT22

3.ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino NodeMCU ESP8266 WIFI

4. Character LCD Display Arduino

5. Arduino IDE

6.หลักการเขียนโปรแกรม และการเขียนโปรแกรมผ่านบอร์ด Arduino

7. Application Blynk

8.แหล่งจ่ายไฟฟ้า

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรพันธ์ หวาจ้อย 2550 [2] เครื่องอุณหภูมิและความชื้น (temperature and humidity)มีวัตถุประสงค์เพื่อ แก้ไขความแปรปรวนเครื่องควบคุมอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศชนิดรวมศูนย์ของบ้านประหยัดพลังงานที่มีอยู่เดิม แต่ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้เที่ยงรงตามค่าที่ต้องการ ดังนั้นคณะผู้วิจัย จึงได้ใช้เครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น รุ่น AP-105 ของบริษัท ศิลารีเสิร์จ จำกัด มาทำการพัฒนาโดยการเปลี่ยนไมโครคอนโทรลเลอร์จากเบอร์ 89C55WD เป็นเบอร์ P89V51RD2FN และสร้างโปรแกรมขึ้นมาใหม่ ผลจากการทดลองเครื่องอุณหภูมิและความชื้นมีค่าเที่ยงตรง แม่นยำ ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการได้ มีผลทำให้การใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ ลดลงจากเดิมร้อยละ 27

ฐาปนา เจริญพร2564 [15] ชุดทดลองเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอัตโนมัติด้วยพลังแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดจำลองเครื่องควบคุม

อุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ด แบบอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 2) เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ ของชุดจำลองเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จากการทดลองพบว่าชุดจำลองเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีการเจริญเติบโตในวันที่ 3 และมีขนาดพอเหมาะสำหรับนำไปบริโภคในวันที่ 10 ของการเพาะเห็ดแต่เห็ดนางฟ้าจากการเพาะแบบทั่วไป มีการเจริญเติมโตในวันที่ 4 และมีขนาดพอเหมาะสำหรับการนำไปบริโภคในวันที่ 12 ของการเพาะเห็ด ชุดจำลองเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถตอบสนองความต้องการกับเกษตรกรที่จะนำเห็ดไปบริโภคหรือจำหน่ายตามท้องตลาด ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการดูแล และเพิ่มผลผลิต คุณภาพการเจริญเติบโตของดอกเห็ดสมบูรณ์มากกว่าโรงเพาะเห็ดทั่วไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินความพึงพอใจ คือ พนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัดจำนวน 10 คน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบบันทึกข้อมูลการใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

2.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด ที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็บไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1..6 ดำเนินการออกแบบเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

3.1.7 นำร่างรูปแบบเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้า จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.8 ดำเนินการสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.9 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของดังนี้ทดลองใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนจำนวน 10ครั้ง

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนที่มีต่อเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนจำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้จัดทำจากการใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านคุณค่าโดยสรุป โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนรายละเอียด ดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1ดำเนินการจัดทำเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนพร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนโดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 มอบแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนได้แก่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถาม นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

5.การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

5.2 เก็บข้อมูลการทดลองใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

5.2 ค่าระดับ ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนที่เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนจาก ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับ มาก

4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

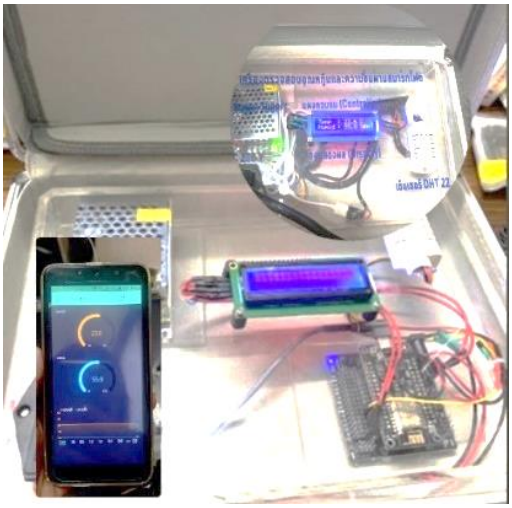
6.สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบ การสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้น

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบการตรวจวัดของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการตรวจวัดของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

ลำดับ	ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากเซนเซอร์ (องศา)	ค่าอุณหภูมิจากเครื่องวัดอุณหภูมิ (องศา)	ค่าความผิดพลาด	ค่าอุณหภูมิแสดงผลบนสมาร์ทโฟน (องศา)	ค่าความชื้นที่วัดได้จากเซนเซอร์ (%)	ค่าความชื้นจากเครื่องวัดความชื้น (%)	ค่าความผิดพลาด	ค่าความชื้นแสดงผลบนสมาร์ทโฟน (%)
1	35.4	35.5	0.1	35.4	60	60	0	60
2	35.0	35.5	0.5	35.0	62	60	2	60
3	35.7	35.5	0.2	35.7	61	60	1	61
4	35.2	35.5	0.3	35.2	64	60	1	61
5	35.4	35.5	0.1	35.4	60	60	0	60
6	35.1	35.5	0.4	35.1	59	60	1	59
7	35.6	35.5	0.1	35.6	61	60	1	61
8	35.4	35.5	0.1	35.4	58	60	2	58
9	35.5	35.5	0	35.5	61	60	1	61
10	35.1	35.5	0.1	35.1	57	60	1	59
ค่าเฉลี่ย	35.34	35.5	0.16	35.58	60.3	60	0.3	60.3

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบการตรวจวัดของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า เมื่อการทดสอบการทำงานการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นด้วยเซนเซอร์ รุ่น DHT22 ผ่านสมาร์ทโฟนภายในห้องเพื่อเปรียบเทียบการวัดค่าที่วัดได้จาก เครื่องวัดอุอุณหภูมิและความชื้นที่ขายทั่วไปตามท้องตลาด จะได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและความชื้นที่วัดได้จำนวน 10 ครั้งพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 35.34 °Cและ60.3 % ส่วนเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นตามท้องตลาดเท่ากับ 35.5°Cและ 60%ค่าความแตกต่าง 0.16°Cและ 0.3% ส่วนการทดสอบระบบการส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลขึ้นบน หลังจากการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในห้อง แล้วทำการส่งข้อมูลแสดขผลบนจอมอนิเตอร์บนตัวเครื่องและส่งขึ้นสมาร์ทโฟนบนแอปพลิเคชั่น Blynk พบว่าเครื่องทำงานตามเงื่อนไข จำนวน 10 ครั้ง ผลลัพธ์ทำงานถูกต้องแสดงผลได้ คิดเป็นร้อยละ100

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนที่ไนมีต่อเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน จำนวน 10 คน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	สรุปผล
1. การทำงานของชุดแจ้งเตือน	4.50	0.52	มาก
2. การทำงานของระบบป้องกันวงจร	4.00	0.81	มาก
3. ความเร็วในการแจ้งเตือน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	4.20	0.63	มาก
5. ความปลอดภัยในการใช้งาน	3.50	0.52	มาก
6. ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	3.70	0.48	มาก
7. เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน	4.80	0.42	มากที่สุด
8. สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	3.30	0.67	มาก
9. มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	4.70	0.48	มากที่สุด
10. เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน	4.70	0.48	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.24	0.731	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนพบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.24 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ความเร็วในการแจ้งเตือนเทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบันมีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริงเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.00 , 4.80 และ4.70ตามลำดับรองลงมาได้แก่ การทำงานของชุดแจ้งเตือนความเหมาะสมความคุ้มค่าการทำงานของระบบป้องกันวงจรความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50, 4.00 , 4.20 , 3.70 , 3.50 และ3.30 ตามลำดับ

อภิปรายผล

เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน ที่สร้างขึ้พบว่าการทำงานการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นด้วยเซนเซอร์ รุ่น DHT22 ผ่านสมาร์ทโฟนภายในห้องเพื่อเปรียบเทียบการวัดค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดออุณหภูมิและความชื้นที่ขายทั่วไปตามท้องตลาด จะได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและความชื้นที่วัดได้จำนวน 10 ครั้งพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 35.34°Cและ 60.3 % ส่วนเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นตามท้องตลาดเท่ากับ 35.5°Cและ 60%ค่าความแตกต่าง 0.16°Cและ 0.3% ส่วนการทดสอบระบบการส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลขึ้นบน หลังจากการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในห้อง แล้วทำการส่งข้อมูลแสดผลบนจอมอนิเตอร์บนตัวเครื่องและส่งขึ้นสมาร์ทโฟนบนแอปพลิเคชัน Blynk พบว่าเครื่องทำงานตามเงื่อนไข จำนวน 10 ครั้ง ผลลัพธ์ทำงานถูกต้องแสดงผลได้ คิดเป็นร้อยละ100ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ กลุ่มตัวอย่างที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่าง

พบว่าจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

1.การที่ประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนนี้มีประสิทธิภาพตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดได้ให้คำแนะนำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนได้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

2.การที่เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนมีประสิทธิภาพการผลิตเมื่อเทียบกับแรงงานคนมีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ โดยมี เป็นเพราะผู้วิจัยต้องการที่จะประดิษฐ์เครื่องมือมาใช้ทดแทนแรงงานคนจึงได้ออกแบบให้มีกำลังการผลิตที่เร็วแต่อยู่ในระดับการใช้พลังงานที่ประหยัด

3.การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบความเร็วในการแจ้งเตือนเทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบันมีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริงและเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อให้พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนนี้มีประสิทธิภาพ และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายพบว่าสามารถพัฒนาการปฏิบัติงานของช่างเทคนิคได้แต่ถ้านำเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนไปใช้กับประชากรอื่น เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

1.2 เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น นักวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเก็บค่าอุณหภูมิและความชื้นโดยเลี่ยงการติดเชื้อ

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนนี้ไปทดลองใช้กับอาคารที่มีการออกแบบที่คล้ายกัน

2.3 ควรมีการพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเช่น ปรับความเร็วรอบของการแสดงผลอุณหภูมิและความชื้น

2.4 ควรมีการพัฒนาการออกแบบให้มีน้ำหนักเบาขึ้น และใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเหมาะสมกับสถานที่

เอกสารอ้างอิง

[1] ชูศรี วงศ์รัตนะ : อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือน แหล่งที่มา https://bit.ly/3ACwZmI

[2] จักรพันธ์ หวาจ้อย :เครื่องอุณหภูมิและความชื้น (temperature and humidity) แหล่งที่มา https://bit.ly/3c52QmE

[3] ศุกรณ์ กุลจิตติภาคย์ :เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT22 แหล่งที่มาhttps://bit.ly/3QZRRJP

[4] ดอนสัน ปงผาบ :ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino NodeMCU ESP8266 WIFI แหล่งที่มา https://bit.ly/3CpAbmO

[5] ภูมิพัฒน์ ก่ำคำ (2555) : Character LCD Display Arduino แหล่งที่มา https://bit.ly/3Kfzlec

[6] ณัฏฐพล เจริญศิริ : Arduino IDE แหล่งที่มา https://bit.ly/3TmNnis

[7] สุระ วุฒิพรหม : หลักการเขียนโปรแกรม และการเขียนโปรแกรมผ่านบอร์ด Arduino แหล่งที่มา https://bit.ly/3AT6nxV

[8] ลัดดาวัลย์ จำปา : Application Blynk แหล่งที่มา https://bit.ly/3e7h5be

[9] เจนศักดิ์ เอกบูรณะวัฒน์ : Switching Power Supply แหล่งที่มาhttps://bit.ly/3pNJqpB

[10] บุญธง วสุริย์ และ วิศวะ สื่อสุวรรณ (2562). แหล่งที่มา https://bit.ly/3QUKUKD

[11] ณัฐพงศ์ พลสยม (2563). แหล่งที่มา https://bit.ly/3QS0A10

[12] อาทิตย์ พวงสมบัติ (2562). แหล่งที่มา https://bit.ly/3KrjnxO

[13] ผู้ช่วยศาตราจารย์ เรืออากาศเอก ตร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ (2556). แหล่งที่มา www.agi.nu.ac.th/nred/Document/is-PDF/2563/

[14] เทพพิทัย กฎเพ็ชร (2555). แหล่งที่มา li01.tci-thaijo.org/index.php/science_kmitl/article/view/19824

[15] ฐาปนา เจริญพร(2564) : แหล่งที่มาhttps://ph02.tcithaijo.org/index.php/journalindus/article/view/244373

ชุดล้างเครื่องปรับอากาศ
AIR CONDITIONING CLEANING KIT

ชัยกร คำเกิด[1] กฤษดา มีมอญ[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Chaiyakron Khamkoed[1] Kitsada Meemon[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabimba[4]
Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)การออกแบบและพัฒนาชุดล้างเครื่องปรับอากาศ 2)เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศ 3)เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดล้างเครื่องปรับอากาศ ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา 1.1)ชุดล้างเครื่องปรับอากาศสร้างโดยการนำเอาอุปกรณ์แผ่นอะคลีลิคมาทำเป็นโครงสร้างเป็นกล่องขนาดกว้างxยาวxสูงคือ 35x45x60 และภายในกล่องประกอบด้วย ปั้มน้ำ1 ตัวขนาด 12v Switching 12 V 26 A 1 ตัว 1.2) ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 1.3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดล้างเครื่องปรับอากาศโดยกลุ่มเป้าหมายได้แก่พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน 2) ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สิถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) เครื่องล้างเครื่องปรับอากาศถูกออกแบบและสร้างบรรจุในกล่องพลาสติก 3 ชั้น ทำให้สะดวกต่อการใช้งาน 2) ประสิทธิภาพของชุดล้างเครื่องปรับอากาศ มีความเหมาะสม ชุดล้างเครื่องปรับอากาศสามารถใช้เป็นเครื่องล้างเครื่องปรับอากาศแสดงว่ามีประสิทธิภาพ และ 3) ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.25 , S.D .= 0.68)

คำสำคัญ : ชุดล้าง ,เครื่องปรับอากาศ,ประหยัดเวลา

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: chaiyakronkhamkoed@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to 1) design and Developed the air conditioner cleaning Kit 2 test the efficiency of the air conditioner cleaning Kit 3 to assess the satisfaction of the air conditioner cleaning kit users. The scope of research is divided into 3 aspects:1Content scope 1. Air Conditioner cleaning kit created by bringing Acrylic sheet equipment to be structured into a box of size width..Length x Height is 35 x 45 x 60 and inside the box contains 1 water pump, size 12v Switching 12v 26A led 1.2)study the efficiency by experimental table. By an expert inspector ror .3) to study the satisfaction of users of air-conditioning cleaning kits by the target group, including employees. Prompt Techno Service Company, 10 people, 2 time boundaries Research period from 2022 to February used in the research were mean and standard deviation.

The research results showed that 1) used as a cleaning machine for indoor air conditioners by washing air conditioners, number 10, the research found that Dig, clean the air conditioner that experts estimate. Design and construction 2) usability and system operation Air conditioning cleaning kit can be used as an air conditioner cleaning machine, showing that it is effective. In conclusion, the overall picture can be used and 3) users are satisfied at a high level (X=4.25 ,SD=0.68)

Keywords: Cleaning , Air conditioning , Saving time

บทนำ

ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือและอินเตอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมาก ทั้งใช้ประโยชน์กับการติดต่อสื่อสาร การส่งข้อมูลสำคัญ การควบคุมการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่าง ๆ และรวมไปถึงการชำระค่าใช้จ่ายด้วย จากที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นอีกเทคโนโลยีที่ อำนวยความสะดวก ด้วยระบบ WIFI โดยใช้หลักการทำงานของบอร์ด Arduino NodeMcu ESP8266 เข้ากับตัวเซ็นเซอร์เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นภายในห้อง ซึ่งจะสามารถแสดงผลออกมาผ่านทางแอพพลิเคชั่น Blynk ในจอโทรศัพท์มือถือ บอร์ด Arduino กำลังเป็นที่นิยม และเป็นที่สนใจ สำหรับนักอิเล็กทรอนิกส์ทั้งมือใหม่ และมือเก่า ทำให้เราสามารถหาอ่านคู่มือ วิธีใช้ วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายบนอินเทอร์เน็ต สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานด้วยไวยากรณ์ภาษา C/C++ ซึ่งง่ายสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมอยู่บ้างแล้ว แต่สำหรับผู้ที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อนเลย ก็สามารถเริ่มต้นศึกษา และหาหนังสืออ่านได้ไม่ยาก นอกจากนี้ยังมี Library ให้เลือกใช้มากมาย ทำให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น และบอร์ด Arduino ราคาไม่แพงเกินไปสำหรับผู้ที่อยากจะเริ่มต้นใช้งาน ระบบควบคุมต่าง ๆ ในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยและอัตโนมัติมากขึ้น ซึ่งการใช้อินเตอร์เน็ตเข้ามาเกี่ยวข้องต่อการทำงาน มีประโยชน์ต่อการทำงานมาก ทั้งใช้ในระบบควบคุมแสงสว่าง ระบบควบคุมเปิด-ปิดวาล์วน้ำ ระบบแจ้งเตือน ระบบควบคุมต่าง ๆ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยมากขึ้น [1]

เนื่องจากหน่วยงานสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)เป็นอาคารเกี่ยวกับงานห้องปฏิบัติการสอบเทียบ มีการใช้วัสดุอ้างอิงรับรองในกระบวนการวัดทางเคมี หรือมาตรฐานที่ยอมรับกัน

โดยทั่วไปว่ามีความแม่นยำเป็นที่เชื่อถือวิทยาศาสตร์และมีการทดลองทางเคมี ซึ่งขณะที่มีการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ภายในห้องต้องมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น เนื่องจากมีการทดลอง และเก็บค่าสารต่างๆ ซึ่งแต่ละห้องเป็นห้องที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโรค (Biohazard) ไม่อนุญาตให้เข้าพื้นที่ จึงไม่สามารถเข้าตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องได้ ทำให้ไม่ทราบค่าอุณหภูมิและความชื้นเป็นสาเหตุทำให้ไม่สามารถควบคุมได้ เกิดปัญหามีอุณหภูมิต่ำ และความชื้นสูง ดังนั้นจึงควรเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นเพื่อให้สะดวกในการใช้งาน ประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน และลดความเสี่ยงในการติดเชื้อ[2]

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน เพื่อช่วยในการลดความเสี่ยงในการติดเชื้อ ประหยัดเวลา และสะดวกสบายกว่าการตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นภายในห้องการดูผ่านทางโทรศัพท์มือถือเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาขึ้นไปตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นภายในห้องเอง ช่วยให้ประหยัดเวลาในการทำงานอย่างอื่น ได้มากขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน
2. เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1.อุณหภูมิและความชื้น

2.เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT22

3.ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino NodeMCU ESP8266 WIFI

4. Character LCD Display Arduino

5. Arduino IDE

6.หลักการเขียนโปรแกรม และการเขียนโปรแกรมผ่านบอร์ด Arduino

7. Application Blynk

8.แหล่งจ่ายไฟฟ้า

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรพันธ์ หวาจ้อย 2550 [2] เครื่องอุณหภูมิและความชื้น (temperature and humidity)มีวัตถุประสงค์เพื่อ แก้ไขความแปรปรวนเครื่องควบคุมอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศชนิดรวมศูนย์ของบ้านประหยัดพลังงานที่มีอยู่เดิม แต่ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้เที่ยงรงตามค่าที่ต้องการ ดังนั้นคณะผู้วิจัย จึงได้ใช้เครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้น รุ่น AP-105 ของบริษัท ศิลารีเสิร์จ จำกัด มาทำการพัฒนาโดยการเปลี่ยนไมโครคอนโทรลเลอร์จากเบอร์ 89C55WD เป็นเบอร์ P89V51RD2FN และสร้างโปรแกรมขึ้นมาใหม่ ผลจากการทดลองเครื่องอุณหภูมิและความชื้นมีค่าเที่ยงตรง แม่นยำ ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการได้ มีผลทำให้การใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศ ลดลงจากเดิมร้อยละ 27

ฐาปนา เจริญพร2564 [15] ชุดทดลองเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอัตโนมัติด้วยพลังแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดจำลองเครื่องควบคุม

อุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ด แบบอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 2) เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ ของชุดจำลองเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จากการทดลองพบว่าชุดจำลองเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีการเจริญเติบโตในวันที่ 3 และมีขนาดพอเหมาะสำหรับนำไปบริโภคในวันที่ 10 ของการเพาะเห็ดแต่เห็ดนางฟ้าจากการเพาะแบบทั่วไป มีการเจริญเติมโตในวันที่ 4 และมีขนาดพอเหมาะสำหรับการนำไปบริโภคในวันที่ 12 ของการเพาะเห็ด ชุดจำลองเครื่องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถตอบสนองความต้องการกับเกษตรกรที่จะนำเห็ดไปบริโภคหรือจำหน่ายตามท้องตลาด ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดเวลาในการดูแล และเพิ่มผลผลิต คุณภาพการเจริญเติบโตของดอกเห็ดสมบูรณ์มากกว่าโรงเพาะเห็ดทั่วไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินความพึงพอใจ คือ พนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัดจำนวน 10 คน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบบันทึกข้อมูลการใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

2.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด ที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็บไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1..6 ดำเนินการออกแบบเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

3.1.7 นำร่างรูปแบบเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้า จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.8 ดำเนินการสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.9 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของดังนี้ทดลองใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนจำนวน 10ครั้ง

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนที่มีต่อเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนจำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้จัดทำจากการใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านคุณค่าโดยสรุป โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนรายละเอียด ดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1ดำเนินการจัดทำเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนพร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนโดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 มอบแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนได้แก่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถาม นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

5.การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

5.2 เก็บข้อมูลการทดลองใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

5.2 ค่าระดับ ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน ที่เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนจาก ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับ มาก

4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

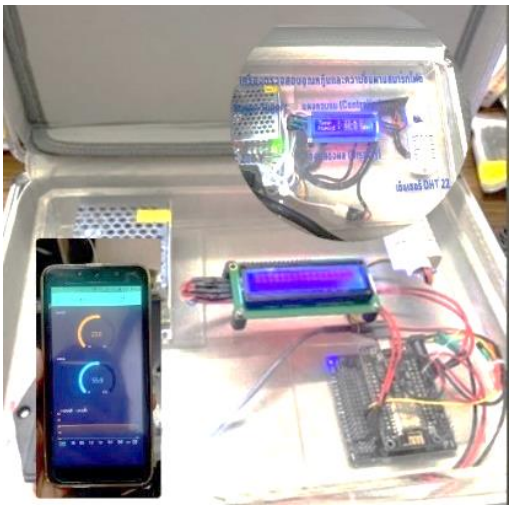
6.สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบ การสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้น

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบการตรวจวัดของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการตรวจวัดของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

ลำดับ	ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากเซนเซอร์ (องศา)	ค่าอุณหภูมิจากเครื่องวัดอุณหภูมิ (องศา)	ค่าความผิดพลาด	ค่าอุณหภูมิแสดงผลบนสมาร์ทโฟน (องศา)	ค่าความชื้นที่วัดได้จากเซนเซอร์ (%)	ค่าความชื้นจากเครื่องวัดความชื้น (%)	ค่าความผิดพลาด	ค่าความชื้นแสดงผลบนสมาร์ทโฟน (%)
1	35.4	35.5	0.1	35.4	60	60	0	60
2	35.0	35.5	0.5	35.0	62	60	2	60
3	35.7	35.5	0.2	35.7	61	60	1	61
4	35.2	35.5	0.3	35.2	64	60	1	61
5	35.4	35.5	0.1	35.4	60	60	0	60
6	35.1	35.5	0.4	35.1	59	60	1	59
7	35.6	35.5	0.1	35.6	61	60	1	61
8	35.4	35.5	0.1	35.4	58	60	2	58
9	35.5	35.5	0	35.5	61	60	1	61
10	35.1	35.5	0.1	35.1	57	60	1	59
ค่าเฉลี่ย	35.34	35.5	0.16	35.58	60.3	60	0.3	60.3

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบการตรวจวัดของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า เมื่อการทดสอบการทำงานการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นด้วยเซนเซอร์ รุ่น DHT22 ผ่านสมาร์ทโฟนภายในห้องเพื่อเปรียบเทียบการวัดค่าที่วัดได้จาก เครื่องวัดอุอุณหภูมิและความชื้นที่ขายทั่วไปตามท้องตลาด จะได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและความชื้นที่วัดได้จำนวน 10 ครั้งพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 35.34 °Cและ60.3 % ส่วนเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นตามท้องตลาดเท่ากับ 35.5°Cและ 60%ค่าความแตกต่าง 0.16°Cและ 0.3% ส่วนการทดสอบระบบการส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลขึ้นบน หลังจากการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในห้อง แล้วทำการส่งข้อมูลแสดขผลบนจอมอนิเตอร์บนตัวเครื่องและส่งขึ้นสมาร์ทโฟนบนแอปพลิเคชั่น Blynk พบว่าเครื่องทำงานตามเงื่อนไข จำนวน 10 ครั้ง ผลลัพธ์ทำงานถูกต้องแสดงผลได้ คิดเป็นร้อยละ100

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนที่ไนมีต่อเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน จำนวน 10 คน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	สรุปผล
1. การทำงานของชุดแจ้งเตือน	4.50	0.52	มาก
2. การทำงานของระบบป้องกันวงจร	4.00	0.81	มาก
3. ความเร็วในการแจ้งเตือน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	4.20	0.63	มาก
5. ความปลอดภัยในการใช้งาน	3.50	0.52	มาก
6. ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	3.70	0.48	มาก
7. เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน	4.80	0.42	มากที่สุด
8. สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	3.30	0.67	มาก
9. มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	4.70	0.48	มากที่สุด
10. เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน	4.70	0.48	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.24	0.731	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนพบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.24 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ความเร็วในการแจ้งเตือนเทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบันมีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริงเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.00 , 4.80 และ4.70ตามลำดับรองลงมาได้แก่ การทำงานของชุดแจ้งเตือนความเหมาะสมความคุ้มค่าการทำงานของระบบป้องกันวงจรความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50, 4.00 , 4.20 , 3.70 , 3.50 และ3.30 ตามลำดับ

อภิปรายผล

เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟน ที่สร้างขึ้พบว่าการทำงานการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นด้วยเซนเซอร์ รุ่น DHT22 ผ่านสมาร์ทโฟนภายในห้องเพื่อเปรียบเทียบการวัดค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดออุณหภูมิและความชื้นที่ขายทั่วไปตามท้องตลาด จะได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและความชื้นที่วัดได้จำนวน 10 ครั้งพบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 35.34°Cและ 60.3 % ส่วนเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นตามท้องตลาดเท่ากับ 35.5°Cและ 60%ค่าความแตกต่าง 0.16°Cและ 0.3% ส่วนการทดสอบระบบการส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นแสดงผลขึ้นบน หลังจากการตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในห้อง แล้วทำการส่งข้อมูลแสดงผลบนจอมอนิเตอร์บนตัวเครื่องและส่งขึ้นสมาร์ทโฟนบนแอปพลิเคชัน Blynk พบว่าเครื่องทำงานตามเงื่อนไข จำนวน 10 ครั้ง ผลลัพธ์ทำงานถูกต้องแสดงผลได้ คิดเป็นร้อยละ100ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ กลุ่มตัวอย่างที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่าง

พบว่าจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

1.การที่ประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนนี้มีประสิทธิภาพตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดได้ให้คำแนะนำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนได้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

2.การที่เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนมีประสิทธิภาพการผลิตเมื่อเทียบกับแรงงานคนมีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ โดยมี เป็นเพราะผู้วิจัยต้องการที่จะประดิษฐ์เครื่องมือมาใช้ทดแทนแรงงานคนจึงได้ออกแบบให้มีกำลังการผลิตที่เร็วแต่อยู่ในระดับการใช้พลังงานที่ประหยัด

3.การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบความเร็วในการแจ้งเตือนเทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบันมีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริงและเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อให้พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนนี้มีประสิทธิภาพ และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายพบว่าสามารถพัฒนาการปฏิบัติงานของช่างเทคนิคได้แต่ถ้านำเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนไปใช้กับประชากรอื่น เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

1.2 เครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนเป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น นักวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเก็บค่าอุณหภูมิและความชื้นโดยเลี่ยงการติดเชื้อ

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนนี้ไปทดลองใช้กับอาคารที่มีการออกแบบที่คล้ายกัน

2.3 ควรมีการพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเช่น ปรับความเร็วรอบของการแสดงผลอุณหภูมิและความชื้น

2.4 ควรมีการพัฒนาการออกแบบให้มีน้ำหนักเบาขึ้น และใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเหมาะสมกับสถานที่

เอกสารอ้างอิง

[1] ชูศรี วงศ์รัตนะ : อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือน แหล่งที่มา https://bit.ly/3ACwZmI

[2] จักรพันธ์ หวาจ้อย :เครื่องอุณหภูมิและความชื้น (temperature and humidity) แหล่งที่มา https://bit.ly/3c52QmE

[3] ศุกรณ์ กุลจิตติภาคย์ :เซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น DHT22 แหล่งที่มาhttps://bit.ly/3QZRRJP

[4] ดอนสัน ปงผาบ :ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino NodeMCU ESP8266 WIFI แหล่งที่มา https://bit.ly/3CpAbmO

[5] ภูมิพัฒน์ ก่ำคำ (2555) : Character LCD Display Arduino แหล่งที่มา https://bit.ly/3Kfzlec

[6] ณัฏฐพล เจริญศิริ : Arduino IDE แหล่งที่มา https://bit.ly/3TmNnis

[7] สุระ วุฒิพรหม : หลักการเขียนโปรแกรม และการเขียนโปรแกรมผ่านบอร์ด Arduino แหล่งที่มา https://bit.ly/3AT6nxV

[8] ลัดดาวัลย์ จำปา : Application Blynk แหล่งที่มา https://bit.ly/3e7h5be

[9] เจนศักดิ์ เอกบูรณะวัฒน์ : Switching Power Supply แหล่งที่มาhttps://bit.ly/3pNJqpB

[10] บุญธง วสุริย์ และ วิศวะ สื่อสุวรรณ (2562). แหล่งที่มา https://bit.ly/3QUKUKD

[11] ณัฐพงศ์ พลสยม (2563). แหล่งที่มา https://bit.ly/3QS0A10

[12] อาทิตย์ พวงสมบัติ (2562). แหล่งที่มา https://bit.ly/3KrjnxO

[13] ผู้ช่วยศาตราจารย์ เรืออากาศเอก ตร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ (2556). แหล่งที่มา www.agi.nu.ac.th/nred/Document/is-PDF/2563/

[14] เทพพิทัย กฎเพ็ชร (2555). แหล่งที่มา li01.tci-thaijo.org/index.php/science_kmitl/article/view/19824

[15] ฐาปนา เจริญพร(2564) : แหล่งที่มาhttps://ph02.tcithaijo.org/index.php/journalindus/article/view/244373

ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา
PORTABLE LAMP TEST KIT

กฤษดา ศุริศักดิ์[1] สิทธินนท์ ทองบ่อ[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Kitsada Surisak[1] Sittinon Thongbo[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabimba[4]
Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา 1.1) ออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา 1.2) ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 1.3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้พัฒนาชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา 2) ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน และ 3) ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา บรรจุอยู่ในกล่องอลูมิเนียม สามารถใช้งานได้ 2) การศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา มีประสิทธิภาพ 3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้พัฒนาชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.21(SD=0.81)

คำสำคัญ : ระบบแสงสว่างแบบพกพา, หลอดไฟแสงสว่าง, ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and construct a portable lamp test set, 2) to study the efficiency of a portable lamp test set, 3) to study the satisfaction of users of the portable lamp test set. Portable

The scope of research is divided into 3 aspects as follows: 1) Content scope 1.1) Design and construction of a portable lamp test set 1.3) Study the satisfaction of users to develop a portable lamp test kit 2) The scope of the target group is 10 private company employees and 3) The scope of time Research period May 2022 to Feb 2023 Statistics used in research are mean and standard deviation.

From the research, it was found that 1) The design and construction of a portable lamp test set. 2) Efficiency study of portable lamp test set 3) Satisfaction study of users to develop a portable lamp test kit. (Research has a total of pages)

Keywords: portable lighting system, lighting bulb, portable bulb test set.

บทนำ

แสงสว่าง เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตของทั้งมนุษย์ พืช สัตว์ ซึ่งแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกสรรสร้างเพื่อสิ่งมีชีวิต โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ หากเราสามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาตินี้ได้อย่างเหมาะสมมากที่สุด จะเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้มากที่เดียว แต่เราต่างทราบกันดี แสงสว่างจากธรรมชาตินี้จะหมดไปในช่วงเวลากลางคืน เช่นนี้เราจึงจำเป็นต้องพึ่งพาแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า ดังนั้นการวางแผนการใช้งานอย่างมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้แสงให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุดและในงานวิศวกรรมอาคารสูง ทุกอาคารและทุกๆหน่วยงานจำเป็นมากในการใช้แสงสว่างทั้งนี้ระบบแสงสว่าง มีระยะเวลาในการใช้งานของแสงสว่างอยู่แล้ว อธิเช่น หลอดไฟขาด หลอดไฟเสื่อมสภาพ หรือขนาดของแสงสว่างไม่เพียงพอต่อความต้องการ ในการซ่อมหรือเปลี่ยนหลอดไฟนั้นจำเป็นต้องมีการตรวจดูหน้างาน เช็คหลอด เช็คระบบ เช็ควัตต์ โวลต์เพื่อที่จะทำการแก้ไขในแต่ละครั้ง อาจจะใช้เวลาพอสมควรในการทำงาน เพื่อความพร้อม ความปลอดภัยของพนักงาน และความสะดวกของลูกค้าอีกด้วย ยกตัวอย่างเช่น ช่างไปซ่อมหรือแก้ไขงานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ในที่ๆมีความสะดวกน้อย เวลาน้อย จึงทำให้การตรวจสอบเป็นไปได้ล้าช้า หรือบางครั้งในกรณีเช็คหลอดไฟอาจจะต้องลงไปทดสอบหลอดไฟที่ห้องช่างหรือเปลี่ยนไปทดสอบจากจุดแสงสว่างใกล้ๆ จึงทำให้ไม่สะดวกและใช้เวลานาน ซึ่งก่อให้เกิดความล้าช้า ลูกค้าไม่พึงพอใจได้ ผู้จัดทำจึงคิดเสนอโปรเจคเครื่องทดสอบหลอดไฟแสงสว่างแบบพกพาขึ้นมา เพื่อในการใช้งานกับธุรกิจอาคารสูงด้านการให้บริการลูกค้า เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในการทำงานและยังมีความปลอดภัยในการซ่อมบำรุงระบบแสงสว่าง ทั้งนี้ยังคำนึงถึงการให้บริการลูกค้าให้มีความพึงพอใจอย่างมาก สะดวกรวดเร็วและใช้เวลากะทัดรัด ดั้งนั้น ผู้จัดทำจึงคิดเสนอชุดทดสอบหลอดไฟแสงสว่างขึ้นมา เพื่อปัจจัยหลายอย่างในการทำงานให้มีคุณภาพ ให้มีประสิทธิภาพ สะดวกรวดเร็วปลอดภัย และยังคำนึงถึงความพึงพอใจของลูกค้าในการให้บริการเกี่ยวกับระบบแสงสว่างอีกด้วย

จากความเป็นมาและความสำคัญ ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา เพื่อใช้พัฒนาอาชีพของช่างอาคาร และเพิ่มคุณภาพการทำงาน เวลางาน และบุคลากร ฯลฯ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา
3.เพื่อหาความพึงพอใจของชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจัยที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา 2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาคณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับหลอดไฟที่นำมาทดสอบ
2. ฟิวส์ (fuse)
3. บัลลาสต์ (Ballast)
4. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์
5. อินเวอร์เตอร์ (Inverter)
6. แบตเตอรี่
7. หลักการทำงานของ Digital Panel Voltmeter
8. หางปลาแฉกหุ้ม
9. สายไฟ THW
10. สวิตซ์ไฟฟ้า เปิด-ปิด
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลเกี่ยวกับหลอดไฟที่นำมาทดสอบ

1.1 หลอดไฟ LED เป็นไฟไฟฟ้าที่ผลิตแสงโดยใช้ไดโอดเปล่งแสง หลอดไฟ LED ประหยัดพลังงานมากกว่าหลอดไส้ทั่วไปอย่างมาก และมีประสิทธิภาพมากกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ส่วนใหญ่อย่างมาก หลอดไฟ LED ที่มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดมีประสิทธิภาพสูงสุด 200 ลูเมนต่อวัตต์ หลอดไฟ LED เชิงพาณิชย์มีอายุการใช้งานยาวนานกว่าหลอดไส้หลายเท่า

1.2 หลอดคอมแพคต์ฟลูออเรสเซนต์ หรือหลอดตะเกียบ มีการทำงานคล้ายหลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่เราคุ้นหน้าคุ้นตาก็คือ”หลอดตะเกียบ” ซึ่งมีแบบที่บัลลาสต์ในตัว และแบบอยู่ภายนอก มีรูปร่างที่หลากหลาย เช่นแบบเกลียว แบบหลอด แบบหลอดสี่แถวเป็นต้น โดยจะมีอายุการใช้งานที่มากกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์

1.3 หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent tube) Fluorescent หรือหลอดเรืองแสง ให้แสงสว่างมากกว่าหลอดไส้ถึง 5 เท่า อายุการใช้งานนานกว่าหลอดไส้ประมาณ 7-8 เท่าตัว โดยตัวหลอดมีไส้โลหะทังสเตนติดอยู่ที่ปลายทั้ง 2 ข้าง ของหลอด ผิวภายในฉาบด้วยสารเรืองแสง โดยมีการใส่ไอปรอทไว้เล็กน้อย หลักการทำงานคือเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านปรอทจะคายพลังงานในรูปแบบรังสีอัลตราไวโอเลตเมื่อกระทบสารเรืองแสงที่ฉาบไว้หลอดก็จะเปล่งแสงออกมา อายุการใช้งานมีตั้งแต่ 6000 ถึง 20000 ชั่วโมง

2. ฟิวส์ (fuse) [2]

ฟิวส์ (fuse) เป็นอุปกรณ์นิรภัยชนิดหนึ่งที่อยู่ในเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยจะป้องกันการลัดวงจร และการใช้กระแสเกินในวงจรไฟฟ้า โดยจะหลอมละลาย และตัดกระแสไฟออกจากวงจรเพื่อป้องการอุปกรณ์เสียหาย โดยฟิวส์จะเป็นเส้นลวดเล็ก ๆ ทำจากตะกั่วผสมดีบุก มีจุดหลอมเหลวที่ต่ำ มีหลายชนิดให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของการใช้งาน

3. บัลลาสต์ (Ballast) [3]

บัลลาสต์ แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ บัลลาสต์แกนเหล็กและบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

4. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ [4]

5. อินเวอร์เตอร์ (Inverter) [5]

คือ อุปกรณ์ทางไฟฟ้า ที่ใช้สำหรับเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าตรงเป็นกระแสไฟฟ้าสลับ โดยไฟฟ้ากระแสตรงที่จะนำมาทำการเปลี่ยนนั้นมาจาก แบตเตอรี่เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงหรือแผงโซล่าเซลล์ก็ได้ ไฟฟ้ากระแสสลับที่ได้มานั้นจะเหมือนกับไฟฟ้าที่ได้จากปลั๊กไฟตามบ้าน โดย อินเวอร์เตอร์ ทำให้อุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์ พัดลม หรืออุปกรณ์ตางๆที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ สามารถใช้ได้กับกระแสไฟฟ้าตรง

6. แบตเตอรี่ [6]

แบตเตอรี่ (Battery) คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บพลังงานเพื่อไว้ใช้ต่อไป ถือเป็นอุปกรณ์ที่สามารถแปลงพลังงานเคมีให้เป็นไฟฟ้าได้โดยตรงด้วยการใช้เซลล์กัลวานิก (galvanic cell) ที่ประกอบด้วยขั้วบวกและขั้วลบพร้อมกับสารละลายอิเล็กโตรไลต์ (electrolyte solution) แบตเตอรี่อาจประกอบด้วยเซลล์กัลวานิกเพียง 1 เซลล์ หรือมากกว่าก็ได้แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บไฟฟ้าเท่านั้น ไม่ได้ผลิตไฟฟ้า สามารถประจุไฟฟ้าเข้าไปใหม่ (recharge)ได้หลายครั้งและประสิทธิภาพจะไม่เต็ม 100% จะอยู่ที่ประมาณ 80% เพราะมีการสูญเสียพลังงานบางส่วนไปในรูปความร้อนและปฏิกิริยาเคมีจากการประจุ/จ่ายประจุนั่นเอง แบตเตอรี่จัดเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพง และเสียหายได้ง่าย หากดูแลรักษาไม่ดีเพียงพอหรือใช้งานผิดวิธี รวมถึง อายุการใช้งานของแบตเตอรี่แต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป เนื่องด้วยวิธีการใช้, การบำรุงรักษา, การประจุและอุณหภูมิ ฯลฯ

7. หลักการทำงานของ Digital Panel Voltmeter [7]

หลักการทำงานของ Digital Panel Voltmeter หรือโวลต์มิเตอร์ทำงานอย่างไรนั้น เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจในการทำงานของตัวดิจิตอลมัลติมิเตอร์ และเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐานได้เป็นอย่างดีนั้น จำเป็นต้องเข้าใจพื้นฐานของไฟฟ้าก่อน โดยส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าที่เราใช้กันทุกวันนี้เริ่มต้นจากอะไรนั้น

8. หางปลาแฉกหุ้ม [8]

หางปลาเป็นอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อสายไฟกับเทอร์มินอลต่างๆ โดยการต่อหางปลากับสายไฟทำได้โดยการลอกปลายสายไฟแล้วสวมหางปลาให้ทองแดงของสายไฟสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะของหางปลา แล้วใช้คีมย้ำหางปลา (Wire Crimper) ย้ำที่ตัวหางปลาเพื่อทำให้ยึดติดกับสายไฟให้แน่น

9. สายไฟ THW [9]

สายไฟ THW เป็นสาย ไฟฟ้าชนิดทนแรงดัน 750 V เป็นสายเดี่ยว นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะใน โรงงานอุตสาหกรรม เนื่องจากใช้ในวงจรไฟฟ้า 3 phase ได้ ปกติจะเดินร้อยในท่อร้อยสาย ชื่อ THW เป็นชื่อตามมาตรฐานอเมริกัน ซึ่งเป็นสายชนิดทนแรงดัน 600 V อุณหภูมิใช้งานที่ 75 องศาเซลเซียส แต่ในประเทศไทยนิยม เรียกสายที่ผลิตตาม มอก.

10. สวิตซ์ไฟฟ้า เปิด-ปิด [10]

สวิตซ์ไฟฟ้าใช้ในการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยใช้หลักการที่สวิตช์เปิดหรือปิดหน้าสัมผัสซึ่งคล้ายกับสะพานที่เชื่อมให้กระแสสามารถไหลได้ในวงจรไฟฟ้า หน้าสัมผัสปิด (Closed Contact) คือ หน้าสัมผัสเชื่อมต่อกันทำให้กระแสไหลผ่านได้ ส่วนหน้าสัมผัสเปิด (Open Contact) คือหน้าสัมผัสแยกออกจากกันทำให้กระแสไม่สามารถไหลผ่านได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [11]

กิตติพงษ์ สอนดี (2013) [12] งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาเดดไทม์ที่มีอยู่ในอินเวอร์เตอร์ของระบบควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับแบบซิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวรด้วยวิธีการชดเชย ซึ่งการมีเดดไทม์อยู่ในระบบดังกล่าวนั้นจะส่งผลให้กระแสของอินเวอร์เตอร์มีลักษณะไม่เป็นไซน์ทำให้เกิดฮาร์มอนิกส์ขึ้นในระบบ และส่งผลให้เสถียรภาพของระบบควบคุมต่ำลง ในการวิจัยนี้จะใช้การจำลองการทำงานด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink โดยใช้การตรวจจับแรงดันผิดเพี้ยนที่สัญญาณขาออกของตัวควบคุมแบบอินทีเกรทที่ลูปควบคุมกระแสมาใช้ในการสร้างแรงดันผิดเพี้ยนเพื่อป้อนกลับเป็นสัญญาณชดเชยของระบบควบคุม ซึ่งจากการจำลองการทำงานพบว่ากระแสมีลักษณะความผิดเพี้ยนน้อยลงหรือมีลักษณะใกล้เคียงสัญญาณไซน์มากขึ้น และสามารถลดการเกิดฮาร์มอนิกส์ในระบบควบคุมความเร็วได้รวมถึงทำให้เสถียรภาพการทำงานของระบบดีขึ้น

ชติพัทธ์ ณะมณี (2002) [13] การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบโคมไฟที่เหมาะสมสำหรับศักยภาพการมองเห็นสำหรับผู้สูงอายุชาวไทย โดยทำการศึกษาในห้องประเภทห้องนอน การศึกษาได้ทำการศึกษาทั้งหมด2 ส่วน ได้แก่1) การศึกษาอิทธิพลของปัจจัยทางด้านแสงสว่างของโคมไฟต่อศักยภาพการมองเห็นของผู้สูงอายุชาวไทยและ2) การศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพการมองเห็นของผู้สูงอายุชาวไทยระหว่างห้องที่ติดตั้งต้นแบบโคมไฟและห้องที่ติดตั้งโคมไฟรูปแบบทั่วไปผลการศึกษาชี้ให้เห็นปัจจัยด้านแสงสว่างมีอิทธิพลต่อศักยภาพการมองเห็นของผู้สูงอายุชาวไทยอาทิค่าความส่องสว่าง โดยค่าความส่องสว่างของชิ้นงานที่ก่อให้เกิดศักยภาพการมองเห็นสูงที่สุดคือ 1,250 lux และปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการมองเห็นได้แก่อุณหภูมิสีของแสงความส่องสว่างของชิ้นงาน และรูปแบบการส่องสว่าง โดยพบว่าสภาพการส่องสว่างจากโคมไฟที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจสูงที่สุดคือ750 lux อุณหภูมิสีของแสง 6,500Kและรูปแบบการส่องสว่างแบบผสม (up:downคือ40%:60%) ผลการศึกษายังชี้ให้เห็นว่าต้นแบบโคมไฟที่ได้จัดทำเมื่อเปรียบเทียบกับโคมทั่วไปก่อให้เกิดศักยภาพการมองเห็นแก่ผู้สูงอายุชาวไทยได้มากกว่า นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดสุขภาวะที่ดีกว่าด้วยเช่นกัน

ธวัชชัย ประดู่ (2017) [14] เนื่องด้วยศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์มีพื้นที่การให้บริการค่อนข้างกว้าง ใช้ระบบปรับอากาศแบบรวมทำให้ต้องสิ้นเปลืองพลังงานจำนวนมาก และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการให้แสงสว่างที่เพียงพอต่อการอ่านหนังสือ ดังนั้นศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา จึงได้ตั้งคณะทำงานแผนงานการประหยัดพลังงานศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาขึ้น เพื่อรณรงค์ให้บุคลากรภายในศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษาตระหนักในเรื่องของการประหยัดพลังงาน โดยมีแนวทางการประหยัดพลังงานไว้ 2 ประเด็นหลัก 1) การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สามารถช่วยประหยัดพลังงานมากขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาประสิทธิภาพของหลอด LED เปรียบเทียบกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยการติดตั้งหลอดไฟรวมทั้งสิ้น 40 หลอด โดยแบ่งเป็นหลอดไฟแบบ LED จำนวน 22 หลอด และหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์จำนวน 18 หลอด ทำการเก็บข้อมูลศึกษาจำนวน 255 วัน พบว่าหลอดไฟแบบ LED สามารถลดพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าหลอดไฟแบบฟลูออเรสเซนต์เท่ากับ 1271.98 หน่วย และสามารถลดค่าไฟฟ้าลง 3,538 บาท เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าความสว่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอด LED พบว่าหลอด LED มีอัตราการลดลงของค่าความสว่างน้อยกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ประมาณ 4.7 เท่าหรือคิดเป็น 78.7% โดยหลอด LED มีอัตราการลดลงของค่าความสว่างเท่ากับ 1.71% หลอดฟลูออเรสเซนต์มีอัตราการลดลงของค่าความสว่างเท่ากับ8.03% (รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2 และ 3) และ 2) การรณรงค์ปลูกจิตสำนึกการประหยัดพลังงานภายในเพื่อเตือนใจให้ประหยัดพลังงาน และมีการตั้งคณะทำงานกลุ่มย่อยแบ่งตามโซนพื้นที่การทำงานเพื่อตรวจสอบติดตามการมีจิตสำนึกด้านการประหยัดพลังงานของบุคลากรภายในศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา

นภัทร วัจนเทพินทร์ (2550) [15] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กแบบต่อเข้าสายส่ง ในสภาวะ การใช้งานจริง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบอินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ดำเนินการโดย การตรวจวัดค่าคุณภาพไฟฟ้าของ อินเวอร์เตอร์ขนาด 250 วัตต์ ที่ผู้วิจัยเลือก ต่อเข้ากับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 260 วัตต์สูงสุด ซึ่งเชื่อมต่อกับระบบส่งจ่ายแรงดันต่ำ ข้อมูล คุณภาพไฟฟ้าที่วัดได้นำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ IEEE 929 - 2000 IEEE 1547 - 2003 และ IEC 61727 : 2004 และหลักเกณฑ์การขนานระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก ของการไฟฟ้านครหลวง ทั้งนี้คุณภาพไฟฟ้าที่ศึกษามี 5 ค่า คือ ระดับแรงดัน ความถี่ ตัวประกอบ กำลังฮาร์มอนิกกระแส และฮาร์มอนิกแรงดัน ซึ่งผลการศึกษาพบว่าคุณภาพไฟฟ้าที่ศึกษา คือ ตัวประกอบกำลัง และฮาร์มอนิกกระแส ไม, เป็นไปตามมาตรฐานส่วนที่เหลือ มีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน การเชื่อมต่อที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้อนกลับเป็นสัญญาณชดเชยของระบบควบคุม ซึ่งจากการจำลองการทำงานพบว่ากระแสมีลักษณะความผิดเพี้ยนน้อยลงหรือมีลักษณะใกล้เคียงสัญญาณไซน์มากขึ้น และสามารถลดการเกิดฮาร์มอนิกส์ในระบบควบคุมความเร็วได้รวมถึงทำให้เสถียรภาพการทำงานของระบบดีขึ้น

ภัทรพล สีดอกบวบ (2012) [16] การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบทางด้านแสงสว่างของหลอดโซเดียมความดันไอสูง High Pressure Sodium (HPS) ในสภาวะใช้งานจริง ในพื้นที่ความรับผิดชอบของกรมทาง หลวง โดยมีการศึกษาตัวแปรที่สำคัญ คือ ค่าความสว่างของแสงไฟถนน (Lux), ระยะห่างระหว่างเสาไฟ, ช่วงเวลาต่างๆ ในเวลากลางคืน, อุณหภูมิ และความชื้นสัมพันธ์ในอากาศ ในลักษณะพื้นที่สภาพมีหมอกอากาศและลักษณะพื้นที่สภาพอากาศปกติ เป็นพื้นที่ในเมือง และเป็นพื้นที่นอกเมืองซึ่งผลการศึกษาพบว่า ทั้ง 2 ลักษณะพื้นที่สภาพอากาศ ช่วงเวลาที่มีค่าความสว่างของแสงไฟถนนมากที่สุดคือ ช่วงเวลา 18.00 – 19.00 น. และช่วงเวลาที่มีค่าความสว่างของแสงไฟถนนน้อยที่สุดคือ ช่วงเวลา 01.00 –02.00 น. ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสว่างของแสงไฟถนนของหลอด HPS ด้วยวิธีการทางสถิติพบว่า ตัวแปรระยะห่างระหว่างเสาไฟกับตัวแปรความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ตัวแปรดังกล่าวทั้ง 2 ตัวแปร มีอิทธิพลที่ส่งผลกระทบต่อค่าความสว่างของแสงไฟถนนทำให้ลดประสิทธิภาพลงได้และผลการวิเคราะห์เพื่อสร้างสมการในการออกแบบค่าความสว่างของแสงไฟถนนได้สมการที่เหมาะสมคือ ค่าLux = 37.56 – 0.189 ระยะห่างระหว่างเสา –0.373 อุณหภูมิ – 0.193 ความชื้นสัมพันธ์

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กาหนดวิธีดาเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาโดยผู้วิจัยมีวิธีการดาเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจาก หนังสือ ตำรา อินเทอร์เน็ต และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับ ระบบและวงจรแสงสว่างและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาและจัดเตรียมงานวิจัยในครั้งนี้

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จานวน 10

3 ออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา

3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพามีขั้นตอนกาออกแบบ ดังนี้

3.1.1 การออกแบบระบบการทางานของ ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาได้มีหลักการทางานของอุปกรณ์เป็นแบบ ดังนี้

3.2 การออกแบบและแบบร่างของ ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา ได้มีลักษณะของอุปกรณ์เป็นแบบ ดังนี้

3.2.1 ขั้นตอนการสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพามีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.2 ออกแบบระบบและจัดวางอุปกรณ์ของชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา

3.2.3 ออกแบบระบบและจัดวางอุปกรณ์ของชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาและเริ่มเจอะแผ่นอะคริลิคเพื่อนำอุกรณ์ที่เตรียมไว้นำไปติดตั้ง

3.2.4 นำอุปกรณ์อุปที่เตรียมไว้นำมาติดตั้งที่แผ่นอะคริลิคอย่างเช่น สวิตซ์ไฟ,หน้าจอแสดงระดับแบตเตอรี่,หน้าจอแสดงค่าไฟฟ้า เป็นต้น

3.2.5 ทำการต่อวงจรระบบแสงสว่างเขากับอุปกรณ์ที่ติดตั้งเข้าไปในชุดทดสอบหลอดไฟ

3.2.6 ทำการนำหลอดไฟมาทดสอบระภายในระเป๋าชุดทดสอบหลอดไฟว่าระบบใช้งานได้จริง

3.2.7 ทำการทดสอบระว่าทำงานได้จริงมั้ยสรุปว่าทำงานได้ปกติ

4. แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

5. แบบประเมินความพึงพอใจ

สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ เป็นคำถามมาตราส่วน จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ

6. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1 เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

6.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

7. วิเคราะห์ข้อมูล

7.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

7.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา 2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



ภาพที่ 3

ผลการออกแบบและสร้างชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาซึ่งได้ทำการศึกษาทดสอบและปรับปรุงทั้งโครงสร้างวงจรและการทำงานจึงได้ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาที่สมบูรณ์

2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา

รายการประเมิน	ผลการทดลอง	
	ทำงานได้	ทำงานไม่ได้
ทดสอบหลอดไฟGU5.3 220Vจำนวน 5 ครั้ง	✓	
ทดสอบหลอดไฟGU5.312Vจำนวน 5 ครั้ง	✓	
ทดสอบหลอดไฟ E27 จำนวน 5 ครั้ง	✓	
ทดสอบหลอดไฟ E14 จำนวน 5 ครั้ง	✓	
ทดสอบหลอดไฟ T8 จำนวน 5 ครั้ง	✓	
ทดสอบหลอดไฟ T8 LED จำนวน 5 ครั้ง	✓	
ทดสอบหลอดไฟ T5 จำนวน 5 ครั้ง	✓	
ทดสอบหลอดไฟ PL-C 2P จำนวน 5 ครั้ง	✓	
สรุปผลการทดสอบ	**ใช้งานได้**	

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาปรากฏว่ามีประสิทธิภาพดี

3. ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.83	0.37	มากที่สุด
2. ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	4.53	0.62	มากที่สุด
3. อุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสม	4.26	0.63	มาก
4. สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	3.83	1.11	มาก
5. ขนาดของเครื่องชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา	4	0.94	มาก
6.มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	4.2	0.66	มาก
7. น้ำหนักของชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพา	4.43	0.72	มาก
8. ความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.93	0.32	มาก
9. ความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.16	0.91	มาก
10. ความปลอดภัยของวัสดุที่ใช้	3.66	1.11	มาก
รวม	**4.21**	**0.81**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาพบว่าเมื่อจำแนกตามหัวข้อสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการใช้ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาสามารอภิปรายผลได้ดังนี้ ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามที่ผู้เชียวชาญให้คำแนะนำและนำไปทดลองการใช้งานทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบการอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคาระห์ ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

ข้อเสนอแนะ

1.จากผลการวิจัยพบว่าชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่าชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาสามารถพัฒนาให้มีประสิทธิสูงขึ้นไปมากกว่านี้และนำไปทดลองใช้กับหน่วยงานอื่นๆเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

2.ชุดทดสอบหลอดไฟแบบพกพาเป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบและหาประสิทธิภาพมาแล้วเหมาะสมกับการนำไปใช้ในการฝึกต่อวงจรการควบคุมระบบแสงสว่างให้กับบุคคลที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับการแสงสว่างต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] แสงสว่างกับการใช้งานที่เหมาะสม แหล่งที่มา https://meaenergysavingbuilding.net

[2] ข้อมูลเกี่ยวกับหลอดไฟที่นามาทดสอบ แหล่งที่มา https://www.kachathailand.com

[3] ฟิวส์ (fuse),คุณสมบัติของฟิวส์ แหล่งที่มา https://mall.factomart.com/fuse/

[4] บัลลาสต์ (Ballast),บัลลาสต์สาหรับหลอดม Preheat,บัลลาสต์สาหรับหลอด Rapid Start แหล่งที่มา https://www.ledinfinite.com

[5] บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์,องค์ประกอบอื่นในการพิจารณาบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ แหล่งที่มา https://www.google.com

[6] อินเวอร์เตอร์ (Inverter) แหล่งที่มา http://www.inverter.co.th/Home/index

[7] แบตเตอรี่ แหล่งที่มา http://118.174.134.188

[8] หลักการทางานของ Digital Panel Voltmeter แหล่งที่มา https://mall.factomart.com/principle-of-volt-meter/

[9] หางปลาแฉกหุ้ม แหล่งที่มาhttps://www.google.com/search?q=%E0%B8%AB%

[10] สายไฟ THW แหล่งที่มา https://www.google.com/search?q=%E0%B8%AB%E0%B8%B2%E0%B8%

[11] สวิตซ์ไฟฟ้าเปิด-ปิด แหล่งที่มา https://www.google.com/search?q=%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%

[12] ภัทรพล สีดอกบวบ (2012). แหล่งที่มา http://www.dms.eng.su.ac.th

[13] ธวัชชัย ประดู่ (2017). แหล่งที่มา https://pulinet.oas.psu.ac.th

[14] ชติพัทธ์ ณะมณี (2002). แหล่งที่มา https://ethesis.lib.ku.ac.th

[15] นภัทร วัจนเทพินทร์ (2550). แหล่งที่มาhttps://ph01.tci-thaijo.org/index.php/rmutijo

ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์
MOTORCYCLE ANTI-THEFT ALARM SYSTEM SET VIA LINE APPLICATION

กิตติศักดิ์ วันเมือง[1] ตรินัยน์ คำมั่น[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Kittisak Wanmuang[1] Trinai Kamman[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabimba[4]
Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อออกแบบและสร้างชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ 2)เพื่อหาประสิทธิภาพชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ 3)เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ ขอบเขตของการวิจัยได้แก่ ขอบเขตด้านเนื้อหาออกแบบและสร้างชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือ หาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานบริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 คน และขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1)การออกแบบและสร้างชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับดีมาก2)การหาประสิทธิภาพชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์คิดเป็นร้อยละ1003)การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ระบบกันขโมย , รถจักรยานยนต์, แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

The purposes of this research were 1) To design and build anti-theft alarm systems in motorcycles via LINE application 2) To determine the effectiveness of anti-theft alarm systems in motorcycles via LINE application 3) To study the effectiveness Satisfaction of the users of the anti-theft system in motorcycles, alerting via LINE application. The scope of the research is the content scope. Design and build a development kit for a hand-held elevator. find efficiency by The trial schedule by the expert reviewed. To study the satisfaction of users of anti-theft alarm systems in motorcycles via LINE application. The scope of the sample is 10 employees of Prompt Techno Service Co., Ltd. and time scope. Research period from May 2022 to February 2023. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of this The research found that1) Design and construction of anti-theft alarm systems for motorcycles via LINE application It is appropriate and the possibility is at a very good level. 2) Finding the efficiency of the anti-theft system set in motorcycles via LINE application. 3) Satisfaction study of users of motorcycle anti-theft alarm systems via LINE application at the highest level

Keyword : Anti-theft system, motorcycle, alert via LINE application

บทนำ

จากสภาพในปัจจุบันรถจักรยานยนต์เป็นยานพาหนะใช้งานในประเทศไทยอยู่เป็นจำนวณมาก และ มีสถิติเกี่ยวกับการขโมยรถจักรยานยนต์ในหนึ่งปี มีผู้เสียหายเข้าแจ้งความกับเจ้าหน้าที่ตำรวจกรณีรถจักรยานยนต์ 2,583 คดี ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายแก่เจ้าของรถเกิดความสูญเสียทางเศรฐกิจเกิดอาชญากรรมผลที่ตามมานี้เป็นปัญหาใหญ่ของประเทศชาติจากข่าวทีวีและในสื่อออนไลน์เผยแพร่ภาพวีดีโอที่บันทึกวิธีการขโมยรถจักรยานยนต์ไว้ได้ โดยผู้ร้ายใช้เวลาไม่ถึง 1 นาทีในการขโมยรถจักรยานยนต์ โดยใช้วิธีการต่างๆ ที่จะนำรถไปจากที่จอดรถของเจ้าของรถ เช่น ใช้กุญแจพิเศษ หักคอรถเพื่อให้ล๊อคคอรถหักออก ถ้าสตาร์ทรถได้ก็จะขับไป ถ้าสตาร์ทรถไม่ได้ก็ใช้วิธีการ ลากจูงไป ซึ่งทุกวิธีเป็นการใช้รถที่ผิดเงื่อนไข ปกติที่ควรจะเป็น

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) เป็นองค์การมหาชน อยู่ภายใต้การกำกับดูแลของนายกรัฐมนตรี จัดตั้งขึ้นโดย พระราชบัญญัติกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ พ.ศ. 2544 เพื่อเป็นองค์กรหลัก ซึ่งทำหน้าที่ผลักดัน กระตุ้น สนับสนุน และร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อสร้างเสริมสุขภาพ โดยมุ่งหมายให้คนไทย มีสุขภาพกาย จิต ปัญญา และสังคมที่ดี ด้วยการกระตุ้นให้เกิด การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ความเชื่อ และสภาพแวดล้อม ให้เอื้ออำนวยต่อคุณภาพชีวิต อันจะช่วยลดภาระทางเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ โดยมีเป้าหมายในการลดอัตราการเจ็บป่วย และเสียชีวิตก่อนวัยอันควรของคนไทย ทั้งนี้ทุนอุดหนุนของ สสส. โดยส่วนมากได้มาจาก เงินที่รัฐจัดเก็บจากผู้ผลิตและนำเข้าสุราและยาสูบ ในอัตราร้อยละ 2 ของภาษีที่ต้องชำระ สสส.ถือเป็นองค์กรด้านสุขภาพรูปแบบใหม่ ที่สอดคล้องกับมติของสมัชชาสนับสนุน

การสร้างเสริมสุขภาพ บริเวณใกล้เคียงมีชมชนคนสันจรมากมาย และเจ้าหน้าที่ใช้รถจักยานยนต์ในจำนวนหนึ่ง

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ขึ้นเพื่อเป็นการแจ้งเตือนว่ารถได้ถูกใช้งานผิดเงื่อนไขหรืออาจกำลังถูกขโมย โดยชุดระบบจะติดตั้งอุปกรณ์นี้ ไว้ในรถ และมีลักษณะการทำงานในกรณีที่ไม่ใช้กุญแจประจำรถ หรือไม่ยกเลิกระบบเตือนจะมีเสียงไซเรนดัง ขึ้นเพื่อให้เป็นจุดสนใจของคนที่อยู่ใกล้เคียง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

2.เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

3.เพื่อศึกษาความพอใจของผู้ทดลองชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ ดังนี้

1.NodeMCU (โหนด เอ็มซียู)

2.โมดูลตรวจจับความสั่น

3.ออดบลัซเซอร์ (Buzzer)

4.รีเลยร์ (Relay)

5.สวิตซ์

6. สายไฟ

7. 18650 Battery Shield V3

8.แอพพลิเคชั่นไลน์

9.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)เพื่อการประเมินความพึงพอใจ ได้แก่ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 ท่าน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 แบบบันทึกข้อมูลการใช้ ชุชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด ที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ดำเนินการออกแบบชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

3.1.6 นำร่างรูปแบบชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้า จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.7 ดำเนินการสร้างชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.8 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์โดยการทดลองจะได้เป็นไปตามตารางของภาคผนวก

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้จัดทำจากการใช้ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านคุณค่าโดยสรุป โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1 ดำเนินการจัดทำชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์พร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 นำแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ได้แก่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถาม นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าประสิทธิภาพชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์โดยการหาประสิทธิภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

5.2 เก็บข้อมูลการทดลองใช้ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

5.3 ค่าระดับ ความพึงพอใจของความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์จากค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การหาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้าง*ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์*



(ก.) (ข.)

ภาพที่ 1 แสดง*การสร้าง*ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

ตอนที่ 2*ผลการทดสอบการทำงาน*ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

จำนวนการทดสอบ (ครั้ง)	**ผลการทดสอบการทำงาน**		
	การทำงานของระบบสั่นสะเทือน	**การแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์**	**การเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย**
1	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓
ร้อยละ	100	100	100

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ พบว่าเมื่อทดสอบการทำงานกับรถจักรยานยนต์ที่ติดตั้งชุดระบบดังกล่าวโดยการทดสอบการทำงานของระบบสั่นสะเทือนของวงจรระบบการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ และการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยมีการทดสอบ 10 ครั้งสามารถทำงานได้คิดเป็นร้อยละ 100 ตามขอบเขตการวิจัย

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

ตารางที่ 2 ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ผลการประเมิน
1.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบติดตั้งมีความเหมาะสม	4.00	0.44	มาก
2.ความแข็งแรงของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์	3.90	0.53	มาก
3.ประสิทธิภาพในการทำงานของเซนเซอร์	3.90	0.70	มาก
4.ขนาดของชิ้นงานมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.50	0.50	ปานกลาง
5.ความปลอดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้	3.90	0.70	มาก
6.มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	0.63	มาก
7.สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	3.70	0.64	มาก
8.เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวก	4.10	0.53	มาก
9.สามารถแก้ไขปัญหาได้	3.90	0.53	มาก
10.โครงการนี้มีประโยชน์	4.10	0.70	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.90	0.59	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์พบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.90 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกโครงการนี้มีประโยชน์อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ4.10 รองลงมาได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบติดตั้งมีความเหมาะสมมีความปลอดภัยในการใช้งาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 ความแข็งแรงของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ประสิทธิภาพในการทำงานของเซนเซอร์ความปลอดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สามารถแก้ไขปัญหาได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.90 สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ อยู่ในระดับมาก ที่ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.70 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้ายได้แก่ ความปลอดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.50

อภิปรายผล

ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ที่สร้างขึ้นพบว่าเมื่อทดสอบการทำงานกับรถจักรยานยนต์ที่ติดตั้งชุดระบบดังกล่าว โดยการทดสอบการทำงานของระบบสั่นสะเทือนของวงจรระบบการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ และการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย โดยมีการทดสอบ 10 ครั้ง สามารถทำงานได้ คิดเป็นร้อยละ 100 ตามขอบเขตการวิจัยตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดนำไปทดสอบการใช้งาน ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษา

บริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

1.การที่ประสิทธิภาพของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์นี้มีประสิทธิภาพตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดได้ให้คำแนะนำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ได้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

2.การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชั่นไลน์ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการทำงานของลิฟต์ให้เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบติดตั้งมีความเหมาะสมมีความปลอดภัยในการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ออกแบบติดตั้งมีความเหมาะสมมีความปลอดภัยในการใช้งานที่สามารถให้พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 ชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบและหาประสิทธิภาพมาแล้วเหมาะสม กับการนำไปใช้ในการฝึกต่อวงจรการควบคุมระบบสัญญาณให้กับบุคคลที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับการแจ้งเตือนต่อไป

1.2จากทดสอบชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ผลกระทบจากการทดสอบและหาประสิทธิภาพควรหาพื้นที่ที่มีระบบเครือข่ายในการใช้งานทดสอบเท่านั้นในกรณีใช้แอพพลิเคชั่นจากมือถือในการควบคุมการทำงาน

2.ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพและผลกระทบของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในระยะยาว เมื่อเวลาผ่านไปแล้วชุดพัฒนาการทำงานของระบบยังได้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 ควรมีพัฒนาระบบการป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายในและภายนอกระบบของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

2.3ควรมีระบบที่สามารถตรวจสอบความผิดปกติในการทำงานของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

2.4 ควรพัฒนาแอพพลิเคชั่น ให้มีความหลายหลายและยืดหยุ่นในการใช้งานควบคุมและสั่งการพร้อมระบบความปลอดภัยที่จะเข้าใช้ของชุดระบบกันขโมยในรถจักรยานยนต์แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

เอกสารอ้างอิง

[1] ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ที่มา : http://digital_collect.lib.buu.ac.th

[2] NodeMCU (โหนด เอ็มซียู) ที่มา : https://so06.tci-thaijo.org

[3] โมดูลตรวจจับความสั่น Vibration Sensor Module ที่มา : http://pws.npru.ac.th

[4] ออดบลัซเซอร์ buzzer ที่มา : https://www.youtube.com

[5] รีเลย์ Relay ที่มา : https://www.scimath.org/file/upload/0/460_1.pdf

[6] สวิตช์ ที่มา : https://www.futurekitshop.com

[7] สายไฟ ที่มา : http://www.econelecs.com/product

[8] 18650 Battery Shield V3 แหล่งจ่ายไฟ ที่มา :https://www.arduino4.com

[9] แอพพลิเคชั่นไลน์ ที่มา : https://th.wikipedia.org

[10] LINE Notify ที่มา : https://notify-bot.line.me

[11] Hui Sencun&Guohong ที่มา : http://www.msit.mut.ac.th

[12] Shihab et al ที่มา : http://www.msit.mut.ac.th

[13] กายรัฐ เจริญราษฎร์ และคณะ ที่มา : http://digital_collect.lib.buu.ac.th

[14] ทศพร ดวงสวัสดิ์ ที่มา : http://www.msit.mut.ac.th

[15] สมเกียรติบุญรอดดิษฐ์ และคณะ ที่มา : http://www.ssruir.ssru.ac.th

AP023

ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งคูลลิ่งทาวเวอร์

MONSTRATION OF THE WATER LEVEL METER IN THE COOLING TOWER TANK

ธนวัฒน์ เสียงไพเราะ[1] เจษฎา พานาม[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Thanawat Siangphairo[1] Chetchada Panam[2] Sompong kaesa[3] Sittichai Chandabimba[4] Manod Poangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์ 3)เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์โดยมีผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพ 3 คน ทดลองใช้งานและกลุ่มเป้าหมายงานทดลองใช้งานเครื่องตรวจชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์ สถิติที่ใช้งาน ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์ บรรจุในกล่องอลูมิเนียม สามารถทำงานได้ 2) ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์ สามารถส่งได้ไกลประมาณ 300 เมตร แสดงว่ามีประสิทธิภาพ โดยสรุปภาพรวมนำไปใช้งานได้ 3) ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์ เมื่อนำไปให้กลุ่มเป้าหมายทดลองใช้มีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{X}$ =4.40, S.D.=0.52)

คำสำคัญ : ระบบวัดระดับน้ำในแท็งคูลลิ่งทาวเวอร์, บอร์ดอาดูโน่, ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: thana8323@gmil.com

Abstract

Objective of this research 1) is to Demonstration of the water level meter in the cooling tower tank 2) to is to Demonstration of the water level meter in the cooling tower tank. and 3)To determine the satisfaction of the users of the water level meter demonstration in the cooling tower tank. of use And the value aspect, summarized 3 persons for the study of the efficiency of the Soft Tank water detector demonstration unit in the chillers system. The researchers conducted experiments in real situations. Data were statistically analyzed by mean and standard deviation.

The results showed that 1) a Demonstration of the water level meter in the cooling tower tank. Design and build experts assess Field of use And functional aspects of the system Appropriate 2) Demonstration of the water level meter in the cooling tower tank. Can transmit a distance of about 300 meters, indicating that it is effective In summary, the overview can be used and 3) Used topic by experts at the much level ($\overline{X}$ =4.40, S.D.=0.52)

Keywords : Sensor system, Aduno board, Signal from sensor system

บทนำ

น้ำเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับชีวิตทุกชีวิต ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ สัตว์เล็กหรือสัตว์ใหญ่ ตลอดจนพืชถ้าขาดน้ำก็จะต้องแห้งเหี่ยวและเฉาตาย มนุษย์ต้องใช้น้ำอยู่กับชีวิตประจำวันอย่างเห็นได้ชัด เช่น ใช้น้ำสำหรับดื่ม ใช้หุงต้มอาหาร ใช้ชะล้างสิ่งสกปรกต่าง ๆ ใช้ซักเสื้อผ้า ใช้กับเครื่องปรับอากาศ เป็นต้น ในการเกษตรกรรม การทำเรือกสวนไร่นา ทำสวนครัว เลี้ยงสัตว์ ก็ต้องใช้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญทั้งสิ้นมนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เมื่อขาดอาหารเป็นเดือน ๆ แต่ถ้าขาดน้ำเพียง 2-3 วัน มนุษย์อาจจะตายทันที ทั้งนี้เพราะน้ำเป็นตัวที่มีบทบาทสำคัญต่อร่างกายมนุษย์มากเราจึงควรช่วยกันประหยัดน้ำ เพราะหากทรัพยากรน้ำเหลือน้อยลงหรือวันนึงที่หมดไป มนุษย์ทุกคนก็จะลำบากเพราะน้ำถือเป็นปัจจัยที่ 2 ในการดำรงชีวิตรองจาก OXYGEN เราทุกคนควรรู้คุณค่าของน้ำ ควรช่วยกันประหยัดน้ำไว้ใช้ได้นานเพื่อเราจะได้ไม่ขาดแคลนในอนาคต [1]

ระบบน้ำประปา มีส่วนสำคัญคือ การจ่ายน้ำที่สะอาดไปยังจุดที่ใช้งานต่าง ๆ ในปริมาณและแรงดันที่เหมาะสมกับการใช้งาน นอกเหนือจากนั้น ยังจะต้องมีระบบการสำรองน้ำในกรณีฉุกเฉิน หรือมีการปิดซ่อมระบบภายนอก หรือช่วงขาดแคลนน้ำ และในอาคารบางประเภทยังต้องสำรองน้ำสำหรับระบบดับเพลิงแยกต่างหากอีกด้วยในการสำรองน้ำสำหรับการใช้งานนั้นจะต้องมีการใช้ถังเก็บน้ำแบบต่าง ๆ มาประกอบการใช้งาน ถังเก็บน้ำที่มีใช้กันอยู่โดยทั่วไป ในปัจจุบันนั้นมีหลายแบบให้เลือกใช้ รวมทั้งอาจจะต้องมีเครื่องสูบน้ำติดตั้งอีกด้วย แต่เครื่องสูบน้ำนั้น ห้ามต่อระหว่างระบบสาธารณะกับถังพักน้ำในบ้าน เพราะเป็นการกระทำที่ผิดกฎหมาย เนื่องจากเป็นการสูบน้ำจากระบบสาธารณะโดยตรง ซึ่งเป็นการเอาเปรียบผู้อื่น การสูบน้ำในบ้านจะต้องปล่อยให้น้ำจากสาธารณะมาเก็บในถังพักตามแรงดันปกติเสียก่อนแล้วค่อยสูบน้ำไปยังจุดที่ต้องการอื่นได้ [2]

จากข้างต้นทำให้เราทราบถึงปัญหาที่สามารถพบในหน้างานได้ทั้งความเสี่ยงในการปฏิบัติหน้าที่จากการตรวจสอบน้ำชั้นดาดฟ้าที่เป็นพื้นที่สูง และผลกระทบที่อาจ

สร้างความเสียหายเมื่อน้ำท่วมน้ำล้นหรือน้ำไม่พอในแทงค์คูลิ่ง ดังนั้นเราจึงทำชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแทงค์คูลลิ่งทาวเวอร์ เพื่ออำนวยความสะดวกและรวดเร็วต่อการแก้ไขระบบเมื่อเกิดปัญหาทำให้ระบบน้ำในอาคารเกิดความสมดุลตลอดเวลาทำให้ไม่เกิดปัญหาเมื่อระบบน้ำล้นแทงค์จนเกิดความเสียหายหรือน้ำในระบบเกิดการแห้งเกือบทำให้ไม่พอต่อการใช้งานในระบบ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์
2.เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์
3.เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจัยที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ออกแบบและสร้างชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์ 2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์ 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.เซนเซอร์ตรวจจับ
2. Arduino
3.อัลตร้าโซนิค(ULTRASONIC)
4.NodeMCU ESP8266
5.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เซ็นเซอร์ตรวจจับ [3]

เซนเซอร์(Sensor) คือ ชุดอุปกรณ์ วงจร หรือ ระบบ ที่ทำหน้าที่ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ หรือลักษณะของสิ่งต่างๆ โดยรอบวัตถุเป้าหมาย และนำข้อมูลจำนวนมหาศาล (Big Data) ที่ได้จากการตรวจวัด เข้าสู่กระบวนการแจกแจง และวิเคราะห์พฤติกรรมของการเปลี่ยนแปลง ประมวลผลเป็นองค์ความรู้และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ให้มนุษย์สามารถนำองค์ความรู้มาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพลดขั้นตอนของกระบวนการทำงาน

Arduino [4]

Arduino คือ โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไลบารี่ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกันสามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ด ทดลองมาหลายๆรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมมาก เป็นเพราะซอฟแวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลน ทำให้ผู้ผลิตจีนนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูกมากๆ โดยบอร์ดที่ถูกที่สุดในตอนนี้คือบอร์ด Arduino ที่มีราคาเพียง 120 – 150 บาทเท่านั้น

อัลตร้าโซนิค (ULTRASONIC) [5]

อัลตร้าโซนิค คือ คลื่นเสียงที่มีความถี่สูงเกิน 20,000 Hzมาก จนหูมนุษย์ไม่สามารถได้ยินได้ คลื่นเสียงที่มนุษย์สามารถได้ยินได้ดีนั้นจะอยู่ที่ประมาณ 20 Hz จนถึง 15 kHz โดยเฉลี่ยสำหรับบุคคลคนที่มีอายุเลยวัยเด็ก และประมาณ 20 Hz จนถึง 20 kHz สำหรับเด็กที่มีอายุน้อยๆ แต่คลื่น อัลตร้าโซนิค จะมีความถี่อยู่ที่ 20 kHz ขึ้นไป ซึ่งมีความถี่ที่สูงจน ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถได้ยินได้เลย ซึ่งความถี่นี้จะมีสัตว์อยู่บางประเภทที่สามารถได้ยินได้เช่น ค้างคาวและ โลมา เนื่องจากค้างคาวมีดวงตาที่เล็กและออกหากินในเวลากลางคืนทำให้ค้างคาวต้องมีสิ่งที่มาทดแทน คือ คลื่นอัลตร้าโซนิคนั่นเอง ซึ่งค้างคาวจะใช้คลื่นความถี่อัลต้าโซนิคเพื่อใช้ระบุตำแหน่ง รูปร่าง ทิศทาง ของวัตถุที่ขวางเส้นการเดินทางและความเร็วในการเคลื่อนที่ของสิ่งๆนั้นได้อย่างแม่นยำ ด้วยหลักการสะท้อนของคลื่นเสียงที่ว่า มุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน ซึ่งค้างคาวจะเปล่งคลื่นเสียงอัลตร้าโซนิคออกมาซึ่งจะมีความถี่ประมาณ 24.6 kHz และใช้การคำนวนระยะทางและเวลาที่เสียงเดินทางไปและเดินทางกลับ ทำให้ค้างคาวสามารถจับตำแหน่งสิ่งต่างๆได้อย่างแม่นยำแม้ในเวลากลางคืน

NodeMCU ESP8266 [6] ESP8266 คือโมดูล WiFi จากจีน ที่มีความพิเศษตรงที่ตัวมันสามารถโปรแกรมลงไปได้ ทำให้สามารถนำไปใช้งานแทนไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เลย และมีพื้นที่โปรแกรมที่มากถึง 4MB ทำให้มีพื้นที่เหลือมากในการเขียนโปรแกรมลงไป ESP8266 เป็นชื่อของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัว ทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆ ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันมาช่วย เพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตอล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกริชัย ทองหนู (2555) [7] ได้สร้างระบบรวบรวมข้อมูลเชิงความหมายแบบระบบเซ็นเซอร์เว็บเชิงความหมายสำหรับข้อมูลบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตลุ่มน้ำทะเลสาบเขตสงขลาซึ่งแบบการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ รายงานนี้เป็นการวิจัยในระยะแรก โดยได้เลือกศึกษาและเลือกเครื่องมือในการพัฒนาต้นแบบเซ็นเซอร์เชิงความหมายพบว่าระบบ SOS มีความเหมาะสมที่จะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาต้นแบบในการออกแบบสามารถทำได้ 4 รูปแบบขึ้นอยู่กับความพร้อมของระบบบ่ายไฟฟ้าและเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่จุดติดตั้งเซ็นเซอร์

ผู้ช่วยศาตราจารย์ เรืออากาศเอก ตร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ (2556) [8] ได้ออกแบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับฟาร์มอัจฉริยะไมโครคอลโทรเลอร์ในการควบคุมโดยติดตั้งเซ็นเซอร์ในบริเวณแปลงเพาะปลูกสำหรับค่าต่างๆ เช่น ค่าความชื้นในอากาศอุณหภูมิความชื้นในดินและความเข้มของแสง จากนั้นส่งค่าการตรวจวัดผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สาย โดยโมดุลไปยังออดิเนเตอร์เพื่อการประมวลผลและรายงานผลโดยที่โหลด Coordinator ที่ออกแบบขึ้นสามารถสร้างเส้นทางการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อนำข้อมูลจากการตรวจวัดขึ้นเซ็นเซอร์ได้ งานวิจัยนี้ได้สร้างแบบจำลองสำหรับควบคุมช่วงเวลาให้น้ำอัตโนมัติโดยให้ค่าความชื้นในดินและค่าความชื้นสำพันธ์ในอากาศจากเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายที่ติดในแปลงเกษตรกรรมจำลองการทำงานที่นำเสนอให้เห็นถึงประสิทธิผลและงานได้จริง

อรวรรณ คำไชต์ (2559) [9]ได้สร้างระบบควบคุมการเปิดปิดไฟฟ้าได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในการที่จะควบคุมการทำงานของไฟฟ้าได้สะดวกมากขึ้นเพราะสามารถควบคุมไฟฟ้า

ได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ไม่เสียเวลาในการเปิดปิดไฟบ้าน ผู้วิจัยจึงมความสนใจในการมาประยุกต์ใช้ในหารควบคุมไฟฟ้าโดยใช้ระบบเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวและเซ็นเซอร์วัดระยะมาประยุกต์ใช้ในการเปิดปิดไฟฟ้าในบ้านขึ้นมาเพื่อประหยัดพลังงานและสะดวกต่อการใช้งาน

เทพพิทัย กฎเพ็ชร (2555) [10]งานวิจัยนี้ได้เสนอเทคโนโลยีสื่อสารแบบไร้สายพัฒนาเป็นนุปกรณ์วัดอณหภูมิแบบไร้สายโดยมีการรับส่งข้อมูลด้วยคลื่นวิทยุการทำงานตามมาตรฐานโปรโตคอล IEEE 802.15.4 ในย่านความถี่ 2.4 GHz ใช้ไมโครคอลโทรเลอร์เบอร์ PIC16F887 ตัวควบคุมฟังชั่นการทำงานอุปกรณ์โมดูล MRF24J40MA ทำหน้าที่กำหนดอัตราการรับส่งข้อมูลและกระจายสัญญาณแบบไร้สายจากเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิในตำแหน่งต่างๆ แสดงบนหน้าจอ LCD แบบเรียลไทม์ทำงานในระยะ 100 เมตร

อาทิตย์ อยู่เย็น (2557) [11]ได้ออกแบบระบบบควบคุมการเข้าอกโดยใช้ความถี่วิทยุ RFID เป็นที่ยอมรับว่าเป็นเทคโนโลยีที่เอื้ออำนวยต่อการที่ต้องบอกความแตกต่างหรือข้อมูลเฉพาะของแต่ล่ะบุคคลที่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและแม่นยำรวดเร็ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับระบบความปลอดภัยเข้าออกสถานที่ด้วยหลักการวิทยุและความถี่ เมื่อมีบุคคลเข้าออกสถานที่ซึ่งอาจจะทำการสแกนหาบัตรโดยใช้คลื่นความถี่สูงในการค้นหาโยไม่ต้องสัมผัสบัตรซึ่งมีระยะการอ่านข้อมูลบัตรไม่เกิน 4 เมตรและทำการตรวจจับวัตถุที่วิ่งผ่านประตูกั้นด้วย Ultre sonic เพื่อสั่งการให้แขนประตูเปิดปิดอัตโนมัติจากนั้นจะส่งข้อมูลไปยัง SD card

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและประสิทธิภาพของชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1.การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แหล่งของการศึกษาข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่สำคัญ คือ ห้องสมุด เพราะห้องสมุดเป็นที่รวมของหนังสือ ตำรา และเอกสารต่างๆ มากมาย มีทั้งตำรา เอกสาร วารสาร งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา เป็นต้น อีกทั้งในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในการค้นคว้าเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยมากขึ้น ทั้งนี้แหล่งข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2.กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน

3.ขั้นตอนออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บ.พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร สำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพระบบงานอิเล็กทรอนิกส์

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพระบบงานอิเล็กทรอนิกส์และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญา

3.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดสาธิตเครื่องตรวจจับปริมาณน้ำของชอฟท์แท็งค์ในระบบชิลเลอร์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดสาธิตเครื่องตรวจจับปริมาณน้ำของชอฟท์แท็งค์ในระบบชิลเลอร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพระบบงานอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.8 ดำเนินการสร้างชุดสาธิตเครื่องตรวจจับปริมาณน้ำของชอฟท์แท็งค์ในระบบชิลเลอร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

4.แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

5.แบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์เป็นคำถามมาตราส่วน จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ

6.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งคูลิลิ่งทาวเวอร์ รายละเอียด ดังนี้

6.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ดังนี้

6.1.1 ดำเนินการจัดทำชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งคูลิลิ่งทาวเวอร์พร้อมแบบบันทึกข้อมูล

6.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลจากผลใช้งานจริง

6.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของเครื่องมือต่อไป

6.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งคูลิลิ่งทาวเวอร์โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

6.2.1 มอบแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งคูลิลิ่งทาวเวอร์ได้แก่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

6.2.2 รวบรวมแบบสอบถามนำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

7.การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 ค่าประสิทธิภาพชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งคูลิลิ่งทาวเวอร์โดยการหาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

7.2 ค่าระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งคูลิลิ่งทาวเวอร์ที่ชุดสาธิตเครื่องตรวจจับปริมาณน้ำของชอฟท์แท็งค์ในระบบชิลเลอร์จาก ค่าเฉลี่ย ค่า-เบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัยและแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์



ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์ซึ่งได้ทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด จึงได้ผลการออกแบบและสร้างดังนี้ 1. ได้ชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์2. ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน3.ประหยัดงบประมาณสามารถนำไปใช้งานได้จริง 4. เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ 5. เพิ่มประสิทธิภาพของระบบสัญญาณเตือนระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์

ตารางที่ 4-1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์

รายการประเมิน	ผลการทดลอง	
	ทำงานได้	ทำงานไม่ได้
ทดลองการทำงานของระบบ Acknowledge	✓	
ทดลองการทำงานของระบบ Resct	✓	
ทดลองการทำงานของระบบ Low	✓	
ทดลองการทำงานของระบบ Medlum	✓	
ทดลองการทำงานของระบบ High	✓	
สรุป	ทำงานได้	

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์ ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพดี

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์

ตารางที่ 4-2 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์

รายการประเมิน	ระดับประสิทธิภาพ		
	$\overline{X}$	S.D.	สรุปผล
1.การทำงานของชุดแจ้งเตือน	4.50	0.71	มาก
2.ความเร็วในการแจ้งเตือน	4.40	0.70	มาก
3.การทำงานของระบบป้องกันวงจร	4.50	0.85	มาก
4.ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	4.90	0.32	มากที่สุด
5.เพิ่มประสิทธิภาพของระบบเครื่องวัดระดับน้ำในแท็งค์คูลลิ่งทาวเวอร์	4.60	0.70	มากที่สุด
6.สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	4.70	0.67	มากที่สุด
7.ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.60	0.52	มากที่สุด
8.ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	4.40	0.84	มาก
9.เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน	4.60	0.52	มากที่สุด
10.มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	4.50	0.71	มาก
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.57	0.66	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์ พบว่า พบว่าเมื่อจำแนกตามหัวข้อสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์ เพื่อที่จะลดจำนวนเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์, ,เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดเหตุอย่างมีคุณภาพ และเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานร่วมกับระบบระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์ หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

การนำชุดสาธิตวัดระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์ น์ ใช้งานร่วมกับระบบระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์สามารถนำไปใช้ในการอบรมหรือสั่งสอนก่อนการปฏิบัติจริงได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น สำนำงาน ห้องช่างตามคอนโดมิเนียมตามอพาร์ทเมนท์จามโรงงานหรือสถานที่จำเป็นต้องมีระบบระดับน้ำในคูลลิ่งทาวเวอร์อย่างมีคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] ความสำคัญของระบบน้ำในอาคาร แหล่งที่มา https://sites.google.com/site/sciencekrongkwan

[2] ความสำคัญของระบบน้ำในอาคาร แหล่งที่มา https://sites.google.com/content01/content0111

[3] เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ (ระบบออนไลน์) แหล่งที่มา https://www.ops.go.th

[4] Arduino board (ระบบออนไลน์) แหล่งที่มา https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

[5] อัลตร้าโซนิค (ULTRASONIC) แหล่งที่มา https://www.supremelines.co.th

[6] NodeMCU ESP8266 แหล่งที่มา https://www.allnewstep.com

[7] เทพพิทัย กฎเพ็ชร (2555) งานวิจัยนี้ได้เสนอเทคโนโลยีสื่อสารแบบไร้สายพัฒนาเป็นอุปกรณ์วัดอณหภูมิแบบไร้ (ระบบออนไลน์) แหล่งที่ https://www.google.com/search?biw

[8] อาทิตย์ อยู่เย็น (2557) ระบบบควบคุมการเข้าอกโดยใช้ความถี่วิทยุ RFID (ระบบออนไลน์)แหล่งที่มา https://www.google.com/search?biw

[9] เกริชัย ทองหนู (2555) สร้างระบบเซ็นเซอร์เว็บเชิงความหมาย (ระบบออนไลน์) แหล่งที่มา http://kb.psu.ac.th

[10] ผู้ช่วยศาตราจารย์ เรืออากาศเอก ตร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ (2556) เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับฟาร์ม อัจฉริยะ (ระบบออนไลน์)แหล่งที่มา https://core.ac.uk

[11] อรวรรณ คำไซร้ (2559) ระบบควบคุมการเปิดปิดไฟฟ้า (ระบบออนไลน์) แหล่งที่มา http://202.29.22.73/conf/nctim_2016

ชุดสาธิตการทำงาน JOCKEY PUMP และ FIRE PUMP
JOCKEY PUMP AND FIRE PUMP DEMONSTRATION SET

วรายุส เชยเพชร[1] เอกศาสตร์ อนุศาสนนันท์[2] สมพงษ์ แคสา[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]
Warayuz Chotyphet[1] Aegasat Anusasananan[2] Sompong Kaesa[3] Sittichai Chandabimba[4] Manod Paongkom[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump2) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pumpขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ขอบเขตด้านเนื้อหา ออกแบบและตรวจสอบชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump หาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pumpขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานบริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดจำนวน 10 คน และขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pumpมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 2) การหาประสิทธิภาพชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump คิดเป็นร้อยละ1003) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pumpอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 3.90(SD=0.59)

คำสำคัญ : ชุดสาธิต, การทำงาน Jockey pump, การทำงาน Fire pump

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

The objectives of this research were 1) To design and build the Jockey pump and Fire pump working demonstration set 2) To find the efficiency of the Jockey pump and Fire pump working demonstration set 3) To study the satisfaction of users of the Jockey pump and Fire pump working demonstration set Scope of The research is divided into 3 parts: content scope; Design and validate the Jockey pump and Fire pump demonstration set, determine the efficiency by using the test table. by expert review To study the satisfaction of users of the Jockey pump and Fire pump demonstration sets. The scope of the sample was 10 employees of Prompt Techno Service Co., Ltd. and the scope of time. Research period from May 2022 to February 2023. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results of the research were as follows: 1) The design of the Jockey pump and Fire pump demonstration set was appropriate and possible at the highest level. 2) The efficiency of the Jockey pump and Fire pump demonstration set was 100%. 3) The feasibility study The satisfaction of the users of the Jockey pump and Fire pump demonstration set was in the high level.

Keywords :Demo set , Jockey pump operation , Fire pump operation

บทนำ

ระบบดับเพลิงในอาคาร ความสำคัญ เมื่อเกิดไฟลุกไหม้ในอาคารที่เรากำลังอาศัยหรือทำงานอยู่ จากสถิติ ของสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (สปภ.) ปี 2555 กรุงเทพมหานคร เกิดเหตุเพลิงไหม้สูงถึง 1,145 ครั้ง คิดเป็น 94.24% ของสาธารณภัยทุกประเภท โดยช่วงเดือนที่เกิดบ่อยคือ มกราคม-เมษายน เนื่องจากสภาพอากาศมีความชื้นน้อย และอาคารประเภทบ้านพักอาศัยและอาคาร มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ได้มากที่สุด [1]

ด้วยเหตุนี้เองทำให้เห็นว่า อาคารส่วนใหญ่ไม่ได้มีอุปกรณ์หรือระบบดับเพลิงในอาคาร เนื่องจากถูกมองว่าการเกิดเพลิงไหม้มีโอกาสเกิดได้น้อย แต่เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้แล้วจะทำให้เกิดความสูญเสียเป็นอย่างมากทั้งทรัพย์สินรวมไปถึงชีวิตของผู้ที่อยู่ในอาคารได้ อย่างน้อยในอาคารขนาดเล็กหรือขนาดกลาง ก็ควรจะมีถังดับเพลิง กริ่งเตือนภัย หรือบันไดหนีไฟ เอาไว้ เมื่อเกิดเพลิงไหม้ขึ้น จะสามารถช่วยลดความสูญเสียได้ เพลิงไหม้ส่วนใหญ่เกิดจากประกายไฟที่มาจากเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่เกิดจากความประมาทจากการใช้งานรวมถึงการขาดการบำรุงรักษาซึ่งเป็นเหตุให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจรและ Fire pump หรือ ปั๊มดับเพลิง เป็นอุปกรณ์ต้นกำลังหลักที่สำคัญในระบบดับเพลิง (fire pump system) ที่ใช้ในการขับเคลื่อนน้ำจากแหล่งน้ำสำรองไปยังตู้ดับเพลิงและระบบ Sprinkler หาก fire pump ขาดการดูแลและตรวจสอบอย่างถูกต้อง ก็ไม่อาจมั่นใจได้ว่า ระบบจะสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันท่วงทีในการส่งน้ำไปยังอุปกรณ์ดับเพลิงต่างๆ อีกทั้งตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ.2552 และกฎกระทรวงแรงงาน พ.ศ.

2555 ได้กำหนดให้สถานประกอบการที่มีการติดตั้งระบบดับเพลิงต้องมีการตรวจสอบและทดสอบอย่างสม่ำเสมอ

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump ที่สามารถสาธิตการทำงานขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้นมาเพื่อให้พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดได้ศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

2.เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

3.เพื่อศึกษาความพอใจของผู้ทดลองชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ ดังนี้

1.ความหมายของชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

2.ระบบการทำงาน Jockey pump

3.ระบบการทำงานแบบFire pump

4.การแสดงผลด้วยจอแอลซีดี

5.ปั๊มน้ำ

6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การหาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)เพื่อการประเมินความพึงพอใจ ได้แก่ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 ท่าน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

2.2เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2 แบบบันทึกข้อมูลการใช้ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

2.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10ข้อ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด ที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ดำเนินการออกแบบชุดสาธิตการทำงานJockey pump และ Fire pump

3.1.6 นำร่างรูปแบบชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้า จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.7 ดำเนินการสร้างชุดสาธิตการทำงานJockey pump และ Fire pump ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.8 นำไปทดลอง (Try out) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump โดยการทดลองจะได้เป็นไปตามตารางของภาคผนวก

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้จำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3 ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้จัดทำจากการใช้ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ท (Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ แบ่งกลุ่มคำถามเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านคุณค่าโดยสรุป โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนน

3.2.4 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน3 คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump ดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1 ดำเนินการจัดทำชุดสาธิตการทำงานJockey pump และ Fire pump พร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของชุดสาธิตการทำงานJockey pump และ Fire pump ต่อไป

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของชุดสาธิตการทำงานJockey pump และ Fire pump ถือโดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.2.1 นำแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดสาธิตการทำงานJockey pump และ Fire pump ได้แก่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถาม นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ค่าประสิทธิภาพชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump โดยการหาประสิทธิภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

5.2 เก็บข้อมูลการทดลองใช้ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

5.3 ค่าระดับ ความพึงพอใจของความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump จากค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

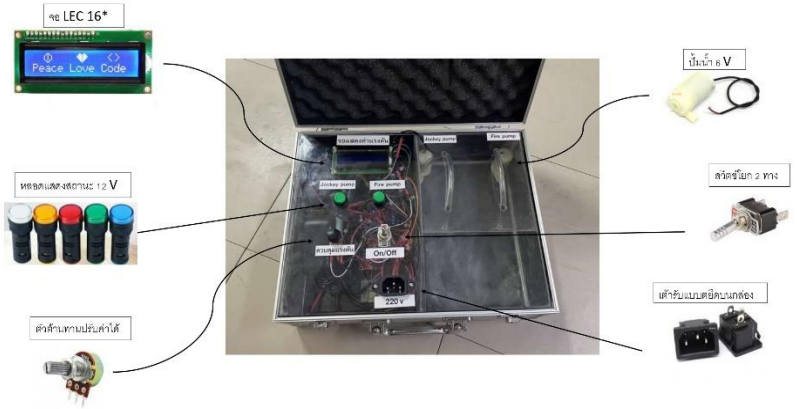
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

ผลการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การหาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 *ผลการออกแบบและสร้าง*ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump



ภาพที่ 1 แสดง*การออกแบบและสร้าง*ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบการทำงานชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

จำนวนการทดสอบ (ครั้ง)	ผลการทดสอบทำงานของชุดสาธิต			
	ปั๊มตัวที่ 1		ปั๊มตัวที่ 2	
	ทำงานที่แรงดันน้ำ 100 Psi	หยุดทำงานเมื่อแรงดันน้ำ 130 Psi	ทำงานที่แรงดันน้ำ 90 Psi	จะไม่หยุดทำงานจนกว่าจะปิดสวิตช์
1	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓
ร้อยละ	100	100	100	100

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pumpพบว่าเมื่อทดสอบการทำงานโดยสั่งงานปั๊มตัวที่ 1 ให้ทำงานที่แรงดันน้ำ 100 Psiและหยุดทำงานที่แรงดันน้ำ 130Psi ส่วนปั๊มตัวที่ 2 ให้ทำงานที่แรงดันน้ำ 90 Psiและจะหยุดทำงานเมื่อปิดสวิทช์ และโดยมีการทดสอบ 10 ครั้ง สามารถทำงานได้คิดเป็นร้อยละ 100 ตามขอบเขตการวิจัย

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

ตารางที่ 2 ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความแข็งแรงทนทาน	4.00	0.44	มาก
2.ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.90	0.53	มาก
3.การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสม	3.90	0.70	มาก
4.การออกแบบมีความเหมาะสม	3.50	0.50	ปานกลาง
5.ความสะดวกในการใช้งานของชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump	3.90	0.70	มาก
6.ความปลอดภัยในการใช้งานชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump	4.00	0.63	มาก
7.การทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน สะดวกต่อผู้ใช้งาน	3.70	0.64	มาก

8.สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.10	0.53	มาก
9.การใช้งานมีประสิทธิภาพ	3.90	0.53	มาก
10.สามารถใช้งานได้จริง	4.10	0.70	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.90	0.59	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump พบว่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.90 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกสามารถใช้งานได้จริงอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ4.10 รองลงมาได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความแข็งแรงทนทานมีความปลอดภัยในการใช้งาน ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน.การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสมความสะดวกในการใช้งานของชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump การใช้งานมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.การทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน สะดวกต่อผู้ใช้งานอยู่ในระดับมาก ที่ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.70 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้ายได้แก่ การออกแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.50

อภิปรายผล

ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pumpที่สร้างขึ้นพบว่าเมื่อทดสอบการทำงานโดยสั่งงานปั๊มตัวที่ 1 ให้ทำงานที่แรงดันน้ำ 100 Psiและหยุดทำงานที่แรงดันน้ำ 130 Psi ส่วนปั๊มตัวที่ 2 ให้ทำงานที่แรงดันน้ำ 90 Psiและจะหยุดทำงานเมื่อปิดสวิทซ์ และโดยมีการทดสอบ 10 ครั้งสามารถทำงานได้ คิดเป็นร้อยละ 100 ตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดนำไปทดสอบการใช้งาน ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

1.การที่ประสิทธิภาพของชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pumpนี้มีประสิทธิภาพตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดได้ให้คำแนะนำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pumpได้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

2.การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pumpในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการทำงานของลิฟต์ให้เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกสามารถใช้งานได้จริงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความแข็งแรงทนทานมีความปลอดภัยในการใช้งานชุดสาธิตขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน.การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสมความสะดวกในการใช้งานของชุดสาธิตการใช้งานมีประสิทธิภาพที่สามารถสาธิตเพื่อศึกษาการทำงานของชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pumpให้พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump นี้ มีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่าสามารถพัฒนาอาชีพพนังงานช่างเทคนิคจำนวนมากต่อไป

1.2 ชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และหาประสิทธิภาพมาแล้ว เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น ช่างเทคนิค

2.ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2..2 ชุดสาธิตการทำงานJockey pump และ Fire pump นี้ไปทดลองใช้กับแทงค์เก็บน้ำในสถานที่ต่าง ๆ

2.3 ควรมีการพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเช่น วัดระดับน้ำได้มากขึ้น

2.4 ควรมีการพัฒนาการติดตั้งให้ดีขึ้น และใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] **ระบบดับเพลิงในอาคาร นั้นสำคัญอย่างไร ?** แหล่งที่มา https://www.harn.co.th/articles/why-building-must-have-fire-protection-and-safety/

[2] **Fire pump** แหล่งที่มา https://bgrimmtrading.com/patterson_driver_firepump/

[3] **Jockey pump** แหล่งที่มา http://www.pkpumpcontrol.com/index.php?lite=article&qid=445824

[4] **อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบและการติดตั้ง** แหล่งที่มา https://www.firepump-firepump.com/

[5] Beebe (2558) **อธิบายว่าการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ใช้การสังเกตจากประสิทธิภาพและอาการผิดปกติต่าง ๆ** แหล่งที่มา https://www.thaiscience.info/Journals/Article/EJRD/10991907.pdf

[6] Carnero, M.C., 2551 **อธิบายถึงจุดอ่อนของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน** แหล่งที่มา https://www.thaiscience.info/Journals/Article/EJRD/10991907.pdf

[7] Kandola (2543) **อธิบายหลักการถ่ายเทของควัน** แหล่งที่มา https://ethesis.lib.ku.ac.th/dspace/bitstream/123456789/457/1/6034550297.pdf

[8] ดารากร สื่อศิริธำรงค์ 2559 **การจำลองพลศาสตร์อัคคีภัยเพื่อความปลอดภัยต่อชีวิต** แหล่งที่มา https://ethesis.lib.ku.ac.th/dspace/bitstream/123456789/908/1/6214551356.pdf

[9] อุษณีย์ (2553) **การออกแบบเพื่อการป้องกันอัคคีภัยเชิงรุก** แหล่งที่มา https://ethesis.lib.ku.ac.th/dspace/bitstream/123456789/908/1/6214551356.pdf

[10]อาทิตย์ อยู่เย็น (2557) **ออกแบบระบบบควบคุมการเข้าออกโดยใช้ความถี่วิทยุ RFID** แหล่งที่มาhttps://ethesis.lib.ku.ac.th/dspace/bitstream/123456789/908/1/6214551356.pdf

ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์
SERVO MOTOR CONTROLLED WITH A PROGRAMMABLE CONTROLLER

สุเมธ ชุมพล[1] สุริยเทพ เรืองคำ[2]สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] นรา เหนือคูเมือง[5]
Sumet Chumpon[1]SuriyathepRueangkham[2]SompongKaesa[3]ManodPoangkam[4]
Nara Nueakoomuang[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์1)เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ 2)เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์3)เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ขอบเขตด้านเนื้อหา ออกแบบชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลหาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง คือ คือ พนักงานบริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดจำนวน 10 คน และและขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน

จากการวิจัยพบว่า1) การออกแบบและสร้างชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับดีมาก2)หาประสิทธิภาพการพัฒนาชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์มีประสิทธิภาพ3)การศึกษาความพึงพอใจของผู้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : โปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์,เซอร์โวมอเตอร์,ชุดทดลอง

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: sumet.chumpon0214@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to design and construct a servo motor controlled by a programmable controller 2) to find the efficiency of a servo motor controlled by a programmable controller 3) to study the satisfaction of users of a servo motor controlled by a programmable controller Controlled by a programmable controller. The scope of research is divided into 3 areas: content scope Designing an experimental servo motor controlled by a Mable program. Find out the effectiveness by using the test schedule by the experts. To study the satisfaction of users of the servo motor controlled by a programmable controller. The scope of the sample is 10 employees of Prompt Techno Service Co., Ltd. and time scope. Research period from May 2022 to February 2023. The statistics used in the research are mean and standard deviation.

The results of this The research found that1) the design and construction of the servo motor controlled by a programmable controller was appropriate and the feasibility was at a very good level.2) To find the efficiency of the development of the servo motor controlled by a programmable controller. 3) The study of the satisfaction of the servo motor controlled by the programmable controller was at the highest level.

Keywords: programmable controller , servo motor , experimental set

บทนำ

โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์(ProgrammableController:PLC)ในอดีตการควบคุมเครื่องจักรกลและระบบควบคุมแบบอัตโนมัติมักใช้อุปกรณ์ควบคุมแบบหน้าสัมผัสเชิงกลมีรีเลย์(Relay) และแมกเนติกส์คอนแทคเตอร์ (Magnetic Contactor) เป็นตัวควบคุมหลักของการทำงาน ซึ่งมีข้อเสียอยู่หลายประการอาทิระบบควบคุมมีขนาดใหญ่ทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่การติดตั้งใช้เวลานานการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมทำได้ยากไม่เหมาะกับระบบที่มีการควบคุมแบบซับซ้อนเมื่อการแข่งขันการผลิตภาคอุตสาหกรรมในตลาดโลกมีสูงขึ้นความต้องการของเจ้าของโรงงานอุตสาหกรรมที่จะสามารถผลิตได้ครั้งละจำนวนมากๆ มีต้นทุนการผลิตต่ำ การจ้างแรงงานและงบประมาณด้านการบำรุงรักษาต่ำแต่ทำงานได้อย่างรวดเร็วมีความความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องจักรสามารถควบคุมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมควบคุมกระบวนการที่มีความยืดหยุ่นและทำงานในกระบวนการที่ซับซ้อนจากความต้องการดังกล่าวระบบควบคุมอัตโนมัติสมัยใหม่จึงเข้ามามีความสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม[1]

โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller : PLC) จึงเป็นอุปกรณ์ที่ถูกคิดค้นขึ้นเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรแบบอัตโนมัติและถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้ตอบสนองความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์จึงเป็นหัวใจหลักที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือระบบต่าง อาทิอุตสาหกรรมเหล็กผลิตอาหารรถยนต์ แขนกลในงานอุตสาหกรรม ฯลฯ และจากเดิมที่โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ทำงานในลักษณะเลขฐานสอง หรือสัญญาณลอจิก (Logic) คือมีสองสภาวะคือ สภาวะเปิด (On) และสภาวะปิด (Off) แต่ปัจจุบันโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้รับการพัฒนาจนสามารถรับและส่งสัญญาณอินพุต (Input) แบบต่อเนื่องหรือสัญญาณแอนะลอก (Analog)ได้ จึงควรเรียกว่า PC (พีซี) (ตัด L ในตัวย่อ PLC ที่มาจากคำว่า Logic ออก) แต่เพื่อไม่ให้

เกิดความสับสนกับ PC ที่เป็นชื่อเรียกของ Personal Computer จึงยังคงเรียกตามความนิยมว่า PLC หรือเรียกว่าโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (Programmable Controller)

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถสาธิตและทดลองการทำงานการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ให้กับพนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดได้ศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

วัตถุประสงค์ของวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1. ประเภทของโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์(Programmable Controller : PLC)
2. โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
3. หลักการทำงานของหน่วยต่าง ๆ ภายในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
4. ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
5. อุปกรณ์ต่อร่วม (Peripheral Devices)
6. หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สนิท ขวัญเมือง(2564) [12] ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2) ประเมินคุณภาพชุดฝึกด้านคุณภาพด้านการใช้งานและด้านใบงานทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญและ 3) หาประสิทธิภาพของชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ประชากรใช้นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบควบคุมอัตโนมัติ จำนวนทั้งหมด 30 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การสร้างชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การสร้างใบงานทดลอง การประเมินคุณภาพและการหาประสิทธิภาพชุดฝึกและใบงานทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ ผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือคือชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และใบงานทดลองสำหรับออกแบบและต่อวงจรควบคุมระบบต่าง ๆ ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะของชุดฝึกที่สร้างเป็นชุดฝึกที่ใช้ PLC ควบคุมหลอดไฟแสดงผล หลอดไฟแสดงตัวเลขการควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์ ระบบนิวแมติกส์ มีใบงานทดลอง 10 ใบงาน อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต ชุดฝึกมีขนาดเหมาะสมเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถใช้งานได้จริงและครอบคลุมเนื้อหาด้านทักษะในรายวิชาที่สอน ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมของชุดฝึกอยู่ในระดับดีมาก($\overline{X}$ = 4.53, S.D. = 0.23) ประสิทธิภาพชุดฝึกด้านชุดฝึกและใบงานทดลองเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มผู้เรียน มีค่าเท่ากับ 83.90/84.74 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

ปัญญา สวัสดิ์พูน(2557) [13] ชุดฝึกทักษะระบบควบคุมโดยใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกทักษะระบบควบคุมโดยใช้ PLC เพื่อควบคุมสัญญาณไฟจราจรและมอเตอร์2) ทดสอบการทำงานของชุดฝึกทักษะระบบควบคุมโดยใช้ PLC เพื่อควบคุม

สัญญาณไฟจราจรและมอเตอร์ มีการออกแบบโดยการติดตั้งอุปกรณ์เสริมให้มีความปลอดภัย ทนทาน และสะดวกในการฝึกปฏิบัติการหาคุณภาพของชุดฝึกทักษะระบบควบคุมโดยใช้ PLC โดยการทดสอบสมรรถนะในการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสโดยตรง การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสโดยตรง การกลับทางหมุนหลังจากหยุดมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟส การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบจ๊อกกิ้ง การสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้าสามเฟสแบบสตาร์-เดลต้า การเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับ การเดินมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติ วงจรเริ่มมอเตอร์เรียงตามลำดับอัตโนมัติโดยใช้ PLC การแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบกระพริบ วงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบการปล่อยครั้งละสองแยกตรงข้ามกันและวงจรแสดงผลสัญญาณไฟจราจรแบบปล่อยทีละแยกชุดฝึกทักษะระบบควบคุมโดยใช้ PLC มีความเหมาะสมในเรื่องขนาด น้ำหนัก การเลือกใช้วัสดุ การติดตั้ง การจัดวางและการออกแบบ มีความชัดเจนของสัญลักษณ์และตัวอักษร มีความปลอดภัยในการใช้งาน มีความทนทาน สะดวกในการต่อวงจร การโปรแกรมข้อมูล การเคลื่อนย้ายจัดเก็บและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับการทดลองปฏิบัติการอื่นๆได้อีกด้วย

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับต่อไปนี้

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)เพื่อการประเมินความพึงพอใจ ได้แก่ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 ท่าน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์

2.2เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่

2.2.1 แบบประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.2แบบบันทึกข้อมูลการใช้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์

2.2.3แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ถือเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10ข้อ

3.ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง และศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1ศึกษาบริบทของกลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บ.พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดที่ประกอบอาชีพช่างไฟฟ้าอาคาร กลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างซ่อมบำรุงและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็บไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6ดำเนินการออกแบบชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างซ่อมบำรุง จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

3.1.8ดำเนินการสร้างชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.9 นำไปทดลอง(Try Out)เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์จำนวน 10ครั้ง

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ที่มีต่อชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์จำนวน 10ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.2.2ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2.3ยกร่างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากการใช้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ท(Likert) มีข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ

3.2.4นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือประเมิน3คนเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2.5นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ปรับปรุงแล้ว ไปสอบถามกลุ่มเป้าหมาย

4. วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์รายละเอียด ดังนี้

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาประสิทธิภาพ ดังนี้

4.1.1ดำเนินการจัดทำชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์พร้อมแบบบันทึกข้อมูล

4.1.2เก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.3 นำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของนำไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของชุดพัฒนาการทำงานของลิฟต์ควบคุมด้วยมือถือต่อไปต่อไป

4.2เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าความพึงพอใจของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

4.2.1มอบแบบประเมินความพึงพอใจจากการใช้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ได้แก่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน จากนั้นผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบสอบถาม

4.2.2 รวบรวมแบบสอบถาม นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

5.การวิเคราะห์ข้อมูล

1.ค่าประสิทธิภาพชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

2.ค่าระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ ที่ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ จากค่าเฉลี่ย
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบ การสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์



ภาพที่ 1แสดง*การออกแบบและสร้าง*ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์

ตอนที่ 2 *ผลการทดสอบการทำงาน*ของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 1 *ผลการทดสอบการทำงาน*ของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์

ลำดับ	*ผลการทดสอบการทำงาน*ของชุดทดลอง							
	ความเร็วเซอร์โวมอเตอร์ (rpm.)	ผลการวัดความเร็วมอเตอร์ (rpm.)	ค่าความผิดพลาด	ตำแหน่งการหมุน (องศา)	ผลการวัดการหมุน (องศา)	ค่าความผิดพลาด	ทิศทางการหมุน	ผลจากการสังเกต
1	20	20.1	0.1	10	10	0	ซ้าย	✓
2	40	40.3	0.3	20	19.5	0.5	ซ้าย	✓
3	60	59.8	0.2	30	30	0	ซ้าย	✓
4	80	80.3	0.3	40	40.2	0.2	ซ้าย	✓
5	100	99.8	0.2	50	50	0	ซ้าย	✓
6	120	120.1	0.1	60	59.9	0.1	ขวา	✓
7	140	139.7	0.3	70	70.1	0.1	ขวา	✓
8	160	169.5	0.5	80	80	0	ขวา	✓
9	180	180.3	0.3	90	89.6	0.6	ขวา	✓
10	200	200.5	0.5	100	100.8	0.8	ขวา	✓
ค่าเฉลี่ย	-	-	0.28	-	-	0.23	--	-

จากตารางที่ 1*ผลการทดสอบการทำงาน*ของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ พบว่า เมื่อการทดสอบการทำงานโดยการใช้โปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมความเร็ว ตำแหน่งการหมุน ของเซอร์โวมอเตอร์เพื่อเปรียบเทียบการวัดค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดจะได้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดของความเร็วเซอร์โวมอเตอร์ เท่ากับ 0.28 rpm. และตำแหน่งการหมุนเซอร์โวมอเตอร์ เท่ากับ 0.23องศา ส่วนการทดสอบทิศทางการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์ผลจากการสังเกตสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขและผลการทดสอบการทำงานจำนวน 10 ครั้ง ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ สามารถทำงานได้คิดเป็นร้อยละ100

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์จำนวน 10 คน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปผล
1.	การทำงานของชุดทอลอง	4.45	0.71	มาก
2.	การทำงานของระบบเซอร์โวมอเตอร์	4.40	0.70	มาก
3.	ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	4.50	0.85	มาก
4.	ความปลอดภัยในการทำงาน	4.40	0.84	มาก
5.	ความสะดวกในการใช้งาน	4.60	0.70	มากที่สุด
6.	ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	4.70	0.67	มากที่สุด
7.	เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน	4.60	0.52	มากที่สุด
8.	สามารถบำรุงได้สะดวก	4.90	0.32	มากที่สุด
9.	มีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริง	4.60	0.52	มากที่สุด
10.	เพิ่มประสิทธิภาพของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์	4.50	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ย		4.57	0.414	มากที่สุด

จากตารางที่ 2ผลการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.57 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ สามารถบำรุงได้สะดวกความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์ ความสะดวกในการใช้งานเทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบันมีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริงอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.90 , 4.70 และ4.60 ตามลำดับรองลงมาได้แก่ ความเหมาะสมความคุ้มค่า เพิ่มประสิทธิภาพของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์การทำงานของชุดทอลองการทำงานของระบบเซอร์โวมอเตอร์ ความปลอดภัยในการทำงานอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50 , 4.45และ4.40 ตามลำดับ

อภิปรายผล

ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์สร้างขึ้นพบว่าเมื่อการทดสอบการทำงานโดยการเขียนโปรแกรมโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมความเร็วมอเตอร์ตำแหน่งการหมุน ของเซอร์โวมอเตอร์เพื่อเปรียบเทียบการวัดค่าที่วัดได้จากเครื่องวัดจะได้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดของความเร็วเซอร์โวมอเตอร์ เท่ากับ 0.28 rpm. และตำแหน่งการหมุนเซอร์โวมอเตอร์ เท่ากับ 0.23 องศา ส่วนการทดสอบทิศทางการหมุนของเซอร์โวมอเตอร์ผลจากการสังเกตสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขและผลการทดสอบการทำงาน จำนวน 10 ครั้ง ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ สามารถทำงานได้ คิดเป็นร้อยละ 100ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่า

จากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

1.การที่ประสิทธิภาพของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์นี้มีประสิทธิภาพตามที่กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดได้ให้คำแนะนำ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ได้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

2. การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดทดลองให้สามารถบำรุงได้สะดวกความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์ความสะดวกในการใช้งานเทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบันมีประโยชน์ในการนำไปใช้งานจริงที่สามารถสาธิตและทดลองการทำงานการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ ให้กับพนักงานบริษัท พร้อมเทคโน เซอร์วิส จำกัดได้ศึกษาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานจริงได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์นี้มีประสิทธิภาพ และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายพบว่าสามารถพัฒนาการปฏิบัติงานของช่างเทคนิคได้แต่ถ้านำเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้นผ่านสมาร์ทโฟนไปใช้กับประชากรอื่น เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

1.2 ชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น วิศกรในโรงงานอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดทดลองเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิ้ลคอนโทรลเลอร์จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 ควรมีการพัฒนาการออกแบบให้มีน้ำหนักเบาขึ้น และใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเหมาะสมกับการเอาไปใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] ธีรศิลป์ ทุมวิภาต และสุภาพร จำปาทอง. (2547).**ที่มาของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (Programmable Controller : PLC)**
http://suwitkiravittaya.eng.chula.ac.th/B2i2019BookWeb/servomotor.html

[2] khunakron.swc .(2564).**ประเภทและโครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์**
https://pubhtml5.com/hhyf/hiiv/basic

[3]pongkung.(2561) **หลักการทำงานของหน่วยต่าง ๆ ภายในโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์**
http://www.technictani.ac.th/ptc/images/manat/pdf

{4] หจก. สตาร์เซอร์กิต.(2564) **ภาษาแลดเดอร์ของ PLC**
http://know2learning.blogspot.com/2014/07/blog-post.html

[5] อุทัย สุมามาลย์. (ม.ป.ป.(2563) **หลักการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์**
https://www.sangchaimeter.com/support_detail/servo-motor

[6]Conveyor System. (2557) **โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)**
https://thelocalbrand.com/category/food-beverage.

[7] ธงชัย คล้ายคลึง (2560) **โปรมแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์**

[8]ปฏิพัทธ์ หงษ์สุวรรณ (2552) **ประวัติของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์**

[9]สุเธียร เกียรสุนทร(2554)
http://cms.dru.ac.th/jspui/bitstream/123456789/1421/6/Unit%202.pdf

[10] เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์ :**การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน จักรยานสามล้อไฟฟ้า**
https://engineering.rmutl.ac.th/journal

[11] ประภาส แก้วพิทักษ์ : **การทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง**
http://www.eresearch.rbru.ac.th/pdf-uploads/thesis-1528-file

[12] สนิท ขวัญเมือง(2564) **ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์**
https://ph01.tci-thaijo.org

[13] ปัญญา สวัสดิ์พูน(2557) **ชุดฝึกทักษะระบบควบคุมโดยใช้โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์**
https://dspace.bru.ac.th/xmlui/handle/123456789/7696?show=full

พัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่
BACKUP POWER SUPPLY

อนิรุธ ลานสัดทัด[1] กิตติพศ บุญพึง[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Anilut Lansadtad[1] Kittiphot Bunphueng[2] Sompong kaesa[3] Manoch Puangkam[4]
Sittichai Chandabimba[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.การออกแบบและพัฒนาชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ 2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ 3.เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา 1.1)ออกแบบและสร้างพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่1.2)ศึกษาประสิทธิภาพโดยทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ1.3)ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่โดยกลุ่มเป้าหมาย คือพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน 2.ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คน และ 3.ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือนพ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1.สร้างเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อน บรรจุในกล่องพลาสติก มีความแข็งแรงทนทาน จ่ายไฟฟ้าได้หลายแบบ เช่น 220 V AC , 5 V DC 2.การศึกษาประสิทธิภาพพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่อยู่ในระดับใช้งานได้ดี แสดงว่ามีประสิทธิภาพ 3)การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้การทำงานพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวม 3.90 (SD=0.59)

คำสำคัญ : เครื่องสำรองไฟฟ้า,ความเหมาะสม,ความเป็นไปได้

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Phetchabun Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Naykittiphot46@gmail.com

Abstract

The purpose of this research ware 1.Design of uninterruptible backup power supply unit 2.to test the performance of backup power supply 3 To assess the satisfaction of backup power supply.The scope of the research is divided into 3 parts as follows1) Content Scope 1.1Design of uninterruptible backup power supply 1.2) Study the efficiency by trial useby experts inspected1.3) Study user satisfaction backup power supplyThe target audience isCompany staff with prompt techno serviceNumber of people: 10 people2. The scope of the target audience is expertsNumber of people: 10 people3. Time ScopeResearch period: May 2022 to February 2023The research instrument were is Mean and Standard Deviation

The results of this 1. Uninterruptible backup power supply unit are suitable and use 220 V AC , 5 V DC 2.To test the performance of backup power supply is at a good working level have efficiency and 3.User satisfaction study backup power supply is in the high level have mean 3.90 (SD=0.59)

Keywords : Backup Power Supply, Suitability, Possibility

บทนำ

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี ได้มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของผู้คนในสังคมอย่างมาก ในด้านการสื่อสาร ด้านการเดินทาง ด้านการทำธุรกิจ ด้านการศึกษา ด้านการพยาบาลและการแพทย์ เป็นต้น ถึงแม้เทคโนโลยีจะก้าวหน้าไปอย่างมาก แต่ระบบไฟฟ้าก็ยังมีความไม่เสถียรภาพอยู่ ระบบสำรองไฟจึงถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ ปัจจุบันระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทยมีทั้งระบบการผลิต การส่งจ่ายและการจำหน่ายที่มีประสิทธิภาพ สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ทำให้สถานประกอบการมีกระแสไฟฟ้าใช้ได้ตลอดทั้งวัน แต่บางครั้งอาจจะเกิดความขัดข้องจากการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าอันเนื่องมาจากความบกพร่องของอุปกรณ์ในระบบหรือการเกิดอุบัติเหตุ มีการตัดกระแสไฟฟ้าเพื่อซ่อมแซม แก้ไข หรือปรับปรุงระบบสายส่งให้ดีขึ้น หรือมีการเชื่อมต่อสายส่งเพิ่มขึ้น การเกิดภัยธรรมชาติ เช่น พายุ ฝนฟ้าคะนอง ทำให้กิ่งไม้ในบริเวณใกล้เคียงสายส่งหักพาดสาย ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือเกิดฟ้าผ่าลงบนสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ถึงแม้ทำให้มีผลกระทบต่อบ้านพักอาศัยของประชาชนไม่มากนัก แต่สำหรับสถานประกอบการประเภทอาคารสูง โรงแรม โรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม จึงมีผลกระทบค่อนข้างมาก เช่น ระบบปรับอากาศ ลิฟต์ประจำอาคาร ขบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม จะหยุดชะงัก เป็นเหตุให้เกิดการเสียหายแก่สถานประกอบการนั้น ๆ ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีกำลังไฟฟ้าสำรองไว้จ่ายพลังงานทดแทน โดยเฉพาะระบบสำรองไฟในโรงพยาบาลเป็นสิ่งที่สำคัญมากๆ เพื่อป้องกันความเสียหายแก่อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือแพทย์ จากปัญหาทั้งจากไฟฟ้าตก ไฟฟ้าดับ เพราะห้องผ่าตัด ห้องฉุกเฉินหรือห้อง ICU ต่างๆ ยังจำเป็นที่จะต้องมีไฟใช้ตลอดเวลา ดังนั้น โรงพยาบาลทุกโรงพยาบาลจึงจำเป็นที่จะต้องมีระบบสำรองไฟไว้ใช้เมื่อยามจำเป็น ซึ่งถ้าพูดถึงระบบสำรองไฟในโรงพยาบาลจะมีอยู่ 2 ประเภท คือ เครื่องสำรองไฟ หรือที่เราคุ้นหูในชื่อ UPS และอีกประเภทหนึ่ง คือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) หรือที่เราเรียกสั้นๆว่า Gen จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เห็นถึงความสำคัญของเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ดั้งนั้นเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและควรค่าแก่การศึกษา จึงทำให้เกิดการศึกษาเกี่ยวกับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

อาคาร จัตุรัส จามจุรีสแควร์ นั้นเป็นอาคารผู้ประกอบการจากบริษัทเช่าพื้นที่แต่ละชั้นเพื่อเปิดเป็นสำนักงาน ซึ่งทาง อาคารอาทิ ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ ระบบแสงสว่าง ลานจอดรถ ฯลฯ สิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคาร ล้วนแต่ต้องมีการดูแลเพื่อให้ผู้เช่าอาคารสามารถใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกได้อย่างเหมาะสมและสะดวกสบายที่สุด ทางอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของผู้เช่าอาคาร ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นปัญหาภายในที่อยู่อาศัยนั้นพื้นที่ของอาคาร และทางอาคารจะมีการPMระบบไฟฟ้าประจำปีและทุกๆปี ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นว่าเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่มีหน้าที่สำรองไฟฟ้าในพื้นที่ที่PMประจำปีเพื่อให้แสงสว่างและกระแสไฟฟ้าในการปฏิบัติหน้าสะดวกในการทำงานและเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายหรือเสียชีวิตในการปฏิบัติหน้าในพื้นที่ที่ไม่มีแสงสว่าง

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำได้ได้พัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดพัฒนาให้มีการใช้งานให้นานกว่ารุ่นที่ผ่านมาเพื่อที่จะลดปัญหาในการทำงานขอพนักงานเพื่อลดความเสี่ยงและอุบัติเหตุในการทำงานและได้นำวัสดุอุปกรณ์ที่ทันสมัยนำมาใช้ในการพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ในครั้งนี้สามารถนำไปต่อยอดใช้งานกับอาคารบ้านเรือนต่างๆ ที่มีปัญหาเช่นเดียวกันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

2.เพื่อศึกษาประสิทธิภาพพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจัยที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ออกแบบพัฒนาและสร้างเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่2.เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่3.เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.ชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

2.แบตเตอรี่ลิเที่ยม

3.เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

4.เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ลิเที่ยม

5.ปลั๊กเต้ารับ

6.ช่องเสียบUSB

7.พัดลมระบายความร้อน

8.สวิตช์ปิด/เปิด

9.กระบอกฟิวส์

10.จอLED11. สายไฟ

12.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

ชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่เป็นเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาใช้งานและมีแนวโน้มว่าจะเป็นที่นิยมใช้กันขึ้นมาเลื่อยๆ โดยทั่วไปมักจะนำมาใช้งานชั่วคราวในการทำงานในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า มักจะนำไปสำรองใช้ในพื้นที่ที่สำนักงานต่างๆ ห้างสรรพสินค้าและในพื้นที่พักอาศัย

2. แบตเตอรี่ลิเที่ยม

แบตเตอรี่ลิเที่ยม คือ เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บพลังงาน และจ่ายพลังงานให้กับโหลดในกรณีที่ไม่มีไฟฟ้า แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์ที่สามารถแปลงพลังงานเคมีให้เป็นไฟฟ้าได้โดยตรงด้วยการใช้เซลล์กัสวานิค (galvanic cell) ที่ประกอบด้วยขั้วบวกและขั้วลบ พร้อมกับสารละลายอิเล็กโตรไลค์ (electrolyte solution) แบตเตอรี่อาจประกอบด้วยเซลล์กัสวานิคเพียง 1 เซลล์ หรือมากกว่าก็ได้ แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บไฟฟ้าเท่านั้น ไม่ได้ผลิตไฟฟ้า สามารถประจุไฟฟ้าเข้าไปใหม่ (recharge) ได้หลายครั้งและประสิทธิภาพจะไม่เต็ม 100% จะอยู่ที่ประมาณ 80% เพราะมีการสูญเสียพลังงานบางส่วนไปในรูปความร้อนและปฏิกิริยาเคมีจากการประจุและการจ่ายประจุแบตเตอรี่จัดเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพง และเสียหายได้ง่าย หากดูแลรักษาไม่ดีเพียงพอ หรือใช้งานผิดวิธี รวมถึงอายุการใช้งานของแบตเตอรี่แต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป เนื่องด้วยวิธีการใช้ การบำรุงรักษา การประจุ และอุณหภูมิ เป็นต้นแบตเตอรี่ที่เหมาะสำหรับใช้งานกับระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มากที่สุดคือแบตเตอรี่แบบจ่ายประจุสูง (Deep discharge battery) เพราะถูกออกแบบให้สามารถจ่ายพลังงานปริมาณมากหรือน้อยได้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานๆ โดยไม่เกิดความเสียหาย และสามารถใช้ไฟฟ้าที่เก็บอยู่ในแบตเตอรี่นี้ได้อย่างต่อเนื่องถึง 80% โดยแบตเตอรี่ไม่ได้รับความเสียหาย ซึ่งต่างจากแบตเตอรี่รถยนต์ที่ถูกออกแบบให้จ่ายพลังงานสูงใน ช่วงเวลาสั้นๆ ถ้าใช้ไฟฟ้ามากกว่า 20-30% ของพลังงานที่เก็บอยู่จะทำให้อายุการใช้งานสั้นลงได้

3. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า คือ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หรือ อินเวอร์เตอร์ มีหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC) จากแบตเตอรี่ ที่ได้มาตรฐานเพื่อนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือต่างๆที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับทั่วไป การทำงานของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า โดยทั่วไปใช้วงจรสวิชชิ่งทรานซิสเตอร์(Switching transistor) ออกแบบให้ เปิด-ปิด วงจรกระแสตรงของทรานซิสเตอร์อย่างรวดเร็วร่วมกับขดลวดหรือหม้อแปลงไฟฟ้าจะทำให้สามารถแปลงไฟฟ้า กระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ ได้ โดยมีคุณภาพของแรงดันขาออก ตามการออกแบบและความซับซ้อนของ วงจรเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (DC to AC) ซึ่งจะได้สัญญาณขาออก ในลักษณะต่างๆ

4. เครื่องชาร์จแบตลิเธียม

เครื่องชาร์จแบตลิเธียมคือ เป็นอุปกรณ์การชาร์จหรือบรรจุไฟขึ้นกับขนาดและประเภทของแบตเตอรี่ที่ถูกบรรจุไฟ แบตเตอรี่บางประเภททนทานการบรรจุไฟเกินจำเป็นได้ดี และสามารถนำมาบรรจุซ้ำได้โดยเชื่อมต่อกับแหล่งศักย์ไฟฟ้าหรือแหล่งกระแสไฟฟ้าที่เสถียร เครื่องประจุแบตเตอรี่อย่างง่ายจำเป็นต้องถอดอุปกรณ์ออกเมื่อสิ้นสุดวัฏจักรการบรรจุไฟ หรืออาจมีเครื่องจับเวลาที่ตัดกระแสไฟฟ้า ณ จุดเวลาหนึ่ง แบตเตอรี่ประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถทนการบรรจุไฟเกินจำเป็นอย่างยาวนานได้ เนื่องจากเครื่องประจุอาจมีวงจรตรวจจับอุณหภูมิหรือศักย์ไฟฟ้าและตัวควบคุมไมโครโพรเซสเซอร์สำหรับปรับกระแสไฟฟ้าที่บรรจุไฟอยู่ กำหนดสภานะของประจุ และตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อบรรจุไฟเสร็จ

5. ปลั๊กเต้ารับ

ปลั๊กเต้ารับคือเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าทำให้กระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยนำปลายของสายไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่ออยู่กับเต้าเสียบ ไปเสียบกับเต้ารับ ที่ต่ออยู่ในวงจรไฟฟ้าใดๆ

6. ช่องเสียบUSB

ช่องเสียบUSB คือ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อวงจรไฟฟ้า ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่อุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยนำปลายของสายไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่ออยู่กับเต้าเสียบ ไปเสียบกับเต้ารับ ที่ต่ออยู่ในวงจรไฟฟ้าใดๆ

7. พัดลมระบายความร้อน

พัดลมระบายความร้อนคือ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการระบายความร้อนของอุปกรณ์ที่สำคัญเช่น แบตเตอรี่ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

8. สวิตช์ปิด/เปิด

สวิตช์ปิด/เปิด คือ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้ควบคุมวงจรกระแสไฟฟ้าทำหน้าที่เปิดกระแสไฟหรือตัดกระแสไฟไม่ให้ไหเข้สู่เครื่องใช้ไฟฟ้าหลอดไฟ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้า สวิตช์ไฟถูกออกแบบมาให้ติดตั้งได้ง่าย ใช้งานง่าย สามารถตอบสนองความต้องการได้รวดเร็วเพียงแค่สัมผัส ผลิตจากพลาสติกที่ทนความร้อน มีหลายดีไซน์ให้เลือกใช้งาน

9. กระบอกฟิวส์

กระบอกฟิวส์ คือ เป็นอุปกรณ์ป้องกันวงจรไฟฟ้าและถือเป็นตัวนำไฟฟ้าชนิดหนึ่ง ทำหน้าที่เป็นตัวตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อเกิดการลัดวงจร (Short Circuit Current) หรือมีกระแสไฟฟ้าไหลมากเกินไป (Overload Current) ฟิวส์เป็นโลหะผสมที่ ประกอบไปด้วยบิสมัท (Bi) ร้อยละ 50, ตะกั่ว (Pb) ร้อยละ 25 และดีบุก (Sn) ร้อยละ 25 ซึ่งโลหะนั้นจะมีจุดหลอมเหลวต่ำ สาเหตุที่ต้องเลือกใช้โลหะที่มีจุดหลอมต่ำในการทำฟิวส์ก็เพราะจะได้ทำให้วงจรไฟฟ้านั้นขาดง่ายนั้นเอง

10. จอLED

จอ LED คือ เป็นอุปกรณ์เครื่องวัดดิจิตอลโวลต์แอมป์มิเตอร์ ใช้สำหรับวัดแรงดันไฟDCและวัดกระแสไฟ DC เมื่อเชื่อมต่อShunt Amp และต่อแบบแยกแหล่งจ่ายไฟเครื่องจะสามารถวัดค่าแรงดันและกระแสได้สูงสุด 100v 100A หน้าจอแสดงผลเซเว่นเซ็กเมนต์จะแสดงผล 2 บรรทัด

11. สายไฟ

สายไฟ คือ สายไฟIEC01 โครงสร้าง เหมือน สายไฟ THW เป็นสายไฟชนิดที่มีฉนวนเปลือกหุ้มด้วย พีวีซี pvc มีลักษณะกลมหุ้มแกนตัวนำทองแดง โดยตัวนำอาจเป็นลวดทองแดงเส้นเดี่ยวเส้นเดียว หรือเป็นลวดทองแดงหลายเส้น แต่ไม่ถึงขนาดเป็นเส้นฝอยๆบิดเกลียวแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 450/750โวลท์ 70 องศา C

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัณต์ ปานประยูร (2560) [4] ได้ทำการศึกษาพลังงานที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาขนาด 8 กิโลวัตต์ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดลและความเป็นไปได้ของการขยายระบบในอนาคตจากการศึกษาพบว่าพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อวันระบบผลิตพลังงานได้เฉลี่ย 978.64 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อเดือนค่าพลังงานจำเพาะที่ระบบผลิตได้เท่ากับ 1,467.95 กิโลวัตต์ชั่วโมง/กิโลวัตต์สูงสุดมีพื้นที่หลังคาสำหรับการขยายระบบเป็น 0.5 เมกกะวัตต์อายุโครงการ 25 ปีจะผลิตไฟฟ้าได้16,837,549 กิโลวัตต์ชั่วโมง กำหนดเงื่อนไขให้เอกชนลงทุนให้ทั้งหมด 20.53 ล้านบาทสัดส่วนเงินกู้/ต่อเงินลงทุน 70/30 ดอกเบี้ยคงที่ร้อยละ 6.025 ต่อปีชำระคืนภายใน 10 ปีอัตราส่วนลดร้อยละ 6 โดยค่าไฟเฉลี่ยเท่ากับ 4 บาทต่อหน่วย หากชำระค่าไฟฟ้าให้กับผู้ผลิตไฟฟ้าในอัตรา 3.5 3.0 และ2.5 บาทต่อหน่วยโครงการจะมีความคุ้มทุนประมาณ 12 17 และ 24 ปีตามลำดับหากใช้งานระบบจนครบ 25 ปีผลประหยัดที่เกิดขึ้นเท่ากับ 35.49 31.25 และ 36.78 ล้านบาทตามลำดับและจะสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนได้ 9,531.73 ตัน

วราวุฒิ ปฏิการะพงศ์ (2540) [5] สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการบริหารการตลาดมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ตำแหน่งและประสบการณ์การทำงานปัจจุบัน ผู้จัดการฝ่ายอาคาร นิติบุคคลอาคาร ชุดเอสวีซิตี้ ประสบการณ์ทำงานอาคารชุด 19 ปีเทคโนโลยีการสำรองไฟฟ้าสำหรับ

โครงข่ายไฟฟ้า หรือ Grid Energy Storage เป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความสนใจอย่างมากจากรัฐบาลและหน่วยงานกำกับดูแล (Regulator) โครงข่ายไฟฟ้าทั่วโลก เนื่องจากเทคโนโลยี Grid Energy Storage สามารถช่วยเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ส่วนเกินเพื่อนำมาใช้เวลาที่มีความต้องการไฟฟ้าสูง (Peak) สามารถช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของระบบไฟฟ้าให้สามารถตอบสนองต่อระดับความต้องการและการผลิตที่มีความผันแปรได้อย่างทันท่วงที Grid Energy Storage จึงช่วยแก้ปัญหาความผันแปรของอุปสงค์และอุปทานในระบบโครงข่ายไฟฟ้า ซึ่งช่วยเพิ่มความมั่นคงและเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า อันเป็นประเด็นที่มีความสำคัญมากขึ้น

ชนชล อ้นทอง 2561[6] ศวกรรมศาสตร์เครื่องกลต่อเนื่อง 2 ปี15/2 ม.3 ต.ปากพนังฝั่งตะวันตก อ.ปากพนัง จังหวัด นครศรีธรรมราช80140ผลงาน การออกแบบอุปกรณ์เครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ในระบบไฟฟ้าแบบดั้งเดิมนั้น ไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นไม่สามารถถูกกักเก็บไว้ใช้ในเวลาต่อมาได้ ผู้ดูแลระบบ (System operator) จะต้องรักษาระดับการผลิตไฟฟ้าในแต่ละตำแหน่งและช่วงเวลาให้เท่ากับความต้องการใช้ไฟฟ้าในตำแหน่งและช่วงเวลาเดียวกันอยู่เสมอ เพื่อเสถียรภาพและความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า

เกศินี ภาโนชิตและคณะ (2558)[7] ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของระบบพลังงานแสงอาทิตย์ในจังหวัดนครราชสีมาและศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของระบบการผลิตไฟฟ้าการนำเทคโนโลยีกักเก็บพลังงานไฟฟ้า (Energy storage) เข้ามาใช้จะมีบทบาทพลิกโฉมการทำงานของกิจการไฟฟ้าไปอย่างสิ้นเชิง เพราะทำให้ระดับการผลิตไฟฟ้าไม่จำเป็นต้องเท่ากับความต้องการไฟฟ้าในทุกขณะและทุกตำแหน่งอีกต่อไป ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มความยืดหยุ่นและลดต้นทุนของระบบไฟฟ้าเช่น การเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ในช่วงต้นทุนต่ำไว้ใช้ในช่วงที่ต้นทุนสูง หรือเก็บพลังงานไฟฟ้าส่วนเกินจากพลังงานทดแทนที่ผลิตได้ในช่วงเวลาที่ความต้องการต่ำไว้ใช้ในเวลาที่ความต้องการสูง

ปทุมพร วงค์ใหญ่ [8] สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) และระดับปริญญาโทสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีจังหวัดนครราชสีมาเมื่อพ.ศ. 2556 และพ.ศ. 2558 ตามลาดับระหว่างศึกษาระดับปริญญาโทได้เป็นผู้สอนปฏิบัติการของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสานักวิชาวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้แก่ ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน ปฏิบัติการวงจรและอุปกรณ์ และปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรมโดยมีความสนใจในด้านพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์อิเล็กทรอนิกส์กาลังและการควบคุมอัตโนมัติปัจจุบันกาลังศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แหล่งของการศึกษาข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่สำคัญ คือ ห้องสมุด เพราะห้องสมุดเป็นที่รวมของหนังสือ ตำรา และเอกสารต่างๆ มากมาย มีทั้งตำรา เอกสาร วารสารงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา เป็นต้น อีกทั้งในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในการค้นคว้าเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยมากขึ้น

2.กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง

3.1 ขั้นตอนการออกแบบพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่นที่ มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.1.1 การออกแบบวางตำแหน่งของชิ้นงาน ศึกษาวงจรที่ใช้ในเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

3.1.2 การออกแบบและแบบร่างของพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.2.1 ออกแบบการวางตำแหน่งอุปกรณ์และจัดหาอุปกรณ์ประกอบ เครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

3.2.2 ติดตั้งอุปกรณ์ตามแบบที่ร่างไว้ของพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

3.2.3 ติดตั้งชุด เต้ารับ ช่องเสียบ USB ช่องเสียบ DC 12V

3.2.4 ติดตั้ง INVERTER 3000W 12V to 220V

3.2.5 ติดตั้งสวิตช์ปิดเปิดInverter ติดตั้งสวิตช์ปิดเปิดช่องเสียบUSBติดตั้งสวิตช์ช่องเสียบ DC 12 V

3.2.6 ติดตั้งจอ LED เพื่อดูเปอเซ็นแบตเตอรี่

3.2.7 ติดตั้งเทอร์มินอลและทำการวายลิงค์สายเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆตามที่ศึกษาวงจรไว้

3.2.8 ทำการเก็บสายไฟเข้าเฟคให้เป็นระเบียบเรียบร้อย

3.2.9 ทำการทดสอบใช้งาน เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ผล เครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

4.แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

5. แบบประเมินความพึงพอใจ

สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่เป็นคำถามมาตราส่วน จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ

6. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1 เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

6.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ผลการวิจัย

7. วิเคราะห์ข้อมูล

7.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

7.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อออกแบบและสร้างพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ 2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้พัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ พนักงานพร้อมเทคโนฌซอวิส จำนวน 10 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่




ผลการออกแบบและสร้างพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ซึ่งได้ทำการศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้พัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ที่สมบูรณ์

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

รายการประเมิน เปรียบเทียบกับเครื่องเดิม	**ผลการทดลอง**	
	ใช้งานได้นานกว่าเดิม	**ใช้งานได้เท่าเดิม**
สามารถใช้งานกับหลอด LED ได้นานกว่า 2 ชั่วโมง	✓	
สามารถใช้งานกับหลอด DC 50 w ได้นานกว่า 3 ชั่วโมง	✓	
มีช่อง USB สำหรับมือถือที่รองรับ fast charge	✓	
สามารถต่อโหลดทั้งหมดใช้งานพร้อมกันนานถึง 2 ชั่วโมง	✓	
สามารถใช้กับโหลดอื่นๆเช่น พัดลม สว่าน นานถึง 2 ชั่วโมง	✓	
สรุปผล	**ทำงานได้นานกว่าเครื่องเดิม**	

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และได้ทำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่า ความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่นที่ ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับ เหมาะสม

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่

รายการประเมิน	**ระดับความพึงพอใจ**		
	$\overline{X}$	S.D.	**แปลผล**
1.อุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสม	3.50	0.50	ปานกลาง
2.ความแข็งแรงของชิ้นงาน	3.90	0.70	มาก
3.ขนาดของชิ้นงานมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.70	0.64	มาก
4.ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	3.90	0.53	มาก
5.การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.00	0.63	มาก

6.สามารถต่อกับโหลดต่างๆได้	4.10	0.53	มาก
7.วัสดุที่ใช้มีมาตรฐาน มอก.	4.10	0.70	มาก
8.สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	3.90	0.53	มาก
9.สามารถนำไปพัฒนาต่อหรือทำเป็นอาชีพเสริมได้	3.90	0.70	มาก
10.สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	4.00	0.44	มาก
โดยรวม	3.90	0.59	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าพบว่าภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 3.90 มีผลการประเมินในระดับมาก เมื่อจำแนกตามหัวข้อ .สามารถต่อกับโหลดต่างๆได้มีค่าเฉลี่ย 4.10 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มาก วัสดุที่ใช้มีมาตรฐาน มอก.มีค่าเฉลี่ย 4.10 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสมมอก.มีค่าเฉลี่ย 4.00 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มาก สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มอก. มีค่าเฉลี่ย 4.00 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากความแข็งแรงของชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ย 3.90 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มาก .ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์ มีค่าเฉลี่ย 3.90 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มาก สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีค่าเฉลี่ย 3.90 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มาก สามารถนำไปพัฒนาต่อหรือทำเป็นอาชีพเสริมได้มีค่าเฉลี่ย 3.90 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากขนาดของชิ้นงานมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 3.70 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ มากอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 3.50 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ ปานกลาง

อภิปรายผล

ชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ที่สร้างขึ้น พบว่า มีประสิทธิภาพตามที่ผู้เชียวชาญให้คำแนะนำและนำไปทดลองการใช้งาน ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริษัทของกลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

ประสิทธิภาพของชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่นี้มีประสิทธิภาพตามที่ผู้เชียวชาญได้ให้คำแนะนำทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ผ่านกระบวนการที่เป็นระบบตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะสร้างอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ ให้สอดคล้องกับงานวิจัย

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจต่อพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้ออกแบบชิ้นงานให้มีขนาดพอเหมาะ และเลือกใช้วัสดุที่คงทน ลดความเสี่ยงต่ออันตรายจากการใช้ชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ในขณะปฏิบัติงานและสามารถนำไปต่อยอดได้

ข้อเสนอแนะ

1.ข้อเสนอแนะนำไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่นี้มีประสิทธิภาพเหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่สามารถนำไปทดลองใช้กับหน่วยงานอื่นๆเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและนำไปต่อยอดได้

1.2 ชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบและหาประสิทธิภาพมาแล้ว เหมาะสมกับการนำไปเรียนรู้ ต่อยอด ในการพัฒนาใช้งานต่อไป

2.ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ เมื่อเวลาผ่านไปแล้วชุดพัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ยังใช้งานได้ผลดีหรือไม่

2.2 พัฒนาเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ไปทดลองใช้กับพนักงานบริษัทต่างๆและศึกษาประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] การทำงานของ **Inverter** แหล่งที่มา http://www.research-system.siam.edu/images/coop/Industrial_fire

[2] ระบบเครื่องสำรองฟ้าเคลื่อนที่ (POWER BACKUP SYSTEM) แหล่งที่มา https://www.thaieasyelec.com/product/1090/3g-module-uc15-t

[3] การแปลงกระแสไฟจาก DC เป็น AC แหล่งที่มา : https://www.spmicrotech.com/wp-content/uploads/

[4] นภัทร วัจนเทพินทร์ (2561)งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพไฟฟ้าของอินเวอเตอร์ แหล่งที่มา : https://sc04.alicdn.com/kf/HTB1C2GsaaWs3KVjSZF

[5] ปทุมพร วงค์ใหญ่ (2552)ได้ทำการศึกษาเครื่องประจุไฟฟ้าเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ แหล่งที่มา https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/dima40856jj_ch2.pdf

[6] กัณต์ปานประยูร (2560)ได้ทำการศึกษาพลังงานที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แหล่งที่มา https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/dima40856jj_ch2.pdf

[7] ชัยวัฒน์ งามสมโสด(2550)การเก็บไฟฟ้าไว้ใช้ยามขาดแคลนนั้นมีรูปแบบและเทคโนโลยีการเก็บสะสมพลังงาน แหล่งที่มา https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/dima40856jj_ch2.pdf

[8] ดร.มนฑลนำวงษ์(2555) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์แบบอิสระ แหล่งที่มาhttps://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/dima40856jj_ch2.pdf

AA016

เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟส ผ่าน APPLICATION LINE

SYSTEM SHUTDOWN NOTIFICATION IN 3-PHASE SOLAR POWER GENERATION SYSTEM VIA APPLICATION LINE

คุณากร ยอดนวล[1] เอกชัย ชูเที่ยง[2] กำไร จันทร์พรม[3]
Kunagorn Yodnaun[1] Ekachai Chootieng[2] Kamrai Janprom[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ สร้างเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line โดยศึกษาหลักการทำงานและคุณสมบัติ โดยมีการนำทฤษฎีต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้าง เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line โดยมีสมมุติฐานในการวิจัย เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line ขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียน การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับระบบสามารถช่วยในการแจ้งเตือนการปิดระบบ ระบบของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์(โซล่าเซลล์)ในขณะที่ยังมีแสงอาทิตย์เพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดและ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ตลอดจนสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมแบบต่างๆ ได้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 20 คน เป็นบุคลากรวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย โดยกลุ่มตัวอย่างคือ ครูแผนกวิชาช่างไฟฟ้า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามความ พึงพอใจและเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการหาประสิทธิภาพ พบว่า เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line สอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้สามารถใช้งานได้จริง เป็นไปตามการทดลองสมรรถนะการทำงาน สามารถแจ้งเตือนเป็นข้อความ ผ่าน Application Line ในกรณีที่ระบบผลิตกระแสไฟฟ้ามีการผิดพร่องในระบบ L1, L2, L3 ให้รับทราบถึงข้อผิดพร่องในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าทุกครั้ง อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด

คำสำคัญ : เครื่องแจ้งเตือน, พลังงานแสงอาทิตย์, ระบบผิดพร่อง

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: ek2529@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to create a system shutdown alarm in a three-phase solar power generation system by: Application line: created by studying the working principle and characteristics and applying various theories Three-phase solar power generation system application line outage alarm based on research hypothesis Notify the system of three-phase solar power generation system to shut down through the application line to facilitate learning. System research can help notify system shutdown Solar power generation system (solar cell), while providing solar energy to achieve maximum efficiency and Very satisfied. It can be applied to various control systems. The number of samples used in this study 20 employees of Sukhothai Technical College. For example, professor of electrical engineering department. Research tools include questionnaires. Satisfied and collected data. The statistical data used in the study are percentage, mean and standard deviation.

Efficiency results showed that the system shutdown alarm in the 3-phase solar power generation system through the Application Line was consistent with the hypothesis that it could actually be used. Based on performance experiments A message notification can be sent via the Application Line in the event that the power generation system has a fault in the system L1, L2, L3 to acknowledge the fault in the power generation system every time, at the highest level. according to the specified conditions

Keywords : alarm machine, solar energy, System fault.

บทนำ

พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญของการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งในบ้านเรือน บริษัท สถานศึกษา รวมไปถึงโรงงานต่างๆ มนุษย์ได้คิดค้นสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่อำนวยความสะดวกให้กับชีวิตมากมายนั้น จำเป็นจะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเข้ามาเกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าพลังงานไฟฟ้าที่เราบริโภคกันอย่างมากมายอยู่นี้ล้วนได้รับมาจากทรัพยากรธรรมชาติทั้งสิ้น

ดังนั้นจึงต้องหาพลังงานทดแทนในรูปแบบพลังงานที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นพลังงานที่สะอาดและ มีพลังงานอยู่อย่างไม่จำกัดเมื่อได้พลังงานนั้นมาแล้วเราควรหาวิธีการใช้งานพลังงานให้คุ้มค่ามากที่สุด และระบบการผลิตพลังงานงานไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์หรือ (โซล่าเซลล์) ต้องมีความเสถียรภาพในระบบเป็นอย่างมากเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุดแต่ระบบในปัจจุบันยังมีข้อผิดพลาดในการผลิตกระแสไฟฟ้าคือการปิดของระบบในขณะที่ยังมีแสงอาทิตย์ทำให้เสียประโยชน์ ในการผลิตกระแสไฟฟ้าหรืออาจจะทำให้ไฟฟ้าดับเกิดความเสียหายในระบบได้

จากข้อความข้างต้น ผู้วิจัยคิดออกแบบและสร้าง เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line โดยสร้างระบบที่สามารถตรวจสอบการปิดระบบของการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยแสงอาทิตย์หรือ(โซล่าเซลล์) ในตอนที่ยังมีแสงอาทิตย์เพื่อประสิทธิภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าส่งในระบบแบบON Grid เพื่อใช้ในสถานศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย และเพื่อเผยแพร่ความรู้ในเรื่องของการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยแสงอาทิตย์หรือ (โซล่าเซลล์) ให้เป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Lineที่มีประสิทธิภาพ

2. เพื่อหาประสิทธิภาพการแจ้งเตือนการปิดระบบ ในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการสร้างเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Lineนี้ ผู้จัดทำได้มีการค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี บทความต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ซึ่งมีหัวข้องดังนี้

1. Arduino Node MCU (ESP8266)
2. โปรแกรม (Arduino IDE)
3. แอปพลิเคชั่น (Line)
4. รีเลย์ (Relay)
5. Switching Power Supply
6. CT sensor SCT-013
7. ตัวต้านทานไฟฟ้า (Resistor)
8. ตัวเก็บประจุ (capacitor)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบอุปกรณ์เตือนแจ้งการทำความ สะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้ประสิทธิภาพการจ่ายไฟฟ้าสูงสุด [1] โดยเป็นตัวติดตามวัดผลกระทบจากฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกต่างๆที่มาปิดบังผิวรับแสงของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้าต่ำลง ทั้งนี้เพื่อให้ มีเครื่องแจ้งเตือนที่เหมาะสมในการล้างทำความสะอาดผิวเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อมีประสิทธิภาพการ ผลิตไฟฟ้าสูงสุดและลดค่าใช้จ่ายในการล้างทำความสะอาดผิวเซลล์แสงอาทิตย์ซึ่งจะต้องทำ 12 ครั้ง ต่อปี ผู้วิจัยได้นำเทคโนโลยีด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มาต่อร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อให้เป็น แผงอ้างอิง โดยติดตั้งร่วมกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ หลังจากนั้นทำความสะอาดผิวแผงอ้างอิงช่วงเช้าทุกๆ วัน และเครื่องต้นแบบนี้จะทำการประมวลผลเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้าระหว่างแผงอ้างอิงกับโรงไฟฟ้าทุกวัน หลังจากนั้นแจ้งผลที่ได้ผ่าน ระบบอินเตอร์เน็ตและบันทึกลงหน่วยความจำ ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ประสิทธิภาพการผลิต พลังงานไฟฟ้าต่ำลงร้อยละ 9 ใน 3 เดือน และร้อยละ 10.47 ใน 1 ปี เนื่องจากสิ่งสกปรก ฝุ่นละออง ปกคลุม หลังจากที่ได้ทำการล้างทำความสะอาด 2 ครั้งทำให้ประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ กลับมาสูงเหมือนเดิมซึ่งจะเป็นการเตือนแจ้งให้ทราบว่าการล้างไม่จำเป็นต้องทำ 12 ครั้ง ตามที่ปฏิบัติ กันมาในโซล่าฟาร์มทำให้ลดต้นทุนได้ 10 ครั้ง

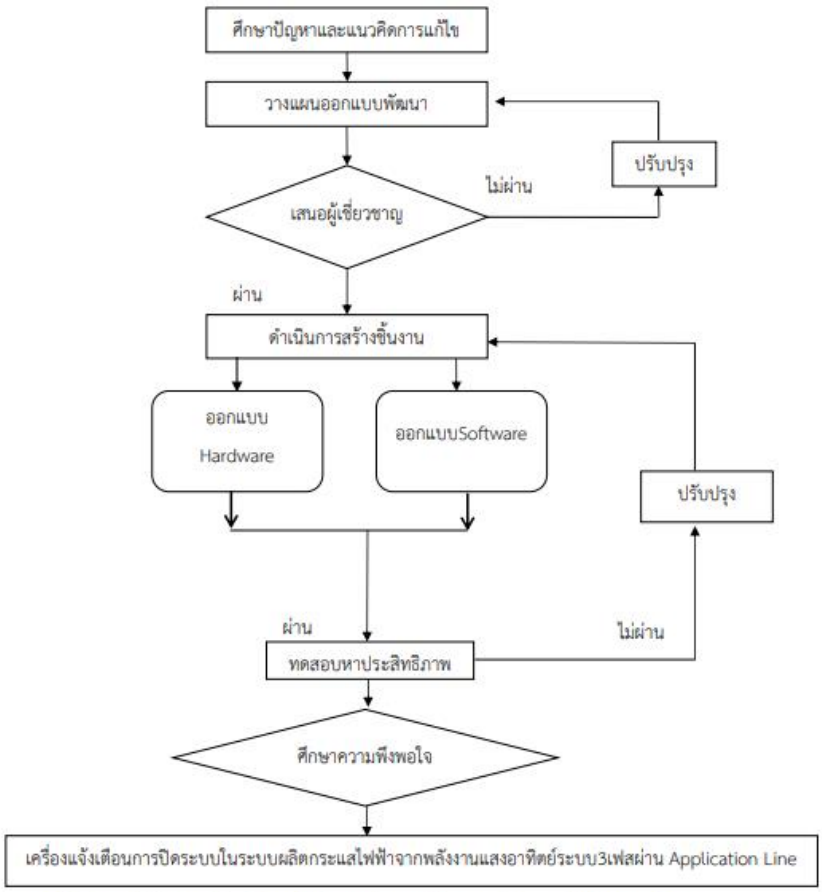
เครื่องแจ้งเตือนและควบคุมอัคคีภัยผ่าน Line Notify [2] เป็นการศึกษาเซนเซอร์ตรวจจับควันและความร้อนส่งผ่านบอร์ด Arduino ESP8266 (NODE MCU) โดยมีการศึกษาการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับควันและความร้อนผ่าน Line Notify เพื่อตรวจจับเหตุเพลิงไหม้ภายในบริเวณบ้านพักภายในอาคารที่ติดตั้ง

ระบบเซนเซอร์แจ้งเตือนอัคคีภัยระบบจะมีการแจ้งเตือนอย่างรวดเร็วไปยังโทรศัพท์มือถือของเจ้าของสถานที่ให้รับรู้และสามารถป้องกันเหตุเพลิงไหม้ได้ทัน จากผลการทดลองพบว่าระบบการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับควันและความร้อนผ่าน Line Notify สามารถควบคุมเซนเซอร์แจ้งเตือนผ่าน Line Notify บนโทรศัพท์มือถือแบบอัตโนมัติในจุดที่กำหนดได้ อย่างแม่นยำ

ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ [3] นำเสนอการออกแบบระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านโดยมีการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายโครงงานวิศวกรรมนี้นำเอาอุปกรณ์ตรวจจับที่ ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ตรวจจับแก้สอุปกรณ์ตรวจจับควันและอุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหวโดยการส่งข้อมูลผ่านอุปกรณ์ไร้สายแบบเอ็กซ์บีไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อทำการประมวลผลข้อมูลและส่ง ขอมูลโดยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายแบบไวไฟไปยังแอปพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของสมาร์ทโฟนแอปพลิเคชั่นนี้จะแจ้งเตือนในกรณีที่ค่าแก๊สควันและความเคลื่อนไหวมากกว่าเงื่อนไขที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้โครงงานวิศวกรรมนี้ได้นำระบบไร้สายเข้ามาใช้เพื่อแก่ปัญหาการเดินสายที่ซับซ้อนและสามารถซ่อมบำรุงอุปกรณ์ตรวจจับได้ง่ายรวมทั้งสามารถเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ตรวจจับไปยังจุดที่ต้องการได้โดยไม่ต้องเดินสาย

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้



แผนภูมิที่ 1. การดำเนินการสร้างเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ3เฟสผ่าน Application Line

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร ได้แก่ ประชากร ได้แก่ บุคลากรจากวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย จำนวน 20 คน

ขั้นตอนที่ 1 แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line

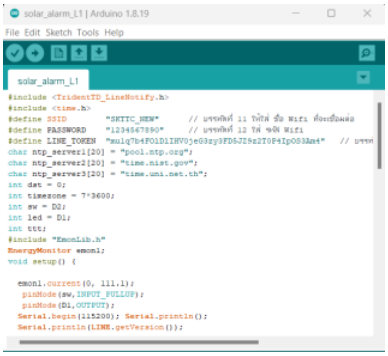
1.1 ศึกษาเกี่ยวกับทำงานของโปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับใช้ในการควบคุมระบบของเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line เพื่อให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.2 การออกแบบด้านฮาร์ดแวร์ การออกแบบด้านซอฟแวร์ และการประกอบฮาร์ดแวร์

1.3 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟส ผ่าน Application Line และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟส ผ่าน Application Line

1.4 ดำเนินการสร้าง ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ





ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบด้านฮาร์ดแวร์ การออกแบบด้านซอฟแวร์

ขั้นตอนที่ 2 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส



ภาพที่ 2 เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line

2.1 นำเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟส ผ่าน Application Line ที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพการทำงาน

2.2 นำเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟส ผ่าน Application Line หาประสิทธิภาพ

2.3 บันทึกผลการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

ขั้นตอนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟส ผ่าน Application Line

การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1. ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) จำนวน 3 ข้อ ประกอบไปด้วย เพศ อายุ อาชีพ

ตอนที่ 2. แบบประเมินผลแบบแผนโครงสร้างตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัยจำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 3. แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Question) จำนวน 1 ข้อ

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 การทดสอบการแจ้งเตือนที่แม่นยำในแต่ละเฟสเมื่อเกิดความผิดพร่องในระบบการผลิตกระแสไฟฟ้า ทั้ง L1, L2, L3

ครั้งที่	ความแม่นยำของระบบการแจ้งเตือนเมื่อระบบเกิดความผิดพร่องในระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	การแจ้งเตือนของระบบ		
		L1	L2	L3
1	เกิดความผิดพร่องในระบบ	✓	✓	✓
2	เกิดความผิดพร่องในระบบ	✓	✓	✓
3	เกิดความผิดพร่องในระบบ	✓	✓	✓
4	เกิดความผิดพร่องในระบบ	✓	✓	✓
5	เกิดความผิดพร่องในระบบ	✓	✓	✓
6	เกิดความผิดพร่องในระบบ	✓	✓	✓
7	เกิดความผิดพร่องในระบบ	✓	✓	✓
8	เกิดความผิดพร่องในระบบ	✓	✓	✓
9	เกิดความผิดพร่องในระบบ	✓	✓	✓
10	เกิดความผิดพร่องในระบบ	✓	✓	✓

1 มีการผิดพร่องในระบบใดในระบบ L1 สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนเข้า Application Line ทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

2 มีการผิดพร่องในระบบใดในระบบ L2 สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนเข้า Application Line ทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

3 มีการผิดพร่องในระบบใดในระบบ L3 สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนเข้า Application Line ทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 2 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านการออกแบบ เครื่องแจ้งเตือนการปิด ระบบผลิตกระแสไฟฟ้า จากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟส ผ่าน Application Line

ลำดับที่	ด้านการออกแบบ เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบผลิตกระแสไฟฟ้า จากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึง พอใจ
1	โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม	93	4.65	0.49	ความพึงพอใจมากที่สุด
2	ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์	93	4.65	0.49	ความพึงพอใจมากที่สุด
3	ความสวยงามของอุปกรณ์	93	4.65	0.49	ความพึงพอใจมากที่สุด
4	จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	92	4.6	0.05	ความพึงพอใจมากที่สุด
5	มีความแข็งแรง คงทน ง่ายต่อการซ่อมแซม	96	4.8	0.41	ความพึงพอใจมากที่สุด
รวม		468	4.67	1.93	

จากตารางที่ 2 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านการออกแบบเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟส ผ่าน Application Line โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.49 ระดับความพิงพอใจมากที่สุด ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 คิดค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ความสวยงามของอุปกรณ์ คิดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.65 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม คิดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีความแข็งแรง คงทน ง่ายต่อการซ่อมแซม คิดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.8 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 3 การศึกษาความพิงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนการปิด ระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line

ลำดับที่	ด้านประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนการปิด ระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบ3เฟสผ่าน Application Line	คะแนน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึง พอใจ
1	ความแม่นยำในการแจ้งเตือนเมื่อเกิดการปิดระบบ	97	4.58	0.37	ความพึงพอใจมากที่สุด
2	ข้อความถูกต้อง จัดเจนในการแสดงแจ้งเตือนผ่าน Application Line	96	4.8	0.41	ความพึงพอใจมากที่สุด
3	ความเสถียรภาพของระบบแจ้งเตือนผ่าน Application Line	93	4.65	0.49	ความพึงพอใจมากที่สุด
4	ไฟแสดงสถานะของเครื่อง	92	4.6	0.05	ความพึงพอใจมากที่สุด
5	ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก	96	4.8	0.41	ความพึงพอใจมากที่สุด
รวม		474	4.68	1.73	

จากตารางที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ3เฟสผ่าน Application Line ความแม่นยำในการแจ้งเตือนเมื่อเกิดการปิดระบบ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 ระดับ

ความพิงพอใจมากที่สุด ข้อความถูกต้องจัดเจนในการแสดงแจ้งเตือนผ่าน Application Line คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ความเสถียรภาพของระบบแจ้งเตือนผ่าน Application Line คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65คิดค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ไฟแสดงสถานะของเครื่องคิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในด้านความปลอดภัย เครื่องแจ้งเตือนการปิด ระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัย เครื่องแจ้งเตือนการปิด ระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ3 เฟสผ่าน Application Line	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึง พอใจ
1	สายไฟจัดเป็นระเบียบ	93	4.65	0.49	ความพึงพอใจมากที่สุด
2	ความแข็งแรงของตัวเครื่อง	93	4.65	0.49	ความพึงพอใจมากที่สุด
3	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	93	4.65	0.49	ความพึงพอใจมากที่สุด
4	ระบบไฟฟ้าไม่รั่วไหล	92	4.6	0.05	ความพึงพอใจมากที่สุด
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	96	4.8	0.41	ความพึงพอใจมากที่สุด
รวม		468	4.67	1.93	

จากตารางที่ 4.3.4 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านด้านความปลอดภัย เครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบผลิตกระแสไฟฟ้า จากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ3เฟสผ่าน Application Line สายไฟจัดเป็นระเบียบ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.49 ระดับความพิงพอใจมากที่สุด ความแข็งแรงของตัวเครื่อง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 คิดค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย คิดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.65 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ระบบไฟฟ้าไม่รั่วไหล คิดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีความปลอดภัยขณะใช้งาน คิดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.8 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

จะเห็นได้ว่า ระบบของเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line สามารถแจ้งเตือนเป็นข้อความและสติกเกอร์ผ่าน Application Line ในกรณีที่มีการผิดพร่องในระบบใดในระบบ L1,L2,L3 ให้รับทราบทันที ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ทุกประการ และความพึงพอใจเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟสผ่าน Application Line มีความพึงพอใจรวมในด้านการออกแบบของผู้ทดลองใช้คือ (x=4.67, S.D =1.93) อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพ ความพึงพอใจรวม (x= 4.68, S.D =1.73) อยู่ ในระดับมากที่สุด และ ในด้านความปลอดภัยในการใช้งาน ความพึงพอใจรวม (x= 4.67, S.D =1.93) อยู่ในระดับมากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

โครงการเครื่องแจ้งเตือนการปิดระบบในระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ระบบ 3 เฟส ผ่าน Application Line สอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้สามารถใช้งานได้จริง เป็นไปตามการทดลองสมรรถนะการทำงาน สามารถแจ้งเตือนเป็นข้อความ ผ่าน Application Line ในกรณีที่ระบบผลิตกระแสไฟฟ้ามีการผิดพร่องในระบบ L1, L2, L3 ให้รับทราบถึงข้อผิดพร่องในระบบผลิตกระแสไฟฟ้า ทุกครั้งคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ และได้รับความพึงพอใจจากผู้ทดลองใช้จริงอยู่ในระดับที่มีความพึงพอใจรวมในด้านการออกแบบของผู้ทดลองใช้คือ (x= 4.67, S.D =1.93) อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพ ความพึงพอใจรวม (x= 4.68, S.D =1.73) อยู่ ในระดับมากที่สุด และ ในด้านความปลอดภัยในการใช้งาน ความพึงพอใจรวม (x= 4.67, S.D =1.93) อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชาญณรงค์ สมเพ็ชร และคณะ (2561) ทำการศึกษาหัวข้อ เครื่องแจ้งเตือนและควบคุมอัคคีภัยผ่าน Line Notify

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรศึกษาความรู้ในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้เข้าใจหรือสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญที่มี ความรู้ในด้านนั้นๆ

2. ควรศึกษาเชิงสำรวจหาข้อมูลจากหลายๆ โครงการ เช่น การทดลองการค้นหาข้อมูลของ โครงการอื่น หรือผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อจะได้สร้างและพัฒนามากกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

[1] ภิรมย์สุข สวยสม. (2560). **เครื่องต้นแบบอุปกรณ์เตือนแจ้งการทำความสะอาดแผงโซล่าเซลล์เพื่อให้ประสิทธิภาพการจ่ายไฟสูงสุด,** วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

[2] ชาญณรงค์ สมเพ็ชร และคณะ. (2561). **เครื่องแจ้งเตือนและควบคุมอัคคีภัยผ่าน Line Notify,** หลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือ พรรคพิเศษ เหล่าช่างยุทธโยธาอิเล็กทรอนิกส์ : โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ

[3] ธนดล มาลยเวช และคณะ. (2559). **ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์,** วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เครื่องมือพันลวดGUY WIRE
Wire Wrapping Tool GUY WIRE

สถาพล พูลอ่ำ[1] ปฐมพร อ่ำสิงห์[2] นริศ เกิดธูป[3]
Sathaphon Poolnam Prathompron Aumsing[2] Narit keardtoob[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องมือพันลวดGUY WIRE 2)เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องมือพันลวด GUY WIRE 3)เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ เครื่องมือพันลวด GUY WIRE กลุ่มเป้าหมาย คือเทศบาลเมืองสุโขทัย จำนวน 20 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1)แบบประเมินหาประสิทธิภาพเครื่องมือพันลวดGUY WIRE 2)แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องมือพันลวดGUY WIRE สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1)สามารถออกแบบเครื่องมือพันลวดGUY WIRE ได้อย่างสมบูรณ์พร้อมดำเนินการสร้างชิ้นงานได้จริง โดยการทดสอบการทำงานของชิ้นงานกับการพันลวดGUY WIRE 2) ผลจากทดสอบหาประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานจริง พบว่า การทดลองใช้เครื่องมือพันลวดGUY WIRE สามารถพันลวดสายยึดโยงดีในระดับหนึ่ง ใช้แรงไม่มาก 3)ผลจากการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจริงที่มีต่อเครื่องมือพันลวด GUY WIRE พบว่า ความพึงพอใจด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.38, S.D.=0.40) ความพึงพอใจด้านการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.3, S.D.=0.26) ความพึงพอใจด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.48, S.D.=0.40)

คำสำคัญ : เครื่องพันลวด สายยึดโยง GUY WIRE

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1)To design and construct GUY WIRE wire wrapping tools, 2)to evaluate the efficiency of GUY WIRE wire wrapping tools, 3) to study the satisfaction of users towards GUY WIRE. Wire Wrapping Tools GUY WIRE target group were 20 people from Sukhothai Municipality. The research tools were 1) Efficiency Evaluation Form for GUY WIRE Wire Wrapping Tool 2)GUY WIRE Wire Wrapping Tool User Satisfaction evaluation form. The statistics used in the research were mean and standard deviation

The research results showed that 1)The GUY WIRE wire wrapping tool were completely designed and ready to actually create the work piece, this found from tested function of work piece with GUY WIRE wire wrapping. 2)Results of the efficiency evaluation from real users found that the Guy Wire wire wrapping tool able to wrap the wires well enough, use less pressure to done 3)The results of the satisfaction evaluation from actual users towards the GUY WIRE wire wrapping tool found that the design's satisfaction was at a high level ($\overline{X}$ =4.38, S.D.=0.40). Usability satisfaction was at the highest level ($\overline{X}$ =4.3, S.D.=0.26). Safety satisfaction was at high level ($\overline{X}$ =4.48, S.D.=0.40).

Keywords: Wire wrapping tool GUY WIRE

บทนำ

เนื้อหาปัจจุบันมีการขอใช้ไฟจากเกษรตกรเป็นจำนวนมาก และปรับปรุงระบบต่างๆ ทั้งงานขยายเขต ก่อสร้างไฟฟ้าแรงสูงและแรงต่ำ ในการติดตั้งขุดหลุมปักเสาพาดสาย จะมีอุปกรณ์ที่รับแรงดึงสายนั้นคือ Guy wire หรือ สายยึดโยง ในการ ในการประกอบ Guy wire นั้น ต้องดัดเพื่อจะใส่กับลูกถ้วยยึดโยง Strain lisulator เมื่อดัดเสร็จจะต้องมีการเก็บปลายสายให้เรียบร้อย จึงคิดค้นเครื่องมือพันลวด Guy wire เพื่อช่วยลดอาการบาดเจ็บจากการทำงานได้ สายยึดโยงในระบบจำหน่าย มีหน้าที่รับแรงดึงของสายไฟที่มีต่อเสาไฟฟ้า เพื่อให้เสาอยู่ในสภาพสมดุล โดยสายยึดโยงนั้นใช้ลวดเหล็กตีเกลียวขนาดตามความ เหมาะสมยึดกับเสาไฟด้วยสลัก เกลียวห่วงแบบธรรมดาเดี่ยว 45 องศา ประกอบที่จุด สำหรับทำสายยึดโยงที่หัวเสา ส่วนปลายยึดกับห่วงรองก้านสมอบก แต่เนื่องจากลวด เหล็กตีเกลียวติดตั้งไว้สูง ใกล้กับสายไฟแรงสูง จึงต้องมีฉนวนป้องกันกระแสรั่วไหลจาก หัวเสาผ่านมาตามสายยึดโยง และอาจเป็นอันตรายต่อผู้ที่อยู่ใกล้เคียงหรือสัมผัสกับสาย ยึดโยง และเนื่องจากฉนวนนี้อยู่แนวเดียวกับสายยึดโยงซึ่งมีแรงดึงมาก ดังนั้นฉนวน หรือลูกถ้วยสำหรับ สายยึดโยง จึงต้องมีความสามารถในการเป็นฉนวนที่ดีรวมทั้งทน แรงดึงหรือแรงกดได้สูงอีกด้วย และเนื่องจากวัสดุประเภทกระเบื้องเคลือบจะทนแรงกด ได้ดีกว่าแรงดึงมาก ดังนั้น ลูกถ้วยจึงถูกออกแบบมาให้รับแรงยึดโยง ในลักษณะแรงกด จึงคิดค้นเครื่องมือพันลวดสาย Guy Wire เนื่องจากปัจจุบันต้องใช้แรงมือในการพัน สายลวด Guy Wire จึงทำเครื่องมือพันสายลวด Guy Wire เพื่อช่วยผ่อนแรงและลด อาการบาดเจ็บจากการพันสายลวด Guy Wire เนื่องจากสายลวด Guy Wire มีความแข็งมากเลยต้องมีเครื่องมือที่จะมาช่วยให้ทำการพันสายลวด Guy Wireได้ ง่ายขึ้นและมีขนาดที่เล็ก น้ำหนักเบาสามารถจบัถือและพกใส่กระเป๋าไปไหนมาไหนได้ง่าย และการใช้งานง่ายไม่ได้ยุ่งยากมาก การตรวจสอบดูวัสดุอุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมว่ายังมี คุณภาพได้ตามที่มาตรฐานกำหนดหรือไม่ การทดสอบรับรองทางไฟฟ้า ก็คือ การ ทดสอบความแข็งแรงร่วมทางกลและ

ทางไฟฟ้า เป็นการทดสอบที่เลียนแบบการใช้งานจริง เพราะลูกถ้วยในขณะใช้งานนั้นจะต้องรับทั้งแรงกลและความเครียดสนามไฟฟ้า การทดสอบรับรองทางไฟฟ้าอีกประการหนึ่งก็คือ การทดสอบเจาะผ่าน (puncture) เป็นการทดสอบแตกสลาย เพื่อต้องการตรวจสอบดูความคงทนต่อแรงดันไฟฟ้าของเนื้อลูกถ้วย เนื่องจากการพันแต่ละรอบนั้นต้องใช้แรงในการพัดแต่ละรอบ การพัดสายการ จัดเรียงสายในการพันยังทำไม่ค่อยดีมากเท่าไร การพันสายทำให้เกิดรอยถลอกของสาย อาจจะทำให้ไม่เกินความสวยงาม ต้องดัดเพื่อจะใส่กับลูกถ้วยยึดโยง Strain lisulator เมื่อดัดเสร็จจะต้องมีการเก็บปลายสายให้เรียบร้อย จึงคิดค้นเครื่องมือพันลวด Guy wire เพื่อช่วยลดอาการบาดเจ็บจากการทำงานได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์พัน Guy wire
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์พัน Guy wire
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานของเครื่องมือพันขดลวด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องมือพันลวด GUY WIRE ผู้วิจัย ได้ดำเนินการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1.ค่าความแข็งของเหล็ก หน่วยวัดความแข็งของเหล็กที่นิยมใช้คือ บริเนลล์ เป็นการวัดความแข็งของเหล็กจากรอยบุ๋มที่เกิดจากการกดของลูกปืนขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลาง1 มิลลิเมตรที่ทำด้วยเหล็กกล้าลงบนเนื้อวัสดุผลลัพธ์ของความแข็งจะมีหน่วย เป็นบริเนลล์เทียบเท่ากับน้ำหนักที่กดเป็นกิโลกรัม หารด้วยเนื้อที่เกิดรอยถูกกดวัดเป็น ตารางมิลลิเมตร

2.ลูกถ้วย เป็นอุปกรณ์ที่ใช้รองรับสายไฟ ทำหน้าที่เป็นฉนวนและป้องกันมิให้ กระแสไฟฟ้ารั่วลงดิน หรือลัดวงจรลงดิน เพราะถ้าปริมาณกระแส ที่รั่วไหลมีจำนวนมาก อุปกรณ์ป้องกันที่ติดตั้ง ในระบบจำหน่ายก็จะตัดวงจรออก ทำให้การจ่ายไฟหยุดชะงัก ดังนั้นลูกถ้วยจึงมีความสำคัญตราบใดที่ยังมีการจ่ายพลังงานไฟฟ้าไปตามสายเหนือดิน (Over head line) ทั้งสายส่งแรงสูง (Transmission line) และสายระบบจำหน่าย (Distribution line) ลูกถ้วยที่ใช้ในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

3.สายยึดโยง เป็นเครื่องมือช่วยดัดสายยึดโยงเสาไฟฟ้า ให้สะดวก รวดเร็ว และง่ายยิ่งขึ้น ในการประกอบชุดสายยึดโยงเพื่อติดตั้งยึดเสาไฟฟ้า แต่เดิมยังไม่มี เครื่องมือต้องออกแรงดัดสายให้ขึ้นรูป ถึง 116 กิโลกรัม/1จุด ทำให้ร่างกายเกิดอาการ เหนื่อยล้าอ่อนแรง และการปฏิบัติงานไม่สะดวก แต่หากใช้เครื่องมือ Guy Wire Bender ดัดสายยึดโยงจะช่วยผ่อนแรงได้ถึง 7 เท่าของการดัดแต่ละครั้ง คิดเป็น 17 กิโลกรัม/1 จุด ทำร่างกายผู้ปฏิบัติงาน ไม่เกิดอาการเหนื่อยล่า และสามารถทำงานได้ง่ายสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น

4.เหล็กฉากหรือเหล็กมุม คือ เหล็กที่ผลิตตามมาตรฐาน มอก.1227-2539 จากโรงงานภายในประเทศที่ได้มาตรฐาน ผลิตโดยเหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนหรือ เหล็กกล้าอัลลอยด์ที่มีความแข็งแรงสูง มีรูปกากบาทรูปตัว L มี 2 ขา - เท่ากันหรือไม่ เท่ากันและมุมจะเท่ากับ 90 องศา มุมเหล็กโครงสร้างมีหลายขนาดเพื่อให้สอดคล้องกับ การใช้งานของคุณ นอกจากนี้ยังมีขนาดตามสั่งโดยวิศวกร ออกแบบให้เหล็กฉากทำขึ้น ในรูปทรงเฉพาะเพื่อให้มีความเสถียรอย่างยิ่งและสามารถรับแรงกดและน้ำหนักได้มากเกินไป

5.ความหนาของเหล็ก ทำมุมจะเป็นตัวกำหนดประเภทของงานที่เหมาะสม โดยปกติชิ้นงานขนาดเล็กจะใช้สำหรับงานที่มีแรงกดและน้ำหนักน้อยที่สุด ในขณะที่ ชิ้นงานเหล็กที่หนากว่าจะใช้กับผนังและคานรองรับของอาคารที่ต้องรับน้ำหนักจำนวน มากอย่างต่อเนื่อง วัสดุนี้ยังสามารถใช้เพื่อซ่อมแซมกระดานที่ชำรุด

ในดาดฟ้า ยึดขาที่หักไว้ด้วยกันบนดาดฟ้าหรือเก้าอี้หรือแก้ไขดาดฟ้าของเครื่องตัดหญ้าที่ชำรุด ร้านซ่อมหลายแห่งเก็บเหล็กฉากขนาดต่างๆ ไว้ในมือเพื่อดำเนินการซ่อมแซมที่คาดไม่ถึง ด้วยเครื่องมือและจินตนาการที่เหมาะสม หลายสิ่งหลายอย่างสามารถสร้างหรือซ่อมแซมได้ด้วยเหล็กฉาก

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินโครงการด้วยรูปแบบการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล โดยต้องทำการศึกษาทั้งแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา หนังสือ วารสาร อินเทอร์เน็ต ฯลฯ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินโครงการในหลายขั้นตอน เช่น การกำหนดตัวแปร การตั้งสมมติฐานการสร้างเครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล และการอภิปรายผล

2. ออกแบบชิ้นงาน เครื่องมือพันลวด GUY WIRE

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องมือพันลวด GUY WIRE และแบบสอบถามความพึงพอใจเครื่องมือพันลวด GUY WIRE ของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน คิดร้อยละ 100 แบ่งตามเพศชายจำนวน 3 คน คิดร้อยละ 100 ช่วงอายุ 36-45 ปี จำนวน 2 คน คิดร้อยละ 66.67 ช่วงอายุ 46-55 ปี จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33 แบ่งตามอาชีพ ข้าราชการ จำนวน 2 คน คิดร้อยละ 66.66% และอาชีพอื่นๆ จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ประกอบไปด้วย การออกแบบและโครงสร้าง วัสดุที่ใช้ในการทำ การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุง รักษา ด้านการใช้งาน ประกอบไปด้วย ความเรียบร้อยของการพันสาย น้ำหนักการใช้งาน การพกพา จำนวนการพันสาย การใช้กำลังพันสาย และด้านความปลอดภัย ประกอบไปด้วย อุปกรณ์ล็อคสายปลอดภัย รอบๆตัวเครื่องมือไม่มีแหลมคมมีความปลอดภัยขณะใช้งาน การพันของอุปกรณ์มีความปลอดภัย การใช้งานไม่มีอาการบาดเจ็บ ซึ่งได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน สรุปผล ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในความคิดเห็นในการสร้างเครื่องมือพันลวด guywire คิดค่าเฉลี่ย 3.59 ระดับความคิดเห็นดีมากแบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน คิดร้อยละ 100 แบ่งตามเพศชาย จำนวน 3 คน คิดร้อยละ 10 แบ่งตามช่วงอายุ ช่วงอายุ 36-45 ปี จำนวน 2 คน คิดร้อยละ 66.67 ช่วงอายุ 46-55 ปี จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% ข้าราชการ จำนวน 2 คน คิดร้อยละ 66.66% และอาชีพอื่นๆ จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ประกอบไปด้วย การออกแบบและโครงสร้าง วัสดุที่ใช้ในการทำ การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุง รักษา ด้านการใช้งาน ประกอบไปด้วย ความเรียบร้อยของการพันสาย น้ำหนักการใช้งาน การพกพา จำนวนการพันสาย การใช้กำลังพันสาย และด้านความปลอดภัย ประกอบไปด้วย อุปกรณ์ล็อคสายปลอดภัย รอบๆตัวเครื่องมือไม่มีแหลมคมมีความปลอดภัยขณะใช้งาน การพันของอุปกรณ์มีความปลอดภัย การใช้งานไม่มีอาการบาดเจ็บ สรุปผล ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในความคิดเห็นในการสร้างเครื่องมือพันลวด guywire คิดค่าเฉลี่ย 3.59 ระดับความคิดเห็นดีมากแบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องมือพันลวด GUY WIRE ผลประสิทธิภาพเครื่องมือพันลวด GUY WIRE จำนวน 5 ครั้ง คิดเป็น 100% การหาประสิทธิภาพเครื่องมือพันลวด GUY WIRE จำนวน 5 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 5 ครั้ง คิดเป็น 100 % การหาประสิทธิภาพเครื่องมือพันลวด GUY WIRE จำนวน 5 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 5 ครั้ง คิดเป็น 100% แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน

เครื่องมือพันลวด GUY WIRE โดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานเครื่องมือพันลวด GUY WIRE แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบประกอบไปด้วย โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์ ความสวยงามของอุปกรณ์ จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม มีความแข็งแรง คงทนง่าย ต่อการซ่อมแซม ด้านการใช้งาน ประกอบไปด้วย ความเรียบร้อยของการพันสาย เครื่องมือที่มีขนาดที่เล็ก สะดวกต่อการเก็บไปใช้งานที่อื่น สามารถพันลวดได้หลายเส้น ขณะใช้งานเครื่องใช้แรงไม่มากและน้อย ความปลอดภัยขณะใช้งาน ได้ผลตามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานเครื่องมือพันลวด GUY WIRE สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องมือพันลวด GUY WIRE คิดค่าเฉลี่ย 4.38 ระดับความพึงพอใจมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องมือพันลวด GUY WIRE และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องมือพันลวด GUY WIRE ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องมือพันลวด GUY WIRE พบว่าเครื่องมือพันลวด GUY WIRE การพันลวด GUY WIRE จำนวน 5 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 5 ครั้ง ความเรียบร้อยของเส้น จำนวน 5 ครั้ง สามารถทำได้ทั้ง 5ครั้ง ใช้มือในการพันลวด GUY WIRE ซึ้งต้องมีอาการเจ็บมือ จึงคิดข้นเครื่องมือพันลวด GUY WIRE เพื่อลดอาการเจ็บมือในการพันลวด GUY WIRE ตัวเครื่องมีมีลักษณะเป็นแบบจับสายลวด GUY WIRE และมีด้ามจับที่ยาวเพื่อสะดวกในการจับพันลวด GUY WIRE ได้ง่าย มีน้ำหนักที่เบาสามารถพกใส่กระเป๋าเครื่องมือง่าย สามารถใช้งานง่ายใครก็สามารถใช้งานได้ ผลรับของการพัดสายลวด GUY WIRE เป็นที่หน้าพึงพอในการพันสายลวด GUY WIRE มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยดีสามารถพันลวด GUY WIRE ได้หลายเส้นที่ต้องการได้ การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานเครื่องมือพันลวด GUY WIREแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ประกอบไปด้วย โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์ ความสวยงามของอุปกรณ์ จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม ความกว้าง มีความแข็งแรง คงทน ง่ายต่อการซ่อมแซม ด้านการออกแบบอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานประกอบไปด้วย ความเรียบร้อยของการพันสาย เครื่องมือที่มีขนาดที่เล็ก สะดวกต่อการเก็บไปใช้งานที่อื่น สามารถพันลวดได้หลายเส้น ขณะใช้งานเครื่องใช้แรงไม่มากและน้อย ด้านการใช้งานอยู่ระดับความพึงพอใจมาก และด้านความปลอดภัยประกอบไปด้วย ตัวอุปกรณ์มีขนาดที่เหมาะสม เครื่องมือการพันลวดมีความปลอดภัย ในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือขณะใช้งานปลอดภัย การใช้งานเครื่องมือไม่มีอาการบาดเจ็บ ขณะที่ใช้เครื่องมือตัวอุปกรณ์ไม่มีของแหลมคม ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา (2564) ได้ทำการศึกษาและสร้างอุปกรณ์พันสายยึดโยงสำหรับติดตั้งลูกถ้วย อุปกรณ์พันสายยึดโยงสำหรับติดตั้งลูกถ้วย สามารถพันสายยึดโยงได้ ตั้งแต่ขนาดสายตีเกลียว 7 - 19 เส้น มีความรวดเร็ว โดยเฉลี่ยต่อ 1 ด้านของลูกถ้วย โดยใช้สายตีเกลียว 7 เส้น (สายแรงต่ำ) ใช้เวลาประมาณ 10–15 นาทีและสายตีเกลียว 19 เส้น (สายแรงสูง) ใช้เวลาประมาณ 20–25 นาที เป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการพันสายยึดโยงสำหรับติดตั้งลูกถ้วยแทนการพันสายยึดโยงสำหรับติดตั้งลูกถ้วยด้วยอุปกรณ์อื่น เพื่อประหยัดเวลาและแรงงานคน ส่งเสริมสนับสนุนช่างรับเหมาติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูง ให้มีอุปกรณ์พันสายยึดโยงสำหรับติดตั้งลูกถ้วย ไว้ใช้ในการพันสายยึดโยงสำหรับติดตั้งลูกถ้วย เพื่อให้ทันต่อความต้องการของการไฟฟ้าคณะผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมปัญหาของระบบการทำงานในการทำงานของเครื่องมือพันลวด GUY WIRE ตั้งแต่เดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2566 เพื่อนำปัญหาที่มากที่สุดในระยะเวลา 2 เดือน มาทำการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย สถิติ และร้อยละ

ทำให้ทราบถึงปัญหาของตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ได้อย่างตรงจุดและแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ สามารถนำไปขยายผลเพื่อใช้ในการศึกษาต่างๆได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ด้านชิ้นงาน การสร้างและออกแบบเครื่องมือพันลวด GUY WIRE ควรพัฒนา ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าของเดิมและวัสดุที่ใช้มีน้ำหนักเบากว่าเดิมพร้อมทั้ง สะดวกต่อการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] โครงสร้างเสา (ออนไลน์) 2562 แหล่งที่มา : https://www.chi.co.th/article/article-1410/ (วันที่สืบค้น 5 ธันวาคม 2565)

[2] การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. รวมประวัติความเป็นมา. (ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก https://www.pea.co.th/ (วันที่สืบค้น 5 ธันวาคม 2565)

[3] ความรู้เกี่ยวกับฉนวนลูกถ้วย (ออนไลน์) 2562 แหล่งที่มา : http://www.sci-tech service.com/article/Insulator/insulator.htm (5 ธันวาคม 2565)

[4] อุปกรณ์สำหรับยึดโยงเสา (ออนไลน์) 2557แหล่งที่มา : https://www.slideshare.net /soiyza/ss-42821420 (7 ธันวาคม 2565)

[5] ลูกถ้วยไฟฟ้า (ออนไลน์) 2564 แหล่งที่มา :https://www.changfi.com/fix/2021/12/17/14493/ (7 ธันวาคม 2565)

[6] ลูกถ้วยแต่ละชนิด (ออนไลน์) 2564 แหล่งที่มา : https://blog.rmutl.ac.th/montri/old/electrical2009/insulator/0001.html (10 ธันวาคม 2565)

ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส
BOX PUSH CARBON BRUSH WITH CODE

ธนพล พุ่มมาก[1] กรวิชญ์ ม่วงคง[2] นริศ เกิดธูป[3] และ ธเนศ ภู่กัน[4]
Tanaplon Phummak[1] Korawit Muangkhong[2] Narit keardtoob[3] and Thanet Phugun[4]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถประสงค์ 1) การสร้างตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส โดยศึกษาหลักการทำงานและคุณสมบัติ โดยมีการนำทฤษฎีต่างๆ มาประยุกต์ใช้ 2) เพื่อสร้างตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส โดยมีสมมุติฐานในการวิจัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส 3) เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับระบบควบคุมของตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัสให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมแบบต่างๆได้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 10 คน เป็นพนักงาน บริษัทสุวรรณภูมิอีควิปเม้นท์ แอนด์ แมชชีนเนอร์รี่ จำกัด แผนกช่างซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลขนาดเล็ก และแผนกสโตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบสอบถามความพึงพอใจและเก็บรวบรวมข้อมูล 2) ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการหาประสิทธิภาพพบว่า ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส 1) การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 1 ทดสอบด้วยการกดรหัสแปรงถ่าน 0153 0089 0325 0305 โดยการทดสอบ จำนวน 8 ครั้ง เครื่องสามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100% 2) การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 2 ทดสอบด้วยการกดรหัสแปรงถ่าน 0153 0089 0325 0305 โดยการทดสอบ จำนวน 8 ครั้ง เครื่องสามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100% 3) การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 3 ทดสอบด้วยการกดรหัสแปรงถ่าน 0153 0089 0325 0305 ซ้ำกันกันจำนวน 5 ครั้ง โดยการทดสอบ จำนวน 8 ครั้ง เครื่องสามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100% ผลการศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มทดลองใช้งานพบว่ามีความพึงพอใจระดับดีมาก

คำสำคัญ : แปรงถ่าน, ทฤษฎี, แผนกสโตร์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purpose of this research is to 1)create a code-converting charcoal press. by studying working principles and qualifications with the introduction of various theories Apply 2)to create a press box to convert charcoal with a code. There is a hypothesis in the research of the charcoal conversion press machine by code. Developed 3) to be useful for studying and researching the control system of the press machine using code to have a better understanding. as well as being able to apply in various control systems The sample used in this research, 10 people, were employees of Suvarnabhumi Equipment Company. and Machinery Co., Ltd., a small mechanical maintenance department and a store department. Satisfaction questionnaire and data collection The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation.

Efficiency result found that Push button to convert charcoal with code Testing to determine the efficiency of the charcoal conversion cabinet by code 1st Test by 1) pressing the charcoal conversion code 0153 0089 0325 0305 by testing 8 times. The machine can work all 8 times, representing 100%. The 2nd test to determine the efficiency of the charcoal conversion cabinet by 2) pressing the code 0153 0089 0325 0305 for 8 times, the machine can work all 8 times, representing 100%. and the 3rd test to determine the efficiency of the charcoal conversion cabinet by 3) pressing the code 0153 0089 0325 0305 duplicate for 5 times by testing 8 times, the machine can work all 8 times, equivalent to 100% of the results Study satisfaction from the trial group found that the satisfaction level is very good.

Keywords : Carbon brush theory Store department

บทนำ

ปัจจุบันการใช้แปรงถ่านเป็นส่วนประกอบที่นำส่งกระแสไฟฟ้าระหว่างส่วนที่อยู่นิ่งกับที่หรือที่เราเรียกกันว่า ฟิลล์คอย และส่วนที่หมุนหรือที่เราเรียกว่า ทุ่นอาร์เมเจอร์ เพื่อทำให้วงจรไฟฟ้าสมบูรณ์ ส่งกำลังขับให้กับมอเตอร์กระแสตรงซองถ่านคือ อีกหนึ่งอุปกรณ์สำคัญของวงจรไฟฟ้าโดยซองถ่านมีหน้าที่ยึดติดแปรงถ่านด้านที่มีสปริงและทองแดงไว้กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าเพื่อให้ส่วนที่เป็นคาร์บอนสัมผัสติดกับคอมมิวเตเตอร์ในการรับและส่งผ่านกระแสไฟฟ้าไปยังมอเตอร์แปรงถ่านส่วนใหญ่ถูกผลิตโดยใช้คาร์บอนและกราไฟต์เป็นหลัก โดยแปรงถ่านคาร์บอนทำจากผงถ่านคาร์บอนบริสุทธิ์มักใช้ในเครื่องไฟฟ้าขนาดเล็ก แปรงถ่านแกรไฟต์ทำจากผงถ่านคาร์บอนบริสุทธิ์และนำไปให้ความร้อนจนแปรสภาพเป็นแกรไฟต์ แปรงถ่านชนิดนี้มีคุณสมบัติที่ดีและนิยมใช้กันแพร่หลาย

เนื่องจากแปรงถ่านเป็นชิ้นส่วนที่ประกอบอยู่ในเครื่องจักรกลไฟฟ้าหลายอย่างสำหรับทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมนี้เป็นการเชื่อมต่อระหว่างส่วนหลักส่วนหนึ่งที่หมุนด้วยความเร็วสูงแปรงถ่านสำหรับมอเตอร์ขนาดเล็กมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในผลิตภัณฑ์หลายประเภท เช่น เครื่องดูดฝุ่น เครื่องมือไฟฟ้า เครื่องซักผ้าฝาหน้า และระบบฉีดเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ แปลงถ่านสำหรับมอเตอร์ขนาดกลางและขนาดใหญ่ใช้ในเครื่องจักร DC ขนาดใหญ่สำหรับโรงงานผลิตแปรงเก็บกระแสไฟฟ้าหน้าสัมผัสพื้นสำหรับการผลิตพลังงานลม

และการใช้งานอื่นๆปรับปรุงระบบการผลิตในต่างประเทศและเครือข่ายการขายเพื่อสร้างระบบอุปทานทั่วโลก นอกจากนี้เรายังพัฒนาและออกแบบแปรงถ่านโดยเริ่มจากวัสดุเพื่อตอบสนองความต้องการ เช่น ยืดอายุการใช้งานของมอเตอร์ การประหยัดพลังงาน การออกแบบแบบไร้สาย และขนาดแปรงที่เล็กลง มอเตอร์มีแปลงถ่าน มอเตอร์มีข้อดีด้านประสิทธิภาพหลายประการพวกเขามีแรงบิดเริ่มต้นสูงและแรงบิดแบนจนถึงความเร็วที่กำหนด เนื่องจากระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียลไทม์การควบคุมความเร็วจึงแม่นยำทำให้ส่งเสียงไฟฟ้าน้อยลงและสามารถวิ่งด้วยความเร็วสูง

จากการปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม แผนกช่างซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลขนาดเล็ก มีพนักงานปฏิบัติงานหลายคน เครื่องมือที่ซ่อมบำรุงประกอบไปด้วย สว่าน หินเจียร เลื้อยวงเดือน ไฟเบอร์ สว่านกระแทกปูน เป็นต้น หลังจากทำการตรวจซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้วพบว่า แปลงถ่านใกล้จะหมดก้อน จะต้องทำการเปลี่ยนแปลงถ่าน ซึ่งการเบิกแปลงถ่านแต่ละครั้งก็จะแตกต่างชนิดกัน ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ซ่อมบำรุง และจะทำให้เป็นปัญหาต่อการรวบรวมบัญชีการเบิกของ เนื่องจากพนักงานมีหลายคน

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส เพื่อช่วยให้พนักงานมีตู้เบิกแปลงถ่านแบบหลายชนิด และมีการบันทึกรายการเบิกในแต่ละวัน ช่วยให้พนักงานฝ่ายสโตร์สามารถตรวจสอบได้ง่ายรวดเร็วและสะดวกอีกด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อให้ได้ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัสที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อออกแบบและสร้างใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส
3. เพื่อเปรียบเทียบการใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการ ดังนี้

1. บอร์ด Arduino Uno R3
2. โมดุลรีเรย์ 12 v
3. โซลินอยด์ R3
4. จอแสดงผล LCD
5. แป้นกด
6. ตู้กันน้ำ PVC
7. เบรดบอร์ด
8. สายจั้มเปอร์
9. สายต่อ USB เข้าตัวบอร์ด
10. แผ่นอะคริลิค
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รองศาสตราจารย์ ดร.กองพล อารีรักษ์ [1] ได้ทำการวิจัย ในเรื่อง ระบบการควบคุมอัตโนมัติของปั๊มน้ำสำหรับไร่มันสำปะหลัง โดยระบบควบคุมดังกล่าวจะทำการการควบคุมอัตราการไหลของน้ำภายในท่อโดยอาศัยการควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์เหนี่ยวนำ หนึ่งเฟสของปั๊มน้ำ ด้วยตัวควบคุมแบบฟัซซีซึ่งโดยทั่วไปการควบคุมอัตราการไหลของน้ำจะอาศัยการปรับวาล์ว ซึ่งการควบคุมอัตราการไหลด้วยวิธีดังกล่าวมีการใช้

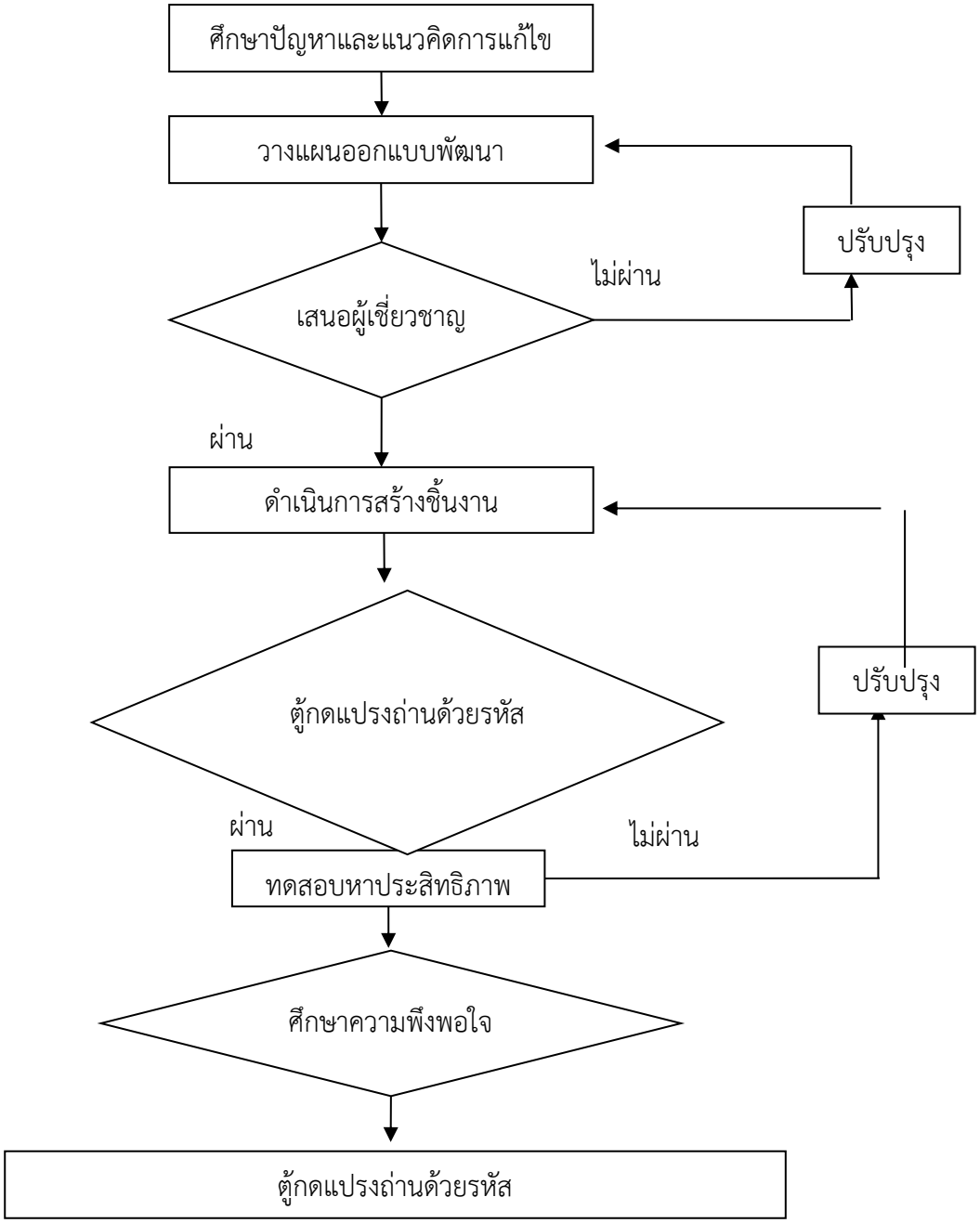
พลังงานไฟฟ้าที่มากเกินความจำเป็น อีกทั้งในกรณีที่วาล์วน้ำเกิดความเสียหายอาจส่งผลให้อัตราการไหลมีค่ามากเกินความเป็นจริง ซึ่งจะส่งผลให้แรงดันน้ำเพิ่มสูงขึ้นและทำให้ท่อเกิดความเสียหายได้ นอกจากนี้ในงานวิจัยได้นำเทคโนโลยีทางด้านระบบเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้เป็นแหล่งพลังงานสำหรับระบบควบคุมอัตโนมัติของปั๊มน้ำสำหรับไร่มันสำปะหลังดังนั้นจึงทำให้ระบบควบคุมอัตโนมัติดังกล่าวสามารถใช้ได้ในทุกพื้นที่ทางการเกษตรของประเทศไทย โดยงานวิจัยนี้ได้มีการนำเสนอการออกแบบพิกัดปั๊มน้ำ ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และชุดวงจรขับเคลื่อนมอเตอร์เหนี่ยวนำ หนึ่งเฟสของปั๊มน้ำรวมถึงวิธีการออกแบบตัวควบคุมสำหรับการควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ จากผลการทดสอบจริง พบว่าระบบควบคุมที่นำเสนอในงานวิจัยสามารถควบคุมอัตราการไหลให้มีค่าคงที่ตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิผล และเมื่อทำการคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าเปรียบเทียบระหว่างกรณีการควบคุมด้วยวาล์ว

ดวงกมล ดังโพนทอง [2]ได้ทำการศึกษาและสร้างเครื่องจ่ายยาสำหรับผู้สูงอายุ ที่เอื้ออำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุในด้านสุขภาพของผู้สูงอายุซึ่งผู้สูงอายุจะสามารถรับประทานยารักษาโรคได้อย่างถูกต้องและรับประทานได้ครบตามจำนวนที่แพทย์สั่ง ผลการศึกษาพบว่าเครื่องจ่ายยาสำหรับผู้สูงอายุสามารถทำงานผ่านการสั่งการผ่านระบบ ซอฟต์แวร์ซึ่งเขียนด้วยภาษา C และสั่งการระบบฮาร์ดแวร์เพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino สเต็ปปิ้งมอเตอร์เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ ซึ่งในที่นี้คือยาสำหรับผู้สูงอายุ ทั้งนี้ผลการตรวจจับยาที่อยู่ในกล่องรับก่อนอาหารและหลังอาหาร ให้ค่าความแม่นยำอยู่ที่ร้อยละ 97.55 ซึ่งข้อผิดพลาดอันเล็กน้อย เกิดจากการป้อนข้อมูลที่คลาดเคลื่อนของผู้ทำการวิจัยทั้งนี้ได้มีการแก้ไขและสามารถใช้งานได้ปกติ แต่ยังเกิดข้อผิดพลาดบางประการซึ่งผู้วิจัยจะทำการแก้ไขและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นไป ทั้งนี้เซ็นเซอร์สามารถตรวจจับยาที่อยู่ในกล่องรับยาได้อยากแม่นยำ และถ้าเซ็นเซอร์ตรวจไม่พบยาในกล่องรับยา จะส่งสัญญาณไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้ทำการหยุดส่งสัญญาณแจ้งเตือนทันที

ภัคพงษ์ ทุมมานอก [3] ได้ทำการศึกษา การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ระบบอินเตอร์เน็ต ในการควบคุมอุปกรณ์และสร้างระบบต้นแบบเพื่อแสดงการทำงานของระบบควบคุมผ่านระบบอินเตอร์เน็ตเพื่อให้เกิดความสะดวกสบายและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน การทำงานของระบบควบคุมการเปิด-ปิดประตูผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สัญญาณควบคุมจะถูกส่งจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการประมวลผลเพื่อสั่งการให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานด้วยสัญญาณการควบคุมจากไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบการทำงานนั้นพัฒนาจากโปรแกรมต่างๆ เช่น ภาษาซี เป็นต้น และจัดทำเป็นระบบต้นแบบแสดงการทำงานของระบบการทำงานของระบบควบคุม เป็นไปตามโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นและสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ยังมีการแสดงที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ผู้ใช้งานหรือผู้ควบคุมระบบทราบ ผลการทดสอบระบบควบคุมที่นำเสนอในงานวิจัยสามารถควบคุมอุปกรณ์ผ่านอินเตอร์เน็ตได้ตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิผล เป็นที่น่าพอใจ

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย ตู้กดแปลงถ่านด้วยรหัส ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้



แผนภูมิที่ 1 การดำเนินการสร้างตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัทสุวรรณภูมิอีควิปเม้นท์ แอนด์แมชชีนเนอรี่ จำกัด

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัทสุวรรณภูมิอีควิปเม้นท์ แอนด์แมชชีนเนอรี่ จำกัด แผนกช่างซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลขนาดเล็ก และแผนกสโตร์ จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

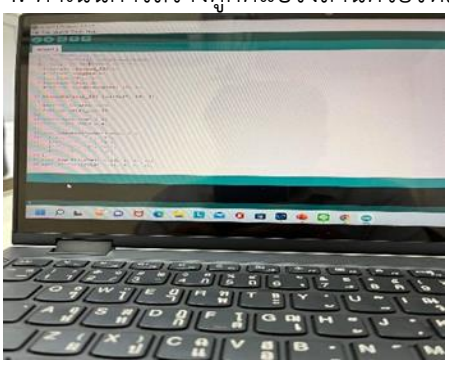
ขั้นตอนที่ 1 แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

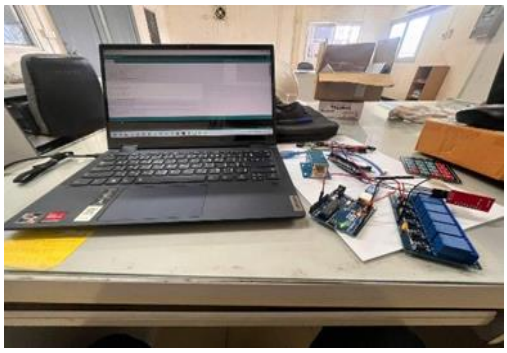
1. ศึกษาเกี่ยวกับทำงานของโปรแกรมของไมโครคอนโทรลเลอร์ สำหรับใช้ในการควบคุมระบบของตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส เพื่อให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

2. คิดออกแบบแผนผังโครงสร้างตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

3. นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

4. ดำเนินการสร้างตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ





ภาพที่ 1 แสดงการเขียนและทดสอบโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 2 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส



ภาพที่ 2 ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

1. นำการตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพการทำงาน

2. นำตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ไปทดลองหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

3. บันทึกผลการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

ขั้นตอนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ได้ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการประเมินความพึงพอใจในการปฏิบัติงานมากำหนดในการสร้างเครื่องมือ

2. พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือตามแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3. นำเครื่องมือที่ได้พัฒนาต่อยอดแล้วเสนอที่ปรึกษา เพื่อขอความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องของแบบคำถามเนื้อหาความถูกต้องของภาษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4. นำเครื่องมือที่ผ่านการเห็นชอบจากที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย (Index of Item Objective Congruence: IOC) และเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไปเป็นข้อคำถาม โดยแบบสอบถามทุกข้อมีค่า IOC รายข้อระหว่าง .50 – 1.00

5. นำเครื่องมือไปทดลองใช้ กับ พนักงานบริษัทสุวรรณภูมิอีควิปเม้นท์ แอนด์แมชชีนเนอรี่ จำกัด แผนกช่างซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลขนาดเล็ก และแผนกสโตร์ จำนวน 10 คน

6. นำผลที่ได้มาหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของคลอนบาค (Alpha Coefficient of Cranach) ได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.718

7. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

8. นำแบบสอบถามมาหาค่าเฉลี่ยและแปลผลความพึงพอใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1. ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) จำนวน 3 ข้อ ประกอบไปด้วย เพศ อายุ อาชีพ

ตอนที่ 2. แบบประเมินผลแบบแผนโครงสร้างตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัยจำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 3. แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Question) จำนวน 1 ข้อ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่องตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส และผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ของกลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว นำผลการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีการนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การประเมินผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

ลำดับที่	ด้านการออกแบบ ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1	การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	10	3.33	0.57	ปานกลาง
2	การเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ มีความเหมาะสม	10	3.33	0.57	ปานกลาง
3	มีรูปทรงและขนาดเหมาะสมต่อการใช้งาน	11	3.66	0.57	ดีมาก
4	สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกและง่าย	11	3.66	0.57	ดีมาก
5	ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษา	11	3.66	0.57	ดีมาก
รวม		10.6	3.53		ดีมาก

ตารางที่ 2 การประเมินผู้เชี่ยวชาญ ด้านการใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

ลำดับที่	ด้านการใช้งาน ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1	กดรหัสเลือกแปรงถ่านตามผลลัพธ์ที่ต้องการ	9	3	1	ปานกลาง
2	ความถูกต้องในการวิเคราะห์ข้อมูล	13	4.33	0.57	ดีมาก
3	การประมวลผลมีความรวดเร็ว	11	3.66	0.57	ดีมาก
4	ใช้สะดวกและปลอดภัยในขณะปฏิบัติงาน	10	3.33	1.15	ดีมาก
5	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถาน ประกอบการได้	12	4	0	ดีมาก
รวม		11.6	3.66		ดีมาก

ตารางที่ 3 การประเมินผู้เชี่ยวชาญ ด้านความปลอดภัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

ลำดับ ที่	ด้านความปลอดภัย ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1	สายไฟเป็นระเบียบเรียบร้อย	10	3.33	0.57	ปานกลาง
2	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	9	3	0	ปานกลาง
3	กระแสไฟไม่รั่วไหล	12	4	0	ดีมาก
4	รอบๆตู้กดแปลงถ่านไม่แหลมคม	11	3.66	0.57	ดีมาก
5	มีความปลอดภัยขณะใช้งาน	12	4	0	ดีมาก
รวม		10.8	3.6		ดีมาก

ตารางที่ 4 สรุปผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญความคิดเห็นในการสร้างตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

ลำดับที่	ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	$\bar{X}$	ระดับความคิดเห็น
1	ด้านการออกแบบตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	3.53	ดีมาก
2	ด้านการใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	3.66	ดีมาก
3	ด้านความปลอดภัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	3.6	ดีมาก
รวม		3.59	ดีมาก

จากตารางที่ 4 สรุปการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส คิดค่าเฉลี่ย 3.53 ระดับความคิดเห็นดีมาก ด้านการใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส คิดค่าเฉลี่ย 3.66 ระดับความคิดเห็นดีมาก ด้านความปลอดภัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส คิดค่าเฉลี่ย 3.6 ระดับความคิดเห็นดีมาก

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในความคิดเห็นในการสร้างตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส คิดค่าเฉลี่ย 3.59 ระดับความคิดเห็นดีมาก

ตารางที่ 5 การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 1 รายการทดสอบกดรหัส (ทดสอบกดรหัสแปรงถ่าน)

ครั้งที่	รายการทดสอบกดรหัส (ทดสอบกดรหัสแปรงถ่าน)	ความแม่นยำ	
		ได้	ไม่ได้
1	กดรหัสแปรงถ่าน 0153	√	
2	กดรหัสแปรงถ่าน 0089	√	
3	กดรหัสแปรงถ่าน 0325	√	
4	กดรหัสแปรงถ่าน 0305	√	
5	กดรหัสแปรงถ่าน 0153	√	
6	กดรหัสแปรงถ่าน 0089	√	
7	กดรหัสแปรงถ่าน 0325	√	
8	กดรหัสแปรงถ่าน 0305	√	
	ค่าเฉลี่ย	√	

จากตารางที่ 5 การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 1 รายการทดสอบกดรหัส (ทดสอบกดรหัสแปรงถ่าน) โดยการทดสอบ จำนวน 8 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100%

ตารางที่ 6 การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 2 รายการทดสอบกดรหัส (ทดสอบกดรหัสแปรงถ่าน)

ครั้งที่	รายการทดสอบกดรหัส (ทดสอบกดรหัสแปรงถ่าน)	ความแม่นยำ	
		ได้	ไม่ได้
1	กดรหัสแปรงถ่าน 0153	√	
2	กดรหัสแปรงถ่าน 0153	√	
3	กดรหัสแปรงถ่าน 0089	√	
4	กดรหัสแปรงถ่าน 0089	√	
5	กดรหัสแปรงถ่าน 0325	√	
6	กดรหัสแปรงถ่าน 0325	√	
7	กดรหัสแปรงถ่าน 0305	√	
8	กดรหัสแปรงถ่าน 0305	√	
	ค่าเฉลี่ย	√	

จากตารางที่ 6 การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 2 รายการทดสอบกดรหัส (ทดสอบกดรหัสแปรงถ่าน) โดยการทดสอบ จำนวน 8 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100%

ตารางที่ 7 การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 3 รายการทดสอบกดรหัสเหมือนกัน 5 ครั้ง (ทดสอบกดรหัสแปรงถ่าน)

ครั้งที่	รายการทดสอบกดรหัสเหมือนกัน 5 ครั้ง (ทดสอบกดรหัสแปรงถ่าน)	ความแม่นยำ	
		ได้	ไม่ได้
1	กดรหัสแปรงถ่าน 0153 ซ้ำกันจำนวน 5 ครั้ง	√	
2	กดรหัส 0153 ครั้งที่ 6 โซลินอยด์จะไม่ทำงาน	√	
3	กดรหัสแปรงถ่าน 0089 ซ้ำกันจำนวน 5 ครั้ง	√	
4	กดรหัส 0089 ครั้งที่ 6 โซลินอยด์จะไม่ทำงาน	√	
5	กดรหัสแปรงถ่าน 0325 ซ้ำกันจำนวน 5 ครั้ง	√	
6	กดรหัส 0325 ครั้งที่ 6 โซลินอยด์จะไม่ทำงาน	√	
7	กดรหัสแปรงถ่าน 0305 ซ้ำกันจำนวน 5 ครั้ง	√	
8	กดรหัส 0305 ครั้งที่ 6 โซลินอยด์จะไม่ทำงาน	√	
	ค่าเฉลี่ย	√	

จากตารางที่ 7 การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 3 รายการทดสอบกดรหัสเหมือนกัน 5 ครั้ง (ทดสอบกดรหัสแปรงถ่าน) โดยการทดสอบ จำนวน 8 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100%

ตารางที่ 8 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

ลำดับ ที่	ด้านการออกแบบตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม	95	4.75	0.44	พอใจมากที่สุด
2	ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์	89	4.45	0.68	พอใจมาก
3	ความสวยงามของอุปกรณ์	86	4.3	0.65	พอใจมาก
4	จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	79	3.95	0.82	พอใจมาก
5	มีความแข็งแรง คงทน ง่านต่อการซ่อมแซม	91	4.55	0.60	พอใจมากที่สุด
รวม		88	4.4		พอใจมาก

ตารางที่ 9 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

ลำดับ ที่	ด้านการใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์	89	4.45	0.82	พอใจมาก
2	กดรหัสตามเบอร์แปลงถ่านที่ต้องการได้	92	4.6	0.59	พอใจมากที่สุด
3	ได้แปลงถ่านตามที่พนักงานต้องการ	95	4.75	0.55	พอใจมากที่สุด

4	เช็คจำนวนแปลงถ่านที่เบิกไปใช้ได้ง่ายขึ้น	94	4.7	0.65	พอใจมากที่สุด
5	ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก	86	4.3	0.80	พอใจมาก
รวม		91.2	4.56		พอใจมากที่สุด

ตารางที่ 10 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านความปลอดภัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

ลำดับ ที่	ด้านความปลอดภัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สายไฟเป็นระเบียบเรียบร้อย	67	3.35	0.58	พอใจปานกลาง
2	ความแข็งแรงของตู้กดแปลงถ่าน	85	4.25	0.71	พอใจมาก
3	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	78	3.9	0.64	พอใจมาก
4	รอบๆตู้กดแปลงถ่านไม่แหลมคม บาดมือ	79	3.95	0.75	พอใจมาก
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	75	3.75	0.63	พอใจมาก
รวม		76.8	3.84		พอใจมาก

ตารางที่ 11 สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในความพึงพอใจตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส

ดับ ที่	ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	$\bar{X}$	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	4.4	พอใจมาก
2	ด้านการใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	4.56	พอใจมากที่สุด
3	ด้านความปลอดภัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส	3.84	พอใจมาก
รวม		4.26	พอใจมาก

จากตารางที่ 11 สรุปสรุปผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในความพึงพอใจ ด้านการออกแบบตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.4 ระดับความพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านความปลอดภัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 ระดับความพึงพอใจมาก

ผลสรุปผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในความพึงพอใจตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส คิดค่าเฉลี่ย 4.26 ระดับความพึงพอใจมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส พบว่าตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 1 ทดสอบด้วยการกดรหัสแปรงถ่าน 0153 0089 0325 0305 โดยการทดสอบ จำนวน 8 ครั้ง เครื่องสามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100% การทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 2 ทดสอบด้วยการกดรหัสแปรงถ่าน 0153 0089 0325 0305 โดยการทดสอบ จำนวน 8 ครั้ง เครื่องสามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100% และการทดสอบหาประสิทธิภาพตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ครั้งที่ 3 ทดสอบด้วยการกดรหัสแปรงถ่าน 0153 0089 0325 0305 ซ้ำกันกันจำนวน 5 ครั้ง โดยการทดสอบ จำนวน 8 ครั้ง เครื่องสามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100% จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงกมล ดังโพนทอง ได้ทำการศึกษาและสร้างเครื่องจ่ายยาสำหรับผู้สูงอายุ ที่เอื้ออำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุในด้านสุขภาพของผู้สูงอายุซึ่งผู้สูงอายุจะสามารถรับประทานยารักษาโรคได้ อย่างถูกต้องและรับประทานได้ครบตามจำนวนที่แพทย์สั่ง ผลการศึกษาพบว่าเครื่องจ่ายยาสำหรับผู้สูงอายุสามารถทำงานผ่านการสั่งการผ่านระบบ ซอฟต์แวร์ซึ่งเขียนด้วยภาษา C และสั่งการระบบฮาร์ดแวร์เพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino สเต็ปปิ้งมอเตอร์เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ ซึ่งในที่นี้คือยาสำหรับผู้สูงอายุ ทั้งนี้ผลการตรวจจับยาที่อยู่ในกล่องรับก่อนอาหารและหลังอาหาร ให้ค่าความแม่นยำอยู่ที่ร้อยละ 97.55 ซึ่งข้อผิดพลาดอันเล็กน้อย เกิดจากการป้อนข้อมูลที่คลาดเคลื่อนของผู้ทำ การวิจัยทั้งนี้ได้มีการแก้ไขและสามารถใช้งานได้ปกติ แต่ยังเกิดข้อผิดพลาดบางประการซึ่งผู้วิจัยจะทำการแก้ไขและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นไป ทั้งนี้เซ็นเซอร์ สามารถตรวจจับยาที่อยู่ในกล่องรับยาได้อยากแม่นยำทันที

การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัสแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ประกอบไปด้วย การออกแบบและโครงสร้าง วัสดุที่ใช้ในการทำ การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ ขนาดความสูง ความกว้างของตู้กดแปลงถ่าน ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษา ด้านการออกแบบอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานประกอบไปด้วย กดรหัสเลือกแปรงถ่านได้ ได้แปรงถ่านตามที่พนักงานต้องการ เช็คจำนวนแปรงถ่านที่เบิกไปใช้งานได้ง่าย ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก ด้านการใช้งานอยู่ระดับความพึงพอใจมากที่สุด และด้านความปลอดภัยประกอบไปด้วย สายไฟจัดเป็นระเบียบเรียบร้อย อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย กระแสไฟไม่รั่วไหล รอบๆตู้กดแปลงถ่านไม่แหลมคม ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัคพงษ์ ทุมมานอก ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ระบบอินเตอร์เน็ต การทำงานของระบบควบคุมการเปิด-ปิดประตูผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สัญญาณควบคุมจะถูกส่งจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ทำการประมวลผลเพื่อสั่งการให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานด้วยสัญญาณการควบคุมจากไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบการทำงานนั้นพัฒนาจากโปรแกรมต่างๆ เช่น ภาษาซี เป็นต้น และจัดทำเป็นระบบต้นแบบแสดงการทำงานของระบบการทำงานของระบบควบคุม เป็นไปตามโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นและสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ยังมีการแสดงที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ผู้ใช้งานหรือผู้ควบคุมระบบทราบ ผลการทดสอบระบบควบคุมที่นำเสนอในงานวิจัยสามารถควบคุมอุปกรณ์ผ่านอินเตอร์เน็ตได้ตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิผล

คณะผู้จัดทำได้ทำการรวบรวมปัญหาของระบบการทำงานในการทำงานของตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัสตั้งแต่เดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2566 เพื่อนำปัญหาที่มากที่สุดในระยะเวลา 2 เดือน มาทำการวิเคราะห์

ปัญหาโดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย สถิติ และร้อยละ ทำให้ทราบถึงปัญหาของตู้กดแปลงถ่านด้วยรหัส ได้อย่างตรงจุดและแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ สามารถนำไปขยายผลเพื่อใช้ในการศึกษาต่างๆได้

ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

จากการศึกษาผลการวิจัยตู้กดแปรงถ่านด้วยรหัส ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะนำ

1. เพิ่มช่องสำหรับใส่แปรงถ่าน เพื่อการเบิกแปรงถ่านที่มากขึ้น
2. เพิ่มระบบไฟฟ้าสำรอง

เอกสารอ้างอิง

[1] กรรชัย วงศ์แสง, 2562, **แปรงถ่านคืออะไร**, แหล่งที่มา: https://www.nkttool.com. (2ธันวาคม 2565)

[2] มานพ จันทัศน์, 2563, **แปรงถ่านเป็นชิ้นส่วนที่ประกอบ ใช้งานอย่างไร,** แหล่งที่มา: https://www.sakolrat.com. (3ธันวาคม 2565)

[3] อารีย์ วงศ์สวัสดิ, 2563, **โมดุลรีเรย์ 12 v,** แหล่งที่มา: http://www.psptech.co.th (3ธันวาคม 2565)

[4] กิตติชัย นาวิทย์, 2563, **องค์ประกอบของโมดุลรีเรย์ 12 v มีส่วนสำคัญ**, แหล่งที่มา: https://senarak.tripod.com. (3ธันวาคม 2565)

[5] วิชิต จันทร์ทรม, 2563, **arduino uno r3 การใช้งานมีส่วนประกอบคือ**, แหล่งที่มา: https://www.aicorporation.net (10ธันวาคม 2565)

[6] มาลี สวัสดิ์, 2563, **โซลินอยด์ R3**, แหล่งที่มา: http://www.lampangt (10ธันวาคม 2565)

[7] ประทมชัย นาวิน, 2565, **จอแสดงผล LCD มีส่วนสำคัญอย่างไรช่วยอะไร**, แหล่งที่มา: http://www.ultimatecommercial.com. (10ธันวาคม 2565)

[8] วันชัย นาริด, 2565, **แป้นกด**, แหล่งที่มา: https://sites.google.com (10ธันวาคม 2565)
มาวิน วงแหวน, 2565, **เบรดบอร์ด**, แหล่งที่มา : https://sites.google.com (10ธันวาคม 2565)

[9] อานนท์ วาจามี, 2565, **สายจั้มเปอร์,** แหล่งที่มา: https://sites.google.com (10ธันวาคม 2565)

[10] พิศิษย์ แสงวง, 2565, **สายต่อ USB เข้าตัวบอร์ด,** แหล่งที่มา: https://sites.google.com (10 ธันวาคม 2565)

ชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์
LOAD SIMULATOR FOR TESTING KILOWATT-HOUR METER

นายณัฐวุฒิ เรืองศรี[1] ธงชัย ทรงกลิ่น[2] เชาวฤทธิ์ พัวงามประเสริฐ[3] และ กำไร จันทร์พรม[4]
Nutthawut Reangsri[1] Thanet Phugun [2] Chaowrit Phuangamprasert[3] and Kamrai Janprom[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ จัดทำในรูปแบบการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ เป็นแบบที่สามารถปรับเพิ่ม - ลดค่ากำลังวัตต์ตามที่ต้องการได้ และ ไม่ให้มีความร้อนและแสงสว่างเกิดขึ้นขณะใช้งาน ใช้งานง่ายและสะดวก รวดเร็วต่อการใช้งานในการจ่ายโหลดเพื่อใช้ทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ทั้งกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์แบบ 1 Phase 2 สาย หรือ 3 Phase 4 สาย ในการหาประสิทธิภาพชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ จะศึกษาด้านการหาประสิทธิภาพ/สมรรถนะของชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ส่วนการศึกษาความพึงพอใจ/ความคิดเห็นในการ ใช้งานของตัวเครื่องจะสะท้อนประเด็นต่าง ๆ ด้านใหญ่ ๆ คือ ด้านการออกแบบ ด้านประสิทธิภาพ ด้านความพึงพอใจ ซึ่งผู้วิจัยจะใช้วิธีสอบถามกับพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จากการทดสอบหาประสิทธิภาพพบว่า ชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์สามารถทำงานจ่ายโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ได้จริง และ ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ จากการทดลองครั้งที่ 1 ขณะทดลองจ่ายโหลด จำนวน 8 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง และ ทดลองครั้งที่ 2 โดยการปรับจ่ายโหลดเพิ่มขึ้นทีละ100W โดยขณะยังจ่ายโหลดอยู่ จำนวน 8 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง ผลการศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มทดลองใช้งาน พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จากการออกแบบที่มีความเหมาะสมเลือกใช้วัสดุตรงตามหลักวิศวกรรม และมีการใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กรรณิกา สายสิญจน์ และคณะ (2560) ทำการวิจัยเรื่องเครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า (Electric Power Measurement Instrument)

คำสำคัญ : กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ จำลองโหลด กำลังวัตต์

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: ek2529@gmail.com

Abstract

This research Prepared in the form of an experimental research with the objective of constructing a load simulation set to test the kilowatt-hour meter. It is a type that can adjust or add - reduce the wattage as needed and does not cause heat and light to occur while in use. Easy and convenient to use. Quick to use in supplying loads for testing kilowatt-hour meters. Both kilowatt-hour meters 1 Phase 2 wires or 3 Phase 4 wires To determine the efficiency of the load simulator to test the kilowatt-hour meter. Will study the efficiency/performance of the load simulator to test the kilowatt-hour meter. Satisfaction study/opinion The use of the machine will reflect various issues, the big one being the design side. performance Satisfaction The researcher will use the questionnaire method with the staff of the Provincial Electricity Authority

From the performance test, it was found that The load simulator to test the kilowatt-hour meter can actually work to supply the load to test the kilowatt-hour meter and the test results to determine the efficiency. From the 1st trial while testing the load 8 times, it can work for all 8 times, and the 2nd trial by adjusting the load in 100W increments. While still paying the load for 8 times, it can work for all 8 times, The results of the satisfaction study from the trial group found that the users were satisfied at a high level. From the design that is suitable, the materials are selected according to the engineering principles and can be used according to the intended purpose. This is in line with the research of Kannika Saisin and others (2017) conducting research on Electric Power Measurement Instruments

Keywords: kilowatt-hour meter, load simulation, Watt power

บทนำ

อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการวัดพลังงานไฟฟ้าจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความถูกต้องและความเที่ยงตรงตลอดเวลาที่ใช้งาน หากอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดการชำรุดหรือทำงานผิดพลาด จะส่งผลเสียต่อผู้จำหน่ายและผู้บริโภคในการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยปัญหาที่พบมากและเป็นข้อสงสัยจากผู้ใช้ไฟฟ้าหลายราย คือหน่วยการใช้ไฟฟ้าสูงกว่าปกติ เนื่องจากเครื่องวัดพลังงานการใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ทำงานถูกต้องและเที่ยงตรงหรือไม่ จึงเป็นผลทำให้หน่วยการใช้ ไฟฟ้าสูงมากกว่าความเป็นจริงเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะการใช้ไฟฟ้าของผู้ใช้ไฟ และหน่วยการใช้ไฟฟ้าน้อยลงผิดปกติ ซึ่งตรวจสอบจากสถิติ การใช้ไฟย้อนหลังของผู้ใช้ไฟ สาเหตุอาจเกิดจากเครื่องวัดพลังงานการใช้ไฟฟ้าตั้งอยู่ทำงานถูกต้องและเที่ยงตรงหรือไม่จึงเป็นผลทำให้หน่วยการใช้ ไฟฟ้าสูงมากกว่าความเป็นจริงเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะการใช้ไฟฟ้า ของผู้ใช้ไฟ และหน่วยการใช้ไฟฟ้าน้อยลงผิดปกติ ซึ่งตรวจสอบจากสถิติ การใช้ไฟย้อนหลังของผู้ใช้ไฟ สาเหตุอาจเกิดจากเครื่องวัดพลังงานการ ใช้ไฟฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคนั้น ได้ดำเนินธุรกิจให้บริการพลังงานไฟฟ้าแก่บ้านเรือนที่อยู่อาศัยของประชาชน และธุรกิจอุตสาหกรรมต่างๆ โดยใช้กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์เป็นเครื่องมือวัดหน่วยซื้อและขายพลังงานไฟฟ้า ซึ่งกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ถูกออกแบบมาเพื่อใช้วัดค่าพลังงานไฟฟ้าต่อเวลาที่ใช้ไปภายในบ้านเรือนที่อยู่อาศัย หรือภายในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยทั่วไปเครื่องวัดพลังงานชนิดนี้จะถูกติดตั้งเอาไว้ที่เสาไฟของการไฟฟ้าฯ หรือเมนชายคาภายนอกตัวบ้านของผู้ใช้ไฟ โดยหน่วยวัดทางไฟฟ้าของเครื่องวัดชนิดนี้คือ กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง

(Kilowatt – Hour) ปัจจุบันมีกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ ในระบบจำหน่ายเป็นจำนวนมาก และจะต้องมีแผนการบำรุงรักษาตรวจสอบการทำงานเช็ครอบการหมุนของกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ จากการตรวจสอบแบบเดิมเราใช้หลอดไฟชนิดหลอดไส้ขนาด 100 วัตต์(Incandescent Lamp) เป็นตัวจ่ายโหลดให้กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ทำงาน เพื่อทดสอบการหมุนของกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ถ้ากิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ขนาดใหญ่ตั้งแต่ 15 (45) A 1 เฟส , 30 (100)A หรือกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ 3 เฟส 15 (45) A 1 รอบของจานหมุนจะช้ามาก ทำให้รอนานเสียเวลา และหลอดไฟจะร้อนมากๆ

คณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นประดิษฐ์ชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ เป็นแบบที่สามารถปรับหรือเพิ่ม - ลดค่ากำลังวัตต์ตามที่เราต้องการได้ และ ไม่ให้มีความร้อนและแสงสว่างเกิดขึ้นขณะใช้งาน ใช้งานง่ายและสะดวก รวดเร็วต่อการใช้งานในการจ่ายโหลดเพื่อใช้ทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ทั้งกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์แบบ 1 Phase 2 สาย หรือ 3 Phase 4 สาย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสดวกต่อการใช้งาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยเรื่องชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ในครั้งนี้ ผู้จัดทำการวิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์
2) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์
3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานของชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงงานชุดจำลองโหลด เพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ผู้จัดทำได้มีการค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี บทความต่างๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ซึ่งมีหัวข้องดังนี้

2.1 กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์
2.2 ชนิดของโหลดทางไฟฟ้า
2.3 Power Meter (พาวเวอร์มิเตอร์)
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย ชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ผลการวิจัย

ชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์สามารถทำงานจ่ายโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ได้จริง และ ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ จากการทดลองครั้งที่ 1 ขณะทดลองจ่ายโหลด จำนวน 8 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง และ ทดลองครั้งที่ 2 โดยการปรับจ่ายโหลดเพิ่มขึ้นทีละ100W โดยขณะยังจ่ายโหลดอยู่ จำนวน 8 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง ผลการศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มทดลองใช้งานพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จากการออกแบบที่มีความเหมาะสมเลือกใช้วัสดุตรงตามหลักวิศวกรรม และมีการใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กรรณิกา สายสิญจน์ และคณะ (2560) ทำการวิจัยเรื่องเครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า (Electric Power Measurement Instrument) การหาประสิทธิภาพชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ครั้งที่ 1 (ทดลองจ่ายโหลด)

ครั้งที่	ทดลองปรับเปลี่ยนโหลดทางไฟฟ้า (W)	ความแม่นยำ ได้	ไม่ได้
1	100	√	
2	200	√	
3	300	√	
4	400	√	
5	500	√	
6	600	√	
7	700	√	
8	800	√	
	ค่าเฉลี่ย	√	

จากตาราง การหาประสิทธิภาพชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ครั้งที่ 1 (ทดลองจ่ายโหลด) จำนวน 8 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100%

การหาประสิทธิภาพชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ครั้งที่ 2 (โดยการปรับจ่ายโหลดเพิ่มขึ้นทีละ 100W โดยขณะยังจ่ายโหลดอยู่)

ครั้งที่	ทดลองปรับเปลี่ยนโหลดทางไฟฟ้า (W)	ความแม่นยำ ได้	ไม่ได้
1	100	√	
2	200	√	
3	300	√	
4	400	√	
5	500	√	
6	600	√	
7	700	√	
8	800	√	
	ค่าเฉลี่ย	√	

จากตาราง การหาประสิทธิภาพชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ครั้งที่ 2 (โดยการปรับจ่ายโหลดเพิ่มขึ้นทีละ 100W โดยขณะยังจ่ายโหลดอยู่) จำนวน 8 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 8 ครั้ง คิดเป็น 100%

การอภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน คิดร้อยละ 100% แบ่งตามเพศ ชาย จำนวน 3 คน คิดร้อยละ 100% และเพศหญิง จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0% แบ่งตามช่วงอายุ 25-35 ปี จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0% ช่วงอายุ 36-45 ปี จำนวน 2 คน คิดร้อยละ 66.67% ช่วงอายุ 46-55 ปี จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% และช่วงอายุ 55 ปีขึ้นไป จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0% แบ่งตามอาชีพ นักเรียน-นักศึกษา จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0% ข้าราชการ จำนวน 3 คน คิดร้อยละ 100% ครูฝึกสอน จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0% และอาชีพอื่นๆ จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0% แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ประกอบไปด้วย การออกแบบและโครงสร้าง วัสดุที่ใช้ในการทำ การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุง รักษา ด้านการใช้งาน ประกอบไปด้วย ความสะดวกต่อการใช้งาน สามารถปรับเพิ่ม-ลดค่ากำลังวัตต์ได้ สามารถจ่ายโหลดได้กำลังวัตต์ที่สูงกว่าหลอดไฟแบบเดิม สามารถช่วยในการทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ได้จริง การใช้งานสะดวกในการจ่ายโหลดเพื่อใช้ทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ และด้านความปลอดภัย ประกอบไปด้วย อุปกรณ์ติดแน่นหนา ปลอดภัย สายไฟจัดเป็นระเบียบเรียบร้อย มีความปลอดภัยขณะใช้งาน กระแสไฟฟ้าไม่รั่วไหล ขณะที่ใช้เครื่องมือตัวอุปกรณ์ไม่มีของแหลมคมซึ่งได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาผลการวิจัยชุดจำลองโหลดเพื่อทดสอบกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์ ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะนำ

1. ควรศึกษาความรู้ในการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้เข้าใจหรือสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในด้านนั้นๆ

2. ควรศึกษาเชิงสำรวจหาข้อมูลจากหลายๆ โครงการ เช่น การทดลองการค้นหาข้อมูลของโครงการอื่น หรือผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เพื่อจะได้สร้างและพัฒนามากกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

[1] นิเทศ ประเดชบุญ การออกแบบเครื่องมือวัดค่าทางไฟฟ้าแบบแสดงผลด้วยเสียงพูดเพื่อเป็น อุปกรณ์การสอนเกี่ยวกับการวัดค่าทางไฟฟ้า, (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก :http://www.graduate.cmru.ac.th/core/km_file/499.pdf (วันที่ 25 มกราคม 2566).

[2] ปกรณ์ รัตนยิ่ง ตัวต้านทาน (Resistor) คืออะไร, (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก : https://www.ab.in.th/article/42 (วันที่ 25 มกราคม 2566)

[3] ประสานพันธ์ สายสิญจน์ กรรณิกา สายสิญจน์, บุญชัย ไชยอาจ, พรเพ็ญ วังพิมูล, สวัสดิ์ ยันต์วิเศษ, เครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า, (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : file:///C:/Users/Administrator/Downloads/ivene1 (วันที่ 25 มกราคม 2566)

[4] สมศักดิ์ เสนาใหญ่ ตัวเก็บประจุ (capacitor หรือ condenser), (ออนไลน์).
เข้าถึงได้จาก : https://www.scimath.org/lesson-physics/item/7205-capacitor (วันที่ 25 มกราคม 2566)

[5] สมชาย เบียนสูงเนิน ชุดทดสอบค่าความคลาดเคลื่อนของกิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์โดยใช้การบันทึกภาพวิดีโอที่จานหมุน, (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.sar.rmutt.ac.th/?wpfb_dl=1202 (วันที่ 25 มกราคม 2566)
[6] krurose Article, กิโลวัตต์ฮาวมิเตอร์, (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://ctc.chontech.ac.th/external_newsblog.php?links=55 (วันที่ 25 มกราคม 2566).

แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า
ELECTRICAL MUSCLE STIMULATION PADS

วรรณรัตน์ อาคารรัตน์วรรณ[1] ธงชัย ทรงกลิ่น[2] ธเนศ ภู่กัน[3] และเอกชัย ชูเที่ยง[4]
Wannarat Arkanratwan[1] Thongchai Shongklin[2] Thanet Phugun[3] and Ekachai Chootieng[4]

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ การสร้างแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า โดยศึกษาหลักการทำงานและคุณสมบัติ โดยมีการนำทฤษฎีต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า โดยมีสมมุติฐานในการวิจัยจัดทำแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการรักษาแบบต่างๆได้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 10 คน เป็น ผู้ป่วยจากเขตตำบลกลางดง อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจและเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการหาประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าพบว่าอาการอักเสบมีแนวโน้มดีขึ้นในช่วงวันที่ 5 หลังได้รับการรักษา โดยการใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้านั้นจะทำให้อาการอักเสบของกล้ามเนื้อมีแนวโน้นที่จะดีขึ้นรวดเร็วกว่าโดยเฉลี่ย 1 วันหลังได้รับการรักษา การกินยาร่วมกับการใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยกระแสไฟฟ้าอาการอักเสบของกล้ามเนื้อมีแนวโน้มจะเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นรวดเร็วกว่าการไม่กินยาร่วมด้วยเฉลี่ย 2 วัน การหาประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าพบว่าอาการอักเสบมีแนวโน้มดีขึ้นในช่วงวันที่ 5 หลังได้รับการรักษา โดยตัวแปรทั้งสองให้ค่าที่เท่ากันทำให้สรุปได้ว่าโรคประจำตัวไม่มีผลต่อการรักษาของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยกระแสไฟฟ้า

คำสำคัญ : กลุ่มอาการปวดกล้ามเนื้อและเยื่อพังผืดหรือ Myofascial Pain Syndrome

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: ek2529@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to create electrical muscle stimulation pads. by studying working principles and qualifications with the introduction of various theories applied to create electrical muscle stimulation pads There is a hypothesis in the research of electrical muscle stimulation pads. for the benefit of studying and researching about electrical muscle stimulation to have a better understanding as well as being able to apply in various treatments The sample group used in this research consisted of 10 patients from Tambon Klang Dong. Thung Saliam District Sukhothai Province. The tools used in the research are: Satsfaction questionnaire and data collection The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation. Efficacy findings of the pads showed that inflammation tended to improve at day 5 after treatment. By using electrical pads, muscle inflammation tends to improve faster, on average, 1 day after treatment. In combination with the use of electrical muscle stimulation pads, muscle inflammation tends to improve in an average of 2 days faster than with no medication. Determination of the efficacy of the pads showed that inflammation tended to improve by day 5. after treatment Both variables gave the same values, it can be concluded that the underlying disease had no effect on the treatment of the electrical stimulation pads.

Keywords: Electrical muscle stimulation (EMS) Neuromuscular electrical stimulation (NMES)

บทนำ

ตามที่กรมสนับสนุนบริการสุขภาพซึ่งเป็นองค์กรหรือหน่วยงานหลักที่ดำเนินนโยบายที่ชัดเจน ในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคลากรในกรมสนับสนุนบริการสุขภาพเกิดความตระหนักตื่นตัวในการพัฒนาสร้างผลงานวิจัยและนวัตกรรมด้านการสนับสนุนบริการสุขภาพ จากงานที่ปฏิบัติตามแผนการดำเนินงาน ในแต่ละปีงบประมาณหรือที่เรียกว่างาน R2R (Routine To Research) เพื่อให้เกิดเป็นผลงานวิจัยและ นวัตกรรมอย่างเป็นรูปธรรมไปสู่การส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์ในระดับต่างๆ เช่น ระดับหน่วยงาน ระดับชาติหรือระดับภูมิภาค เป็นต้น การส่งเสริมงานวิจัยในประเทศไทยในปัจจุบันนี้จะเห็นได้ว่า มีหน่วยงานส่งเสริมสนับสนุนองค์กรอยู่ด้วยกันหลายองค์กรที่ทำหน้าที่กำกับ ดูแล ขับเคลื่อนผลสัมฤทธิ์ ผลงานวิจัยและนวัตกรรมในแต่สาขาวิชาชีพจากความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ นวัตกรรม เพื่อพัฒนาประเทศให้มีผลงานวิจัยที่เจริญก้าวหน้า ซึ่งย่อมส่งผลดีให้เกิดความสามารถ ในการแข่งขันได้กับนานาประเทศและยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้นในอนาคต การสนับสนุน การวิจัยและพัฒนาจากองค์กรหรือหน่วยงาน ยังเป็นกระบวนการที่สำคัญในการสร้างนักวิจัยที่มีความรู้ ความสามารถให้เข้าไปแก้ปัญหาคุณภาพชีวิตของคนไทยที่ยังต้องการการพัฒนาความเจริญก้าวหน้า ต่อไปอย่างต่อเนื่องในอนาคต (การป้องกันควบคุมโรคและภัยสุขภาพต่างๆ แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 - 2559) ซึ่งได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการวิจัย และพัฒนา โดยกำหนดเป้าหมายการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาไว้ที่ร้อยละ 1 เมื่อสิ้นสุด แผนฯ) รวมถึงกำหนดให้การส่งเสริมระบบงานวิจัยและพัฒนาของประเทศเป็นประเด็น

การพัฒนาที่มี ลำดับความสำคัญสูงที่ต้องผลักดันให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมกันขับ เคลื่อนให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนาในระดับค่อนข้างต่ำ เห็นได้จากค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาต่อ GDP เฉลี่ยในช่วง 13 ปี (2542-2554) ของประเทศไทยอยู่ที่ระดับร้อยละ 0.23 ต่อ GDP ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาอื่นๆ เช่น เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ซึ่งมีค่าใช้จ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาอยู่ที่ร้อยละ 3.74 , 3.25 , 2.75 ต่อ GDP ในปี 2554 ตามลำดับ (วารสารเศรษฐกิจและสังคม สัมภาษณ์พิเศษศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทธิพร จิตต์ มิตรภาพ เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.) การพัฒนาระบบวิจัยเพื่อความก้าวหน้า อย่างยั่งยืน) เนื่องจากยุทธศาสตร์และแผนระดับชาติจนมาถึงระดับกรม ผู้วิจัยมองเห็นความเป็นไปได้ที่จะใช้ความรู้ความสามารถในด้านการคิดเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหาในเรื่องการบรรเทาอาการปวดของกล้ามเนื้อด้วยวิธีอื่นแทนการใช้ยา ด้วยที่เห็นถึงผลกระทบจากการใช้ยาที่จะตามมาในอนาคต อย่างเช่นการสะสมในร่างกายจนก่อให้เกิดมะเร็ง หรือผลกระทบอื่นๆต่อร่างกายของผู้ใช้ยา และด้วยความรู้จากสายงานอาชีพที่เรียนและทำงานเกี่ยวกับเรื่องของไฟฟ้า ผู้วิจัยจึงในความรู้ที่มีมาคิดค้นและศึกษาวิธีการแก้ปัญหาจากความรู้และความถนัดที่มีเพื่อบรรเทาอาการอักเสพหรือปวดของกล้ามเนื้อแทนการใช้ยา เนื่องด้วยปัญหาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะทำแผ่นที่บรรเทาอาการอักเสบหรือปวดของกล้ามเนื้อ ที่ใช้ไฟฟ้าในการกระตุ้นกล้ามเนื้อให้กระแสประสาททำงานได้ดีขึ้นในจุดนั้นๆแทนการใช้ยาหรือการกินยา แก้ปวด ทั้งยังทำให้มีลักษณะในการใช้งานได้ทำให้ผู้ใช้เข้าในการทำงานและหมดความกังวลในการใช้งาน แผ่นบรรเทาปวดหรืออักเสบของกล้ามเนื้อได้ และยังง่ายต่อการเปลี่ยนอุปกรณ์ด้วยตนเองได้ในกรณีที่อุปกรณ์หมดสภาพการทำงานอีกด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า
2. เพื่อหาประสิทธิภาพแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบฟื้นฟูกล้ามเนื้อแขน เนื่องจากโรคเส้นเลือดในสมองแตก เป็นโรคที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้สูงเป็นอันดับต้น ๆ ของมนุษย์และ ในผู้ป่วยที่มีชีวิตรอด จะมีความเป็นไปได้สูงมาก ที่จะเกิดอาการพลภาพหรือที่เรียกกันว่าอัมพาต ซึ่งผู้ป่วยเหล่านี้ จะต้องได้รับการทำกายภาพจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยเร็ว เพื่อที่จะให้ผู้ป่วยเหล่านี้ สามารถกลับไปใช้ชีวิตตามปกติได้เร็วที่สุด ทั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในตลาดยังคงมีราคาแพง เช่น Contrex และ armeo และไม่เพียงพอต่อการใช้งาน งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการออกแบบพัฒนาเครื่องออกกำลังกายแขนที่สามารถออกกำลังกายแขน ในมัดกล้ามเนื้อ riceps และ infraspinaus ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อหลัก ในการที่จะต้องทำการกายภาพในขั้นต้น และทำงานร่วมกับระบบเก็บสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) ซึ่งทำให้การกายภาพบำบัด มีความสะดวกขึ้น และสามารถประเมินการพัฒนาของกล้ามเนื้อโดยตรง จากสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อจากมัดกล้ามเนื้อที่สนใจ โดยตัวเครื่องจะเลือกการทำงานได้ใน 2 โหมดคือ โหมด CPM และโหมด Direct Exercise ผ่านการควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรม LabVIEW ซึ่งสามารถแสดงและบันทึกค่าสัญญาณแรงแขนที่เกิดขึ้นระหว่างการกายภาพ สัญญาณมุมการเปลี่ยนแปลงสัญญาณความเร็วสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ และผลการวิเคราะห์ค่า MAV และ RMS ระบบสามารถกำหนดความเร็วคงที่ในการบริหารได้ที่ 5 10 และ 15 รอบต่อนาที และกำหนดน้ำหนักได้ตั้งแต่ 1 - 6 กิโลกรัม จากการทดสอบเครื่องบริหารสามารถรักษาความเร็วให้คงที่ได้และสามารถทำงานตามที่ออกแบบไว้ซึ่งจากการทดสอบอาสาสมัคร 1

คน พบว่า ค่า RMS และ MAV ของสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ ทั้งกล้ามเนื้อ tricepsและ infraspinatus จะสูงขึ้นเมื่อแรงต้านของมอเตอร์สูงขึ้น (นายวรรษิษฐา แก้วบุญ, 2556)

2. ผลของการกระตุ้นไฟฟ้าบริเวณฝ่าเท้าร่วมกับการฝึกการทรงตัวเพื่อนเพิ่มความสามารถในการมั่นคงของการทรงท่าและการเดินในผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะปลายประสาทเสื่อม ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะปลายประสาทเสื่อม พบว่ามีการลดลงของการรับความรู้สึกบริเวณฝ่าเท้า ซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวเป็นสาเหตุให้เกิดภาวะเสี่ยงล้ม จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการฝึกการทรงตัวและการกระตุ้นไฟฟ้าบริเวณฝ่าเท้าในระดับความรู้สึก สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะปลายประสาทเสื่อมได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการรักษาเพียงอย่างเดียว ยังไม่มีการศึกษาที่ดูผลร่วมของการรักษาทั้ง 2 อย่าง วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการกระตุ้นไฟฟ้าที่บริเวณฝ่าเท้าร่วมกับการฝึกการทรงตัวเป็นเวลา 4 สัปดาห์ต่อความมั่นคงในการทรงท่าและความสามารถในการเดินในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะปลายประสาทเสื่อม โดยวิธีการวิจัย ใช้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะปลายประสาทเสื่อมจำนวน 7 คน ได้รับการกระตุ้นด้วยไฟฟ้าที่บริเวณฝ่าเท้าร่วมกับการฝึกการทรงตัวในท่ายืนเป็นระยะเวลา 3 ครั้ง/สัปดาห์ 4 สัปดาห์ติดต่อกัน โดยการประเมินการแกว่งของลำตัวของโดยใช้ Lord's sway meter ใน 4 เงื่อนไข (ลืมตายืนบนพื้นแข็ง หลับตายืนบนพื้นแข็ง ลืมตายืนบนพื้นนิ่ม และหลับตายืนบนพื้นนิ่ม) และประเมินความเร็วในการเดินด้วยแบบประเมิน 10 meter walk test ซึ่งทำการประเมินก่อนและหลังจากการฝึก ผลการวิจัยพบว่าหลังจากการฝึก 4 สัปดาห์ติดต่อกันผลการแกว่งของลำตัวทั้ง 4 เงื่อนไขและความเร็วในการเดินของผู้ป่วยดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับก่อนการฝึก สรุปผลคือ ผลของการกระตุ้นไฟฟ้าที่บริเวณฝ่าเท้าร่วมกับการฝึกการทรงตัวเป็นเวลา 4 สัปดาห์ช่วยเพิ่มความมั่นคงในการทรงท่าและความสามารถในการเดินในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีภาวะปลายประสาทเสื่อม (กิติมา รงค์สวัสดิ์ และคณะ, 2563)

3. การกระตุ้นด้วยไฟฟ้ากระแสตรงผ่านกะโหลกกับการพัฒนาทางอารมณ์ ความฉลาดทางอารมณ์เป็นปัจจัยสำคัญในการทำงานและการดำรงชีวิต อารมณ์และพฤติกรรมเกิดจากการทำงานของสมอง ดังนั้นการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองจึงอาจส่งผลต่ออารมณ์และพฤติกรรมได้วัตถุประสงค์ของการทบทวนวรรณกรรมนี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาความรู้พื้นฐานทางประสาทวิทยาศาสตร์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์และพฤติกรรมหลังการกระตุ้นด้วยไฟฟ้ากระแสตรงผ่านกะโหลก วิธีการ คือค้นหาวารสารวิจัยจากตำราต่างประเทศ pubmed และ e-database โดยใช้คำสำคัญ คือ emotion, social, neuroscience, emotional regulation, transcranial direct current stimulation (tDCS) จากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990-2020 พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 18 งานวิจัยที่กล่าวถึงการใช้การกระตุ้นด้วยไฟฟ้ากระแสตรงผ่านกะโหลกกับประสาท วิทยาศาสตร์ทางสังคมและอารมณ์ ซึ่งมีจำนวน 12 การศึกษาที่พบว่าหลังได้รับการกระตุ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและอารมณ์อย่างมีนัยสำคัญโดยสัมพันธ์กับตำแหน่งของสมองที่ใช้กระตุ้นและบทบาทหน้าที่การทำงานของสมอง ณ ตำแหน่งนั้นๆ ผ่านกระบวนการของการรับรู้ การประมวลผลอารมณ์และความรู้สึก การจัดเก็บความจำ และการดึงข้อมูลความจำส่วน 6 การศึกษาเกี่ยวกับการแยกแยะอารมณ์ทางใบหน้า การเปลี่ยนแปลงของอารมณ์และความรู้ความเข้าใจ พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปได้ว่า การวิจัยด้านประสาทวิทยาศาสตร์ โดยการใช้กระตุ้นด้วยไฟฟ้ากระแสตรงผ่านกะโหลก มีแนวโน้มที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกลไกระบบประสาทที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ผ่านทางกระบวนการความจำ จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมตามมา (กฤติยา อินต๊ะยศ และคณะ, 2563)

4. การพัฒนาต้นแบบเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าประเภท NMES ชนิดควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าประเภท Neuromuscular electrical stimulator (NMES) เป็นเครื่องกระตุ้นไฟฟ้ารูปแบบหนึ่งที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในงานด้านกายภาพบำบัดและเวชศาสตร์ฟื้นฟูทั้งในทางคลินิกและงานวิจัย เป็นการสร้างกระแสไฟฟ้าในการกระตุ้นกล้ามเนื้อที่ยังมีเส้นประสาทเลี้ยง (Innervated muscle) เพื่อกระตุ้นการทำงานให้เกิดการคงสภาพของกล้ามเนื้อ (restore muscle function), เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strengthening), ลดอาการหดเกร็ง (spasm reduction), เพิ่มการไหลเวียนโลหิต (Muscle pumping and increase circulation) และป้องกันการฝ่อลีบของกล้ามเนื้อ (Muscle Atrophy) อย่างไรก็ดีเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าแบบ NMES ที่มีขายตามท้องตลาดมักมีการตั้งค่าพารามิเตอร์ไว้เพื่อสร้างสัญญาณไฟฟ้ากระตุ้นที่เหมาะสมกับโปรแกรมการรักษาทั่ว ๆ ไป และเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดจากการใช้งานเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าอย่างผิดวิธี อีกทั้งเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าสำหรับงานวิจัยที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถตั้งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้ ก็มักจะมีราคาที่สูงมาก ด้วยเหตุนี้ โครงงานวิศวกรรมชิ้นนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาและพัฒนาตันแบบเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าชนิด NMES ที่สามารถสั่งงานและกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของสัญญาณไฟฟ้ากระตุ้นผ่านการตั้งค่าด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมุ่งเน้นไปที่การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือโมดูลที่มีขายทั่วไปในท้องตลาดมาประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อศึกษาถึงองค์ประกอบและ การทำงานของเครื่องกระตุ้นไฟฟ้าชนิด NMES โดยเครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถสร้างสัญญาณรูปแบบคลื่นสี่เหลี่ยม (Square Wave) ได้ทั้งแบบโมโนฟาสิค (Monophasic) และไบฟาสิค (Biphasic) สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้ เช่น ความถี่ (Frequency), ความกว้างของพัลส์ (Pulse width), ระยะเวลาพักระหว่างพัลส์ (inter-pulse Interval) และช่วงเวลาในการกระตุ้น (Burst duration) เป็นต้น ผลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องต้นแบบพบว่า เครื่องสามารถใช้งานได้ยาวนานถึง 5 ชั่วโมง 30 นาที เมื่อให้พลังงานด้วยแบตเตอรี่ สามารถปรับค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุดได้ที่ 35 โวลต์ และเมื่อทำ การทดสอบโดยการปล่อยสัญญาณไฟฟ้ากระตุ้นไปยังด้วยวงจรเสมือน (Equivalent Circuit) ที่จำลองค่าความต้านทาน (Impedance) ของอิเล็กโทรดและผิวหนังมนุษย์ พบว่ามีค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุดไหลผ่านวงจรเสมือนที่ 3.54 มิลลิแอมแปร์ และจากการเปรียบเทียบรูปร่าง (Waveform) ของสัญญาณไฟฟ้ากระตุ้นก่อนและหลังเข้าสู่วงจรเสมือน พบว่าได้รูปร่างของสัญญาณไฟฟ้ากระตุ้นที่ใกล้เคียงกัน โดยมีเพียงค่าแรงดันยอดถึงยอด (Peak-to-peak Voltage) ของสัญญาณไฟฟ้ากระตุ้นแบบโมโนฟาสิคและไบฟาสิคที่มีค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ยประมาณ 3.41% และ 3.76% ตามลำดับ (ฐิติวรดา ขำเพ็ง และศิริประภา ศรีประเสริฐ, 2563)

5. การรักษาด้วยไฟฟ้าในผู้ป่วยหน่วยจิตเวช ณ โรงพยาบาลอุตรดิตถ์ การศึกษาย้อนหลังจาก การทบทวนเวชระเบียน การรักษาด้วยไฟฟ้า (Electroconvulsive therapy : ECT) ในกลุ่มโรคจิตเวชนั้นทั่วโลกถือว่าเป็นการรักษามาตรฐานที่ประสิทธิผลดีและมีความปลอดภัยสูง โรงพยาบาลอุตรดิตถ์มีการรักษาด้วย modifiedECT ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 แต่ขาดข้อมูลทางเวชปฏิบัติ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะประชากรและลักษณะทางคลินิกของผู้ป่วยเพื่อนำผลที่ได้ไปวางแผนการรักษาปรับปรุงการรักษาให้มีประสิทธิผลและเกิดความปลอดภัย โดยมีวิธีการศึกษา คือ เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลังจากการทบทวนเวชระเบียนในผู้ป่วยจิตเวชทุกรายที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี modified ECT นาน 8 ปี เริ่มตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2559 โดยเก็บข้อมูลผู้ป่วยทุกรายที่เข้าเกณฑ์การคัดเข้า คือ การวินิจฉัยหลักเป็นโรคทางจิตเวชตามเกณฑ์การวินิจฉัยด้วย ICD – 10 รหัสโรค F00 - F99 และรักษาด้วย modified ECT และไม่มีเกณฑ์การคัดออก ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยที่รับการรักษาด้วย modifed ECT จำนวน 436 คน เป็นเพศชายร้อยละ 61.8 มีอายุเฉลี่ย 36.2 +/- 10.2 ปี ผู้ป่วยจำนวนร้อยละ 62.8 เป็นโรคจิตเภท ร้อยละ 6.1 เป็นโรคอารมณ์แปรปรวนแบบสองขั้ว ร้อยละ 55.3 มีโรคร่วมทางอายุรกรรม ค่าเฉลี่ย

จำนวนครั้งของ modified ECT คือ 10.3 +/- 6.4 ครั้ง และไม่มีการเสียชีวิตระหว่างการรักษา ปัจจัยที่ทำนายจำนวนครั้งของ modified ECT ไต้แก่ อายุ การวินิจฉัยโรคเป็นจิตเภทและโรคจิตชนิดอื่นๆ และการมีโรคร่วมเป็นกลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือด (ปฐวี ปริญานุภาพ, มุทิตา พนาสถิต, 2561)

6. คุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้าแบบถาวรเพื่อศึกษาคุณภาพชีวิดของผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้าแบบถาวรได้ เปรียบเทียบกับคนปกติ เป็นการศึกษาแบบเปรียบเทียบ เก็บข้อมูลในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 โดย ใช้แบบสอบถามคุณภาพชีวิตเอสเอฟ36 ฉบับภามาไทยสอบถามข้อมูลคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยที่ได้รับการรักยาด้วยเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้าแบบการในคลินิกเครื่องกระตุ้นหัวใจโรงพยาบาลพุทธชินราชเปรียบเทียบกับคนปกติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Mann-Whincy U กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 10.05 ผลการศึกษา ผู้ป่ายที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องกระตุ้นหัวใจล้ายไฟฟ้าแบบถาวรมี ราย อายุเฉลี่ย 6 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 45 โดยลักษณะทั่วไปใกล้เคียงกับกลุ่มควบกุมซึ่งมี 9 ราย กลุ่มศึกษาได้รับการรักมาด้วย เครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้าแบบ VVI 'ร้อยละ 87 แบบ DDD ร้อยละ 93 แบบ VDD) ร้อยละ 3.7 โดยข้อมูล พื้นฐานของเครื่องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน การวิเคราะห์กะแบนคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพทั่วไปพบว่าได้ร้อยละ ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ส่วนการพิจารนารายค้านพบว่าค้านสมรรถภาพร่างกายคะแนนต่ำกว่ากลุ่ม ควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ ร0 เทียบกับร้อยละ 69, p=0.002) ส่วนทางด้านจิตใจ สังคม อารมณ์ SOvah ES ความเจ็บปวดของร่างกาย ความมั่นใจทางร่างกายและกำลังใจไม่แตกด่างจากคลุมควบคุม สรุป ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้าแบถาวรมีคุณภาพชีวิตโดยทั่วไปไม่แตกต่างจากคนปกติ ยกเว้นทางค้านสมรรถภาพร่างกายที่ด้อยกว่าคนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (โตมร ทองศรี,2559)

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการจัดทำโครงงาน เรื่อง แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ผู้จัดทำโครงงานมีวิธีดำเนินโครงงานตามขั้นตอนนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ บุคลากรทางด้านสาธารณสุขในอำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคลากรทางด้านสาธารณสุข อนามัยในเขตตำบลกลางดง อำเภอทุ่งเสลี่ยมจำนวน 10 คน ได้จากการสุ่มแบบอย่างง่าย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าวิจัยแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบสอบถามตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 2 สร้างตารางบันทึกผลการทำงานและประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ตัวอย่างข้อมูลที่ถามในแบบสอบถาม

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 แบบสอบถามประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ในการใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าลักษณะคำถามเกี่ยวกับการประเมินเป็นแบบเลือกตอบ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของ Likert ให้ผู้ตอบเลือกคาตอบได้เพียงข้อเดียวในแต่ละข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้น้ำหนักคะแนนของตัวเลือกแต่ละช่วงดังนี้

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
5	มีระดับมากที่สุด
4	มีระดับมาก
3	มีระดับปานกลาง
2	มีระดับน้อย
1	มีระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายจากการให้คะแนนดังกล่าว แบ่งคะแนนเป็น 5 ระดับ

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4.51 – 5.00	มีระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	มีระดับมาก
2.51 – 3.50	มีระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	มีระดับน้อย
1.00 – 1.50	มีระดับน้อยที่สุด

โดยในตอนที่ 2 จะแบ่งเป็น 3 ด้านหลักดังนี้

1.) ด้านการออกแบบ
2.) ด้านประสิทธิภาพ
3.) ด้านความปลอดภัย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ขั้นตอนที่ 2 สร้างตารางบันทึกผลการทำงานและประสิทธิภาพ

ตอนที่ 1 สร้างตารางเปรียบเทียบผลการใช้งานแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้ากับไม่ใช้ โดยทำการเปรียบเทียบระยะเวลาการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อ

ตอนที่ 2 สร้างตารางเปรียบเทียบผลการใช้งานแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้ากับการกินยาบรรเทาปวด โดยทำการเปรียบเทียบระยะเวลาการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อ

ตอนที่ 3 สร้างตารางเปรียบเทียบผลการใช้งานแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้ากับผู้ปวดหลายช่วงอายุ โดยเปรียบเทียบระยะเวลาการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อ

ตอนที่ 4 สร้างตารางเปรียบเทียบผลการใช้งานแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้ากับผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว โดยเปรียบเทียบระยะเวลาการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อ

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ตัวอย่างข้อมูลที่ถามในแบบสอบถาม

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

ตอนที่ 2 แบบสอบถามประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ในการใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ลักษณะคำถามเกี่ยวกับการประเมินเป็นแบบเลือกตอบ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของ Likert ให้ผู้ตอบเลือกคาตอบได้เพียงข้อเดียวในแต่ละข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้น้ำหนักคะแนนของตัวเลือกแต่ละช่วงดังนี้

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
5	มีระดับมากที่สุด
4	มีระดับมาก
3	มีระดับปานกลาง
2	มีระดับน้อย
1	มีระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายจากการให้คะแนนดังกล่าว แบ่งคะแนนเป็น 5 ระดับ

ระดับคะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4.51 – 5.00	มีระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	มีระดับมาก
2.51 – 3.50	มีระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	มีระดับน้อย
1.00 – 1.50	มีระดับน้อยที่สุด

โดยในตอนที่ 2 จะแบ่งเป็น 3 ด้านหลักดังนี้

1.) ด้านการออกแบบ
2.) ด้านประสิทธิภาพ
3.) ด้านความปลอดภัย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาจะเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยการทำการทดสอบอุปกรณ์และการแจกแบบสอบถามได้ครบตามจำนวนแล้วทำการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จากนั้นผู้วิจัยจะนำแบบประเมินมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล โดยแบ่งเป็น 3 ตารางตามแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จะมีทั้งหมด 3 ด้าน ดังนี้

1.) ด้านการออกแบบ
2.) ด้านประสิทธิภาพ
3.) ด้านความปลอดภัย

ตารางที่ 2 บันทึกผลการทำงานและประสิทธิภาพ โดยหลังจากที่ได้ผลการทดลองแล้วได้มีการนำผลมาเปรียบเทียบหาข้อแตกต่างของการใช้งานแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า

ตารางที่ 3 แบบถามความพึงพอใจ จะมีทั้งหมด 3 ด้าน ดังนี้

1.) ด้านการออกแบบ
2.) ด้านประสิทธิภาพ
3.) ด้านความปลอดภัย

3.4 สถิติที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เป็นการวิเคราะห์ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ที่ได้จากการผู้เชี่ยวชาญ และผู้เข้าอบรม แล้วนำมาจัดแยกข้อมูล จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มา เปรียบเทียบกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และพื้นที่จริง เพื่อเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการบรรยายและรูปภาพประกอบ เพื่อเป็นการสรุปแนวทางสำหรับการแก้ไขและพัฒนาอุปกรณ์ต่อไป

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมทางสถิติสำเร็จรูป (SPSS for windows) ซึ่งข้อมูลที่นามาใช้วิเคราะห์นั้น นำมาจากแบบสอบถามที่เป็นฉบับที่สมบูรณ์ นำคำตอบของแบบสอบถามมากรอกลงในโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ โดยหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำเสนอในรูปตาราง

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ 3 คน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตามอาชีพ พนักงานสาธารณะสุข จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% อาชีพครู จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33%และอาชีพผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% จำนวนผู้เชี่ยวชาญ 3 คน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตามช่วงอายุ 30-40 ปี จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% ช่วงอายุ 41-50 ปี จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% และช่วงอายุ51 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% การศึกษาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า น้ำหนักของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด วัสดุของโครงสร้างแข็งแรงทนทาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด การศึกษาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ความเหมาะสมของชิ้นงานกับขนาดงาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด หลักการในการควบคุมความสะอาด คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด สามารถแก้ปัญหาการอักเสพของกล้ามเนื้อได้ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด การศึกษาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของเครื่อง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ความปลอดภัยในการใช้งานจริง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด รู้แบบเครื่องเข้าใจง่ายผู้ป่วยสามารถเรียนรู้และนำไปพัฒนาได้ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า การหาประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า จากตารางที่ 4.7 พบว่า การหาประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าพบว่าอาการอักเสบมีแนวโน้มดีขึ้นในช่วงวันที่28 หลังได้รับการรักษา โดยการใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้านั้นจะทำให้อาการอักเสบของกล้ามเนื้อมีแนวโน้นที่จะดีขึ้นรวดเร็วกว่าโดยเฉลี่ย 3 วันหลังได้รับการรักษา จากตารางที่ 4.8 การหาประสิทธิภาพของใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้ากับการกินยาบรรเทาปวด โดยการกินยาร่วมกับการใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยกระแสไฟฟ้าอาการอักเสบของกล้ามเนื้อมีแนวโน้มจะเปลี่ยนแปลงไป

ในทางที่ดีขึ้นรวดเร็วกว่าการไม่กินยาร่วมด้วยเฉลี่ย 2 วัน จากตารางที่ 4.9 พบว่า การหาประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าโดยใช้ช่วงอายุเป็นตัวแปรควบคุมพบว่าอาการอักเสบของกล้ามเนื้อในช่วงอายุ 10-45 ปี มีแนวโน้มดีขึ้นในช่วงวันที่3 ซึ่งเร็วกว่าช่วงอายุ 45 ปีขึ้นไปโดยเฉลี่ย 3 จากตารางที่ 4.10 พบว่า การหาประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าพบว่าอาการอักเสบมีแนวโน้มดีขึ้นในช่วงวันที่5 หลังได้รับการรักษา โดยตัวแปรทั้งสองให้ค่าที่เท่ากันทำให้สรุปได้ว่าโรคประจำตัวไม่มีผลต่อการรักษาของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยกระแสไฟฟ้า(ทั้งนี้โรคประจำตัวที่ใช้ในการทดลองคือโรคหอบหืดเท่านั้น) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าของกลุ่มตัวอย่าง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 คน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตามเพศชาย 15 คน คิดร้อยละ 75% และเพศหญิง 5 คน คน คิดร้อยละ 25% จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 คน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตามช่วงอายุ 30-40 ปี จำนวน 6 คน คิดร้อยละ 30% ช่วงอายุ 41-50 ปี จำนวน 12 คน คิดร้อยละ 60% และช่วงอายุ51 ปีขึ้นไป จำนวน 2 คน คิดร้อยละ 10% จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 คน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตามอาชีพ พนักงานสาธารณะสุข จำนวน 9 คน คิดร้อยละ 45% และอาชีพอื่น จำนวน 11 คน คิดร้อยละ 55% การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านการออกแบบแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า น้ำหนักของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด วัสดุของโครงสร้างแข็งแรงทนทาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านประสิทธิภาพแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ความสะดวกในการใช้งาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด สะดวกในการบำรุงรักษา คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในด้านความปลอดภัยแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของเครื่อง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด การต่อสายไฟมีการป้องกันสำหรับความเสียหาย คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีความปลอดภัยในการใช้งานจริง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่องแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ของผู้ป่วยและสาธารณะสุขในเขตตำบลกลางดง อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย และผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า และ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าของกลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วนำผลการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีการอภิปรายผลการวิจัยดังต่อไปนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ 3 คน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตามอาชีพพนักงานสาธารณะสุข จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% อาชีพครู จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33%และอาชีพผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3 คน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตามช่วงอายุ 30-40 ปี จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% ช่วงอายุ 41-50 ปี จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% และช่วงอายุ51 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดร้อยละ 33.33% การศึกษาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า น้ำหนักของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด วัสดุของโครงสร้างแข็งแรงทนทาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด การศึกษาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านประสิทธิภาพของแผ่นกระ ตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ความเหมาะสมของชิ้นงานกับขนาดงาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด หลักการในการควบคุมความสะอาด คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด สามารถแก้ปัญหาการอักเสพของกล้ามเนื้อได้ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด การศึกษาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของเครื่อง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ความปลอดภัยในการใช้งานจริง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด รู้แบบเครื่องเข้าใจง่ายผู้ป่วยสามารถเรียนรู้และนำไปพัฒนาได้ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า การหาประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า จากตารางที่ 4.7 พบว่า การหาประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าพบว่าอาการอักเสบมีแนวโน้มดีขึ้นในช่วงวันที่28 หลังได้รับการรักษา โดยการใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้านั้นจะทำให้อาการอักเสบของกล้ามเนื้อมีแนวโน้นที่จะดีขึ้นรวดเร็วกว่าโดยเฉลี่ย 3 วันหลังได้รับการรักษา จากตารางที่ 4.8 การหาประสิทธิภาพของใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้ากับการกินยาบรรเทาปวดโดยการกินยาร่วมกับการใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยกระแสไฟฟ้าอาการอักเสบของกล้ามเนื้อมีแนวโน้มจะเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นรวดเร็วกว่าการไม่กินยาร่วมด้วยเฉลี่ย 2 วัน จากตารางที่ 4.9 พบว่า การหาประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าโดยใช้ช่วงอายุเป็นตัวแปรควบคุมพบว่าอาการอักเสบของกล้ามเนื้อในช่วงอายุ 10-45 ปี มีแนวโน้มดีขึ้นในช่วงวันที่3 ซึ่งเร็วกว่าช่วงอายุ 45 ปีขึ้นไปโดยเฉลี่ย 3 จาก ตารางที่ 4.10 พบว่า การหาประสิทธิภาพของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าพบว่าอาการอักเสบมีแนวโน้มดีขึ้นในช่วงวันที่5 หลังได้รับการรักษา โดยตัวแปรทั้งสองให้ค่าที่เท่ากันทำให้สรุปได้ว่าโรคประจำตัวไม่มีผลต่อการรักษาของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยกระแสไฟฟ้า(ทั้งนี้โรคประจำตัวที่ใช้ในการทดลงคือโรคหอบหืดเท่านั้น) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้แผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าของกลุ่มตัวอย่าง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 คน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตามเพศชาย 15 คน คิดร้อยละ 75% และเพศหญิง 5 คน คน คิดร้อยละ 25% จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 คน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตามช่วงอายุ 30-40 ปี จำนวน 6 คน คิดร้อยละ 30% ช่วงอายุ 41-50 ปี จำนวน 12 คน คิดร้อยละ 60% และช่วงอายุ51 ปีขึ้นไป จำนวน 2 คน คิดร้อยละ 10% จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 20 คน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตามอาชีพพนักงานสาธารณะสุข จำนวน 9 คน คิดร้อยละ 45% และอาชีพอื่น จำนวน 11 คน คิดร้อยละ 55% การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านการออกแบบแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า น้ำหนักของแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด วัสดุของโครงสร้างแข็งแรงทนทาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 0.37 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด สามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านประสิทธิภาพแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ความสะดวกในการใช้งาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด สะดวกในการบำรุงรักษา คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในด้านความปลอดภัยแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า ความเหมาะสมและประสิทธิภาพของเครื่อง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด การต่อสายไฟมีการป้องกันสำหรับความเสียหาย คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์การใช้งาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีความปลอดภัยในการใช้งานจริง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 คิดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ข้อเสนอแนะจากทำวิจัย

จากการศึกษาผลการวิจัยแผ่นกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้าที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะนำ

1. ควรมีการทดลองในกลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น
2. ควรเพิ่มฟังค์ชั่นในการใช้งานให้สามารถแก้ปัญหาได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ควรศึกษาผลข้างเคียงที่อาจเกิดกับตัวผู้ป่วยแต่ละคน

เอกสารอ้างอิง

[1] T. Phattharawarodom, **“ความปลอดภัยทางไฟฟ้ากับเครื่องมือแพทย์[Online].** สืบค้นวันที่ 3พฤษจิกายน 2565. จาก https://sites.google.com/site/teeradat24/kheruxng-mux-phaethy/ngan-kheruxng-muxphaethy-1/krasae-fifa-raw

[2] แผนก x-ray โรงพยาบาลเซนต์หลุยส์, **“Ultrasound.” [Online]**. สืบค้นวันที่ 3 พฤษจิกายน 2565. จาก http://www.angelfire.com/ok/xrayweb/ultrasound.html

[3] J.Yingprayul, **“Piezoelectric Effect.” [Online].** สืบค้นวันที่ 3 พฤษจิกายน 2565. จาก http://www.electron.rmutphysics.com/teachingglossary/index.php?option=com_content&task=view&id=8432&Itemid=15

[4] ชวลิต วงษ์เอก, **การตรวจโรคด้วยคลื่นความถี่สูง ultrasonography**. พิมพ์ครั้งที่ 3. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, 2549. สืบค้นวันที่ 3 พฤษจิกายน 2565. จาก https://dmh.go.th/news-dmh/view.asp?id=31683 3/11/22

[5] ธนวัฒน์ ฉลาดสกุล., **“ข้อระวังอันตรายจากกระแสไฟฟ้า [Online].** สืบค้นวันที่ 3 พฤษจิกายน 2565. จาก http://www.tpa.or.th/publisher/pdfFileDownloadS/TN209A_p68-71.pdf

[6] C. Freudenrich., **“How Ultrasound Works.” [Online]**. สืบค้นวันที่ 3 พฤษจิกายน 2565. จาก http://science.howstuffworks.com/ultrasound2.htm

แบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ
PARKING LOT LAYOUT MODEL

สุรชัย แก้วมี[1] สิรภัทร เฝือยา[2] ธเนศ ภู่กัน[3]
Surachai Kaeomi[1] Sirapat Fuaya[2] Thanet Phugun[3]

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถประสงค์ คือ การสร้างแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ โดยศึกษาหลักการทำงานและคุณสมบัติ โดยมีการนำทฤษฎีต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ โดยมีสมมุติฐานในการวิจัยแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ ขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับระบบควบคุมของลานจอดรถให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบควบคุมแบบต่างๆได้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 10 คน เป็นนักศึกษา ฝึกประสบการณ์บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจและเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลประสิทธิภาพการหาประสิทธิภาพพบว่า แบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ (รายการทดสอบสัญญาณไฟสีแดงในแต่ละช่องจอด) จำนวน 6 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 6 ครั้ง คิดเป็น 100% การหาประสิทธิภาพแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ (รายการทดสอบสัญญาณไฟสีเขียวในแต่ละช่องจอด) จำนวน 6 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 6 ครั้ง คิดเป็น 100% การหาประสิทธิภาพแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ (แบบทดสอบแสดงจำนวนรถในจอ LED จำนวนรถที่จอดอยู่ละจำนวนช่องว่าง) จำนวน 6 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 6 ครั้ง คิดเป็น 100%ผลการศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มทดลองใช้งานพบว่ามีความพึงพอใจระดับดีมาก

คำสำคัญ : แบบจำลอง, ระบบควบคุม, จอเอลอีดี

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electrical Technology , Sukothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: ek2529@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to create a parking lot organization model. By studying working principles and qualifications with the introduction of various theories applied to create a model for organizing a parking lot There are assumptions in researching a parking lot organization model. Developed to be useful for studying and researching the control system of the parking lot to have a better understanding. as well as being able to apply in various control systems. The sample used in this research consisted of 10 students who practiced company experience with techno service. The tools used in the research are: Satisfaction questionnaire and data collection. The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation.

Efficiency results found that parking lot layout model (Red light signal test item in each parking space) for 6 times. All 6 times can be performed, representing 100%. (The green light test item in each parking space) for 6 times. All 6 times can be performed, representing 100%. (The test shows the number of cars in the LED screen, the number of cars parked and the number of spaces) for 6 times, able to work for all 6 times, representing 100%. very good

Keywords: Model, control system, LED screen

บทนำ

ข้อมูลสถิติจำนวนรถจดทะเบียนใหม่ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม - 31 ธันวาคม 2564 กรมการขนส่งทางบกได้ ให้ข้อมูลไว้ พบว่า ทั่วประเทศมีการจดทะเบียนรถใหม่ (ทุก ประเภท) ในปี พ.ศ. 2564 จำนวนทั้งสิ้น 2,638,466 คัน จำแนกเป็นส่วนกลาง (กรุงเทพฯ) จำนวน 854,835 คัน คิดเป็นร้อยละ 31.64 และส่วนภูมิภาค จำนวน 1,803,631 ตัน คิด เป็นร้อยละ 68.36 ซึ่งหากพิจารณาประเภทการขอจดทะเบียนใหม่รถยนต์ส่วนบุคคล พบว่ามีการขอจด ทะเบียนรถยนต์นั่งส่วนบุคคลจำแนกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ รถยนต์นั่งส่วน บุคคลไม่เกิน 7 คน มีปริมาณทั้งสิ้น 559,553 คัน คิดเป็นร้อยละ 21.21 และรถยนต์นั่งส่วน บุคคลเกิน 7 คน 28,962 คัน คิดเป็นร้อยละ 1.10 ของ จำนวนรถทุกประเภทรวมกัน เนื่องจากการจราจรเป็นอีกส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความสะดวกสบายในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลสถิติรถจะทำให้เห็นได้ว่า ไม่ว่าจะเป็นเมืองขนาดเล็กหรือเมือง ขนาดใหญ่ก็ล้วนมีรถยนต์จำนวนมากขึ้นทุกปี จึงมักจะพบปัญหาเกี่ยวกับการจราจรอยู่เสมอ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นนั้นการจราจร มักจะติดขัดเป็นเวลานาน เช่น พื้นที่ สาธารณะ สถานบริการ ห้างสรรพสินค้า หรือสถานที่ท่องเที่ยว ต่างๆ พบว่าการจราจรจะ แออัดและไม่มีสภาพคล่องในการใช้ยานพาหนะและอีกส่วนหนึ่งก็เกิดจากการ ที่มี ยานพาหนะมากจนเกินไป ลานจอดรถไม่เพียงพอ ถนนแคบ ทั้งหมดนี้ก็มักจะพบอยู่บ่อยๆ ซึ่งตอนนี้ลานจอดรถส่วนมากมีวิธีการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มขนานลานจอดรถให้ใหญ่ขึ้น หรือ มีหลายขั้นแต่ยังใช้ระบบเดิมอยู่คือการใช้ รปภ. มาดูแลเรื่องการจัดระเบียบในการจอดรถ ทำ ให้ มีการจัดระเบียบรถได้ช้า รถที่เข้ามาจอดได้ไม่เป็นระเบียบ การจราจรติดขัด หาที่จอด ยากดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับระบบจัดระเบียบลานจอดรถ ทำให้ผู้วิจัยมี แนวคิดสร้างระบบจัดระเบียบลานจอดรถ

ขึ้นในรูปแบบแบบจำลองเพื่อศึกษาระบบกลไกรใน การทำงานของระบบจัดระเบียบรถที่มีอยู่ตามห้างหรือตามหน่วยงานต่างๆ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างแบบจำลองจัดระเบียบรถในลานจอดรถ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพระบบที่นำมาใช้ในแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย แบบจ่าลองจัดระเบียบลานจอดรถ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการ ดังนี้

1. แผ่นอะคริลิด
2. อัลตร้าโซนิค
3. เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ
4. Arduino Uno
5. หลอดไฟ LED
6. ตัวต้านทาน

7 จอ LCD

8. สายไฟ/สายจั๊มเปอร์ 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรม ดังนี้

กิตติวาท พุทธมณี, ณัฐพล พรายวัน และปิติภัทร ตันเขมจารี [1] กล่าวว่า โครงการวิศวกรรมฉบับนี้เป็นรูปแบบการจำลองการทำงานที่จอดรถอัตโนมัติแบบโรตารี่ (rotary parking system) โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมการทำงานของที่จอด รถ แบบอัตโนมัติ ซึ่งแบบจำลองนี้สามารถบรรจุรถได้ทั้งหมด 6 คัน โดยใช้ NFC (Near Field Communication) ในการระบุรหัสผู้ใช้งาน โดยใช้การเขียนโปรแกรมลงบน ไมโครคอนโทรลเลอร์ จะทำหน้าที่ประมวลผลการทำงาน โดยการควบคุมตำแหน่งของกระเช้า จะรับค่าจากเซนเซอร์ นำไปประมวลผลในการควบคุมตำแหน่งกระเช้า โดยใช้ มอเตอร์ดีซีเกียร์ ในการเคลื่อนที่ตำแหน่ง กระเช้า จึงเกิดเป็นแนวความคิดที่จะมา ประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่จำกัด การทำงานทั้งทางด้านควบคุม และการบังคับนั้นจะใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน ซึ่งจะรับข้อมูลรหัสผู้ใช้ จาก NFC และไปสั่ง การดีซีมอเตอร์เกียร์ในการเคลื่อนที่ของกระเป๋า และระบุตำแหน่งของ กระเช้าโดยการรับค่า จากเซนเซอร์ ซึ่งข้อมูลจะไปแสดงผลบนหน้าจอ LCD

ธนชัย โตสวัสดิ์, ธนพล เจนสุทธิเวชกุล, เกียรติศักดิ์โยชะนัง [2] ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การนำไปใช้เพื่อพัฒนาต่อยอดจากระบบแสดงสถานะที่จอดรถภายในลานจอดรถโดย แสดงผลผ่านเว็บไซต์ และหน้าจอแสดงผลเดิม ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบ สร้าง และทดลองไว้โดย ระบบจำลองการแสดงสถานะช่อง จอดภายในลานจอดรถที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ได้มีการ เพิ่มเติมในส่วนของผลการทดสอบหน้าจอแสดงผล และระยะการรับส่งข้อมูลแบบไร้สาย ซึ่ง ระบบทั้งหมดนี้ถูกพัฒนาเพื่อให้ผู้ที่เข้ามาใช้งานได้ทราบถึงจำนวน ช่องจอดว่างและตำแหน่ง

ช่องจอดว่าง ที่จะสามารถนำรถยนต์ของตนเข้าไปจอดได้ซึ่งช่วยให้ประหยัดเวลา ในการวน หาที่จอด และช่วยลดค่าใช้จ่ายอันเนื่องมาจากการสูญเสียพลังงานเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้น โดยใช้ เซ็นเซอร์ในการรับค่าสถานะของช่องจอดรถเพื่อส่งไปแสดงผล และนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอ ตีเข้ามาช่วยใน การรักษาความปลอดภัย ซึ่งหลังจากทดสอบการทำงานพบว่า ระบบดังกล่าว สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

นายจตุพล รักดี ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการจราจรติดขัดในเขต กรุงเทพมหานคร ก่อให้เกิดผลกระทบทั้งด้านเศรษฐกิจ พลังงาน และมลพิษ การจัดทำ สถานที่จอด (Park and Ride P&R) เป็นมาตรการด้านอุปสงค์ที่ใช้เพื่อลดจำนวนเที่ยวการ เดินทางโดยการใช้รถยนต์ส่วนตัว โดยมุ่งเน้นให้ผู้ใช้รถยนต์ส่วนตัวนำรถมาจอดแล้วเดินทาง ต่อด้วยระบบขนส่งสาธารณะ งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงการ เลือกรูปแบบการเดินทาง ของผู้เดินทางด้วยรถยนต์ที่เดินทางมายังพื้นที่ใจกลางเมืองที่เป็นแหล่ง พาณิชยกรรม (CBD) ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่จะตัดสินใจมาใช้บริการสถานที่จอดแล้วจรในปัจจุบัน ด้วย วิธีการ สำรวจ Revealed Preference (RP) และ Stated Preference (SP) จากนั้นทำการสร้าง แบบจำลอง ประเภทโลจิตแบบ Binary (Binary Logit Model) ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่มี ผลต่อการเลือกใช้สถานที่จอด แล้วจะประกอบด้วย เพศ อายุรายได้เวลาและค่าใช้จ่ายใน การเดินทางค่าที่จอดรถยนต์และ ลักษณะของ สถานที่จอดแล้วจรที่เป็นลานจอดรถยนต์และ อาคารจอดรถยนต์ในการประยุกต์ใช้งานพบว่า ผลประโยชน์ ทางด้านเศรษฐกิจของการ จัดทำสถานที่จอดแล้วหมอชิตและลาดพร้าวในปัจจุบัน มีประมาณ 289 ล้าน บาทต่อปี ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึง ความสำคัญของการจัดทำสถานที่จอดแล้วจร ที่มีต่อประโยชน์ โดยรวมของผู้เดินทาง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญในการจัดทำสถานที่จอดแล้ว จร เพื่อส่งเสริม การพัฒนาระบบขนส่งอย่างยั่งยืนต่อไป

พงษ์ประภัทร ชูหิรัญญ์วัฒน์, กรรธร เอมนุกูลกิจ และสุวัฒน์ สวนทรง, [4] กล่าว ว่าเนื้อหาในบทนี้เป็นการกล่าวถึงบทสรุปของโครงงาน เรื่อง การศึกษาและออกแบบ แบบจำลองลานจอดรถอัจฉริยะ (Design and Study Intelligent Car's Park) ซึ่งจะ ประกอบไปด้วย ปัญหาในการดำเนินงาน วิธีการแก้ไข และแนวทางในการพัฒนาโครงงาน ต่อไป ซึ่งภายในแบบจำลองลานจอดรถนั้น จะมีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน ดังนี้ 1. วงจร ควบคุมการเปิด-ปิดแผงกั้นอัตโนมัติ 2 วงจรตรวจสอบสถานะช่องจอดรถ 3. วงจรแสดง สถานะช่องจอดรถแบบประสานเวลา บทสรุปของโครงงาน เรื่อง การศึกษาและออกแบบ
แบบจำลองลานจอดรถอัจฉริยะ (Design and Study Intelligent Car's Park) จากการ ทดลองระบบการทำงานภายในแบบจำลองสาน จอดรถในส่วนต่างๆ จะเห็นได้ว่า สามารถ ทำงานได้ตามจุดประสงค์ ที่กลุ่มผู้ทดสอบได้วางไว้ สามารถตรวจสบสถานะปัจจุบันของช่อง จอดรถนั้นๆ ได้ ทำให้สามารถรู้สถานะนั้นๆ ได้จากการ แสดงผลได้ทันที เพื่อนความสะดวก และลดความวุ่นวายในการหาช่องของผู้ใช้รถ ข้อเสนอแนะ โครงงานชิ้นนี้เป็นต้นแบบการ ตรวจสอบสถานะของที่จอดรถผ่าน Ultrasonic sensor ซึ่ง สามารถนำไปประยุกต์ใช้กลับ ระบบต่างๆ ได้ เช่น ระบบจองที่ช่องรถ ระบบจองช่องจอดรถ ออนไลน์ ระบบจำกัดจำนวน รถเข้าออก เป็นต้น รวมทั้งยังสามารถนำไปต่อยอดกับระบบรักษาความปลอดภัยต่างๆ

อิทธิพล หอมหวนชัยวัฒน์ ก้านพัก และพงศ์ชัย มีบุญ [5] กล่าวว่า วิจัยนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนในการหาพื้นที่จอดรถยนต์ว่างและพื้นที่จอดรถ ใกล้เคียงกับ พื้นที่ผู้ที่มาติดต่อใช้ต้องการ เพื่อการประหยัดเวลาในการหาพื้นที่จอดรถ และช่วยลดปัญหา การจราจรภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยการเก็บข้อมูลของงานวิจัยนี้ได้แก่ ชื่ออาคาร สถานที่จอดรถ จากนั้นนำมาทำการจัดการข้อมูลโดยใช้โปรแกรม QGIS เมื่อทำการจัดการ ข้อมูลเสร็จ นำข้อมูลเข้าสู่ระบบ ฐานข้อมูล PostgreSQL/PostGIS จะได้ฐานข้อมูล จากนั้นเขียนทำการเขียนชุดคำสั่งเพื่อสร้าง Wab Map Inter face ด้วยภาษา JavaScript ภาษา PHP และภาษา

HTML นำส่วนระบบแสดงตำแหน่งไปเชื่อมต่อกับ OpenLayers Geoserver, Database Management System เพื่อเป็นการแสดงตำแหน่งของสถานที่ จอดรถ ที่อยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งจะคำนวณผลตำแหน่งทุกครั้งเมื่อผู้ใช้ระบบค้นหาตามเงื่อนไข ที่ได้กำหนดไว้ ใช้ jQuery mobile ในการพัฒนาระบบอัพเดทข้อมูลที่จอดรถบนระบบ Smart Phone จากผลการทดลองโดยการให้ผู้ใช้ระบบเลือกเงื่อนไงตามความต้องการในการเลือกใช้บริการระบบ สนับสนุนการตัดสินใจเลือกสถานที่จอกรถภายในหมาวิทยาลัยสามารถ ช่วยในการตัดสินใจเลือกได้ง่ายขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของระบบที่อยู่ในลานจอดรถ โปรแกรมที่ใช้ควบคุมในระบบลานจอดรถ
2. คิดออกแบบผังโครงสร้างแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ
3 นำเสอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง
4. ทำการศึกษาเขียนโปรแกรมการทำงานของไมโครคอลโทรลเลอร์และเซ็นเซอร์อัลตร้าโซนิค สำหรับใช้ในการทางานการตรวจจับรถที่เข้าจอดในช่องจอดรถ
5. ท่าการต่อวงจรแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ
6. ผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาตรวจสอบรายละเอียดในการทำงานของแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำและนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง
7. แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ
8. นำแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ ไปทดลองใช้กับ นักศึกษาฝึกประสบการณ์ บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน
9. นำผลที่ได้มาหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ กลอนบาค (Alpha Coefficient of Cranach) ได้ค่าความเที่ยงตรงของ แบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าเท่ากับ 0.699
10. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีก ครั้งจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับแล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล
11. นำแบบสอบถามมาหาค่าเฉลี่ยและแปรผลความพึงพอใจ

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหา ประสิทธิภาพแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ และแบบสอบถามความพึงพอใจ แบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ประกอบไปด้วย การออกแบบและโครงสร้างแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ วัสดุที่ใช้ในการทำแบบจำลองจัด ระเบียบลานจอดรถ การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ ขนาดความสูง ความกว้างของ ช่องจอดรถ น้ำหนักของแบบจำลองมีความเหมาะสม ด้านการใช้งาน ประกอบไปด้วย สัญญาณไฟสีแดงแสดงขึ้นเมื่อมีรถจอดในช่อง สัญญาณไฟสีเขียวแสดงขึ้นเมื่อไม่มีรถจอดใน ของ จอ LED แสดงผลได้ถูกต้อง ขั้นตอนการทำงานไม่ยุ่งยาก ใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และด้านความปลอดภัย ประกอบไปด้วย สายไฟจัดเป็นระเบียบเรียบร้อย อุปกรณ์ติดแน่น

หนาปลอดภัย กระแสไฟไม่รั่วไหล อุปกรณ์ที่นำมาใช้มีมาตรฐาน ง่ายต่อการซ่อมแซมและบำรุงรักษา ซึ่งได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ผลตามลำดับ 0.45, 0.45, 0.49 0.49 0.45,0,0,0.45 0.49 0.49,0,0,0.49, 0.45 และ 0.49 สรุปผลกผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในความคิดเห็นในการสร้าง แบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ คิดค่าเฉลี่ย 4.53 ระดับความคิดเห็นดีมาก แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ ผลประสิทธิภาพการ หาประสิทธิภาพแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ (รายการทดสอบสัญญาณไฟสีแดงในแต่ ละช่องจอด) จำนวน 6 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 6 ครั้ง คิดเป็น 100% การหาประสิทธิภาพ แบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ (รายการทดสอบสัญญาณไฟสีเขียวในแต่ละช่องจอด) จำนวน 6 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 6 ครั้ง คิดเป็น 100% การหาประสิทธิภาพแบบจำลอง จัดระเบียบลานจอดรถ (แบบทดสอบแสดงจำนวนรถในจอ LED จำนวนรถที่จอดอยู่ และ จำนวนช่องว่าง) จำนวน 6 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 6 ครั้ง คิดเป็น 100% แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ โดยมีจำนวน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ประกอบไปด้วย การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสม ตำแหน่งของอุปกรณ์ ต่างๆมีความเหมาะสม ความแข็งแรงของแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ วัสดุอุปกรณ์ที่ ใช้มีความเหมาะสม น้ำหนักของแบบจำลองมีความเหมาะสม ด้านการใช้งาน ประกอบไป ด้วย สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ สามารถแสดงสัญญาณไฟสีแดงเมื่อมีรถจอดในช่อง ได้ สามารถแสดงสัญญาณไฟสีเขียวเมื่อมีรถจอดในช่องใต้ จอ LED สามารถแสดงจำนวนได้ ถูกต้อง สามารถดูแลรักษาได้ง่าย และด้านความปลอดภัย ประกอบไปด้วย จัดสายไฟได้เป็น ระเบียบเรียบร้อย กระแสไฟฟ้าไม่รั่วไหลมีความปลอดภัย อุปกรณ์ติดแน่นหนาไม่หลุดหรือ หัก วัสดุที่นำมาใช้มีมาตราฐานปลอดภัยดี สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ได้ผลตามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถตามลำดับ 0.44 0.27 0.44. 0.0.44, 0.45, 0.27, 0.37, 0.27, 0.40, 0.48 0.44, 0.44, 0.37 และ 0.44 สรุปผล การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในความพึงพอใจในการใช้งานแบบจำลองจัดระเบียบ ลานจอดรถ คิดค่าเฉลี่ย 4.79 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้แบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ ผลการหาประสิทธิภาพแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ พบว่าแบบจำลองจัดระเบียบสาน จอดรถ (รายการทดสอบสัญญาณไฟสีแดงในแต่ละช่องจอด) จำนวน 6 ครั้ง สามารถทำงาน ได้ทั้ง 6 ครั้ง คิดเป็น 100% การหาประสิทธิภาพแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ (รายการทดสอบสัญญาณไฟสีเขียวในแต่ละช่องจอด) จำนวน 6 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 6 ครั้ง คิดเป็น 100% การหาประสิทธิภาพแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ แบบทดสอบ แสดงจำนวนรถในจอ LED จำนวนรถที่จอดอยู่ และจำนวนช่องว่าง) จำนวน 6 ครั้ง สามารถ ทำงานได้ทั้ง 6 ครั้ง คิดเป็น 100% จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัย กิตติวาท พุทธมณี, ณัฐพล พรายวัน และปิติภัทร ตันเขมจารี [1] กล่าวว่า โครงการวิศวกรรมฉบับนี้ เป็นรูปแบบการ จำลองการทำงานที่จอดรถอัตโนมัติแบบโรตารี่ (rotary parking system) โดยใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุมการทำงานของที่จอดรถ แบบอัตโนมัติ ซึ่งแบบจำลองนี้ สามารถบรรจุรถได้ทั้งหมด 6 คัน โดยใช้ NFC (Near Field

Communication) ในการระบุ รหัสผู้ใช้งาน โดยใช้การเขียนโปรแกรมลงบนไมโครคอนโทรลเลอร์ จะทำหน้าที่ประมวลผล การทำงาน โดยการควบคุมตำแหน่งของกระเช้า จะรับคำจากเซนเซอร์ นำไปประมวลผลในการควบคุมตำแหน่งกระเช้า โดยใช้มอเตอร์ดีซีเกียร์ ในการเคลื่อนที่ตำแหน่ง กระเช้า จึงเกิด เป็นแนวความคิดที่จะมาประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่จำกัด การทำงานทั้งทางด้านควบคุม และการ บังคับนั้นจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน ซึ่งจะรับข้อมูลรหัสผู้ใช้ จาก NFC และไปสั่งการดีซีมอเตอร์เกียร์ในการเคลื่อนที่ของกระเช้า และระบุตำแหน่งของ

ข้อเสนอแนะจากทำวิจัย

จากการศึกษาผลการวิจัยการสร้างแบบจำลองจัดระเบียบลานจอดรถ ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะนำ

1. ควรมีการทดลองในกลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น
2. ควรพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติวาท พุทธมณี. ณัฐพล พรายวัน และปิติภัทร ตันเขมจารี(2559) แบบจำลองที่จอดรถอัตโนมัติแบบโรโตร์โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุม, หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[2] พงษ์ประภัทร ชูหิรัญญ์วัฒน์ กรรธร เอมนุกูลกิจ และสุวัฒน์ สวนทรง. (2557). การศึกษาและออกแบบจำลองลานจอดรถอัจฉริยะ, หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[3] วงพล พงษ์เพชร. (2555). “แอพพลิเคชั่นช่วยตรวจสอบอาคารจอดรถและพื้นที่ว่างใน อาคารจอดรถโดยใช้ระบบปฏิบัติการแนดรอย์และแผนที่กูเกิล” วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร

[4] ศักดิ์ชัย สกุลวัยเจริฐสิน พีรศักดิ์ สิบเหมาะ และศุภทัศน์ ทัศนโกวิท (2555), ระบบช่วย แนะนำที่จอดรถในอาคารจอดรถ, ปริญญานิพนธ์หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคงธัญบุรี

[5] อิทธิพล หอมหวน, ชัยวัฒน์ ก้านฟัก และพงศ์ชัย มีบุญ. (2558). ระบบสนับสนุนการ ตัดสินใจในการเลือกที่จอดรถแบบเรียลไทม์ในมหาวิทยาลัยนเรศวร, ภาคนิพนธ์ ระดับปริญญาตรีสาขาวิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

[6] Kern: RobotSiam. (2559). การใช้งานเซ็นเซอร์ Ultrasonic Module HC-SR04.จาก https://robotsiam.blogspot.com/2016/09/ultrasonic-module-hc-

[7] Ken RobotSiam. (2562). คุณสมบัติของ ESP8266 NodeMCU และการใช้ งานกับ Arduino IDEจาก https://nodemcurobot.blogspot.com/2019/05/esp8266-nodemcu- arduino-ide.html

[8] My Arduino. (2562), หลักการใช้งานเซ็นเซอร์วัดระยะด้วยคลื่นอัลตร้าโซนิคจาก https://www.myarauino.net/article/6

ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอพพลิเคชั่น BLYNK
SET OF 2 WATER PUMP CONTROLLERS VIA THE BLYNK APPLICATION

ภูสิทธิ์ คงเพ็ชร [1] รัฐภูมิ แก้วเกาะ [2] สัณห์พิชญ์ อินถา[3] ธัญญ์พิชชา ท้วมทับ[4] มานะชัย ทีกว้าง[5]
poosit khungphetr [1] Rattapoom Keawkho [2] Sanpit Intha[3] Thanpiccha Tuamthap [4]
Manachai TeeKwang [5]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ 3) เพื่อศึกษาวิธีการเปิด-ปิด ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ แบบ Manual 4) ศึกษาวิธีการเปิด-ปิด ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ แบบ Auto โดยการตั้งเวลาผ่านระบบแอพพลิเคชั่น Blynk ใน Smart Phone 5) ศึกษาการทำงาน เปิด-ปิด สั่งการเปิด-ปิดหลอดไฟ โดยการตั้งเวลาผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ใน Smart Phone กลุ่มเป้าหมาย กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค INC2 หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช. (NSTDA) จำนวน 16 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า การออกแบบสร้างชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพตามที่ผู้เชี่ยวชาญศึกษาประสิทธิภาพในการสร้างชิ้นงานชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้พัฒนาชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ โดยผลสรุปรวมเฉลี่ย 4.32 ค่าเบี่ยงเบน 0.65 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ระบบ Auto- Manual, ตั้งเวลาบนแอพพลิเคชั่น

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electronics Technology , Uttaradit Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding Author, E-mail: Dachawatseeta@gmil.com

Abstract

This research has 5 objectives. 1) To design and create 2 water pump control devices through the BLYNK 2) application. To study the satisfaction of 2 water pumping devices 3) to study the opening method. -turn off 2 water pump control device, Manual 4). Study how to open-close. Auto 2 Auto water pump control device, by setting time through the BLYNK application system in Smart Phone 5). By setting time through the BLYNK application in Smart Phone

The research found that Design creates 2 water pump control devices through the BLYNK application is appropriate and effective as the experts study the efficiency of creating 2 water pump controls. Study of the satisfaction of users develop 2 water pump control devices at a high level.

Keywords: Auto- Manual System, Setting time on the application

บทนำ

ปัจจุบันรัฐบาลมีนโยบาย Thailand 4.0 เพื่อขับเคลื่อนเศรฐกิจของประเทศ ด้วยการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาช่วยในการลดต้นทุนการผลิต รวมถึงการดำเนินการผลิตให้มีประสิทธิภาพ พืช (รัฐศิลป์ รานอกภานุวัชร์, 2561 : 65-73) สำหรับเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) คือ การเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน ผ่านระบบอินเตอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการ และควบคุมการทำงานอุปกรณ์ผ่านระบบอินเตอร์เน็ตได้ (นิติคม อริยพิมพ์ และ อนุชา ดีผาง, 2564 : 128-137) ในส่วนภาคการเกษตรได้มีการนำเอาเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเกษตรกรมากยิ่งขึ้น เช่น การนำเอาเทคโนโลยี Internet of Thing (IoT) เข้ามาเสริมให้เกษตรกร

สามารถปรับปรุงกระบวนการด้าน การเกษตรในรูปแบบใหม่ มีความทันสมัยสู่การเป็น Smart Farmer โดยนำเอาระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะมาประยุกต์ใช้ในการทำการเกษตร เพื่อใช้สำหรับการควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการปลูกพืช และลดปัญหาที่ จะเกิดขึ้น (อุมาพร บ่อพิมาย และคณะ, 2563 : 63-78) ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนที่ไม่จำเป็น และ ส่งผลให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีขึ้นและได้ราคาที่สูงขึ้น เนื่องจากการปลูกพืชให้มีผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพนั้น ต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างเช่น ความสมบูรณ์ของดินและความชื้นในดินที่เหมาะสมต่อ การเจริญเติบโตของพืช (รัฐศิลป์รานอกภานุวัชร์,2561 : 65-73) เช่นเดียวกัน เกษตรกรจำเป็นต้องเตรียมดิน และความชื้น ให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชผักสวนครัว รวมถึงการควบคุมปริมาณน้ำให้เหมาะสมในแต่ละช่วงอายุของการปลูก ตลอดจนการดูแลรักษากพืชผักสวนครัวตาม มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เพื่อให้ได้ผลผลิตพืชผักสวนครัวตาม ที่ดีและมีคุณภาพ แต่เนื่องด้วยเกษตรกรไม่สามารถ ควบคุมปริมาณการให้ปุ๋ยและน้ำที่เหมาะสมได้ ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูง ส่งผล การขายสินค้าได้กำไรน้อยลง ทั้งนี้ถ้าเกษตรกรต้องการดูแลพืชผักสวนครัวอย่างสม่ำเสมอ เกษตรกรเต็มไปด้วยความยุ่งยากเพราะเกษตรกรยังทำการเกษตรแบบเก่า คือ หลายอย่างโดยการทำการเกษตรแบบเดิมนั้นจะใช้กำลังคนในการดูแลพืชและยังมีข้อจำกัดอย่างเช่น หากเกษตรกรต้องการที่จะไปทำธุระต่างจังหวัดหรือไม่ได้มาดูแลเป็นเวลานานจะทำให้พืชผักสวนครัวที่เกษตรกรปลูกไว้นั้น เสียหาย นั้นคือข้อจำกัดที่สำคัญที่สุดในการทำเกษตรคือ เกษตรกรต้องคอยดูแลเอาใจใส่ตลอดเวลา

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดสร้างชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ โดยมีลักษณะการทำงานอยู่ 2 ระบบ 1) ระบบ Manual มีลักษณะการทำงานโดยบิดเลือก Selector Switch 3 จังหวะ Auto-Off-Manual ทำงานได้ด้วยการบิดไปที่ตำแหน่ง Manual จะทำให้ปั๊มน้ำทำงาน และเมื่อต้องการให้ปั๊มน้ำหยุดทำงานให้ทำการบิดไปที่ตำแหน่ง Off 2) ระบบ Auto มีลักษณะการทำงานโดยบิดเลือกไปที่ตำแหน่ง Auto จะทำงานผ่าน Wi-Fi โดยมี Node MCU ESP8266 เป็นสื่อกลางช่วยให้สามารถควบคุมปั๊มน้ำที่เชื่อมต่อจากระยะไกลบนมือถือสามารถตั้งเวลาที่เราต้องการ และยังสามารถตั้งเวลาเปิด-ปิด หลอดไฟได้เช่นเดียวกัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพการเปิด-ปิด ตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ ด้วยระบบ Manual
3. เพื่อหาประสิทธิภาพการเปิด-ปิด ตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ ด้วยระบบ Auto โดยการตั้งเวลาบนแอพพลิเคชั่น Blynk
4. เพื่อหาประสิทธิภาพการเปิด-ปิด หลอดไฟ โดยการตั้งเวลาบนแอพพลิเคชั่น Blynk
5. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีการใช้งานชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ประสงค์ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1. ชุดคอนโทรลปั๊มน้ำ และหลอดไฟ
2. ปั๊มน้ำ AC 220v
3. การทำงานและการใช้งานบอร์ด WI-FI
    - ESP8266
    - ESP8285
4. การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยคำสั่งภาษาซี
5. การทำงานและการใช้งานแอพพลิเคชั่น
    - แอพพลิเคชั่น Blynk
    - แอพพลิเคชั่น eWeLink
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นางสาวศิรดา สมอหมอบ,นางสาวกชกร พิมพาห,นายอิสระ มาสิงห์, 2557, ระบบปั๊มน้ำอัจฉริยะ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี Mtkcontrol, 2565,

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตาม ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับคนในสำนักงานที่ควบคุมการรดน้ำสวนหย่อมบริเวณรอบสำนักงานที่รับผิดชอบ พบปัญหาเนื่องด้วยช่างในสำนักงานยังใช้การรดน้ำแบบสายยาง จึงทำให้ยังมีการใช้ระบบแบบนั้นอยู่ ผู้วิจัยได้พบปัญหาในการทำงาน และแก้ไขโดยที่ไม่ต้องให้ช่างเดินไปรดน้ำ เพื่อลดปัญหาการทำงานในสำนักงานที่รับผิดชอบของตนเอง

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค INC2 หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช. (NSTDA) จำนวน 16 คน

3.ออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk

3.1 หลักในการออกแบบชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ มีดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.3.1.1 การออกแบบระบบการทำงานของ ตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ได้มีหลักการทำงานของอุปกรณ์เป็นแบบ

3.3.1.2 การออกแบบและแบบร่างของชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ได้มีลักษณะของอุปกรณ์เป็นแบบ

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.2.1 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบ ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.2.1.1 เตรียมอุปกรณ์และออกแบบ

3.3.2.1.2 ทดลองการทำงานของอุปกรณ์และเขียนโค้ดเข้ากับ ESP8266

3.3.2.1.3 ซื้อตู้เหล็กกันน้ำกันฝุ่น

3.3.2.1.4 เจาะยึดอุปกรณ์กับตู้เหล็ก

3.3.2.1.6 ต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์

3.3.2.1.7 การจัดเก็บสายไฟให้เรียบร้อยด้วยไส้ไก่

3.3.2.1.8 ทดลองชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk

4. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

1) เก็บแบบประเมินหาประสิทธิภาพโดยพนักงานช่างในสำนักงานโดยกำหนดขอบเขตของตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ

2) เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ

5. วิเคราะห์ข้อมูล

1) รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

2) รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

1) โดยหาค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ คะแนนการประเมินความพึงพอใจของชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนพนักงานช่างสำนักงาน *สวทช.* (NSTDA)

2) หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนการประเมินความพึงพอใจของชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ใช้สูตรดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนเจ้าหน้าที่สำนักงาน กสทช. เขต 32

3) ระดับความพึงพอใจที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 - 5.00 คะแนน	มากที่สุด
3.51 - 4.50 คะแนน	มาก
2.51 - 3.50 คะแนน	ปานกลาง
1.51 - 2.50 คะแนน	น้อย
1.00 - 1.50 คะแนน	น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค INC2 หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช.(NSTDA) จำนวน 16 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ



ภาพที่ 1 ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอปพลิเคชั่น Bylnk

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานโดยการตั้งเวลาบนแอพพลิเคชั่น Blynk

จำนวนครั้งที่	**ผลการทดสอบ สำหรับระบบ Auto โดยตั้งระยะเวลาในการทำงาน**	
	เวลา (นาที)	**การทำงาน**
1	6.30 – 6.40	ทำงาน
2	11.30 – 11.40	ทำงาน
3	16.30 – 16.40	ทำงาน

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบพบว่าสามารถทำงานได้ตามขอบเขตการวิจัย

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ จำนวน 16 คน

ตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ

ที่	**หัวข้อการประเมิน**	$\bar{X}$	**S.D.**	**แปลผล**
ด้านการออกแบบ/โครงสร้าง				
1	ขนาด รูปร่าง และความสวยงาม เหมาะสมเพียงใด	4.67	0.49	มากที่สุด
2	การติดตั้งชุดควบคุมมีความเหมาะสมเพียงใด	4.47	0.52	มาก
3	การเคลื่อนย้ายของชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ	4.40	0.51	มาก
4	วัสดุอุปกรณ์โครงสร้างที่นำมาใช้เหมาะสมเพียงใด	4.00	0.76	มาก
5	ความเหมาะสมของระยะในการใช้งาน	4.47	0.83	มาก
ด้านประสิทธิภาพการทำงาน				
6	ความรวดเร็วในการตั้งเวลาผ่านแอพพลิเคชั่น เหมาะสมเพียงใด	4.40	0.51	มาก
7	ระยะทางที่ชิ้นงานสามารถรับสัญญาณคลื่นความถี่ได้ เหมาะสมเพียงใด	4.27	0.70	มาก
8	ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน และมีประโยชน์เพียงใด	4.27	0.59	มาก
9	มีความทนทาน และมีความปลอดภัยในการใช้งานเพียงใด	4.07	0.70	มาก
10	ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ มีประโยชน์แก่ผู้ใช้งานเพียงใด	4.20	0.68	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		**4.32**	**0.65**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ จำนวน 16 คน ที่มีต่อการใช้ตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ โดยผลสรุปรวมเฉลี่ย 4.32 ค่าเบี่ยงเบน 0.65 อยู่ในระดับมาก ด้านการออกแบบ ขนาด รูปทรง และความสวยงาม ข้อเด่น คือ ข้อ 1 รูปทรง และความสวยงามเหมาะสมเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.67 อยู่ในระดับมากที่สุด และข้อด้อย คือ ข้อ 4 วัสดุอุปกรณ์โครงสร้างที่นำมาใช้เหมาะสมเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.00 อยู่ในระดับมาก ส่วนด้านประสิทธิภาพการทำงาน ข้อเด่น คือ ข้อ

6 ความรวดเร็วในการตั้งเวลาผ่านแอพพลิเคชั่น ค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าเบี่ยงเบน 0.51 อยู่ในระดับ มาก และข้อด้อย คือ ข้อ 9 มีความทนทาน และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับ มาก

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีแนวคิดประดิษฐ์ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ขึ้นมาเพื่อที่ช่วยชาวเกษตรกรสะดวกสบายในการรดน้ำพืชผักอย่างมีประสิภาพ และเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ และศึกษาความพึงพอใจ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ หลังจากได้ทำการศึกษา ทดลอง และปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ผลดังนี้

1.1 ได้ตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ

1.2 ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน

1.3 เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการเขียนโค้ด

1.4 เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องบอร์ด ESP 8266

2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน สรุปได้ว่า ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk สั่งการทำงานได้ตามที่ผู้จัดทำต้องการ และจากผู้ใช้งานทั้งจำนวน 16 คน ได้ทำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่า ความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70

3. ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ จำนวน 16 คน ที่มีต่อการใช้ชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ โดยผลสรุปรวมเฉลี่ย 4.32 อยู่ในระดับมาก ด้านการออกแบบ ขนาด รูปทรง และความสวยงาม ข้อเด่น คือ ข้อ 1 รูปทรง และความสวยงาม เหมาะสมเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.67 อยู่ในระดับมากที่สุด และข้อด้อย คือ ข้อ 4 วัสดุอุปกรณ์โครงสร้างที่นำมาใช้ เหมาะสมเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.00 ค่าเบี่ยงเบน 0.76 อยู่ในระดับมาก ส่วนด้านประสิทธิภาพการทำงาน ข้อเด่น คือ ข้อ 6 ความรวดเร็วในการตั้งเวลาผ่านแอพพลิเคชั่น ค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าเบี่ยงเบน 0.51 อยู่ในระดับ มาก และข้อด้อย คือ ข้อ 9 มีความทนทาน และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับ มาก

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ สะดวกสบายในการรดน้ำสวนหย่อมอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงาน ของชุดอุปกรณ์คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ อุปกรณ์ที่ใช้ในชุดอุปกรณ์นี้ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นางสาวศิรดา สมอหมอบ,นางสาวกชกร พิมพาห,นายอิสระ มาสิงห์, 2557, ระบบปั๊มน้ำอัจฉริยะ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี Mtkcontrol, 2565,

ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มเติม มิเตอร์ วัดกระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า
2. เพิ่มเติม พัดลมระบายความร้อนในตู้คอนโทรลปั๊มน้ำ 2 ระบบ

เอกสารอ้างอิง

มิตซูบิชิ ปั๊มน้ำ มอเตอร์ไฟฟ้า, 2561, ตู้คอนโทรลปั๊มน้ำแบบมาตรฐาน, สืบค้นเมื่อ17/09/2565. จากเว็ปไซด์ https://www.motors-pump.com

นางสาวศิรดา สมอหมอบ,นางสาวกชกร พิมพาห,นายอิสระ มาสิงห์, 2557, ระบบปั๊มน้ำอัจฉริยะ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี Mtkcontrol, 2565, ตู้ครอนโครนปั๊มน้ำอัตโนมัติ สืบค้นเมื่อวันที่ 19 กันยายน 2565 จากเว็ปไซด์ https://www.mtkcontrol.com/.

ไอ เก็ต โซล่า เซลล์ , 2564, Digital Timer Switch AC220V 25A, สืบค้นเมื่อวันที่ 19 กันยายน 2565 จากเว็ปไซด์ https://www.igetsolarcell.com/product/274/digital-timer-switch-ac220v-25a

สอนใช้งาน Arduino ควบคุมมอเตอร์ DC หมุนซ้าย หมุนขวา. สืบค้นเมื่อวันที่ 29 ตุลาคม 2565 จากเว็ปไซด์ https://www.myarduino.net/article/101February 22, 2023

NodeMCU ESP8266 / ESP8285 Arduino สืบค้นเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2566 จากเว็ปไซด์ https://www.allnewstep.com/

Factomart,แมกเนติก คอนแทคเตอร์ สืบค้นเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2566 จากเว็ปไซด์ https://mall.factomart.com/principle-of-magnetic-contactor/

SUPPORT THAIEASYELEC,ติดตั้งและใช้งานแอปพลิเคชัน Blynk สืบค้นเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2566 จากเว็ปไซด์ https://blog.thaieasyelec.com/getting-started- iot- with-blynk/

ชุดจำลอง SMOKE DETECTOR แจ้งเตือนผ่าน LINE NOTIFY
SMOKE DETECTOR SIMULATOR NOTIFICATION VIA LINE NOTIFY

กรกฎ หนองโศรก[1] ธนเดช เมฆไหว [2]
Korrakot Nongsok[1] Thanadech Mekhwai[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดจำลอง Smoke Detectorแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify และ 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ในสำนักงาน นายช่างอาคารของหน่วยงาน CCS อาคารจัตุรัสจามจุรี ถ. พญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน จำนวน 10 คน ซึ่งเลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) ชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify 2) แบบทดสอบหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ทดสอบการใช้งานที่มีต่อชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify ซึ่งเป็นแบบประเมินมาตราส่วน 5 ระดับ ค่าสถิติที่ใช้ในการศึกษาคือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย พบว่า 1) การทดสอบการทำงานของ Node MCU สำหรับรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ MQ-2 Smoke ตรวจจับพบควัน ตั้งแต่ระยะ 3 - 18 เซนติเมตร สามารถทำงานได้ 2) การทดสอบการทำงานแอพพลิเคชั่น Line สำหรับแจ้งเตือนเมื่อ Node MCU แจ้งเตือนเมื่อตรวจพบควัน ได้ทำการทดสอบโดยเขียนโปรแกรมให้ Node MCU เชื่อมต่อกับ Wi-fi และทดสอบให้แจ้งเตือน ผลสรุปว่า ตั้งแต่ระยะทางที่ 3 – 18 เซนติเมตร สามารถแจ้งเตือนได้ ตามที่เขียนโปรแกรมไว้ส่วนความเร็วในการแจ้งเตือนด้วยข้อความผ่าน LINE มีการแจ้งเตือนเวลาเฉลี่ย 5.4 วินาที 3) การทดสอบการทำงานของ Node MCU สำหรับควบคุมทำงานของไฟ LEDแจ้งเตือน ได้ทำการทดสอบเพิ่มปริมาณควัน เมื่อเซนเซอร์ MQ-2 Smoke ตรวจพบควันแล้ว Node MCU สั่งให้ LED ผลสรุปว่า การทำงานของ LED จะเริ่มทำงานตั้งแต่ระยะ 3 -18 ซม. ตามที่เขียนโปรแกรมไว้ส่วนความเร็วในการแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟเตือนภัย (LED) มีความเร็วในการแจ้งเตือนเวลาเฉลี่ย 3.3 วินาที 4) ผลการทดสอบหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดแจ้งเตือนผู้บุกรุกและแจ้งเตือนไฟไหม้ผ่านระบบ IOT จากกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ค่าผลรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดจำลอง Smoke Detector, สัญญาณเตือนไฟไหม้, Line Notify

---

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electronics Technology , Uttaradit Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to create a simulation set of Smoke Detector notifications via LINE Notify 2) to find out the performance of a simulation set of Smoke Detector notifications via LINE Notify and 3) to find user satisfaction with the set. Simulate a Smoke Detector notified via LINE Notify. The sample group used in this study. including executives and office staff Building technicians of CCS, Chamchuri Square Building, Phayathai Road, Pathumwan Subdistrict, Pathumwan District, 10 people selected by purposive sampling. The tools used in the study were: 1) Smoke Detector simulation set, notified through LINE Notify 2) Model Test the performance of the Smoke Detector simulation set, notified via LINE Notify, and 3) the satisfaction assessment form of the testers toward the Smoke Detector simulation set, notified via LINE Notify, which is a 5-level scale. The means used in the study were the mean (Mean) and the standard deviation (Standard Deviation).

The research found that 1) Node MCU operation test for receiving data from the MQ-2 Smoke sensor found smoke. Each time, 3 centimeters, starting at a distance of 3-18 centimeters, the result is that from a distance of 3 centimeters onwards, it can work 2) Test the application of Line for notification when Node MCU Alert when smoke is detected The organizers tested it by writing a program for the Node MCU to connect to Wi-fi and test it to alert by increasing the smoke level by 3 centimeters, starting at a distance of 3-18, centimeters. that from a distance of 3 centimeters can be alerted According to the program, the speed of notification via LINE message was good at an average time of 5.4 seconds. 3) Node MCU operation test for controlling the operation of the notification LED The authors have additionally tested. smoke volume When the MQ-2 Smoke sensor detects smoke, the Node MCU commands the LED to work by starting the test at a distance of 3-18 centimeters. As programmed, the warning light alarm (LED) speed segment had a good warning speed at an average time of 3.3 seconds.4)Test results of user satisfaction with the intruder alarm and alert kit. Fire through the IOT system from the sample group, including building technicians of the CCS unit, Chamchuri Square Building, Phayathai Road, Pathumwan Subdistrict, Pathumwan District, 10 people found that the mean sum was 4.74, which was at the highest level.

Keywords : smoke detector kit, Fire alarm system, Line Notify

บทนำ

ปัจจุบันระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ หรือ Firealarm คือ ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ส่วนใหญ่ใช้วิธีการส่งเสียงเตือนภัยภายในอาคาร เพื่อเป็นสัญญาณเตือนให้ผู้คนในพื้นที่อพยพบออกจากที่เกิดเหตุ โดยจะต้องมีการประเมินสถานการณ์วางแผนรับรู้เหตุการณ์ได้อย่างรวดเร็ว ปัญหาเพลิงไหม้สร้างความสูญเสียครั้งใหญ่ โดยส่วนใหญ่มักเกิดเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร บ้านเรือน ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร สาเหตุมีด้วยกันอย่างเช่น เสียบปลั๊กไฟฟ้าทิ้งไว้, ไฟฟ้าลัดวงจร, เครื่องใช้ไฟฟ้าเกิดรั่ว ความประมาทในการใช้เชื้อเพลิงทั้งน้ำมัน และแก๊ส อุปกรณ์ไฟฟ้า สายไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีการเสื่อมสภาพ ขาดการดูแลรักษา หรือโดยสาเหตุจากธรรมชาติ บ่อยครั้งที่สาเหตุไฟไหม้สร้างความสูญเสียอย่างมาก เป็นต้น เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้ หลายอาคาร บ้านเรือน หันมาติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ มี วิธีการตรวจเช็ค Fire Alarm ว่ายังทำงานได้ดีอยู่หรือไม่? เพื่อลดความเสี่ยงต่อการสูญเสีย หรือ เลี่ยงภัยที่จะเกิดได้ ภัยที่เกิดจากไฟไหม้ จากข้อมูลสำนักงานสถิติแห่งชาติ ตั้งแต่ปี 2532-2563 หรือกว่า 30 ปี ประเทศไทยมีเหตุไฟไหม้เกิดขึ้นมากกว่า 58,000 ครั้ง ตกเฉลี่ยปีละ 2,000 ครั้ง ซึ่งหมายความว่าในแต่ละวันจะมีเหตุไฟไหม้ถึง 5-6 พื้นที่เลยทีเดียว แต่ในแง่เม็ดเงินที่สูญเสียไปนั้นมากกว่า 4 หมื่นล้านบาทหากลองแยกคำนวณออกมาไฟไหม้

หนึ่งครั้งก่อให้เกิดความเสียหายประมาณ 7 แสนบาท (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ แสดงดังรูปที่ 1.1

อุปกรณ์สำคัญอื่นๆ ที่ทำงานร่วมกันเพื่อทำให้ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้นี้สามารถทำงานได้อย่างมีมาตรฐานเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ในอาคาร และคณะผู้จัดทำ ขอทำการยกตัวอย่างจากอาคารที่คณะผู้จัดทำได้ทำงานอยู่ซึ่งอาคารนี้ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ ส่วน บริษัท ห้างสรรพสินค้า และส่วนผู้อยู่อาศัย ซึ่งแน่นอนว่าภายในอาคารนี้มีระบบ Fire Alarm อยู่แล้ว แต่ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นว่าจะมีอยู่บางครั้งในตอนที่ ระบบ Fire Alarm ทำงานผิดพลาด เพียงเพราะระบบตรวจจับเศษฝุ่นผงในอากาศหรืออาจจะเป็นความผิดพลาดที่ตัว Smoke Detector และควันจากร้านอาหาร นั้น จึงทำให้กระดิ่งในห้องช่างดังซึ่งเป็นการส่งเสียงรบกวนและสร้างความตื่นตระหนกตกใจให้แก่ผู้ที่มาใช้บริการในส่วนต่างๆ โดยในครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ทำการสร้างชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify ซึ่งชุดจำลอง นี้เมื่อตรวจจับควันไฟได้จะทำการแจ้งเตือนไปที่ LINE ในโทรศัพท์ของผู้ใช้งานนั้น จึงทำให้สามารถขึ้นไปตรวจสอบได้ก่อนทันทีว่ามีเหตุเพลิงไหม้จริงได้ ก่อนที่สัญญาณเตือนจะดังทำให้มีเสียงรบกวนลูกค้า ดังนั้นนำไปประยุกต์ใช้งานหรือช่วยเสริมในระบบ Fire Alarm ของอาคารในภายภาคหน้า

พ.ศ.	จำนวนครั้ง	พื้นที่ประสบภัย					ความเสียหาย												การให้ความช่วยเหลือ		
		จังหวัด	อำเภอ	กิ่งอำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน	ราษฎรทั้งหมด	ราษฎร (ครัวเรือน)	เสียชีวิต (คน)	บาดเจ็บ (คน)	บ้านทั้งหลัง	บ้านบางส่วน (หลัง)	สาธารณูปโภค/พาณิชย์ (หลัง)	โรงแรม (แห่ง)	โรงงาน/โรงฝึกแห่ง)	วัด/โรงเรียน/สถานที่ราชการแห่ง)	ตึกสูงพิเศษ/ตึกสูง (แห่ง)	พื้นที่การเกษตร (ไร่)	มูลค่าความเสียหาย (บาท)	รถดับเพลิง/รถบรรทุกน้ำ (คัน)	เครื่องสูบน้ำ (ชุด)	เงินทดรองราชการ (บาท)
2532	1,766	71	641	32	1,602	1,759	10,269	2,269	63	208	658	1,656	71	0	0	99	0	2,145	671,451,837	2,650	6,580	0
2533	2,144	69	610	39	2,104	2,130	12,369	4,019	154	293	569	1,689	0	0	0	47	0	1,143	1,490,272,324	2,263	7,250	0
2534	3,062	66	589	27	2,987	2,997	9,862	2,149	78	168	980	2,029	62	0	0	126	0	569	2,127,628,714	2,698	6,580	0
2535	2,980	71	650	35	2,814	2,897	14,021	4,369	103	138	1,027	3,120	0	0	0	324	0	1,024	1,094,208,580	2,369	10,362	0
2536	2,833	70	630	40	2,716	2,810	10,297	2,450	270	833	689	2,450	0	0	0	58	0	3,149	1,751,333,447	2,154	4,570	0
2537	2,629	71	579	39	2,621	2,627	9,879	1,908	99	147	796	2,987	59	0	0	126	0	1,026	711,230,669	2,036	6,530	0
2538	2,929	68	627	34	2,901	2,920	12,149	3,269	79	153	1,096	3,126	0	0	0	179	0	2,147	3,038,947,698	2,560	7,052	0
2539	3,622	67	574	41	3,578	3,610	11,029	2,456	105	155	1,179	3,027	0	0	0	96	0	2,039	2,528,397,201	3,025	6,680	0
2540	3,314	69	569	38	3,269	3,312	10,028	2,103	217	261	869	3,569	0	0	0	247	0	1,027	2,340,959,730	2,895	5,536	0
2541	3,252	65	521	34	3,200	3,241	9,012	1,985	29	100	539	2,695	0	0	0	230	0	2,189	2,347,612,040	2,745	7,580	0
2542	1,597	70	603	36	1,541	1,587	12,369	3,029	27	0	1,246	986	0	0	0	146	0	1,364	544,513,352	2,015	8,870	0
2543	1,814	68	571	38	1,796	1,809	12,273	4,054	46	91	185	1,986	0	0	0	43	0	1,320	1,250,650,000	2,450	7,785	0
2544	1,498	70	712	36	1,266	1,266	12,307	4,101	15	148	1,418	1,854	151	0	0	104	0	213	1,529,280,439	2,002	6,980	0
2545	1,135	74	658	35	992	1,001	14,438	3,739	24	150	277	1,581	31	0	3	121	0	534	805,814,780	3,318	9,634	0
2546	2,267	76	745	61	1,762	2,055	15,078	4,555	56	167	2,545	478	303	41	69	100	0	5,834	565,540,698	2,740	7,026	0
2547	1,727	76	499	65	697	1,727	13,316	2,312	31	69	7,657	525	8	0	25	20	0	1,256	487,023,694	2,378	6,653	0
2548	1,559	62	499	31	1,139	1,383	23,250	3,879	48	68	2,030	521	29	3	46	123	7	3,638	931,915,005	2,553	10,131	69,263,552
2549	1,734	66	465	23	1,113	1,381	9,708	2,893	37	66	1,660	548	139	30	52	66	5	1,199	1,083,845,622	3,510	14,904	58,946,487
2550	1,901	71	464	0	1,192	1,510	9,761	3,341	45	156	1,625	582	123	18	73	161	8	6,297	875,791,793	3,175	8,801	97,655,912
2551	1,696	61	514	0	1,454	1,378	8,392	2,700	30	92	1,605	288	60	14	51	90	17	2,216	1,424,889,050	2,807	938	60,158,028
2552	1,527	62	464	0	1,112	1,115	6,549	2,280	83	312	1,404	262	62	16	56	50	26	1,718	817,334,839	3,471	2,875	0
2553	1,903	66	543	0	1,538	1,784	8,912	3,015	29	83	1,612	168	68	13	54	80	68	30,996	1,283,787,066	4,459	0	0
รวม	40,889	1,509	12,727	694	43,394	46,299	255,268	66,875	1,668	3,858	31,666	36,127	1,166	135	429	2,636	131	73,023	27,354,816,538	60,273	153,317	286,023,979

รูปที่ 1.1 ข้อมูลอัคคีภัยประเทศไทย ปี 2532 – 2563

ที่มา : [ออนไลน์] www.baania.com/article สถิติไฟไหม้บ้าน อันตรายที่ไม่อยากให้เกิด (baania.com)

Line Notify คือบริการที่ LINE ให้เราส่งข้อความ หรือแจ้งเตือนอัตโนมัติ ไม่ว่าจะส่งเข้าผ่าน Group หรือบัญชีส่วนตัว ผ่าน API ของ LINE โดยตรง ให้เราส่งข้อความ หรือแจ้งเตือนอัตโนมัติ ไม่ว่าจะส่งเข้าผ่าน Group หรือบัญชีส่วนตัว ผ่าน API ของ LINE โดยตรง ไปที่ My Page (หน้าของฉัน) โดยเมื่อเข้าไปจะมีทั้งแบบสร้างเองโดยผ่าน access token และเชื่อมต่อผ่านผู้ให้บริการต่างๆ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดจำลอง Smoke Detectorแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify

2) เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify

3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดสร้างชุดจำลอง Smoke Detectorแจ้งเตือนผ่าน LINE Notifyคณะผู้จัดทำได้มีการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้กัน (Fire alarm System)
2. อุปกรณ์ตรวจจับแก๊สไวไฟ ของโมดูล MQ-2 Smoke Sensor Gas Sensor
3. บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์รองรับการเชื่อมต่อไวไฟ ESP8266
4. การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยคำสั่งภาษาซี
5. อุปกรณ์เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพื่อป้อนคำสั่งลงบอร์ด (USB)
6. การทำงานและการใช้งาน LINE Notify
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยเรื่องอุปกรณ์ตรวจจับและแจงเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่น นาย ชนชล อ้นทอง. (2560).

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาและสร้างชุดจำลอง Smoke Detectorแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify ครั้งนี้ คณะผู้จัดทำโครงงานได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและมีขั้นตอนการดำเนินการออกแบบและสร้างโครงงานดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นายช่างอาคารของหน่วยงาน CCS อาคารจัตุรัสจามจุรี ถ.พญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากเลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทำโครงการ

2.1 รายการอุปกรณ์ที่ใช่

1) NodeMCU เป็นบอร์ดที่ใช้ ESP8266 เป็น CPU สำหรับประมวลผลโปรแกรมต่างๆ มีข้อดีกว่า Arduino ตรงที่ตัวมันมีขนาดเล็กกว่า มีพื้นที่เขียนโปรแกรมลงไปมากกว่า และสามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้ บนบอร์ดรุ่นนี้ใช้ ESP8266 12E มีพื้นที่หน่วยความจำรอมสูงถึง 4MB เพียงพอสำหรับการเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ อีกทั้งภายในยังเป็น ARM ขนาดย่อมๆ ใช้ความถี่สูงถึง 40MHz ทำให้สามารถประมวลผลโค้ดโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว เหมาะมากสำหรับงาน Smart Home และ IoT

2) MQ-2 Smoke Sensor ใช้ในการตรวจวัดแก๊สไวไฟ กลุ่ม LPG รวมไปถึงควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้จากแก๊ส จึงเป็นเซ็นเซอร์ที่นิยมนำมาใช้ทดสอบการรั่วของแก๊ส เพื่อความปลอดภัย การใช้งานมีการส่งค่ากลับมาเป็น Analog กับ Digital สามารถปรับความไวได้ และควรจ่ายแรงดันรอ 20 วินาทีก่อนทำการวัดค่า

3) สาย Jumper Arduino สายต่อจัมเปอร์ (Jumpers) คือสายที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง Arduino กับ Sensor หรือบอร์ดทดลอง โมดูลต่างๆ เพื่อเชื่อมต่อกับวงจรโดยจะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ เป็นแบบตัวเมีย Female และ ตัวผู้ Maleโดยปลายสายจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ ตัวผู้ และอีกด้าน

เป็นตัวผู้ ตัวเมียและอีกด้านเป็นตัวผู้ และ ตัวเมีย และอีกด้านเป็นตัวเมีย หากไม่มีสายดังกล่าว สามารถใช้สาย Lan หรือสายโทรศัพท์สำหรับเชื่อมต่อได้เลย

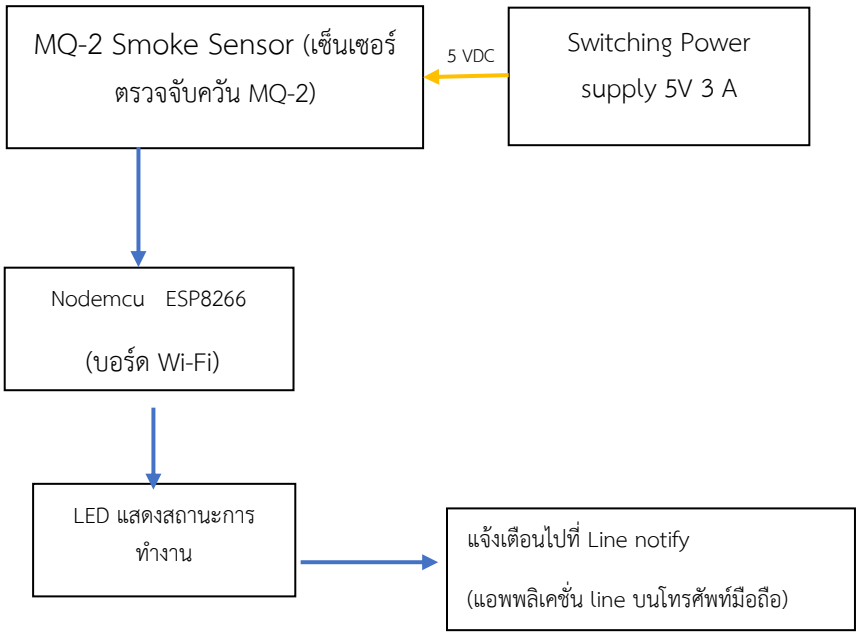
4) บอร์ดขยายขา NodeMCU Esp8266 บอร์ดขยายขา NodeMCU Base 1.0 สำหรับ NodeMCU V3 ESP8266 ESP-12E ใช้ต่อขยายขา NodeMCU V3 ให้ต่อได้สะดวกมากขึ้น จุดเด่นคือทำให้รับไฟเลี้ยงได้ในช่วงกว้าง รับไฟได้ 6-24V ทางแจ็คสำหรับต่อไฟ DC หรือรับไฟเลี้ยงทางขาคอนเนคเตอร์ก้างปลา 5V หรือ 3V ก็ได้ มีช่องต่อเอาต์พุตไฟเลี้ยง 3.3V และ 5V และ Vin มีวงจรเรกูเลตภาคจ่ายไฟ switching power supply จ่ายกระแสสูงสุดได้ถึง 1A

5) แผ่นอะคริลิค (Acrylic) เป็นแผ่นพลาสติกใสชนิดหนึ่ง มีลักษณะเป็นแผ่นเรียบเนื้อใสเป็นวัสดุที่มีความทนทานแข็งแรง สามารถทนต่อแรงกระแทกได้ดีกว่ากระจก ทั้งมีความหนาตั้งแต่ 2 มิลลิเมตร-100 มิลลิเมตร ขึ้นไป จึงสามารถนำมาใช้งานได้อย่างหลากหลาย ตัวอย่างชิ้นงานจากอะคริลิค เช่น กรอบรูป ป้ายโฆษณาและชั้นวางโชว์ เป็นต้น

3. ขั้นตอนการดำเนินการสร้าง

3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานและวงจรเสมือนจริง

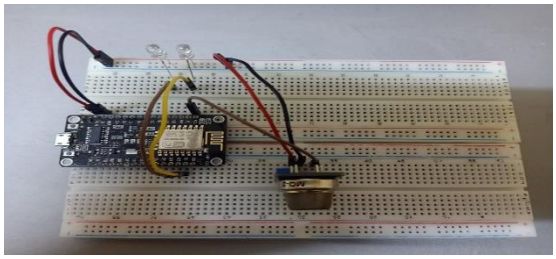
1.บล็อกไดอะแกรมระบบแจ้งเตือนไฟไหม้



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมชุดจำลอง Smoke Detectorแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify

จากรูปที่ 3.1 ลักษณะการทำงานเมื่อจ่ายไฟให้อุปกรณ์ เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน MQ-2 (MQ-2 Smoke Sensor) จะทำหน้าที่วัดปริมาณควัน โดยถ้ามีค่าควันไฟมากเกินกว่าที่กำหนด เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน MQ-2 จะส่งข้อมูลไปยัง Nodemcu ESP8266 ว่าให้แจ้งเตือนเข้าไปที่ LINE โดยใช้ข้อความว่า “ตรวจพบควันไฟ” พร้อมทั้งมีเสียงแจ้งเตือนและไฟแจ้งเตือนสถานการณ์ทำงาน

2. วงจรเสมือนจริงของชุดจำลอง Smoke Detectorแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify

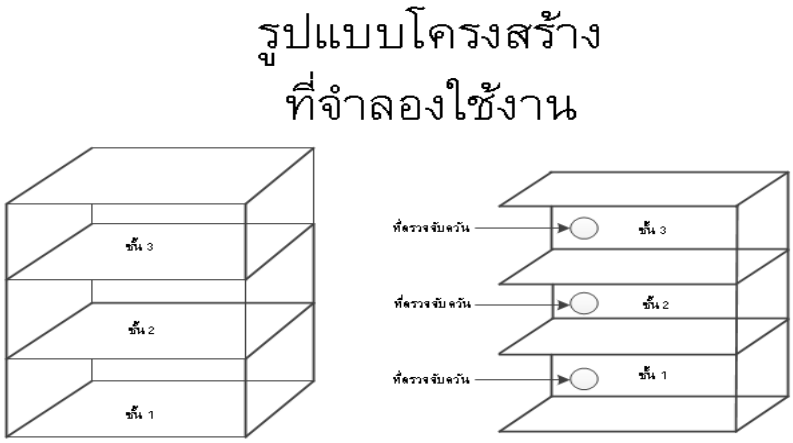


รูปที่ 3.2 วงจรเสมือนจริงของชุดจำลอง Smoke Detectorแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify

3.2 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างโครงงาน

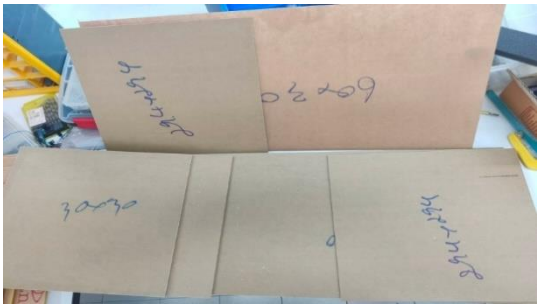
ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง มีขั้นตอนการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1) คณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบโครงสร้างแบบจำลองของตึก แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ออกแบบโครงสร้างแบบจำลองของตึก

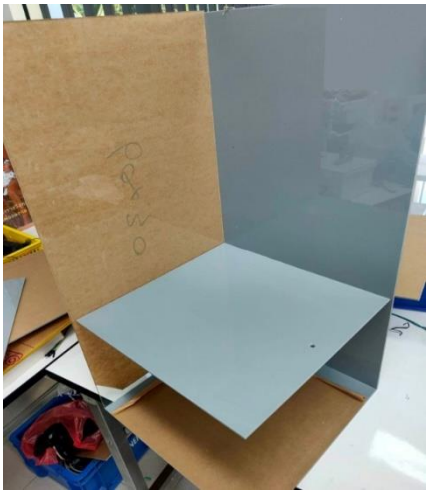
2) เมื่อได้แบบจำลองของตึก คณะผู้จัดทำจึงได้นำเนินการตัดแผ่นอะคริลิคตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้ แสดงดังรูป



รูปที่ 3.4 ตัดแผ่นอะคริลิคเพื่อนำไปประกอบเป็นแบบจำลองของตึก



รูปที่ 3.5 ประกอบเป็นแบบจำลองของตึกตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้

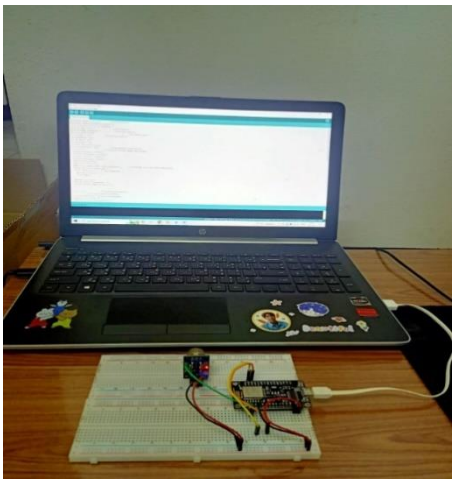


รูปที่ 3.6 ประกอบเป็นแบบจำลองของตึกตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้



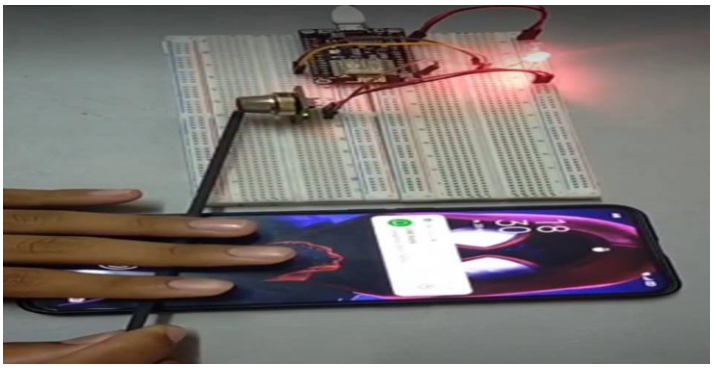
รูปที่ 3.7 ประกอบเป็นแบบจำลองของตึกตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้

3) เมื่อได้แบบจำลองของตึกตามโครงสร้างที่ออกแบบแล้ว ทำการทดสอบต่อวงจรลงใน Breadboard และอัพโหลด code ทดสอบการทำงานของโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 3.8

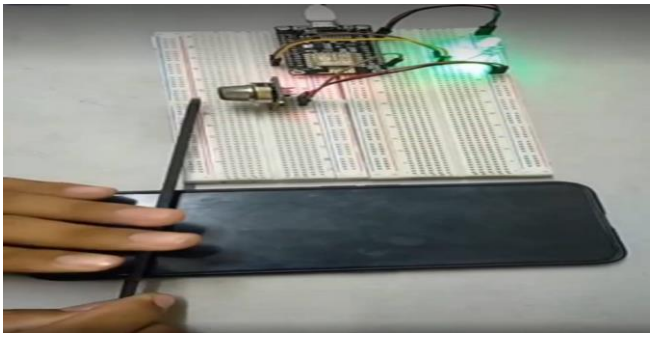


รูปที่ 3.8 ทดสอบต่อวงจรลงใน Breadboard และอัพโหลด code ทดสอบการทำงานของโปรแกรม

4) ทำการทดสอบวงจรและ Code แสดงดังรูป



รูปที่ 3.9 สถานะปกติที่ไม่มีควันไฟ



รูปที่ 3.10 สถานะผิดปกติที่มีควันไฟ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้จัดทำได้นำชุดจำลอง Smoke Detectorแจ้งเตือนผ่าน LINE Notify ไปให้นายช่างอาคารของหน่วยงาน CCS อาคารจัตุรัสจามจุรี ถ.พญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน จำนวน 10 คน เป็นผู้ทดลองใช้ โดยใช้ใบประเมินความพึงพอใจ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 10 ข้อ โดยมีหัวข้อหลัก คือ ด้านการออกแบบ

และด้านประสิทธิภาพการใช้งาน และมีระดับในการประเมิน 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด และทำการบันทึกผลการทดลอง

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

5.1 โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการสร้างชิ้นงาน คะแนนผลการประเมินการใช้ การประเมินคุณภาพคะแนนการประเมินความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121) ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{x}=\frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนหรือจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการสร้างชิ้นงาน คะแนนผลการประเมินการใช้ คะแนนผลการประเมินคุณภาพ หรือคะแนนการประเมินความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{S.D.}=\sqrt{\frac{\mathrm{N}\sum \mathrm{X}^2-(\sum \mathrm{X})^2}{\mathrm{N}(\mathrm{N}-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum \mathrm{X}$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum \mathrm{X}^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

5.3 ระดับความพึงพอใจที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 - 5.00 คะแนน	มากที่สุด
3.51 - 4.50 คะแนน	มาก
2.51 - 3.50 คะแนน	ปานกลาง
1.51 - 2.50 คะแนน	น้อย
1.00 - 1.50 คะแนน	น้อยที่สุด

ผลการทดสอบ

1) ผลการทดสอบการทำงานของ Node MCU สำหรับรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ MQ-2 Smoke ตรวจพบควัน

คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบวัดระยะของปริมาณควันโดยเพิ่มระยะครั้งละ 3 เซนติเมตร เริ่มที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18 เซนติเมตร ผลการทดสอบปรากฏในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการทำงานของบอร์ดMCU สำหรับรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ MQ-2 Smoke ตรวจพบควัน

จำนวนครั้งที่	ผลการทดสอบการทำงานของ Node MCU สำหรับรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ MQ-2 Smoke ตรวจพบควัน	
	ระยะทาง (ซม.)	การทำงาน
1	3	ทำงาน
2	6	ทำงาน
3	9	ทำงาน
4	12	ทำงาน
5	15	ทำงาน
6	18	ทำงาน

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบการทำงานของ Node MCU สำหรับรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ MQ-2 Smoke พบควัน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบวัดระยะของปริมาณควันโดยเพิ่มระยะครั้งละ 3 เซนติเมตร เริ่มที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18 เซนติเมตร ผลสรุปว่า ตั้งแต่ระยะ 3 เซนติเมตร เป็นต้นไป สามารถทำงานได้

2) ผลการทำงานของ LINE Notify สำหรับแจ้งเตือนเมื่อบอร์ดMCU แจ้งตรวจพบควัน
คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโดยเขียนโปรแกรมให้ Node MCU เชื่อมต่อกับ Wi-fi และทดสอบให้แจ้งเตือนโดยเพิ่มระดับควัน ครั้งละ 3 เซนติเมตร เริ่มที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18 เซนติเมตร
ผลการทดสอบปรากฏในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การหาประสิทธิภาพการทำงานของบอร์ด MCU สำหรับตรวจพบควันและแจ้งเตือน

จำนวนครั้งที่	การหาประสิทธิภาพการทำงานของ NodeMCU สำหรับตรวจพบควันและแจ้งเตือน		
	เซ็นเซอร์ MQ-2 Smoke ระยะทาง (ซม.)	ชุด Node MCU ควบคุมการทำงาน	แอพพลิเคชั่น Line สำหรับแจ้งเตือน
1	3	ทำงาน	แจ้งเตือน
2	6	ทำงาน	แจ้งเตือน
3	9	ทำงาน	แจ้งเตือน
4	12	ทำงาน	แจ้งเตือน
5	15	ทำงาน	แจ้งเตือน
6	18	ทำงาน	แจ้งเตือน

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การทดสอบการทำงานแอพพลิเคชั่น Line สำหรับแจ้งเตือนเมื่อ Node MCU แจ้งเตือนเมื่อตรวจพบควัน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโดยเขียนโปรแกรมให้ Node MCU เชื่อมต่อกับ Wi-fi และทดสอบให้แจ้งเตือนโดยเพิ่มระดับควัน ครั้งละ 3 เซนติเมตร เริ่มที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18, เซนติเมตร ผลสรุปว่า ตั้งแต่ระยะทางที่ 3 เซนติเมตร สามารถแจ้งเตือนได้

3) ผลการทำงานของไฟLED แจ้งเตือนสถานการณ์ทำงานเมื่อตรวจพบควันไฟ

คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบเพิ่มปริมาณควัน เมื่อเซนเซอร์ MQ-2 Smoke ตรวจพบควันแล้ว Node MCU สั่งให้ LED เริ่มทำงาน โดยเริ่มทดสอบที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18 เซนติเมตร ผลการทดสอบปรากฏในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.3 ผลการทำงานของ Node MCU สำหรับควบคุมทำงานของไฟ LED แจ้งเตือน

จำนวนครั้งที่	ผลการทำงานของไฟLED แจ้งเตือนสถานการณ์ทำงานเมื่อตรวจพบควันไฟ	
	ระยะทาง (ซม.)	การทำงาน
1	3	ติด
2	6	ติด
3	9	ติด
4	12	ติด
5	15	ติด
6	18	ติด

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบการทำงานของ Node MCU สำหรับควบคุมทำงานของไฟ LED แจ้งเตือน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบเพิ่มปริมาณควัน เมื่อเซนเซอร์ MQ-2 Smoke ตรวจพบควันแล้ว Node MCU สั่งให้ LED ทำงาน โดยเริ่มทดสอบที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18 เซนติเมตร ผลสรุปว่า การทำงานของ LED จะเริ่มทำงานตั้งแต่ระยะ 3 ซม. เป็นต้นไป

4) ผลการหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการใช้งานชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify

คณะผู้จัดทำได้ทำการหาผลทดลองโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจจากนายช่างอาคาร ของหน่วยงาน CCS อาคารจัตุรัสจามจุรี ถ.พญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน จำนวน 10 คน ผลการทดสอบปรากฏในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.4 ผลการหาความพึงพอใจของนายช่างอาคารที่มีต่อการใช้งานชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify

หัวข้อการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ/โครงสร้าง			
1. ขนาด รูปทรง และความสวยงาม เหมาะสมเพียงใด	4.67	0.49	มากที่สุด
2. การติดตั้งชุดควบคุมมีความเหมาะสมเพียงใด	4.47	0.52	มาก
3. การเคลื่อนย้ายของชุดจำลองเหมาะสม เพียงใด	4.40	0.51	มาก
4. วัสดุอุปกรณ์โครงสร้างที่นำมาใช้เหมาะสมเพียงใด	4.00	0.71	มาก
5. ความเหมาะสมของระยะในการใช้งาน	4.47	0.83	มาก

หัวข้อการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านประสิทธิภาพการทำงาน			
6. การทำงานของเซ็นเซอร์เมื่อตรวจพบควันและแจ้งเตือนไปยังแอพพลิเคชั่น Line	4.40	0.51	มาก
7. Node MCU สำหรับควบคุมการทำงานของเซ็นเซอร์และไฟ LED สำหรับแจ้งเตือน	4.27	0.70	มาก
8. ชุดจำลอง Smoke Detectorมีความสะดวกแก่ผู้ใช้งานเพียงใด	4.27	0.59	มาก
9. มีความทนทาน และมีความปลอดภัยในการใช้งานเพียงใด	4.07	0.68	มาก
10. ชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify มีประโยชน์แก่ผู้ใช้งานเพียงใด	4.20	0.65	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.32**	**0.65**	**มาก**

สรุปผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย

การออกแบบและการสร้างชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify สามารถสรุปผลตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

1.1การทดสอบการทำงานของ Node MCU สำหรับรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ MQ-2 Smoke พบควัน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบวัดระยะของปริมาณควันโดยเพิ่มระยะครั้งละ 3 เซนติเมตร เริ่มที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18 เซนติเมตร ผลสรุปว่า ตั้งแต่ระยะ 3 เซนติเมตร เป็นต้นไป สามารถทำงานได้

1.2 การทดสอบการทำงานแอพพลิเคชั่น Line สำหรับแจ้งเตือนเมื่อ Node MCU แจ้งเตือนเมื่อตรวจพบควัน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโดยเขียนโปรแกรมให้ Node MCU เชื่อมต่อกับ Wi-fi และทดสอบให้แจ้งเตือนโดยเพิ่มระดับควัน ครั้งละ 3 เซนติเมตร เริ่มที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18, เซนติเมตร ผลสรุปว่า ตั้งแต่ระยะทางที่ 3 เซนติเมตร สามารถแจ้งเตือนได้ ตามที่เขียนโปรแกรมไว้ส่วนความเร็วในการแจ้งเตือนด้วยข้อความผ่าน LINE มีการแจ้งเตือนเวลาเฉลี่ย 5.4 วินาที

1.3 การทดสอบการทำงานของ Node MCU สำหรับควบคุมทำงานของไฟ LEDแจ้งเตือน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบเพิ่มปริมาณควัน เมื่อเซนเซอร์ MQ-2 Smoke ตรวจพบควันแล้ว Node MCU สั่งให้ LED ทำงาน โดยเริ่มทดสอบที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18 เซนติเมตร ผลสรุปว่า การทำงานของ LED จะเริ่มทำงานตั้งแต่ระยะ 3 ซม. เป็นต้นไป ตามที่เขียนโปรแกรมไว้ส่วนความเร็วในการแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟเตือนภัย (LED) มีความเร็วในการแจ้งเตือนเวลาเฉลี่ย 3.3 วินาที

1.4 ผลการทดสอบหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดแจ้งเตือนผู้บุกรุกและแจ้งเตือน ไฟไหม้ผ่านระบบ IOT จากกลุ่มตัวอย่างได้แก่นายช่างอาคารของหน่วยงาน CCS อาคารจัตุรัสจามจุรี ถ.พญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน จำนวน 10 คน พบว่าค่าผลรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 อยู่ในระดับมาก

2. อภิปรายผล

ในการทดสอบการทำงานชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify พบว่า
การทดสอบการทำงานของ Node MCU สำหรับรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ MQ-2 Smoke พบควัน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบวัดระยะของปริมาณควันโดยเพิ่มระยะครั้งละ 3 เซนติเมตร เริ่มที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18 เซนติเมตร ผลสรุปว่า ตั้งแต่ระยะ 3 เซนติเมตร เป็นต้นไป สามารถทำงานได้
การทดสอบการทำงานแอพพลิเคชั่น Line สำหรับแจ้งเตือนเมื่อ Node MCU แจ้งเตือนเมื่อตรวจพบควัน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโดยเขียนโปรแกรมให้ Node MCU เชื่อมต่อกับ Wi-fi และทดสอบให้แจ้งเตือนโดยเพิ่มระดับควัน ครั้งละ 3 เซนติเมตร เริ่มที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18, เซนติเมตร ผลสรุปว่า ตั้งแต่ระยะทางที่ 3 เซนติเมตร สามารถแจ้งเตือนได้ ตามที่เขียนโปรแกรมไว้ส่วนความเร็วในการแจ้งเตือนด้วยข้อความผ่าน LINE มีการ แจ้งเตือนได้ดีที่เวลาเฉลี่ย 5.4 วินาที การทดสอบการทำงานของ Node MCU สำหรับควบคุมทำงานของไฟ LEDแจ้งเตือน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบเพิ่มปริมาณควัน เมื่อเซนเซอร์ MQ-2 Smoke ตรวจพบควันแล้ว Node MCU สั่งให้ LED ทำงาน โดยเริ่มทดสอบที่ระยะ 3, 6, 9, 12, 15, 18 เซนติเมตร ผลสรุปว่า การทำงานของ LED จะเริ่มทำงานตั้งแต่ระยะ 3 ซม. เป็นต้นไป ตามที่เขียนโปรแกรมไว้ส่วนความเร็วในการแจ้งเตือนด้วยสัญญาณไฟเตือนภัย (LED) มีความเร็วในการแจ้งเตือนได้ดีที่เวลาเฉลี่ย 3.3 วินาที และ ในการศึกษาทดสอบหาความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างได้แก่นายช่างอาคารของหน่วยงาน CCS อาคารจัตุรัสจามจุรี ถ.พญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน จำนวน 10 คนที่มีต่อชุดแจ้งเตือนผู้บุกรุกและแจ้งเตือนไฟไหม้ผ่านระบบ IOT จำแนกเป็นรายด้าน 1. ด้านการออกแบบและโครงสร้าง 2. ด้านประสิทธิภาพการใช้งานจากการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละด้านได้ข้อสรุปดังนี้ ชุดจำลอง Smoke Detector แจ้งเตือนผ่าน LINE Notify ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง*อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบแจ้งเตือน*ผ่านแอปพลิเคชั่น นายชนชล อ้นทอง. (2560). โครงการนี้มีวัตถุประสงค์จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่ โดยมีการใช้ชุดตรวจจับทั้ง 3 ชนิด คือ ชุดตรวจจับควัน ชุดตรวจจับความร้อน ชุดตรวจจับแก๊ส เพื่อทำการประมวลผลข้อมูล และส่งข้อมูลโดยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายแบบไวไฟไปยังแอปพลิเคชั่น ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ของสมาร์ทโฟน แอปพลิเคชั่นนี้จะแจ้งเตือนในกรณีที่ค่าแก๊ส ควัน และความเคลื่อนไหวมากกว่าเงื่อนไขที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้

3. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

3.1 ควรเลือกใช้อุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับตรวจจับก๊าซ แก๊สไวไฟ หรือควัน ให้สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย และการนำไปใช้งาน เนื่องด้วยอุปกรณ์เซนเซอร์มีคุณสมบัติในการตรวจจับที่แตกต่างกัน โดยหากมีการเลือกใช้งานผิดประเภท จะส่งผลให้อุปกรณ์ไม่สามารถตรวจจับตามที่มีการวางแผนงานไว้ได้ ตัวอย่างเช่น MQ-2 Smoke Sensor เป็นเซนเซอร์ตรวจจับความเข้มข้นของแก๊สที่ติดไฟ ในอากาศได้แก่ แอลพีจี โปรเพน ไฮโดรเจน มีเทน และ MQ-7 Gas Sensor เป็นเซนเซอร์ตรวจจับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เป็นต้น ทางผู้วิจัยได้เลือกใช้ อุปกรณ์ MQ-2 Smoke Sensor เนื่องด้วยมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับงานวิจัย

3.2 ควรทำให้ชิ้นงานมีขนาดที่เล็กลงมากว่านี้

3.3 ควรเพิ่มการแจ้งเตือนแบบเสีย

เอกสารอ้างอิง

ซะห์ลัน เหสามี. (2560) **ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์**. วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 2560.

ชนชล อ้นทอง. (2560) **การออกแบบอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้แบบเคลื่อนที่.** สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล (สหกิจศึกษา). กรุงเทพฯ: วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม. 2560.

AP041

กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน
ELECTRIC AUTOMATIC CONTROLLER BOX BY SMARTPHONE

นรภัทร สังข์ยา [1] ภาณุพงศ์ เพ็งน่วม [2]
Noraphat Sangya [1] Panupong pengnum [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน 2) เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น ขอบเขตด้านเนื้อหา ออกแบบและสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนมีกลุ่มเป้าหมาย คือ นายช่างประจำอาคาร PCL (The Park chidlom) จำนวน 16 คน และขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2565 ถึง เดือน ก.พ. 2566 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า การออกแบบและสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนมีความเหมาะสมมีประสิทธิภาพตามที่ผู้เชี่ยวชาญ การศึกษาประสิทธิภาพกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน ข้อเด่น คือ การทำงานของชุดบอร์ดArduino ค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าเบี่ยงเบน 0.51 อยู่ในระดับมาก การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้พัฒนากล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน โดยผลสรุปรวมเฉลี่ย 4.32 ค่าเบี่ยงเบน 0.65 อยู่ที่ระดับมาก

คำสำคัญ : แชแนล,ระบบ Auto,ระบบ Manual

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electronics Technology , Uttaradit Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purpose of this study is to design and build smartphone electrical control boxes for performance studies of smartphone electrical control boxes. The scope of the research is divided into content areas, design and build smartphone electrical control boxes, and user smartphone electrical control boxes. The target group is 16 PCL (The Parkchidlom) resident technicians and time limits. The research period is from May 2565 to February 2023. The research statistics are average and standard deviation.

According to research, the design and construction of smartphone electrical control boxes is as efficient as experts. The study of smartphone electrical control boxes is the highest level, and the study of user satisfaction and the development of smartphone electrical control boxes is the highest level.

Keywords: Channel, Auto, Manual.

บทนำ

ไมโครคอนโทรลเลอร์ชิพประมวลผลชนิดหนึ่ง เป็นสมองของหุ่นยนต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ช่วยให้นักออกแบบในการติดต่อเซ็นเซอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ควบคุมพิเศษร่วมกัน (พร้อมกับสิ่งที่จำเป็นอื่นใดสำหรับโครงการ) และมีตรรกะโดยรวมของหุ่นยนต์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มี Core Processor หน่วยความจำและอินพุต / เอาต์พุต Programmable อุปกรณ์ต่อพ่วง หน่วยความจำโปรแกรมในรูปแบบของ Ferroelectric RAM หรือแฟลชหรือ OTP รอมก็มักจะรวมอยู่ในชิปเช่นเดียวกับจำนวนเงินขนาดเล็กโดยทั่วไปของแรม ไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รับการออกแบบสำหรับการใช้งานที่ฝังตัวในทางตรงกันข้ามกับไมโครโปรเซสเซอร์ที่ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนบุคคลหรือการใช้งานอเนกประสงค์อื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยชิปที่ไม่ต่อเนื่องต่างๆ ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ควบคุมโดยอัตโนมัติและอุปกรณ์เช่นระบบควบคุมเครื่องยนต์รถยนต์, อุปกรณ์ทางการแพทย์ implantable, การควบคุมระยะไกล, เครื่องใช้สำนักงาน, เครื่องใช้ไฟฟ้า, เครื่องมือไฟฟ้า, ของเล่นและระบบฝังตัวอื่น ๆ โดยการลดขนาดและค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับการออกแบบที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ที่แยกต่างหาก, หน่วยความจำและอินพุต / อุปกรณ์ส่งออกที่ควบคุมขนาดเล็กทำให้ประหยัดในการควบคุมอุปกรณ์ดิจิทัลมากยิ่งขึ้นและกระบวนการ ไมโครคอนโทรลเลอร์สัญญาณผสมอยู่ร่วมกันบูรณาการแบบอนาล็อกชิ้นส่วนจำเป็นในการควบคุมระบบอิเล็กทรอนิกส์ไม่ใช่ดิจิตอล ไมโครคอนโทรลเลอร์บางคนอาจใช้คำสี่บิตและทำงานที่ความถี่ต่ำเป็น 4 เฮิร์ทซ์สำหรับการใช้พลังงานต่ำ (มิลลิวัตต์หลักเดียวหรือไมโคร) พวกเขามักจะมีความสามารถในการรักษาฟังก์ชันการทำงานขณะที่รอให้เหตุการณ์เช่นการกดปุ่มหรือการขัดจังหวะอื่น ๆ การใช้พลังงานในขณะนอนหลับ (นาฬิกา CPU และอุปกรณ์ต่อพ่วงส่วนใหญ่ปิด) อาจเป็นเพียง nanowatts ทำให้คนอีกจำนวนมากเหมาะสำหรับการใช้งานที่ยาวนานของแบตเตอรี่ยาวนาน ไมโครคอนโทรลเลอร์อื่น ๆ อาจจะทำหน้าที่บทบาทของประสิทธิภาพการทำงานที่มีความสำคัญที่พวกเขาอาจจะต้องดำเนินการมากขึ้นเช่นประมวลผลสัญญาณดิจิตอล (DSP) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาที่สูงขึ้นและการใช้พลังงาน ไมโครคอนโทรลเลอร์จะถือว่าเป็นระบบที่ตนเองมีกับหน่วยประมวลผลหน่วยความจำและอุปกรณ์ต่อพ่วงและสามารถนำมาใช้เป็นระบบฝังตัว. ส่วนใหญ่ของไมโครคอนโทรลเลอร์ในการใช้งานในวันนี้จะฝังตัวอยู่ในเครื่องจักรอื่น ๆ เช่นรถยนต์, โทรศัพท์, เครื่องใช้ไฟฟ้า

และอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ ในขณะที่บางระบบฝังตัวมีความซับซ้อนมากหลายมีความต้องการน้อยที่สุดสำหรับหน่วยความจำและระยะเวลาของหลักสูตรด้วยไม่มีระบบปฏิบัติการและความซับซ้อนซอฟต์แวร์ต่ำ ทั่วไปเข้าและส่งออกอุปกรณ์รวมถึงสวิทช์, รีเลย์, solenoids ไฟ LED แสดงของเหลวใสขนาดเล็กหรือที่กำหนดเอง, อุปกรณ์คลื่นความถี่วิทยุและเซ็นเซอร์สำหรับข้อมูลเช่นอุณหภูมิความชื้นระดับแสง ฯลฯ ระบบฝังตัวมักจะมีแป้นพิมพ์หน้าจอ, ดิสก์ เครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์ที่เป็นที่รู้จักของ I / O อื่น ๆ ของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์ที่อาจจะขาดการปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ใด ๆ อ้างอิง (https://keil-cvi.com/) และด้วยปัจจุบันปัญหาด้านความไม่สะดวกในการเดินทางหรือการเข้าถึงพื้นที่ที่ยากลำบากนั้นและด้วยเรื่องของการประหยัดเวลาในการควบคุมการทำงานขออุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ด้วยผู้ใช้เองนั้น ผู้จัดทำถึงเห็นถึงการออกแบบและสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนขึ้นมาโดยเพื่อประหยัดเวลาในการเปิดหรือปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่อยู่ไกลตัวของผู้ใช้งาน

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ออกแบบและสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนขึ้นมา โดยควบคุมการทำงานผ่านสมาร์ทโฟนที่ทำการเชื่อมต่อ Wi-Fi โดยการใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP-8266 ในควบควบคุมการทำงานของวงจรผ่านการเขียนโปรแกรมและใช้แอพพลิเคชั่น Blynk ในการตั้งเวลาในการทำงานของวงจร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1 เพื่อออกแบบและสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

2 เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้

1 ไฟฟ้า 220VAC

2 การทำงานและการใช้งานของบอร์ด WI-FI

- ESP8266
- ESP8285

3 การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยคำสั่งภาษาซี

4 การทำงานและการใช้งานแอพพลิเคชั่น

- แอพพลิเคชั่น Blynk

5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สมประสงค์ อินทรรักษ์, สุนันทา ศรีม่วง, 2560, “การพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบ Smart Phone”

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนโดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตาม ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าตามห้องต่างๆ พบปัญหาเนื่องด้วยจำนวนช่างในกะที่มีการทำงานพร้อมกันมากสุดคือ 3 คน ทำให้การทำงานที่มีการเปิดหรือปิดอุปกรณ์ไฟฟ้านั้นมีจำนวนคนไม่พอและเนื่องด้วยสถานที่ในการทำงานนั้นรวมงานเซอร์วิสเข้าไปอยู่ในสัญญาเพิ่มเข้ามา ในบางครั้งอาจมีต้องใช้ช่างเข้าไปแก้ไขหน้างานที่มีความเร่งด่วนก่อน ทำให้มีจำนวนคนไม่พอในการตรวจสอบการเปิดหรือปิดของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค PCL หน่วยงาน เดอะ ปาร์ค ชิดลม (The park chidlom) จำนวน 16 คน

3. ออกแบบและสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

3.1 หลักในการออกแบบและสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนมีดังนี้

3.3.1 กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.3.1.1 การออกแบบโครงสร้างของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.2.1 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบ ตู้กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน ได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.2.1.1 เตรียมอุปกรณ์และออกแบบ

3.3.2.1.2 ทดลองการทำงานของอุปกรณ์และเขียนโค้ดเข้ากับ ESP8266

3.3.2.1.3 ซื้อกล่องวงจร

3.3.2.1.4 เจาะยึดอุปกรณ์กับกล่องวงจร

3.3.2.1.6 ต่อวงจรเข้ากับอุปกรณ์

3.3.2.1.7 จัดและเก็บสายไฟ

3.3.2.1.8 ทดลองกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนผ่านทางแอพพลิเคชั่น Blynk

4. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

1) เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

2) เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

5. วิเคราะห์ข้อมูล

1) รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

2) รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) โดยหาค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ คะแนนการประเมินความพึงพอใจ ของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121) ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนเจ้าหน้าที่สำนักงาน กสทช. เขต 32

2) หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนการประเมินความพึงพอใจของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121) ใช้สูตรดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
N แทน จำนวนช่างเทคนิคของเดอะปาคชิดลม

3) ระดับความพึงพอใจที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 - 5.00 คะแนน	มากที่สุด
3.51 - 4.50 คะแนน	มาก
2.51 - 3.50 คะแนน	ปานกลาง
1.51 - 2.50 คะแนน	น้อย
1.00 - 1.50 คะแนน	น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ กลุ่มพนักงานช่างเทคนิค PCL หน่วยงาน เดอะ ปาร์ค ชิดลม (The park chidlom) จำนวน 16 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมายดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 1 กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

ตอนที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการระยะเวลาในการทำงานของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

จำนวนครั้งที่	**ผลการทดสอบการระยะเวลาในการทำงาน**	
	เวลา (นาที)	**การทำงาน**
1	6.30 – 6.40	ทำงาน
2	11.30 – 11.40	ทำงาน
3	16.30 – 16.40	ทำงาน

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองตู้กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนพบว่าสามารถทำงานได้ตามขอบเขตการวิจัย

ตอนที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน จำนวน 16 คน

หัวข้อการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ/โครงสร้าง			
1.ขนาด รูปทรงและความสวยงาม เหมาะสมเพียงใด	4.67	0.49	มากที่สุด
2.การติดตั้งชุดควบคุมมีความเหมาะสมเพียงใด	4.47	0.52	มาก
3.การเคลื่อนย้ายของชุดจำลองเหมาะสมเพียงใด	4.40	0.51	มาก
4.วัสดุอุปกรณ์โครงสร้างที่นำมาใช้เหมาะสมเพียงใด	4.00	0.71	มาก
5.ความเหมาะสมของระยะในการใช้งาน	4.47	0.83	มาก
ด้านประสิทธิภาพการทำงาน			
6.การทำงานของชุดบอร์ดArduinoในการสั่งการกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า	4.40	0.51	มาก
7.ระยะทางในการใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้ามีระยะเหมาะสมกับการใช้งานเพียงใด	4.27	0.70	มาก
8.กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งานมากเพียงใด	4.27	0.59	มาก
9.มีความปลอดภัยและทนทานต่อการใช้งานมากเพียงใด	4.07	0.68	มาก
10.การตอบสนองของชุดควบคุมเมื่อนำไปใช้งานจริงมีความแม่นยำต่อการตอบสนองมากเพียงใด	4.20	0.65	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.32	0.65	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน จำนวน 16 คน ที่มีต่อการใช้กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน โดยผลสรุปรวมเฉลี่ย 4.32 ค่าเบี่ยงเบน 0.65 อยู่ในระดับมาก ด้านการออกแบบ ขนาด รูปทรง และความสวยงาม ข้อเด่น คือ ข้อ 1 รูปทรง และความสวยงาม เหมาะสมเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.67 ค่าเบี่ยงเบน 0.49 อยู่ในระดับมากที่สุด และข้อด้อย คือ ข้อ 4 วัสดุอุปกรณ์โครงสร้างที่นำมาใช้เหมาะสมเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.00 ค่าเบี่ยงเบน 0.71 อยู่ในระดับมาก ส่วนด้านประสิทธิภาพการทำงาน ข้อเด่น คือ ข้อ 6 การทำงานของชุดบอร์ด Arduino ค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าเบี่ยงเบน 0.51 อยู่ในระดับ มาก และข้อด้อย คือ ข้อ 9 มีความทนทาน และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.07 ค่าเบี่ยงเบน 0.68 อยู่ในระดับ มาก

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีแนวคิดประดิษฐ์กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน ขึ้นมาเพื่อที่ช่วยช่างประจำอาคารให้ทำงานอย่างมีประสิภาพ และเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้างกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1 ผลการออกแบบและสร้างตู้กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน หลังจากได้ทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ผลดังนี้

1.1 ได้กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน

1.2 ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน

1.3 เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับการเขียนโค้ด

1.4 เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องบอร์ด ESP 8266

2 ผลการหาประสิทธิภาพของกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งานและได้ทำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่า ความคิดเห็นของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน จำนวน 16 คน คน ที่มีต่อการใช้กล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน โดยผลสรุปรวมเฉลี่ย 4.32 ค่าเบี่ยงเบน 0.65 อยู่ในระดับมาก ด้านการออกแบบ ขนาด รูปทรง และความสวยงาม ข้อเด่น คือ ข้อ 1 รูปทรง และความสวยงาม เหมาะสมเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.67 ค่าเบี่ยงเบน 0.49 อยู่ในระดับมากที่สุด และข้อด้อย คือ ข้อ 4 วัสดุอุปกรณ์โครงสร้างที่นำมาใช้เหมาะสมเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.00 ค่าเบี่ยงเบน 0.71 อยู่ในระดับมาก ส่วนด้านประสิทธิภาพการทำงาน ข้อเด่น คือ ข้อ 6 การทำงานของชุดบอร์ดArduino ค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าเบี่ยงเบน 0.51 อยู่ในระดับ มาก และข้อด้อย คือ ข้อ 9 มีความทนทาน และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.07 ค่าเบี่ยงเบน 0.68 อยู่ในระดับ มาก

อภิปรายผล

จากการออกแบบสร้างและทำการทดลองกล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนผลการทดลองพบว่าสามารถตอบโจทย์ในการใช้งานโดยผ่านการทดสอบจากช่างเทคนิคโดยให้ความเห็นว่ากล่องควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโนนั้นมีความสะดวกสะบายต่อการใช้ซึ่งประหยัดเวลาในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมประสงค์ อินทรรักษ์, สุนันทา ศรีม่วง, 2560, “การพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบ Smart Phone” แต่ขณะใช้งานนั้นก็พบปัญหาคือสัญญาณในการเชื่อมต่อกล่องควบคุมนั้นมีระยะขอบเขตซึ่งผู้จัดทำได้รับทราบถึงปัญหานี้และจะดำเนินการพัฒนาต่อยอดให้กล่องควบคุมสมาร์ทโฟนนั้นสมบูณแบบยิ่งขึ้นไป

ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มเติม มิเตอร์ วัดกระแส แรงดัน กำลังไฟฟ้า
2. เพิ่มเติมแชแนลสำหรับการต่อใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

ESP8266 สืบค้นวันที่ 16 สิงหาคม 2565 จากเว็บไซต์ https://en.wikipedia.org/wiki/ESP8266

เริ่มต้นใช้งานบอร์ด NodeMCU ESP8266 สืบค้นวันที่ 17 สิงหาคม 2565 จากเว็บไซต์ https://www.analogread.com/

NodeMCU ESP8266 / ESP8285 Arduino #1 ESP8266 คือ สืบค้นวันที่ 17 สิงหาคม 2565 จากเว็บไซต์ https://www.allnewstep.com/

โปรแกรม blynk เบื้องต้น สืบค้นวันที่ 20 สิงหาคม 2565 จากเว็บไซต์ https://www.cybertice.com/

สอนใช้งาน NodeMCU ESP8266 เริ่มต้นใช้งานติดตั้งโปรแกรม blynk เบื้องต้น สืบค้นวันที่ 25 สิงหาคม 2565 จากเว็บไซต์ https://www.cybertice.com/

สมประสงค์ อินทรรักษ์, สุนันทา ศรีม่วง, 2560, “การพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบ Smart Phone”, Y03-S01-2017-58-62.pdf (rmu.ac.th) สืบค้นวันที่ 25 สิงหาคม 2

ระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์
SECURITY SYSTEM AND NOTIFICATION ACCESS VIA LINE

ธนดล เพ็ชรจิ๋ว [1] ศุภชัย คำมาตร[2]
Thanadon Petchjiw [1] Supachai Khammat [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของ RFID Module สำหรับการอ่านข้อมูลของบัตร 3) เพื่อหาประสิทธิภาพการส่งข้อมูลและแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น Line 4) เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานบอร์ดอาดูโน่สำหรับควบคุมการเปิดปิดประตู 5) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แบบทดสอบการทำงานของ RFID Module สำหรับการอ่านข้อมูลของบัตร 2) แบบทดสอบการทำงานการส่งข้อมูลและแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น Line โดยทดสอบให้แจ้งเตือนโดยใช้บัตรข้อมูลแบบทดสอบการทำงานบอร์ดอาดูโน่สำหรับควบคุมการเปิดปิดประตู 3) แบบประเมินหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นายช่างอาคารอาคาร INC2 หน่วยงานสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช. (NSTDA) ถ.พหลโยธิน ตำบล คลองหนึ่ง จำนวน 15 คน สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ด้านการแจ้งเตือน การทำงานและสแกนทำงานได้ปกติแต่การส่งข้อมูลขึ้นไปแสดงบนแอพพลิเคชั่น Line ยังมีบางส่วนที่ข้อมูลยังไม่แสดง สรุปผลโดยรวมด้านประสิทธิภาพการทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ พบว่ามีการแจ้งเตือนที่ถูกต้องและรวดเร็ว จากการทดสอบเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ทดสอบการใช้งานที่มีต่อระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ ผลโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

คำสำคัญ : ชุดเปิดปิดประตูแจ้งเตือนผ่านไลน์,ชุดเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์, RFID

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Electronics Technology , Uttaradit Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build a security system and alarm access via Line. 2) To determine the performance of the RFID Module for reading card information. 3) To find out the efficiency of data transmission and notification through the Line application. 4) To find out the performance of the Arduino board for controlling the opening and closing of the door. 5) To find out the satisfaction of users with the security system and access notifications via Line. The tools used in this research are: 1) Functional test of RFID Module for card reading. 2) Functional test of sending data and alerts through the Line application by testing the alerts by using a data card, a test run of the Arduino board for controlling the opening and closing of doors. 3) Assessment questionnaire to determine the satisfaction of users towards the use of security systems and alarm access via Line.

The results of the research on the security system and the access and exit of notifications via Line found that the alert side. Working and scanning work normally, but sending data to show on the Line application, there are still some parts that the data is not showing. Summarize the overall performance of the security system and access and exit alarms through Line. Accurate and fast alerts were found. From the test to determine the satisfaction of the testers with the security system and access to the notification via Line. Building technicians, INC2 building, National Science and Technology Development Agency NSTDA (NSTDA), Phaholyothin Road, Klong Nueng Subdistrict, 15 people, overall results at a high level. The mean was 4.32 and the standard deviation was 0.65.

Keywords : Set to open and close the door, notify via Line, Set in and out of work, notify via Line, RFID

บทนำ

ในปัจจุบันการบันทึกเวลาเข้าทำงานนั้นถือเป็นเรื่องจำเป็นในการทำงานซึ่งมีในทุกองค์กร เพราะ การตรงต่อเวลานั้นมีผลต่อการปฏิบัติงานและการจ่ายผลตอบแทนต่อผู้ปฏิบัติงานด้วยความเป็นธรรมในทุกองค์กร จึงต้องมีการบันทึกเวลาปฏิบัติงานทั้งเวลาเริ่มต้น และเวลาสิ้นสุด ในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีวิธีการหลายวิธีในการบันทึกเวลาซึ่งแต่ละวิธีก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป เช่น การใช้ลายมือชื่อซึ่งสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและสะดวกแต่อาจมีการปลอมแปลงลายมือชื่อ และเวลาได้ง่าย อาจทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง การตอกบัตรเข้าทำงานนั้นสามารถระบุเวลาได้อย่างถูกต้อง การใช้ระบบบัตรระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุ (RFID) แต่อาจจะมีการฝากบัตรได้ และมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง และวิธีการอื่นๆ การบันทึกเวลามีประโยชน์ในการพัฒนาบุคคลและสามารถช่วยการทำงานมีประสิทธิภาพแต่ไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของกาบันทึกข้อมูลได้ จึงได้ทำการพัฒนาเครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงานเพื่อช่วยให้การบริหารงานเรื่องการลงเวลาทำงานของพนักงานได้ดียิ่งขึ้นจึงได้ทำการพัฒนาเครื่องลงเวลาปฏิบัติงาน โดยให้สามารถใช้บัตรลงเวลาเฉพาะบุคคลและสามารถตรวจสอบได้ว่าคนที่ทำการลงเวลาปฏิบัติงานเป็น พนักงานตรงกับในบัตรหรือไม่โดยใน

เครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานจะมีกล่องบันทึกภาพผู้ที่ใช้บัตรลงเวลาและสามารถตอบรับการการใช้บัตรตามรหัสลับของบัตรลงเวลาของแต่ละบุคคลได้เพื่อใช้ในการตรวจสอบการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงานและเป็นประโยชน์การสร้างวินัยให้พนักงานในองค์กรและส่งผลให้องค์กรมีประสิทธิภาพสูงขึ้นในลักษณะของพฤติกรรมของพนักงานในองค์กร

รุจ สถิรางกูร,พัลลภา มิตรสงเคราะห์ และ อำนวย วิชญะลาส คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยภาคกลาง (2566) เนื่องจากอัตรา การเข้าเรียนชี้ให้เห็นถึงความรู้ที่นักศึกษาจะได้รับ และยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการวัดประสิทธิภาพของการ จัดการเรียนการสอน การตรวจสอบการเข้าเรียนของนักศึกษาส่วนใหญ่จะใช้วิธีการที่อาจารย์ผู้สอนขานชื่อนักศึกษา หรือให้นักศึกษาลงลายมือชื่อ ซึ่งโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดหรือเอกสารในการตรวจสอบหรือลงลายมือชื่อสูญหายมี ความเป็นไปได้ นอกจากนี้การนำข้อมูลไปใช้งาน เช่น การตรวจสอบผู้มีสิทธิ์สอบโดยส่วนมากจะกำหนดเป็นการ เข้าเรียนอย่างน้อย 80% ต้องใช้วิธีการนับจำนวนครั้งในการเข้าเรียนของนักศึกษาแต่ละคนในแต่ละวิชาซึ่งจะยุ่งยากและใช้เวลามาก และยังอาจเกิดข้อผิดพลาดได้ จากปัญหาดังกล่าว การนำเทคโนโลยี IoT และ RFID มาประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบการเข้าเรียน จะทำ ให้การจัดเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว แม่นย่ำโอกาสผิดพลาดน้อย ด้วยการติดตั้งแท็ก RFID บนบัตรนักศึกษา และให้นักศึกษาทาบบัตรที่เครื่องอ่านเมื่อเข้าเรียน และใช้เทคโนโลยี IoT ในการส่งข้อมูลของนักศึกษาที่อ่านจากบัตรไปจัดเก็บในฐานข้อมูลบนคลาวด์ และประมวลผลข้อมูลและแสดงผลผ่านทางเว็บไซต์ จะทำให้ผู้ใช้สามารถ เข้าถึงข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็วจากทุกที่ผ่านอินเทอร์เน็ต งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบการตรวจสอบการเข้าเรียนโดยใช้ IoT และ RFID โดยใช้ต้นแบบระบบจาก งานวิจัยเรื่องการออกแบบสภาพแวดล้อมแบบสมาร์ทเลิร์นนิ่งโดยใช้อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง ซึ่งประกอบด้วย อุปกรณ์ IoT และเครื่องอ่าน RFID และการแสดงผลผ่านทางเว็บไซต์ด้วยระบบ UCT-SAMS เพื่อสามารถจัดเก็บ ข้อมูลได้ทันทีแบบเรียลไทม์ ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นย่ำลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการใช้ระบบเดิมที่ตรวจสอบด้วย มือและใช้เวลาน้อยลงในการคำนวณเพื่อสรุปผลสถิติการเข้าเรียน รวมทั้งยังสามารถกำหนดรูปแบบการนำไปใช้งานได้อย่างหลากหลาย

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดสร้างระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยมีระบบ 2 แบบ คือ 1.ระบบสแกนคีย์การ์ดเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ เมื่อทำการแสกนคีย์การ์ด อุปกรณ์ RFID จะนำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิดที่ Tag และ Reader ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่ง มาทำการมอดูเลต (Modulation) กับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ในตัวรับข้อมูล โดยจะส่งค่าสัญญาณดิจิตอลไปยังอินพุตของ ESP8266 Wi-Fi และรองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi โดยจะส่งข้อมูลภาพและข้อความแจ้งเตือนไปยังแอพพลิเคชั่นไลน์ 2.ระบบสแกนคีย์การ์ดเปิดปิดประตูแจ้งเตือนผ่านไลน์ เมื่อทำการแสกนคีย์การ์ด อุปกรณ์ RFID จะนำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิดที่ Tag และ Reader ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่ง มาทำการมอดูเลต (Modulation) กับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ในตัวรับข้อมูล โดยจะส่งค่าสัญญาณดิจิตอลไปยังอินพุตของ ESP8266 Wi-Fi และรองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi โดยจะส่งข้อมูลภาพและข้อความแจ้งเตือนไปยังแอพพลิเคชั่นไลน์และประมวลผลแล้วสั่งงานไปที่ Relay แล้วตัว Relay จะทำการจ่ายไฟให้กับกลอนแม่เหล็กเพื่อทำการปลดล็อคประตู

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อออกแบบและสร้างระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์

2) เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของ RFID Module สำหรับการอ่านข้อมูลของบัตร

3) เพื่อหาประสิทธิภาพการส่งข้อมูลและแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น Line

4) เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานบอร์ดอาดูโน่สำหรับควบคุมการเปิดปิดประตู

5) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้ง เตือนผ่านไลน์

ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎีและหลักการต่างๆจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. คีย์การ์ดประตู
2. บอร์ด ESP
3. อุปกรณ์อ่าน RFID
4. อุปกรณ์รีเลย์ (Relay Module)
5. การแสดงผลด้วยจอ LCD ของ Arduino
6. การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยคำสั่งภาษาซี
7. การส่งการแจ้งเตือนเข้าไลน์
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   - 8.1 การวิจัยเรื่อง เครื่องแจ้งเตือนและควบคุมอัคคีภัยผ่าน Line Notify ของ ชาญณรงค์ สมเพ็ชร, พชร ทองฉิม, ลาภิน ปานสิลา, นครินทร์ สุขเพ็ง, เตชสิทธิ์ ใจคำ (2561)
   - 8.2 การวิจัยเรื่อง อุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line , SMS และ E-Mail ของ ณพวุฒิ โพธิ์หอม (2561)
   - 8.3 การวิจัยเรื่อง ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ HOME SECURITY ALARM SYSTEM VIA ANDROID APPLICATION ของ ธนดล มาลยเวช, ธนัชพล อินลุเพท และมนัสนันท์ สิงหพันธุ์ (2559)
   - 8.4 การวิจัยเรื่อง ระบบรักษาความปลอดภัยที่บ้านโดยใช้ ESP8266 Home Security by ESP8266 ของ ไพโรจน์ เหลืองวงศกร (2559)

วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินการศึกษาและสร้างระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ครั้งนี้ คณะผู้จัดทำโครงงานได้ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและมีขั้นตอนการดำเนินการออกแบบและสร้างโครงงานดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นายช่างอาคารอาคาร INC2 หน่วยงานสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช. (NSTDA) ถ.พหลโยธิน ตำบล คลองหนึ่ง จำนวน 15 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทำโครงงาน

2.1 รายการเครื่องมือที่ใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีทั้งสิ้น 3 เครื่องมือ ประกอบด้วย แบบทดสอบ และแบบประเมิน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1แบบทดสอบการทำงานของ RFID Module สำหรับการอ่านข้อมูลของบัตร

2.1.2 แบบทดสอบการทำงานการส่งข้อมูลและแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น Line โดยทดสอบให้แจ้งเตือนโดยใช้บัตรข้อมูลแบบทดสอบการทำงานบอร์ดอาดูโน่สำหรับ ค ว บ คุ ม การเปิดปิดประตู

2.2.3 แบบประเมินหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์

2.2 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือมี ดังนี้

1) ชุดอุปกรณ์

แผ่นอะคริลิค
น้ำยาประสาน อะคริลิค
กล่องอลูมิเนียม
บอร์ด esp8266 wifi
RFID module
จอแสดงผล LCD แบบ I2C
กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า
Relay Module 2 Ch
สายไฟ AC Cable Power 220V
เต้ารับไฟฟ้า
ไฟแสดงสถานะ

2) แบบประเมินความผึงพอใจ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างโครงงาน

3.1 ขั้นตอนดำเนินการออกแบบและสร้างระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์

3.2 ศึกษาข้อมูลระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3 ดำเนินการวางแผนออกแบบระบบสแกนคีย์การ์ดแจ้งเตือนผ่านไลน์ และออกแบบชุดเปิดปิดประตู

3.4 นำผลที่ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน เพื่อพิจารณาจุดที่ควรแก้ไขปรับปรุงของชิ้นงาน



ภาพที่ 1 นำตัวอย่างชิ้นงานมานำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน



ภาพที่ 2 ทดสอบการทำงานของชิ้นงานที่มานำเสนอ3.5 ดำเนินการสร้างชิ้นงาน

3.6 เขียนโค้ดโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ระบบเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ และเขียนโค้ดโปรแกรมคำสั่งเพื่อควบคุมระบบรักษาความปลอดภัยแจ้งเตือนผ่านไลน์

3.7 Generate token สำหรับการแจ้งเตือน ใน Line notify

3.8 ต่อวงจร และอัพโหลดโค้ดโปรแกรม ทดสอบการทำงานของโปรแกรม ระบบรักษาความปลอดภัย และเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์

3.9 ต่อวงจร และอัพโหลดโค้ดโปรแกรม ทดสอบการทำงานของโปรแกรม ระบบรักษาความปลอดภัย และเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์

3.10 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ เข้ากล่องตัวจัดเก็บอุปกรณ์

3.11 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบรักษาความปลอดภัยแจ้งเตือนผ่านไลน์ เข้ากล่องตัวจัดเก็บอุปกรณ์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้จัดทำได้นำขั้นตอนการทดสอบการทำงานแบบทดสอบ 1 และ 2 โดยนำไปใช้กับนายช่างอาคาร อาคาร INC2หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช. (NSTDA) ถ. พหลโยธิน ตำบล คลองหนึ่ง จำนวน 15 คน เป็นผู้ทดลองใช้ โดยใช้ใบประเมินความพึงพอใจ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวน 10 ข้อ โดยมีหัวข้อหลัก คือ ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพการใช้งานและมีระดับในการประเมิน 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

5.1 โดยหาค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ คะแนนการประเมินความพึงพอใจ ของชุดสาธิตสแกนคีย์การ์ดบันทึกเวลาเข้างาน - ออกงาน แจ้งเตือนผ่านไลน์ และ เปิดปิดประตู (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121) ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนเจ้าหน้าที่สำนักงาน กสทช. เขต 32

5.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนการประเมินความพึงพอใจของชุดสาธิตสแกนคีย์การ์ดบันทึกเวลาเข้างาน - ออกงาน แจ้งเตือนผ่านไลน์ และ เปิดปิดประตู (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121) ใช้สูตรดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2-(\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนเจ้าหน้าที่สำนักงาน กสทช. เขต 32

5.3 ระดับความพึงพอใจที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 - 5.00 คะแนน	มากที่สุด
3.51 - 4.50 คะแนน	มาก
2.51 - 3.50 คะแนน	ปานกลาง
1.51 - 2.50 คะแนน	น้อย
1.00 - 1.50 คะแนน	น้อยที่สุด

ผลการทดสอบ

1) การดำเนินงานระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ครั้งนี้ คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบการทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์โดยมีผู้จัดและนายช่างอาคารอาคารINC2หน่วยงานสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช.(NSTDA) ถ. พหลโยธิน ตำบล คลองหนึ่งทำการทดสอบ ซึ่งผลการทดสอบมีดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการทำงานการส่งข้อมูลและแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น Line

จำนวนครั้งที่	การหาประสิทธิภาพการส่งข้อมูลและแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น Line			
	อ่านข้อมูลหรือไม่	ชุดบอร์ด MCU ควบคุมการทำงาน	แอพพลิเคชั่น Line สำหรับแจ้งเตือน	แสดงผลผ่านจอแสดงผล
1	✓	✓	✗	✓
2	✓	✓	✗	✓
3	✓	✓	✗	✓
4	✓	✓	✗	✓
5	✓	✓	✓	✓

6	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบการทำงานแอพพลิเคชั่น Line สำหรับแจ้งเตือนเมื่อบอร์ดเอ็มซียูแจ้งเตือนเข้างาน - ออกงาน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโดยเขียนโปรแกรมให้ Node MCU เชื่อมต่อกับ Wi-fi และทดสอบโดยใช้บัตรที่ใส่ขอมูลทั้ง 8 ใบมาสแกนทดสอบการทำงานผลที่ได้คือ

การทดสอบการทำงานเซนเซอร์ตรวจจับคีย์การ์ดทำการอ่านข้อมูลของบัตรทุกครั้งที่ทดสอบ

การทดสอบการทำงานแอพพลิเคชั่น Line สำหรับแจ้งเตือนเมื่อบอร์ดเอ็มซียูแจ้งเตือนเข้างาน - ออกงาน คณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโดยเขียนโปรแกรมให้ Node MCU เชื่อมต่อกับ Wi-fi และทดสอบโดยใช้บัตรที่ใส่ขอมูลทั้ง 8 ใบมาสแกนทดสอบการทำงานผลที่ได้คือการทำงานและสแกนทำงานได้ปกติแต่

การส่งข้อมูลขึ้นไปแสดงบนแอพพลิเคชั่น Line ยังมีบางส่วนที่ข้อมูลยังไม่แสดง

การทดสอบการทำงานบอร์ดอาดูโน่สำหรับควบคุมทำงานในการ เปิด-ปิด ประตู คณะผู้จัดทำได้ทำการสแกน Tag โดยเริ่มทดสอบที่ระยะ 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 เซนติเมตร ผลสรุปว่า การทำงานของคีย์การ์ดจะเริ่มทำงานตั้งแต่ระยะ 3 ซม.

2) ผลการหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์

ตารางที่ 2 ผลการหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนของของระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์

ที่	หัวข้อการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ/โครงสร้าง				
1	ขนาด รูปทรง และความสวยงาม เหมาะสมเพียงใด	4.67	0.49	มากที่สุด
2	การติดตั้งชุดควบคุมมีความเหมาะสมเพียงใด	4.47	0.52	มาก
3	การเคลื่อนย้ายของระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ เหมาะสมเพียงใด	4.40	0.51	มาก
4	วัสดุอุปกรณ์โครงสร้างที่นำมาใช้เหมาะสมเพียงใด	4.00	0.76	มาก
5	ความเหมาะสมของระยะในการใช้งาน	4.47	0.83	มาก
ด้านประสิทธิภาพการทำงาน				
6	ผลการส่งข้อมูลแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น Line	4.40	0.51	มาก
7	บอร์ดสำหรับควบคุมการทำงานสำหรับการเปิด-ปิดประตู	4.27	0.70	มาก
8	ระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์อำนวความสะดวกแก่ผู้ใช้งานและมีประโยชน์เพียงใด	4.27	0.59	มาก
9	มีความทนทาน และมีความปลอดภัยในการใช้งานเพียงใด	4.07	0.70	มาก
10	ระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์มีประโยชน์แก่ผู้ใช้งานเพียงใด	4.20	0.68	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม		**4.32**	**0.65**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบหาความพึงพอใจจากนายช่างอาคารอาคารINC2หน่วยงานสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สวทช.(NSTDA) ถ.พหลโยธิน ตำบล คลองหนึ่ง จำนวน 15 คน ที่มีต่อการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยผลสรุปรวมเฉลี่ย 4.32 ค่าเบี่ยงเบน 0.65 อยู่ในระดับมาก ด้านการออกแบบ/โครงสร้าง ข้อเด่นได้แก่หัวข้อ ขนาด รูปทรง และความสวยงาม เหมาะสมเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.67 ค่าเบี่ยงเบน 0.49 อยู่ในระดับมากที่สุด และ

ข้อด้อย คือ ข้อ 4 วัสดุอุปกรณ์โครงสร้างที่นำมาใช้เหมาะสมเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.00 ค่าเบี่ยงเบน 0.76 อยู่ในระดับมาก ส่วนด้านประสิทธิภาพการทำงาน ข้อเด่น คือ ข้อ 6 การส่งข้อมูลและแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่น Line ค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าเบี่ยงเบน 0.51 อยู่ในระดับ มาก และข้อด้อย คือ ข้อ 9 มีความทนทาน แลมีความปลอดภัยในการใช้งานเพียงใด ค่าเฉลี่ย 4.07 ค่าเบี่ยงเบน 0.70 อยู่ในระดับ มาก

อภิปรายผล

ในการทดสอบการทำงานระบบรักษาความปลอดภัยและเข้าออกงานแจ้งเตือนผ่านไลน์ผลพบว่าการทดสอบการทำงานเซนเซอร์ตรวจจับคีย์การ์ดทำการอ่านข้อมูลของบัตรทุกครั้งที่ทดสอบส่วนสำหรับแจ้งเตือนเมื่อบอร์ดเอ็มซียูแจ้งเตือนเข้างาน – ออกงาน ผลที่ได้คือการทำงานและสแกนทำงานได้ปกติแต่การส่งข้อมูลขึ้นไปแสดงบนแอพพลิเคชั่น Line ยังมีบางส่วนที่ข้อมูลยังไม่แสดง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเรื่อง อุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line , SMS และ E-Mail ของ ณพวุฒิ โพธิ์หอม ผลการวิจัยพบว่า อุปกรณ์แจ้งเตือนผ่าน Line SMS และ E-Mail โดยใช้ RaspberryPi ร่วมกับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ต่างๆพัฒนาด้วยภาษา Python และ Visual Basic.NET เมื่อระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับสัญญาณต่างๆได้จากเซ็นเซอร์ จะทำการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมีระบบประมวลผลเพื่อวิเคราะห์และแยกแยะประเภทการแจ้งเตือนก่อนตัดสินใจแจ้งเตือนผ่านช่องทางต่างๆ ตามกลุ่มผู้รับที่กำหนดไว้ จากการทดลองพบว่าระบบสามารถส่งข้อมูลแจ้งเตือนไปยังกลุ่มผู้รับปลายทางได้ ครบถ้วนทั้ง 3 ช่องทางตามที่ได้ตั้งค่าไว้ โดยพบว่าการส่งผ่าน Line มีความรวดเร็วมากที่สุด อย่างไรก็ตาม SMS สามารถเข้าถึงผู้รับที่ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ ในขณะที่การแจ้งเตือนผ่าน E-Mail มีการแสดงรายละเอียดข้อมูลได้มากกว่าวิธีอื่นๆคณะผู้จัดทำได้ทำการทดสอบโดยเขียนโปรแกรมให้ Node MCU เชื่อมต่อกับ Wi-fi คณะผู้จัดทำได้ทำการการทดสอบการทำงานบอร์ดอาดูโน่สำหรับควบคุมทำงานในการ เปิด-ปิดประตู คณะผู้จัดทำได้ทำการสแกน Tag โดยเริ่มทดสอบที่ระยะ 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 เซนติเมตร ผลสรุปว่าการทำงานของคีย์การ์ดจะเริ่มทำงานตั้งแต่ระยะ 3 ซม.

ข้อเสนอแนะ

1) การจัดเรียงอุปกรณ์ทำให้ทำความเข้าใจชิ้นงานได้ยาก

2) ปัญหาเรื่องการจ่ายไฟเนื่องจากชิ้นงานไม่มีการติดตั้งไฟสำรองทำให้เมื่อมีการตัดไฟจะทำให้อุปกรณ์หยุดทำงานทันที

เอกสารอ้างอิง

ณพวุฒิ โพธิ์หอม. (2561). **อุปกรณ์แจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน Line SMS และ E-Mail.** สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และโทรคมนาคม วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. น. 24-25..

นรจ.ชาญณรงค์ สมเพ็ชร นรจ. เตชสิทธิ์ ใจคำ นครินทร์ สุขเพ็ง นรจ.พชร ทองฉิม นรจ.ลาภิน ปานสิลา. (2561). **เครื่องแจ้งเตือนและควบคุมอัคคีภัยผ่าน Line Notify**. โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ ทหารเรือ.

ธนดล มาลยเวช ธนัชพล อินลุเพท และมนัสนันท์ สิงหพันธุ์. (2559). **ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์.** สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. น. 3-22.

ไพโรจน์ เหลืองวงศกร. (2559). **ระบบรักษาความปลอดภัยที่บ้านโดยใช้ ESP8266**, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

น. 44-

สนามฟุตบอล พิษณุโลกสเตเดี้ยม
PHITSANULOK STADIUM

โชคชัย จุลศิริ พิทักษ์ อินทับ
Chokchai Junsiri Pitak Intab

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการการออกแบบสนามฟุตบอลตามเกณฑ์มาตรฐาน AFC 2) ออกแบบสนามฟุตบอลตามตามเกณฑ์มาตรฐาน AFC 3) ศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีผลต่อการออกแบบสนามฟุตบอลตามเกณฑ์มาตรฐาน AFC กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรม 2 คน ภูมิสถาปัตยกรรม 1 คน และวิศวกร 2 คน เครื่องมือได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าสถิติ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า

1. การศึกษาแนวทางการออกแบบทางสถาปัตยกรรม มาตรฐานฟุตบอล AFC และการออกแบบด้านภูมิสถาปัตยกรรมของการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยม อ.เมือง จ.พิษณุโลก สรุปผลวิจัยได้ว่า แนวคิดได้นำสถาปัตยกรรมเมืองพิษณุโลกมาเป็นแนวทางในการออกแบบเพื่อจัดองค์ประกอบและกิจกรรมภายในโครงการ และรูปแบบสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบอาคาร ทางสถาปัตยกรรม

2. การออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยมประกอบด้วยกัน 3 ส่วน คือ ส่วนสาธารณะ ส่วนกึ่งสาธารณะ และส่วนพื้นที่ส่วนตัว

3.ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยม พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 3.86, **S.D.**= 0.62) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุด คือ ข้อ 6. อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80, S.D.= 0.45)

คำสำคัญ : สเตเดี้ยม มาตรฐาน AFC

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purposes of this study were 1) to study the design guidelines for football fields according to the AFC standards, 2) to design football fields according to the AFC standards, and 3) to study the opinions of experts affecting the design of football fields according to the criteria. AFC standard. The sample is 2 architecture experts, 1 landscape architecture and 2 engineers. A questionnaire for the opinions of experts toward the design. and analyze the data By using statistics, frequency, percentage, mean and standard deviation. The results of the study were found that

1. Study of the concept and process of architectural design AFC football standard and landscape architectural design of Phitsanulok Stadium football field design, Muang District, Phitsanulok Province. The concept of Phitsanulok city architecture was used as a guideline for designing elements and activities within the project. and vernacular architectural styles applied to building design architectural

2. The design of the Phitsanulok Stadium football field consists of 3 parts: public part, semi-public part. and private area

3. Opinions of experts on the design of the Phitsanulok Stadium football field Found that it was in the overall level at the highest level (= 3.86, S.D.= 0.62). When considering each item, it was found that the item with the most opinions was item 6. The building is suitable for selecting the building structure system. Overall, it was at the highest level (= 4.80, S.D.= 0.45).

Keywords : Stadium, AFC football standar

บทนำ

กีฬาฟุตบอลถือเป็นกีฬาซึ่งเป็นที่นิยมสูงสุดในประเทศไทย มีสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ เป็นหน่วยงานที่กำกับดูแลฟุตบอลทีมชาติไทย ซึ่งประสบความสำเร็จในระดับอาเซียน และรายการแข่งขันแบบอาชีพ โดยในอดีตเคยจัดการแข่งขันระดับโลกหลายครั้ง ซึ่งจังหวัดพิษณุโลก มีทีมฟุตบอลอาชีพ ที่เริ่มก่อตั้งเมื่อ พ.ศ.2547 โดยมี พล.ท.พิพัฒน์ เด็ดแก้ว เป็นผู้ก่อตั้งและควบคุมทีมในขณะนั้น โดยทีมฟุตบอลจังหวัดพิษณุโลกสามารถทำผลงานได้ดีมาโดยตลอด สโมสรพิษณุโลกใช้สนามกีฬาจังหวัดพิษณุโลกเป็นสนามเหย้า ตั้งอยู่บนถนนพิษณุโลก-วัดโบสถ์ (ถนนเอกาทศรถ) ซึ่งอยู่ใกล้กับโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาภาคเหนือ ลักษณะสภาพของที่นั่งอัฒจันทร์ มีจำนวน 3 ฝั่ง มีการต่อเติมเพื่อรองรับแฟนบอลได้มากถึง 5,200 คน แยกออกเป็นฝั่งมีหลังคาซึ่งจะมีเก้าอี้ส่วนตัวสามารถจุแฟนบอลได้ 1,200 คน ฝั่งตรงข้ามกระถางคบเพลิงไม่มีหลังคาสามารถจุแฟนบอลได้ 2,500 คน และฝั่งแปรอักษรหลังประตูทิศเหนือสามารถจุแฟนบอล 1,500 คน แต่สโมสรพิษณุโลก เอฟซีประสบปัญหาสนามที่ใช้แข่งขันหลักของทีมที่มีอยู่ปัจจุบัน รองรับความต้องการของเหล่าบรรดาแฟนบอลไม่เพียงพอ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆก็ยังไม่เพียงพอ จนทำให้กลุ่มผู้ลงทุนหรือผู้บริหารของสโมสรได้เริ่มคิดที่จะปรับปรุงสโมสรให้ได้มาตรฐาน เพียงพอต่อข้อกำหนดของ AFC และเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวและกีฬา [1] จากข้อมูลเบื้องต้น ศูนย์วิจัยกสิกรไทย คาดว่า การเติบโตของฟุตบอลของไทยจะก่อให้เกิดเม็ดเงินหมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจอยู่ที่ประมาณ 12,000 ล้านบาท [2]

จากแผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก (พ.ศ.2566-2570) จังหวัดที่มีลักษณะพิเศษที่มีจุดตัดของระเบียงเศรษฐกิจ และเป็นศูนย์กลาง ทางด้านการค้า การลงทุน การศึกษา การสาธารณสุข และการเกษตร โดยได้รับการประกาศให้เป็น MICE City 1 ใน 10 ของประเทศไทย และได้รับประกาศเขตพื้นที่สร้างเสริมเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ทางด้านสิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ และทางด้านการบริหารจัดการอัจฉริยะโดย1) ยกระดับและพัฒนาการท่องเที่ยวกีฬา และบริการที่มีมาตรฐานสากล 2) ส่งเสริมการเป็นศูนย์กลางการประชุมและนิทรรศการ (MICE) และ3) ยกระดับการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์และส่งเสริมให้เป็นเมืองสร้างสรรค์ จังหวัดพิษณุโลก มีแนวทางในการพัฒนาด้านการท่องเที่ยวโดยมุ่งเน้นการสร้างคุณค่า (Value Creation) การท่องเที่ยวและกีฬาให้เป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของจังหวัดพิษณุโลก โดยการฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรการท่องเที่ยวของจังหวัดพิษณุโลกให้เป็นเอกลักษณ์และเป็นที่รู้จักของ นักท่องเที่ยว นักกีฬา กองเชียร์ทั้งไทยและต่างชาติ ส่งเสริมพัฒนาการด้านการบริหารจัดการด้านการท่องเที่ยวทางด้านกีฬาและส่งเสริมการมี ส่วนร่วมจากภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและชุมชน ในการกระจายประโยชน์จากการท่องเที่ยวทางด้านกีฬาไปสู่ การสร้างคุณค่าทางสังคม พัฒนาและเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวและกีฬา การตลาดและบุคลากร สร้างความปลอดภัย และมาตรฐานของการท่องเที่ยวและกีฬา ทางด้านที่พัก อาหาร และการเดินทาง รวมทั้งความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ของนักท่องเที่ยว นักกีฬา รวมถึงการพัฒนาองค์ความรู้ การศึกษาวิจัยเพื่อสร้างคุณค่าของทรัพยากรการท่องเที่ยวและกีฬา โดยมีงบประมาณส่งเสริมด้านนี้ 155,458,820 บาท จากข้อมูลแผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก 2560-2570 เบื้องต้น [3]

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการออกแบบโครงการสนามฟุตบอลสโมสรพิษณุโลกเอฟซีจำนวนที่นั่งผู้ชม 10,000-12,000 ที่นั่ง ซึ่งอาจจะเป็นโครงการที่เกิดขึ้นจริงในอนาคต ภายใต้การดำเนินการของกลุ่มผู้บริหารของสโมสร และ สปอนเซอร์ โดยการยกระดับมาตรฐานสนามฟุตบอลให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน AFC ทั้งนี้เพื่อเป็นศูนย์กลางทางการกีฬาฟุตบอลและเป็นแหล่งนันทนาการและสวนสาธารณะของชุมชนโดยรอบ โดยศึกษาหลักออกแบบอาคารเป็นการออกแบบสถาปัตยกรรมและมาตราฐานสนามฟุตบอลที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค้ากับ การก่อสร้าง ทุกๆพื้นที่ ฟุตบอลนอกจากจะเป็นเรื่องของเกมการแข่งขันกีฬาแล้ว แต่เมื่อพิจารณาในอีกมิติหนึ่ง คือ การสร้างมูลค่าเพิ่มในระบบเศรษฐกิจ โดยส่งผ่านมายังธุรกิจที่เกี่ยวเนื่องอย่างการลงทุนในการทำทีมฟุตบอล สื่อโทรทัศน์ อุปกรณ์กีฬา สินค้าเสื้อกีฬาและของที่ระลึก ธุรกิจค้าปลีก ธุรกิจคมนาคมขนส่ง สถาบันสอนกีฬา กอปรกับยังก่อให้เกิดการจ้างงาน และการเกิดขึ้นของอาชีพใหม่ๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม อันจะช่วยพัฒนากีฬาฟุตบอลให้กับจังหวัด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการการออกแบบสนามฟุตบอลตามเกณฑ์มาตรฐาน AFC
2. เพื่อออกแบบสนามฟุตบอลตามตามเกณฑ์มาตรฐาน AFC
3. เพื่อศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีผลต่อการออกแบบสนามฟุตบอลตามเกณฑ์มาตรฐานAFC

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อมูลเกณฑ์มาตราฐานฟุตบอล AFC

สมาพันธ์ฟุตบอลเอเชีย หรือ เอเอฟซี เป็นองค์กรที่ควบคุมการแข่งขันฟุตบอลในทวีปเอเชีย จัดการเกี่ยวกับทีมฟุตบอล เงินรางวัล กฎระเบียบ รวมถึงลิขสิทธิ์ในการถ่ายทอดฟุตบอล เอเอฟซีเป็น 1 ใน 6 สมาคมที่จัดการแข่งขันฟุตบอลทั่วโลกของฟีฟ่า เอเอฟซีก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2497 [4]

2. ข้อมูลการออกแบบสเตเดี้ยม

อัฒจันทร์ จะประกอบด้วยโครงสร้างสำคัญ 2 ส่วน คือ

2.1 โครงสร้างหลังคา (Roof Structure) เป็นส่วนที่ยื่นมากันแดดกันฝนให้คนที่เข้ามาชม โครงสร้างส่วนนี้ควรจะเป็นแบบที่ไม่มีส่วนค้ำยังด้านหน้าที่จะทำให้เกิดส่วนที่มาบังสายตา

2.2 ส่วนที่เป็นที่นั่ง (Row of Seats) เป็นส่วนที่ทำเป็นชั้นๆ แบบบันไดโดยมีความลาดให้เหมาะคือสามารถทำให้ระดับสายตามองเห็นมอง เห็นสนามแข่งขันได้ชัดเจนโดยไม่บังคนข้างหน้า [5]

3. ข้อมูลงานวิศวกรรมและเทคโนโลยี

สนามกีฬาเป็นงานสถาปัตยกรรมที่มีความสัมพันธ์กับงานทางวิศวกรรมเป็นอย่างมากจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจในระบบโครงสร้างทั่วไปอย่างมาก จึงจะสามารถที่จะนำมาใช้งานสถาปัตยกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลเป็นที่น่าพอใจ การที่จะตัดสินใจเลือกโครงสร้างใดๆ ขึ้นมาก็ตาม ควรจะสนองผลมูลฐานดังต่อไปนี้

3.1 มีความงามเป็นที่น่าพอใจ

3.2 มีความเหมาะสมกับการใช้สอย ส่วนที่เป็นตัวโครงสร้าง มีพื้นที่หน้าตัดน้อยที่สุดเพื่อที่จะได้ใช้ประโยชน์ของความโล่งได้เต็มที่

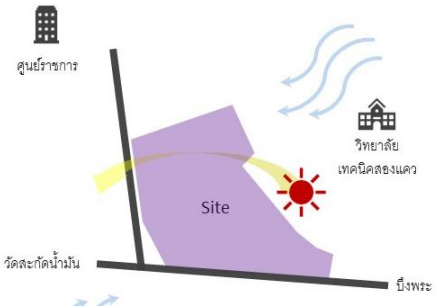
3.3 มีความมั่นคง เหมาะสม โดยคำนึงถึงกำลังและความแข็งแรงของส่วนย่อยและโครงใหญ่ทั้งหมดให้มีคุณภาพความทนทานพอสมควร [5]

4. ที่ตั้งโครงการ

ข้อมูลที่ตั้งโครงการ ที่ตั้งโครงการสนามฟุตบอลพิษณุโลกเอฟซี ตั้งอยู่ที่ตำบลบึงพระ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นที่ดินเอกชน มีเนื้อที่ 205 ไร่ 4 งาน มีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อที่ดินส่วนบุคคล
ทิศใต้ ติดต่อถนนเลี่ยงเมือง
ทิศตะวันออก ติดต่อวิทยาลัยเทคนิคสองแคว
ทิศตะวันตก ติดต่อถนนตัดใหม่สู่ศูนย์ราชการพิษณุโลกแห่งใหม่

การเข้าถึงพื้นที่ เดินทางโดยรถยนต์ส่วนบุคคลและรถโดยสารสาธารณะ โดยใช้ถนนเลี่ยงเมืองเป็นทางหลักและถนนเข้าศูนย์ราชการแห่งใหม่เป็นทางรอง [6]



สถานที่สำคัญโดยรอบ

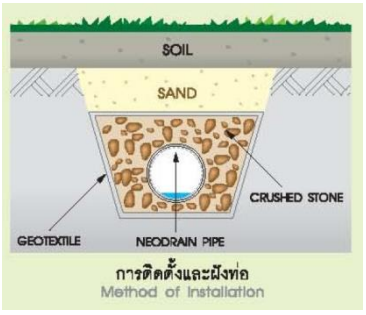
โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร ระยะทาง 8.5 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทาง 10 นาที

สนามบินพิษณุโลก	ระยะทาง 7.3 กิโลเมตร	ใช้เวลาเดินทาง 8 นาที
สถานีรถไฟพิษณุโลก	ระยะทาง 9.1 กิโลเมตร	ใช้เวลาเดินทาง 14 นาที
สถานีขนส่งพิษณุโลก	ระยะทาง14.1กิโลเมตร	ใช้เวลาเดินทาง 14 นาที

5. พืชพรรณ/ระบบระบายน้ำ

5.1 ต้นอินทนิลน้ำ เป็นพันธุ์ไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย โดยจัดเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ เจริญเติบโตเร็วหากปลูกในที่เหมาะสม ต้นมีความสูงประมาณ 5-20 เมตร เป็นไม้ผลัดใบแต่ผลิใบใหม่ไว มีเรือนยอดที่แผ่กว้าง เป็นพุ่มลักษณะคล้ายรูปร่มและคลุมส่วนโคนต้นเล็กน้อยเท่านั้น ดอกใหญ่มีหลายสี เช่น สีม่วงอมชมพู สีม่วงสด หรือม่วงล้วน ออกดอกรวมกันเป็นช่อใหญ่ ดอกอินทนิลน้ำมีกลีบดอกบาง เมื่อดอกบานเต็มที่จะมีรัศมีความกว้างประมาณ 5 เซนติเมตร และมีรังไข่กลมเกลี้ยง จะเริ่มออกดอกได้เมื่อมีอายุประมาณ 4-6 ปี [7]

5.2 หญ้าเบอร์มิวด้า มีลักษณะใบเรียวเล็ก และยาว มีสีเขียวเข้ม เวลาปูแล้วใบจะละเอียดเหมือนกำมะยี หญ้าชนิดนี้จมน้ำแล้วไม่ตาย ต้องการแสงมากจึงปลูกในที่แจ้งได้ดีทนต่อการเหยียบย่ำ นิยมนำไปปลูกในสนามบอล สนามกอล์ฟ เป็นหญ้าที่ต้องการการดูแลสูง และเจริญเติบโตเร็ว [8]





ภาพที่ 1 แสดงรูปตัดระบบระบายน้ำสนามฟุตบอล

6. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การศึกษา เป็นอาคารขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร มีความสูงเกิน 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นหรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกัน เกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร[9]

7. กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

สำนักงานที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ส่วนของอาคารที่สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดหรือตั้งอยู่ภายในและภายนอกอาคาร เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา [10]

8. กรณีศึกษาและวิเคราะห์สนามตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์สนามฟุตบอลสโมสรบุรีรัมย์ยูไนเต็ด พบว่าได้นำระบบประหยัดพลังงานประเภทสนามกีฬาทั่วไปโดยได้มีการดำเนินการติดตั้งเทคโนโลยีที่ช่วยในการประหยัดพลังงาน และใช้พลังงานทดแทนโดยได้ผ่านเกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอาคารด้วยโปรแกรม BEC [11]

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของอาคาร สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบ ๆ อาคาร ทิศทางแนวแกนอาคาร ทบทวนบทความที่เกี่ยวข้อง ทำการศึกษาพื้นฐานเกณฑ์มาตราฐานฟุตบอล AFC ประเมินความเป็นไปได้เบื้องต้นตามเกณฑ์การประเมินเกณฑ์มาตราฐานฟุตบอล AFC สรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบตามเกณฑ์การประเมินตามเกณฑ์มาตราฐานฟุตบอล AFC โดยผ่านเกณฑ์มาตราฐานฟุตบอล AFC รวมถึงแบบประเมินและเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษา

ขั้นที่ 2 เป็นการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลก สเตเดี้ยม
ตามเกณฑ์มาตราฐานฟุตบอล AFC ผู้วิจัยสรุปแนวทางการออกแบบ ดังนี้

1. ข้อมูลเกณฑ์มาตราฐานฟุตบอล AFC
2. ข้อมูลการออกแบบสเตเดี้ยม
3. ข้อมูลงานวิศวกรรมและเทคโนโลยี
4. การวางทิศทางของอาคารให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ
5. การใช้พืชพรรณประกอบอาคาร
6. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
7. กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548
8. กรณีศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

ขั้นที่ 3 การศึกษาความคิดเห็น

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรโยธาและอาจารย์ที่ปรึกษา จำนวน 5 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิตามเกณฑ์การประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ซึ่งแบ่งออกเป็น 10 ข้อ

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตดี้ยม และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยม ผลการดำเนินงานปรากฏตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ผลการศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม มาตรฐานฟุตบอล AFC และการออกแบบด้านภูมิสถาปัตยกรรมของการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยม อ.เมือง จ.พิษณุโลก สรุปผลวิจัยได้ว่า แนวคิดได้นำสถาปัตยกรรมเมืองพิษณุโลกมาเป็นแนวทางในการออกแบบเพื่อจัดองค์ประกอบและกิจกรรมภายในโครงการ และรูปแบบสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบอาคาร ทางสถาปัตยกรรม

2. ผลการออกแบบมี 2 ส่วน ดังนี้

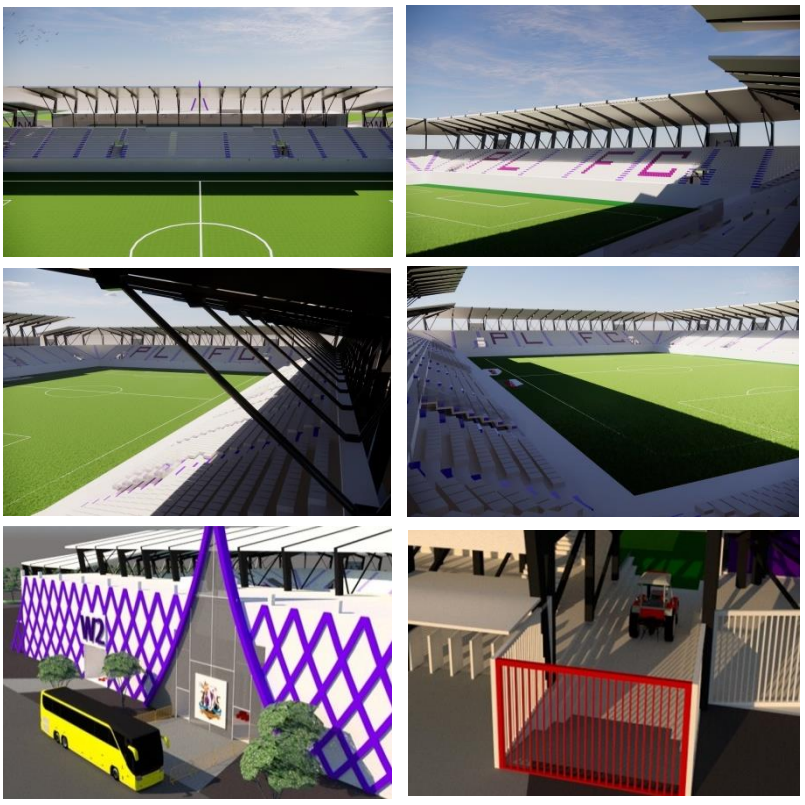
2.1 ผลการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยมตามเกณฑ์มาตราฐาน AFC. พบว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น การออกแบบที่ตามเกณฑ์มาตรฐาน AFC.ที่ออกแบบอาคารมีความเหมาะสมใน

การเลือกระบบโครงสร้างอาคารอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และอาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

2.2 ผลการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยมตามเกณฑ์มาตราฐาน AFC. พบว่าคงยังต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดงานที่เกี่ยวข้องอีกหลายจุด เช่นทางเข้าสำหรับเครื่องจักรหนักเพื่อการบำรุงรักษาสนาม ทางเข้าสำหรับนักฟุตบอล/วีไอพี



ภาพที่ 2 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร



ภาพที่ 3 แสดงทัศนียภาพภายในอาคาร

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ต่อโครงการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยม ซึ่งมีผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เรื่องการออกแบบ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด	4.20	0.84	มาก
2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	3.80	0.45	มาก
3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน	3.20	0.84	ปานกลาง
4. การออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยมมีประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น	4.00	0.71	มากที่สุด
5. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	3.80	0.45	มากที่สุด
6. อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร	4.80	0.45	มากที่สุด
7. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร	3.80	0.45	มากที่สุด
8. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร	4.40	0.55	มาก
9. มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	4.00	0.00	มาก
10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design	2.60	1.52	ปานกลาง
รวม	**3.86**	**0.62**	**มาก**

สนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยม

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามโดยการคำนวณ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยม พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 3.86, **S.D.**= 0.62) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุด คือ ข้อ 6. อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80, S.D.= 0.45)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดังนี้

1. ผลการศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม มาตรฐานฟุตบอล AFC และการออกแบบด้านภูมิสถาปัตยกรรมของการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยม อ.เมือง จ.พิษณุโลก สรุปผลวิจัยได้ว่า แนวคิดได้นำสถาปัตยกรรมเมืองพิษณุโลกมาเป็นแนวทางในการออกแบบเพื่อจัดองค์ประกอบและกิจกรรมภายในโครงการ และรูปแบบสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบอาคารทางสถาปัตยกรรม

2. ผลการออกแบบมี 2 ส่วน ดังนี้

2.1 ผลการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยมตามเกณฑ์มาตราฐาน AFC. พบว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น การออกแบบที่ตามเกณฑ์มาตรฐาน AFC.ที่ออกแบบอาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคารอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และอาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

2.2 ผลการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยมตามเกณฑ์มาตราฐาน AFC. พบว่าคงยังต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดงานที่เกี่ยวข้องอีกหลายจุด เช่นทางเข้าสำหรับเครื่องจักรหนักเพื่อการบำรุงรักษาสนาม ทางเข้าสำหรับนักฟุตบอล/วีไอพี

3. ผลการศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีผลต่อการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยมตามเกณฑ์มาตราฐาน AFC.มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้

3.1 การศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยมตามเกณฑ์มาตราฐาน AFC.ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบด้วยสาเหตุว่า การวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถามจำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุมหลักการออกแบบอาคารต่างๆ ตามเกณฑ์มาตรฐาน AFC.

3.2 การศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยมตามเกณฑ์มาตราฐาน AFC. ผลการออกแบบได้ภาพรวมทั้งหมดก่อให้เกิดการตอบรับอยู่ในระดับมากนั้นมีค่าเฉลี่ย อยู่ที่ 3.86 และอาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คุณภาพระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะการเลือกใช้โครงสร้างที่มีความเหมาะสมกับงานออกแบบเช่น ส่วนโครงหลังคาเลือกใช้ระบบ Truss ส่วนตกแต่งบริเวณด้านหน้าทางเข้า ผู้ออกแบบได้นำโครงสร้างเปลือกบางเพื่อให้มีน้ำหนักเบาแต่ยังคงความสวยงามในการสร้างเอกลักษณ์ของจังหวัดพิษณุโลก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องการออกแบบสนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. สนามฟุตบอลพิษณุโลกสเตเดี้ยม ควรมีการจัดผังการสัญจรของรถและผู้คนที่เข้าออก สำหรับทีมเยือนและทีมเหย้าให้มีการแยก Zone ให้ชัดเจนเพื่อป้องกันการทะเลาะวิวาท ส่วนทีมนักฟุตบอลควรมีจุดจอดบัสใกล้กับทางเข้าอาคาร และเพิ่มเติมที่จอดรถสำหรับประธานและสื่อมวลชน

2. เพิ่มจุดรับน้ำในพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นต้องใช้น้ำในการดูแลสวนและสนามหญ้า ประกอบกับเป็นการป้องกันปัญหาน้ำท่วมและเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพื่อให้เกิดความร่มรื่นและเป็นจุดพักคอยหรือพื้นที่ออกกำลังกาย สำหรับชุมชน นักกีฬาและพื้นที่ข้างเคียง

2. สามารถนำไปพัฒนาแบบต่อ หรือใช้เป็นต้นแบบในการออกแบบอาคารที่มีลักษณะแสดงถึงสถาปัตยกรรมเมือง และคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าและความปลอดภัย

เอกสารอ้างอิง

[1] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “**สโมสรพิษณุโลก**”. (ออนไลน). เขาถึงไดจาก:https://th.wikipedia.org/wiki/สโมสรพิษณุโลก, (2565.)

[2] ศูนย์วิจัยกสิกรไทย “**ความนิยมในกีฬาฟุตบอลของไทย**” . (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : https://www.kasikornresearch.com/InfoGraphic/Documents/2762_p.pdf)

[3] **แผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก ปี 2565-2570**,สำนักงานจังหวัดพิษณุโลก,(ลงวันที่ 14 กันยายน 2564) (หน้า 75)

[4] ฐานข้อมูลไทยลีก ดิวิชั่น1 2565. **โปรแกรมการแข่งขันไทยพรีเมียร์ลีก2020**. (ออนไลน์).แหล่งที่มา :https://www.tpldb.com/fixtures/d1/2016?ref=promote

[5] **การออกแบบสเตเดียม** แหล่งที่มา : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หนังสือการออกแบบสเตเดียม STADIUM DESIGN โดย ไตรวัฒน์ วิรยศิริ

[6] **กฎหมายผังเมือง**. (พระราชบัญญัติการผังเมือง, 2535) สืบค้น 31 พฤศจิกายน 2565

[7] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “**ต้นอินทนิน**”. (ออนไลน). เขาถึงไดจาก:https://th.wikipedia.org/อินทนิน

[8] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. “**หญ้าเบอร์มิวด้า**”. (ออนไลน). เข่าถึงไดจาก:https://th.wikipedia.org/หญ้าเบอร์มิวด้า

[9] **พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร.** (พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร, 2522) สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2565

[10] กฎกระทรวง. (2548). **กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ หรือทุพลภาพและ**คนชรา พ.ศ. 2548 (พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522) สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2565

[11] **คู่มือแนวทางการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.** กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.กระทรวงพลังงาน (พ.ศ.2560)

ออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตา จังหวัดพิษณุโลก

SKILLS AND CAREER ENHANCEMENT VISUALLY IMPAIRED CENTER PHITSANULOK.

พรรณธิดา ผิวอ่อน[1] วรนุช พรเสนาะ[2]
Phanthida Phiwon [1] Wornuch Pongsanok[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาหลักการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก 2) ออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก และ 3) ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก ผู้ทรงคุณวุฒิ มีจำนวน 5 คน คือ วิศวกรโยธา จำนวน 2 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จำนวน 1 คน เครื่องมือได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า 1.หลักการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก ได้แก่ วิเคราะห์สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบๆ พฤติกรรมผู้ใช้ พื้นที่ใช้สอย และเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษา 2.อาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก มีองค์ประกอบหลักของอาคาร ประกอบด้วย 8 ส่วน คือ ส่วนบริหาร ส่วนโถงทางเข้าหลัก ส่วนให้ความรู้ ส่วนจัดแสดง ส่วนสุขภาพ การแพทย์ ส่วนซ่อมบำรุง ส่วนหอพัก และ ส่วนจอดรถ 3.ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 คน พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ศูนย์ฝึกอาชีพ ผู้พิการ ผู้บกพร่องทางสายตา

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: pla0914583507@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the principles of building design of the visually impaired skill training and occupational enhancement center in Phitsanulok Province, 2) to design the building for the visually impaired skill training and occupational enhancement center in Phitsanulok Province, and 3) to evaluate opinions. of the experts on the design of the building of the skill training and career enhancement center for the visually impaired, Phitsanulok Province There are 5 qualified persons: 2 civil engineers, 2 architects, and 1 project advisor. A questionnaire for the opinions of experts toward the design. Data were analyzed using the statistics used in the research, namely percentage, mean and standard deviation.

The results of the study were as follows: 1. Principles of building design for the skill training and occupational enhancement center for the visually impaired, Phitsanulok Province, namely, analyzing the surrounding environment and location around the building. shape of land The appearance of the surrounding user behavior usable area and compare the case study buildings. There are main components of the building, consisting of 8 parts, namely the administrative area, the main entrance hall. knowledge section, exhibition section, health section, medical section, maintenance section, dormitory section and parking section. Overall, it was at the highest level.

Keywords: Vocational Training Center Disabled Visually impaired

บทนำ

การดำเนินชีวิตของคนในสังคมไทยถือได้ว่ามีการดำเนินชีวิตที่หลากหลายไปตามลักษณะการใช้ชีวิตและอาชีพที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งยังมีผู้คนอีกกลุ่มหนึ่งที่ ถูกมองข้าม นั่นคือ “คนพิการ” จากจำนวนสถิตคนพิการของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พ.ศ.2559 พบว่า คนพิการส่วนมากได้รับการศึกษาแค่ช่วงประถมศึกษาเท่านั้น เนื่องจากได้รับจากศึกษาที่น้อยเลยทำให้คนพิการไม่มีประสิทธิ์ภาพในการทำงาน อาชีพที่ได้รับการว่าจ้างเป็นอันดับ 1 คือ รับจ้างทั่วไป และเกษตรกรรม ซึ่งเป็นอาชีพที่เงินน้อยจึงไม่เพียงพอในการดำเนินชีวิต ทำให้กลุ่มผู้พิการ ไม่มีประสิทธิภาพในการทำงานเนื่องด้วยการศึกษาที่น้อยและอาชีพที่ไม่เอื้ออำนวยต่อความพิการ [1]

จากการศึกษาพบว่า คนพิการที่ในประเทศไทยมีความบกพร่องทางสายตาเป็นผู้พิการที่มีจำนวนมากเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศ จากสถิติสมาคมคนตาบอดจังหวัดพิษณุโลก มีจำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 25 และจังหวัดใกล้เคียงมีผู้พิการที่บกพร่องทางสายตาโดยประมาณมากกว่า 500 คน ซึ่งผู้พิการทางสายตาเหล่านี้เริ่มมีการออกมาใช้ชีวิตในสังคมแบบคนปกติทั่วไปมากขึ้น แต่ 90 เปอร์เซ็นต์ของผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตายังไม่และมีอาชีพขั้นพื้นฐาน อีกทั้งเนื่องจากจังหวัดพิษณุโลกเป็นเมืองหลักเพื่อการพัฒนา อีกด้วย [2]

ในการกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจทำการออกแบบศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลกขึ้นทั้งนี้เนื่องจากจังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดใกล้เคียงยังขาดศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาเพื่อเป็นสถานที่การเตรียมความพร้อมการศึกษาขั้นพื้นฐานในการเพิ่มศักยภาพด้านอาชีพให้มีประสบการณ์ความชำนาญในงานแต่ละด้านมากขึ้นและสามารถทำงานในสถานที่ต่างๆ ได้ทัดเทียมคนปกติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1 เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก

. 2 เพื่อออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก

3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. นโยบายของรัฐบาล

รัฐบาลให้ความสำคัญในการพัฒนาคนจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2565 มีการดำเนินการต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฉบับที่ 11 ในด้านแนวคิดที่ยึด " คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา" แผนพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ ฉบับที่ 5 พ.ศ. 2560-2565 เป็นแผนที่มีจุดเน้นการฟื้นฟูสมรรถภาพ คนพิการทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ด้านการแพทย์ การศึกษา การอาชีพและการจ้างงาน และด้านสังคม [1]

2. สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทยได้ก่อตั้งในนามของสมาคมคนตาบอดกรุงเทพฯเมื่อวันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2510 จากคำปรารภของมิสเจนีวีฟ คอลฟิลด์ สตรีชาวอเมริกัน ผู้ที่ริเริ่มก่อตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ รวมตัวเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน [2]

3. ข้อมูลทั่วไปจังหวัดพิษณุโลก

พิษณุโลก เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในภาคกลางตอนบนหรือภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย เป็นเขตเทือกเขาสูงและที่ราบสูง โดยมีเขตภูเขาสูงด้านตะวันออกเฉียงเหนือเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพด้านสังคมและเศรษฐกิจอย่างมาก และเป็นเมืองหลักเพื่อการพัฒนา เป็นศูนย์กลางความเจริญภาคเหนือตอนล่าง เป็นศูนย์กลางทางคมนาคมขนส่งที่สามารถทำได้อย่างสะดวกทั้งทางอากาศทางรถไฟและทางรถยนต์ และจากสถิติสมาคมคนตาบอดจังหวัดพิษณุโลก มีมีคนตาบอดจำนวนทั้งสิ้นโดยประมาณ 150 คน คิดเป็นร้อยละ 25 [3]

4. ข้อมูลทางวิชาการ

เนื้อหาในส่วนนี้ทั้งหมดจะคลอบคลุมและแสดงถึงที่มาที่ไปและมูลเหตุของความพิการของคนตาบอดทั้ง 5 ระดับ คือ 1) การเห็นเลือนราง 2) ตาบอด 3) ตาบอดขั้นที่หนึ่งหรือเริ่มบอด 4) ตาบอดขั้นที่สองหรือตาบอดเกือบสนิท และ 5) ตาบอดขั้นที่สามหรือตาบอดสนิท อีกยังมีนิยามของคนตาบอด บทความทางการศึกษาและวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคนตาบอด เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคนตาบอดทั้งหมด เพื่อแสดงให้เห็นพื้นฐานทางกายภาพทั้งหมดของคนตาบอดทั้ง 5 ระดับเพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาประกอบการศึกษาเพื่อค้นหาแนวความคิดในการออกแบบในขั้นตอนต่อไป [4]

5. เทคนิคการดำรงชีวิตของคนตาบอด

ในการดำรงชีวิตปกติของคนตาบอดนั้นก็ไม่ได้ต่างอะไรกับคนปกติทั่วไปต้องมีที่อยู่อาศัย ต้องทำมาหากินเลี้ยงชีพ ต้องเดินทางไปทำงาน ต้องพบปะพูดคุยกับคนทั่วไปแต่สิ่งหนึ่งที่คนตาบอดไม่มีคือประสาทสัมผัสทางสายตาหรือการมองเห็นซึ่งจะเรียกได้ว่าเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของมนุษย์ [5]

6. แนวคิดการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการโดยชุมชน

แนวคิดการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการโดยชุมชน ถือเป็นการพัฒนาที่ประหยัดทรัพยากร เพราะใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น มุ่งเน้นให้ครอบครัวและชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการฟื้นฟู พึ่งพากันเองในชุมชนให้มากที่สุด ทำให้คนในชุมชนได้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของคนพิการและเชื่อว่าคนทุกคนสามารถพัฒนาได้ [5]

7. แนวคิดความต้องการด้านการมีงานทำของคนพิการ

การมีงานทำเป็นสิ่งสำคัญสำหรับมนุษย์ทุกคน อาชีพเป็นเครื่องกำหนดความอยู่รอดคุณภาพชีวิต สถานะภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต สำหรับคนพิการก็เช่นเดียวกันมีความต้องการอยู่รอด มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยการประกอบอาชีพเพื่อมีรายได้มาจุนเจือตนเองและครอบครัว ให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความเสมอภาค เท่าเทียมกับบุคคลอื่นในสังคม และเหนือสิ่งอื่นใดคือ เกียรติยศ ศักดิ์ศรีของความเป็นคน [5]

8. แนวคิดเกี่ยวกับการพึ่งตนเอง

การพึ่งตนเอง คือการรู้จักหารายได้ หาทรัพย์สินไว้เลี้ยงตนเองได้ โดยไม่เป็นภาระแก่คนอื่น แม้อยู่ในระหว่างเป็นเด็ก และต้องพึ่งพาผู้ใหญ่ก็ตาม ซึ่งการรู้จักสร้างตัว สร้างอนาคต หากใครรู้จักช่วยตัวเองแล้ว คนนั้นจะเป็นบุคคลที่ไม่ท้อถอยต่ออุปสรรคต่อความยากลำบากการพึ่งตนเองนั้นเป็นกระบวนการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ให้คิดเป็นทำเป็น ดำรงตนเป็น แก้ปัญหาเป็น และเลี้ยงตนเองได้ทางเศรษฐกิจซึ่งก็คือ การมีงานทำนั่นเอง [5]

9. Universal Design

Universal Design หรือ จะเรียกเป็นภาษาไทยว่า อารยสถาปัตย์ คือ หลักการออกแบบสภาพแวดล้อมให้กับคนทุกๆกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นผู้สูงอายุ (Older people) คนปกติ ผู้พิการ (people with disabilities) เป็นการทำให้ไม่มีอุปสรรค (Barrier-free) ในการใช้งาน สร้างความเท่าเทียมกันในการเข้าถึงพื้นที่การให้บริการ การออกแบบเพื่อให้ทุกคนได้เข้าถึงอย่างเท่าเทียม ถือเป็นหลักการที่พัฒนาพื้นที่ให้สังคมมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง เช่น ห้องน้ำ ที่จอดรถ และทางลาด เป็นต้น [6]

10. กฎหมายอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ

กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 (3) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และมาตรา 8 (1) (4) (5) (6) (7) (8) และ (8) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 [7]

11. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ กำหนดลักษณะ แบบ รูปทรง สัดส่วน เนื้อที่ ที่ตั้งของอาคาร ระดับ เนื้อที่ของที่ว่างภายนอกอาคารหรือแนวอาคาร และระยะหรือระดับระหว่างอาคารกับอาคารหรือเขตที่ดินของผู้อื่น หรือระหว่างอาคารกับถนน ทางเท้าหรือที่สาธารณะ เพื่อประโยชน์แห่งความมั่นคงแข็งแรง ความปลอดภัย การป้องกันอัคคีภัย การสาธารณสุข การรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การผังเมือง การสถาปัตยกรรม และการอำนวยความสะดวกแก่การจราจร [8]

12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขวัญใจ ยงยศยิ่ง (2548) พบว่าการศึกษาประสิทธิผลของโครงการฝึกอาชีพนวดแผนไทยและพัฒนาคุณภาพชีวิตให้แก่คนตาบอดและสตรีผู้ด้อยโอกาส ผู้จัดทำโครงการจะได้ทราบถึงผลการแก้ปัญหาแรงงานด้อยโอกาส โดยการจัดสรรงบประมาณทางด้านสวัสดิการสังคมมาจัดหลักสูตรฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายและทางอาชีพให้แก่คนตาบอดและสตรีด้อยโอกาส [9]

วิธีดำเนินการวิจัย

1) วิธีดำเนินการศึกษา

ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของอาคาร สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบ ๆ อาคาร ทิศทางแนวแกนอาคาร ทบทวนบทความที่เกี่ยวข้องกับโครงการศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลกขึ้นทั้งนี้เนื่องจากจังหวัดพิษณุโลก พฤติกรรมข้อมูลองค์ประกอบหลักของโครงการ พื้นที่ใช้สอย และเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาเรื่องการใช้พื้นที่การออกแบบศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก เป็นการศึกษาโดยการใช้เครื่องมือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Closed ended Questionnaire)แบบประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีคำตอบให้เลือกตอบจำนวน 5 ระดับ ได้แก่ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด โดยกำหนดค่าเป็นตัวเลขแต่ละระดับเป็น 5-4-3-2-1 ตามลำดับได้กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเป็นไปได้ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 หมายความว่า ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่าMaster Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบศูนย์ศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลกและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ถูกต้อง

2) กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรมโดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

2.1) การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริงสังคมที่ เกี่ยวข้อง ได้แก่

2.2) สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงาม และเหมาะสม

2.3) พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด

2.4) ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด

2.5) การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

2.6) การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อการใช้งานสำหรับผู้พิการ

2.7) เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรง มั่นคง และทันสมัย

2.8) เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ทนทาน และประหยัด

2.9) ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้

2.10) การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ในการใช้งานและได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
1.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

3) จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถาม

ตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถามโดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อคำถามแบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ อายุ

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายเปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลเปิดแบบให้เขียนตอบ

4) การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่าน และไม่ผ่าน

5) การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

6) การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
1.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

ผลการศึกษา

1. ศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก

1.1 ประเด็นการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก ด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านกายภาพ

2. ศึกษาขั้นตอนการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ รายละเอียดที่ตั้งโครงการ วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ องค์ประกอบหลักของโครงการ และวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในโครงการ เป็นต้น

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ขั้นตอนการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก ดังนี้

2.1 องค์ประกอบหลักของอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก ประกอบด้วย 8 ส่วน คือ ส่วนบริหาร ส่วนโถงทางเข้าหลัก ส่วนให้ความรู้ ส่วนจัดแสดง ส่วนสุขภาพการแพทย์ ส่วนซ่อมบำรุง ส่วนหอพัก และ ส่วนจอดรถ

2.2 พื้นที่โครงการ (Area Requirement) พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 3,745.95 ตารางเมตร และเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ ในเขตพื้นที่ตำบลวังทอง อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก เนื่องจาก เป็นพื้นที่เขตสีน้ำเงิน ให้เป็นที่ดิน ประเภทสถาบันราชการ การสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

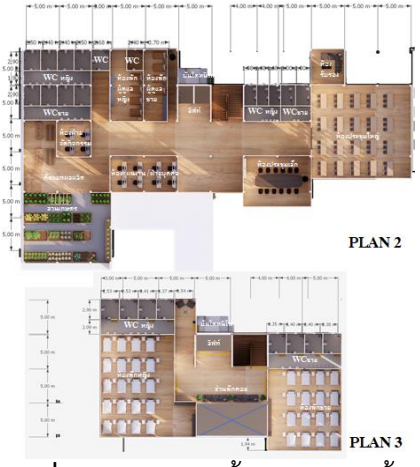
2.3 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 กฎหมายอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ

2.4 แนวคิดในการออกแบบเป็นการออกแบบตามมาตรฐานอาคารสาธารณะเพื่อรองรับกิจกรรมให้แก่ผู้พกพร่องทางสายตา ในด้านความสะดวกสบาย ปลอดภัย ส่งเสริมทักษะปัญญาและส่งเสริมสังคม โดยมีแนวคิดที่สำคัญ คือออกแบบอาคารให้มีพื้นที่ทางเดินเป็นทางตรงยาว ใช้วัสดุพื้นผิวของเสา ผนังและพื้นแตกต่างกัน มีอักษรเบรลล์ตามจุดสำคัญต่างๆ มีเบรลล์บล็อคที่พื้นต่างระดับและมีระบบอัจฉริยะสำหรับตรวจจับความร้อน เปิด-ปิดประตู ระบบไฟฟ้า ระบบประปา และระบบรักษาความปลอดภัย เพื่อให้ผู้บกพร่องทางสายตาได้รับความสะดวกสบายและปลอดภัยมากที่สุด

3. ผลงานการการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก



ภาพที่ 1 แปลนชั้น 1



ภาพที่ 2 แสดงแปลนชั้น 2 , แปลนชั้น 3



ภาพที่ 3 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร 1



ภาพที่ 4 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร 2

4.ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อการการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก ดังนี้

ตารางที่ 1. แสดงผลการออกแบบอาคารศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1	ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด	4.00	0.71	มาก
2	อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	3.80	0.84	มาก
3	เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน	3.80	0.84	มาก
4	การออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่มีประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น	3.60	0.55	มาก
5	รูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	3.60	0.55	มาก
6	อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร	3.60	0.55	มาก
7	อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร	3.40	0.89	มาก
8	อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร	3.60	0.55	มาก
9	มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	3.80	0.45	มาก
10	แบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design	4.00	0.71	มาก
	รวม	3.72	0.66	มาก

จากตารางที่ 1. ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาพิษณุโลก พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.00, S.D.= 0.71) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุด คือ ข้อ 1.ออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง และข้อ 10.การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.80, S.D.= 0.45) รองลงมา คือ ข้อ 2.พื้นที่ภายนอกและภายในมีความสวยงาม ข้อ 3.พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด และ ข้อ 9.ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้ ($\bar{X}$ = 3.60,S.D.= 0.55) รองลงมา คือข้อ 4.ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตาม พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร ข้อ 5.การออกแบบอาคารช่วยประหยัดพลังงาน ข้อ 6.การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อผู้สูงอายุและผู้พิการ ข้อ 8. เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐานทนทานและประหยัด และระดับต่ำสุดคือ ข้อ 7.เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรงมั่นคงและทันสมัย ($\bar{X}$ = 3.40 ,S.D.= 0.89)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดังนี้

1.ผลการออกแบบศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก

1.1 ผลการออกแบบศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก พบว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็นออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง และการจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งาน

1.2 ผลการออกแบบศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก พบว่ายังต้องเพิ่ม Function Relationship Diagram ที่แยกประเภท User เพื่อช่วยการวิเคราะห์การเข้าถึงพื้นที่ส่วนต่างๆของผู้ใช้โครงการ

2. ผลการศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้

2.1 การศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบด้วยสาเหตุว่าการวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถามจำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุมหลักการออกแบบอาคารต่างๆตามเกณฑ์มาตรฐาน

2.2 การศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลก ผลการทดลองได้ภาพรวมทั้งหมดก่อให้เกิดการตอบรับอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริงและการจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการออกแบบศูนย์ฝึกทักษะและเสริมอาชีพผู้บกพร่องทางสายตาจังหวัดพิษณุโลกมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ควรมี Function Relationship ที่แยกประเภท User เพื่อช่วยการวิเคราะห์การเข้าถึงพื้นที่ส่วนต่างๆของผู้ใช้โครงการ

2. ควรนำเสนอเทคโนโลยีด้านแนวความคิด ผิวสัมผัส ให้ชัดเจน และรายละเอียดโครงการเรื่อง Detail การลบมุมเสาเพื่อความปลอดภัย

3. เพิ่มแนวคิดรายละเอียดเรื่องงานออกแบบสถาปัตยกรรมเขตร้อน

เอกสารอ้างอิง

[1] แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 https://www.nesdc.go.th/ พ.ศ.2560-2564 (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

[2] สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย https://www.blind.or.th/ (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

[3] จังหวัดพิษณุโลก (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

[4] มูลนิธิธรรมิกชนเพื่อคนตาบอดในประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ https://www.cfbt.or.th/ (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

[5} สถาปัตยกรรมบำบัด กรณีศึกษาสำหรับคนตาบอด มหาวิทยาลัยศิลปกร (วันที่สืบค้น ข้อมูล 25 ตุลาคม 2565)

[6] Universal Design https://avl.co.th/blogs/universal-design/ (วันที่สืบค้นข้อมูล 25 ตุลาคม 2565)

[7] กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ หรือทุพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548 (พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522) https://dcd.coj.go.th/th/content/category/detail/id/53/iid/251285 (วันที่สืบค้นข้อมูล 25 ตุลาคม 2565)

[8] **กฎกระทรวง ฉบับที่ 64 (พ.ศ. 2555) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุม** อาคาร พ.ศ. 2522 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา 28 กันยายน 2555 https://asa.or.th/laws-and-regulations/cba/ (วันที่สืบค้นข้อมูล 1 ธันวาคม 2565)

[9] วิทยานิพนธ์ โครงการฝึกอาชีพและนวดแผนไทยและพัฒนาคุณภาพชีวิตให้แก่ คนตาบอด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ pdf (วันที่สืบค้นข้อมูล 1 ธันวาคม 2565)

โครงการออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก
PROJECT INPATIENT WARD BUDDHACHINARAJ

ดวงกมล คุณาวัตร[1] วรนุช พระเสนาะ[2]
Duangkamon Khunawat[1] Woranuch Pongsanok[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการออกแบบหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก และรองรับผู้ป่วยระยะยาวได้มากขึ้น 2) ออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อการออกแบบหอผู้ป่วยใน(โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) ผู้ทรงคุณวุฒิ มีจำนวน 5 คน คือ วิศวกรโยธา จำนวน 2 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จำนวน 1 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า 1) หลักการออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก ได้แก่ วิเคราะห์สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบๆอาคาร ทิศทางแนวแกนอาคาร พฤติกรรมผู้ใช้ พื้นที่ใช้สอย และเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษา 2) อาคารหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลพุทธชินราช มีองค์ประกอบหลักของโครงการประกอบด้วย 7 ส่วนคือ ส่วนบริหาร ส่วนโถงทางเข้าหลัก ส่วนห้องพักผู้ป่วย ส่วนการแพทย์ ส่วนกิจกรรม ส่วนซ่อมบำรุง และส่วนจอดรถ แนวคิดในการออกแบบเป็นการออกแบบตามมาตรฐานสากล และจัดสวนบำบัด คือ ออกแบบอาคารที่เหมาะสมกับผู้ป่วย โดยนำมาตรฐานสากลมาออกแบบอาคาร และ จัดสวนบำบัด เพื่อให้เป็นอีกหลักการในการรักษาผู้ป่วย 3) ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก จำนวน 5 คน พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ออกแบบ, หอผู้ป่วยใน

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Newduangkamon.you@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) study design guidelines Inpatient Ward Buddhachinaraj and can accommodate more long Project Inpatient Ward Buddhachinaraj term patients2) Building design Inpatient Ward Buddhachinaraj and3) Study the opinions of experts ondesign Inpatient Ward Buddhachinaraj There are 5 qualified persons: 2 civil engineers, 2 architects, and 1 project advisor. A questionnaire for the opinions of experts towards the design. Data were analyzed using statistics used in the research, namely percentage, mean and standard deviation.

The results of the study found that 1) Principles of inpatient ward design Buddhachinaraj Hospital Phitsanulok, including analyzing the environment and location surrounding the building land shape The shape of the location around the building. Axial direction of the building user behavior usable area and comparison of case study buildings. 2) Inpatient ward buildings Buddhachinaraj Hospital The main component of the project consists of 7 parts, namely the administrative area, the main entrance hall. The patient room, the medical section, the activity section, the maintenance section, and the parking section. The design concept is based on international standards. and garden therapy is to design a building that is suitable for the patient By adopting international standards to design the building and arrange the therapeutic garden as another principle in treating patients. Buddhachinaraj Hospital, Phitsanulok, 5 people found that they were in the overall level at the highest level.

Keywords : Design, Inpatient Ward

บทนำ

กรมสาธารณสุขกระทรวงมหาดไทย เป็นกระทรวงสาธารณสุข พุทธชินราชเดิมชื่อ 'โรงพยาบาลพิษณุโลก' ต่อมา พ.อ.หลวงยุทธศาสตร์ประสิทธิ์ ผู้ว่าราชการ(ข้าหลวง)จังหวัดพิษณุโลกดำริขอให้เพิ่มคำว่า 'พุทธชินราช' ขึ้นนำหน้าเพื่อเป็นสิริมงคล จึงได้รับการเปลี่ยนชื่อเป็น 'โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก' [1]

ปัจจุบันมีผู้ป่วยติดเตียงระยะยาวสูงขึ้น ทางโรงพยาบาลจำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบหอผู้ป่วยใน เพื่อรองรับผู้ป่วยติดเตียงระยะยาวได้มากขึ้น ด้วยการสร้างหอผู้ป่วยในขึ้นมาให้บริการสำหรับผู้ป่วยติดเตียงระยะยาวในโรงพยาบาลพุทธชินราช (กองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข, 2557) ให้สอดคล้องแผนพัฒนาโรงพยาบาลพุทธชินราช มีนโยบายใช้แผนเป็นเครื่องมือบริหารเพื่อกำหนดทิศทาง การดำเนินงาน [2]

จากข้อมูลดังกล่าวทางโรงพยาบาลจึงได้มีนโยบายการออกแบบหอผู้ป่วยในขึ้นมาเพื่อประโยชน์และการพัฒนาของอาคารที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ป่วย และรองรับผู้ป่วยระยะยาวได้มากขึ้น ทั้งนี้สภาพแวดล้อมในอาคารถือเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง ที่มีผลต่อภาพลักษณ์และความน่าเชื่อถือของโรงพยาบาล จึงได้จัดทำโครงการออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราช ขึ้นมา เพื่อการเยียวยาและใช้เป็นแนวคิดสำหรับการออกแบบพื้นที่ภายในโรงพยาบาล เพื่อแก้ไขปัญหาและช่วยส่งเสริมให้สิ่งแวดล้อมเดิมดีขึ้น การออกแบบในอาคารจะช่วยเพิ่มคุณภาพในการรักษาและช่วยส่งเสริมสุขภาพของผู้ป่วยให้ดีขึ้น รู้สึกผ่อนคลาย ลดความกังวลใจ พื้นที่ใช้สอยตรงกับความต้องการใช้งานจริง ส่งผลให้เกิดระดับความพึงพอใจที่สูงขึ้น

และ สิ่งปลูกสร้างเป็นพื้นที่สำหรับรองรับกิจกรรมการรักษา ก็จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมต่างๆของโรงพยาบาลได้โดยเฉพาะการรักษาผู้ป่วยระยะสุดท้ายและกลุ่มผู้สูงอายุที่ต้องเตรียมตัวก่อนกลับไปรักษาพยาบาลที่บ้าน [3]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบภายในหอผู้ป่วยในของโรงพยาบาลพุทธชินราช
2. เพื่อนำเสนอรูปแบบการออกแบบอาคารต่อผู้ทรงคุณวุฒิมีผลต่อการออกแบบหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก

1. ความหมายของสถานพยาบาล

หมายถึง เป็นสถานที่สำหรับให้บริการด้านสุขภาพ ให้กับผู้ป่วย โดยมักที่จะมุ่งเน้นการส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูภาวะความเจ็บป่วย หรือโรค ต่าง ๆ ทั้งทางร่างกาย และ ทางจิตใจ สถานที่รวมตลอดถึงยานพาหนะซึ่งจัดไว้เพื่อการประกอบโรคศิลปะตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบโรคศิลปะ การประกอบวิชาชีพเวชกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพเวชกรรม การประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ การประกอบวิชาชีพทันตกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพทันตกรรม การประกอบวิชาชีพกายภาพบำบัดตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพกายภาพบำบัด การประกอบวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ การประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยและการประกอบวิชาชีพการแพทย์แผนไทยประยุกต์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพการแพทย์แผนไทย หรือการประกอบวิชาชีพทางการแพทย์และสาธารณสุขอื่นตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น ทั้งนี้ โดยกระทำเป็นปกติธุระไม่ว่าจะได้รับประโยชน์ตอบแทนหรือไม่

2. องค์ประกอบของอาคารหอผู้ป่วยใน

องค์ประกอบอาคารหอผู้ป่วยใน ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ โครงสร้างการบริหารงาน การบริการบุคลากร อาคารสถานที่ ลักษณะองค์ประกอบของหอผู้ป่วยในที่ต้องกำหนดทั้งด้านคุณภาพและปริมาณควบคู่กันไป

3. แนวคิดเบื้องต้นสำหรับผู้ป่วย

วิธีการจำแนกประเภทผู้ป่วย โดยแบ่งได้ 2 ประเภท ประกอบด้วย

3.1. ผู้ป่วยระยะยาว หมายถึงการให้บริการ ที่หลากหลาย ครอบคลุมการให้บริการด้านสุขภาพและบริการดูแล ที่เกี่ยวกับการแพทย์แก่ผู้สูงอายุ ผู้ป่วยโรคเรื้อรัง หรือผู้พิการที่ ไม่สามารถดูแลตนเองได้เป็นระยะเวลานาน การดูแลระยะยาวจะเน้น ให้บริการที่สอดคล้องกับความต้องการการดูแลของแต่ละคน

3.2. ผู้ป่วยผู้ป่วยระยะสุดท้าย หมายถึงผู้ป่วยที่การรักษาเฉพาะไม่สามารถหวังให้ผู้ป่วยหายจากโรคได้และผู้ป่วยจะมีโอกาสเสียชีวิตในเวลาไม่นาน (มักประมาณว่าไม่เกิน 6 เดือน)และยังรวมถึงผู้ป่วยที่มีการเจ็บป่วยเรื้อรังรุนแรง ที่ทำให้ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองหรือสื่อสารกับบุคคลรอบข้างได้ การรักษาป่วยระยะสุดท้าย แต่มีความหมายครอบคลุมไปมากกว่านั้น

4. การประเมินปัญหาและความต้องการ

ประเมินปัญหาและความต้องการของผู้ป่วยตั้งแต่แรกรับจนกระทั่งจำหน่ายและสื่อสาร ข้อมูลที่ประเมินได้ระหว่างทีมการพยาบาลและทีมสหสาขาวิชาชีพอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง
ประกอบด้วย

4.1. การประเมินปัญหาในระยะแรกรับ

4.2. การประเมินในระยะการดูแลต่อเนื่อง

4.3. การประเมินในระยะจำหน่าย

5. แนวคิดเรื่องพฤติกรรมผู้ใช้กับสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

พฤติกรรมผู้ใช้ พฤติกรรมการแสดงออกของผู้ใช้ที่ใช้บริการ เช่น ประสบการณ์ใช้บริการในอดีต ความถี่ รูปแบบการใช้บริการ การดำเนินงานและแหล่งข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในอาคาร คุณภาพอากาศภายในและรอบๆ ผู้อยู่อาศัยในอาคาร

6. กฎหมายอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ

กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ
และคนชรา พ.ศ. 2548 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 (3) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และมาตรา 8 (1) (4) (5) (6) (7) (8) และ (8) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2543 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 2 ประกอบกับมาตรา 31 มาตรา 35 มาตรา 48 มาตรา 49 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำ ได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมอาคารออกกฎกระทรวงไว้

7. กรณีศึกษา

1. โครงการปรับปรุงศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ (โรงพยาบาลรามาธิบดี) (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

2. สถาปัตยกรรมเพื่อการเยียวยา : โรงพยาบาลท่ายาง (120 เตียง) (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

จากกรณีศึกษา

1. มีการจัดสภาพแวดล้อมภายนอก ให้เป็นแบบสวนบำบัด เพราะจำให้ผู้ป่วยรู้สึกคลายความเครียด โดยใช้หลัก “การจัดสวนเพื่อการบำบัด” (Therapeutic Garden)

2. จากกรณีศึกษา นำการตกแต่งภายใน และการเพิ่มเตียงผู้ป่วย โดยคำนึงถึงผู้พิการ, ผู้สูงอายุในการออกแบบ

8.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1.แพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี: โครงการปรับปรุงศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ (โรงพยาบาลรามาธิบดี) เป็นงานวิจัยจากคณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดีที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับปริมาณผู้ป่วยที่มีจำนวนสูงขึ้น

8.2. นายวิษณุ วรศิริสุวิมล: นักศึกษา คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม สถาปัตยกรรมเพื่อการเยียวยาโรงพยาบาลท่ายาง (120 เตียง)

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการ

วิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์ โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและองค์ประกอบต่าง ๆ มาวิเคราะห์ศักยภาพ ความต้องการ และปัญหาเพื่อสร้างแนวคิดการออกแบบอาคารอาคารศูนย์การค้าชุมชน โดยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการไว้ดังนี้

1. วิธีดำเนินการศึกษา

ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของอาคาร สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบ ๆ อาคาร ทิศทางแนวแกนอาคาร ทบทวนบทความที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ประเมินความเป็นไปได้เบื้องต้นตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ สรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบตามเกณฑ์การประเมินตามมาตรฐานอาคารเขียวของภาครัฐ โดยผ่านเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐรวมถึงแบบประเมินและเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาเรื่องการใช้พื้นที่การออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก)เป็นการศึกษาโดยการใช้เครื่องมือ แบบสอบถาม(Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Closed-ended Questionnaire) แบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีคำตอบให้เลือกตอบจำนวน 5 ระดับได้แก่ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด โดยกำหนดค่าเป็นตัวเลขแต่ละระดับเป็น 5-4-3-2-1 ตามลำดับ ได้กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเป็นไปได้ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 หมายความว่า ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่า Master Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ และได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
1.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

3. จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถาม ตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถามโดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ อายุ

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายเปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรส่วนประมาณค่าจำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลเปิดแบบให้เขียนตอบ

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่าน และไม่ผ่าน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
1.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

6.1 จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และจำนวนปีของประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

6.2 การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก ทางด้านสถาปัตยกรรม และการนำผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่านจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม อาจารย์พิเศษ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่าน และไม่ผ่าน ระยะเวลาวิจัย พฤษภาคม 2565 – กุมภาพันธ์ 2566

ผลการวิเคราะห์โครงการ

1. ศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก

1.1 ประเด็นการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก ด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านกายภาพ

2. ศึกษาขั้นตอนการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ รายละเอียดที่ตั้งโครงการ วิเคราะห์ พฤติกรรมผู้ใช้องค์ประกอบหลักของโครงการ และวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในโครงการ เป็นต้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ขั้นตอนการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก ดังนี้

2.1 องค์ประกอบหลักของอาคารหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก ประกอบด้วย 8 ส่วน คือ ส่วนพื้นที่ต้อนรับ ส่วนโถงทางเข้า/ทางเดิน ห้องแผนกเภสัชกรรม ห้องผู้ป่วยเดี่ยว ห้องผู้ป่วยรวม ห้องผู้ป่วยVip ส่วนกายภาพ และส่วนกิจกรรม

2.2 พื้นที่โครงการ (Area Requirement) พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 3,643.626 ตารางเมตร และเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ ในเขตพื้นที่โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก เนื่องจาก เป็นพื้นที่เขตสีน้ำเงิน ให้เป็นที่ดินประเภทสถาบัน ให้ใช้ประโยชนที่ดินเพื่อการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก)

2.3 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กฎหมายอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ

3. ผลการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงทัศนียภาพภายนอก 1



ภาพที่ 2 แสดงทัศนียภาพภายนอก 2



ภาพที่ 3 แสดงรูปด้าน 1



ภาพที่ 4 แสดงแปลนพื้นชั้น 1



ภาพที่ 5 แสดงแปลนพื้นชั้น 2



ภาพที่ 6 แสดงแปลนพื้นชั้น 3

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก

ระดับความคิดเห็น			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	**S.D.**	**ความหมาย**
1. ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด	3.8	0.84	ปานกลาง
2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	3.8	0.84	ปานกลาง
3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน	4	0.71	มาก
4. การออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน(โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) มีประโยชน์กับ ชุมชนในท้องถิ่น	4	0.71	มาก
5. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวย งามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	3.8	0.84	ปานกลาง
6. อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร	4	0.71	มาก
7. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร	3.8	0.84	ปานกลาง
8. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายใน อาคาร	4.2	1.10	มากที่สุด
9. มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	4.2	1.10	มากที่สุด
10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design	4.2	1.10	มากที่สุด
รวม	3.98	0.90	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบหอผู้ป่วยใน(โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.20, S.D.= 1.10) เมื่อ พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุด คือ ข้อ 8. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร ข้อ 9. มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง และข้อ 10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design รองลงมา ($\bar{X}$ = 4.00, S.D.= 0.71) ข้อ 3.เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน ข้อ 4.การออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก)มีประโยชน์กับ ชุมชนในท้องถิ่น ($\bar{X}$ = 4.00, S.D.= 0.71) ข้อ 6.อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร ($\bar{X}$ =

4.00, S.D.= 0.71) และต่ำสุด ($\bar{X}$ = 3.80, S.D.= 0.84) ข้อ 1. ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด ข้อ 2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ ข้อ 5. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวย งามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ข้อ 7.อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมองการเข้าสู่อาคาร

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดังนี้

1. ผลการออกแบบหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก)

1.1 ผลการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) พบว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็นออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง และการจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งาน

1.2 ผลการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) พบว่ายังต้องเพิ่ม Function Relationship Diagram ที่แยกประเภท User เพื่อช่วยการวิเคราะห์การเข้าถึงพื้นที่ส่วนต่างๆของโครงการ

2. ผลการศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้

2.1 การศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบด้วยสาเหตุว่าการวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถามจำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุมหลักการออกแบบอาคารต่างๆตามเกณฑ์มาตรฐาน

2.2 การศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) ผลการทดลองได้ภาพรวมทั้งหมดก่อให้เกิดการตอบรับอยู่ในระดับมากที่สุด คือ อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร , มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง และการออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.98

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบหอผู้ป่วยใน (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก) มีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ควรมี Function Relationship ที่แยกประเภท User เพื่อช่วยการวิเคราะห์การเข้าถึงพื้นที่ส่วนต่างๆของผู้ใช้โครงการ

2. ควรนำพลังงานทดแทนมาใช้บนหลังคาอาคาร

3. Case Study ควรเลือกอาคารที่ทันสมัยมานำเสนอสนับสนุนแนวคิดการใช้ธรรมชาติมาช่วยบำบัดรักษาผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

[1] ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์. ข้อมูลจาก:QSMC.mahidol.ac.th (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

[2] สถาปัตยกรรมเพื่อการเยียวยาโรงพยาบาลท่ายาง (120 เตียง) ข้อมูลจาก: http://dspace.spu.ac.th (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

[3] สวนบำบัด. ข้อมูลจาก : https://www.baanlaesuan.com (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

[4] แผนการดำเนินงานพัฒนาโรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก ข้อมูลจาก: https://budhosp.go.th/ (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม2565)

[5] สมาคมผู้ตรวจสอบอาคาร. กฎหมายอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ. ข้อมูลจาก :http://www.bsa.or.th/.(วันที่สืบค้นข้อมูล 17 มิถุนายน 2565)

[6] พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 ข้อมูลจาก: https://hss.moph.go.th/

โครงการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์
OTOP SHOPPING CENTER DESIGN PROJECT IN PHETCHABUN

ติณณภพ ทรงงาม[1] อาภาภรณ์ ปานนุ่น[2]
Tinnaphop Songngam[1] Arpapon pannun[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อศึกษาหลังการออกแบบอาคารศูนย์สินค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ 2) เพื่อออกแบบอาคารศูนย์สินค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ และ 3) เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการอาคารศูนย์การค้าสินค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ มีจำนวน
5 คน คือ วิศวกรโยธา จำนวน 2 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน อาจารย์ที่ปรึกษา จำนวน 1 คน เครื่องมือได้แก่ แบบสอบถามความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัย พบว่า 1) หลักการออกแบบอาคารศูนย์สินค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของอาคาร สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบ ๆ อาคาร ทิศทางแนวแกนอาคาร ทบทวนบทความที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ประเมินความเป็นไปได้เบื้องต้นตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ สรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบตามเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์การค้าโดยผ่านเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์การค้ารวมถึงแบบประเมินและเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษาโดยมีองค์ประกอบหลักของอาคาร 6 ส่วน คือ บริหาร ทางเดินหลัก ร้านค้า ซ่อมบำรุง ที่จอดรถ และบริการ 2) แนวคิดในการออกแบบเป็นการออกแบบตามมาตรฐานศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อรองรับการออกแบบพื้นที่สำหรับการให้บริการ 3) ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 5 คน พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง

คำสำคัญ : การออกแบบ ศูนย์การค้าชุมชน สินค้า OTOP

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: love_man2468@hotmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the design guidelines for OTOP shopping center buildings in Phetchabun Province, 2) to design OTOP shopping center buildings in Phetchabun Province, and 3 to evaluate the opinions of experts toward OTOP shopping center buildings in Phetchabun Province. There are 5 qualified persons: 2 civil engineers, 2 architects, and 1 advisor. A questionnaire for opinions of experts on design and analyze the data.

The results of the research revealed that 1) the main components of the OTOP shopping center building in Phetchabun Province.6 parts: management, main walkway, shops, maintenance, parking and service 3) The opinions of 5 experts about the design of OTOP shopping center buildings in Phetchabun Province were found that they were in the average level overall.

Keywords: Design Community shopping center OTOP products

บทนำ

พฤติกรรมของผู้บริโภคในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากสภาพสังคมในเศรษฐกิจที่แตกต่างจากเดิมรวมไปถึงการปรับเปลี่ยนรูปแบบในการดำเนินชีวิต การค้าปลีกดั้งเดิมเช่นตลาดร้านชำหรือโชว์ห่วยต่างๆ แต่ต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลงไปใช้บริการร้านขายปลีกสมัยใหม่เช่นห้างสรรพสินค้าซุปเปอร์เซตเตอร์ต่างๆ ทำให้มีการขยายสาขาเพิ่มขึ้นทั้งนี้การที่ระบบโครงข่ายคมนาคมได้มีการกระจายสู่พื้นที่ชานเมืองมากขึ้นที่อยู่อาศัยมีการขยายตัวออกไป ประกอบกับในปีพ.ศ 2551 พระราชบัญญัติประกอบธุรกิจ ค้าปลีก ค้าส่ง ที่ส่งผลในเรื่องคลอดจำกัดของพื้นที่ในการก่อสร้างทำให้การขยายสาขาใหม่ในรูปแบบเดิมจะเป็นการขัดกับข้อกำหนดทางกฎหมาย ซึ่งผู้ประกอบการมีการรับรูปแบบและพัฒนาโดย คอมมูนิตี้ มอลล์ เป็นศูนย์การค้ารูปแบบหนึ่งที่เป็นทางออกของผู้ประกอบการ [1]

จากการศึกษาพบว่าเศรษฐกิจจังหวัดเพชรบูรณ์ในเดือนพฤษภาคม 2565 ขยายตัวร้อยละ 44.0 เมื่อเทียบกับช่วงเดือนเดียวกันในปีก่อน เป็นผลมาจากเศรษฐกิจด้านอุปทาน (การผลิต) ขยายตัวร้อยละ 70.9 จากดัชนีผลผลิต ภาคบริการ เนื่องจากฐานต่ำในปี 2564 โดยภาพรวมการท่องเที่ยวจังหวัดเพชรบูรณ์ในปี 2565 ปรับตัวดีขึ้นอย่าง ต่อเนื่องจากการผ่อนคลายมาตรการควบคุมการเดินทางและการกระตุ้นการท่องเที่ยวของภาครัฐ ในด้านเศรษฐกิจ ด้านอุปสงค์ (การใช้จ่าย) ขยายตัวร้อยละ 2.8 พิจารณาจากการเพิ่มขึ้นของดัชนีการบริโภคภาคเอกชนและดัชนีการลงทุนภาคเอกชนเป็นการปรับตัวสอดคล้องกับอุปสงค์โดยรวมและ ความเชื่อมั่นด้านการลงทุนของภาคธุรกิจหลังเห็น สัญญาณเศรษฐกิจมีการฟื้นตัว สำหรับอัตราเงินเฟ้อทั่วไปเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.2 เมื่อเทียบกับช่วงเดือนเดียวกัน ในปีก่อนหน้าจากเดือนก่อนหน้า โดยเป็นการสูงขึ้นของราคาในหมวดอาหารและเครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์จากการ สูงขึ้น (ราคาเนื้อสัตว์ เป็ด ไก่ สัตว์น้ำ) และราคาสินค้าในกลุ่มพลังงาน ได้แก่ ค่ากระแสไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิง ที่ปรับตัวสูงขึ้นตามสถานการณ์พลังงานโลก [2]

จากข้อมูลดังกล่างข้างต้นความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ผู้วิจัยพบว่าจังหวัดเพชรบูรณ์เป็นเมืองที่เน้นของการเกษตรซึ่งมีแผนพัฒนาจังหวัดเพชรบูรณ์ (พ.ศ. 2561 – 2565) รอบทบทวน พ.ศ. 2564

ฉบับปรับปรุงได้กล่าวถึง โครงการพัฒนาการผลิตสินค้าเกษตร และ เพิ่มศักยภาพกลุ่มเกษตรกร ซึ่งมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพืชผักต่างมาประยุกต์เป็นของใช้ต่างๆ เช่น ผลิตภัณฑ์จากอโวคาโดมาทำเป็นชุดสปาสครัวผิว ครีมนวด ผลิตภัณฑ์ขจากมะขามมาทำเป็นสบู่ ครีมบำรุงเท้า และผลิตภัณฑ์จากดูดกลิ่นจากแมคคาเดเมีย ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ขึ้นมาเพื่อช่วยเพื่อช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจของผู้คนในชุมชน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของศูนย์การค้า ศูนย์การค้า คืออาคารหรือกลุ่มของอาคารที่มีการขายสินค้าและบริการแบบขายปลีกอยู่ในพื้นที่พัฒนาเดียวกัน โดยต้องมีพื้นที่เช่าสุทธิไม่น้อยกว่าประมาณ 1,850

ตารางเมตร (20,000 ตารางฟุต) สำหรับการพัฒนาพื้นที่แบบมิกซ์ยูส จะไม่รวมเนื้อที่ของกิจการอื่นที่ไม่ใช่พื้นที่ค้าปลีก พื้นที่ศูนย์การค้าสามารถอยู่ในร่มภายใต้อาคารเดียวกันหรืออยู่กลางแจ้งที่มีพื้นที่ติดต่อกันแบบเปิดโล่งก็ได้ [3]

2. เกณฑ์มาตรฐานของศูนย์การค้า ส่วนที่ 1 เกณฑ์คุณลักษณะพื้นฐาน ศูนย์การค้าที่สนใจจะยื่นขอการรับรองมาตรฐานให้บริการและความปลอดภัยในศูนย์การค้าเพื่อการท่องเที่ยว ผ่านเกณฑ์คุณลักษณะพื้นฐานซึ่งประกอบไปด้วยเกณฑ์ทางการประเมิน 4 ข้อ 1. ประกอบธุรกิจเป็นรูปของนิติบุคคลที่มีการจดทะเบียนการค้าและกระทรวงพาณิชย์ 2. อาคารและกิจการของศูนย์การค้าได้รับอนุญาตโดยถูกต้องตามกฎหมาย 3. การให้บริการแก่นักท่องเที่ยว และ4.หมวดธุรกิจของศูนย์การค้าที่ขอรับการประเมินโดยสถานประกอบการนั้นๆ จะต้องผ่านการประเมินข้อ 1-3 และในข้อที่ 4 จะต้องทำการเลือกหมวดธุรกิจที่ต้องการขอรับการประเมินควบคู่ไปกับหมวดที่ 1 ศูนย์การค้าซึ่งเป็นหมวดบังคับ ส่วนที่ 2 เกณฑ์มาตรฐานการให้บริการและความปลอดภัยในศูนย์การค้า เกณฑ์มาตรฐานการให้บริการและความปลอดภัยในศูนย์การค้าเพื่อการท่องเที่ยวที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการประเมินมาตรฐานประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ 1.ด้านสภาพความพร้อมของอาคารสถานที่ 2. ด้านคุณภาพการให้บริการ 3. ด้านการจัดการองค์การ 4. ด้านการจัดการด้านความปลอดภัย และ5. ด้านความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน [4]

3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประชากรศาสตร์ ประเด็นยุทธศาสตร์ มีศักยภาพในเรื่องพื้นที่ทำเกษตรกรรมที่สำคัญความหลากหลายผลผลิตสินค้าทางการเกษตรที่มีความสำคัญมีปริมาณสูงอาทิ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มันสำปะหลังอ้อยพืชผักมะขามหวานยางพาราและปาล์มน้ำมัน พื้นที่เกษตรของจังหวัดได้รับรองมาตรฐานคุณภาพสินค้าเกษตรเป็นจำนวนมากและมีสัดส่วนของพื้นที่ได้รับการรับรองด้งกล่าวสูงที่สุดในกลุ่มจังหวัดและจังหวัดใกล้เคียง [5]

4. ทฤษฎีเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ อาคารหรือกลุ่มของอาคารที่มีการขายสินค้าและบริการแบบขายปลีก อาจอยู่ในร่มภายใต้อาคารเดียวกัน หรืออยู่กลางแจ้งแบบเปิดโล่งก็ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ขายในศูนย์การค้าไม่ได้จัดแบ่งตามแผนก ขึ้นอยู่กับตัวแทนจำหน่ายที่จะขอเช่าพื้นที่หรือที่ศูนย์การค้าได้จัดสรรไว้ให้ รูปแบบศูนย์การค้าที่เลือกคือศูนย์การค้าแบบเปิด (Open-air Shopping Center) คือ ศูนย์การค้าที่มีพื้นที่ด้านหน้าเปิดโล่งและใช้เป็นที่จอดรถโดยทั่วไปแล้วจะมีอาคารสูง 1 - 3 ชั้นจำนวน 1 - 3 อาคารตั้งอยู่ใน แนวตรง รูปตัวแอล (L) หรือรูปตัวยู (U) และไม่มีทางเดินเชื่อมที่มีการปรับอากาศระหว่างร้านค้าปลีก [6]

5. ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ตั้งและอาณาเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ทิศเหนือติดจังหวัดเลย ทิศใต้ติดจังหวัดลพบุรี ทิศตะวันออกติดจังหวัดขอนแก่นและชัยภูมิ ทิศตะวันตกติดจังหวัดพิษณุโลก พิจิตร และนครสวรรค์ โดยมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 12,668 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7.9 ล้านไร่ มีลักษณะภูมิประเทศ มีภูเขาล้อมรอบคล้ายรูปเกือกม้าพื้นที่ประมาณร้อยละ 40 ของพื้นที่ทั้งหมด สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 114 เมตร มีพื้นที่ราบอยู่ตอนกลาง ลาดเอียงจากเหนือลงใต้มีแม่น้ำสำคัญไหลผ่านจังหวัด คือแม่น้ำป่าสัก มีสภาพทางเศรษฐกิจ จะเกี่ยวกับการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ [7]

6. พระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522 ส่วนต่างๆของอาคาร วัสดุของอาคารเสา คาน พื้น บันได และผนังของอาคารที่สูงตั้งแต่สามชั้นขึ้นไป ครัวในอาคารต้องมีพื้นและผนังที่ทำด้วยวัสดุถาวรที่เป็นวัสดุทนไฟ ส่วนฝ้าและเพดานนั้น พื้นที่ภายในอาคาร ชองทางเดินในอาคาร ตองมีความกว้างไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว่ บันไดในอาคารและบันไดหนีไฟ เป็นตามข้อกำหนดของกฎหมายทั่วไป และแนวอาคารและระยะต่าง ๆ ของอาคารการก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารหรือส่วนของอาคารจะต้องไม่เข้าไปในที่สาธารณะเว้นแต่จะได้รับ อนุญาตจากเจ้าพนักงานซึ่งมีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาที่สาธารณะนั้น ระยะต่างๆเป็นไปตามข้อกฎหมายกำหนด [8]

7. กฎกระทรวงใช้บังคับเมืองรวมจังหวัดเพชรบูรณ์ พ.ศ.2560 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 5 แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 และมาตรา 26 วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการผังเมือง (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2558 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ ที่ดินประเภทชุมชนให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย พาณิชยกรรม สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา สถาบันราชการ การสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่น [9]

8. กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ.2548 กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหกสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา” ป้ายแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก รายละเอียดเกี่ยวกับป้ายสัญลักษณ์ รูปสัญลักษณ์ เครื่องหมาย โครงสร้าง ขนาด การจัดวาง และตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ ทางลาดให้มีลักษณะ และมีอิฟร์สำหรับผู้พิการราวจับและที่จอดรถ [10]

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. วิธีดำเนินการศึกษา

ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของอาคาร สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบ ๆ อาคาร ทิศทางแนวแกนอาคาร ทบทวนบทความที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ประเมินความเป็นไปได้เบื้องต้นตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ สรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบตามเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์การค้าโดยผ่านเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์การค้ารวมถึงแบบประเมินและเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาเรื่องการใช้พื้นที่การออกแบบศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการศึกษาโดยการใช้เครื่องมือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Closed ended Questionnaire) แบบ ประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีคำตอบให้เลือกตอบจำนวน 5 ระดับ ได้แก่ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับ ปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด โดยกำหนดค่าเป็นตัวเลขแต่ละระดับเป็น 5-4-3-2-1 ตามลำดับได้ กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเป็นไปได้ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 หมายความว่า ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบ แบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่า

Master Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง
2. กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

2.1 การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง
2.2 สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงาม และเหมาะสม
2.3 พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด
2.4 ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด
2.5 การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน
2.6 การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อการใช้งานของผู้สูงอายุและผู้พิการ
2.7 เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรง มั่นคง และทันสมัย
2.8 เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ทนทาน และประหยัด
2.9 ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้
2.10 การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ในการใช้งานและได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก

2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
1.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

3. จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถาม

ตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถามโดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ข้อ ได้แก่

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ อายุ

2. ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายเปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

3. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลเปิดแบบให้เขียนตอบ

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย

1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

6.1 จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และจำนวนปีของประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

6.2 การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม อาจารย์พิเศษ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ระยะเวลาวิจัย พฤษภาคม 2565 – กุมภาพันธ์ 2566

ผลการวิจัย

1. หลักการออกแบบศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์โดยมีหลักการ ดังนี้

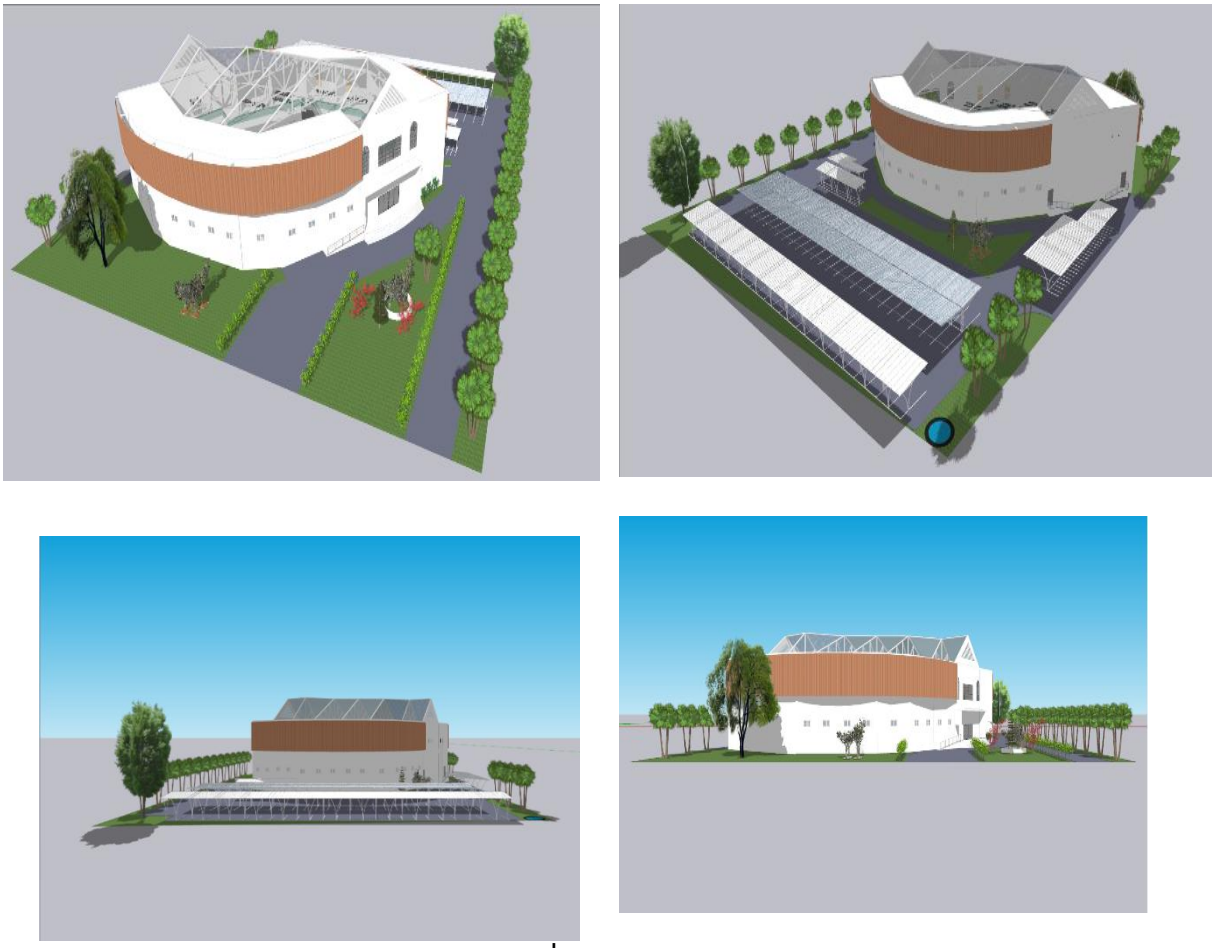
1.1.การออกแบบศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสรุปแนวคิดรูปแบบศูนย์การค้าได้

1.2 พื้นที่โครงการ (Area Requirement) พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอย 3,491.072 ตารางเมตร และเลือกทำเลที่ตั้งโครงการติดกับถนนสายหลัก คือถนน สระบุรี-หล่มสัก (ถนน สามัคคีชัย) โครงการตั้งอยู่ฝั่งซ้ายมือจากรูปของถนนหลัก ซึ่งเป็นคนที่วิ่งไปอำเภอหล่มสัก การเข้าถึงโครงการนั้นสะดวก และจากที่ตั้งโครงการมุ่งหน้าทางทิศเหนือ ไปตามถนน สระบุรี-หล่มสัก (ถนน สามัคคีชัย)

1.3 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 กฎหมายอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ

1.4 แนวคิดในการออกแบบแนวคิดรูปทรงอาคารได้ Concept มาจากฝักมะขามประกบเข้าหากันเป็นรูปทรงของอาคาร ภายในตกแต่งด้วยเฟอร์นิเจอร์ที่ทำจากไม้ให้เห็นถึงความดิบเก่าๆ และต้นไม้ภายในอาคารจะเป็นต้นไม้มงคลที่ไม่ผลัดใบ เลือกไม้จันทร์ผ่าต้นจันผาช่วยเสริมโชคชะตาให้มั่งคง จะช่วยเพิ่มความมั่นใจและช่วยเสริมดวงชะตาให้พบแต่ความราบรื่น

2. ผลการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดง Perspective

ผลการศึกษาความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	3.80	0.45	ระดับมาก
2. พื้นที่ภายนอกและภายในมีความสวยงาม	3.60	0.55	ระดับมาก
3. พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด	3.40	0.89	ระดับปานกลาง
4. ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตาม พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร	3.40	0.89	ระดับปานกลาง
5. การออกแบบอาคารช่วยประหยัดพลังงาน	3.00	0.71	ระดับปานกลาง
6. การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อผู้สูงอายุและผู้พิการ	2.60	0.55	ระดับปานกลาง
7. เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรงมั่นคงและทันสมัย	2.40	0.55	ระดับน้อย
8. เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐานทนทานและประหยัด	2.60	0.55	ระดับปานกลาง
9. ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้	2.60	0.55	ระดับปานกลาง
10. การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งาน	2.80	0.45	ระดับปานกลาง
รวมทั้งหมด	**3.02**	**0.61**	**ระดับปานกลาง**

จากตารางค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เรื่องการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในภาพรวมในระดับมากที่สุด 3 อันดับ คือ ข้อ 1. ออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ($\bar{X}$ = 3.80, **S.D.**= 0.45) 2. พื้นที่ภายนอกและภายในมีความสวยงาม ($\bar{X}$ = 3.60, **S.D.**= 0.55) และข้อ 3. พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด ($\bar{X}$ = 3.40, **S.D.**= 0.89) และต่ำสุด 1 อันดับ คือข้อ 7. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมองการเข้าสู่อาคาร ($\bar{X}$ = 2.40, **S.D.**= 0.55) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยในภาพรวม ($\bar{X}$ = 3.80, **S.D.** = 0.45) อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการออกแบบอาคารศูนย์กาค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์แบบแปลนที่นำเสนอสามารถใช้งานได้จริง ออกแบบได้ถูกต้องมีความเหมาะสมประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดังนี้

1. ผลการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ตามเกณฑ์เกณฑ์มาตรฐานของศูนย์การค้า

1.1 ผลการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ความคิดเห็นออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนดที่ออกแบบให้ใช้งานได้จริงซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และออกแบบได้ถูกต้างตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร

1.2 ผลการเพื่อออกแบบศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ยังคงต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดอีกหลายจุด อธิบายได้ว่าถ้าจะนำแบบเพื่อขอรับการอนุมัติงบประมาณ
ยังคงต้องมีการออกแบบรายละเอียดงานที่เกี่ยวข้องอีกหลาย เช่น การออกแบบโครงสร้างอาคาร การประมาณราคา การวางผังบริเวณ และงานด้านอื่นๆ

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีการออกแบบอาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ตามเกณฑ์เกณฑ์มาตรฐานของศูนย์การค้ามีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ ดังนี้

2.1 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบ ด้วยสาเหตุว่าการวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุมหลักการออกแบบอาคารต่างๆ ตามเกณฑ์เกณฑ์มาตรฐานของศูนย์การค้า

2.2 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์ ก่อให้เกิดการตอบรับที่ดีต่อแบบอาคารศูนย์การค้า เพราะว่าจากผลการทดลองได้ภาพรวมทั้งหมดนั้นมีค่าเฉลี่ย 3.02 คุณภาพระดับปานกลาง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกโครงการการการออกแบบศูนย์การค้า OTOP จังหวัดเพชรบูรณ์

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. การออกแบบอาคารควรเพิ่มรายละเลียนให้สามารถใช้ประโยขน์จากธรรมชาติมาช่วยในการปรับสภาวะที่สบายและให้ความร่มรื่นอาคาร
2. พิจารณารูปทรงอาคารที่สัมพันธ์กับบริบทโดยรอบ
3. การใช้ผืนใหญ่จะสร้างปัญหาด้านความร้อนค่อนข้างมากควรพื้นที่โปร่งแสง

เอกสารอ้างอิง

[1] **งานวิจัย เรื่องพฤติกรรมและปัยจัยที่เลือกใช้บริการ คอมมูนิตี้ มอลล์** หน้าที่ 14)/ เข้าใช้เมื่อวันที่ 04/08/2565)

[2] **เศรษฐกิจจังหวัดเพชรบูรณ์ในเดือนพฤษภาคม 2565** (ที่มา : https://www.cgd.go.th/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheadername1=ContentDisposition&blobheadername2=filename&blobheadervalue1=inline%3B%20filename%3D%22 เข้าใช้เมื่อวันที่ 18/09/2565 หน้าที่ 3)

[3] **ความหมายของศูนย์การค้า** (ที่มา: https://th.wikipedia.org /wiki/ศูนย์การค้า)

[4] **เกณฑ์มาตรฐานการให้บริการและความปลอดภัยใน**ศูนย์การค้า (ที่มา: https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2016 /14043/1/มาตรฐานการให้บริการในศูนย์การค้า. pdf)

[5] **แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประชากรศาสตร์** (ที่มา: https://www.phetchabunpao.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=105)

[6] **ทฤษฎีเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ (ที่มา :** http://e-research.siam.edu/wp-content/uploads/2018/12/7_.pdf)

[7] **ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดเพชรบูรณ์** (ที่มา : https://th.wikipedia.org/wiki/จังหวัดเพชรบูรณ์)

[8] **พระราชบัญญัติควบคุมอาคารพ.ศ. 2522** (ที่มา : https://www.ubu.ac.th/web/files_up/00045f2021030310303373.pdf)

[9] **กฎกระทรวงใช้บังคับเมืองรวมจังหวัดเพชรบูรณ์ พ.ศ.2560** (ที่มา : https://www.reic.or.th/Upload/3_602_1538564016_43279.PDF)

[10] **กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ.2548** (ที่มา : https://download.asa.or.th/03media/04law/cba/mr/mr48-58e-pd(02).pdf)

การออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่
DESIGN COMMUNITY MALL OTOP PHRAE

หฤทัย สุขทั่วญาติ[1] วชิระ วงศ์อารินทร์[2]
Haruethai Sukthuayat[1] Wachira Wongarin[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาหลักการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ 2) ออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนแพร่ และ 3) ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ผู้ทรงคุณวุฒิ มีจำนวน 5 คน คือ วิศวกรโยธา จำนวน 2 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จำนวน 1 คน เครื่องมือได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า 1) หลักการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ เช่น 1) วิเคราะห์เพื่อเลือกที่ตั้งโครงการและสภาพภูมิอากาศ 2) การวิเคราะห์เพื่อเลือกที่ตั้งโครงการสภาพแวดล้อม 2) แนวคิดในการออกแบบเป็นการออกแบบตามมาตรฐานศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ และ3) ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ จำนวน 5 คน พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่, ศูนย์การค้า

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: haruethai013@gmail.com

Abstract

The purposes of this study were 1) to study the principle the Design of Community mall Otop Phrae; 2) to design Community mall Otop Phrae; and 3) to evaluate experts' opinion towards the Design of Community mall Otop Phrae. The samples were 5 people.: civil engineers 2 people, architects 2 people, project advisors 1 people: The tools used were questionnaire of experts' opinion towards the design. The statistics used were percentage, mean and standard deviation.

The study revealed that (1) There were 5 component parts: Open Space, Indoor Space, Office, Project System and Car park area; (2) The concept design was based on standard Community mall Otop Phrae; and (3) The experts' opinion were at a high level.

บทนำ

จากแผนปฏิบัติประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จังหวัดแพร่ มีเป้าหมายในการพัฒนาจังหวัดให้เป็น "แพร่เมืองน่าอยู่ ชุมชนเข้มแข็ง เศรษฐกิจสร้างสรรค์ เกษตรปลอดภัย ทรัพยากรธรรมชาติสมบูรณ์ ท่องเที่ยวยั่งยืน" รวมถึง ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาจังหวัดแพร่ 5 ปี (พ.ศ. 2566-2570) [1] ประเด็นการพัฒนาที่ 1 ยกระดับขีดความสามารถและเพิ่มประสิทธิภาพการเกษตร เศรษฐกิจ การค้า การลงทุน ให้สามารถแข่งขันได้ เชื่อมโยงภูมิภาค และต่างประเทศ [1] ประเด็นการพัฒนาที่ 2 บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และภัยพิบัติแบบบูรณาการอย่างยั่งยืน [1] ประเด็นการพัฒนาที่ 3 ยกระดับการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์และยั่งยืน [1] และประเด็นการพัฒนาที่ 4 ยกระดับคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน ลดความเหลื่อมล้ำ และเสริมสร้างความมั่นคงเพื่อรับรองการเป็นเมืองน่าอยู่ [1] ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 “ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน” โดยกำหนดเป้าประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ คือ “ สร้างความหลากหลายด้านการท่องเที่ยวและพัฒนาเศรษฐกิจบนพื้นฐานผู้ประกอบการยุคใหม่ ” ซึ่งมี 6 กลยุทธ์ที่สำคัญนอกจากนี้จังหวัดได้กำหนด แผนการพัฒนา Positioning หรือจุดเด่นของจังหวัดในเรื่องของการ ท่องเที่ยวและเศรษฐกิจของจังหวัดไว้ในแผนการพัฒนาด้วยเช่นกัน [1]

จากกรณีศึกษาปัญหาพบว่าผลิตภัณฑ์สินค้าโอทอปขนาดย่อม (SMEs) ของจังหวัดแพร่ปัญหาที่ตั้งของแหล่งจำหน่ายสินค้ามีแหล่งที่กระจายตัวออกไปแต่ละชุมชน ด้วยระยะทางการเข้าถึงสถานที่นั้นๆมีผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคในการเลือกสินค้าได้ยากขึ้น จึงเห็นว่าการที่มีศูนย์การค้าชุมชนบริการสินค้าเฉพาะทางประเภทโอทอปแบบครบวงวร เพื่อให้กลุ่มผู้บริโภคได้เลือกชมสินค้าที่หลายหลายมีมาตรฐานและเป็นแหล่งจำหน่ายสินค้าของคนในท้องถิ่นเยาวชนและนักท่องเที่ยวที่มาเยือน

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการออกแบบโครงการศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่เป็นแหล่งจำหน่ายสินค้า OTOP คนในท้องถิ่น ของจังหวัดแพร่ เพื่อยกระดับแหล่งท่องเที่ยวให้ได้มาตรฐานส่งเสริมการตลาดสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ที่ชุมชนผลิตให้ได้มาตรฐานการส่งเสริมช่องทางในการจำหน่ายเพิ่มขึ้นสามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชน ยกระดับการพัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านการท่องเที่ยว ส่งเสริมสนับสนุน การอนุรักษ์ เผยแพร่ภูมิปัญญาเพื่อเพิ่มคุณค่าและมูลค่าทางเศรษฐกิจ [1]

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่
2. เพื่อออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชน เมืองแพร่

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของศูนย์การค้า

อาคารหรือกลุ่มของอาคารที่มีการขายสินค้าและบริการแบบขายปลีกอยู่ในพื้นที่พัฒนาเดียวกัน โดยต้องมีพื้นที่เช่าสุทธิ (NLA) ไม่น้อยกว่าประมาณ 1,850 ตารางเมตร (20,000 ตารางฟุต) สำหรับการพัฒนาพื้นที่แบบมิกซ์ยู จะไม่รวมเนื้อที่ของกิจการอื่นที่ไม่ใช่พื้นที่ค้าปลีก[1] พื้นที่ศูนย์การค้าสามารถอยู่ในร่มภายใต้อาคารเดียวกันหรืออยู่กลางแจ้งที่มีพื้นที่ติดต่อกันแบบเปิดโล่งก็ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ขายในศูนย์การค้าไม่ได้จัดแบ่งตามแผนก ขึ้นอยู่กับตัวแทนจำหน่ายที่จะขอเช่าพื้นที่หรือล็อกที่ศูนย์การค้าได้จัดสรรไว้ให้ จึงสามารถเห็นภัตตาคารตั้งอยู่ข้างร้านหนังสือหรือร้านเครื่องดนตรีก็ได้ในศูนย์การค้า [2]

2. เกณฑ์มาตรฐานของศูนย์การค้า

มาตรฐานการให้บริการและความปลอดภัยในศูนย์การค้าเพื่อการท่องเที่ยวแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

ส่วนที่ 1 เกณฑ์คุณลักษณะพื้นฐาน ประกอบไปด้วยเกณฑ์ทางการประเมิน เช่น 1)ประกอบธุรกิจเป็นรูปของนิติบุคคลที่มีการจดทะเบียนการค้าและกระทรวงพาณิชย์ 2)อาคารและกิจการของศูนย์การค้าได้รับอนุญาตโดยถูกต้องตามกฎหมาย 3)การให้บริการแก่นักท่องเที่ยว และ 4)หมวดธุรกิจของศูนย์การค้าที่ขอรับการประเมิน [2]

ส่วนที่ 2 เกณฑ์มาตรฐานการให้บริการและความปลอดภัยในศูนย์การค้า เช่น ด้านสภาพความพร้อมของอาคารสถานที่ประกอบ ด้านสภาพการให้บริการ ด้านการจัดการองค์การ ด้านการจัดการด้านความปลอดภัย ด้านความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน[2]

3. ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดแพร่

ผลิตภัณฑ์พื้นฐานจังหวัดแพร่ เช่น สินค้าประเภท Otop เมืองแพร่ สินค้าที่สำคัญของจังหวัดประเภทอาหาร ประเภทเครื่องแต่งกาย และผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ [1]

4. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

อาคารที่ใช้เป็นสำนักงาน ห้องเรียน ห้องอาหารห้องโถงภัตตาคาร โรงงานห้องขายสินค้า ห้องประชุม คลังสินค้า โรงครัว ตลาด และอื่น ๆ ที่คล้ายกันต้องมีระยะดิ่งไม่น้อยกว่าอาคารดังกล่าวที่ใช้กับชั้นที่มีพื้นที่อาคารชั้นเหนือขึ้นไปรวมกันเกิน 300 ตารางเมตร ต้องมีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ข้อ 38 คลังสินค้าที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันเกิน 500 ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขตที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า 10 เมตร สองด้าน ส่วนด้านอื่นต้องมีที่ว่างห่างจากแนวเขตที่ดินไม้น้อยกว่า 5เมตร [3]

5. กฎกระทรวง ฉบับที่ 63 พ.ศ. 2551

การจัดให้มีห้องน้ำและห้องส้วมในชนิดหรือประเภทของอาคารต่างๆเช่นสำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตาราง เมตรสถานที่เก็บสินค้าต่อพื้นที่อาคาร 5,000 ตารางเมตร [4]

6. กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

อาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ส่วนของอาคารที่สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดหรือตั้งอยู่ภายในและภายนอกอาคาร เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา

7. กรณีศึกษาและวิเคราะห์อาคารตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์อาคารประเภทศูนย์การค้าศึกษาโครงการใกล้เคียง

กรณีศึกษาที่1) ศูนย์การค้าของเขต(The Center of Tresnjevka) บริษัท สตูดิโอ FM ARHITEKTURA ประเทศ โครเอเชีย พบว่า สิ่งที่นำมาใช้กับโครงการคือ การวางผังของอาคารการออกแบบที่เป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อมเชื่อมโยงพื้นที่สีเขียวและการออกแบบระบบกักเก็บน้ำของโครงการนี้ มีการออกแบบตลาด [5]

กรณีศึกษาที่ 2) in bamboo ศูนย์วัฒนธรรมอเนกประสงค์ ประเทศจีน พบว่า สิ่งที่นำมาใช้กับโครงการคือ การออกแบบผังของอาคารที่เป็นวงกลมทำให้อาคารมีมุมที่กว้างและต่อเนื่องวัสดุที่ใช้เป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อมเชื่อมโยงพื้นที่สีเขียว [5]

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์ โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและองค์ประกอบต่าง ๆ มาวิเคราะห์ศักยภาพ ความต้องการและปัญหาเพื่อสร้างแนวคิดการออกแบบอาคารอาคารศูนย์การค้า

1. วิธีดำเนินการศึกษา

1.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวกับทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของการประเมินหลังงานการบริหารจัดการพื้นที่ที่มีแนวทางและลักษณะใกล้เคียงกับการทำวิจัยครั้งนี้กำหนดกลุ่มอาคารตัวอย่างที่จะทำการศึกษาโดยเลือกจากกลุ่มอาคารที่มีลักษณะการใช้งาน พื้นที่ใกล้เคียงหรือมีองค์กรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

1.2 ประมวลผลการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัยโดยนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษาทฤษฎี หรือเอกสารงานวิจัย

1.3 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบอาคาร พื้นที่ใช้สอยและกิจกรรม

1.4 ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องการออกแบบอาคาร

1.5 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจพื้นที่ (field survey) เป็นการสำรวจพื้นที่โดยเฉพาะลักษณะเชิง สัณฐานที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมกายภาพ ตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะองค์ประกอบของพื้นที่โครงข่ายการ สัญจร การใช้พื้นที่เพื่อทำกิจกรรม กิจกรรมซึ่งเกิดขึ้นในพื้นที่

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาเรื่องการใช้พื้นที่การออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ เป็นการศึกษาโดยการใช้เครื่องมือ แบบสอบถาม(Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Closed-

ended Questionnaire) แบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีคำตอบให้เลือกตอบจำนวน 5 ระดับ ได้แก่ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด โดยกำหนดค่าเป็นตัวเลขแต่ละระดับเป็น 5-4-3-2-1 ตามลำดับ ได้กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเป็นไปได้ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 หมายความว่า ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่า Master Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชน อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตรและวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

2) กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

1. การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง
2. สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงาม และเหมาะสม
3. พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด
4. ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด
5. การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน
6. การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อการใช้งานของผู้สูงอายุและผู้พิการ
7. เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรง มั่นคง และทันสมัย
8. เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ทนทาน และประหยัด
9. ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้
10. การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ในการใช้งาน

และได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
1.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

3. จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถาม

ตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถามโดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ อายุ

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายเปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลเปิดแบบให้เขียนตอบ

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่าน และไม่ผ่าน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
1.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

6.1 จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และจำนวนปีของประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

6.2 การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้

ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พิเศษ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ระยะเวลาวิจัย พฤษภาคม 2565 – กุมภาพันธ์ 2566

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ผลการดำเนินงานปรากฏตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่

1.1 ประเด็นการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ จ.แพร่ มีแนวทางการศึกษา เช่น ด้านนโยบาย ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการท่องเที่ยวและ ด้านกายภาพ

1.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ เช่น 1) วิเคราะห์เพื่อเลือกที่ตั้งโครงการและสภาพภูมิอากาศ 2) การวิเคราะห์เพื่อเลือกที่ตั้งโครงการสภาพแวดล้อม และ 3) รายละเอียดสถานที่ตั้งโครงการ

1.3 การศึกษารายละเอียดโครงการ เช่น 1) องค์ประกอบหลักของโครงการ 2) การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ 3) การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยโครงการ 4) การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย และ 5)สรุปพื้นที่ใช้สอยในโครงการ

1.4 การศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบสถาปัตยกรรม เช่น 1) การวิเคราะห์กฎหมายที่เกี่ยวข้องในโครงการ

1.5 งานระบบที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้องในโครงการ เช่น 1) ระบบโครงสร้างอาคาร 2)ระบบไฟฟ้าภายในอาคาร 3) ระบบปรับอากาศภายในอาคาร 4) ระบบรักษาความปลอดภัย 5) ระบบสุขาภิบาล และ 6) ระบบสำรองจ่ายไฟ

1.6 แนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม เช่น แนวคิดด้านทางสถาปัตยกรรม แนวคิดด้านโครงสร้างและวัสดุ แนวคิดด้านภูมิทัศน์ และ ดำเนินการออกแบบ

2. สรุปพื้นที่ใช้สอยของโครงการศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่

พื้นที่ใช้สอยโครงการกลุ่มผู้ใช้หลักคือนักท่องเที่ยวในท้องถิ่น ผู้ขายในท้องถิ่นนักธุรกิจ เกษตรกรในท้องถิ่นและกลุ่มผู้ใช้รองคือประชาชนทั่วไป เด็ก วัยรุ่น นักเรียน นักศึกษา ผู้ที่มาเยือนเที่ยวชม เจ้าหน้าที่ภายในโครงการโดยองค์ประกอบหลักของโครงการแบ่งออกเป็นพื้นที่ 5 ส่วน พื้นที่ทั้งหมด 10,499.98ตรม. ประกอบด้วย 1) ส่วน Open Space 2) ส่วน Indoor Space 3) ส่วนสำนักงานของศูนย์การค้า 4) ส่วนงานระบบของศูนย์การค้า และ 5) ส่วนจอดรถ

3. ผลงานการการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่



ภาพที่ 1 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร

4. ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อการการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ดังนี้



ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่

ข้อที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1	ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด	4.00	0.00	มาก
2	อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	4.60	0.55	มากที่สุด
3	เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน	4.60	0.55	มากที่สุด
4	การออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่มีประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น	4.60	0.55	มากที่สุด
5	อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	4.00	0.00	มาก
6	อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร	3.80	0.45	มาก

7	อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร	3.80	0.45	มาก
8	อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร	4.00	0.00	มาก
9	มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	4.40	0.55	มาก
10	การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design	3.40	0.55	มาก
	รวม	4.12	0.36	มาก

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในภาพรวมในระดับมากที่สุด 3 อับดับ คือ ข้อ 2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ ($\bar{X}$ = 4.60, **S.D.**= 0.55) 3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน ($\bar{X}$ = 4.60, **S.D.**= 0.55) และข้อ 4. การออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่มีประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น ($\bar{X}$ = 4.60, **S.D.**= 0.55) และต่ำสุด 1 อันดับ คือข้อ 10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design ($\bar{X}$ = 3.40, **S.D.**= 0.55) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยในภาพรวม($\bar{X}$ = 4.60, **S.D.**= 0.55) อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่แบบแปลนที่นำเสนอสามารถใช้งานได้จริง ออกแบบได้ถูกต้องมีความเหมาะสมประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่

1.1 ผลการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ที่ออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่มีประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น

1.2 ผลการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ พบว่าคงยังต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดงานที่เกี่ยวข้องอีกหลายจุด เช่นผังที่จอดรถ ทางService รูปทรงอาคาร

2. ผลการศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีผลต่อการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้

2.1 การศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบด้วยสาเหตุว่า การวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถามจำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุมหลักการออกแบบอาคารต่าง ๆ ตามเกณฑ์มาตรฐาน

2.2 การศึกษาความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ผลการทดลองได้ภาพรวมทั้งหมดก่อให้เกิดการตอบรับอยู่ในระดับมากที่สุดนั้น มีค่าเฉลี่ย 4.60 คุณภาพระดับมากสุด และอาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คุณภาพระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะการ

เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน การออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่มีประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่องการออกแบบอาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. อาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ควรมีผังที่จอดรถเพื่อลดพื้นที่ถนน

2. อาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ควรเพิ่มทางService สำหรับส่วนรับอาหารที่นำมาไว้ชั้นที่2

4. อาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ควรปรับปรุงรูปทรงอาคารเพิ่มมิติชายคาแลผนังที่ช่วยกันแดด-ฝน

5. อาคารศูนย์การค้าชุมชนเมืองแพร่ ควรปรับปรุงรูปแบบโครงสร้างให้มี Scale ที่เหมาะสมกับลักษณะของวัสดุ

เอกสารอ้างอิง

[1] ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ. 2561 – 2580 ฉบับย่อ หน้าที่ 7 สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2565

[2] บรรยายสรุปจังหวัดแพร่ ปี 2566,(2565) สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2565,จาก บรรยายสรุปจังหวัดแพร่.pdf

[3] พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร. (พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร, 2522) สืบค้นเมื่อ 25 ตุลาคม 2565

[4] กฎกระทรวง ฉบับที่ 64 (พ.ศ. 2555) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา 28 กันยายน 2555

[5] กนกวรรณ จอมคำ,(2561) ห้างสรรพสินค้าเมืองแพร่ วิทยานิพนธ์ นศ.ม., คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2565

โครงการออกแบบสถาบันเสริมความงาม จังหวัดพิษณุโลก
BEAUTY INSTITUTE DESIGN PROJECT. PHITSANULOK PROVINCE

ชวัลย์รัตน์ วิเศษสุมน [1] , อาภาภรณ์ ปานนุ่น [2]
Chavanrat Visetsumon [1], Arpapon pannun [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาหลักการออกแบบสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก 2) ออกแบบอาคารสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก และ3) ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก ผู้ทรงคุณวุฒิ มีจำนวน 5 คน ประกอบไปด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 1 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จำนวน 1 คน ผู้จัดการโครงการ จำนวน 1 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า 1) หลักการออกแบบที่สำคัญในการออกแบบของโครงการสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลกได้แก่ วิเคราะห์สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบๆอาคาร ทิศทางแนวแกนอาคาร พฤติกรรมผู้ใช้ พื้นที่ใช้สอย และเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษา 2)อาคารสถาบันเสริมความงามครบวงจร ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ส่วนสำนักงาน ส่วนพยาบาล ส่วนบริการ ส่วนสนับสนุน และมีแนวคิดของการจัดทำโครงการมีวัตถุประสงค์หลักๆอยู่ 2 ด้านคือ ด้านการเสริมสร้างและด้านการเสริมความงาม ผลจากการประเมิน 3)ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโครงการสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 คน พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับสูงที่สุด คือข้อ 1.ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00

คำสำคัญ : การออกแบบ สถาบันเสริมความงาม แบบครบวงจร

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: aom31102543@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1. To study the design principles of a comprehensive beauty institute. Phitsanulok Province 2. To design a comprehensive beauty institute building Phitsanulok Province, and 3. To evaluate the opinions of experts toward the design of a comprehensive beauty institute. Phitsanulok Province There are 5 experts: 1 expert, 2 architects, 1 project advisor, 1 project manager. A questionnaire for the opinions of experts toward the design. Data were analyzed using the statistics used in the research, namely percentage, mean and standard deviation.

The results of the study revealed that 1) the key design principles in the design of the integrated beauty institute project. Phitsanulok Province, including Analyze the environment and location surrounding the building. shape of land The shape of the location around the building. Axial direction of the building user behavior usable area and compare building case studies 2) The comprehensive beauty institute building consists of 4 parts: office, nursing, service, support, and the concept of the project has 2 main objectives: building and beauty. Assessment results 3) Opinions of experts towards the design of the comprehensive beauty institute project Phitsanulok Province, 5 people found that the overall picture was the highest level, item 1. The design of the building was correct according to the Building Control Act. with an average of 4.00.

Keywords: Design Beauty institute Entire

บทนำ

ธุรกิจคลินิกเสริมความงาม เป็นธุรกิจที่เติบโตมาจากความต้องการของคนรุ่นใหม่ที่ต้องการจะมีรูปร่างหน้าตา ผิวพรรณ หรือบุคลิกภาพที่ดูดี เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับตัวเองมากขึ้น ปัจจุบันธุรกิจนี้กำลังเป็นหนึ่งในธุรกิจที่สร้างผลกำไรให้แก่ผู้ประกอบการอยู่ไม่น้อย สะท้อนจากเงินหมุนเวียนในธุรกิจนี้ ที่มีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 12,000 ล้านบาทต่อปี คลินิกเสริมความงามมีรูปแบบ การให้บริการที่หลากหลาย อีกทั้งยังมีความหลากหลายของระดับราคา ขึ้นอยู่กับว่ากลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ทั้งนี้ หากเป็นกลุ่มลูกค้าระดับบนที่มีกำลังซื้อสูง ได้แก่ กลุ่มดารา/นางแบบ ผู้มีชื่อเสียงในแวดวงสังคม รวมไปถึงกลุ่มเจ้าของกิจการ ความต้องการของลูกค้ากลุ่มนี้ คือ มาตรฐานการให้บริการที่เป็นมืออาชีพโดยแพทย์เฉพาะทาง เน้นความเป็นส่วนตัวและคาดหวังกับการให้บริการในระดับสูง และที่สำคัญคือ ราคาไม่ใช่ปัจจัยหลักในการตัดสินใจใช้บริการของลูกค้ากลุ่มนี้ ในขณะที่กลุ่มลูกค้าระดับกลาง ถึงล่าง เป็นลูกค้ากลุ่มใหญ่ของคลินิกเสริมความงาม **คิดเป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 50 ของลูกค้าทั้งหมดที่ใช้บริการ** ลูกค้าในกลุ่มนี้ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษาและวัยทำงาน เป็นต้น ไลฟ์สไตล์ของลูกค้ากลุ่มนี้คือ ชื่นชอบการรักษา/ให้บริการที่เห็นผลรวดเร็ว ภายใต้ระดับราคาที่สมเหตุสมผล เน้นความคุ้มค่าเป็นหลัก และราคามีส่วนต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการมาก พอๆ กับผลของการรักษาหรือบริการ อีกทั้งยังมีความถี่ในการเข้ารับบริการค่อนข้างสูง [1]

ที่ผ่านมาในระยะ 4-5 ปี จนถึงปัจจุบันพบว่า มีการเปิดตัว หรือขยายสาขาของคลินิกเสริมความงามเป็นจำนวนมาก เนื่องจากค่อนข้างที่จะได้รับความสนใจจากผู้บริโภคพอสมควร ภายภาคหน้า จะพบว่า ธุรกิจยังมีโอกาสเติบโตได้จากทัศนคติของผู้คนที่ให้ความสำคัญกับ ความสวยความงาม และมีความเต็มใจที่จะจ่ายสูง เพื่อให้ตัวเองดูดีในสังคม ด้วยค่าบริการเริ่มต้นเฉลี่ยไม่สูงมาก จึงเป็นจุดจูงใจให้ลูกค้ารายใหม่ เข้ามาใช้บริการอย่างต่อเนื่อง โดยสิ่งที่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษ ได้แก่ ทำเลที่ตั้ง หากตั้งอยู่ในย่านเศรษฐกิจที่สำคัญ หรือย่านชุมชน ข้อดีคือ ได้ลูกค้ามาก แต่ข้อเสียที่พบคือ ค่าเช่าสูงและถูกรายล้อมด้วยคู่แข่งที่มีแบรนด์ที่แข็งแกร่งจำนวนมาก ดังนั้น ธุรกิจอาจถูกบีบให้ต้องใช้กลยุทธ์ด้านราคามาใช้ในการแข่งขัน ส่วนในกรณีที่สอง หาก Stand-Alone ไม่ได้อยู่ในทำเลทอง ข้อดีคือ มีพื้นที่มากกว่า และสามารถให้บริการที่เฉพาะทางมากกว่า แต่การทำการตลาดจะต้องมีค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูง ดังนั้น ควรเจาะลูกค้าเฉพาะกลุ่มมากขึ้น [1]

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อออกแบบอาคารสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโครงการสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการออกแบบสถาบันเสริมความงามแบบครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก ผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิด ทฤษฎีและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบแนวคิดในการศึกษา

1. ประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับการศัลยกรรมเสริมความงาม

การทำศัลยกรรมในยุคแรกๆ เป็นการตกแต่งบาดแผลและการปลูกถ่ายเนื้อเยื่อเท่านั้น ต่อมาในช่วงปลายศตวรรษที่ 18 เกิดสงครามโลกครั้ง 1 โลกต้องประสบกับการสูญเสียครั้งใหญ่ แพทย์ฝีมือดีทั่วยุโรปได้ถูกท้าทายฝีมือจากคนไข้ที่กรามหักบิดเบี้ยว ผิดรูปจมูกหลุด หรือใบหูถูกเฉือนออก และ แผลฉกรรจ์ต่างๆ จากภาวะสงคราม ในยุคนี้วิธีการทำศัลยกรรมพลาสติกตกแต่งบาดแผลจึงพัฒนาถึงขีดสุด ถือได้ว่าสงครามเป็นแรงผลักดันให้เกิดการพัฒนาทางการแพทย์สาขาศัลยกรรมอย่างจริงจัง โดยประวัติศาสตร์ของการศัลยกรรมตกแต่งและเสริมสร้างในประเทศไทยไม่ได้มีการบันทึกไว้เป็น ทางการว่าเริ่มเกิดขึ้นเมื่อใด อย่างไร แต่การศัลยกรรมระยะแรกๆ เป็นศัลยกรรมที่จำเป็นต้องทำอย่าง เร่งด่วนเพื่อช่วยชีวิต เช่น การห้ามเลือดให้หยุด การตัดแขนตัดขา ในผู้ป่วยที่บาดเจ็บ [2]

2. หลักการวิเคราะห์และการออกแบบด้านสถาปัตยกรรม

2.1 องค์ประกอบในการออกแบบโรงพยาบาลทั่วไป 4 ฝ่าย ได้แก่

1. ฝ่ายวิจัยและบำบัดรักษา (Diagnotic & Therareaytic facticfacilties) เช่น ทางเข้าใหญ่สำหรับเก้าอี้เข็นรถผู้ป่วย (Main entrance wheelchair & Stretcher) แผนก

ต้อนรับ ทำบัตร เวชทะเบียน Reception registration & medical recode department ผู้ป่วยนอก (Out patient department) ห้องตรวจทั่วไป Exam room

2. ฝ่ายสนับสนุนทางคลินิก (Clinical support facilites)

แผนกการเงินผู้ป่วยนอกและเภสัชกรรม (Cashier & pharmacy department) แผนกรังสี Radiology department

3. ฝ่ายรักษาพิเศษ (Special unit facilities)

ห้องผ่าตัด (Operating room) การควบคุมเข้า-ออก เช่นอุปกรณ์และสิ่งของสะอาด จะเก็บไว้ในส่วนที่ (Sterilized zone) ส่งผ่านไปยังห้องผ่าตัด การควบคุมอุณหภูมิ และสภาพอากาศ การใช้แสงสว่าง ป้องกันไฟระเบิดและไฟรั่ว ห้องผ่าตัด ขนาดมาตรฐาน

4. ส่วนบริการ (Service department) แผนกปลอดเชื้อกลาง C.S.S.D แผนกโภชนาการ (Dietary department) แผนกซักรีด (Laundry department)แผนกเครื่องกล (Mechanical department) แผนกซ่อมบำรุง (Maintenance department)แผนกทำความสะอาด (Grouse keeping department) แผนกพัสดุภัณฑ์ (central storage department) แผนกรักษาความปลอดภัย (Security department)

หลักเกณฑ์การวิเคราะห์

1. หลักการออกแบบโดยอ้างอิงตามเกณฑ์มาตรฐานสถานพยาบาล เช่น เกณฑ์มาตรฐานด้านวิศวกรรมโยธา เกณฑ์มาตรฐานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร เกณฑ์มาตรฐานด้านวิศวกรรมเครื่องกล เกณฑ์มาตรฐานด้านวิศวกรรมสุขาภิบาล เกณฑ์มาตรฐานด้านมัณฑนศิลป์ เกณฑ์มาตรฐานด้านภูมิทัศน์

2. หลักการออกแบบโรงพยาบาลโดยอ้างอิงจากทำเลที่ตั้งสถานพยาบาล เช่น ระบบจราจรของสถานพยาบาลมีลักษณะเป็นอย่างไร ต้องมีทางเข้าออกที่เหมาะสม ปลอดภัย การขนส่งสาธารณะเหมาะสมกับจำนวนเตียง หลักการออกแบบโรงพยาบาลโดยอ้างอิงตามบุคคลที่เข้ามาใช้งานในแบบต่างๆ เช่น เด็ก คนชรา คนพิการ คนทุพพลภาพ เป็นต้น บุคคลที่เข้ามาใช้งานนั่นมีหลายลักษณะ ไม้ว่าจะเป็นเด็ก ผู้ใหญ่ คนชรา หรือแม้กระทั่งคนพิการเหล่านี้ก็จะส่งผลต่อการออกแบบในหลายเรื่อง

3. หลักการออกแบบโรงพยาบาลโดยอ้างอิงตามกรณีศึกษาโรงพยาบาลในประเภทเดียวกันการออกแบบโดยนำกรณีศึกษามาวิเคราะห์ทั้งหมดแล้ว จะเห็นได้ถึงข้อดีและข้อเสียในแต่ละโครงการที่วิเคราะห์ ทำให้สามารถนำข้อมูลเหล้านั้นมาช่วยออกแบบข้อมูลที่ดีแหละเหมาะสม อาจจะเข้ามาใช้ในการเสริมสร้างในการออกแบบข้อมูลที่เป็นข้อเสียก็จะนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น และอาจนำมาเปรียบทียบกันได้

4. หลักการออกแบบโรงพยาบาลโดยอิงตามนโยบายของสถานพยาบาลนโยบายของโรงพยาบาลในแต่ละโรงพยาบาลไม่เหมือนกัน บางทีเน้นผู้ใช้งาน บางทีเน้นที่ลักษณธุรกิจ ดังนั้นการออกแบบสถานพยาบาลในแต่ละที่ไม่เหมือนกัน ตามแต่ละนโยบายของโรงพยาบาล

5. หลักการออกแบบโรงพยาบาลโดยอิงตามออกแบบตามพระราชบัญญัติกฎหมาย กฎเกณฑ์ กฎกระทรวง พระราชบัญญัติกฎหมาย กฎเกณฑ์ กฎกระทรวง หลักเกณฑ์ต่างๆมีเพื่อให้การออกแบบมีความปลอดภัยต่อผู้ป่วยมากขึ้น เพราะในบางครั้งลักษณะอาคารหรือการออกแบบอาจถูออกแบบเพื่อให้เกิดพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ หรือให้คุ้มค่ามากที่สุดโดยไม่คำนึงถึงความปลอดภัยต่อตัวผู้ป่วยหรือผู้ใช้งานเลย การมีพระราชบัญญัติกฎหมาย กฎเกณฑ์ กฎกระทรวง ก็เพื่อควบคุม ดูแลอาคารที่ออกแบบให้มีความปลอดภัยต่อผู้ป่วย หรือผู้เข้ามาใช้บริการมากที่สุด

แนวคิดเกี่ยวกับอาคาร

ลักษณะโดยทั่วไปของสถานพยาบาล

1. ตั้งอยู่ในทำเลที่สะดวก ปลอดภัย และไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
2. อาคารต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่อยู่ในสภาพชำรุดหรือเสี่ยงต่ออันตรายจากการใช้สอย
3. บริเวณทั้งภายนอกและภายในต้องสะอาด เป็นระเบียบเรียบร้อย จัดแบ่งพื้นที่ใช้สอยอย่าง เหมาะสม และมีสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้ป่วย

คลินิกต้องมีลักษณะการให้บริการ

1. มีความปลอดภัย มีความสะดวก และเหมาะสมต่อผู้ให้บริการและผู้รับบริการในการประกอบวิชาชีพนั้น

2. ได้มาตรฐานตามลักษณะวิชาชีพตามที่สภาวิชาชีพหรือคณะกรรมการวิชาชีพประกาศกำหนดแล้วแต่กรณี

3. พื้นที่ให้บริการจะต้องมีพื้นที่เชื่อมและเปิดติดต่อถึงกันได้ และไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่เดียวกับสถานที่ขายยาตามกฎหมายว่าด้วยยาหรือพื้นที่เดียวกับการประกอบอาชีพอื่น

4. พื้นที่ให้บริการจะต้องไม่ตั้งอยู่ในสถานที่เดียวกับสถานพยาบาลของกระทรวง ทบวง กรม กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาล องค์การบริหารส่วนตำบล องค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น ท้องถิ่นอื่น และสภากาชาดไทย ซึ่งให้บริการในลักษณะเดียวกัน

5. กรณีที่มีการให้บริการในอาคารเดียวกับการประกอบกิจการอื่น จะต้องมีการแบ่งพื้นที่ให้ชัดเจน และกิจการอื่นต้องไม่กระทบกระเทือนต่อการประกอบวิชาชีพ รวมทั้งสามารถเคลื่อนย้ายผู้ป่วยฉุกเฉินได้สะดวก

6. กรณีที่มีการให้บริการของลักษณะสหคลินิกหรือมีคลินิกหลายลักษณะอยู่ในอาคารเดียวกัน จะต้องมีการแบ่งสัดส่วนพื้นที่ให้ชัดเจน และแต่ละสัดส่วนต้องมีพื้นที่และลักษณะตามมาตรฐานของการให้บริการนั้น

การแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อสถานพยาบาล ผู้ประกอบวิชาชีพหรือผู้ประกอบโรคศิลปะ ในสถานพยาบาล อัตราค่ารักษาพยาบาล ค่าบริการ และสิทธิผู้ป่วย

1. มีป้ายชื่อคลินิกเวชกรรม ที่ถูกต้องอย่างน้อย 1 ป้าย

2. ให้แสดงแผ่นป้ายชื่อสถานพยาบาลในตำแหน่งมองเห็นได้ชัดเจนจากภายนอกและเหมาะสม

3. ชื่อสถานพยาบาลไม่มีข้อความลักษณะชักชวน โอ้อวดเกินจริง หรืออาจสื่อให้เข้าใจผิดในสาระสำคัญ

4. มีข้อความแสดงวัน เวลาที่ให้บริการไว้โดยเปิดเผย มองเห็นได้ชัดเจนจากด้านนอกคลินิกและตรงกับที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการสถานพยาบาล

5. การแสดงเอกสารใบอนุญาต เอกสารหรือหลักฐานการชำระค่าธรรมเนียมการประกอบกิจการสถานพยาบาล (แบบ ส.พ.12) และรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม

6. กรณีที่คลินิกตั้งใหม่ที่ยังไม่ได้รับใบอนุญาต ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำติดในที่เปิดเผยและเห็นได้ชัดเจน

7. แสดงอัตราค่าบริการด้านเวชกรรม ในที่เปิดเผยเห็นได้ง่ายด้วยตัวอักษรไทย (อาจมีภาษาต่างประเทศร่วมด้วยได้) และต้องครอบคลุมที่ให้บริการ โดยจัดทำเป็นแผ่นประกาศ แผ่นพับ เล่ม หรือแฟ้มเอกสาร หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แสดงให้ผู้ป่วยทราบ

8. จัดทำป้ายตัวอักษรภาษาไทยขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร แสดงให้ผู้รับบริการทราบว่าสามารถสอบถามอัตราค่าบริการและค่ารักษาพยาบาลได้จากที่ใด

9. จัดทำป้ายตัวอักษรภาษาไทย แสดงคำประกาศสิทธิผู้ป่วยไว้ในที่เปิดเผยและเห็นได้ง่ายบริเวณที่พักคอยของผู้รับบริการ

วิธีดำเนินงานวิจัย

1. การวิเคราะห์การออกแบบ

1.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวกับทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของการประเมินหลังงาน การบริหารจัดการพื้นที่ที่มีแนวทางและลักษณะใกล้เคียงกับการทำวิจัยครั้งนี้รวมมาตรฐานของพื้นที่สถานพยาบาลที่เหมาะสมกับความต้องการของบุคคลที่ใช้งานจากหนังสือบทความ วิทยานิพนธ์และจากกลุ่มอาคารตัวอย่างที่ทำการวิจัยโดยหลังจากศึกษาข้อมูลเรื่องมาตรฐานแล้วนำข้อมูลจาก ทฤษฎีการนำไปใช้ทั้งหมดระหว่างประเทศไทยและต่างประเทศมาวิเคราะห์เพื่อหาค่ามาตรฐานที่น้อยที่สุด สำหรับในการวิจัยครั้งนี้

1.2 กำหนดกลุ่มอาคารตัวอย่างที่จะทำการศึกษาโดยเลือกจากกลุ่มอาคารที่มีลักษณะการใช้งาน พื้นที่ใกล้เคียงหรือมีองค์กรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

1.3 ประมวลผลการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัยโดยนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษาทฤษฎี หรือเอกสารงานวิจัย และการจัดการพื้นที่การศึกษาเรื่องของมาตรฐานสถานพยาบาลรวมถึง การศึกษาอาคารกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปผล โดยการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยจากหนังสือเอกสารบทความและงานวิจัยทางวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อหาแนวทางและวิธีในการบริหารจัดการพื้นที่ที่มีจำกัดให้สามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุดและเพื่อเปรียบเทียบหาค่าเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ด้วยการนำข้อมูลจากทฤษฎีมาตรฐานการนำไปใช้ทั้งในประเทศไทยและ

จากต่างประเทศเปรียบเทียบเพื่อหาค่ามาตรฐานที่น้อยที่สุดที่มีการนำไปใช้เพื่อเป็นค่าเกณฑ์มาตรฐานในการวิจัย

1.4 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบอาคาร พื้นที่ใช้สอยและกิจกรรม

1.5 ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องการออกแบบอาคารอธิบายลักษณะ พื้นที่ใช้สอยและกิจกรรมในอาคารประเภทอาคารและสำนักงาน

1.6 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจพื้นที่ (field survey) เป็นการสำรวจพื้นที่โดยเฉพาะลักษณะเชิง สัณฐานที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมกายภาพ ตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะองค์ประกอบของพื้นที่โครงข่ายการ สัญจร การใช้พื้นที่เพื่อทำกิจกรรม กิจกรรมซึ่งเกิดขึ้นในพื้นที่ เช่น ลักษณะกิจกรรมและเครือข่ายทางสังคมที่มีร่วมกัน ประเภทการใช้สอยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการศึกษาการใช้แผนผัง แบบแปลนของอาคาร ประกอบ กับการถ่ายภาพเหตุการณ์และสถานที่ที่ได้ทำการสำรวจควบคู่กัน

1.7 วิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบ จัดทำแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอยและระบบการสัญจรภาพในอาคารตามหลักการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อวิเคราะห์ลักษณะโครงข่ายการสัญจร การกำหนดพื้นที่ใช้สอย ตำแหน่งที่ตั้งและระยะต่างๆ นำไปประกอบการสำรวจการใช้พื้นที่ การประกอบกิจกรรม และพฤติกรรมซึ่งเกิดขึ้นจริงในพื้นที่

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาเรื่องการใช้พื้นที่การออกแบบอาคารสถาบันเสริมความงาม เป็นการศึกษาโดยการใช้เครื่องมือ แบบสอบถาม(Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Closed-ended Questionnaire) แบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีคำตอบให้เลือกตอบจำนวน 5 ระดับได้แก่ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด โดยกำหนดค่าเป็นตัวเลขแต่ละระดับเป็น 5-4-3-2-1 ตามลำดับ ได้กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเป็นไปได้ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 หมายความว่า ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่า Master Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบอาคารสถาบันเสริมความงาม และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

2) กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

3. จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถาม

ตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถามโดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ อายุ

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายเปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่าประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลเปิดแบบให้เขียนตอบ

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารสถาบันเสริมความงาม ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มาก
2.50-3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	น้อย
1.00-1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

1. จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถามโดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และจำนวนปีของประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรฐานประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

2. การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารสถาบันเสริมความงาม ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม อาจารย์พิเศษ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ระยะเวลาวิจัย พฤษภาคม 2565 – กุมภาพันธ์ 2566

ผลการวิจัย

1. ศึกษาแนวทางและทฤษฎีในการออกแบบอาคารสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก

1.1 ประเด็นการศึกษาความเป็นไปได้ของสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลกด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านกายภาพ

2. ออกแบบสถาบันเสริมความงามครบวงจร จังหวัดพิษณุโลกมีรายละเอียดดังนี้

2.1 พื้นที่โครงการ (Area Requirement) พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 3,740.92 ตารางเมตร หรือพื้นที่ 2 ไร่ 1งาน 35.23 ตารางวา

2.2 เลือกทำเลที่ตั้งโครงการอยู่ในเขตพื้นที่สีแดง เป็นส่วนพาณิชยกรรมเป็นแหล่งพื้นที่เศรษฐกิจ พาณิชยกรรม การอยู่อาศัย สถาบันราชการ การสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

2.3 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร สถานพยาบาล

3. ผลการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ดังนี้



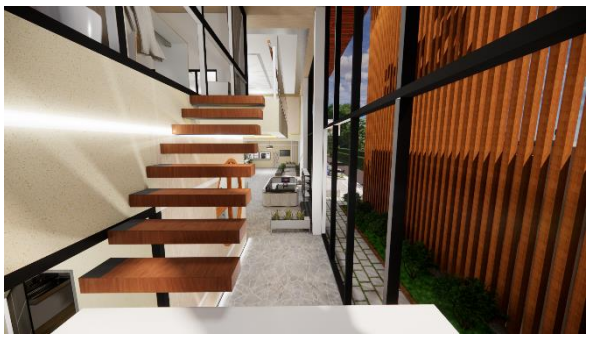
ภาพที่ 1 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร



ภาพที่ 2 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร



ภาพที่ 3 แสดงทัศนียภาพภายในอาคาร



ภาพที่ 4 แสดงทัศนียภาพภายในอาคาร

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบสถาบันเสริมความงาม จังหวัดพิษณุโลก

ระดับความคิดเห็น			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	**S.D.**	**ความหมาย**
1. ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด	4.00	0.00	มาก
2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	3.60	0.55	มาก
3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน	3.20	0.84	ปานกลาง
4. การออกแบบโครงการสถาบันเสริมความงาม จังหวัดพิษณุโลกมีประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น	3.20	0.84	ปานกลาง
5. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	3.00	0.00	ปานกลาง
6. อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร	3.40	0.55	มาก
7. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร	3.60	0.55	มาก
8. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร	3.40	0.55	มาก
9. มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	3.60	0.55	มาก
10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design	3.40	0.55	มาก
รวม	**3.44**	**0.50**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบโครงการสถาบันเสริมความงามแบบครบวงจร จังหวัดพิษณุโลกพบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.00, S.D.= 0.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุด คือ

ข้อ 1.ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.00, S.D. = 0.00)

ข้อ 2.อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.60, **S.D.** = 0.55)

และข้อ 7. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.60, **S.D.** = 0.55)

และต่ำสุด คือข้อ 5.อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ในภาพรวมอยู่ในระดับปลานกลาง ($\bar{X}$ = 3.00, **S.D.**= 0.00)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการศึกษาการออกแบบสถาบันเสริมความงามแบบครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก.

1.1 ผลการออกแบบโครงการสถาบันเสริมความงามแบบครบวงจร จังหวัดพิษณุโลกพบว่าออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

1.2.ผลการออกแบบโครงการสถาบันเสริมความงามแบบครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก พบว่าคงยังต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดงานที่เกี่ยวข้องอีกหลายจุด เช่นการออกแบบอาคารให้มีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่มากกว่านี้ วัสดุประกอบอาคารที่สะท้อนแนวคิดของอาคาร

2. ผลการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารออกแบบสถาบันเสริมความงามแบบครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก โดยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดังนี้

2.1 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อโครงการสถาบันเสริมความงามแบบครบวงจร จังหวัดพิษณุโลก ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบ ด้วยสาเหตุว่าการวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุมหลักการออกแบบอาคารต่างๆ

2.2 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อโครงการสถาบันเสริมความงามแบบครบวงจร จังหวัดพิษณุโลกมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นมากที่สุด คือข้อ 1.ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 เพราะผู้ออกแบบได้ศึกษาพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสำหรับสถานพยาบาล

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาโครงการออกแบบศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะในการศึกษา ดังต่อไปนี้

- ควรเพิ่ม Function Relationship ที่แยกประเภท User เพื่อช่วยการวิเคราะห์การเข้าถึงพื้นที่ส่วนต่างๆของผู้ใช้โครงการ

- ควรนำเสนอ Zone service อาคารเพิ่มเติม

- ควรนำเสนองานระบบและนำเทคโนโลยีทดแทนมาใช้ประกอบอาคาร

เอกสารอ้างอิง

[1] Doctorcosmetics(2566) สถาบันฝึกอบรมธุรกิจความงาม ที่ปรึกษาธุรกิจ และนวัตกรรมทางการแพทย์ แบบครบวงจร (https://doctorcosmetics.com เข้าใช้เมื่อ 31 กรกฎาคม 2565)

[2] กลุ่มวิจัยสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างเพื่อสุขภาวะ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (http://builtenviforhealth.info/th/ เข้าใช้เมื่อ 2 สิงหาคม 2565)

[3] เกณฑ์มาตรฐานระบบบริการสุขภาพ ด้านอาคารและสภาพแวดล้อม ของสถานบริการสุขภาพ สังกัดกระทรวงสาธารณสุข (https://dcd.hss.moph.go.th/ 7 สิงหาคม 2565)

ศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก
RECREATION CENTER FOR THE ELDERLY PHITSANULOK

สมฤทัย โยธา[1] วรนุช พรเสนาะ[2]
Somluethai Yotha[1] Woranuch Pongsanok[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก 2) เพื่อออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก และ 3) เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ผู้ทรงคุณวุฒิ มีจำนวน 5 คน คือ วิศวกรโยธา จำนวน 2 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จำนวน 1 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า 1) หลักการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ได้แก่ วิเคราะห์สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบ ๆ อาคาร ทิศทางแนวแกนอาคาร พฤติกรรมผู้ใช้ พื้นที่ใช้สอย และเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษา 2) อาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลกมีองค์ประกอบหลักของโครงการ ประกอบด้วย 8 ส่วน คือ ส่วนสำนักงาน ส่วนโถงทางเข้าหลัก ส่วนกิจกรรม ส่วนให้ความรู้ ส่วนซ่อมบำรุง ส่วนจอดรถ ส่วนจัดแสดง และส่วนสุขภาพ/การแพทย์ และมีแนวคิดรูปแบบกิจกรรม มีความสอดคล้องกับ จิราพัชร ทับทอง คือ กิจกรรมส่งเสริมสุขภาพทางร่างกาย กิจกรรมส่งเสริมทักษะทางปัญญา กิจกรรมส่งเสริมสังคมและ 3) ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 คน พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ผู้สูงอายุ นันทนาการ ออกแบบอาคาร

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Somluethaiy@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the design principles of recreation center buildings for the elderly. Phitsanulok Province 2) to design a recreation center building for the elderly Phitsanulok Province, and 3) to evaluate the opinions of experts on the design of the recreation center building for the elderly. Phitsanulok Province There were 5 experts, namely 2 civil engineers, 2 architects and 1 project advisor. Data were analyzed using the statistics used in the research, namely percentage, mean and standard deviation.

The results of the study were as follows: 1) Principles of building design for recreation centers for the elderly Phitsanulok Province, including analyzing the environment and location surrounding the building shape of land The shape of the location around the building. The direction of the building's axis. user behavior usable area and comparison of case study buildings. 2) Recreation center buildings for the elderly. Phitsanulok Province has the main components of the project, consisting of 8 parts, which are the office part, the main entrance hall, the activities part, the knowledge part. Maintenance, parking, exhibition and health/medical sections and have a concept of activity patterns It is consistent with Chirapatchara Tabthong, which is physical health promotion activities. activities to promote intellectual skills Social promotion activities and 3) experts' opinions on the design of the recreation center building for the elderly. Phitsanulok Province of 5 people found that they were in the overall level at a high level.

Keywords : Elderly Recreation Building Design

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเป็นทางการณ์ จำนวนผู้สูงอายุในภาคเหนือมีจำนวน 2,264,307 คน จังหวัดพิษณุโลกมีจำนวนผู้สูงอายุ 159,510 คน มีอำเภอเมืองที่มีจำนวนผู้สูงอายุมากที่สุดคือจำนวน 30,731 คนเป็นร้อยละ 19.26 เป็นประชากรกลุ่มผู้สูงอายุวัย 60 ปีขึ้นไปส่งผลให้ปัจจัยการผลิตทางด้านแรงงานลดลง การออมลดลง [1]

รัฐบาลจำเป็นต้องเพิ่มงบประมาณค่าใช้จ่ายทางด้านสวัสดิการและการรักษาพยาบาลเพิ่มขึ้น เมื่อถึงวัยเกษียณอายุ ไม่ได้ทำงานทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกว่าง ไม่มีกิจกรรมที่เหมาะสม กลุ่มผู้สูงอายุในปัจจุบันในช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไป ซึ่งมีศักยภาพทางด้านร่างกายที่น้อยลงไม่มีประสิทธิภาพ แต่มีเงินที่ใช้จ่ายจากการเกษียณอายุจากงานประจำเป็นเงินบำนาญในแต่ละเดือน กลุ่มผู้สูงอายุนี้จะไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบทำตัวไม่ว่าง เดินทางด้วยตัวเองเป็นส่วนใหญ่ ชอบที่จะหากิจกรรมทำเสมอในช่วงบั้นปลายชีวิตของตนเอง [2]

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลกขึ้น เพื่อยกระดับสุขภาวะและคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุให้ดีขึ้น อันจะช่วยลดปัญหาผู้สูงอายุถูกทอดทิ้งขาดการดูแล ปัญหาการเป็นภาระของลูกหลานและสังคม และปัญหาผู้สูงอายุรู้สึกว่าง ไม่มีกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ 2 ของนครเทศบาลพิษณุโลกในเรื่องของการปรับปรุงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม และการออกแบบเมืองเพื่อมวลชน (Universal Design) การเตรียมพร้อม

รับมือกับสังคมผู้สูงอายุและพัฒนาความสามารถของผู้สูงอายุ ตลอดจนสามารถช่วยลดงบประมาณค่าใช้จ่ายทางด้านสวัสดิการและการรักษาพยาบาลที่เพิ่มขึ้น [3]

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเบื้องต้นผู้สูงอายุ

ความหมายของผู้สูงอายุ

องค์การอนามัยโลกได้แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุ ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ผู้สูงอายุ(Elderly) มีอายุระหว่าง 60-74 ปี
2. คนชรา(Old) มีอายุระหว่าง 75-90 ปี
3. คนชรามาก(Very Old) มีอายุระหว่าง 90 ปีขึ้นไป

ดังนั้นผู้สูงอายุใน 2 กลุ่มแรก เป็นกลุ่มทีมีศักยภาพในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ หากมีการส่งเสริมการสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีแก่ตนเอง ไม่ให้เกิดความเสื่อมโทรมทั้งทางร่างกายและจิตใจ ย่อมส่งผลให้แนวโน้มของผู้สงอายุที่จะช่วยเหลือตนเองได้ ซึ่งจะทำให้ ผู้สูงอายุจะมีศักยภาพในการดูแลตนเองมากขึ้น ลดการพึ่งพาจากบุตรหลาน รวมไปถึงสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ตามที่ตนต้องการ

2. พัฒนาการต่าง ๆของวัยผู้สูงอายุ

ร่างกายของคนเรา มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เป็นพัฒนาการที่ดำเนินมาตั้งแต่เกิดไปจนถึงช่วงอายุต่างๆ แต่เมื่อก้าวเข้าสู่วัยผู้ใหญ่เต็มตัว ร่างกายจะเริ่มเปลี่ยนจากพัฒนาการเป็นความเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ด้อยลง และเมื่อถึงช่วงวัยสูงอายุ ก็จะกลายเป็นความเสื่อมของร่างกายการเปลี่ยนแปลงในวัยสูงอายุ เกิดขึ้นจากระบบต่างๆ ของร่างกายที่ทำงานได้ลดลงไม่ดีเช่นเดิม ส่งผลให้ร่างกายเสื่อมถอย [4]

3. ความต้องการพื้นฐานของผู้สูงอายุ

ต้องการของผู้สูงอายุเป็นเช่นเดียวกับคนในช่วงวัยอื่นๆ คือต้องการปัจจัยในการดำรงชีวิต ความรักความอบอุ่น สังคมเพื่อนฝูง รวมไปถึงการมีสุขภาพร่างกายและจิตใจที่ดีสามารถช่วยเหลือตนเองและทำกิจกรรมที่ตนเองสนใจได้ รวมถึงการสร้างประโยชน์ให้กับบุคคลที่อยู่รอบตนเอง ดังนั้น หากมีการตอบสนองต่อความต้องการแก่ผู้สูงอายุให้มีการปรับตัวอย่างเหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงไปตามวัยและสภาพแวดล้อมแล้วย่อมก่อให้เกิดความสุขแก่ผู้สูงอายุในการดำรงชีวิตได้ [5]

4. แนวคิดเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพและการออกแบบที่เหมาะสมที่ถูกต้องสำหรับผู้สูงอายุ

การออกแบบพื้นที่ฟังก์ชั่นสำหรับผู้สูงอายุต้องใส่ใจตั้งแต่โครงสร้างการตกแต่ง การจัดวางหรือติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆเพื่อรองรับความเสื่อมถอยของร่างกาย 4 ด้าน คือ1) การมองเห็น 2) การได้ยิน 3) การเคลื่อนไหวร่างกาย และ4) ความไม่สมดุลของฮอร์โมนและอารมณ์โดยหลักการออกแบบเบื้องต้น ควรคำนึงถึง “การป้องกันและลดอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้น” “การทำให้สามารถใช้ชีวิตประจำวันได้

ง่ายและสะดวกขึ้น” “การส่งเสริมสุขภาวะที่ดี” ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถอาศัยร่วมกับทุกคนได้อย่างมีความสุข

5. แนวคิดกิจกรรมสำหรับผู้สูงอายุ

การส่งเสริมผู้สูงอายุให้ทำกิจกรรมอย่างสม่ำเสมอ เป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยลดความเหงาและหว้าเหว่ลงได้ เช่น กิจกรรมส่งเสริมสุขภาพทางร่างกาย ได้แก่ โยคะ ลีลาศ แอโรบิค วิ่งเหยาะ เดินเร็ว ใช้อุปกรณ์บริหาร เช่น รำมวยจีน รำไม้พลอง ไทเก๊ก การออกกำลังกายกับเครื่องบริหาร เปตอง วู้ดบอล เป็นต้น กิจกรรมส่งเสริมทักษะทางปัญญา ได้แก่ การเล่นเกมส์ชนิดต่างๆ เช่น บิงโก จับคู่ภาพ หมากฮอส หมากรุก หมากล้อม การทายภาพปริศนา เป็นต้น กิจกรรมส่งเสริมสังคมการพบปะสังสรรค์ พูดคุย ทำกิจกรรมต่างๆ ส่งเสริมให้มีการสัมมนาแลกเปลี่ยนความรู้

6. กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548

สำนักงานที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา ส่วนของอาคารที่สร้างขึ้นและอุปกรณ์อันเป็นส่วนประกอบของอาคารที่ติดหรือตั้งอยู่ภายในและภายนอกอาคาร เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้อาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา [6]

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีดำเนินการศึกษา

ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของอาคาร สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบ ๆ อาคาร ทิศทางแนวแกนอาคาร ทบทวนบทความที่เกี่ยวข้องกับโครงการศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก พฤติกรรมข้อมูล องค์ประกอบหลักของโครงการ พื้นที่ใช้สอย และเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาเรื่องการใช้พื้นที่การออกแบบศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก เป็นการศึกษาโดยการใช้เครื่องมือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Closed ended Questionnaire) แบบประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีคำตอบให้เลือกตอบจำนวน 5 ระดับ ได้แก่ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด โดยกำหนดค่าเป็นตัวเลขแต่ละระดับเป็น 5-4-3-2-1 ตามลำดับได้ กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเป็นไปได้ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 หมายความว่า ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบ แบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่า Master Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก และวิธีการสร้างเครื่องมือที่ถูกต้อง

2) กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรมโดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

2.1) การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริงสังคมที่ เกี่ยวข้อง ได้แก่

2.2) สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงาม และเหมาะสม

2.3) พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด

2.4) ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด

2.5) การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

2.6) การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อการใช้งานสำหรับผู้พิการ

2.7) เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรง มั่นคง และทันสมัย

2.8) เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ทนทาน และประหยัด

2.9) ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้

2.10) การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ในการใช้งานและได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มาก

2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง น้อย

1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

3. จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถาม

จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถามโดยจัดชุดคำถาม 3 ข้อได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ จำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ อายุ

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายเปิดแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลเปิดแบบให้เขียนตอบ

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหาโดย พิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม รวม 5 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือผ่านและไม่ผ่าน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

5.2) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.3) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation หรือ S.D และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มาก

2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง น้อย

1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

6.1 จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถามโดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นคำถามแบบเลือกตอบได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และจำนวนปีของประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่าประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

6.2 การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมอาจารย์พิเศษจำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ระยะเวลาวิจัย พฤษภาคม 2565 – กุมภาพันธ์ 2566

ผลการศึกษา

1. ศึกษาหลักการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก

1.1 ประเด็นการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ ด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านกายภาพ

2. ศึกษาขั้นตอนการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ รายละเอียดที่ตั้งโครงการ วิเคราะห์พฤติกรรมผู้ใช้ องค์ประกอบหลักของโครงการ และวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในโครงการ เป็นต้น

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ขั้นตอนการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ดังนี้

2.1 องค์ประกอบหลักของอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุจังหวัดพิษณุโลก ประกอบด้วย 8 ส่วน คือ ส่วนสำนักงาน ส่วนโถงทางเข้าหลัก ส่วนกิจกรรม ส่วนให้ความรู้ ส่วนซ่อมบำรุง ส่วนจอดรถ ส่วนจัดแสดง และส่วนสุขภาพ/การแพทย์

2.2 พื้นที่โครงการ (Area Requirement) พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 4,050.66 ตารางเมตร และเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ ในเขตพื้นที่สนามกีฬากลาง จังหวัดพิษณุโลก เนื่องจาก เป็นพื้นที่เขตสีเขียวอ่อน เป็นที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ให้ใช้ประโยชนที่ดินเพื่อนันทนาการหรือเกี่ยวข้องกับนันทนาการ การรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อม หรือสาธารณประโยชนเท่านั้น

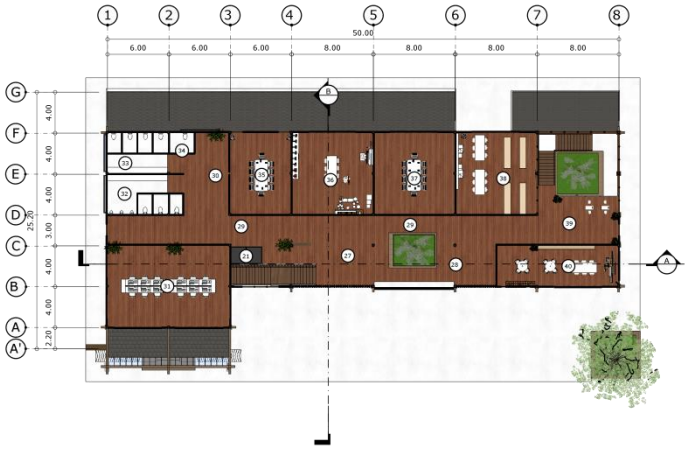
2.3 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กฎหมายอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ

2.4 แนวคิดในการออกแบบเป็นการออกแบบตามมาตรฐานอาคารสาธารณะเพื่อรองรับกิจกรรมให้แก่ผู้สูงอายุในด้าน ส่งเสริมสุขภาพทางด้านร่างกาย ส่งเสริมทักษะปัญญาและ ส่งเสริมสังคม โดยนำโดยมีแนวคิดที่สำคัญ คือออกแบบอาคารให้มีพื้นที่ส่วนกลาง เพื่อเป็นจุดศูนย์รวมสำหรับทำกิจกรรมผู้สูงอายุ เพราะผู้สูงอายุส่วนใหญ่ชอบ พบปะ พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิด และออกแบบโครงสร้างเป็นปูนและไม้เข้ารวมด้วยกัน เพื่อให้ผู้สูงอายุได้มีความรู้สึกอบอุ่นเหมือนอยู่บ้าน

3. ผลงานออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงแปลนพื้นชั้น 1



ภาพที่ 2 แสดงแปลนพื้นชั้น 2



ภาพที่ 3 แสดงรูปด้าน



ภาพที่ 4 แสดงทัศนียภาพ

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก

รายการประเมิน	$\bar{X}$	**S.D.**	**ความหมาย**
1.ออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	3.80	0.45	มาก
2.พื้นที่ภายนอกและภายในมีความสวยงาม	4.00	0.71	มาก
3.พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด	4.00	0.71	มาก
4.ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตาม พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร	3.80	0.45	มาก
5.การออกแบบอาคารช่วยประหยัดพลังงาน	4.00	0.71	มาก
6.การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อผู้สูงอายุและผู้พิการ	3.60	0.55	มาก
7.เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรงมั่นคงและทันสมัย	3.80	0.45	มาก

8.เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐานทนทานและประหยัด	3.60	0.55	มาก
9.ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้	3.80	0.55	มาก
10.การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งาน	3.80	0.45	มาก
รวมทั้งหมด	**3.82**	**0.55**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก พบว่า อยู่ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.82, **S.D.**= 0.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุด 3 ข้อ คือ ข้อ 2. พื้นที่ภายนอกและภายในมีความสวยงาม ข้อ 3. พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด และข้อ 5. การออกแบบอาคารช่วยประหยัดพลังงาน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.00, **S.D.**= 0.71) รองลงมา คือ ข้อ 1. ออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ข้อ 4. ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตาม พ.ร.บ.ควบคุมอาคารและ ข้อ 7. เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรงมั่นคงและทันสมัย ข้อ 9. ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้ ข้อ 10. การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งาน ($\bar{X}$ = 3.80 **,S.D.**= 0.45) และข้อที่มีความคิดเห็นน้อยที่สุด คือ ข้อ 6. การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อผู้สูงอายุและผู้พิการ และข้อ 8. เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐานทนทานและประหยัดงาน ($\bar{X}$ = 3.60 **,S.D.**= 0.55)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดังนี้

1. ผลการศึกษาหลักการออกแบบอาคารศูนย์ศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก

1.1 ผลการออกแบบอาคารศูนย์ศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก การออกแบบคำนึงถึงความต้องการของผู้สูงอายุ พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด ให้สามารถใช้งานได้จริง ระบบอาคารออกแบบมีความประหยัดพลังงานที่ดีมากและมีความสอดคล้องกับ พ.ร.บ. และกฎกระทรวงกำหนด และกฎหมายอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ

1.2 ผลการออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก พบว่ายังต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียด ได้แก่ เพิ่มพื้นที่สีเขียว กิจกรรม Out door และการเลือกใช้วัสดุประกอบอาคารที่สะท้อนแนวคิดของอาคาร

2. ผลการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารศูนย์ศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดังนี้

2.1 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบ ด้วยสาเหตุว่าการวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุมหลักการออกแบบอาคารต่างๆ

2.2 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นมาก คือข้อ 2. พื้นที่ภายนอกและภายในมีความสวยงาม ข้อ 3. พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด และข้อ 5. การออกแบบอาคารช่วยประหยัดพลังงาน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาโครงการออกแบบศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สุงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะในการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สุงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ควรมีการศึกษาด้านกิจกรรมสำหรับผู้สูงอายุเพิ่มมากขึ้นและเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้ชัดเจนเพื่อให้โครงการเกิดขึ้นได้อนาคต

2. ควรมีทางลาดสำหรับหนีไฟจากชั้นที่สองเพื่อใช้งานและประหยัดพลังจาการใช้ลิฟซ์

เอกสารอ้างอิง

[1] กีรติ ขวัญกระโทก. (2559). **ศูนย์นันทนาการผู้สูงอายุ มหาวิทยาลัยศรีปทุม** ข้อมูลจาก : dspace.spu.ac.th (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

[2] **กรมกิจการผู้สูงอายุ.** (2564). ข้อมูลจาก : www.dop.go.th, (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาคม 2565)

[3] **ยุทธศาสตร์ 10 ปีสังคมสูงวัย.** ข้อมูลจาก **:** www.phsmun.go.th. (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 พฤษภาค 2565)

[4] จิราพัชร ทับทอง. (2560). **ศูนย์กีฬาสำหรับผู้สูงอายุ มหาวิทยาลัยศรีปทุม เลขที่หน้า 3-27 ข้อมูล** จาก : dspace.spu.ac.th (วันที่สืบค้นข้อมูล 17 สิงหาคม 2565)

[5] จิราภรณ์ ตั้งกิตติภาภรณ์. (2556). **จิตวิทยาบุคลิกภาพและพฤติกรรมสุขภาพ.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (วันที่สืบค้นข้อมูล 15 กุมภาพันธ์ 2566)

[6] สมาคมผู้ตรวจสอบอาคาร. **กฎหมายอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ.** ข้อมูลจาก : http://www.bsa.or.th/. (วันที่สืบค้นข้อมูล 17 มิถุนายน 2565)

ห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก
CHINA IMPORT DEPARTMENT STORE BUILDING DESIGN PHITSANULOK PROVINCE

บุณยนุช ทับแสง [1] วชิระ วงศ์อารินทร์[2]
Bunyanut Thapsaeng [1] Wachira Wongarin [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาหลักการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้า นำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก 2) ออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก และ 3) ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้า จีน จังหวัดพิษณุโลก ผู้ทรงคุณวุฒิ มีจำนวน 5 คน คือ วิศวกรโยธา จำนวน 2 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จำนวน 1 คน เครื่องมือได้แก่ แบบสอบถามความ คิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า 1. หลักการออกแบบของอาคาร ประกอบด้วย 9 ส่วน คือ 1) ส่วนพื้นที่บริการ 2) ส่วนพื้นที่ขายสินค้านำเข้า 3) ส่วนพื้นที่ศูนย์อาหาร 4) รงภาพยนตร์ 5) ส่วนพื้นที่ให้เช่า 6) ส่วนเสริมโครงการ Open 7) ส่วนพื้นที่บริหารโครงการ 8) ส่วนงาน ระบบและ Service และ 9) ส่วนเก็บสินค้า 2. แนวคิดในการออกแบบเป็นการออกแบบตาม มาตรฐานอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก และ3. ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 คน พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ออกแบบห้างสรรพสินค้า สินค้านำเข้าจีน

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Porrung5@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were to 1) study the design principles of imported Chinese department store buildings in Phitsanulok Province; 2) design imported Chinese department stores buildings. Phitsanulok Province, and 3) assess the opinions of experts. on the design of the building of the Chinese import department store, Phitsanulok Province There are 5 qualified persons: 2 civil engineers, 2 architects, and 1 project advisor. questionnaire Opinions of experts on the design Data were analyzed using the statistics used in the research, namely percentage, mean and standard deviation.

The study found that 1. The design principles of the building consisted of 9 parts: 1) Service area 2) Imported goods area 3) Food court area 4) Movie screens 5) Rental area 6) Open project extension 7) Project management area 8) System and Service division and 9) Storage area 2. The design concept is based on Chinese import department store building standard Phitsanulok Province and 3. Opinions of Expert on the design of the building of Chinese import department stores. Phitsanulok Province of 5 people found that they were in the overall level at a high level.

Keywords : Shopping mall design Chinese imports

บทนำ

จีนเป็นประเทศที่มีอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจที่สูงที่สุดในโลกประเทศหลังจากที่จีนเปลี่ยน ระบบเศษรฐกิจจากระบบรวมศูนย์กลาง เป็นระบบตลาดปันประเทศที่มีบทบาททางเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งด้านการค้าและการลงทุนในเวที เศรษฐกิจโลก และมีขนาดเศรษฐกิจที่ใหญ่เป็นอันดับสองของโลก รองจากสหรัฐ มีการเกิดดุลการค้าติดต่อกันเป็นระยะเวลา หลายปี ทำให้มีการเคลื่อนย้ายเงินทุนสู่ประเทศที่สาม รวมทั้งประเทศไทย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์คือเพื่อศึกษา ปัจจัยที่กำหนดการลงทุนโดยตรงของจีนในไทย เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมการลงทุนโดยตรงจากจีนใน อนาคต [1]

การลงทุนโดยตรงในต่างประเทศของจีน ในปี 2521 ใช้นโยบายเปิดประเทศ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการดำเนินนโยบายเศรษฐกิจแบบการตลาด จนกระทั่งปัจจุบัน จีนได้ออกนโยบายก้าวออกไป เพื่อส่งเสริมการค้าและการลงทุนในต่างประเทศ ส่งผลให้รัฐบาลจีนได้มีการ ปรับเปลี่ยนกฎหมายเศรษฐกิจระหว่างประเทศให้เป็นเสรีนิยม มากขึ้น การลงทุนโดยตรงของจีนในไทย สุทธิพันธ์ จิราธิวัฒน์ (2560) พบว่าไทยและจีนมีความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจตั้งแต่ในอดีต และได้ยุติ ความสัมพันธ์ลง อย่างไรก็ตามไทยและจีนได้มีเริ่มมีการฟื้นฟูหลังการสถาปนาความสัมพันธ์ใหม่ บริษัทของจีนเริ่มเข้ามาลงทุนในไทยมากขึ้น โดยการลงทุนของจีน ได้เปลี่ยนมาลงทุนในอุตสาหกรรม และใช้เงินลงทุนมากครั้งแรกในสินค้าอิเลคทรอนิกส์ ปัจจุบันสาขาเศรษฐกิจที่จีนลงทุนมาก ได้แก่ โลจิสติกส์ และยังสนใจด้านเศรษฐกิจดิจิทัลซึ่งประกอบด้วย โทรคมนาคมและการสื่อสารอีคอมเมิร์ช และเทคโนโลยีทางการเงิน [1]

จากข้อมูลข้างต้นการขยายตัวทางเศรษฐกิจของจีนในประเทศไทยในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างจังหวัดพิษณุโลกบริเวณ "สี่แยกอินโดจีน" ถือได้ว่าเป็นศูนย์กลางทางผ่านได้หลายพื้นที่ ทำให้เกิดกลุ่มนักลงทุนขนาดใหญ่เข้ามาทำธุรกิจค้าปลีก ไม่นานมีความนิยมทางธุรกิจสินค้านำเข้าเป็นจำนวนมาก บริษัทมหาชน

ขนาดใหญ่จึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของจังหวัดพิษณุโลกว่า มีศักยภาพในการลงทุนสูง และกระแสเงินหมุนเวียนภายในกลุ่มจังหวัดภาคเหนือตอนล่าง ที่จะทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านต่างๆ [2]

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำโครงการออกแบบ ห้างสรรพสินค้าจังหวัดพิษณุโลก ที่มีความทันสมัยและมีสินค้าจีนครบวงจรในการช็อปปิ้ง (Shopping ถือได้ว่าเป็นห้างสรรพสินค้านำเข้าจีนแห่งแรก ในจังหวัดพิษณุโลกตั้งอยู่ ในภาคเหนือตอนล่าง จะช่วยส่งเสริมเรื่องการท่องเที่ยวและด้านเศรษฐกิจยังมีบทบาทสำคัญในการเป็นศูนย์กลางเชื่อมโยงความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจและทางวัฒนธรรม กับประเทศเพื่อนบ้านในอนาคต ซึ่งเป็นโอกาสที่ดีทางธุรกิจจึงเป็นไปได้สูง [3]

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อการออกแบบอาคาร ห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของธุรกิจค้าปลีก

ธุรกิจค้าปลีก หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการขายผลิตภัณฑ์ให้ กับผู้บริโภคทำให้เกิดรูปแบบการดำเนินธุรกิจของธุรกิจค้าปลีก รูปแบบใหม่ที่อาศัยความ ได้เปรียบทางด้านวิทยาการความรู้อำนาจการต่อ รองธุรกิจที่ดีกว่า ตลอดจนการตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้านความสะดวกสบายและความครบถ้วนสินค้า

2. วิวัฒนาการค้าปลีก ประเทศไทย (Retail Business History in Thailand)

วิวัฒนาการค้าปลีกไทยมีตั้งแต่สมัยกรุงสุโขทัย ใช้วิธีแลกเปลี่ยนวัตถุสิ่งของระหว่างกัน มากกว่าที่จะเป็นการซื้อขายสินค้า ต่อมาเมื่อชุมชนขยายขึ้นและมีความต้องการเพิ่มสูงขึ้นจึงเริ่มกลายมาเป็นร้านขายปลีกตามแหล่งชุมชนและพัฒนามาเป็นระบบตลาดนัด ธุรกิจค้าปลีกของไทยเริ่มต้นอย่างจริงจัง ปัจจุบันมีการค้าปลีกสมัยใหม่ แบ่งเป็น 7 ประเภท คือ 1) ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ 2) ห้างสรรพสินค้า 3) ซุปเปอร์มาร์เก็ต 4) ร้านสะดวกซื้อ 5) ร้านค้าปลีกในรูปการขายส่ง 6) ร้านค้าปลีกขายสินค้าเฉพาะอย่างหรือสินค้าพิเศษ และ7) ร้านค้าปลีกเฉพาะอย่างเน้นราคาถูก

3. ข้อมูลด้านเศรษฐกิจของจังหวัดพิษณุโลกปี 2565

เศรษฐกิจจังหวัดพิษณุโลกในปี 2565 คาดว่าจะขยายตัวอย่างเนื่องจากปี 2564 ที่ โดยการขยายตัวมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณผลผลิตในภาคเกษตรกรรม ปัจจัย ขับเคลื่อนของการใช้จ่ายภาครัฐที่คาดว่าพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่ายประจำปี งบประมาณ2565 มีผลใช้บังคับได้เร็วเหมือนปีก่อน ส่งผลดีต่อเม็ดเงินที่จะกระจายลงสู่ ระบบเศรษฐกิจจังหวัด ตลอดจนการบริโภคภาคเอกชนที่คาดว่าจะขยายตัวได้ต่อเนื่องจากปีก่อน อย่างไรก็ดีแผลเป็นเศรษฐกิจขนาดใหญ่ที่เกิดขึ้น [3]

4. ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภค

พฤติกรรมผู้บริโภค(Consumer Behavior) หมายถึงพฤติกรรมซึ่งผู้บริโภคทำการกันหา การซื้อการใช้การประเมินผล การใช้สอยผลิตภัณฑ์และการบริการ ซึ่งคาดว่าจะ สนองความต้องการของผู้บริโภค หรือหมายถึงการศึกษาพฤติกรรมการตัดสินใจ และการกระทำของผู้บริโภคที่เกี่ยวกับการซื้อ และการใช้สินค้า

5. พฤติกรรมที่คนไทยนิยมสินค้าจากจีน

การศึกษาพฤติกรรมที่คนไทยนิยมสินค้าจากจีน พบว่าสินค้าจีนเป็นที่นิยมของ คนไทยอย่างมากและเป็นสินค้าที่มีเอกลักษณ์เฉพาะทำให้ดึงดูดลูกค้า และมีคุณภาพการใช้งานสูง จึงไม่แปลกใจว่าทำไม ผู้บริโภคส่วนใหญ่จึงตัดสินใจซื้อสินค้าจีนมาใช้ในชีวิตประจำวัน จึงเหมาะแก่การนำมาศึกษาและออกแบบมาใช้ในโครงการห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก [8]

6. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

การศึกษากฎหมายพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร จะเห็นได้ความสำคัญในการใช้ควบคุมอาคารในห้างสรรพสินค้า ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูล ที่ว่างภายนอกอาคารข้อ 38 คลังสินค้าที่มีพื้นที่ของอาคารทุกชั้นรวมกันเกิน 500ตารางเมตร ต้องมีที่ว่างห่างแนวเขต ที่ดินที่ใช้ก่อสร้างอาคารนั้น ไม่น้อยกว่า 10 เมตร สองด้าน ส่วนด้านอื่นต้องมีที่ว่างห่างจาก แนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 5 เมตรต่าง ๆที่ได้มาเป็นแนวทางในการศึกษาถึงปลอดภัย และใช้ เป็นข้อมูลในการออกแบบเพื่อให้เหมาะสม [7]

7. กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองพิษณุโลก พ.ศ. 2553

การศึกษาผังเมืองบังคับของจังหวัดจำเป็นต้องใช้ในการหาไซต์ ตำแหน่งที่ตั้งของ โครงการในงานวิจัยให้เหมาะสมที่สุด โดยใช้ที่ดินประเภทหนาแน่นน้อย หรือพื้นที่สีเหลือง และการใช้ประโยชน์ที่ดินตามแผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามประเภท[4]

8. รูปแบบของการออกแบบและส่วนประสมทางการตลาดของธุรกิจค้าปลีก

การศึกษาในการออกแบบส่วนประสมทางการตลาดของธุรกิจค้าปลีกในห้างสรรพสินค้าที่ขายสินค้าที่หลากหลาย มีลักษณะแบ่งออกเป็นแผนก และไม่มีตัวแทนจำหน่าย ทางห้างจะเป็นคนนำสินค้านั้น เข้ามาขายเองและร้านค้าปลีกขายสินค้าเฉพาะ อย่าง (Specialty Store)สินค้าในแบรนด์ของตนเอง เน้นขายสินค้าคุณภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา [6]

9. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบห้างสรรพสินค้า

หลักในการออกแบบห้างสรรพสินค้าในเมือง ต้องศึกษาถึงหลักในการออกแบบ ห้างสรรพสินค้าในเมืองว่าด้วยการออกแบบห้างสรรพสินค้า ผู้ออกแบบควรจะมีความเข้าใจ ในหลักการเบื้องต้นเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน และความต้องการของผู้ใช้งาน [3]

10. แนวการปฏิบัติในการออกแบบวิจัย

การศึกษาพื้นที่ค้าปลีกทั่วไป สามารถแบ่งหัวข้อออกเป็นสองส่วนหลักๆ คือ ส่วนของผู้เช่า และส่วนของผู้ประกอบการ ซึ่งส่วนของผู้เช่าจะอยู่ในขอบเขตอำนาจของผู้เช่า คือ การออกแบบร้านค้าภายใน การออกแบบหน้าร้าน ซึ่ง ในส่วนของผู้ประกอบการจะเป็นส่วน ของพื้นที่ส่วนกลางทั้งหมด การจัดสรรร้านค้าหรือผู้เช่าเข้ามาในพื้นที่ การมีส่วนร่วมในการ พิจารณาการออกแบบ หน้าร้านของผู้เช่าให้เข้ากับการออกแบบโครงการรวมและการ ออกแบบพื้นที่ ซึ่ง ในการวิจัยนี้มุ่งเน้นไป ที่การออกแบบพื้นที่ โดยแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ หลักๆ คือ

1) การสื่อสารทางการมองเห็น
2) การจัดวางการนำเสนอสินค้า
3) การออกแบบร้านค้า
4) การออกแบบผังร้านค้า

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วิธีดำเนินการศึกษา

ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของอาคาร สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบ ๆ อาคาร ทิศทางแนวแกนอาคาร ทบทวนบทความที่เกี่ยวข้องกับโครงการ สรุปผลการวิเคราะห์การออกแบบและเปรียบเทียบอาคารกรณีศึกษา

2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาเรื่องการใช้พื้นที่การออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก เป็นการศึกษาโดยการใช้เครื่องมือ แบบสอบถาม(Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Closed-ended Questionnaire) แบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) ที่มีคำตอบให้เลือกตอบจำนวน 5 ระดับได้แก่ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด โดยกำหนดค่าเป็นตัวเลขแต่ละระดับเป็น 5-4-3-2-1 ตามลำดับ ได้กำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของความเป็นไปได้ที่ค่าเฉลี่ย 3.50 หมายความว่า ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่า Master Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

2) กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

1) การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง

2) สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงาม และเหมาะสม

3) พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด

4) ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด

5) การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

6) การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อการใช้งานของผู้สูงอายุและผู้พิการ

7) เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรง มั่นคง และทันสมัย

8) เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ทนทาน และประหยัด

9) ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้

10) การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ในการใช้งานและได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง มาก

2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง น้อย

1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

3. จัดวางข้อคาถามในแบบสอบถาม

แบบการสร้างแบบสอบถามโดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ อายุ

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายเปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรส่วนประมาณค่า จานวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลเปิดแบบให้เขียนตอบ

4. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านาเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนามาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทาอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D. และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง มากที่สุด
3.50-4.49 หมายถึง มาก
2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง
1.50-2.49 หมายถึง น้อย
1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

6.1 จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจานวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และจำนวนปีของประสบการณ์การทางาน

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จานวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

6.2 การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านาเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พิเศษ จานวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ระยะเวลาวิจัย พฤษภาคม 2565 – กุมภาพันธ์ 2566

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อทำการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก และเพื่อศึกษาการประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ศึกษาหลักการออกแบบและดำเนินการวิเคราะห์ออกแบบ

การเลือกทำเลที่ตั้ง ศึกษาด้านเศรษฐกิจของจังหวัดและ พฤติกรรมการใช้สินค้าจีนเกณฑ์การเลือกที่ตั้ง ที่มีการเจริญเติบโตในด้านเศรษฐกิจและมีลักษณะทางภูมิ สถาปัตยกรรมที่เหมาะสม เช่น มุมมองทางเข้า – ทางออก ทิศทางมลภาวะ แนวคิดในการออกแบบ จึงต้องเน้นแหล่งสาธารณูปโภค สาธารณูปการด้านเทคโนโลยีและโครงสร้าง

2. สรุปพื้นที่ใช้สอยแบ่งออกเป็นพื้นที่ 9 ส่วน ประกอบด้วย 1) ส่วนพื้นที่บริการ 2) ส่วนพื้นที่ขายสินค้านำเข้า 3) ส่วนพื้นที่ศูนย์อาหาร 4) โรงภาพยนตร์5) ส่วนพื้นที่ให้เช่า 6) ส่วนเสริมโครงการ open7) ส่วนพื้นที่บริหารโครงการ 8) ส่วนงานระบบและ Service และ9) ส่วนเก็บสินค้า พื้นที่ทั้งหมด 15,369.939 ตรม.

3. ผลงานการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก



ภาพที่ 1 แสดงทัศนียภาพภายนอกอาคาร

4. ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อการออกแบบอาคาร ห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีนจังหวัดพิษณุโลก พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.00, S.D.= 0.71)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความ หมาย
1. ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด	3.40	0.55	มาก
2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	3.80	0.45	มาก
3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน	2.80	0.84	มาก
4. การออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก มีประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น	3.60	1.14	มาก
5. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	4.00	0.71	มากที่สุด
6. อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร	3.40	0.55	มาก
7. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร	3.60	0.89	มาก
8. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร	3.40	0.55	มาก
9. มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	3.00	0.71	มาก
10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design	3.00	1.00	มาก
รวม	**3.40**	**0.74**	**มาก**

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุด คือ ข้อ 5. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ($\overline{X}$ = 4.00, S.D. = 0.71) รองลงมา คือ ข้อ 2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.80, S.D. = 0.45) และต่ำสุด คือข้อ 3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน ($\overline{X}$ = 2.80, S.D.= 0.84)

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก พบว่าอยู่ใน เกณฑ์ระดับความคิดเห็น การออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้า ที่มีประโยชน์กับชุมชนใน ท้องถิ่น ซึ่งมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวของอาคาร สามารถออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design ที่อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และอาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร ได้ดี

2. ผลการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก พบว่ายังคงต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดงานที่เกี่ยวข้องอีกหลายจุด เช่น ตรวจสอบทางหนีไฟโดยรอบ ของอาคาร ปรับมุมมองทางเข้าหน้าอาคารที่จอดรถ ศึกษาวิธีการนำพลังงานทดแทนมาใช้ ประโยชน์กับอาคาร

3.ผลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านาเข้าจีนจังหวัดพิษณุโลกมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้ ภาพรวมทั้งหมดก่อให้เกิดการตอบรับอยู่ในระดับมากที่สุด นั้นมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 คุณภาพระดับมากสุด ทั้งนี้เป็นเพราะการใช้หลักการตามวิชาการเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ออกแบบจึงทำให้รูปแบบอาคาร สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติจริงทั้งนี้เป็นการตอบสนองพฤติกรรมผู้ใช้งานในโครงการและการค้าด้านเศรษฐกิจของจังหวัดพิษณุโลก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลศึกษาโครงการออกแบบอาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะ ในการศึกษาดังต่อไปนี้

1. อาคารห้างสรรพสินค้านำเข้าจีน จังหวัดพิษณุโลก ควรมีการออกแบบทางหนีไฟ รอบอาคารและศึกษาวิธีการนำพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์กับอาคาร

2. การใช้ประโยชน์จากบริบท ทางธรรมชาติให้มากที่สุด

3. การวางสัดส่วนประเภทสินค้านำเข้าจีนและปรับมุมมองทางเข้าหน้าอาคารที่จอดรถ

เอกสารอ้างอิง

[1] **การปฏิรูประบบเศรษฐกิจและสังคมชนบทของประเทศจีนในทศวรรษ 1980** สืบค้น เมื่อ 23 กรกฎาคม 2565 จาก (file:///C:/Users/User/Downloads/em_pornpot_s,+Journal+manager,)

[2] **(แผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก 2564-2565)** สืบค้นเมื่อ26 กรกฎาคม 2565 จาก https://www.opsmoac.go.th/phitsanulok-strategic-files-421191791803

[3] **ข้อมูลด้านเศรษฐกิจของจังหวัดพิษณุโลกปี 25**65 สืบค้นเมื่อ 29 กันยายน 2565 กฎกระทรวง. (2548).

[4] **กฎหมายผังเมือง.** (กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเมืองพิษณุโลก พ.ศ. 2553) สืบค้น 16 สิงหาคม 2565

[5] **กฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ หรือทุพลภาพและคนชรา พ.ศ. 2548** (พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522) สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2565

[6] **แนวทางการออกแบบพื้นที่การค้าปลีก** หน้า 22-28. วิทยานิพนธ์ของนางสาวอรกานต์ ตันติศรีสุข(คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ปี การศึกษา 2558 ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์) สืบค้นเมื่อ 8 กันยายน 2565

[7] **พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร.**(พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร, 2522)สืบค้นเมื่อ 2 ตุลาคม2565 [8] พฤติกรรมที่คนไทยนิยมสินค้าจากจีน สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2565, จาก https://red logistics.co.th/1688

[9] งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2565 จาก Apollo. Cement Hai.co.th/economics Apollo. Cement Hai.co.th/economics สุเธียร โล้กุลประกิจ. (2546).

[10] **แนวการปฏิบัติในการออกแบบวิจัย และพัฒนา** สืบค้นเมื่อ 9 พฤศจิกายน 2565, จาก www.acaemia.edu/11332171

AA022

การพัฒนาคู่มือถอดประกอบ KUKA KR150
KUKA KR150 Disassembly Guide

นพดล นวนสุ่ม[1] เดชนภา ชาน้อย[2] สมพงษ์ น้อยศรี[3] พิชัย วงษ์ญาติ[4]
Noppadol Nuansum[1] Dechanapa Chanoi[2] Sompong Noisri[3] Pichai Wongyat[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาคู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 และ 2) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้คู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่ กลุ่มพนักงานบริษัทเอ็น.พี. โรโบติกส์ แอนด์ โซลูชั่น จำกัด และบุคคลภายนอกที่ใช้คู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) พบว่าการทำคู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 เทียบกับ การปฏิบัติแต่ละครั้ง จำนาน 5 ครั้ง เมื่อไม่มีคู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 ใช้เวลาใน การปฏิบัติ เฉลี่ยเท่ากับ 15 วัน ส่วนเมื่อมีคู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 เฉลี่ยเท่ากับ 6 วัน สรุปได้ว่าเมื่อมีคู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 ใช้เวลาการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 น้อยกว่าแบบไม่มีคู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 2) ผลการประเมิน ความพึงพอใจสรุปโดยรวม พบว่า คู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 อยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.412 เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ด้าน คือ 1) ด้านสื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ พบว่า หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ เห็นการทำงาน ภายในแขนกล KUKA KR150 มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.9 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.316 ส่วนหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ คู่มือมีความเข้าใจง่ายมีความชัดเจน อยู่ในระดับมากี่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 ค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.483 2) **ด้านผลการใช้สื่อ / อุปกรณ์ ในการประชาสัมพันธ์** หัวข้อที่มี ค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ส่งเสริมด้านการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยฯ มากยิ่งขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.9 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.316 ส่วนหัวข้อที่มี ค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ เพิ่มทักษะด้านประสบการณ์ ในภาคปฏิบัติให้แก่นักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยฯ เป็นสื่อการศึกษา ที่เพิ่มความสนใจให้แก่นักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยฯ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.483

คำสำคัญ : คู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 , แขนกลอุตสาหกรรม

สาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Mechatronics and Robotic Technology , Uttaradit Technical College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to make a KUKA KR150 disassembly manual for students to use in the department. robotics and mechanical components in mechatronics and robotics, and 2) to determine the user's satisfaction with the use of the KUKA KR150 disassembly manual. The samples used in this research were employees of NP Robotics and Solutions Co., Ltd. and third parties using the KUKA KR150 disassembly manual. The tools used in this research were the efficacy test. and satisfaction assessment form The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The results showed that 1) it was found that the KUKA KR150 disassembly manual was compared with each practice for 5 times. The KUKA KR150 takes action. The average is 15 days. With the KUKA KR150 disassembly manual, the average day is equal. It can be concluded that with the KUKA KR150 disassembly manual it takes less time to disassemble the KUKA KR150 than without the KUKA KR150 disassembly manual. 2) The results of the overall satisfaction assessment revealed that the KUKA KR150 manual disassembly manual was at the highest level with an average value of 4.78 and a standard deviation of 0.412. When considering both aspects, namely the media and equipment used in public relations. As for the results of the use of media devices in public relations, it was found that The topic with the highest average was media equipment used in public relations The result of the use of media devices in public relations was the most: the mean was 4.9, the standard deviation was 0.316 followed by topics that can actually be used in practice The KUKA KR150 can be disassembled correctly. The KUKA KR150 can be safely disassembled at the highest level: the mean value is 4.7, the standard deviation is 0.422 The topic with the least average The manual is easy to understand and clear. increase experience skills in practice for students college student as educational media that increase the interest of students College students were in the highest level, the mean was 4.47, the standard deviation was 0.483.

Keywords : KUKA KR150 disassembly manual , industrial robotic arm

บทนำ

ปัจจุบันบริษัท N.P. Robotics & Solution บริษัทที่จัดจำหน่าย Robot รุ่น KUKA KR150 ให้กับอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตให้เร็วขึ้นและช่วยทุ่นแรงพนักงาน ในอุตสาหกรรมและการจำหน่ายให้กับสถานศึกษา เพื่อให้สถานศึกษานั้นสามารถสอนและ ให้ความรู้แก่นักศึกษาได้เข้าใจระบบการควบคุม Robot และการเขียนโปรแกรม เพื่อจำลองการทำงานภายในโรงงานอุตสาหกรรม การเขียนโปรแกรมควบคุม Robot ให้เคลื่อนที่ภายในพื้นที่ ที่จำลองขึ้นมาได้อย่างปลอดภัย ให้แน่ใจว่าในการทำงานจริงของ Robot จะไม่เคลื่อนที่ชนเข้ากับสิ่งกีดขวางใดๆ ในพื้นที่จำลอง แต่การที่จะศึกษาเรื่องต่าง ๆ ดังกล่าวนั้นจำเป็นต้องมีการเรียนรู้ถึงหลักการทำงานภายในแกน 1-6 ของแขนกล KUKA KR150 ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ซึ่งจำเป็นต้องคู่มือการใช้งานที่แสดงหลักการทำงานของชิ้นส่วนภายในแขนกล รวมถึงขั้นตอนการใช้งานที่มีความละเอียด ถูกต้องและง่ายต่อการทำความเข้าใจ

ดังนั้นกลุ่มของข้าพเจ้าจึงมีแนวคิดทำคู่มือถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 โดยที่นำ แขนกล KUKA KR150 ถอดแยกแกน 1 แกน 2 และแกน 3, 4, 5, 6 เพื่อให้เห็นการทำงานเฟือง กับเกียร์ ของแกนแขนกล KUKA KR150 เพื่อให้นักศึกษาสามารถศึกษาเรียนรู้การถอดประกอบ ได้เห็นกลไกการทำงานภายในแกนของแขนกล KUKA KR150

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาคู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150
2. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้คู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำคู่มือถอดประกอบ KUKA KR150 ผู้ดำเนินงานได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมแนวคิดทฤษฎีและเอกสายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. แขนกลอุตสาหกรรม KUKA



แขนกลอุตสาหกรรม เมื่อ (วันที่ 5 มกราคม 2566). นนทวัฒน์ หันถา.

แขนกลอุตสาหกรรม KUKA ทั่วไปจะประกอบด้วยชุดข้อต่อ ข้อต่อหมุน และเครื่องทุ่นแรงต่างๆ ที่ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อทำงานคล้ายแขนมนุษย์เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความรวดเร็วและสม่ำเสมอ หรือกระบวนการที่ต้องทำขั้นตอนเดิมซ้ำๆ เป็นเวลานาน แขนโรบอท สามารถใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสินค้า ก่อสร้าง เครื่องจักร และงานประกอบชิ้นส่วน

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับการถอดประกอบ

2.1 ความต้องการทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสามารถในการใช้งานได้ในหลายรูปแบบในช่วงของการใช้งาน

2.2 ความต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีความสามารถในการถอดส่วนประกอบออกได้ในช่วงของการใช้งานและในช่วงของการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Stage) เพื่อเป็นการซ่อมแซมชิ้นส่วนที่เสียหาย ปรับปรุงให้เกิดความทันสมัย หรือให้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนใหม่ทั้งหมด

2.3 ความต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่หรือหมุนเวียนกลับไปในกระบวนการผลิต เมื่อสิ้นสุดอายุการใช้งานอาจจะเป็นในผลิตภัณฑ์เดิมหรือเป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ใหม่ประโยชน์ของการทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสามารถในการถอด ประกอบเพื่อนำมากลับมาใช้ได้นั้นมีหลายประการเช่น ลดขยะ ลดการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ ลดการใช้วัตถุดิบ และลดการใช้พลังงานที่เกิดจากการผลิตและขนส่งสินค้าใหม่ เป็นต้น

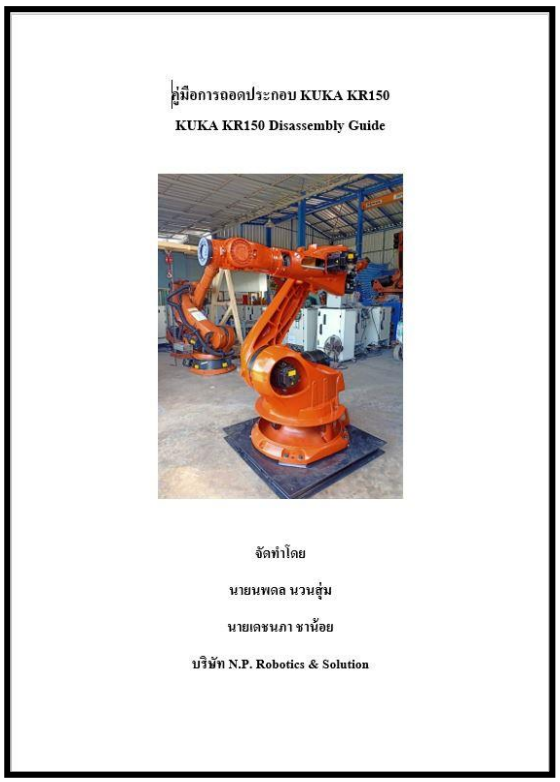
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครือวัลย เผาผึ้ง เรื่องการพัฒนาคูมือการจัดกิจกรรมสงเสริมการอาน คิด วิเคราะห และเขียนสื่อความสาหรับครูภาษาไทย : สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร: 2548

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบ และสร้าง การศึกษาประสิทธิภาพการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้คู่มือถอด ประกอบ KUKA KR150 ผู้วิจัยได้มีวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

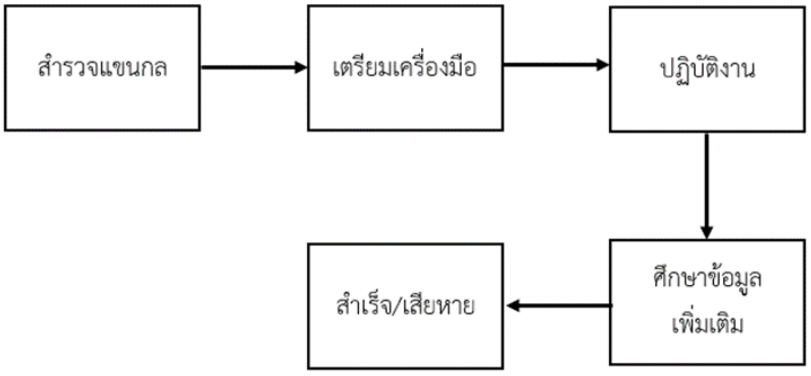
1. ขั้นตอนดำเนินงานออกแบบคู่มือถอดประกอบ KUKA KR150



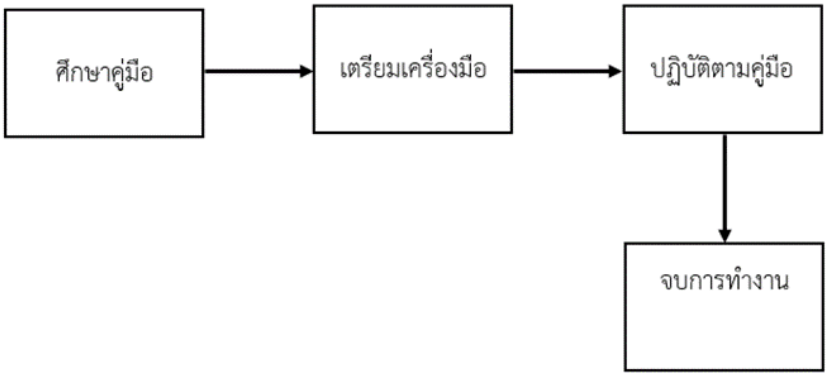
- เครื่องมือที่ใช้ถอด KUKA KR150
- สำรวจข้อต่อแกน 1 ถึงแกน 6
- ทดลองถอดชุดสายไฟแขนกล
- ทดลองถอดมอเตอร์แกน 1 ถึงแกน 6
- ทดลองถอดแกน 1 ถึงแกน 6
- ออกแบบและสร้างคู่มือการถอดประกอบ

2. แผนผังเปรียบเทียบกลุ่มที่ใช้คู่มือถอดประกอบ KUKA KR150 กับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้คู่มือถอดประกอบ KUKA KR150

การทำงานของกลุ่มที่ไม่ใช้คู่มือถอดประกอบ KUKA KR150



การทำงานของกลุ่มที่ใช้คู่มือถอดประกอบ KUKA KR150



2.1 การทำงานของกลุ่มที่ไม่ใช้คู่มือถอดประกอบ KUKA KR150

2.2 การทำงานของกลุ่มที่ใช้คู่มือถอดประกอบ KUKA KR150

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ศึกษาคู่มือ เว็บไซต์ ที่มีเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ KUKA KR150

3.2 กำหนดขอบเขตการประเมินประสิทธิภาพของคู่มือถอดประกอบ KUKA KR150

3.3 จัดสร้างแบบประเมินการใช้งานตามคู่มือถอดประกอบ KUKA KR150 ที่ได้กำหนดให้ควบคุมเนื้อหา โดยจัดสร้างเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.4 นำแบบประเมินประสิทธิภาพเสนออาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำเพื่อผู้จัดทำนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สมบูรณ์เสนอต่อนายช่างเทคนิค จำนวน 10 ท่านประเมินการใช้งานคู่มือถอดประกอบ KUKA KR150

3.6 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากผู้ใช้วิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

การศึกษาหาความพึงพอใจคู่มือถอดประกอบ KUKA KR150 จากนายช่างเทคนิคบริษัท N.P. Robotics & Solution จำนวน 10 คน ทำหน้าที่ประเมินความพึงพอใจ คู่มือถอดประกอบ KUKA KR150 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และนำมาวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์การกำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้ ดังต่อไปนี้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สูตร $\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$

เมื่อ $\bar{x}$ = ผลความพึงพอใจเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมความพึงพอใจเฉลี่ย

N = จำนวนช่างเทคนิค

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร $S.D. = \chi = \frac{\sqrt{N(\sum X) - (\sum x^2)}}{N(N-1)}$

เมื่อ S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ = ผลรวมความพึงพอใจเฉลี่ย

$\sum x^2$ = ผลรวมกำลังสองความพึงพอใจเฉลี่ย

N = จำนวนช่างเทคนิค

ในการแปลผลคะแนนเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามผู้ศึกษาได้ใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนความพึงพอใจค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงตามแบบของจอห์น ดับบลิว เบส (John W. Best, 1970) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

การดำเนินงานทดลอง ผู้

จัดทำได้มีวิธีการดำเนินงานและทดลองหาประสิทธิภาพของคู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 ให้นักศึกษาใช้ในภาควิชาวิทยาการหุ่นยนต์ และวิชาชิ้นส่วนเครื่องกลในงานเมคคา ทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 1. แสดงผลการทดลองการใช้คู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150

การปฏิบัติ	**เวลาการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150**	
	ไม่มีคู่มือ	**ใช้คู่มือ**
ครั้งที่	**วัน**	**วัน**
1	15	6
2	14	5
3	16	7

4	15	6
5	15	6
เฉลี่ย	**15**	**6**

จากตารางที่ 1 พบว่า ในปฏิบัติแต่ละครั้งการพบว่าการทำคู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 เทียบกับการปฏิบัติแต่ละครั้ง จำนาน 5 ครั้ง การปฏิบัติครั้งที่ 1, 2, 3, 4, 5 เมื่อไม่มี คู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 ใช้เวลาในการปฏิบัติ เฉลี่ยเท่ากับ 15 วัน ส่วนเมื่อมีคู่ มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 เฉลี่ยเท่ากับ 6 วัน สรุปได้ว่าเมื่อมีคู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 ใช้เวลาการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 น้อยกว่าแบบไม่มีคู่มือการ ถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150

การหาความพึงพอใจของกลุ่มพนักงานบริษัทเอ็น.พี. โรโบติกส์ แอนด์ โซลูชั่น จำกัด และบุคคลภายนอกที่ใช้คู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 สามารถถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 ได้ตามคู่มือ

ตารางที่ 2. ผลค่าเฉลี่ยความพึงพอใจจากกลุ่มพนักงานบริษัทเอ็น.พี. โรโบติกส์ แอนด์ โซลูชั่น จำกัด และบุคคลภายนอกที่ใช้คู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 จำนวน 10 คน

ที่	**หัวข้อการประเมิน**	**ความพึงพอใจ**		
		$\underline{\bar{x}}$	**S.D.**	**แปลผล**
ด้านสื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ (คู่มือถอดประกอบ KUKA KR150)				
1	คู่มือมีความเข้าใจง่าย มีความชัดเจน	4.7	0.483	มากที่สุด
2	สามารถใช้ได้จริงในงานปฏิบัติ	4.8	0.422	มากที่สุด
3	สามารถถอดประกอบ KUKA KR150 ได้อย่างถูกต้อง	4.8	0.422	มากที่สุด
4	สามารถถอดประกอบ KUKA KR150 ได้อย่างปลอดภัย	4.8	0.422	มากที่สุด
5	เห็นการทำงานภายในแขนกล KUKA KR150	4.9	0.316	มากที่สุด
ด้านผลการใช้สื่อ/อุปกรณ์ในการประชาสัมพันธ์ (คู่มือถอดประกอบ KUKA KR150)				
6	ส่งเสริมด้านการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยฯ มากยิ่งขึ้น	4.9	0.316	มากที่สุด
7	เพิ่มทักษะด้านประสบการณ์ ในภาคปฏิบัติให้แก่นักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยฯ	4.7	0.483	มากที่สุด
8	เป็นสื่อการศึกษา ที่เพิ่มความสนใจให้แก่นักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยฯ	4.7	0.483	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		**4.78**	**0.412**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มพนักงานบริษัทเอ็น.พี. โรโบติกส์ แอนด์ โซลูชั่น จำกัดและบุคคลภายนอก ที่ใช้คู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 จำนวน 10 คน ผลสรุปโดยรวม พบว่า คู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 อยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ค่า ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.412 เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ด้าน คือ 1) ด้านสื่อ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการ ประชาสัมพันธ์ พบว่า

หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ด้านผล การใช้สื่ออุปกรณ์ในการประชาสัมพันธ์ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.9 ค่า ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.316 รองลงมาคือ หัวข้อสามารถใช้ได้จริงในงานปฏิบัติ สามารถถอดประกอบ KUKA KR 150 ได้อย่างถูกต้อง สามารถถอดประกอบ KUKA KR150 ได้อย่างปลอดภัย อยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.422 ส่วนหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือคู่มือมีความเข้าใจง่ายมีความชัดเจน อยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 ค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.483 2) **ด้านผลการใช้สื่อ/อุปกรณ์ในการประชาสัมพันธ์** พบว่าหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ย มาก ที่สุดคือ ส่งเสริมด้านการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยฯ มากยิ่งขึ้น อยู่ในระดับมาก ที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.9 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.316 รองลงมาคือ เพิ่มทักษะด้านประ สบการณ์ ในภาคปฏิบัติให้แก่นักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัย เป็นสื่อการศึกษา ที่เพิ่มความสนใจให้แก่นักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัย อยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.483

อภิปรายผลการวิจัย

การปฏิบัติแต่ละครั้งการพบว่าการทำคู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 เทียบกับการปฏิบัติแต่ละครั้ง จำนาน 5 ครั้ง การปฏิบัติครั้งที่ 1,2,3,4,5 เมื่อไม่มีคู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 ใช้เวลาในการปฏิบัติ เฉลี่ยเท่ากับ 15 วัน ส่วนเมื่อมีคู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 เฉลี่ยเท่ากับ 6 วัน สรุปได้ว่าเมื่อมีคู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 ใช้เวลาการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 น้อยกว่าแบบไม่มีคู่มือการถอดประกอบ แขนกล KUKA KR150 สอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษา ของเครือวัลย เผาผึ้ง เรื่องการพัฒนาคูมือการจัดกิจกรรมสงเสริมการอาน คิด วิเคราะหและเขียนสื่อความสาหรับครูภาษาไทย พบว่าครูภาษาไทยมีความรู ความเขาใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมสงเสริมการอาน คิด วิเคราะหและเขียนสื่อความหลังการศึกษาคูมือ สูงกวากอนศึกษา คูมืออยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมีคะแนนเฉลี่ยความรูความเขาใจอยูในระดับมาก เพื่อจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ศึกษาถึงขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียดสามารถนำคู่มือการปฏิบัติงานฯ ไปใช้ทำให้เกิดการทำงานอย่างเป็นระบบได้ สามารถช่วยลดเวลาในการสอนงาน ช่วยให้มีมาตรฐานในการปฏิบัติงานก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน

ข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติคู่มือการถอดประกอบแขนกล KUKA KR150 มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. เพื่อเป็นแนวทางศึกษาและพัฒนาคู่มือการถอดประกอบยี่ห้ออื่นได้
2. เพื่อให้ความรู้ความสามารถในการถอดประกอบ
3. ควรต่อยอดให้มีเล่มคู่มือการถอดประกอบเล็กลงเพื่อให้การพกพาสะดวก

โดยใช้กระดาษ A5

เอกสารอ้างอิง

[1] แขนกลอุตสาหกรรม เมื่อ (วันที่ 5 มกราคม 2566). นนทวัฒน์ หันถา.
Expert Programming kuka จาก https://www.kuka.com/th-th/ผลิตภัณฑ์/ ร ะ บ บ หุ่นยนต์/ซอฟต์แวร์/แอปพลิเคชั่นซอฟต์แวร์/kuka_pickcontrol

[2] AC Single phase เมื่อ (วันที่ 10 ธันวาคม 2565).
https://legatool.com/wp/12063/

[3] KUKA KR150 เมื่อ (วันที่ 8 มกราคม 2566).
https://sandkrobotic.com/kuka-kr150-kc2/
ทฤษฎีเกี่ยวกับการถอดประกอบ เมื่อ (วันที่ 20 ธันวาคม 2565).
https://ojs.kmutnb.ac.th/index.php/kjournal/article/view/2056

[4] เครือวัลย เผาผึ้ง /การพัฒนาคูมือการจัดกิจกรรมสงเสริมการอาน คิด วิเคราะห และเขียนสื่อความสาหรับครูภาษาไทย : สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร: 2548

[5] คู่มือการถอดประกอบ เมื่อ (12 ธันวาคม 2565).
https://www.wongtools.com/content/16419/
https://northpower.co.th/pages/
https://nia3portal.emworkgroup.co.th/info/innovation/item/2237

[6] คู่มือ เมื่อ (วันที่ 2 ธันวาคม 2565).
https://lis.human.cmu.ac.th/web2018/e-learning/009230/lesson1/handbook.htm

การพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

DEVELOPMENT OF INVENTORY MANAGEMENT FOR PIZZA FRANCHISES IN JAI MEE ROAD,IN MAUNG UTTARADIT

ฉัตรกมล จันทร์แย้มสงค์[1] สวรรยา สังคนันท์[2] สมเกียรติ มั่นดี[3] เบญจพร อ่ำแจ้ง[4] สุภาพร ธนะขว้าง[5]
CHATKAMOL JANYEMSONG[1] SAWANYA SANGKANAN[2] SOMKIAT MUNDEE[3] BENJAPORN UMJANG[4]
SUPAPORN THANAKWANG[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ 2) พัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้ให้ข้อมูล คือ พนักงาน 10 คน ของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ

การวิจัย พบว่า การจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยการจัดทำแบบบันทึกการรับเข้า – เบิกออกสินค้า สามารถทำให้การจัดการสินค้าคงคลังภาพรวมอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาตามหมวดหมู่ของสินค้า พบว่า หมวด Beverage มีผลต่างของสินค้าลดลงมากที่สุด รองลงมาคือ หมวด Desert หมวด Cheese หมวด Food หมวด Paper หมวด Salad Bar หมวด Pasta & Noodle และหมวด Topping ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า การจัดการสินค้าคงคลังที่ดี สามารถลดข้อผิดพลาดในการตรวจนับสินค้าคงคลังและสามารถลดความคลาดเคลื่อนของสินค้า ทำให้ธุรกิจดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว ทั้งนี้ การตรวจนับสินค้าจากการบันทึกรับเข้า - เบิกออก ทำให้ทราบถึงปริมาณของสินค้าที่มีอยู่ปัจจุบัน รวมถึงวันหมดอายุของสินค้า การดำเนินการจึงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

คำสำคัญ : สินค้าคงคลัง การจัดการสินค้าคงคลัง ร้านพิซซ่าแฟรนไชส์

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Chathamoljanyamsong@gmail.com, deeralike.57@gmail.com

Abstract

He objectives of this research are for 1) study about the inventory management of a Pizza Restaurant in Mueang District, Uttaradit Province and 2) develop the inventory management of a Pizza Restaurant in Mueang District, Uttaradit Province. There are 10 people.The tools used are Interview form. Statistics used are Percentage.

The research founds the overall of inventory management of a Pizza Franchises In Jai Mee Road, in Maung Uttaradit Province is in a good level. After we considered by kinds of product, the beverage is the most product reduced difference. Followed by desert, cheese, food, paper, salad bar, pasta & noodle, and topping. So, we found that the good inventory management can reduce the mistake in the inventory counting and reduce the product discrepancy. It helps the business to be effective and fast. Also, a product counting in a record can help you know about the number of product and an expired date. So, the project is on the objectives and it can be usefully used for the inventory management of a Pizza Franchises In Jai Mee Road, in Maung Uttaradit

Keywords : Inventory, Inventory Management, Pizza Franchises

บทนำ

ในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันธุรกิจมีการแข่งขันกันอย่างเข้มข้น ทุกองค์กรจึงต้องปรับตัวและพัฒนาระบบการจัดการ การผลิต การขนส่ง และรูปแบบการดำเนินงานอื่น ๆ เพื่อสามารถยืนหยัดและแข่งขันได้ การดำเนินธุรกิจ นอกจากจะต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาวะเศรษฐกิจแล้ว ยังต้องปรับเปลี่ยนระบบการจัดการภายในองค์กร ต้องมีการจัดการสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ให้เพียงพอสำหรับความต้องการของลูกค้า การจัดการสินค้าคงคลัง จึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการดำเนินธุรกิจ ซึ่งการมีระบบการจัดการสินค้าที่ดีจะทำให้สามารถเห็นการเติบโตของธุรกิจได้ดี เพิ่มประสิทธิภาพในการสั่งซื้อสินค้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และลดความผิดพลาดในการตรวจนับสินค้าคงคลัง ร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีการจัดการสินค้าคงคลังด้วยระบบโปรแกรมสำเร็จรูปของร้านพิซซ่า แต่จำนวนสินค้าคงคลังที่มีอยู่ปัจจุบันไม่ตรงกับจำนวนสินค้าคงคลังที่แสดงอยู่ในระบบโปรแกรมสำเร็จรูปของร้านพิซซ่า ทำให้เกิดผลเสียในด้านการรับรู้สินค้าคงคลังไม่เป็นปัจจุบัน คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่า โดยการออกแบบแบบฟอร์มที่ใช้ในการบันทึกรับเข้า-เบิกออกสินค้าภายในร้านพิซซ่า เพื่อให้ทราบถึงปริมาณสินค้าคงคลังที่มีอยู่ปัจจุบันของร้านพิซซ่า

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง คือ สต็อกของรายการวัตถุดิบหรือทรัพยากรที่ใช้ในองค์กร ระบบสินค้าคงคลัง (Inventory System) เป็นนโยบายและการควบคุมที่ใช้ในการสังเกตระดับสินค้าคงคลังและกำหนดระดับสินค้าที่ควรจะดำรงไว้ว่า เมื่อไหร่สต็อกสินค้าควรจะได้รับการเติมเต็มและจะควรสั่งวัตถุดิบเพิ่มอีกเมื่อใด (Jacobs & Chase)

สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง สินค้าที่มีการเก็บสต็อกเพื่อเอาไว้ใช้งานในองค์กรนั้น จะมีระบบและขั้นตอนในการควบคุมสินค้าคงคลังอย่างเป็นระบบระเบียบ ซึ่งระบบการควบคุมสินค้าคงคลังนั้นมุ่งเน้นไปที่สินค้าที่ควรจะต้องดำเนินการสั่งซื้อและจำนวนของสินค้าที่จะต้องดำเนินการสั่งซื้อ (Verma & Boyer)

2. หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการสินค้า

การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) คือ การวางแผนเพื่อให้เกิดความรวดเร็ว ทันเวลา สะดวก มีความพร้อมในการจัดจ่ายของได้อย่างถูกต้อง ภายใต้การดำเนินงานในคลังสินค้ารวมถึงให้มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานที่ต่ำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การคลังสินค้า (Warehousing) หมายถึง การจัดระเบียบในการเก็บวางและรักษาสินค้าอย่างเป็นระบบ มีระเบียบแบบแผน เพื่อป้องกันและรักษาสินค้าให้อยู่ในสภาพที่ดี สินค้ามีความพร้อมในการนำแจกจ่ายได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ทันเวลา และด้วยค่าดำเนินงานที่ต่ำช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและกำไรให้กับกิจการ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

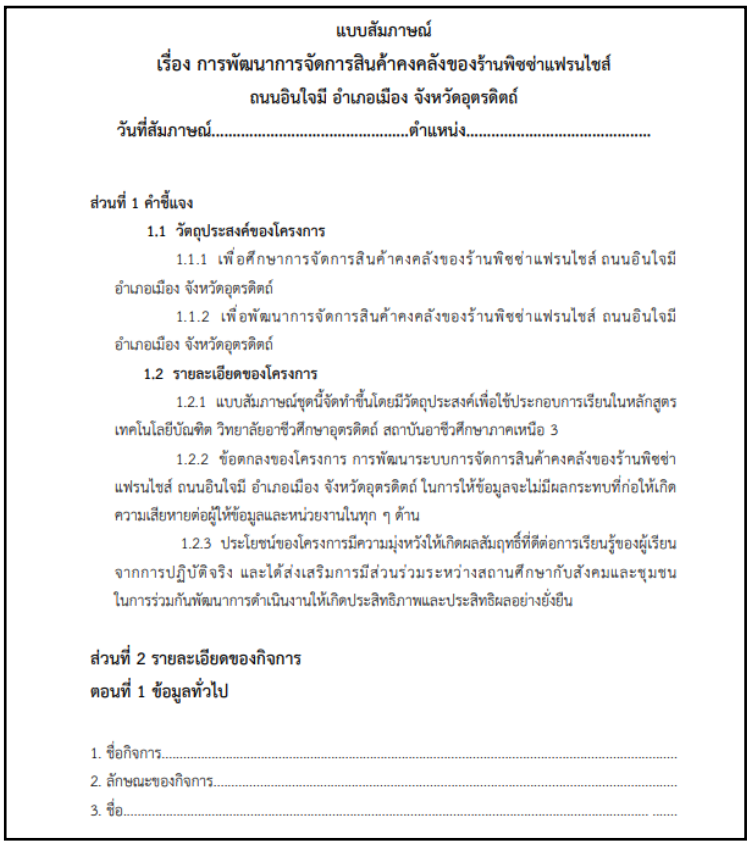
ชลดา แสงอยู่ และศศิวิมล ศรีบาง (2564) ได้ศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงเหลือ ของบริษัท แซท 108 คอร์ปอเรชั่น จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ผลการศึกษาพบว่า สินค้าคงเหลือจากไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 ทั้งหมดคือสินค้าคงเหลือ 6 หมวด ได้แก่หมวดจานดาวเทียม หมวดกล้องวงจรปิด หมวดอุปกรณ์เสริม หมวดอุปกรณ์นำสัญญาณ หมวดเครื่องมือ และเครื่องปรับอากาศ นั้นมีความคลาดเคลื่อนของสินค้าที่ลดลง

ไตรภพ จิตนาริน และแก้วใจ อาภรณ์พิศาล (2561) วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาสินค้าแบรนด์ตรีสรา ผลการวิจัยพบว่า ระบบงานนี้สามารถจัดเก็บข้อมูลหลัก เช่น ข้อมูลการซื้อ ขายสินค้า และข้อมูลลูกค้า เป็นต้น โดยการจัดการข้อมูลสินค้า การรับสินค้าเข้าคลังสินค้าและการขายสินค้า รวมทั้งการออกรายงานการขายประจำวัน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาสินค้าแบรนด์ตรีสราโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก การนำระบบงานนี้เข้ามาช่วยการจัดการข้อมูลสินค้า ทำให้การตรวจสอบฐานข้อมูลสินค้าเป็นไปได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง แม่นยำ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. เตรียมความพร้อมของคณะผู้วิจัย ซึ่งเป็นผู้สัมภาษณ์ เครื่องมือที่ใช้ รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ จากนั้นแจ้งให้คณะผู้จัดการสาขา ผู้ช่วยผู้จัดการสาขา พนักงานครัว และพนักงานบริการของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นผู้ให้สัมภาษณ์และเป็นผู้ให้อนุญาตได้ทราบถึงงานวิจัยที่จัดทำ รวมถึงวัตถุประสงค์และรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง



แบบสัมภาษณ์

เรื่อง การพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์

ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

วันที่สัมภาษณ์.....ตำแหน่ง.....

ส่วนที่ 1 คำชี้แจง

1.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.1.1 เพื่อศึกษาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

1.1.2 เพื่อพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

1.2 รายละเอียดของโครงการ

1.2.1 แบบสัมภาษณ์ชุดนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเรียนในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

1.2.2 ข้อตกลงของโครงการ การพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ในการให้ข้อมูลจะไม่มีผลกระทบที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผู้ให้ข้อมูลและหน่วยงานในทุก ๆ ด้าน

1.2.3 ประโยชน์ของโครงการมีความมุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการปฏิบัติจริง และได้ส่งเสริมการมีส่วนร่วมระหว่างสถานศึกษากับสังคมและชุมชนในการร่วมกันพัฒนาการดำเนินงานให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างยั่งยืน

ส่วนที่ 2 รายละเอียดของกิจการ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อกิจการ.....
2. ลักษณะของกิจการ.....
3. ชื่อ.....

ภาพที่ 3-1 แสดงแบบสัมภาษณ์ ส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ตอนที่ 1

ตอนที่ 2 สภาพทั่วไปของกิจการ

1. ยอดการจำหน่ายต่อเดือน
   - ☐ ต่ำกว่า 500,000 บาท
   - ☐ 500,001- 600,000 บาท
   - ☐ 600,001-700,000 บาท
   - ☐ 700,001-800,000 บาท
   - ☐ สูงกว่า 800,000 บาท
2. มีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการจัดการสินค้าคงคลังอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

3. ระบบการรับ - เบิกสินค้าคงคลังในร้านของท่านใช้วิธีการใด และมีขั้นตอนอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ปัญหาในกิจการ

1. ท่านคิดว่าสินค้าคงคลังมีความสำคัญต่อกิจการของท่านอย่างไร

.....

.....

.....

2. ท่านรู้ข้อมูลการจำหน่าย ผลกำไร ค่าใช้จ่ายและสินค้าคงคลังของกิจการตลอดหรือไม่

.....

.....

.....

3. ในไตรมาสที่ผ่านมากิจการของท่านมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลังหรือไม่ อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าปัญหาจากที่ได้กล่าวมา สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

ภาพที่ 3-2 แสดงแบบสัมภาษณ์ส่วนที่ 2 ตอนที่ 2 และ 3

2. คณะผู้วิจัยออกพื้นที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลภายในร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วน โดยศึกษาข้อมูลสินค้าคงคลังในระบบโปรแกรมสำเร็จรูปกับสินค้าคงคลังที่มีอยู่ปัจจุบัน

3. คณะผู้วิจัยได้พัฒนาระบบการบันทึกรับเข้า – เบิกออกสินค้าคงคลังในคลังสินค้า หลังจากทราบปัญหาและนำไปใช้ในไตรมาสที่ 4 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการรับเข้า – เบิกออกสินค้าคงคลังในคลังสินค้า

การพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

โครงการพัฒนารการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

Stock Card

ประจำวันที่.....

ผู้จัดการสาขา

หมวด

รายการ	ยอดยกมา	รายละเอียดการรับเข้า-เบิกออก				คงเหลือ	หมายเหตุ
		รับเข้า	ลงชื่อ	เบิก	ลงชื่อ		

ภาพที่ 3-3 แบบบันทึกรับเข้า-เบิกออก

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้วิจัยได้ออกพื้นที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลภายในร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ โดยศึกษาข้อมูลสินค้าคงคลังในระบบโปรแกรมสำเร็จรูปกับสินค้าคงคลังที่มีอยู่ปัจจุบัน

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย คณะผู้วิจัยได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) โดยแสดงสูตรดังนี้

5.1 การหาผลต่างของสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในระบบโปรแกรมสำเร็จรูปกับสินค้าคงคลังที่มีอยู่ปัจจุบัน เป็นการนำข้อมูลการตรวจนับสินค้าคงคลังเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 เพื่อหาค่าผลต่างแสดงเป็นจำนวนหน่วย และค่าร้อยละ แสดงดังสูตร ดังนี้

$$P = \frac{F \times 100}{n}$$

แทนค่า

P = ร้อยละ

F = ความถี่ที่ต้องการแปลงค่าเป็นร้อยละ

n = จำนวนความถี่ทั้งหมด

ผลการวิจัย

จากการวิจัยการจัดการของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ ถนนอินใจมี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีผลการศึกษาแสดง ดังนี้

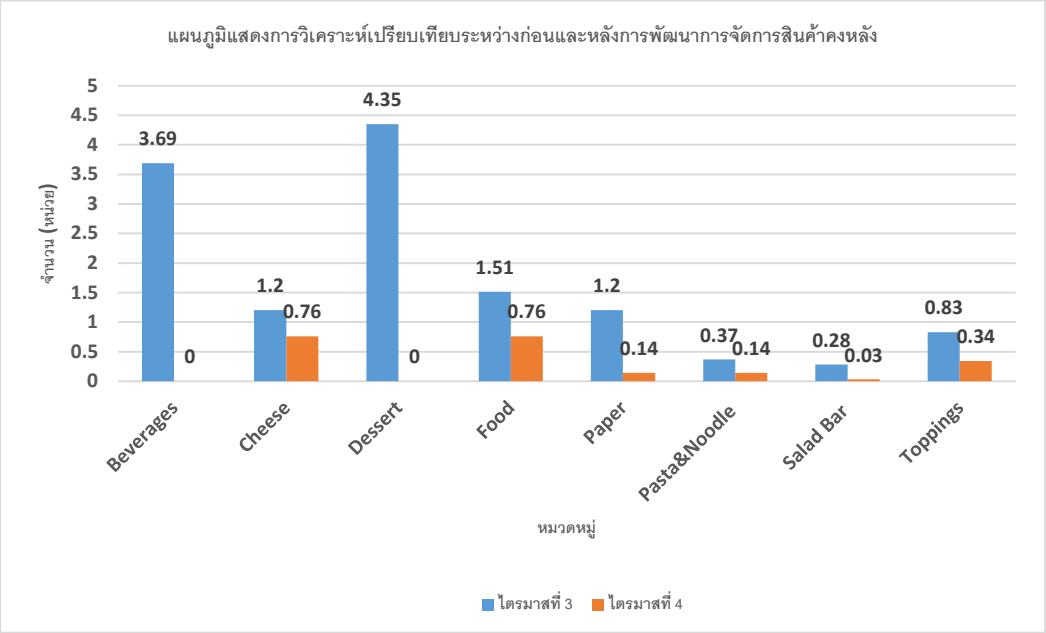
1. ผลการศึกษาการจัดการสินค้าคงคลัง

ร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นธุรกิจแฟรนไชส์ร้านอาหารที่มีทั้งการผลิตและจำหน่ายอาหาร ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีรายได้จากการจำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม มียอดการจำหน่าย 700,000-800,000 บาทต่อเดือน มีแรงงานที่ใช้ในการผลิตจำนวน 10 คน มีเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตจำนวน 4 เครื่อง และมีการจัดการสินค้าคงคลังด้วยระบบโปรแกรมสำเร็จรูปของร้านพิซซ่า โดยการจัดทำแบบบันทึกการรับเข้า – เบิกออก เพื่อช่วยในการรับรู้สินค้าคงคลังให้เป็นปัจจุบันและสามารถตรวจสอบได้ง่าย รวมถึงได้รับรู้ถึงการเคลื่อนไหวของสินค้าตลอดเวลา ช่วยลดระยะเวลาในการตรวจนับสินค้า และยังลดความคลาดเคลื่อนของสินค้าที่ตรวจนับ

2. ผลการพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลัง

คณะผู้วิจัยได้พัฒนาการจัดการสินค้าคงคลัง โดยสามารถเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการพัฒนาการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่าแฟรนไชส์ พบว่า สินค้าคงคลังจากไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 ซึ่งมีสินค้าทั้งหมด 8 หมวด ได้แก่ Beverages Cheese Dessert Food Paper Pasta&Noodle Salad Bar และ Toppings มีผลต่างของสินค้าคงคลังระหว่างไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 ลดลง คือ หมวด Beverages ไตรมาสที่ 3 มีผลต่างของสินค้า จำนวน 24 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 3.69 ในไตรมาสที่ 4 ไม่มีสินค้าหายทำให้ไม่มีผลต่าง หมวด Cheese ไตรมาสที่ 3 มีผลต่างของสินค้า จำนวน 4.24 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 1.20 ในไตรมาสที่ 4 มีผลต่างลดลงเหลือ จำนวน 3.66 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 0.76 หมวด Dessert ไตรมาสที่ 3 มีผลต่างของสินค้า จำนวน 1 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 4.35 ในไตรมาสที่ 4 ไม่มีสินค้าหายทำให้ไม่มีผลต่าง หมวด Food ไตรมาสที่ 3 มีผลต่างของสินค้า จำนวน 739.28 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 1.51 ในไตรมาสที่ 4
มีผลต่างลดลงเหลือ จำนวน 524.17 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 0.76 หมวด Paper ไตรมาสที่ 3 มีผลต่างของสินค้า จำนวน 573 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 1.20 ในไตรมาสที่ 4 มีผลต่างลดลงเหลือ จำนวน 122 หน่วย

คิดเป็นร้อยละ 0.14 หมวด Pasta&Noodle ไตรมาสที่ 3 มีผลต่างของสินค้า จำนวน 1.20 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 0.37 ในไตรมาสที่ 4 มีผลต่างลดลงเหลือ จำนวน 0.60 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 0.14 หมวด Salad Bar ไตรมาสที่ 3 มีผลต่างของสินค้า จำนวน 0.33 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 0.28 ในไตรมาสที่ 4 มีผลต่างลดลงเหลือ จำนวน 0.02 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 0.03 และหมวด Toppings ไตรมาสที่ 3 มีผลต่างของสินค้า จำนวน 12.89 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 0.83 ในไตรมาสที่ 4 มีผลต่างลดลงเหลือ จำนวน 5.05 หน่วย คิดเป็นร้อยละ 0.34 แสดงดังภาพที่ 4-1 ดังนี้



ภาพที่ 4-1 แสดงผลต่างของสินค้าคงคลังแต่ละหมวดที่แสดงอยู่ในระบบโปรแกรมสำเร็จรูปกับสินค้าคงคลังที่มีอยู่ปัจจุบันระหว่างไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า การออกแบบแบบบันทึกการรับเข้า – เบิกออกที่ใช้ในการวิจัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลังของร้านพิซซ่านั้น มีผลการดำเนินการอยู่ในระดับดี การที่ผลการดำเนินการเป็นเช่นนี้เนื่องจาก คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการระบบสินค้าคงคลังมาเป็นอย่างดี ซึ่งจะเห็นได้ว่า การจัดการสินค้าคงคลังที่ดีนั้น จะสามารถลดข้อผิดพลาดในการตรวจนับสินค้าคงคลังได้ และยังลดปริมาณความคลาดเคลื่อนของสินค้าที่ตรวจนับ จึงทำให้ธุรกิจสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ นางสาวชลดา แสงอยู่ และนางสาวศศิวิมล ศรีบาง (2564) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงเหลือของบริษัทแซท 108 คอร์ปอเรชั่น จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งพบว่าสินค้าคงเหลือจากไตรมาสที่ 3 และไตรมาสที่ 4 ทั้งหมดคือสินค้าคงเหลือ 6 หมวด ได้แก่ หมวดจานดาวเทียม หมวดกล้องวงจรปิด หมวดอุปกรณ์เสริม หมวดอุปกรณ์นำสัญญาณ หมวดเครื่องมือ และเครื่องปรับอากาศ นั้นมีความคลาดเคลื่อนของสินค้าที่ลดลง การรับรู้ข้อมูลการรับเข้า - เบิกออกของสินค้าคงคลังประจำวันนั้น ทำให้ทราบถึงจำนวนสินค้าคงคลังที่มีอยู่ปัจจุบันได้อย่างถูกต้อง แม่นยำนั้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไตรภพ จิตนาริน และแก้วใจ อาภรณ์พิศาล (2561) วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้ากรณีศึกษาสินค้าแบรนด์ตรีสรา ผลการวิจัยพบว่า ระบบงานนี้สามารถ

จัดเก็บข้อมูลหลัก เช่น ข้อมูลการซื้อ ขายสินค้า และข้อมูลลูกค้า เป็นต้น โดยการจัดการข้อมูลสินค้า การรับสินค้าเข้าคลังสินค้า และการขายสินค้า รวมทั้งการออกรายงานการขายประจำวัน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาสินค้าแบรนด์ตรีสราโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก การนำระบบงานนี้เข้ามาช่วยการจัดการข้อมูลสินค้า ทำให้การตรวจสอบฐานข้อมูลสินค้าเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การจัดการสินค้าคงคลังควรมีการสื่อสารและประสานงานร่วมกันให้มาก เพราะสินค้าคงคลังเป็นต้นทุนของทั้งบริษัทไม่ใช่ความรับผิดชอบของแผนกใดแผนกหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

[1] Jacobs & Chase, 2553, **สินค้าคงคลัง,** สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2565, จากhttps://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2557/inma40857at_ch2.pdf.

[2] Russell & Taylor, 2554, **สินค้าคงคลัง,** สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2565, จากhttps://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2557/inma40857at_ch2.pdf.

[3] วิไลวรรณ เชรษฐศิริ, 2553, **การพัฒนาระบบช่วยเหลือการนับ Stock สินค้าด้วย PDA กรณีศึกษาบริษัท บิ๊กซี จำกัด (มหาชน),** สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2565, จากhttp://sure.su.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/10885/abstract.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

[4] จารุภา อุ่นจางวาง, 2556, **การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง ศูนย์จำหน่ายผลิตภัณฑ์นม ห้างหุ้นส่วนจำกัด ชัยภูมิแดรี่,** กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

[6] ปฐมพงษ์ หอมศรี และจักรพรรณ คงธนะ, 2557, **การพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลัง : กรณีศึกษาบริษัทติดตั้ง และบำรุงรักษาเครื่องจักรของโรงงาน SME,** สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2565, จาก https://li01.tci-thaijo.org/index.php/ltech/article/view/29215.

[7] อรพินท์ แขเมืองปัก, พัชรินทร์ อ่อนคำ, มันทนา ฉัตรสระน้อย, พรรณกาญจน์ มงคลสวัสดิ์, จุฑารัตน์ กระฉอดนอก,ศิวพร ภูมิโคกรักษ์, 2561, **การพัฒนาระบบการจัดการแบบลีนเพื่อลดปัญหาสินค้าคงคลังในอุตสาหกรรมผ้าไหม อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา**, สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2565, จากhttp://www.thaiexplore.net/file_upload/submitter/file_doc/eed84737528aebc841c2cc28b54d65ae.pdf.

[8] ไตรภพ จิตนาริน และแก้วใจ อาภรณ์พิศาล, 2561, **การพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาสินค้าแบรนด์ตรีสรา,** สืบค้นเมื่อวันที่ 3 กันยายน 2565, จากhttps://scholar.utcc.ac.th/bitstream/6626976254/3919.pdf.

การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

A STUDY OF COSTS AND COMPENSATION OF THAI DESSERT PRODUCTION: A CASE STUDY OF BAAN SOMCHAI THAI DESSERT, MUANG DISTRICT, UTTARADIT PROVINCE.

นลาวัลย์ แก้วกองทรัพย์[1] รัตนพร วัฒนธำรงศักดิ์[2] หงส์เหม บุญกิตติวศิน[3] บุศรา คงศักดิ์[4]
Nalawan Kaewkongsub[1] Rattanaporn Wattanatamrongsak[2] Honghem Boonkittiwasin[3]
Budsara Kongsak[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นายสมชาย บุญกิตติวศิน และคนงาน 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ และตารางการบันทึกต้นทุนการผลิตขนมไทย สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ต้นทุนผลิต และอัตรากำไรสุทธิ

จากการวิจัยพบว่า เดือนกันยายน พ.ศ. 2565 มีต้นทุนการผลิต 75,555 บาท คิดเป็นร้อยละ 74.46 กำไรสุทธิ 10,707.40 บาท คิดเป็นอัตรากำไรสุทธิ 10.55% เดือนตุลาคม พ.ศ. 2565 มีต้นทุนการผลิต 81,391 บาท คิดเป็นร้อยละ 68.28 กำไรสุทธิ 22,643.60 บาท คิดเป็นอัตรากำไรสุทธิ 19.00% เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2565 มีต้นทุนการผลิต 74,986 บาท คิดเป็นร้อยละ 72.10 กำไรสุทธิ 13,969.10 บาท คิดเป็นอัตรากำไรสุทธิ 13.43% เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 มีต้นทุนการผลิต 80,887 บาท คิดเป็นร้อยละ 72.72 กำไรสุทธิ 15,466.20 บาท คิดเป็นอัตรากำไรสุทธิ 13.90% และ คณะผู้วิจัยได้เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย พบว่า เดือนตุลาคม พ.ศ. 2565 มีต้นทุนการผลิตมากที่สุด 81,391 บาท คิดเป็นร้อยละ 68.28 และมีผลตอบแทนมากที่สุด 22,643.60 คิดเป็นอัตรากำไรสุทธิ 19.00% แสดงให้เห็นว่ากิจการมีต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนอยู่ในระดับที่น่าพอใจและสามารถนำผลไปประกอบการตัดสินใจในการดำเนินกิจการ

คำสำคัญ : ต้นทุนการผลิตขนมไทย ผลตอบแทนการผลิตขนมไทย บ้านสมชายขนมไทย

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purpose of this project is to study of costs and returns of Thai dessert production: A case study of Baan Somchai Thai Dessert, Muang District, Uttaradit Province. The target population is Mr. Somchai Boonkittiwasin and 2 workers. The study team used data collection tools such as interview forms and tables for recording the cost of Thai dessert production. Basic statistics were used to analyze the data.

It was found that in September 2022, there was a cost of Thai dessert production of 75,555 baht, representing 74.46 percent, net profit of 10,707.40 baht, representing a net profit margin of 10.55 percent. In October 2022, the cost of Thai dessert production was 81,391 baht, representing 68.28 percent, net profit of 22,643.60 baht, representing a net profit margin of 19 percent. In November 2022, there was a cost of Thai dessert production of 74,986 baht, representing 72.10 percent, net profit of 13,969.10 baht, representing a net profit margin of 13.43 percent. In December 2022, the cost of Thai dessert production was 80,887 baht, representing 72.72 percent, net profit of 15,466.20 baht, representing a net profit margin of 13.90 percent. The study team compared the cost and return of Thai dessert production and found that in October 2022, the highest cost of Thai dessert production was 81,391 baht, representing 68.28 percent, and the highest return on Thai dessert production was 22,643.60 baht, representing a net profit margin of 19 percent. It shows that the business has production costs and returns at a satisfactory level and can use the results to make decisions in business operations.

Keywords : Cost of Thai dessert production, Return of Thai dessert production and Thai dessert, Baan Somchai Thai Dessert

บทนำ

ขนมไทย เป็นของหวานที่นิยมทำและรับประทานกันในประเทศไทย สะท้อนถึงเอกลักษณ์ด้านวัฒนธรรมประจำชาติ โดยแสดงถึงความละเอียดอ่อน ความพิถีพิถัน และความประณีตตั้งแต่การเลือกวัตถุดิบจนถึงขั้นตอนการทำอย่างกลมกลืนของศาสตร์และศิลป์ ส่งผลให้ขนมไทยโดดเด่นในด้านรสชาติที่อร่อยหอมหวาน สีสัน รูปลักษณ์ สวยงาม ชวนน่ารับประทาน เป็นที่ต้องตาต้องลิ้นแก่ผู้บริโภคทั้งชาวไทย และชาวต่างชาติ ปัจจุบันขนมไทยสอดแทรกอย่างกลมกลืนเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมประจำชาติ มีบทบาทสำคัญในพิธีการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นงานบุญ งานเทศกาล หรือประเพณีที่สำคัญอันสะท้อนถึงวัฒนธรรมและวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของแต่ละชุมชนได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นขนมไทยยังแอบซ่อนความหมายอันเป็นมงคลไว้อย่างน่าสนใจ ไม่ว่าจะเป็นงานวันเกิด งานขึ้นบ้านใหม่หรืองานแต่งงาน ก็จะมีขนมไทยความหมายดี ๆ ประกอบอยู่ในพิธีอย่างขาดเสียไม่ได้ เช่น ขนมถ้วยฟูมีความหมายแฝง คือ การเฟื่องฟู/ขนมชั้น แสดงถึงการได้เลื่อนขึ้นชั้น เลื่อนตำแหน่ง เจริญก้าวหน้า เป็นต้น (Ezythaicooking [1])

บ้านสมชายขนมไทย เป็นธุรกิจผลิตขนมไทยของนายสมชาย บุญกิตติวศิน ซึ่งได้รับการสืบทอดมาตั้งแต่บรรพบุรุษจนถึงปัจจุบัน โดยเริ่มจากการตั้งแผงจำหน่ายในตลาดเทศบาล 3 อำเภอเมือง

จังหวัดอุตรดิตถ์ มียอดจำหน่ายต่อเดือน ๆ ละ 2,500 กล่อง จนเป็นที่รู้จักของพ่อค้าแม่ค้าในตลาดและผู้บริโภค ทำให้มียอดจำหน่ายหน้าร้านเพิ่มขึ้นและมีพ่อค้าแม่ค้าที่สนใจรับขนมไทยไปจำหน่ายเฉลี่ยต่อเดือน 3,000 กล่อง และทำให้นายสมชายเกิดรายได้ทั้งการจำหน่ายหน้าร้านและการค้าส่งให้พ่อค้าแม่ค้า โดยบ้านสมชายขนมไทย จำหน่ายขนมไทยต่าง ๆ เช่น ฝอยทอง ทองหยิบ ทองหยอด เม็ดขนุน หม้อแกง ขนมชั้น เป็นต้น จุดเด่นของบ้านสมชายขนมไทย คือ ความสดใหม่ทุกวัน สะอาด ปลอดภัย ไร้สารกันบูด มีการควบคุมดูแลการผลิตให้ถูกสุขอนามัย มีคุณภาพทุกขั้นตอนเพื่อให้ได้ขนมที่อร่อย รูปลักษณ์สวยงาม มีกลิ่นหอม สีสันน่ารับประทาน ซึ่งบ้านสมชายขนมไทยเป็นธุรกิจครอบครัวที่ทำขนมไทยเป็นประจำทุกวัน จึงทำให้ไม่ทราบต้นทุนที่แท้จริง และกำไรที่ได้จากการจำหน่ายขนมไทยเพราะเมื่อได้รับเงินจากการจำหน่ายจะมีการนำไปหักค่าวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตขนมไทย และค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผลิตขนมไทย ส่วนที่เหลือจะนำไปเป็นทุนในการซื้อวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผลิตขนมไทยครั้งต่อไป

จากเหตุผลดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยศึกษากระบวนการผลิตขนมไทย วัตถุดิบและค่าใช้จ่ายในการผลิต ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทยโดยใช้วิธีต้นทุนฐานกิจกรรมในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อนำข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทยมาวิเคราะห์ โดยมีระยะเวลาระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2565 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเจ้าของธุรกิจที่สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนในการดำเนินธุรกิจได้อย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทั่วไปของขนมไทย

กมลชนก หนูมาก [2] ประวัติความเป็นมาของขนมไทยขนมไทย เป็นของหวานที่ทำและรับประทานกันในอาณาจักรไทย มีเอกลักษณ์ ด้านวัฒนธรรมประจำชาติไทยคือ มีความละเอียดอ่อนประณีต ในการเลือกสรรวัตถุดิบ วิธีการทำ ที่พิถีพิถัน รสชาติอร่อยหอมหวาน สีสันสวยงาม รูปลักษณ์ชวนรับประทาน ตลอดจนกรรมวิธีการรับประทาน ที่ประณีตบรรจงของขนมแต่ละชนิด ซึ่งยังแตกต่างกันไปตามลักษณะของขนมชนิดนั้น ๆ สำหรับเข้าหนมนั้น พระราชวรวงศ์เธอกรมหมื่นจรัสพรปฏิญาณได้ทรงตั้งข้อสันนิษฐานไว้ว่า "หนม" เพี้ยนมาจาก "ข้าวหนม" เนื่องจาก "หนม" นั้นแปลว่าหวาน แต่กลับไม่ปรากฏความหมายของ "ขนม" ในพจนานุกรมไทย มีเพียงบอกไว้ว่าทางเหนือเรียกขนมว่า "เข้าหนม" แต่ถึงอย่างไรก็ไม่พบความหมายของคำว่า "หนม" ในฐานะคำท้องถิ่นภาคเหนือเมื่ออยู่โดด ๆ ในพจนานุกรมเช่นกัน เข้าหนม ก็แปลว่า ข้าวหวาน เรียกสั้น ๆ เร็ว ๆ ก็กลายเป็นขนมไป (คำว่า เข้าเขียนตามแบบโบราณ ในปัจจุบันเขียนว่า ข้าว) อีกข้อสันนิษฐานหนึ่งก็นับว่าน่าสนใจไม่น้อย คำว่า "ขนม" อาจมาจากคำในภาษาเขมรว่า "หนม" ที่หมายถึงอาหารที่ทำมาจากแป้ง เมื่อลองพิจารณาดูแล้วพบว่าขนมส่วนใหญ่ล้วนทำมาจากแป้งทั้งนั้น โดยมีน้ำตาลและกะทิเป็นส่วนผสม ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า "ขนม" เพี้ยนมาจาก "ข้าวหนม" ในภาษาเขมรเป็นได้ ไม่ว่าขนมจะมีรากศัพท์มาจากคำใดหรือภาษาใด ขนมก็ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในสังคมไทยด้วยฐานะของขนมไทยอย่างเต็มภาคภูมิ และคนไทยเองก็ได้ชื่อว่าเป็นชนชาติหนึ่งที่ชอบกินขนมเป็นชีวิตจิตใจ หลักฐานเก่าแก่ที่สุดที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างขนมไทยกับคนไทยก็คือ วรรณคดีมรดกสุโขทัย เรื่องไตรภูมิพระร่วง ซึ่งกล่าวถึงขนมต้มที่เป็นขนมไทยชนิดหนึ่งไว้ คำว่า ขนม มีใช้มาหลายร้อยปียากจะสันนิฐานแน่นอนได้ เช่นเดียวกับไม่มีหลักฐานยืนยันแน่นอน

ว่า "ขนมไทย" เกิดขึ้นมาตั้งแต่สมัยใดเป็นครั้งแรก แต่ตามประวัติศาสตร์ไทยมีหลักฐานตอนหนึ่งว่า มีการจารึกชื่อขนมในแท่งศิลาจารึก เป็นการจารึกแบบลายแทงสมัยโบราณ ขนมที่ปรากฏคือ "ไข่กบ นกปล่อย บัวลอย อ้ายตื้อ" ถามผู้ใหญ่ดูถึงได้รู้ว่า ไข่กบ หมายถึง เม็ดแมงลัก นกปล่อย หมายถึง ลอดช่อง บัวลอย หมายถึง ข้าวตอก อ้ายตื้อ หมายถึง ข้าวเหนียว ขนมทั้งสี่ใช้น้ำกระสายอย่างเดียวกันคือ "น้ำกะทิ" โดยใช้ถ้วยใส่ขนม ซึ่งเราเรียกการเลี้ยงขนม 4 อย่างนี้ว่า "ประเพณี 4 ถ้วย" ขนมไทยเริ่มแพร่หลายมากขึ้นในสมัยอยุธยา โดยเริ่มมีการเจริญสัมพันธ์ไมตรีกับต่างประเทศทั้งชาติตะวันออกและตะวันตก ไทยเรายิ่งรับเอาวัฒนธรรมด้านอาหารของชาติต่าง ๆ มาดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นอยู่ เครื่องมือเครื่องใช้ วัตถุดิบที่หาได้ ตลอดจนนิสัยการบริโภคของคนไทย บางครั้งคนรุ่นหลังแทบจะแยกไม่ออกเลยว่า อะไรคือขนมไทยแท้ ๆ อะไรที่ยืมเขามา เช่น ทองหยิบ ทองหยอดและฝอยทอง หลายคนอาจคิดว่าเป็นของไทยแท้ ๆ แต่ความจริงนั้น มีต้นกำเนิดจากประเทศโปรตุเกส โดย "มารี กีมาร์" หรือ "ท้าวทองกีบม้า" "ท้าวทองกีบม้า" หรือ "มารี กีมาร์" เกิดเมื่อ พ.ศ. 2201 หรือ พ.ศ. 2202 แต่บางแห่งกล่าวว่า เกิดในปี พ.ศ. 2209 โดยยึดหลักจากการแต่งงานของ มารี กีมาร์ เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2225 และขณะนั้น มารี กีมาร์ มีอายุเพียง 16 ปี บิดาชื่อ "ฟานิก (Phanick)" เป็นลูกครึ่งญี่ปุ่นผสมแขกแบงกอล ผู้เคร่งศาสนา ส่วนมารดาชื่อ "อุรสุลา ยามาดา (Ursula Yamada)" ซึ่งมีเชื้อสายญี่ปุ่นผสมโปรตุเกสที่อพยพมาตั้งถิ่นฐานในอยุธยา ภายหลังจากพวกซามูไรชุดแรกจะเดินทางเข้ามาเป็นทหารอาสา ในแผ่นดินพระบาทสมเด็จพระนเรศวรมหาราชไม่นานนัก ชีวิตช่วงหนึ่งของ "ท้าวทองกีบม้า" ได้เข้าไปรับราชการในพระราชวังตำแหน่ง "หัวหน้าห้องเครื่องต้น" ดูแลเครื่องเงิน เครื่องทองของหลวง เป็นหัวหน้าเก็บพระภูษาฉลองพระองค์ และเก็บผลไม้ของเสวย มีพนักงานอยู่ใต้บังคับบัญชาเป็นหญิงล้วนจำนวน 2,000 คน ซึ่ง มารี กีมาร์ ทำงานด้วยความซื่อสัตย์สุจริต เป็นที่ชื่นชม ยกย่อง มีเงินคืนท้องพระคลังปีละมาก ๆ ระหว่างที่รับราชการ มารี กีมาร์ ได้สอนการทำขนมหวานจำพวก ทองหยอด ทองหยิบ ฝอยทอง ทองพลุ ทองโปร่ง ขนมผิง และอื่น ๆ ให้แก่ผู้ทำงานอยู่กับ มารี กีมาร์ และ สาว ๆ เหล่านั้น ได้นำมาถ่ายทอดต่อมายังแต่ละครอบครัวกระจายไปในหมู่คนไทยมาจนปัจจุบันนี้ ถึงแม้ว่า "มารี กีมาร์" หรือ "ท้าวทองกีบม้า" จะมีชาติกำเนิดเป็นชาวต่างชาติ แต่ มารี กีมาร์ เติบโตมีชีวิตอยู่ในเมืองไทยจวบจนหมดสิ้นอายุขัย นอกจากนั้นยังได้ทิ้งสิ่งคิดค้นให้เป็นมรดกตกทอดมาสู่คนรุ่นหลัง ได้กล่าวขวัญถึงด้วยความภาคภูมิ ท้าวทองกีบม้าเจ้าตำรับอาหารไทยขนมที่ท่านท้าวทองกีบม้าทำขึ้นและยังเป็นที่นิยมจนถึงปัจจุบันก็ได้แก่ ขนมทองหยิบ ทองหยอด ฝอยทอง ขนมหม้อแกง และรวมไปถึง ขนมทองโปร่ง ขนมทองพลุ ขนมสำปันนี ขนมไข่เต่า ฯลฯ แต่เดิมขนมเหล่านี้เป็นของชาติโปรตุเกตุ เมื่อผ่านกาลเวลาผสมผสานกับความคิด ช่างประดิดประดอยของหญิงไทยทำให้ขนมเหล่านี้ ปรับเปลี่ยนเป็นขนมไทยในเวลาต่อมาล่วงจนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ จดหมายเหตุความทรงจำของกรมหลวง นรินทรเทวี ผู้ทรงเป็นพระเจ้าน้องยาเธอในสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช กล่าวว่า ในงานสมโภชพระแก้วมรกตและฉลองวัดพระศรีรัตนศาสดาราม ได้มีเครื่องตั้งสำรับหวานสำหรับพระสงฆ์ 2,000 รูป ประกอบด้วย ขนมไส้ไก่ ขนมฝอย ข้าวเหนียวแก้ว ขนมผิง กล้วยฉาบ ล่าเตียง หรุ่ม สังขยา ฝอยทอง และขนมตะไล ในกาพย์ห่อโคลงเห่เรือชมเครื่องคาวหวาน บทพระราชนิพนธ์ในพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย ได้กล่าวชมเครื่องหวานหรือขนมไทยหลายชนิดด้วยกัน อาทิ ข้าวเหนียวสังขยา ขนมลำเจียก ขนมทองหยิบ ขนมทองหยอด ขนมผิง ขนมรังไร ขนมช่อม่วง ขนมบัวลอย ฯลฯ ในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้มีการพิมพ์ตำราอาหารออกเผยแพร่ การทำขนมไทยก็เป็นหนึ่งในตำราอาหารไทยนั้น จึงนับได้ว่าการทำขนมไทยและวัฒนธรรมขนมไทย เริ่มมีการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างมีระบบระเบียบในสมัยรัชกาลที่ 5 นี้ แม่ครัวหัวป่าก์เป็นตำราอาหารไทยเล่มแรก ประพันธ์โดยท่านผู้หญิงเปลี่ยน ภาสกรวงศ์ ในตำราอาหารไทยเล่มนี้ปรากฏรายการสำรับของหวานเลี้ยงพระอันประกอบด้วย ขนมทองหยิบ ขนมฝอยทอง ขนมหม้อแกง

ขนมหันตรา ขนมถ้วยฟู ข้าวเหนียวแก้ว ขนมลืมกลืน วุ้นผลมะปราง ฯลฯ แสดงให้เห็นว่าคนไทยนิยมทำขนมใช้ในงานบุญ ซึ่งก็เป็นแบบแผนต่อเนื่องกันมาตั้งแต่สมัยอยุธยา

ขนมหวานไทย หมายถึง อาหารชนิดหนึ่งที่ไม่ใช่กับข้าว แต่เป็นอาหารที่รับประทานตามหลังของคาว เช่น ในอาหารมื้อกลางวันมีก๋วยเตี๋ยวไก่เป็นของคาว ผู้รับประทานอาจจะรับประทานทับทิมกรอบเป็นของหวาน เป็นต้น เมื่อบริโภคอาหารมื้อสำคัญ ๆ เช่น มื้อเช้า มื้อกลางวัน มื้อเย็น ควรบริโภคทั้งของคาวและของหวาน สิ่งที่ใช้เป็นของหวานอาจเป็นขนมหรือผลไม้ นอกจากจะรับประทานขนมหวานหลังของคาว เราอาจรับประทานขนมหรือขนมหวานในเวลาที่มิได้รับประทานอาหารคาว แต่จะรับประทานขนมหรือขนมหวานเป็นของว่าง หรือรับประทานขนมหวานกับเครื่องดื่ม ขนมหวานไทยจะมีความหวานนำ หรือมีความหวานจนรู้สึกในลิ้นของผู้รับประทาน การทำขนมหวานไทยเป็นเรื่องที่ต้องศึกษาและฝึกฝนต้องใช้ศิลปะ วิทยาศาสตร์และ ความอดทน และความเป็นระเบียบ ความพิถีพิถันในการประกอบ ขนมไทยแท้ๆ ต้องมีกลิ่นหอม หวาน มัน
มีความประณีต ที่เกิดขึ้นตั้งแต่การเตรียมส่วนผสม จนกระทั่งวิธีการทำ ขนมไทยสามารถจัดแบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ได้ตามลักษณะของเครื่องปรุง ลักษณะกรรมวิธีในการทำ และลักษณะการหุงต้ม

2. ทฤษฎีต้นทุน

อนุรักษ์ ทองสุโขวงศ์ [3] ต้นทุน (Cost) หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่สูญเสียไปเพื่อให้ได้สินค้าหรือบริการ โดยมูลค่านั้นจะต้องสามารถวัดได้เป็นหน่วยเงินตรา ซึ่งเป็นลักษณะของการลดลงในสินทรัพย์หรือเพิ่มขึ้นในหนี้สิน ต้นทุนที่เกิดขึ้นอาจจะให้ประโยชน์ในปัจจุบันหรือในอนาคตก็ได้ เมื่อต้นทุนใดที่เกิดขึ้นแล้วและกิจการได้ใช้ประโยชน์ไปทั้งสิ้นแล้ว ต้นทุนนั้นก็จะถือเป็น “ค่าใช้จ่าย” (Expenses) ดังนั้น ค่าใช้จ่ายจึงหมายถึง ต้นทุนที่ได้ให้ประโยชน์และกิจการได้ใช้ประโยชน์ทั้งหมดไปแล้วในขณะนั้นและสำหรับต้นทุนที่กิจการสูญเสียไป แต่จะให้ประโยชน์แก่กิจการในอนาคตเรียกว่า “สินทรัพย์” (Assets) เมื่อค่าใช้จ่าย (Expenses) คือ ต้นทุนที่ก่อให้เกิดรายได้ (Revenue) โดยปกติแล้วก็จะนำไปเปรียบเทียบกับรายได้ที่เกิดขึ้นในงวดเดียวกันเพื่อคำนวณหากำไรสุทธิ (Profit) หรือขาดทุนสุทธิ (Loss) ซึ่งรายได้ก็จะหมายถึง ราคาขายของสินค้าหรือบริการ คูณกับปริมาณหรือระดับของกิจกรรม นอกจากนี้โดยปกติเราจะพบว่า คำว่า “ค่าใช้จ่าย” หมายถึงรายจ่ายที่สามารถให้ผลประโยชน์ทางภาษีได้ด้วยเหตุนี้คำว่า “ค่าใช้จ่าย” จึงนิยมแสดงในรายงานทางการเงินที่เสนอบุคคลภายนอก แต่อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติแล้วการใช้คำว่า “ต้นทุน” และ “ค่าใช้จ่าย” มีการใช้ทดแทนกันอยู่เสมอ เช่น สมมติว่าในวันที่ 10 มกราคม 2548 บริษัทได้ซื้อสินค้ามา 2 รายการ
โดยมีต้นทุนรายการละ 20,000 บาท ในวันที่ 25 มกราคม 2548 บริษัทได้ขายสินค้าไป 1 รายการ จำนวน 26,000 บาท ดังนั้นเมื่อถึงวันสิ้นเดือนมกราคม บริษัทก็จะมีรายได้เท่ากับ 26,000 บาท ค่าใช้จ่าย
20,000 บาท และสินค้าคงเหลือซึ่งถือเป็นสินทรัพย์อีก 20,000 บาท กำไรสุทธิก็จะเท่ากับ 6,000 บาท
ความหมายของต้นทุนมีหลายชนิดซึ่งจะแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ ใน กระบวนการวางแผนและตัดสินใจ การเลือกใช้ต้นทุนที่เหมาะสมกับสถานการณ์ถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด การนำต้นทุนไปใช้ผิดวัตถุประสงค์ก็อาจทำให้การตัดสินใจผิดพลาดได้ ต้นทุนการผลิตประกอบด้วย

2.1 วัตถุดิบ เป็นส่วนประกอบสำคัญของการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปโดยทั่วไป ซึ่งต้นทุน ที่เกี่ยวกับการใช้วัตถุดิบในการผลิตสินค้าอาจจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ วัตถุดิบทางตรง หมายถึง วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตและสามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่าใช้ในการผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งในปริมาณและต้นทุนเท่าใดรวมทั้งจัดเป็นวัตถุดิบส่วนใหญ่ที่ใช้ในการผลิตสินค้าชนิดนั้น ๆ เช่น ไม้แปรรูปจัดเป็นวัตถุดิบทางตรงของการผลิตเฟอร์นิเจอร์ ผ้าที่ใช้ในอุตสาหกรรมเสื้อผ้า ยางดิบที่ใช้ในการผลิตยางรถยนต์ แร่เหล็กที่ใช้ในอุตสาหกรรมถลุงเหล็ก กระดาษที่ใช้ในธุรกิจสิ่งพิมพ์ เป็นต้น และวัตถุดิบทางอ้อม หมายถึง วัตถุดิบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยทางอ้อมกับการผลิตสินค้า แต่ไม่ใช่วัตถุดิบหลักหรือวัตถุดิบส่วนใหญ่ เช่น ตะปู กาว กระดาษทรายที่ใช้เป็นส่วนประกอบของการทำเครื่องหนังหรือเฟอร์นิเจอร์ น้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร เส้นด้ายที่ใช้ในการตัดเย็บเสื้อผ้า เป็นต้น โดยปกติแล้ว วัตถุดิบทางอ้อมอาจจะถูกเรียกว่า “วัสดุโรงงาน” ซึ่งจะถือเป็นค่าใช้จ่ายการผลิตชนิดหนึ่ง

2.2 ค่าแรงงาน หมายถึง ค่าจ้างหรือผลตอบแทนที่จ่ายให้แก่ลูกจ้างหรือคนงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้า โดยปกติแล้วค่าแรงงานจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ค่าแรงงานทางตรง หมายถึง ค่าแรงงานต่าง ๆ ที่จ่ายให้แก่

คนงานหรือลูกจ้างที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูปโดยตรง รวมทั้งเป็นค่าแรงงานที่มีจำนวนมากเมื่อเทียบกับค่าแรงงานทางอ้อมในการผลิตสินค้าหน่วยหนึ่ง ๆ และจัดเป็นค่าแรงงานส่วนสำคัญในการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นสินค้าสำเร็จรูป เช่น คนงานที่ทำงานเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตก็ควรถือเป็นแรงงานทางตรง พนักงานในสายการประกอบ เป็นต้น และค่าแรงงานทางอ้อม หมายถึง ค่าแรงงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับค่าแรงงานทางตรงที่ใช้ในการผลิตสินค้า เช่น เงินเดือนผู้ควบคุมโรงงาน เงินเดือนพนักงานทำความสะอาดเครื่องจักร และโรงงาน พนักงานตรวจสอบคุณภาพ ช่างซ่อมบำรุง ตลอดจนต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับคนงาน เช่น ค่าภาษีที่ออกให้ลูกจ้าง สวัสดิการต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งค่าแรงงานทางอ้อมเหล่านี้จะถือเป็นส่วนหนึ่งของค่าใช้จ่ายการผลิต

2.3 ค่าใช้จ่ายการผลิต (Manufacturing Overhead) หมายถึง แหล่งรวบรวมค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้าซึ่งนอกเหนือจากวัตถุดิบทางตรง ค่าแรงงานทางตรง เช่น วัตถุดิบทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม ค่าใช้จ่ายในการผลิตทางอ้อมอื่น ๆ ได้แก่ ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าเช่า ค่าเสื่อมราคา ค่าประกันภัย ค่าภาษี เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายเหล่านี้ก็จะต้องเป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการดำเนินการผลิตในโรงงานเท่านั้น ไม่รวมถึงเงินเดือน ค่าเช่า ค่าไฟฟ้า ค่าเสื่อมราคา ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในสำนักงาน ดังนั้นค่าใช้จ่ายการผลิตจึงถือเป็นที่รวมของค่าใช้จ่ายในการผลิตทางอ้อมต่าง ๆ (Cost pool of indirect manufacturing costs) นอกจากนี้พบว่าในบางกรณีมีการเรียกค่าใช้จ่ายการผลิต ในชื่ออื่น ๆ เช่น ค่าใช้จ่ายโรงงาน (Factory Overhead) ค่าโสหุ้ยในการผลิต (Manufacturing Burden) ต้นทุนผลิตทางอ้อม (Indirect Costs) เป็นต้น

3. ทฤษฎีผลตอบแทน

เสถียร ศรีบุญเรือง [4] ผลตอบแทน หมายถึง การวิเคราะห์การลงทุนและผลตอบแทนจากการลงทุนของโครงการใด ๆ โดยเป็นการเปรียบเทียบผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการนั้น ๆ ซึ่งผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการจะเกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ กัน ตลอดอายุของโครงการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปรับค่าของเวลาของโครงการเพื่อให้ได้มาซึ่งผลตอบแทนที่ได้รับและต้นทุนที่เสียไปช่วงในระยะเวลาที่ต่างกันให้เป็นเวลาปัจจุบันก่อนแล้วจึงจะสามารถทำการเปรียบเทียบกันได้อย่างถูกต้องแน่นอนชัดเจนมากยิ่งขึ้น การวิเคราะห์ทางด้านการเงินเป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายหรือเงินลงทุนและผลตอบแทนหรือผลกำไรทางการเงินของโครงการเพื่อวิเคราะห์ว่าโครงการที่จัดทำขึ้นนั้นมีความคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่โดยทั่วไปแล้วแบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ประเภท คือ 1) วิธีการวิเคราะห์โดยไม่มีการคิดลด 2) วิธีการวิเคราะห์โดยมีการคิดลด วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยทั่วไปการวิเคราะห์ทางการเงิน มีวัตถุประสงค์ 4 ประการ ดังนี้ 1) เพื่อประเมินความเป็นไปได้ทางการเงิน วัตถุประสงค์สำคัญของการวิเคราะห์ทางการเงิน คือ การประเมินความสามารถในการทำโครงการนั่นคือโครงการสามารถก่อให้เกิดรายได้ที่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และมีอัตราผลตอบแทนที่ดี การประเมินส่วนนี้จะต้องมีการประมาณต้นทุนและผลตอบแทนทั้งสิ้น เพื่อศึกษาหาผลตอบแทนสุทธิของโครงการ 2) เพื่อประเมินแรงจูงใจการวิเคราะห์ทางการเงินจะมีความสำคัญต่อการประเมินแรงจูงใจที่มีต่อเจ้าของโครงการและผู้มีส่วนร่วมกับโครงการ หรือถ้าเป็นโครงการรัฐวิสาหกิจหรือที่รัฐบาลให้การสนับสนุน พิจารณาว่าผลตอบแทนที่ได้รับจะเพียงพอต่อการเลี้ยงตัวเอง และบรรลุวัตถุประสงค์ทางการเงินตามที่ต้องการหรือไม่ 3) เพื่อจัดให้มีแผนการเงินที่ดี เพื่อให้โครงการมีกำไรและผลตอบแทนที่ดีต้องมีแผนการเงินที่ดีด้วย โดยเฉพาะการวางแผนจัดหาเงินทุน เพื่อให้ได้มาซึ่งเงินทุนในจำนวนและในเวลาตามที่ต้องการโดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุดรวมทั้งเพื่อให้ข้อเสนอแนะถึงวิธีการปรับปรุงความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงงาน โดยเฉพาะความเหมาะสมของอัตราค่าบริการราคา และปริมาณการผลิตที่คุ้มทุน 4) เพื่อประเมินขีดความสามารถในการบริหารการเงิน สำหรับโครงการลงทุนขนาดใหญ่ที่มีการบริหารการเงิน

ที่สลับซับซ้อน จำเป็นต้องพิจารณาถึงระบบการจัดการด้านการเงินและความสามารถของผู้ที่จะบริหารการเงินด้วยในการนี้ก็อาจมีการพิจารณาว่าควรจะมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงองค์กรและการจัดการอย่างไร ควรจัดให้มีระบบการควบคุมและการตรวจสอบการเงินอย่างไร รวมทั้งการฝึกอบรมทักษะเฉพาะทางเรื่องอะไร เพื่อให้โครงการเดินหน้าไปตามกำหนด ทฤษฎีผลตอบแทน 1) มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present Value: NPV) มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ เป็นการวัดมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการ หรือเป็นการหาผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวม (PVB) และมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVC) ของโครงการโดยคิดอัตราลดตามอัตราผลตอบแทนที่หน่วยธุรกิจต้องการหรืออัตราต้นทุนของเงินทุน 2) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเป็นเกณฑ์การวิเคราะห์เพื่อหาอัตราผลตอบแทนภายในของเงินลงทุนในการเทียบกับอัตราดอกเบี้ยในท้องตลาดโดยคำนวณหาอัตราดอกเบี้ยหรืออัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของ โครงการมีค่าเป็นศูนย์ซึ่งอัตราส่วนลดดังกล่าวทำให้ผลประโยชน์ตอบแทนและต้นทุนที่จ่ายไปของโครงการที่ได้คิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วเท่ากันซึ่งการคำนวณอัตราส่วนผลตอบแทนภายในของการวิจัย 3) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period Analysis) ระยะเวลาคืนทุนของโครงการคือระยะเวลาหรือจำนวนปีการดำเนินงานที่ทำให้ผลตอบแทนสุทธิจากโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายในการลงทุนพอดีวิธีการหาระยะคืนทุนหรือหาจำนวนปีที่จะได้รับผลตอบแทนคุ้มกับเงินที่ลงทุนสามารถคำนวณได้

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กมลชนก รังแก้ว, พนิดา เกตุอินทร์ และวรรณกานต์ จันทร์เคน [5] ศึกษาเรื่อง การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการทำบัวลอยลาวานมสดเพื่อจำหน่าย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการทำขนมบัวลอยลาวานมสด 2. เพื่อศึกษาค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ในการทำขนมบัวลอยลาวานมสด 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของผู้บริโภคที่มีต่อการบริโภคขนมบัวลอยลาวานมสด ประชากรที่ใช้ในการศึกษาตามโครงการบัวลอยลาวานมสดเพื่อจำหน่าย ได้แก่ นักเรียน นักศึกษาจำนวน 500 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยเลือกจากนักเรียนนักศึกษา แผนวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคที่สนใจบัวลอยลาวานมสด จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ได้แก่ แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจโดย ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ลำดับ และ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน การแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ ผลการศึกษา พบว่า 1. ต้นทุนในการผลิตบัวลอยลาวานมสด เฉลี่ย 15.51 บาทต่อถ้วย 2. ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการผลิตบัวลอยลาวานมสดต่อถ้วย ในราคา 4.49 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิต 2.50 บาทต่อถ้วย 3. ความพึงพอใจในการบริโภคบัวลอยลาวานมสด ในภาพรวมอยู่ในระดับพอใจมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ข้อ 1 คือปัจจัยด้านบุคคล และส่งเสริมการขาย ข้อ 2 คือปัจจัยด้านการผลิตภัณฑ์ และข้อ 3 คือ ปัจจัยด้านราคา

เกศินี รอดเส็ง,ธนกร อำภัยบูลย์ และอรสา กำจาย [6] ศึกษาเรื่อง การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตไดฟูกุ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาต้นทุนในการผลิตไดฟูกุ 2. ศึกษาค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการผลิตไดฟูกุ 3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการบริโภคไดฟูกุ ประชากรที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ไดฟูกุเพื่อจำหน่าย ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา จำนวน 55 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยเลือกจากนักเรียน นักศึกษาที่สนใจไดฟูกุ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ได้แก่ แบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจ โดย ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ลำดับ และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน การแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ ผลการศึกษา พบว่า 1. ต้นทุนในการผลิตไดฟูกุเฉลี่ย 13.34 บาทต่อกล่อง 2. ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการผลิตไดฟูกุต่อกล่องในปริมาณ 300 กิโลกรัม ในราคา 10.01 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิต 3.33 บาทต่อกล่อง 3. ความพึงพอใจในการบริโภคไดฟูกุ ในภาพรวมอยู่ในระดับ

พอใจมาก และเมื่อ พิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรกได้แก่ ปัจจัยด้านบุคคล ปัจจัยด้านราคา และปัจจัยด้านการผลิต

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ พร้อมทั้งเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2565 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีวิธีการดำเนินงานและการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไปของขนมไทย ต้นทุน ผลตอบแทน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่จะใช้เก็บข้อมูลในการดำเนินการวิจัย
3. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของธุรกิจบ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไปและต้นทุนการผลิตขนมไทยของธุรกิจบ้านสมชายขนมไทย ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คำชี้แจง แสดงวัตถุประสงค์ของโครงการ รายละเอียดของโครงการ ข้อตกลงของโครงการ และประโยชน์ของโครงการ ส่วนที่ 2 แบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไป ตอนที่ 2 แสดงข้อมูลด้านการบริหารจัดการและการเงินของกิจการ และตอนที่ 3 แสดงข้อเสนอแนะอื่น ๆ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ที่ได้สัมภาษณ์กับเจ้าของธุรกิจบ้านสมชายขนมไทย และแบบบันทึกการเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการผลิตขนมไทย ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2565 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้
5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ คณะผู้วิจัยได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สูตรการคำนวณต้นทุนการผลิต ค่าร้อย และค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้

5.1 การคำนวณต้นทุนการผลิต (อนุรักษ์ ทองสุโขวงศ์, 2548) ดังนี้

ต้นทุนการผลิต = วัตถุดิบทางตรง + แรงงานทางตรง + ค่าใช้จ่ายในการผลิต

$$\text{ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย} = \frac{\text{ต้นทุนการผลิตทั้งหมด}}{\text{จำนวนสินค้าที่ผลิตในงวดนั้น (หน่วย)}}$$

สูตรการคำนวณกำไรสุทธิ (อนุรักษ์ ทองสุโขวงศ์, 2548) ดังนี้

$$\text{กำไรสุทธิ} = \text{รายได้จากการขาย} - \text{ต้นทุนการผลิต}$$

สูตรการคำนวณอัตรากำไรสุทธิ (อนุรักษ์ ทองสุโขวงศ์, 2548) ดังนี้

$$\text{อัตรากำไรสุทธิ} = \frac{\text{กำไรสุทธิ}}{\text{ยอดขาย}} \times 100$$

5.2 การหาค่าร้อยละ (อนุรักษ์ ทองสุโขวงศ์, 2548) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{การหาค่าร้อยละ} = \frac{\mathbf{n}}{\mathbf{N}} \text{ X } 100$$

เมื่อ n = จำนวนข้อมูล

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

การหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ใช้สูตร Ferguson (Ferguson, 1981) ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum n}{n}$$

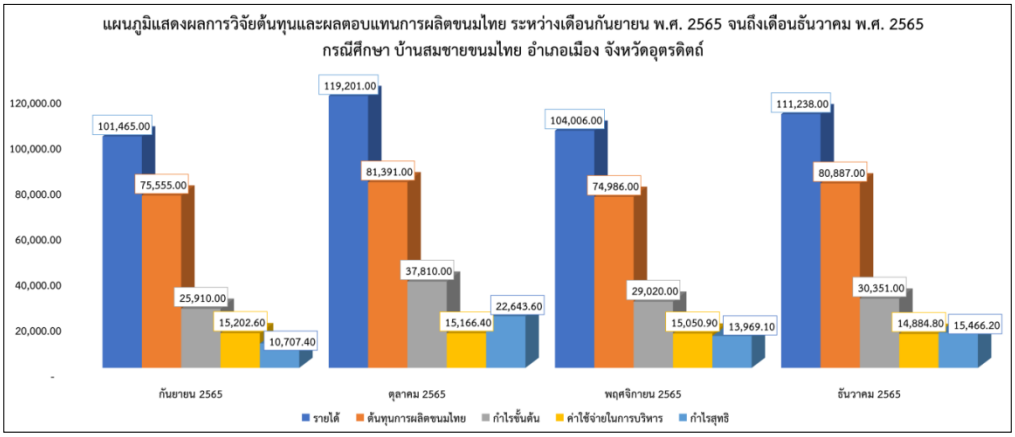
เมื่อ $\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum n$ = ผลรวมคะแนนทั้งหมด

n = จำนวนประชากร

ผลการวิจัย

จากการศึกษา พบว่า เดือนกันยายน พ.ศ. 2565 มีต้นทุนการผลิตขนมไทยจำนวน 75,555 บาท คิดเป็นร้อยละ 74.46 กำไรสุทธิจำนวน 10,707.40 บาท คิดเป็นอัตรากำไรสุทธิร้อยละ 10.55 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2565 มีต้นทุนการผลิตขนมไทยจำนวน 81,391 บาท คิดเป็นร้อยละ 68.28 กำไรสุทธิจำนวน 22,643.60 บาท คิดเป็นอัตรากำไรสุทธิร้อยละ 19.00 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2565 มีต้นทุนการผลิตขนมไทยจำนวน 74,986 บาท คิดเป็นร้อยละ 72.10 กำไรสุทธิจำนวน 13,969.10 บาท คิดเป็นอัตรากำไรสุทธิร้อยละ 13.43 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 มีต้นทุนการผลิตขนมไทยจำนวน 80,887 บาท คิดเป็นร้อยละ 72.72 กำไรสุทธิจำนวน 15,466.20 บาท คิดเป็นอัตรากำไรสุทธิร้อยละ 13.90 และคณะผู้วิจัยได้เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย พบว่า เดือนตุลาคม พ.ศ. 2565 มีต้นทุนการผลิตขนมไทยมากที่สุดจำนวน 81,391 บาท คิดเป็นร้อยละ 68.28 และมีผลตอบแทนการผลิตขนมไทยมากที่สุดจำนวน 22,643.60 คิดเป็นอัตรากำไรสุทธิร้อยละ 19.00 การวิจัยจึงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และสามารถนำไปวางแผนประกอบการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจบ้านสมชายขนมไทย แสดงผลการวิจัยต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2565 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 กรณีศึกษาบ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาพแสดงผลการวิจัยต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2565 จนถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไป เดือนตุลาคม พ.ศ. 2565 มีรายได้จากการจำหน่ายจำนวน 119,201 บาท จากข้อมูลข้างต้นสามารถวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตขนมไทย กำไรขั้นต้น ค่าใช้จ่ายในการบริหาร และกำไรสุทธิ ได้ดังนี้ รายได้จากการจำหน่ายเท่ากับ 119,201 บาท หักต้นทุนการผลิตขนมไทยเท่ากับ 81,391 บาท กำไรขั้นต้นเท่ากับ 37,810 บาท หักค่าใช้จ่ายในการบริหารเท่ากับ 15,166.40 บาท และ

กำไรสุทธิ 22,643 บาท ทั้งนี้อัตรากำไรขั้นต้นต่อรายได้ร้อยละ 31.72 อัตรากำไรสุทธิต่อรายได้ร้อยละ 19.00 การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของกมลชนก รังแก้ว, พนิดา เกตุอินทร์ และวรรณกานต์ จันทร์เคน ศึกษาเรื่อง การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการทำบัวลอยลาวานมสดเพื่อจำหน่าย พบว่า ต้นทุนในการผลิตบัวลอยลาวานมสด เฉลี่ย 15.51 บาทต่อถ้วย ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการผลิตบัวลอยลาวานมสดต่อถ้วยในราคา 4.49 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิต 2.50 บาทต่อถ้วย และเกศินี รอดเส็ง, ธนกร อำภัยบูลย์ และอรสา กำจาย ศึกษาเรื่อง การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตไดฟูกุ พบว่า ต้นทุนในการผลิตไดฟูกุ เฉลี่ย 13.34 บาทต่อกล่อง ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้จากการผลิตไดฟูกุต่อกล่องในปริมาณ 300 กิโลกรัม ในราคา 10.01 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิต 3.33 บาทต่อกล่อง เนื่องจากมีการดำเนินการวิจัยที่ไม่เหมือนกัน เพราะต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย กรณีศึกษา บ้านสมชายขนมไทย อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวิธีการคิดต้นทุนการผลิตเป็นต้นทุนรวมไม่ใช่ต้นทุนต่อหน่วย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำผลที่ได้จากการวิจัยมาใช้ในการวางแผน การบริหาร และการตัดสินใจในการพัฒนาการจำหน่ายขนมไทยของธุรกิจบ้านสมชายขนมไทย

5.3.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขนมไทย ควรมีการพัฒนารูปแบบเอกสารที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของสถานประกอบการ

เอกสารอ้างอิง

[1] Ezythaicooking. (2565). **สูตรขนมไทย**. เข้าถึงได้จาก https://www.ezythaicooking.com/thai_dessert_recipes.html

[2] กมลชนก หนูมาก. (2558). **ขนมหวานของไทย**. เข้าถึงได้จาก ประเภทของขนมหวาน: https://sites.google.com/site/candy1232558/prapheth-khxng-khnm-hwan

[3] อนุรักษ์ ทองสุโขวงศ์. (2548). **การแยกประเภทต้นทุน**. เข้าถึงได้จาก การแยกประเภทต้นทุน**:** https://home.kku.ac.th/anuton/cost%20accounting/

[4] เสถียร ศรีบุญเรือง. (2542). **การวางแผนและประเมินโครงการ**. เชียงใหม่: คณะเศรฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[5] กมลชนก รังแก้ว. (2563). **การศึกษาต้นทุนแลผลตอบแทนในการทำบัวลอยลาวานมสดเพื่อจำหน่าย**. เข้าถึงได้จาก https://anyflip.com/uhimq/hocz/basic

[6] เกศินี รอดเส็ง, ธนกร อำภัยบูลย์ และอรสา กำจาย. (2563). **การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตไดฟูกุ**. เข้าถึงได้จาก https://anyflip.com/uhimq/dlld/basic

การพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือนของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกเขตนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

THE DEVELOPMENT OF A DOCUMENT FOR SUMMARIZING MONTHLY EXPENSES OF DOMESTIC AND EXPORT MANUFACTURING COMPANIES OF ROJANA INDUSTRIAL ESTATE, THANU SUBDISTRICT, UTHAI DISTRICT, PHRA NAKHON SI AYUTTHAYA PROVINCE

ชื่นนภา ไวยกูล[1] สุภาภรณ์ ไสยศา[2] บุศรา คงศักดิ์[3] สุภาพร ธนะขว้าง[4]
Chuennapha Waiyakul[1] Supaporn Saiyasa[2] Budsara Kongsak[3] Supaporn Thanakwang[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)ศึกษาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 2) พัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 3) ลดระยะเวลาการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน ของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือพนักงานฝ่ายบัญชีทั้งหมด 4 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การหาค่าร้อยละ

จากการวิจัยพบว่า การพัฒนาเอกสารสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน ใช้เวลาในการสรุปค่าใช้จ่าย 4 ชั่วโมง ต่อพนักงาน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ในการพัฒนาเอกสารสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือนจะรวบรวมรายละเอียดในเอกสารตั้งแต่ค่าใช้จ่ายในการขายและบริการ ค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าใช้จ่ายการบริหารจัดการและค่าใช้จ่ายทางบัญชี ไว้ในเอกสารฉบับเดียวกัน จากการพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายทำให้ลดชั่วโมงในการทำงาน อีกทั้งยังสามารถลดระยะเวลาในการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนและลดความผิดพลาดในการทำงาน

คำสำคัญ : โปรแกรมตารางงาน, ค่าใช้จ่าย

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Chathamoljanyamsong@gmail.com, deeralike.57@gmail.com

Abstract

The study of this project has the objectives of 1) To study the document system of monthly expense summary of domestic and export manufacturing companies in Rojana Industrial Estate, Thanu Sub-district, Uthai District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province 2) To develop a document for summarizing monthly expenses by using a packaged program of a company producing products for domestic distribution and export in Rojana Industrial Estate, Thanu Sub-district, Uthai District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. 3) To reduce the time for summing up expenses in each month of the company produces products for domestic distribution and exports in Rojana Industrial Estate, Thanu Sub-district, Uthai District, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. The sample used in the research four accounting staff. The tools used in the research were questionnaires. The statistics used in the research were percentage determination. Research has found that requesting a monthly expense summary will summarize monthly expenses all four-accounting staff member spends four hours totaling expenses per one employee, representing fifty percent. In the development of the document system, each month's expense summary document system will collect details in the document since the expenses in sales and service, expenses in manufacturing, expenses in administration and accounting expenses in the same document. From the development of the expenses summary document, can be working hours reduced also reduce the time for summarizing expenses each month and reduce errors in operation.

Keywords : *packaged program, expenses*

บทนำ

ในสถานการณ์ปัจจุบันการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ทำให้เกิดปัญหาอย่างหนักต่อเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ตลอดรวมไปถึงวิธีการดำรงชีวิตของประชาชนพลเมืองทั่วโลก ส่งผลให้เศรษฐกิจตกต่ำอย่างรุนแรง ทุกภาคส่วนธุรกิจดำเนินงานอย่างชะลอตัวลง เกิดการหยุดชะงัก บางธุรกิจขาดทุนและต้องปิดกิจการในที่สุดส่งผลให้เกิดการเลิกจ้างงาน สุนันทา สังขทัศน์. [8] ภาคส่วนของอุตสาหกรรมการผลิตได้มีแนวทางการปรับตัวเข้าสู่ Digital Value Chain โดยนำระบบดิจิทัลเข้ามาบริหารจัดการ เพื่อลดความสูญเสียที่แฝงอยู่ในการผลิตขั้นตอนต่าง ๆหรือปฏิรูปสายการผลิตนำนวัตกรรม และเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ต้นทุนต่อ หน่วยการผลิตลดลง กองวิจัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. [1] จากความสำคัญของอุตสาหกรรมดังกล่าว นอกจากการปฏิรูปอุตสาหกรรมและการปรับตัวของผู้ประกอบการในยุคต่อไปแล้ว การเตรียมความพร้อมของ โครงสร้างพื้นฐานก็เป็นสิ่งที่จำเป็นเช่นกัน โดยเฉพาะการพัฒนาเชิงพื้นที่เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมอนาคต เกรียงไกร เธียรนุกูล. [2]

บริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ มีการผลิต และจำหน่ายสินค้าส่งออกชิ้นส่วนรถยนต์ให้กับลูกค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยแต่ละเดือน แผนกต่าง ๆ จะต้องทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ตามแผนงานและรวบรวมข้อมูลส่งให้แผนกบัญชี ซึ่งเป็นอีกหนึ่งแผนกที่มีระยะเวลาและชั่วโมงการทำงานสูง เนื่องจากจะต้องรอข้อมูลจากแผนกการผลิตและฝ่ายต่าง ๆ ส่งมาให้แผนกบัญชีในระหว่างเดือน หรือสิ้นเดือน อีกทั้งทางแผนกบัญชีจะต้องมีการรายงานสรุปผลค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนให้แก่

หัวหน้าแผนกและผู้บริหารรับทราบ ซึ่งทำให้การรายงานค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนจะต้องใช้พนักงานส่วนหนึ่งในการรวบรวม มีการใช้แบบฟอร์มของเอกสารที่ต่างกัน ส่งผลให้มีระยะเวลาในการทำงานที่จำกัด พนักงานจึงต้องทำงานล่วงเวลาเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามแผนของแต่ละเดือน จากการสำรวจระยะเวลาและชั่วโมงในการทำงานของแผนกบัญชี พบว่า พนักงานใช้ระยะเวลาและชั่วโมงการทำงานจากการทำรายงานสรุปค่าใช้จ่ายและงานที่ตนเองได้รับมอบหมายเกินกว่ากำหนด

ดังนั้น คณะผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะหาแนวทางในการพัฒนาระบบเอกสารในการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือน โดยใช้โปรแกรมตารางงาน เพื่อให้พนักงานใช้แบบฟอร์มเอกสารชุดเดียวกันในการสรุปค่าใช้จ่าย ลดระยะเวลาในการทำงานของพนักงาน ทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานและควบคุมชั่วโมงการทำงาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาเอกสารในการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือน ของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อพัฒนาเอกสารในการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือน โดยใช้โปรแกรมตารางงาน ของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
3. เพื่อลดระยะเวลาในการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้ศึกษาได้ทบทวนวรรณกรรมแนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่าย (Expense) หมายถึง ต้นทุนของสินค้าหรือบริการ ที่บริษัท หรือ ห้างหุ้นส่วนนิติบุคคลได้จ่ายไปเพื่อก่อให้เกิด รายได้ ทั้งรายได้ทางตรง หรือรายได้ทางอ้อมที่เป็นผลพลอยได้จากการขาย บริการผลิต ซึ่งมีผลทำให้สินทรัพย์ของกิจการลดลง เช่น เงินสด สามารถแบ่งค่าใช้จ่ายของกิจการได้ดังนี้ 1. ต้นทุน ราคาต้นทุนของสินค้าที่ขายไป รายการจ่ายซื้อเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้า บริการที่พร้อมขาย หรือให้บริการเช่น ค่าสินค้า ค่าขนส่งสินค้าเข้า ค่าภาษีศุลกากร ค่านายหน้า อัตราแลกเปลี่ยน *สินค้าที่ขาย/บริการ 2. ค่าใช้จ่ายในการขาย* ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือเกี่ยวกับการขายสินค้า ได้แก่ เงินเดือนของพนักงานขาย ค่าอบรมความรู้เกี่ยวกับสินค้าให้พนักงาน ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์สำนักงาน คอมพิวเตอร์ของฝ่ายงานขาย *3. ค่าใช้จ่ายในการบริหาร* ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการบริหารงานของฝ่ายบริหาร เช่น เงินเดือนผู้บริหาร เงินเดือนพนักงานที่ปฏิบัติงานในสำนักงาน ค่าเช่าสำนักงาน ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์สำนักงาน ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ *4. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ* ค่าใช้จ่ายที่นอกเหนือจากค่าใช้จ่ายดังข้างต้น เช่น ค่าใช้จ่ายทางการเงิน เช่น ดอกเบี้ยจ่าย ขาดทุนจากการขายสินทรัพย์ บี.อี. แอคเคาน์ติ้ง เซอร์วิสเซส. [3]

2. การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน

การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน *คือ การทำให้ดีขึ้นหรือเป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อสิ่งที่ดียิ่งขึ้น ส่วนประสิทธิภาพในการทำงานนั้น หมายถึง การทำงานที่ให้ผลผลิตสูง (In put) เมื่อเทียบกับปัจจัยนำเข้า (Output) หรือหรือเรียกอย่างง่ายว่า การประหยัดทรัพยากร (4 M) และเวลา ซึ่งมีความเกี่ยวข้องด้านต้นทุน ดังนั้นการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่เพิ่มขึ้นหรือสามารถลดต้นทุนได้เพิ่มขึ้น การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน ถือเป็นการพัฒนาศักยภาพของบุคคลให้มี*

ขีดความสามารถเพิ่มขึ้น และการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานของบุคคลนั้นสามารถกระทำได้หลากหลายรูปแบบที่ใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานของบุคคล พจน์ พจนพาณิชย์กุล. [5]

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ

การบริหารงานภาครัฐ หรือเอกชน ผู้บริหารทุกคนล้วนมีความต้องการให้บุคลากรของตนได้รับการพัฒนา และต้องการให้บุคลากรของตนมีการพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา ซึ่งบุคคลที่มีการพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลานั้นจะมีความพร้อมต่อการแข่งขัน และจะเป็นบุคคลที่พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงหน่วยงานหรือองค์กรใดก็ตามที่บุคลากรมีการพัฒนาตนเองย่อมก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานและนำมาซึ่งความเจริญก้าวหน้าขององค์กร นอกเหนือจากการพัฒนาบุคลากรเพื่อองค์กรแล้วการพัฒนาตนเองของบุคลากรส่งผลให้ประสบความสำเร็จ หรือเพื่อความก้าวหน้าในทางอาชีพ รวมไปถึงการพัฒนาตนเองนั้นถือเป็นการแข่งขันกับตนเองเพื่อเป็นบันไดไปสู่ความก้าวหน้าในอนาคต และเป็นการเตรียมความพร้อมในการที่จะต้องแข่งขันหรือเผชิญกับบุคคลอื่นในการทำงานที่มีการแข่งขันสูง การทำงานจะเปิดโอกาสให้กับบุคคลที่มีประสิทธิภาพในการทำงานเสมอ วรัชญา วงศ์เมสสิยาห์ [6]

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวข้องกับการทบทวนวรรณกรรมการพัฒนาระบบเอกสารในการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือน ดังแสดงดังนี้

ทิพรัตน์ รักษ์เกียรตินำชัย [4] การศึกษาพัฒนาระบบการจัดทำงบการเงินรวม โดยการศึกษา ครั้งนี้เป็นการพัฒนาระบบการจัดทำงบการเงินรวมเพื่อช่วยให้นักบัญชีสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น เนื่องจากปัจจุบันรายการบัญชีมีความซับซ้อนและมีจำนวนรายการมากขึ้น จึงทำให้นักบัญชี ต้องใช้เวลาอย่างมากในการจัดทำงบการเงินรวมในขณะที่มีข้อจำกัด ในด้านเวลาที่ต้องส่งมอบให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งระบบการจัดทำงบการเงินรวมจะเป็นระบบที่มาช่วยรวบรวมข้อมูลงบทดลอง รายการจัดประเภทของบริษัทใหญ่และบริษัทย่อยต่าง ๆ รวมไปถึงรายการที่รับรู้ตามวิธีส่วนได้เสีย เพื่อประมวลผลและจัดทำออกมาเป็นรายงานงบการเงินรวมให้นักบัญชีส่งต่อไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

สันติ โสมา [7] การศึกษาการบริหารจัดการระบบการจัดเก็บเอกสารสิทธิ์และสารระบบที่ดิน กรณีศึกษา : สำนักงานที่ดินในเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ระบบการจัดเก็บเอกสารส่วนใหญ่ยังเป็นแบบบันทึกลงสมุด ถึงแม้ว่าได้มีการนำโปรแกรมการจัดเก็บเอกสารแบบสารสนเทศมาใช้แล้ว แต่ก็ยังไม่ได้มีการดำเนินการ ด้านปัญหาในการจัดเก็บเอกสาร พบว่า ด้านบุคลากร ขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการทำงานที่เพียงพอ ด้านงบประมาณ ได้รับการจัดสรรไม่เพียงพอ ด้านการบริหารจัดการ ยังไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารจัดการให้สอดคล้องกับสภาวะการทำงานและภารกิจที่ได้รับมอบหมาย และปัญหาในการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการจัดเก็บเอกสาร บุคลากรขาดความรู้ความสามารถในการประสานงานภายในและภายนอกองค์กรและความเอาใจใส่ปัญหาด้านโครงสร้างการทำงาน

วิธีการดำเนินวิจัย

การดำเนินการศึกษาการพัฒนาเอกสารในการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือนของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวางแผนเกี่ยวกับการพัฒนาระบบเอกสารของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่จะใช้เก็บข้อมูลในการดำเนินโครงการ โดยใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่นำส่งไปยังแผนกบัญชีของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัด พระนครศรีอยุธยา

4. วิธีการรวบรวมข้อมูล คณะผู้ศึกษาได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือน โดยใช้โปรแกรมตารางงาน ที่ได้จากการรวมรวบทั้งในส่วนของข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลปฐมภูมิมาวิเคราะห์เชิงพรรณนา โดยการใช้สถิติเพื่อคำนวณหาค่าร้อยละ

สูตรค่าร้อยละ (Percentage)

$$p = \frac{F_i \, x \, 100}{n} \qquad \text{.....}$$

เมื่อ p = ค่าร้อยละ

F_i = ความถี่ที่ต้องการแปลงค่าร้อยละ

n = ค่าความถี่ทั้งหมด *1...n*

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือนของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกในนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา แสดงดังนี้

1. ผลการพัฒนาเอกสารในการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือน

ผลการพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน คณะผู้ศึกษาได้ออกแบบ เครื่องมือจัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือนของบริษัทผลิตสินค้า จำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยการจัดเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกันยายน 2565 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2656 พบว่า ก่อนการพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือนฝ่ายบัญชีมีการจัดทำเอกสารทั้งหมด 4 ชุด ซึ่งจะรวบรวมข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย ดังนี้ 1. ค่าใช้จ่ายในการขายและบริการ (Sales and service) 2. ค่าใช้จ่าย ในการผลิต (Manufacturing) 3. ค่าใช้จ่ายการบริหารจัดการ (Administration) 4. ค่าใช้จ่ายทางบัญชี (Accounting) ใช้เวลาในการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือน 8 ชั่วโมงต่อพนักงาน 1 คน

หลังจากการพัฒนาเอกสารในเดือนธันวาคมพนักงานฝ่ายบัญชีทั้งหมด 4 คน ใช้เวลาในการสรุปค่าใช้จ่าย 4 ชั่วโมง ต่อพนักงาน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 50 โดยจะรวบรวมรายละเอียดในเอกสารตั้งแต่ค่าใช้จ่ายในการขายและบริการ (Sales and service) ค่าใช้จ่ายในการผลิต (Manufacturing) ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการ (Administration) และค่าใช้จ่ายทางบัญชี (Accounting) แสดงดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนหลังการพัฒนาเอกสาร

OIC : HATC	Owner	Plan	Vol. charge	Practical	Actual	Gap	Gap Detail					
							Uncontrol	Division Control				Total
								Labor & OT	Cost up	Cost Down	Timing	
Sale & Service												
Manufacturing												
Administration												
Accounting												
Total HATC												

จากตารางที่ 1 การสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนหลังการพัฒนาเอกสาร โดยจะรวบรวมเอกสารค่าใช้จ่ายในการขายและบริการ (Sales and service) ค่าใช้จ่ายในการผลิต (Manufacturing) ค่าใช้จ่ายการบริหารจัดการ (Administration) ค่าใช้จ่ายทางบัญชี (Accounting) ไว้ในเอกสารฉบับเดียวกัน

2. ผลการลดระยะเวลาในการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน

ผลการลดระยะเวลาในการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน คณะผู้ศึกษาได้ทำการวัดประสิทธิภาพ ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการสรุปค่าใช้จ่าย โดยทำการเปรียบเทียบจำนวนชั่วโมง ที่แผนกบัญชีทำการสรุประยะเวลาในการจัดทำเอกสารค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน โดยแสดงการเปรียบเทียบ ข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการสรุปค่าใช้จ่าย ก่อนและหลังการพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่าย แสดงดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการสรุปค่าใช้จ่าย ก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่าย

พนักงานแผนกบัญชี	**จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน**				**คิดเป็นร้อยละ**
	กันยายน	**ตุลาคม**	**พฤศจิกายน**	**ธันวาคม**	
พนักงานคนที่ 1 แผนกบัญชี	8	8	8	4	50
พนักงานคนที่ 2 แผนกบัญชี	8	8	8	4	50
พนักงานคนที่ 3 แผนกบัญชี	8	8	8	4	50
พนักงานคนที่ 1 แผนกบัญชี	8	8	8	4	50

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการสรุปค่าใช้จ่าย ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายผลการดำเนินงานมีดังนี้

ในเดือนกันยายน ถึง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2565 พนักงานคนที่ 1 ใช้เวลาในการสรุปค่าใช้จ่าย 8 ชั่วโมง พนักงานคนที่ 2 ใช้เวลาใน การสรุปค่าใช้จ่าย 8 ชั่วโมง พนักงานคนที่ 3 ใช้เวลาในการสรุปค่าใช้จ่าย 8 ชั่วโมง และพนักงานคนที่ 4 ใช้ เวลาในการสรุปค่าใช้จ่าย 8 ชั่วโมง เปรียบเทียบการใช้ระยะเวลาในการสรุปเอกสารค่าใช้จ่ายของเดือน ธันวาคมลดลง คิดเป็นร้อยละ 50

ในเดือนธันวาคม พบว่า พนักงานทั้งหมด 4 คน ใช้เวลาในการสรุปค่าใช้จ่ายคนละ 4 ชั่วโมง ซึ่งมีผลทำให้การเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการสรุปค่าใช้จ่าย ก่อนและหลังการพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายลดลง คิดเป็นร้อยละ 50

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องการพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือนของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลพบว่า ฝ่ายบัญชีของบริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีการพัฒนาเอกสารในการสรุปค่าใช้จ่ายแต่ละเดือนโดยใช้โปรแกรมตารางงาน ทำให้ฝ่ายบัญชีใช้ระยะเวลาในการสรุปเอกสารค่าใช้จ่ายลดลง โดยการพัฒนาจะจัดทำเอกสารทั้งหมด 1 ชุด โดยจะรวบรวมรายละเอียดในเอกสารตั้งแต่ค่าใช้จ่ายในการขายและบริการ (Sales and service) ค่าใช้จ่ายในการผลิต (Manufacturing) ค่าใช้จ่ายการบริหารจัดการ (Administration) และค่าใช้จ่ายทางบัญชี (Accounting) ไว้ในเอกสารฉบับเดียวกัน พนักงานทั้งหมด 4 คน ใช้เวลาในการสรุปค่าใช้จ่ายคนละ 4 ชั่วโมง ซึ่งมีผลทำให้การเปรียบเทียบข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการสรุปค่าใช้จ่าย ก่อนและหลังการพัฒนาเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายลดลง คิดเป็นร้อยละ 50เพื่อลดขั้นตอนในการจัดทำเอกสารสรุปค่าใช้จ่ายลดชั่วโมงในการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน ลดความผิดพลาดในการทำงานและนำเสนอข้อมูลที่มีประโยชน์ให้กับผู้บริหารใช้ในการตัดสินใจได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของและแนวคิดของ ทิพรัตน์ รักษ์เกียรตินำชัย [6] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาพัฒนาระบบการจัดทำงบการเงินรวม โดยกล่าวว่า นักบัญชีต้องใช้เวลาอย่างมากในการจัดทำงบการเงินรวมในขณะที่มีข้อจำกัดในด้านเวลาที่ต้องส่งมอบให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การศึกษาพัฒนาระบบการจัดทำงบการเงินรวม เป็นการพัฒนาระบบการจัดทำงบการเงินรวมเพื่อช่วยให้นักบัญชีสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น เพื่อประมวลผลและจัดทำออกมาเป็นรายงานงบการเงินรวมให้นักบัญชีส่งต่อไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป สันติ โสมา [7] ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการศึกษาการบริหารจัดการระบบการจัดเก็บเอกสารสิทธิ์และสารระบบที่ดิน กรณีศึกษา : สำนักงานที่ดินในเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ที่กล่าวว่า การบริหารจัดการควรให้สอดคล้องกับสภาวะการทำงานและภารกิจที่ได้รับมอบหมาย ต้องสรรหาบุคลากรที่มี ความรู้ ความสามารถมาปฏิบัติงานให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามประสิทธิภาพสูงสุดของแต่ละบุคคล และควรกำหนดแผนงานและนโยบายการบริหารการจัดระบบจัดเก็บเอกสารให้ชัดเจน ควรมีการจัดการอบรมและ พัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

บริษัทผลิตสินค้าจำหน่ายในประเทศและส่งออกของนิคมอุตสาหกรรมโรจนะ ตำบลธนู อำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพของเอกสารการสรุปค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือนโปรแกรมตารางงานต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการทำโครงการครั้งต่อไป

ศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพการจัดทำเอกสารการสรุปอื่น ๆ และนำมาเป็นแนวทางในการช่วยลดระยะเวลาในการทำงานลง

เอกสารอ้างอิง

[1] กองวิจัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2565, **แนวทางการปรับตัวเข้าสู่ Digital Value Chain**, สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2565, จาก https://www.oie.go.th/view/

[2] เกรียงไกร เธียรนุกุล, 2565, **การปฏิรูปอุตสาหกรรมและการปรับตัวของผู้ประกอบการ**, สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2565, จาก https://thaipublica.org/2022/08/thaipublica

[3] บี.อี. แอคเคาน์ติ้ง เซอร์วิสเซส, 2565, **งบกำไรขาดทุน : รายได้ ค่าใช้จ่าย เบื้องต้น**, สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.beeaccountant.com/income-statement/

[4] ทิพรัตน์ รักษ์เกียรตินำชัย, 2563, **การพัฒนาระบบการจัดทำงบการเงินรวมเพื่อช่วยให้นักบัญชีสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว**, สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2565, จาก https://doi.nrct.go.th

[5] พจน์ พจนพาณิชย์กุล, 2561, **เตรียมความพร้อมในการแข่งขันหรือเผชิญกับบุคคลอื่นในการทำงาน**, สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.sbdc.co,th/knowlege/

[6] *วรัชญา วงศ์เมสสิยาห์, 2559*, **การพัฒนาและการวางแผนระบบงาน,** สืบค้นเมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน 2565, จาก https://th.linkedin.com

[7] สันติ โสมา, 2563 **การศึกษาการบริหารจัดการระบบการจัดเก็บเอกสารสิทธิ์และสารระบบที่ดิน**, สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2565, จาก https://digital.library.tu.ac.th

[8] สุนันทา สังขทัศน์, 2563, **กลยุทธ์การบริหารต้นทุนของธุรกิจผลิตสินค้าในสถานการณ์โควิด-19**, นนทบุรี : มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

EA001

การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

A COMPARATIVE STUDY OF COSTS AND RETURNS OF HONEY PRODUCTION AND PRODUCTION AND PRODUCTION FROM HONEY PROCESSED PRODUCTS, CASE STUDY OF KOR KONGSIN FARM, NAMRID SUB-DISTRICT, MUANG DISTRICT, UTTARADIT

จารุวรรณ จันทร์เจ็ก[1] ปิยะวรรณ จันทร์เพ็ญ[2] บุศรา คงศักด์[3] จงรักษ์ เทียนขำ[4] ธนพร โพธิหิรัญ[5]
Jaruwan Chanchck Piyawan Chanpen[2] Butsara Kongsak[3] Chongrak Thiankham[4]
Thanaporn Photihiran[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง 2) เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นางยงเยาว์ มามีสา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์ และตารางการบันทึกต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง สถิติที่ใช้การวิจัยคือ ค่าร้อยละ ต้นทุนการผลิต และอัตรากำไรขั้นต้น

จากการศึกษา พบว่า ต้นทุนการผลิตน้ำผึ้ง 491,890 บาท ต้นทุนต่อลิตร 123 บาท ขายลิตรละ 200 บาท กำไรขั้นต้น 77 บาทต่อลิตร คิดอัตราได้ ร้อยละ 74.00 ต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งพรอพโพลิส 17,191 บาท ต้นทุนต่อขวด 86 บาท ขายขวดละ 145 บาท กำไรขั้นต้นต่อขวด 59 บาท คิดอัตราได้ ร้อยละ 40.69 ต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งลางกอง 15,391 บาท ต้นทุนต่อขวด 77 บาท ขายขวดละ 129 บาท กำไรขั้นต้นต่อขวด 52 บาท คิดอัตราได้ ร้อยละ 40.31 ต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้น 4,018 บาท ต้นทุนต่อก้อน 20 บาท ขายก้อนละ 49 บาท กำไรขั้นต้นต่อก้อน 29 บาท คิดเป็นอัตราได้ ร้อยละ 63.27 รายได้จากการขายน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้งเดือน ธันวาคม 2565 ได้ 81,360 บาท เป็นผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง 52,800 บาท ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งพรอพโพลิส 13,920 บาท ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งลางกอง 10,965 บาท และผลิตภัณฑ์สบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้น 3,675 บาท เมื่อนำต้นทุนและผลตอบแทนผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้งมาเปรียบเทียบกัน พบว่า อัตรากำไรขั้นต้นของผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง สูงที่สุด รองลงมาผลิตภัณฑ์สบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้น ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งพรอพโพลิส และผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งลางกอง ตามลำดับ

คำสำคัญ : ต้นทุนและผลตอบแทน, ผลิตภัณฑ์ที่แปรรูป,เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทน

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Chathamoljanyamsong@gmail.com, deeralike.57@gmail.com

Abstract

This project aimed to study the cost and return of honey and processed honey products and compare the cost and return of honey processed products, a case study of Khor Khongsin Farm, Namrit Sub-District, Muang District, Uttaradit.

The study found that the production cost of honey was 491,890 baht, the cost per liter was 123 baht, the sales were 200 baht per liter, the gross profit was 77 baht per liter, and the rate was 74%. The cost of propolis honey liquid soap was 17,191 baht, the cost per bottle was 86 baht, the selling price was 145 baht per bottle, and the gross profit per bottle was 59 baht, 40.69% effective rate. The product cost of Langkong honey liquid soap was 15,391 baht, the cost per bottle was 77 baht, the selling price was 129 baht per bottle, and the gross profit per bottle was 52 baht, 40.31%. The product cost of honey mixed with turmeric soap was 4,018 baht, the cost per block was 20 baht, the selling price was 49 baht per block, and the gross profit per block was 29 baht, 63.27%. Revenue from the sale of honey and processed honey products in December 2022 was 81,360 baht, consisting of honey products 52,800 baht, propolis honey liquid soap products 13,920 baht, Langkong honey liquid soap products 10,965 baht, and honey with turmeric soap product 3,675 baht. Comparatively, it was found that the gross profit margin of honey mixed with turmeric soap was the highest, followed by propolis honey liquid soap, Langkong honey liquid soap products, and honey products, respectively.

Keywords : cost and return, processed products, cost and return comparison

บทนำ

ผลิตภัณฑ์ OTOP ของไทยมีหลากหลายประเภท หนึ่งในนั้นคือ “น้ำผึ้ง” ถือเป็นสินค้าจากภูมิปัญญาชาวบ้าน และสร้างรายได้ให้แก่คนในท้องถิ่นมาอย่างต่อเนื่อง จังหวัดอุตรดิตถ์ ถือเป็นแหล่งเลี้ยงผึ้งที่สำคัญแหล่งหนึ่งเนื่องจากการทำเกษตรกรรมของจังหวัดอุตรดิตถ์ มีพื้นที่ทำการเกษตรร้อยละ 25 ของพื้นที่ทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นนาข้าวและสวนผลไม้ จึงทำให้เกษตรกรบางส่วน เล็งเห็นถึงการเลี้ยงผึ้งเพื่อประกอบเป็นอาชีพเสริมจากการทำเกษตร ฟาร์มผึ้ง ก.คงสินฟาร์มมีรายได้เฉลี่ยต่อปีอยู่ที่ ประมาณ 238,000 บาท แต่ฟาร์มผึ้ง ก.คงสินฟาร์ม ยังไม่เคยเก็บข้อมูลการขายน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง นำมาเปรียบเทียบว่าน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 คือ สบู่เหลวน้ำผึ้งพรอพโพลิส สบู่เหลวน้ำผึ้งลางกอง และสบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้นนั้น แบบไหนมีต้นทุนและผลตอบแทนที่ดีกว่ากัน

จากความสำคัญดังกล่าว กลุ่มผู้ศึกษา จึงมีความสนใจที่จะศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง ฟาร์มผึ้ง ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อที่จะทำให้เจ้าของกิจการสามารถนำข้อมูลที่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินใจในการวางแผนดำเนินธุรกิจได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

2. เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีการแปรรูปผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่า

Armstrong & Kotler (2007) [1] ให้ความหมายคำว่า ผลิตภัณฑ์ใหม่คือ สินค้าหรือบริการหรือความคิดที่ได้ปรับปรุงจากผลิตภัณฑ์เดิมให้มีคุณสมบัติที่ดีขึ้น กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ สามารถแบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอน ขั้นที่.1..การสร้างแนวความคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่ ขั้นที่ 2 การประเมินและคัดเลือกแนวความคิด ขั้นที่.3.การพัฒนาและทดสอบแนวความคิด ขั้นที่ 4 การพัฒนากลยุทธ์การตลาด ขั้นที่ 5 การวิเคราะห์ทางธุรกิจ ขั้นที่ 6 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขั้นที่..7..การทดสอบตลาด และขั้นที่..8..การดำเนินธุรกิจ

Mccathy & Pereault, Jr. (Basic Marketing, P. 342) [2] ได้ให้ความหมายคำว่า ผลิตภัณฑ์ใหม่ว่า ผลิตภัณฑ์ใหม่หมายถึงผลิตภัณฑ์ใด ๆ ที่ใช้สำหรับกิจการ อาจเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแนวคิดใหม่หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงบางอย่างในผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้ว หรือ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะต้องมีผลให้ผู้บริโภคพึงพอใจในผลิตภัณฑ์มากขึ้นกว่าการบริโภคผลิตภัณฑ์เดิม

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จินตหรา แสนสามารถ, (2559) [3] ได้ทำการศึกษาเรื่อง เกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตปลาแปรรูป บ้านน้ำพ่น ตำบลน้ำพ่น อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี พบว่า พบว่า สมาชิกกลุ่มผลิตปลาแปรรูปบ้านน้ำพ่น ได้ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาแปรรูปโดยมี เพื่อจำหน่ายตลอดทั้งปี 2 ชนิด คือ ปลาร้า และปลาร้าทรงเครื่อง (แจ่วบอง) โดยมีต้นทุนการผลิต โดย เฉลี่ยต่อปี จำแนกได้ดังนี้ คือ ต้นทุนรวมวัตถุดิบ ได้แก่ ปลาที่ใช้ผลิตปลาร้าและปลาร้าทรงเครื่องเท่ากับ 81,779 บาท ค่าแรงงานเท่ากับ 48,200 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิตรวมเท่ากับ11,436.70บาท โดยจำนวนที่ผลิตได้เฉลี่ยต่อปี คือ ปลาร้า จำนวน 750 กิโลกรัม และ ปลาร้าทรงเครื่องจำนวน450 กิโลกรัมรายได้ต่อปีเท่ากับ 179,900 บาท กำไรสุทธิต่อปีเท่ากับ 38,484.30 บาท และมีอัตราผลตอบแทน สุทธิต่อยอดขายเท่ากับ 21.39% ผลจากการศึกษาสามารใช้เป็น แนวทางในการบริหารจัดการต้นทุนการ ผลิตปลาแปรรูปบ้านน้ำพ่นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ศิริเชษฐ์ สังขะมาน, (2559) [4] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว กรณีศึกษาจังหวัดยโสธร พบว่า การต่อยอดให้กับข้าวไทยเพื่อเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตข้าวสู่ “การผลิตข้าวเชิงคุณภาพ” และ "ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว" นับเป็นทางเลือกที่จะทำให้ไทยก้าวพ้นจาก ผู้นำส่งออกข้าว “เชิงปริมาณ” ไปสู่การเป็นผู้นำที่ส่งออก “ข้าวเชิงคุณภาพและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าว” เพื่อเพิ่มโอกาสในการส่งออกท่ามกลางการแข่งขันในตลาดโลกที่มีแนวโน้มรุนแรงยิ่งขึ้นการจัดทำแนว ทางการพัฒนาอุตสาหกรรม

ปภานัน เทพานนท์และคณะผู้วิจัย, (2563) [5] ได้ทำการศึกษาเรื่อง วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน การเลี้ยงผึ้ง รูปแบบฟาร์มผึ้งขนาดกลางของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่พบว่า ผลจากการคำนวณระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) วิธีมูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value : NPV) และวิธีอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Return : IRR) ของกลุ่มที่ 2 ผู้เลี้ยงผึ้งขนาด 251-500 รัง มีผลตอบแทนที่ดีกว่ากลุ่มที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินโครงการการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. กลุ่มผู้ศึกษาได้ศึกษาสภาพทั่วไปและข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้ง และผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ และเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบล น้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่จะใช้เก็บข้อมูลในการดำเนินโครงการ โดยเครื่องมือที่ใช้ดำเนินโครงการครั้งนี้ กลุ่มผู้ศึกษาได้ออกแบบ แบบสัมภาษณ์ ซึ่งได้สร้างตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้น และตรวจสอบเครื่องมือพร้อมหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินโครงการครั้งนี้ กลุ่มผู้ศึกษาได้นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลกับ ก.คงสินฟาร์ม บ้านเลขที่ 83/1 หมู่ที่ 4 ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยดำเนินการรวบบรวมข้อมูลกับ นางนงเยาว์ มามีสา เจ้าของฟาร์มผึ้ง ก.คงสินฟาร์ม

4. การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง ของ ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีสูตรการคำนวณแสดงดังสูตรที่ 1.1 , 1.2 , 3.3 และ 1.4 ดังนี้

ต้นทุนการผลิต = วัตถุดิบทางตรง + ค่าแรงงานทางตรง + ค่าใช้จ่ายในการผลิต.....(1.1)

$$\text{ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย} = \frac{\text{(วัตถุดิบทางตรง + ค่าแรงงานทางตรง + ค่าใช้จ่ายในการผลิต)}}{\text{จำนวนหน่วยที่ผลิตได้}} \quad \text{.....(1.2)}$$

กำไรขั้นต้น = รายได้จากการขาย – ต้นทุนการผลิต .....(1.3)

$$\text{อัตรากำไรขั้นต้น} = \frac{\text{กำไรขั้นต้น x 100 (\%)}}{\text{ยอดขาย}} \quad \text{.....(1.4)}$$

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คงสินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีผลการศึกษาแสดง ดังนี้ ผลการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง

1. ผลการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง แสดงดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางต้นทุนการผลิตน้ำผึ้ง

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)		รวม (บาท)	
วัตถุดิบทางตรง						
- กล่องผึ้ง	100	กล่อง	350	-	35,000	-
- คอนผึ้งหรือเฟรมผึ้ง	1000	คอน	5	-	5,000	-
- แผ่นรังเทียม	1000	แผ่น	30	-	30,000	-
- พันธุ์ผึ้ง	10	ลัง	2,500	-	25,000	-
-					-	
รวม					95,000	
ค่าแรงงานทางตรง						
- ค่าแรงงาน	3	คน	350	-	1,050	-
รวม					378,000	-
ค่าใช้จ่ายในการผลิต						
- เหล็กงัดรัง	1	อัน	150	-	150	-
- เครื่องพ่นควันหรือกระป๋องรมควัน	1	เครื่อง	280	-	280	-
- ถังสลัดน้ำผึ้ง	1	ถัง	18,000	-	18,000	-
- ขาตั้งรัง	1	เสา	100	-	100	-
- หมวกตาข่ายกันผึ้ง	1	ใบ	120	-	120	-
- แปรงปัด	1	อัน	240	-	240	-
รวม					18,890	-
รวมต้นทุน					491,890	-

จากตารางที่ 1 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตน้ำผึ้ง จากการสัมภาษณ์เจ้าของกิจการ พบว่าต้นทุนการผลิตน้ำผึ้ง มีต้นทุนรวม 419,890 บาท ต่อรอบการผลิต แยกเป็นวัตถุดิบทางตรง 95,000 บาท ค่าแรงงานทางตรง 378,000 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิต 18,890 บาท

ตารางที่ 2 ตารางต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งพรอพโพลิส

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)		รวม (บาท)	
วัตถุดิบทางตรง						
- หัวเชื้อสบู่เหลว	20	กิโลกรัม	95	-	1,900	-
- น้ำผึ้ง	1	กิโลกรัม	123	-	123	-
- สารสกัดจากพรอพโพลิส	600	กรัม	7	-	4,200	-
- น้ำสะอาด	24	ลิตร	1	-	24	-
- หัวน้ำหอม	600	มล.	3	-	1,800	-
- วิตามินอี	600	มล.	5.9	-	3,540	-
- กันเสีย	100	มล.	0.2	-	20	-
- ผงข้น	2	กิโลกรัม	42	-	84	-
รวม					11,691	
ค่าแรงงานทางตรง						
- ค่าแรงงาน	2	คน	350	-	700	-
รวม					700	-
ค่าใช้จ่ายในการผลิต						
- ขวดบรรจุภัณฑ์	200	ขวด	24	-	4,800	-
รวม					4,800	-
รวมต้นทุน					**17,191**	**-**

จากตารางที่ 2 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งพรอพโพลิส จากการสัมภาษณ์เจ้าของกิจการ พบว่าต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งพรอพโพลิส มีต้นทุนรวม 17,191 บาท ต่อ 200 ขวด แยกเป็นค่าวัตถุดิบทางตรง 11,691 บาท ค่าแรงงานทางตรง 700 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิต 4,800 บาท

ตารางที่ 3 ตารางต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งลางกอง

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)		รวม (บาท)	
วัตถุดิบทางตรง						
- หัวเชื้อสบู่เหลว	20	กิโลกรัม	95	-	1,900	-
- น้ำผึ้ง	1	กิโลกรัม	123	-	123	-
- น้ำลองกอง (แต่งกลิ่น)	600	กรัม	4	-	2,400	-
- น้ำสะอาด	24	ลิตร	1	-	24	-
- หัวน้ำหอม	600	มล.	3	-	1,800	-
- วิตามินอี	600	มล.	5.9	-	3,540	-
- กันเสีย	100	มล.	0.2	-	20	-
- ผงข้น	2	กิโลกรัม	42	-	84	-
รวม					9,891	-
ค่าแรงงานทางตรง						
- ค่าแรงงาน	2	คน	350	-	700	-
รวม					700	-
ค่าใช้จ่ายในการผลิต						
- ขวดบรรจุภัณฑ์	200	ขวด	24	-	4,800	-
รวม					4,800	-
รวมต้นทุน					15,391	-

จากตารางที่ 3 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งลางกอง จากการสัมภาษณ์เจ้าของกิจการ พบว่าต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งลางกอง มีต้นทุนรวม 15,391 บาท ต่อ 200 ขวด แยกเป็นค่าวัตถุดิบทางตรง 9,891 บาท ค่าแรงงานทางตรง 700 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิต 4,800 บาท

ตารางที่ 4 ตารางต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้น

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)		รวม (บาท)	
วัตถุดิบทางตรง						
- กลีเซอรีน	10	กิโลกรัม	95	-	950	-
- น้ำผึ้ง	1	กิโลกรัม	123	-	123	-
- ขมิ้นผง	200	กรัม	2	-	400	-
- หัวน้ำหอม	300	มล.	3	-	900	-
รวม					2,373	-
ค่าแรงงานทางตรง						
- ค่าแรงงาน	2	คน	350	-	700	-
รวม					700	-
ค่าใช้จ่ายในการผลิต						
- ถาดแม่พิมพ์สบู่	5	ถาด	20	-	345	-
- บรรจุภัณฑ์	200	ใบ	3	-	600	-
รวม					945	-
รวมต้นทุน					4,018	-

จากตารางที่ 4 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้น จากการสัมภาษณ์เจ้าของกิจการ พบว่าต้นทุนผลิตภัณฑ์สบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้น มีต้นทุนรวม 4,018 บาท ต่อ 200 ก้อน แยกเป็นค่าวัตถุดิบทางตรง 2,373 บาท ค่าแรงงานทางตรง 700 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิต 945 บาท

ตารางที่ 5 ตารางบันทึกรายได้จากการจำหน่ายน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง

รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)		รวม (บาท)	
1 ผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง	264	ขวด	200	-	52,800	-
2 ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งพรอพโพลิส	96	ขวด	145	-	13,920	-
3 ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งลางกอง	85	ขวด	129	-	10,965	-
4 ผลิตภัณฑ์สบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้น	75	ก้อน	49	-	3,675	-
รวม					81,360	-

จากตารางที่ 5 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับรายได้จากการจำหน่ายน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง จากการสัมภาษณ์เจ้าของกิจการ พบว่ามีรายได้จากการจำหน่ายน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง ของเดือน ธันวาคม 2565 เท่ากับ 81,360 บาท แยกเป็น ผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง จำนวน 52,800 บาท ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งพรอพโพลิส 13,920 บาท ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งลางกอง 10,965 บาท และผลิตภัณฑ์สบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้น 3,675 บาท

2. ผลการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง แสดงดังนี้

ตารางที่ 6 ตารางแสดงการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง

รายการ	น้ำผึ้ง	สบู่น้ำผึ้งพรอพโพลิส	สบู่น้ำผึ้งลางกอง	สบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้น
ยอดขาย (บาท)	52,800.00	13,920.00	10,965.00	3,675.00
หัก ต้นทุน	13,728.00	8,256.00	6,545.00	1,350.00
กำไรขั้นต้น(บาท)	39,072.00	5,664.00	4,420.00	2,325.00
อัตรากำไรขั้นต้น (%)	74.00	40.69	40.31	63.27

จากตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง พบว่า อัตรากำไรขั้นต้นผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง เท่ากับร้อยละ 74.00 ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งพรอพโพลิส เท่ากับร้อยละ 40.69 ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวน้ำผึ้งลางกอง เท่ากับร้อยละ 40.31 และผลิตภัณฑ์สบู่น้ำผึ้งผสมขมิ้น เท่ากับร้อยละ 63.27

การอภิปรายผลการวิจัย

การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตน้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้ง กรณีศึกษา ก.คง สินฟาร์ม ตำบลน้ำริด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่าการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากน้ำผึ้ง มีผลอัตรากำไรขั้นต้นที่ต่ำกว่าการจำหน่ายผลิตน้ำผึ้ง ซึ่งจากข้อมูลการสรุปผลเป็นเพราะว่า ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้งทั้ง 3 ชนิดมีต้นทุนที่สูงกว่าผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง และมียอดขายที่ต่ำกว่าจึงทำให้อัตรากำไรขั้นต้นผลิตภัณฑ์แปรรูปน้ำผึ้งทั้ง 3 ชนิด ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ ศิริเชษฐ์ สังขะมาน,(2559)ที่ได้มี

การศึกษาเกี่ยวกับการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าว กรณีศึกษาจังหวัดยโสธร มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบเชิงอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์แปรรูปข้าวเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

กิจการควรศึกษาการเพิ่มยอดขายของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากน้ำผึ้งให้มียอดขายที่เพิ่มมากขึ้นและส่งเสริมการจำหน่ายผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] อาทิตย์ อธิคม, 2562, **สมรรถนะของนักบัญชีที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลการบริหารระบบการเงินและบัญชีของกองทัพบก,** กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[2] สภาวิชาชีพบัญชี, 2550, **มาตรฐานการศึกษาระหว่างประเทศสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี ฉบับที่ 8 เรื่อง ข้อกำหนดด้านสมรรถนะสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพสอบบัญชี,** สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2565, จาก https://www.tfac.or.th/Article/Detail/66980.

[3] สำนักราชบัณฑิตยสภา, 2564, **สมรรถนะ หัวใจของความฉลาดรู้,** สืบค้นเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2564, จาก https://www.orst.go.th/FILEROOM/CABROYINWEB/DRAWER04/ GENERAL/ DATA0000/00000660.FLP/html/26/#zoom=z.

[4] วิภาพร ทิมบำรุง, 2558, **สมรรถนะทางวิชาชีพของนักบัญชีที่คาดหวังของผู้บริหารในสายงานบัญชีและการเงินในบริษัทมหาชน,** กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[5] ชลิดา ตระกูลสุนทร, 2560, **บทที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวน,** สืบค้นเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2564, จาก http://www.pws.npru.ac.th/chalida/data/files/.

[6] กนกศักดิ์ สุขวัฒนาสินิทธ์, 2560, **สมรรถนะทางการบัญชีสมัยใหม่ที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของผู้ทำบัญชีในพื้นที่จังหวัดนนทบุรีและกรุงเทพมหานคร,** กรุงเทพ:มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[7] พิมพ์ผกา วงศ์กองแก้ว, 2562, **สมรรถนะของนักวิชาชีพบัญชีต่อการปฏิบัติงานในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร**, กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

[8] นิลรัตน์ นวกิจไพฑูรย์, 2555, **ประเภทของสมรรถนะ,** สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2564, จาก https://www.gotoknow.org/posts/501771?fbclid=IwAR1YzI1dtg9e2j1nW99rz2iFauhPja-b69F7fTm52TX9kehMyrgNm4uSyE.

[9] Mr.LikeStock, 2561, **อัตรากำไรขั้นต้น,** สืบค้นเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2564, จาก www.mrlikestock.com

การศึกษาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดโดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing : ABC) กรณีศึกษา บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

A STUDY OF THE COST OF RAISING PIGLET FARROWING BY THE ACTIVITY-BASED COST METHOD (ABC), CASE STUDY OF SOMKIDKASETFARM COMPANY, LIMITED, MUANG DISTRICT, UTTARADIT

วรรณวิศา คุ้มหน่อแนว[1] ศศิธร ชูใจ[2] ผกามาศ พุกอินทร์[3] อดุลย์ พุกอินทร์[4]
Wanwisa Khumnornaew[1] Sasithon Choojai[2] Pakamas Phuk-in[3] Adul Phuk-in[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด 2) เพื่อศึกษาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-based costing : ABC) กรณีศึกษา บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

จากการวิจัยพบว่า ต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 1 การเตรียมโรงเรือนมีต้นทุนเท่ากับ 16,690 บาท ต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 2 การย้ายสุกรแม่พันธุ์ขึ้นคลอดมีต้นทุนเท่ากับ 8,880 บาท ต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 3 การทำคลอดลูกสุกรระยะแรกคลอดมีต้นทุนเท่ากับ 693,875 บาท ต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 4 การดูแลลูกสุกรระยะ แรกคลอดหลังการคลอด 24 ชั่วโมง มีต้นทุนเท่ากับ 110,266.25 บาท ต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 5 การตัดฟัน การตัดหาง และการตอนลูกอัณฑะของลูกสุกรระยะแรกคลอดอายุ 2 วัน มีต้นทุนเท่ากับ 305,609.70 บาท ต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 6 การให้ยา MCT LIVE มีต้นทุนเท่ากับ 50,300 บาท ต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 7 การทำวัคซีนลูกสุกรระยะแรกคลอดมีต้นทุนเท่ากับ 745,645 บาท และต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 8 การให้อาหารลูกสุกรระยะแรกคลอด (สูตรเลียราง) มีต้นทุนเท่ากับ 147,661.50 บาท การเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดทั้ง 8 กิจกรรม มีจำนวนลูกสุกรระยะแรกคลอดจำนวน 2,675 ตัว โดยมีต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดต่อตัวเท่ากับ 777.17 บาท มีต้นทุนการเลี้ยงรวมเท่ากับ 2,078,927.45 บาท

คำสำคัญ : ต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC), ต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Wanwisa8930@gmail.com, Sasithonning2543@gmail.com

Abstract

This project aimed to 1) study the general state of the raising-piglet-farrowing costs, 2) calculate the raising-piglet-farrowing costs by using the Activity-Based Cost Method (ABC), Case Study of Somkidkasetfarm Company, Limited, Muang District, Uttaradit.

The results showed that the first activity-based cost was the house preparation, 16,690 baht, the second activity-based cost was to move sows to give birth, the third activity-based cost was piglet farrowing, 693,875 baht, the fourth activity-based cost was early piglet care 24 hours after farrowing, 110,266.25 baht, the fifth activity-based cost was tooth cutting, tail cutting and testicle cutting of 2-day-old piglets, 305,609.70, the sixth activity-based cost was dosing MCT Live, 50,300 baht, the seventh activity-based cost was piglet vaccination in the early stages, 745,645 baht, and the eighth activity-based was feeding piglets in the early stages (Licking Formula), 147,661.50 baht. Piglet raising in the 8 farrowing stages, there were 2,675 piglets in the farrowing stage, with the cost of raising piglets per piglet at 777.17 baht, with a total cost of raising 2,078,927.45 baht.

Keywords: Activity-Based Cost Method (ABC), Cost of Raising Piglet Farrowing Somkidkasetfarm Company, Limited

บทนำ

บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด เป็นกิจการที่เลี้ยงสุกรแบบโรงเรือนระบบปิด โดยมีการเลี้ยงสุกรพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ไว้ผสมเองโดยจะใช้การผสมเทียม เพื่อให้ได้ลูกสุกร มีสัตวแพทย์ควบคุมดูแล อย่างใกล้ชิด ลูกสุกรระยะแรกคลอดต้องการการดูแล เพราะมีสภาพร่างกายที่อ่อนแอจำเป็นต้องใช้อาหาร ยา และเวชภัณฑ์ เพื่อให้ลูกสุกรมีสุขภาพที่แข็งแรงสมบูรณ์ จากความสำคัญของการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดดังกล่าว ของบริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด ประสบปัญหาด้านการจำแนกต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด ซึ่งบริษัทมีการบันทึกข้อมูล ไว้บางส่วน แต่ไม่มีการบันทึกและคำนวณต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด ซึ่งการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดมีกระบวนการและกิจกรรมในการเลี้ยงหลายขั้นตอน จึงทำให้เกิดต้นทุนการเลี้ยงในทุก ๆ กิจกรรม ทำให้บริษัทไม่ทราบต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดที่แท้จริง

ดังนั้น คณะผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing : ABC) เพื่อจัดระบบต้นทุนให้เป็นหมวดหมู่ สามารถทราบต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดที่แท้จริง และผู้บริหารสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการบริหารกิจการได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด กรณีศึกษา บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อศึกษาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing : ABC) กรณีศึกษา บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจจัดการฟาร์มเลี้ยงสุกร

ปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการเลี้ยงสุกรซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตต้นทุนและผลตอบแทนจากการเลี้ยงสุกรตลอดไปจนถึงปัญหาและอุปสรรคในการเลี้ยงสุกรปัจจัยแวดล้อมดังกล่าวสามารถสรุปได้ดังนี้

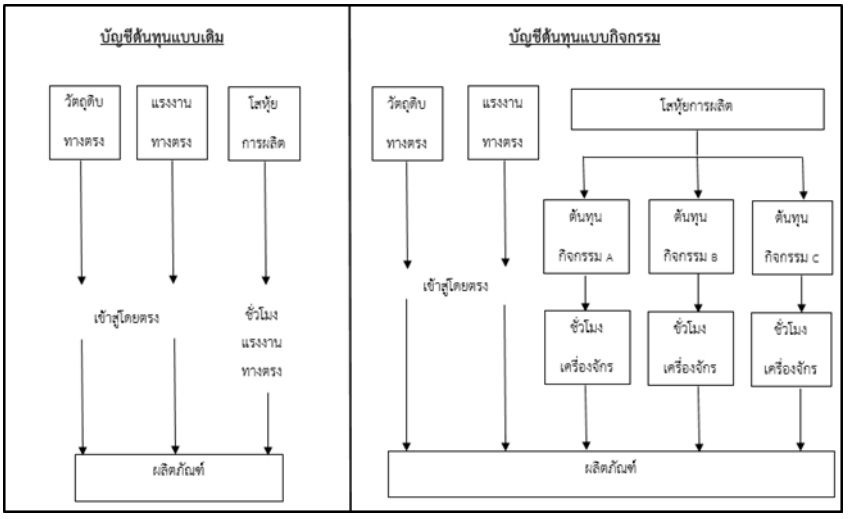
1.1 พันธุ์สุกร
1.2 การเลือกสถานที่ตั้งฟาร์มเลี้ยงสุกร
1.3 การสร้างโรงเรือนสำหรับเลี้ยงสุกร
1.4 การดูแลสุกร
1.5 การเลี้ยงดูแม่สุกรก่อนคลอด
1.6 การเลี้ยงดูแม่สุกรก่อนคลอด
1.7 การดูแลแม่สุกรระหว่างคลอด
1.8 การเลี้ยงดูแม่สุกรระหว่างการให้นม
1.9 การเลี้ยงและการดูแลลูกสุกรหลังคลอดถึงหย่านม
1.10 การเลี้ยงดูลูกสุกรหลังหย่านม
1.11 แรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงสุกร

2. แนวคิดทฤษฎีต้นทุนการผลิต

ต้นทุนมีความหมายสำหรับฝ่ายบริหารเป็นอย่างยิ่งในการตัดสินใจเกี่ยวกับการผลิตหรือการซื้อสินค้า การกำหนดราคาขาย การยกเลิกผลิตภัณฑ์ การเลือกกรรมวิธีการผลิต และประเภทสินค้า ดังนั้นข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนสินค้าจะต้องแสดงต้นทุนอย่างละเอียด จึงจะช่วยผู้บริหารให้สามารถวิเคราะห์ทางเลือกต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงสุด [1]

3. ทฤษฎีต้นทุนแบบฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing : ABC)

[2] กล่าวว่า วิธีการบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-based costing : ABC) ที่สะสมค่าโสหุ้ยการผลิตตามแต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้นในองค์กร จากนั้น จึงจำแนกต้นทุนเหล่านี้ไปตามสินค้าตามบริการอื่น ๆ ที่ทำให้กิจกรรมนั้นเกิดขึ้น แสดงดังภาพที่ 3-1 ดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงวิธีการบัญชีต้นทุนแบบเดิมและวิธีการบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรม

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กันภิรมย์ ฉัตรพุทธรักษา [3] การวิจัยเรื่อง การคำนวณต้นทุนตามฐานกิจกรรมกับบริษัทผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแห่งหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาวิธีการคำนวณต้นทุนการผลิตที่ใช้อยู่

ในปัจจุบันของบริษัทตัวอย่าง และเพื่อเสนอแนะประเด็นที่บริษัทควรปรับปรุงเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน และเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ของบริษัท โดยการสัมภาษณ์และศึกษาข้อมูลเอกสารของบริษัท ผลการวิจัยพบว่า วิธีการบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรมที่บริษัทใช้ในปัจจุบันยังคงเป็นการเปรียบ เทียบผลต่างของต้นทุนที่ประมาณการไว้กับต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดจริง เพื่อหาผลต่างและปรับปรุงผลต่างที่เกิดขึ้น โดยปรับผลต่างทั้งจำนวนนั้นไปตามสัดส่วนของสินค้าคงเหลือในรายการสินค้าระหว่างผลิตและสินค้าสำเร็จรูป

นายชัยสิทธิ์ แซ่ลิ้ม [4] การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม : กรณีศึกษาโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก มีวัตถุประสงค์เพื่อ นำเอาวิธีคิดต้นทุนฐานกิจกรรมมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจบรรจุภัณฑ์พลาสติกมีผลทำให้สามารถกำหนดราคาขายให้ได้กำไรที่ถูกต้อง แม่นยำ ผลการวิจัยพบว่า มีการคิดต้นทุนแบบเดิมคือการปันส่วนต้นทุนที่เกิดขึ้นเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ตามจำนวนชั่วโมงแรงงานทางตรงที่เกิดขึ้นเพียงอย่างเดียว ซึ่งไม่สามารถสะท้อนต้นทุน ที่แท้จริงจากการผลิตได้ ทำให้เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปกำหนดราคาขายอาจทำให้ไม่ได้กำไรตามที่ตั้งไว้ ร้อยละ 40 จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาเพื่อให้ได้ต้นทุนที่แท้จริง

จันทร์จิรา พรมทอง และ อมรวรรณ อินชื่น [5] การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบบันทึกต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรขุนของฟาร์มขุน บริษัท บุญมีฟาร์ม 30 จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปและข้อมูลต้นทุนการเลี้ยงสุกรขุน และพัฒนาระบบบันทึกต้นทุนการเลี้ยงสุกรขุนของฟาร์มขุน บริษัท บุญมีฟาร์ม 30 จำกัด ผลการวิจัยพบว่า ต้นทุนการเลี้ยงสุกรโรงเรือนเลี้ยงสุกรที่ F14 เท่ากับ 4,071,376.11 บาท สุกรมีจำนวน 573 ตัว มีต้นทุนการเลี้ยง 7,105.37 บาทต่อตัว โรงเรือนเลี้ยงสุกรที่ F15 เท่ากับ 4,275,661.42 บาท สุกรมีจำนวน 578 ตัว มีต้นทุนการเลี้ยง 7,397.34 บาทต่อตัว และโรงเรืองเลี้ยงสุกรที่ F16 เท่ากับ 4,343,487.21 บาท สุกรมีจำนวน 589 ตัว มีต้นทุนการเลี้ยง 7,374.34 บาทต่อตัว การจำหน่ายสุกรทั้ง 3 โรงเรือน พบว่า โรงเรือนเลี้ยงสุกรที่ F16 มียอดการจำหน่าย มากที่สุดเท่ากับ 5,144,587.50 บาท รองลงมาโรงเรือนเลี้ยวสุกรที่ F15 มียอดการจำหน่ายเท่ากับ 4,876,798 บาท และโรงเรือนเลี้ยงสุกรที่ F14 มียอดการจำหน่ายเท่ากับ 4,855,943 บาท หลังจากหักต้นทุนสุกรที่เลี้ยงเสร็จ พบว่า โรงเรือนเลี้ยงสุกรที่ F14 มีผลกำไรมากที่สุดร้อยละ 16.16 รองลงมาโรงเรือนเลี้ยงสุกรที่ F16 มีผลกำไรร้อยละ 15.57 และโรงเรือนเลี้ยงสุกรที่ F15 มีผลกำไรร้อยละ 12.33

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยศึกษาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing : ABC) กรณีศึกษา บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับต้นทุนอาหาร ยาและเวชภัณฑ์ ค่าแรงงานพนักงานเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด และค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดของบริษัท การดำเนินวิจัยกำหนดประชากร จำนวน 13 คน ได้แก่ ผู้จัดการ จำนวน 1 คน พนักงานเสมียน จำนวน 3 คน สัตวแพทย์ จำนวน 1 คน สัตวบาล จำนวน 2 คน พนักงานเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด จำนวน 6 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินวิจัยครั้งนี้ คณะผู้ศึกษาใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้ประเภทการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง โดยแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์เน้นสัมภาษณ์แบบเจาะลึกจากผู้ใช้ข้อมูล โดยไม่มีการชี้นำคำตอบ เพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นจริงมากที่สุดและเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการดำเนินวิจัยแสดงดังนี้

2.1 การเก็บข้อมูลต้นทุนอาหาร ยาและเวชภัณฑ์ ค่าแรงงานพนักงานเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดและค่าใช้จ่ายในเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด อำเภอเมือง จังหวัด

อุตรดิตถ์ และได้นำข้อมูลมาคำนวณหาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดจากการออกแบบแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

2.2 คอมพิวเตอร์ คณะผู้ศึกษาได้นำมาใช้ในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณหาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด และใช้คอมพิวเตอร์ในการเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลการดำเนินโครงการ

3. วิธีการเก็บข้อมูลต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ในการศึกษาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด โดยคณะผู้ศึกษาได้เก็บข้อมูลต้นทุนแต่ละกิจกรรมในการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด ประกอบด้วยข้อมูลต้นทุน 3 ส่วน มีดังนี้ 1) วัตถุดิบทางตรง ประกอบด้วย อาหารลูกสุกรระยะแรกคลอด (สูตรเลียราง) 2) ค่าแรงงานทางตรง ประกอบด้วย ค่าแรงงานพนักงานเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด 3) ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด ประกอบด้วย ค่าแรงงานทางอ้อม, ค่าเสื่อมราคา-โรงเรือน, ค่าเสื่อมราคา-กรงเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด, ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา, ค่ายาและเวชภัณฑ์, ค่าวัคซีน, ค่าสาธารณูปโภค, ค่าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด, วัสดุโรงงานใช้ไป และนำข้อมูลต้นทุนทั้ง 3 ส่วน มาคำนวณต้นทุนที่เกี่ยวข้องจะได้ต้นทุนฐานกิจกรรมแต่ละกิจกรรมนำข้อมูลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้สถิติในการคำนวณหาต้นทุนดังนี้

4.1 ต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด โดยแสดงสูตรดังนี้

ต้นทุนการผลิต = วัตถุดิบทางตรง + ค่าแรงงานทางตรง + ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด

แทนค่า

วัตถุดิบทางตรง = อาหารลูกสุกร (สูตรเลียราง)

ค่าแรงงานทางตรง = ค่าแรงงานพนักงานเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด

ค่าใช้จ่ายการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด = ค่าแรงงานทางอ้อม , ค่าเสื่อมราคา-โรงเรือน, ค่าเสื่อมราคา-กรงเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด, ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา, ค่ายาและเวชภัณฑ์, ค่าวัคซีน, ค่าสาธารณูปโภค, ค่าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดและวัสดุโรงงานใช้ไป

4.2 ต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดต่อตัว โดยแสดงสูตรดังนี้

$$\text{ต้นทุนลูกสุกรระยะแรกคลอดต่อตัว} = \frac{\text{ต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด}}{\text{จำนวนลูกสุกรทั้งหมด}}$$

ผลการวิจัย

จากการศึกษาต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing : ABC) กรณีศึกษา บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีผลการวิจัยจำแนกตามวัตถุประสงค์ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ทั้ง 8 กิจกรรม ประจำเดือนธันวาคม 2565

ต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC)	ต้นทุนการผลิต			รวม
	วัตถุดิบทางตรง	ค่าแรงงานทางตรง	ค่าใช้จ่ายในการผลิต	
ต้นทุนฐานกิจกรรม 1	0.00	0.00	16,690.00	16,690.00
ต้นทุนฐานกิจกรรม 2	0.00	0.00	8,880.00	8,880.00
ต้นทุนฐานกิจกรรม 3	0.00	17,080.00	676,795.00	693,875.00
ต้นทุนฐานกิจกรรม 4	0.00	12,810.00	97,456.25	110,266.25
ต้นทุนฐานกิจกรรม 5	0.00	0.00	305,609.70	305,609.70

ต้นทุนฐานกิจกรรม 6	0.00	0.00	50,300.00	50,300.00
ต้นทุนฐานกิจกรรม 7	0.00	0.00	745,645.00	745,645.00
ต้นทุนฐานกิจกรรม 8	134,851.50	12,810.00	0.00	147,661.50
รวมต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC)				2,078,927.45

จากตารางที่ 1 แสดงต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ทั้ง 8 กิจกรรม ประจำเดือนธันวาคม 2565 พบว่า

1. ผลศึกษาสภาพทั่วไปของต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด มีการบันทึกข้อมูล ไว้บางส่วน แต่ไม่มีการบันทึกและคำนวณต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดของบริษัท

2. ผลการศึกษาต้นทุนฐานกิจกรรม 1 การเตรียมโรงเรือนเพื่อเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด วัตถุดิบทางตรง และค่าแรงงานทางตรงเท่ากับ 0 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิตเท่ากับ 16,690 บาท

ต้นทุนฐานกิจกรรม 2 การย้ายสุกรแม่พันธุ์ขึ้นคลอด วัตถุดิบทางตรง และค่าแรงงานทางตรงเท่ากับ 0 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิตเท่ากับ 8,880 บาท

ต้นทุนฐานกิจกรรม 3 การทำคลอดลูกสุกรระยะแรกคลอด วัตถุดิบทางตรงเท่ากับ 0 บาท ค่าแรงงานทางตรงเท่ากับ 17,080 บาท ค่าใช้จ่ายการผลิตเท่ากับ 676,795 บาท

ต้นทุนฐานกิจกรรม 4 การดูแลลูกสุกรระยะแรกคลอด หลังการคลอด 24 ชั่วโมง วัตถุดิบทางตรงเท่ากับ 0 บาท ค่าแรงงานทางตรงเท่ากับ 12,810 บาท ค่าใช้จ่ายการผลิตเท่ากับ 97,456.25 บาท

ต้นทุนฐานกิจกรรม 5 การตัดฟัน การตัดหาง และการตอนลูกอัณฑะของลูกสุกรระยะแรกคลอด อายุ 2 วัน วัตถุดิบทางตรง และค่าแรงงานทางตรงเท่ากับ 0 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิตเท่ากับ 305,609.70 บาท

ต้นทุนฐานกิจกรรม 6 การให้ยา MCT LIVE ในลูกสุกรระยะแรกคลอด วัตถุดิบทางตรง และค่าแรงงานทางตรงเท่ากับ 0 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิตเท่ากับ 50,300 บาท

ต้นทุนฐานกิจกรรม 7 การทำวัคซีนลูกสุกรระยะแรกคลอด วัตถุดิบทางตรง และค่าแรงงานทางตรงเท่ากับ 0 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิตเท่ากับ 745,645 บาท และ

ต้นทุนฐานกิจกรรม 8 การให้อาหารลูกสุกรระยะแรกคลอด (สูตรเลียราง) วัตถุดิบทางตรงเท่ากับ 134,851.50 ค่าแรงงานทางตรงเท่ากับ 12,810 บาท และค่าใช้จ่ายในการผลิตเท่ากับ 0 บาท

$$\text{ต้นทุนลูกสุกรระยะแรกคลอดต่อตัว} = \frac{2,078,927.45}{2,675}$$

$$= 777.17 \text{ บาทต่อตัว}$$

ดังนั้น ต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดต่อตัวเท่ากับ 777.17 บาท

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาต้นทุนในการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Costing : ABC) ได้จัดทำแผนผังกิจกรรมการไหลของข้อมูล การดำเนินโครงงานยังได้ออกแบบสัมภาษณ์ใช้การสอบถามผู้จัดการ พนักงานเสมียน สัตวแพทย์ สัตวบาล และพนักงานเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด ซึ่งการดำเนินโครงการแยกเก็บต้นทุนเป็น 2 แบบ คือ การคำนวณต้นทุนแบบเดิม และการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) พบว่า การคำนวณต้นทุนแบบเดิม มีการบันทึกข้อมูล ไว้บางส่วน แต่ไม่มีการบันทึกและคำนวณต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอด จากการศึกษาการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ได้แบ่ง

กิจกรรมออกเป็น 8 กิจกรรม จัดระบบต้นทุนให้เป็นหมวดหมู่ได้อย่างชัดเจน ทำให้ทราบตัวเลขต้นทุนในการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดแต่ละกิจกรรมที่ถูกต้อง และผู้บริหารสามารถวางแผนในการบริหารต้นทุนของกิจการได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยสิทธิ์ แซ่ลิ้ม (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม : กรณีศึกษาโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก มีวัตถุประสงค์ เพื่อนำวิธีคิดต้นทุนฐานกิจกรรมมาประยุกต์ใช้ในธุรกิจบรรจุภัณฑ์พลาสติก เพื่อให้ได้ตัวเลขต้นทุนที่ถูกต้องและแม่นยำ และงานวิจัยของจันทร์จิรา พรมทอง และ อมรวรรณ อินชื่น (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบบันทึกต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรขุนของฟาร์มขุน บริษัท บุญมีฟาร์ม 30 จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปและข้อมูลต้นทุนการเลี้ยงสุกรขุน และพัฒนาระบบบันทึกต้นทุนการเลี้ยงสุกรขุนของฟาร์มขุน บริษัท บุญมีฟาร์ม 30 จำกัด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรศึกษาต้นทุนในการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดตามฤดูกาล เนื่องจากสภาพอากาศแต่ละฤดูกาลอาจมีผลต่อต้นทุนในการเลี้ยงลูกสุกรระยะแรกคลอดของ บริษัท สมคิดเกษตรฟาร์ม จำกัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

เอกสารอ้างอิง

[1] เฉลิมขวัญ ครุบุญยงค์, 2554, **การวิเคราะห์รายงานทางการเงิน**, กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, สืบค้นเมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน 2565

[2] จิรพัฒน์ เงาประเสริฐวงศ์, 2557, **ทฤษฎีต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC)**, สืบค้นเมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน 2565, จาก http://thesis.swu.ac.th.

[3] กันภิรมย์ ฉัตรพุทธรักษา, 2562, **การคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมกับบริษัทผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อนแห่งหนึ่ง**, สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2565, จาก http://digital.lidray.tu.ac.th.

[4] ชัยสิทธิ์ แซ่ลิ้ม, 2561, **การวิเคราะห์ต้นทุนฐานกิจกรรม : กรณีศึกษาโรงงานผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติก**, สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2565, จาก http://dric.nrct.go.th. /fulltext.pdf.

[5] จันทร์จิรา พรมทอง และ อมรวรรณ อินชื่น, 2563, **การพัฒนาระบบบันทึกต้นทุนการเลี้ยงลูกสุกรขุนของฟาร์มขุน บริษัท บุญมีฟาร์ม 30 จำกัด**, สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2565, อุตรดิตถ์: วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์.

การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนด้วยบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

A STUDY OF THE COSTS AND RETURNS WITH JOB ORDER SHEET OF MAE JEW CURRY PASTE SHOP IN HAT KRUAT MUEANG UTTARADIT

ณัฐชริกา นาคราช[1] ณัฐกมล ชมภูน้อย[2] เหมสุดา นินดี[3] สิงห์คม วุฒิชาติ[4]
NATCHARIKA NAKKARACH [1] NATTAKAMOL CHOMPUNOI [2] HEMSUDA NINDEE [3]
SINGKOM WUTTHICHART [4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ 2) จัดการต้นทุนและผลตอบแทนของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จากการใช้บัตรต้นทุนการผลิต ผู้ให้ข้อมูลการวิจัย คือ นางสาวมุกดา ใจด้วง และคนงานจำนวน 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ บัตรต้นทุนการผลิต และรายงานการจัดเก็บข้อมูลต้นทุนการผลิต สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย อัตรากำไรขั้นต้นต่อยอดขาย การคิดค่าเสื่อมราคา

จากการวิจัยพบว่า เดือนตุลาคม 2565 น้ำพริกแกงเผ็ดมีต้นทุนการผลิต ร้อยละ 56.82 กำไรขั้นต้น ร้อยละ 43.18 น้ำพริกแกงส้ม มีต้นทุนการผลิต ร้อยละ 52.83 กำไรขั้นต้นร้อยละ 47.17 น้ำพริกแกงเขียวหวานมีต้นทุนการผลิต ร้อยละ 42.94 กำไรขั้นต้น ร้อยละ 57.06 น้ำพริกลาบมีต้นทุนการผลิต ร้อยละ 84.30 กำไรขั้นต้น ร้อยละ 15.70 เดือนพฤศจิกายน 2565 น้ำพริกแกงเผ็ดมีต้นทุนการผลิต ร้อยละ 65.85 กำไรขั้นต้น ร้อยละ 34.15 น้ำพริกแกงส้มมีต้นทุน การผลิต ร้อยละ 58.58 กำไรขั้นต้น ร้อยละ 41.42 น้ำพริกแกงเขียวหวานมีต้นทุนการผลิต ร้อยละ 48.24 กำไรขั้นต้น ร้อยละ 51.76 และน้ำพริกลาบมีต้นทุนการผลิต ร้อยละ 48.24 กำไรขั้นต้น ร้อยละ 51.76 และเดือนธันวาคม 2565 น้ำพริกแกงเผ็ดมีต้นทุนการผลิต ร้อยละ 52.80 กำไรขั้นต้นร้อยละ 47.20 น้ำพริกแกงส้ม มีต้นทุนการผลิตร้อยละ 38.61 กำไรขั้นต้น ร้อยละ 61.39 น้ำพริกแกงเขียวหวาน มีต้นทุนการผลิต ร้อยละ 40.47 กำไรขั้นต้น ร้อยละ 59.53 และน้ำพริกลาบมีต้นทุนการผลิต ร้อยละ 90.19 กำไรขั้นต้น ร้อยละ 9.81

คำสำคัญ : ต้นทุนการผลิต บัตรต้นทุนการผลิต น้ำพริกแกง

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Chalita271242@gmail.com, mild2468@gmail.com

Abstract

The objectives of this study were as follows (1) To develop Job order sheet of Mae Jew Curry Paste Shop in Hat Kruat, Mueang, Uttaradit. (2) To manage costs and returns of Mae Jew Curry Paste Shop in Hat Kruat, Mueang, Uttaradit. According to the use of Job order sheet, In October 2022, Red Curry Paste has a manufacturing cost of 56.82 percent and a gross profit of 43.18 percent. Sour Curry Paste has a manufacturing cost of 52.83 percent and a gross profit of 47.17 percent. Green Curry Paste has a manufacturing cost of 42.94 percent and a gross profit of 57.06 percent. Thai Spicy Minced Salad Paste (Larb) has a manufacturing cost of 84.30 and a gross profit of 15.70 percent. November 2022, Red Curry Paste has a manufacturing cost of 65.85 percent and a gross profit of 34.15 percent. Sour Curry Paste has a manufacturing cost of 58.58 percent and a gross profit of 41.42 percent. Green Curry Paste has a manufacturing cost of 48.24 percent and a gross profit of 51.76 percent. Thai Spicy Minced Salad Paste (Larb) has a manufacturing cost of 48.24 and a gross profit of 51.76 percent. December 2022, Red Curry Paste has a manufacturing cost of 52.80 percent and a gross profit of 47.20 percent. Sour Curry Paste has a manufacturing cost of 38.61 percent and a gross profit of 61.39 percent. Green Curry Paste has a manufacturing cost of 40.47 percent and a gross profit of 59.53 percent. Thai Spicy Minced Salad Paste (Larb) has a manufacturing cost of 90.19 and a gross profit of 9.81 percent.

Keywords: Manufacturing Cost Job order sheet Curry Paste

บทนำ

อาหารไทยนับว่าเป็นอาหารที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันทั่วโลก และเป็นสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรม มีความเรียบง่ายสอดคล้องกับวิถีชีวิตวัฒนธรรมทางด้านอาหาร มีการแลกเปลี่ยน และรับมาจากวัฒนธรรมอื่น เช่น “แกง” เป็นหนึ่งในอาหารซึ่งได้รับวัฒนธรรมมาจากชาวอินเดีย ยกตัวอย่าง เช่น น้ำพริกแกง จัดเป็นเครื่องปรุงรสอาหารไทยให้มีรสชาติมีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นเอกลักษณ์ของอาหารไทย [1] เนื่องจาก อาหารไทยโดยส่วนใหญ่จะมีรสชาติที่จัดจ้าน คนไทยจึงนิยมนำน้ำพริกแกงไปประกอบอาหาร เพื่อช่วยเพิ่มรสชาติ และสีสันให้กับอาหารแล้วยังช่วยกลบกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์ น้ำพริกแกงไทยจัดเป็นเครื่องปรุงที่มีองค์ประกอบวัตถุดิบหลากหลายอย่าง นำมาบดรวมกัน น้ำพริกแกงหลากหลายชนิด แต่ละน้ำพริกแกงมีวัตถุดิบคล้ายกัน ต่างกันที่ปริมาณของวัตถุดิบ ขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำพริกแกงว่าใช้จะวัตถุดิบใดมาเป็นส่วนผสม [2]

ร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว เป็นกิจการผลิตน้ำพริกแกง มีการจำหน่ายตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น ตลาดนัดในชุมชนบ้านวังหมู ตลาดนัดชุมชนบ้านซ่าน และตลาดปั๊มนิยม มีนางสาวมุกดา ใจด้วง เป็นเจ้าของร้าน สถานที่ผลิตจัดตั้งอยู่ที่ บ้านเลขที่ 96 หมู่ 4 ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จุดเริ่มต้น ของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋วเกิดจากความต้องการอยากหารายได้เสริม จึงเริ่มคิดที่จะผลิตน้ำพริกแกงขึ้นมาเพื่อจัดจำหน่าย มีการผลิตครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2556 เริ่มจากการที่มีการผลิตจำนวนน้อย จนถึงปัจจุบันมีการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น และจากสถานการณ์ Covid-19 ทำให้มีต้นทุนวัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายในการผลิตเพิ่มสูงขึ้นจากเดิม ในปัจจุบันร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋วไม่ได้มีรูปแบบใน

การจดบันทึกบัญชีต้นทุนอย่างละเอียดจึงทำให้ไม่ทราบข้อมูลต้นทุนที่แน่นอน หรือต้นทุนที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง และการรับรู้ผลตอบแทนนั้นก็อาจไม่ตรงกับความเป็นจริงเช่นกัน

จากปัญหาที่พบของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋วดังกล่าว ทำให้คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนด้วยบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อให้เจ้าของกิจการ ร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋วทราบข้อมูลต้นทุนการผลิตที่แท้จริง และมีรูปแบบในการจัดเก็บข้อมูลต้นทุนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกิจการรวมไปถึงใช้ในการตัดสินใจ และกำหนดราคาทุน ราคาขายของสินค้า

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อพัฒนาบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

2) เพื่อจัดการต้นทุนและผลตอบแทนของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่างๆ แสดงดังนี้

1. น้ำพริกแกง

พริกแกงตามความหมายของกิ่งกาญจน์ พิจักขณา [3] หมายถึง “น้ำพริกแกง” ซึ่งจัดเป็นเครื่องปรุงรสอาหารไทยที่ได้รับความนิยมสูงในปัจจุบัน น้ำพริกแกงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้รสชาติของอาหารมีความอร่อย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสมุนไพร ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นเอกลักษณ์ของอาหารไทย

พริกแกงตามความหมายของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 429/2548) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเครื่องแกง และเครื่องปรุงต่างๆ โดยมีพริก และพืชสมุนไพรเป็นส่วนประกอบสำคัญ นำมาบดผสมให้เข้ากัน และมีลักษณะเปียกข้น [4]

2. บัตรต้นทุนการผลิต

สิรินทรา กงแก้ว [5] ได้ให้ความหมายของบัตรต้นทุนการผลิตว่า บัตรต้นทุนการผลิต คือการผลิตสินค้าตามระบบงานสั่งทำเป็นการผลิตสินค้าที่มีลักษณะพิเศษแตกต่างกัน เพื่อแยกต้นทุนการผลิตแต่ละงานออกจากกัน จึงจัดทำ “บัตรต้นทุนการผลิต” เพื่อสะสมต้นทุนการผลิตของแต่ละงานอย่างชัดเจน เมื่อผลิตเสร็จก็จะรวบรวมต้นทุนการผลิตทั้งหมดของแต่ละงานจาก“บัตรต้นทุนการผลิต” เพื่อบันทึกโอนต้นทุนสินค้าที่ผลิตเสร็จออกจากบัญชีงานระหว่างทำ ไปบัญชีสินค้าสำเร็จรูปรอการส่งมอบให้ลูกค้าต่อไป

3. ต้นทุนผลิต

สุพาดา สิริกุตตา [6] ได้กล่าวถึง ต้นทุน หมายถึง ภาระผูกพันที่จะต้องจ่ายเงินในอนาคต เพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้า หรือบริการซึ่งจะก่อให้เกิดรายได้ต่อไป ต้นทุนนั้นอาจทำให้เกิดประโยชน์ทันที หรือก่อให้เกิดประโยชน์ภายหลัง ถ้าเกิดประโยชน์ทันทีต้นทุนจะถือเป็นค่าใช้จ่าย ถ้าประโยชน์นั้นเกิดขึ้นภายหลังต้นทุนจะถือเป็นสินทรัพย์ การจำแนกต้นทุนตามพฤติกรรมของต้นทุนได้แบ่งเป็น ต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร

เบญจมาศ อภิสิทธิ์ภิญโญ [7] ได้กล่าวถึง ต้นทุน หมายถึง มูลค่าของทรัพยากรที่กิจการต้องสูญเสียไปเพื่อให้ได้สินค้า หรือบริการกลับมาโดยสามารถวัดได้เป็นหน่วยเงินตรา ต้นทุนที่เกิดขึ้นสามารถเลือกบันทึกเป็นค่าใช้จ่าย หรือสินทรัพย์ก็ได้ ถ้าต้นทุนที่เกิดขึ้นนั้นทำให้กิจการได้รับประโยชน์หรือก่อให้เกิดรายได้เพียงรอบบัญชีปัจจุบันเท่านั้นถือเป็นค่าใช้จ่าย แต่ถ้าต้นทุนที่เกิดขึ้นนั้นทำให้กิจการได้รับประโยชน์ หรือก่อให้เกิดรายได้มากกว่ารอบปีบัญชีปัจจุบันถือเป็นสินทรัพย์

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภาวินีย์ ธนาอนวัช [8] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต และการกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ขนมไทยโบราณของวิสาหกิจชุมชนจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่าราคาขายเฉลี่ยกล่องละ 35 บาท ซึ่งจะทำให้มีกำไรขั้นต้นเฉลี่ยกล่องละ 15.91 บาทการวางแผนกำไรผลิตภัณฑ์ขนมบ้าบิ่นจากการกำหนดราคาขายที่เพิ่มขึ้นเป็น 35 บาทต่อกล่อง จะทำให้กำไรเพิ่มมากขึ้นจากเดิมร้อยละ 58 เป็น ร้อยละ 85 โดยสัดส่วนกำไรส่วนเพิ่มที่เพิ่มจาก 10.91 บาท ต่อกล่องเป็น 15.91 บาทต่อกล่องและทำให้มียอดขายเท่ากับ 94,500 บาทต่อเดือน หรือมียอดขาย 1,134,000 บาทต่อปี โดยจะมีกำไรสุทธิเฉลี่ย 14.43 บาทต่อกล่อง มีกำไร 38,957 บาทต่อเดือน หรือมีกำไร 467,484 บาทต่อปี

สุฑามาศ ไชยคำ [9] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวเม่า : กรณีศึกษา ผู้ประกอบการในเขตบ้านกลางใหญ่ ตำบลกลางใหญ่ อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี ผลการศึกษาพบว่า การแปรรูปข้าวเม่าจะมีต้นทุนการผลิตต่อถุง 21.07 บาท ช่วงการเก็บมีปริมาณการขายเท่ากับ 12,000 ถุง เป็นจำนวนเงิน 960,000 บาท หักต้นทุนขาย และค่าใช้จ่ายในการขาย และบริหาร 242,520 บาท ภายในเดือนมกราคม มีกำไรขั้นต้น 1,191,720 บาท ซึ่งแสดงให้เห็นว่ารายได้ที่ได้รับนั้นมากกว่าต้นทุนการผลิตข้าวเม่า

อนุธิดา คงสนุน [10] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินในการผลิตพริกแกงสำเร็จรูป ตราพริกแกงบ้านโพเพื่อจำหน่ายในร้านค้าขายของฝาก พบว่า ปริมาณในการผลิตสามารถผลิตได้สูงสุด คือ พริกแกงเผ็ดร้อยละ 40 รองลงมาพริกแกงเขียวหวานและพริกแกงส้ม ร้อยละ 30 จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าการลงทุนการผลิตเครื่องแกงสำเร็จรูปมีความคุ้มค่าในการลงทุน และมีความเสี่ยงในระดับที่ต่ำ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลการศึกษาศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนด้วยบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวิธีการดำเนินขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันและต้นทุนในการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

2. ดำเนินการออกแบบเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของกิจการร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋วและตรวจสอบบเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเก็บรวบรวมข้อมูล ของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2565 เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล ในขั้นต่อไป

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลคณะผู้วิจัยได้นำสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ประกอบการแบบเจาะจง โดยใช้สูตร หาต้นทุนการผลิต และหาต้นทุนการผลิตต่อหน่วย และสูตรอัตรากำไรขั้นต้น ต่อยอดขาย แสดงดังสูตรที่ 3.1, 3.2, 3.3 ,3.4 และ 3.5 ดังนี้ [7]

ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย มีสูตรการคำนวณได้ ดังนี้

$$\frac{\text{วัตถุดิบทางตรง} + \text{ค่าแรงงานทางตรง} + \text{ค่าใช้จ่ายในการผลิต}}{\text{จำนวนสินค้าที่ผลิตในงวดนั้น}} \quad \text{.....(3.1)}$$

อัตรากำไรขั้นต้นต่อยอดขาย ดังนี

$$\frac{\text{กำไรขั้นต้น}}{\text{ขาย}} \times 100 \quad \text{.....(3.2)}$$

ค่าเสื่อมราคา-เครื่องบดน้ำพริกแกง มีสูตรการคำนวณได้ ดังนี้

$$\frac{\text{ราทุนเครื่องบดน้ำพริกแกง} - \text{ราคาซาก}}{\text{อายุการใช้งาน (ปี)}} \quad \text{.....(3.3)}$$

ค่าเสื่อมราคา-เครื่องหั่นข่า ตะไคร มสูตรการคานวณเต ดงน

$$\frac{\text{ราทุนเครื่องหั่นข่า ตะไคร้} - \text{ราคาซาก}}{\text{อายุการใช้งาน (ปี)}} \quad \text{.....(3.4)}$$

ค่าเสื่อมราคา-ตู้แช่เย็น มสูตรการคานวณเด ดงน

$$\frac{\text{ราทุนเครื่องแช่เย็น} - \text{ราคาซาก}}{\text{อายุการใช้งาน (ปี)}} \quad \text{.....(3.5)}$$

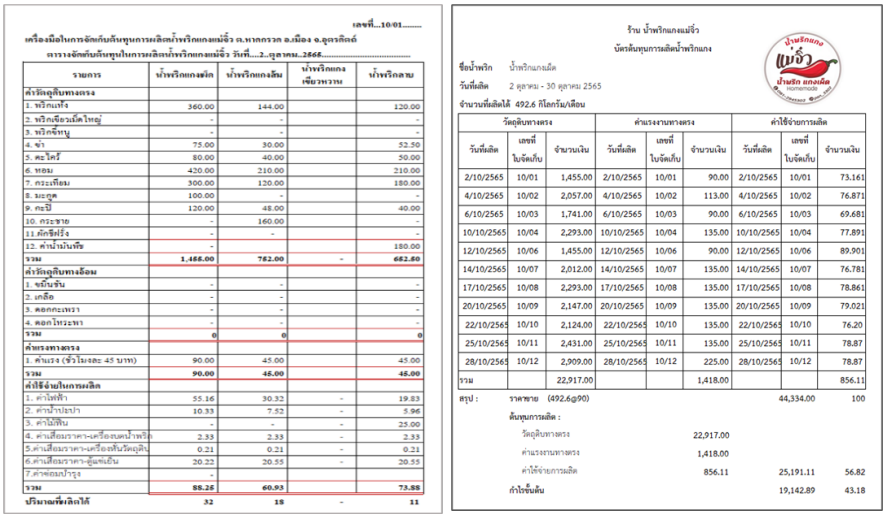
ผลการวิจัย

การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนด้วยบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

1. การพัฒนาบัตรต้นทุนการผลิต และวิธีการใช้บัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ระหว่างเดือนตุลาคม 2565 ถึง เดือนธันวาคม 2565

1.1 การพัฒนาบัตรต้นทุนการผลิต โดยแสดงรายละเอียดต้นทุนที่เกิดขึ้นของแต่ละงานโดยมีส่วนประกอบ 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 ส่วนหัว มีรายละเอียดดังนี้ ชื่อน้ำพริกที่ผลิต วันที่ผลิต จำนวนที่ผลิตได้ และโล้โก้ของร้านน้ำพริกแกง ส่วนที่ 2 ต้นทุนการผลิต มีรายละเอียดดังนี้ วัตถุทางตรง วันที่ผลิต เลขที่ใบจัดเก็บ จำนวนเงิน ค่าแรงงานทางตรง วันที่ผลิต เลขที่ใบจัดเก็บ จำนวนเงิน และค่าใช้จ่ายในการผลิต วันที่ผลิต เลขที่ใบจัดเก็บ จำนวนเงิน และส่วนที่ 3 สรุปต้นทุนการผลิต มีรายละเอียดดังนี้ ราคาขาย ต้นทุนการผลิต และกำไรขั้นต้น

1.2 วิธีการใช้บัตรต้นทุนการผลิต วิธีการใช้งานจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยส่วนที่ 1 เมื่อมีการผลิตให้ใส่ชนิดของน้ำพริกที่ผลิต วันที่ผลิตในการผลิต และปริมาณน้ำพริกแกงที่ทำการผลิตเสร็จ วิธีการใช้บัตรต้นทุนงานสั่งน้ำพริกแกง ในส่วนที่ 2 เมื่อมีการผลิตให้ใส่วันที่ผลิต เลขที่ใบจัดเก็บ จำนวนเงิน โดยนำข้อมูลมาจากตารางจัดเก็บต้นทุน โดยค่าแรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายในการผลิต จะมีการบันทึกข้อมูลเหมือนการบันทึกวัตถุดิบทางตรง และวิธีการใช้บัตรต้นทุนงานสั่งน้ำพริกแกง ในส่วนที่ 3 จะเป็นการคำนวณกำไรขั้นต้น โดยนำราคาขายมาหักกับต้นทุนการผลิต จะได้กำไรขั้นต้น โดยยกตัวอย่างการจัดเก็บต้นทุนในการผลิตน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ในวันที่ 2 ตุลาคม 2565 แสดงภาพที่ 1



เลขที่...10/01.....

เครื่องมือในการจัดเก็บต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ต.หาดกรวด อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์

ตารางจัดเก็บต้นทุนในการผลิตน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว วันที่...2..ตุลาคม..2565.....

รายการ	น้ำพริกแกงผัด	น้ำพริกแกงเผ็ด	น้ำพริกแกงเผ็ดพิเศษ	น้ำพริกคลุก
ค่าวัตถุดิบทางตรง				
1. พริกแห้ง	360.00	144.00		120.00
2. พริกเขียวเม็ดใหญ่	-	-		-
3. พริกขี้หนู	-	-		-
4. ข่า	75.00	30.00		52.50
5. ตะไคร้	80.00	40.00		50.00
6. หอม	420.00	210.00		210.00
7. กระเทียม	300.00	120.00		180.00
8. มะกูด	100.00	-		-
9. กะปิ	120.00	48.00		40.00
10. กระชาย	-	160.00		-
11.ผักชีฝรั่ง	-	-		-
12. ค่าน้ำมันพืช	-			180.00
รวม	**1,455.00**	**752.00**	**-**	**682.50**
ค่าวัตถุดิบทางอ้อม				
1. ขมิ้นชัน	-	-		-
2. เกลือ	-	-		-
3. ดอกกะเพรา	-	-		-
4. ดอกโหระพา	-	-		-
รวม	**0**	**0**		**0**
ค่าแรงทางตรง				
1. ค่าแรง (ชั่วโมงละ 45 บาท)	90.00	45.00		45.00
รวม	**90.00**	**45.00**		**45.00**
ค่าใช้จ่ายในการผลิต				
1. ค่าไฟฟ้า	55.16	30.32	-	19.83
2. ค่าน้ำประปา	10.33	7.52	-	5.96
3. ค่าไม้ฟืน	-	-	-	25.00
4. ค่าเสื่อมราคา-เครื่องบดน้ำพริก	2.33	2.33	-	2.33
5.ค่าเสื่อมราคา-เครื่องห่อวัตถุดิบ	0.21	0.21	-	0.21
6.ค่าเสื่อมราคา-ตู้แช่เย็น	20.22	20.55	-	20.55
7.ค่าซ่อมบำรุง	-			
รวม	**88.26**	**60.93**		**73.88**
ปริมาณที่ผลิตได้	**32**	**18**	**-**	**11**

ร้าน น้ำพริกแกงแม่จิ๋ว

บัตรต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกง

ชื่อน้ำพริก น้ำพริกแกงเผ็ด

วันที่ผลิต 2 ตุลาคม - 30 ตุลาคม 2565

จำนวนที่ผลิตได้ 492.6 กิโลกรัม/เดือน

วัตถุดิบทางตรง			ค่าแรงงานทางตรง			ค่าใช้จ่ายการผลิต		
วันที่ผลิต	เลขที่ใบจัดเก็บ	จำนวนเงิน	วันที่ผลิต	เลขที่ใบจัดเก็บ	จำนวนเงิน	วันที่ผลิต	เลขที่ใบจัดเก็บ	จำนวนเงิน
2/10/2565	10/01	1,455.00	2/10/2565	10/01	90.00	2/10/2565	10/01	73.161
4/10/2565	10/02	2,057.00	4/10/2565	10/02	113.00	4/10/2565	10/02	76.871
6/10/2565	10/03	1,741.00	6/10/2565	10/03	90.00	6/10/2565	10/03	69.681
10/10/2565	10/04	2,293.00	10/10/2565	10/04	135.00	10/10/2565	10/04	77.891
12/10/2565	10/06	1,455.00	12/10/2565	10/06	90.00	12/10/2565	10/06	89.901
14/10/2565	10/07	2,012.00	14/10/2565	10/07	135.00	14/10/2565	10/07	76.781
17/10/2565	10/08	2,293.00	17/10/2565	10/08	135.00	17/10/2565	10/08	78.861
20/10/2565	10/09	2,147.00	20/10/2565	10/09	135.00	20/10/2565	10/09	79.021
22/10/2565	10/10	2,124.00	22/10/2565	10/10	135.00	22/10/2565	10/10	76.20
25/10/2565	10/11	2,431.00	25/10/2565	10/11	135.00	25/10/2565	10/11	78.87
28/10/2565	10/12	2,909.00	28/10/2565	10/12	225.00	28/10/2565	10/12	78.87
รวม		22,917.00			1,418.00			856.11

สรุป : ราคาขาย (492.6@90) 44,334.00 100

ต้นทุนการผลิต :

วัตถุดิบทางตรง	22,917.00		
ค่าแรงงานทางตรง	1,418.00		
ค่าใช้จ่ายการผลิต	856.11	25,191.11	56.82
กำไรขั้นต้น		19,142.89	43.18

ภาพที่ 1 การจัดเก็บต้นทุนในการผลิตน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ในวันที่ 2 ตุลาคม 2565

2. ผลการจัดการต้นทุนและผลตอบแทนของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2565 ถึงเดือนธันวาคม 2565 พบว่า การจัดเก็บข้อมูลจากบัตรต้นทุนการผลิต และนำมาวิเคราะห์ผลได้ดังนี้ แสดงดังตารางที่ 1-1 และ 1-2

ตารางที่ 1-1 แสดงต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกงรวมทั้ง 4 ชนิด ของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

เดือน	ต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกงรวมทั้ง 4 ชนิด (บาท)			
	วัตถุดิบทางตรง	ค่าแรงงานทางตรง	ค่าใช้จ่ายในการผลิต	ต้นทุนการผลิตรวม
ตุลาคม	73,015.25	3,220.00	2,719.78	78,955.03
พฤศจิกายน	65,713.50	3,382.00	2,941.95	72,037.45
ธันวาคม	66,598.75	3,402.00	2,146.21	72,146.96
รวม	205,327.50	10,004.00	7,807.94	223,139.44

จากตารางที่ 1-1 แสดงต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกงรวมทั้ง 4 ชนิด ซึ่งเดือนตุลาคมมีต้นทุนวัตถุดิบทางตรงรวม 73,015.25 บาท ค่าแรงงานทางตรงรวม 3,220 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิตรวม 2,719.78 บาท ต้นทุนการผลิตรวม 78,955.03 บาท เดือนพฤศจิกายน มีต้นทุนวัตถุดิบทางตรงรวม 65,713.50 บาท ค่าแรงงานทางตรงรวม 3,382 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิตรวม 2,941.95 บาท ต้นทุนการผลิตรวม 72,037.45 บาท และเดือนธันวาคม มีต้นทุนวัตถุดิบทางตรงรวม 66,598.75 บาท ค่าแรงงานทางตรงรวม 3,402 บาท ค่าใช้จ่ายในการผลิตรวม 2,146.21 บาท ต้นทุนการผลิตรวม 72,146.96 บาท

ตารางที่ 1-2 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับกำไรขั้นต้นน้ำพริกแกงรวมทั้ง 4 ชนิด ของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋วตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

เดือน	กำไรขั้นต้นจากการผลิตน้ำพริกแกงทั้ง 4 ชนิด (บาท)			
	น้ำพริกแกงเผ็ด	น้ำพริกแกงส้ม	น้ำพริกแกงเขียวหวาน	น้ำพริกลาบ
ตุลาคม	18,142.89	8,842.41	7,487.12	3,627.30
พฤศจิกายน	15,566.09	8,734.76	6,856.71	915.99
ธันวาคม	25,679.25	18,232.35	7,607.68	2,913.76
รวม	59,388.23	35,809.52	21,951.51	7,457.05

จากตารางที่ 1-2 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกงระหว่างเดือนตุลาคม 2565 ถึง เดือนธันวาคม 2565 การศึกษาพบว่า ในเดือนตุลาคมมีต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกง ได้แก่ น้ำพริกแกงเผ็ด จำนวน 18,142.89 บาท บาท น้ำพริกแกงส้ม จำนวน 8,842.41 บาท น้ำพริกแกงเขียวหวาน จำนวน 7,487.12 บาท และน้ำพริกลาบ จำนวน 3,627.30 บาท เดือนพฤศจิกายน มีต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกง ได้แก่ น้ำพริกแกงเผ็ด จำนวน 15,566.09 บาท น้ำพริกแกงส้ม จำนวน 8,734.76 บาท น้ำพริกแกงเขียวหวาน จำนวน 6,856.71 บาท และน้ำพริกลาบ จำนวน 2,913.76 บาท เดือนธันวาคมมีต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกง ได้แก่ น้ำพริกแกงเผ็ด จำนวน 25,679.25 บาท น้ำพริกแกงส้ม จำนวน 18,232.35 บาท น้ำพริกแกงเขียวหวาน จำนวน 7,607.68 บาท และน้ำพริกลาบ จำนวน 2,913.76 บาท

การอภิปรายผลการวิจัย

จากศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนด้วยบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีการจัดเก็บต้นทุนการผลิตจากบัตรต้นทุนงาน พบว่า การจัดเก็บต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกงทั้ง 4 ชนิด มีประสิทธิภาพ สามารถหาต้นทุนการผลิตที่แท้จริงของน้ำพริกทั้ง 4 ชนิด และสามารถนำมาเป็นตัวกำหนดราคาขายในเดือนถัดไปได้

2. ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จากบัตรต้นทุนงาน พบว่า ต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกงทั้ง 4 ชนิด มีดังนี้ ในเดือนตุลาคม มีต้นทุนการผลิตรวมทั้งสิ้น 78,955.03 บาท เดือนพฤศจิกายน มีต้นทุนการผลิตรวมทั้งสิ้น 72,037.45 บาท และเดือนธันวาคม มีต้นทุนการผลิตรวมทั้งสิ้น 72,146.96 บาท ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรวรรณ กิจปราชญ์ การประยุกต์ใช้ระบบบัญชีต้นทุนงานสั่งทำ ในหน่วยงานโรงพิมพ์ของมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ พบว่า ต้นแบบการคิดต้นทุนแสดงให้เห็นต้นทุนการผลิตที่ถูกต้อง ช่วยให้ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลด้านต้นทุนมาใช้ในการบริหารงานและตัดสินใจ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

จากผลการศึกษาเรื่อง การพัฒนาบัตรต้นทุนการผลิตของร้านน้ำพริกแกงแม่จิ๋ว ตำบลหาดกรวด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า บัตรต้นทุนงานในการจัดเก็บต้นทุนการผลิตน้ำพริกแกง

ทั้ง 4 ชนิด มีประสิทธิภาพ สามารถหาต้นทุนการผลิตที่แท้จริงได้ และสามารถนำมาเป็นตัวกำหนดราคาขายในเดือนถัดไปได้

2. ข้อเสนอแนะการศึกษาการวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาการวิจัยครั้งต่อไป คณะผู้วิจัยสามารถนำไปศึกษาเป็นแนวทางในการพัฒนาบัตรต้นทุนการผลิต โดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องในการบันทึกต้นทุนการผลิตเพื่อความรวดเร็วในการบันทึกข้อมูล และป้องกันการสูญหายของข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานอุทยานการเรียนรู้. (9 ตุลาคม 2565). ปัจจัย 4 ในการดำเนินชีวิต. เข้าถึงได้จาก http://otop.dss.go.th.

[2] ณวรา เปลี่ยนบุญเลิศ. (9 ตุลาคม 2565). ความเป็นมาของน้ำพริกแกง. เข้าถึงได้จาก https://krua.com.

[3] กิ่งกาญจน์ พิจักขณา. (9 ตุลาคม 2565). ความเป็นมาของน้ำพริกแกง. เข้าถึงได้จาก https://repository.rmutp.ac.th.

[4] มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (9 ตุลาคม 2565). ความหมายของน้ำพริกแกง. เข้าถึงได้จาก http://otop.dss.go.th

[5] สิรินทรา กงแก้ว (9 ตุลาคม 2565) การบัญชีห้างหุ้นส่วน. เข้าถึงได้จาก https://accountingvbac.blogspot.com.

[6] สุพาดา สิริกุตตา. (9 ตุลาคม 2565). แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน. เข้าถึงได้จาก https://erp.mju.ac.th.

[7] เบญจมาศ อภิสิทธิ์ภิญโญ. (9 ตุลาคม 2565). การวิจัยต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตผักอินทรีย์ของกลุ่มเกษตรอินทรีย์ อำเภอสันทรายแม่ริม แม่แตงจังหวัดเชียงใหม่. เข้าถึงได้จาก http://mim12bibiilham.blogspot.com.

[8] ภาวินีย์ ธนาอนวัช. (2 ธันวาคม 2565). การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและการกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ขนมไทยโบราณของวิสาหกิจชุมชนจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. เข้าถึงได้จาก file:///C:/Users/won09/Downloads.

[9] สุฑามาศ ไชยคำ. (9 ตุลาคม 2565). การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวเม่า : กรณีศึกษา ผู้ประกอบการในเขตบ้านกลางใหญ่ ตำบลกลางใหญ่ อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดรธานี. เข้าถึงได้จาก https://ms.udru.ac.th.

[10] อนุธิดา คงสนุน. (9 ตุลาคม 2565) การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินในการผลิตพริกแกงสำเร็จรูป ตราพริกแกงบ้านโพเพื่อจำหน่ายในร้านค้าขายของฝาก. เข้าถึงได้จาก http://mab.eco.ku.ac.th.

การวิเคราะห์งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

AN ANALYSIS OF BUDGET IN THE BUDGET B.E. 2563-2565 OF THA PLA DISTRICT OFFICE , UTTARADIT PROVINCE

กิ่งนภา เรือนคำ[1] รุ่งฟ้า เถื่อนเอี่ยม[2] สิงห์คม วุฒิชาติ [3] ณัฐพล เอี่ยมสกุลนิล[4] ทัศนีย์ ปฤษณา [5]
Kingnapa Rueankham [1] Rungfa Thueanaiam [2] Singkom Wutthichart[3]
Nuttapon Iamsakulnin [4] Thatsanee Pritsana [5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-256 2) เปรียบเทียบงบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริหารและเสมียนตรา(นักวิชาการเงินและบัญชีชำนาญการ) ในที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้บริหารและเสมียนตราอำเภอท่าปลา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์และตารางแหล่งงบประมาณ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า งบประมาณของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา ประจำปี พ.ศ. 2563-2565 งบกรมการปกครอง ปี 2563 จำนวน 26,845,519 บาท ร้อยละ 23.45 ปี 2564 จำนวน 52,911,251 บาท ร้อยละ 46.22 ปี 2565 จำนวน 34,717,123 บาท ร้อยละ 30.33 งบรอบโรงไฟฟ้า ปี 2563 จำนวน 3,738,834 บาท ร้อยละ 34.81 ปี 2564 จำนวน 3,124,100 บาท ร้อยละ 29.09 ปี 2565 จำนวน 3,877,340 บาท ร้อยละ 36.10 งบเขื่อนสิริกิติ์ ปี 2565 จำนวนเงิน 630,000 บาท ร้อยละ 100 งบกรมการปกครอง ปี 2564 เพิ่มขึ้นจากปี 2563 จำนวนเงิน 26,065,732 บาท ร้อยละ 22.77 ปี 2565 ลดลงจากปี 2564 จำนวนเงิน 18,194,128 บาท ร้อยละ 15.89 งบรอบโรงไฟฟ้า ปี 2564 ลดลงจากปี 2563 จำนวนเงิน 614,734 บาท ร้อยละ 5.72 ปี 2565 เพิ่มขึ้นจาก ปี 2564 จำนวนเงิน 753,240 บาท ร้อยละ 7.01 งบเขื่อนสิริกิติ์ ปี 2565 เพิ่มขึ้นจากปี 2564 จำนวนเงิน 630,000 บาท ร้อยละ 100 ความพึงพอใจด้านความรู้ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ ภาพรวม อยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30

คำสำคัญ : การวิเคราะห์งบประมาณประจำปี, ที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Kingnapa0312@gmail.com, Ruingfa9296@gmail.com

Abstract

This project aimed to 1) study the budget in the budget year B.E. 2563–2565 of Tha Pla District Office, Uttaradit Province, 2) analyze the budget in the budget year B.E. 2563–2565 of Tha Pla District Office, Uttaradit Province, and 3) compare the budget in the budget year B.E. 2563–2565 of Tha Pla District Office, Uttaradit Province.

The results of the project showed the budget in the budget year B.E. 2563–2565 of Tha Pla District Office, Uttaradit Province. The budget to the Department of Provincial Administration for the budget of year B.E. 2563 was 26,845,519 baht, 23.45%, and the budget for year B.E. 2564 was 52,911,251 baht, 46.22% was increased by 26,065,732 baht, 22.77% from B.E. 2563. The budget for year B.E. 2565 was 34,717,123 baht, 30.33% was decreased by 18,194,128 baht, 15.89% from B.E. 2564. The budget for the surrounding area of the power plant for the year B.E. 2563 was 3,738,834, 34.81%, and the budget for year B.E. 2564 was 3,124,100 baht, 29.09% was decreased by 614,734 baht, 5.72% from B.E. 2563. The budget for year B.E. 2565 was 3,877,340 baht, 36.10% was increased by 753,240 baht, 7.01% from B.E. 2564. The budget for Sirikit Dam in the year B.E. 2565 was 630,000 baht, 100%. The values of the mean were 4.00-4.50 which referred to the satisfaction levels were high and highest.

Keywords: An Analysis of Budget the Budget Year B.E. , Tha Pla District Office

บทนำ

ที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ อำเภอท่าปลา [6] ได้รับการจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบกรมการปกครอง งบรอบโรงไฟฟ้า และงบเขื่อนสิริกิติ์ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์พัฒนาบริการประชาชน และการพัฒนาประสิทธิภาพภาครัฐ การบริหารงบประมาณรายรับ-รายจ่าย ดังกล่าวจะต้องคำนึงถึงข้อจำกัดของงบประมาณที่ได้รับจัดสรร และการบริหารงบประมาณให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยใช้เครื่องมือและกลไกด้านงบประมาณที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำกับการใช้จ่ายงบประมาณให้เป็นไปแผนงานมีความคุ้มค่า คุ้มทุน ป้องกันมิให้เกิดการทุจริตในทุกกระบวนการหรือขั้นตอนของงบประมาณ ที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้บริหารงบประมาณให้เป็นไปตามแผนการใช้จ่ายงบประมาณและเบิกจ่ายอย่างถูกต้องตามระเบียบ ข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการประจำปีของส่วนงาน การบริหารงบประมาณให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้คำนึงถึงการวางแผนงบประมาณ การใช้จ่ายงบประมาณการกำกับติดตาม ตรวจสอบและรายงานผลการใช้จ่ายงบประมาณอย่างต่อเนื่อง

ที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ยังขาดการวิเคราะห์งบประมาณอย่างมีระเบียบแบบแผนเพื่อแสดงข้อมูลสารสนเทศอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารในการวางแผนงบประมาณประจำปีงบประมาณ 2566 และเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ข้อมูลสารสนเทศในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องเพื่อประสิทธิภาพและผลสำเร็จของงาน ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์งบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ซึ่งจะเป็นข้อมูลสารสนเทศทางการบริหาร และการตัดสินใจของผู้บริหารส่วนงานรวมทั้งบุคลากรภายในส่วนงาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. วิเคราะห์งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

2. เปรียบเทียบงบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริหาร และเสมียนตราอำเภอท่าปลา (นักวิชาการเงินและบัญชีชำนาญการ) ในที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. งบประมาณ สมนิด บุญญาสัย [1] กล่าวว่า งบประมาณ คือ กระเป๋าหรือถุงของรัฐบาล ซึ่งเสนาบดีคลัง ของกษัตริย์ใช้บรรจุเอกสารต่าง ๆ ที่แสดงถึงความต้องการของประเทศ และทรัพยากรที่มีอยู่

2. ความสำคัญของงบประมาณ ณัฐพงศ์ รัตนรังสี [2] กล่าวว่า งบประมาณมีความสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติอยู่หลายประการ รัฐบาลสามารถนำเอางบประมาณแผ่นดินมาใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารประเทศให้เจริญก้าวหน้า และเป็นประโยชน์ต่อประชาชน

3. ลักษณะที่ดีของงบประมาณ คือต้องชัดเจน เปิดเผยได้ มีความยืดหยุ่น มีการสมดุลมีความยุติธรรม เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ

4. แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์งบประมาณ สมนิด บุญญาสัย [5] กล่าวว่า การใช้เทคนิคหรือวิธีการในการพิจารณาว่าการดำเนินงานของหน่วยงานภาครัฐผ่านแผนงานหรือโครงการ สมควรได้รับการจัดสรรงบประมาณหรือไม่

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เมธรัฐญา เจตน์คุณาวัฒน์ [4] ได้วิเคราะห์งบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559-2561 ในระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พบว่า งบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 จำแนกเป็นงบประมาณแผ่นดิน ในวงเงิน 25,797,897.35 บาท คิดเป็นร้อยละ 99.52 และงบประมาณเงินรายได้ ในวงเงิน 10,699,803.57 บาท คิดเป็นร้อยละ 75.07 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 จำแนกเป็นงบประมาณแผ่นดินในวงเงิน 26,454,771.62 บาท คิดเป็นร้อยละ 99.61 และงบประมาณเงินรายได้ ในวงเงิน 11,375,414.64 บาท คิดเป็นร้อยละ 65.34 และปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 จำแนกเป็นงบประมาณแผ่นดิน ในวงเงิน 23,520,814.30 บาท คิดเป็นร้อยละ 88.56 และงบประมาณเงินรายได้ในวงเงิน 17,153,903.79 บาท คิดเป็นร้อยละ 53.02

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 เพื่อศึกษางบประมาณของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินโครงการคณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ประชากรที่ใช้ในการดำเนินโครงการ ได้แก่ ผู้บริหาร และเสมียนตราอำเภอท่าปลา (นักวิชาการเงินและบัญชีชำนาญการ) จำนวน 2 คน ซึ่งมีหน้าที่ความรับผิดชอบในการเบิกจ่ายเงินงบประมาณ และให้ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิเคราะห์

3. เครื่องมือที่ใช้ในโครงการ คณะผู้ศึกษาใช้ระเบียบวิธีการดำเนินโครงการเชิงปริมาณ โดยใช้ประเภทของการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างประกอบด้วยข้อมูลของแหล่งงบประมาณ ประจำปี 2563-2565 ซึ่งเป็นแบบสัมภาษณ์ปลายเปิด เน้นสัมภาษณ์แบบเจาะลึก

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล มุ่งเน้นที่จะศึกษาวิเคราะห์งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยแหล่งข้อมูลที่ใช้ศึกษาโครงการ คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแสดงดังสูตรที่ 1 , 2 และ 3 ดังนี้

1) สูตรร้อยละ (Percentage) ประคอง กรรณสูตร [3]

$$p = \frac{F_i \, x \, 100}{n}$$

เมื่อ p = ค่าร้อยละ

F_i = ความถี่ที่ต้องการแปลงค่าร้อยละ

n = ค่าความถี่ทั้งหมด 1...n

2) สูตรค่าเฉลี่ย (Mean) ประคอง กรรณสูตร [3]

$$\underline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \; x_i}{n}$$

เมื่อ $\underline{x}$ = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum$ X_i = ค่าผลบวกของข้อมูลของ i

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมด 1...n

3) สูตรส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ประคอง กรรณสูตร [3]

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} \; (x_i - \underline{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ

S.D = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x_i = ค่าข้อมูลระดับคะแนน

$\underline{x}$ = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลระดับคะแนน

n = จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

ผลการวิจัย

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ดังนี้

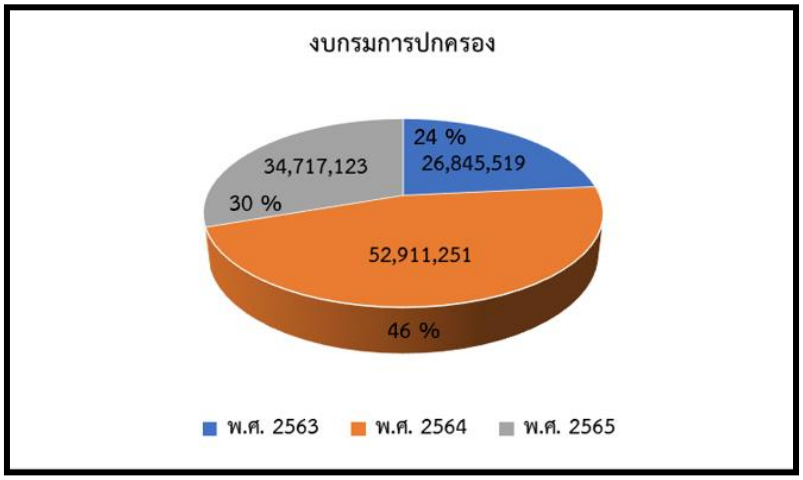
1. ผลการวิเคราะห์งบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 พบว่า ที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้รับการจัดสรร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 รวมวงเงิน 30,584,353 บาท ส่วนใหญ่มาจากงบกรมการปกครอง ในวงเงิน 26,845,519 บาท ร้อยละ 87 รองลงมาคือ งบรอบโรงไฟฟ้า ในวงเงิน 3,738,834 บาท ร้อยละ 12.23

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ได้รับการจัดสรรงบประมาณ ในวงเงิน 56,035,351 บาท ส่วนใหญ่มาจากงบประมาณกรมการปกครอง ในวงเงิน 52,911,251 บาท ร้อยละ 94.42 และรองลงมาคือ งบรอบโรงไฟฟ้า ในวงเงิน 3,124,100 บาท ร้อยละ 5.58

และปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ได้รับการจัดสรรงบประมาณ ในวงเงิน 39,224,463 บาท ส่วนใหญ่มาจากงบประมาณกรมการปกครอง ในวงเงิน 34,717,123 บาท ร้อยละ 88.51 และรองลงมา คือ งบรอบโรงไฟฟ้า ในวงเงิน 3,877,340 บาท ร้อยละ 9.88 และงบเขื่อนสิริกิติ์ ในวงเงิน 630,000 บาท ร้อยละ 1.61

1.1 ผลการวิเคราะห์งบกรมการปกครอง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 พบว่า ที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้รับการจัดสรรงบกรมการปกครองประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ในวงเงิน 26,845,519 บาท ส่วนใหญ่เป็นงบดำเนินงาน ในวงเงิน 3,083,553 บาท ร้อยละ 11.49 รองลงมาคือ งบรายจ่ายอื่น ในวงเงิน 22,600,106 ร้อยละ 84.19 งบบุคลากร ในวงเงิน 938,760 บาท ร้อยละ 3.50 และงบลงทุน ในวงเงิน 223,100 บาท ร้อยละ 0.83 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ได้รับการจัดสรรงบกรมการปกครอง ในวงเงิน 52,911,251 บาท ส่วนใหญ่เป็นงบรายจ่ายอื่น ในวงเงิน 39,162,307 บาท ร้อยละ 74.02 รองลงมาคือ งบลงทุน ในวงเงิน 10,682,200 บาท ร้อยละ 20.19 งบดำเนินงาน ในวงเงิน 2,127,984 บาท ร้อยละ 4.02 และงบบุคราการ ในวงเงิน 938,760 บาท ร้อยละ 1.77

และปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ได้รับการจัดสรรงบกรมการปกครอง ในวงเงิน 34,717,123 บาท ส่วนใหญ่เป็นงบรายจ่ายอื่น ในวงเงิน 23,713,576 บาท ร้อยละ 68.31 รองลงมาคือ งบดำเนินงาน ในวงเงิน 8,819,687 บาท ร้อยละ 25.40 งบลงทุน ในวงเงิน 1,137,100 บาท ร้อยละ 3.28 และงบบุคลากร ในวงเงิน 1,046,760 บาท ร้อยละ 3.02 แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์งบกรมการปกครองประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565

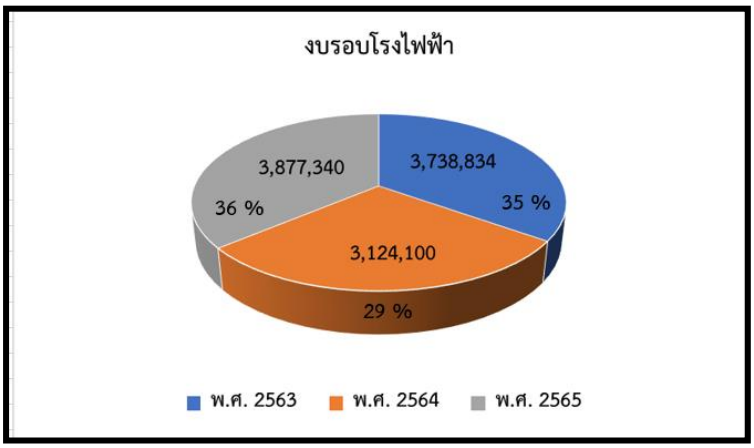
จากภาพที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์งบกรมการปกครองประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 พบว่า งบประมาณกรมการปกครอง ปี 2563 จำนวนเงิน 26,845,519 บาท ร้อยละ 24 ปี 2564 จำนวนเงิน 52,911,251 บาท ร้อยละ 46 ปี 2565 จำนวนเงิน 34,717,123 บาท ร้อยละ 30

1.2 ผลการวิเคราะห์งบรอบโรงไฟฟ้า ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 พบว่า ที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้รับการจัดสรรงบรอบโรงฟ้า ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ในวงเงิน 3,738,834 บาท โครงการก่อสร้างอาคารอเนกประสงค์ (หอประชุมเล็ก) อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ในวงเงิน 1,968,000 บาท ร้อยละ 52.64 รองลงมาคือโครงการจัดหาเครื่องสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์เพื่อแก้ไขปัญหาภัยแล้งอำเภอท่าปลา จำนวน 5 ชุด ในวงเงิน 420,000 บาท ร้อยละ 11.23 โครงการก่อสร้างห้องน้ำสาธารณะที่ว่าการอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ในวงเงิน 417,000 บาท ร้อยละ 11.15 โครงการขุดขยายสระเก็บน้ำเพื่อแก้ไขปัญหาภัยแล้งอำเภอท่าปลา ในวงเงิน 278,700 บาท ร้อยละ 7.45 โครงการจัดหาถุงยังชีพเพื่อบรรเทาทุกข์และช่วยเหลือผู้ด้อยโอกาสและจากผู้ได้รับผลกระทบจาก โรคติดเชื้อไวรัส COVID–19

ในวงเงิน 200,000 บาท ร้อยละ 5.35 โครงการต่อเติมระบบประปาหมู่บ้านโดยการขุดเจาะบ่อบาดาล หมู่ที่ 11 ต.น้ำหมัน อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ในวงเงิน 150,400 บาท ร้อยละ 4.02 โครงการก่อสร้างจุดปล่อยน้ำสระน้ำท่าวังโปร่ง หมู่ที่ 2 ต.จริม อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ในวงเงิน 126,000 บาท ร้อยละ 3.37 โครงการจัดซื้อวัสดุก่อสร้างฝายกึ่งถาวร ห้วยน้ำรี หมู่ที่ 12 ต.จริม อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ในวงเงิน 77,600 บาท ร้อยละ 2.08 โครงการขยายต่อเติมระบบประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 6 ต.น้ำหมัน อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ในวงเงิน 62,900 บาท ร้อยละ 1.68 และโครงการจัดซื้อวัสดุเพื่อสร้างฝาย ชะลอน้ำ หมู่ที่ 1 ต.นางพญา อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ในวงเงิน 38,234 บาท ร้อยละ1.02

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ได้รับการจัดสรรงบรอบโรงฟ้า ในวงเงิน 3,124,100 บาท โครงการปรับปรุงอาคารอเนกประสงค์อำเภอท่าปลา ประจำปี 2564 ในวงเงิน 678,750 บาท ร้อยละ 21.73 รองลงมาคือโครงการวางท่อ คสล. พร้อมบ่อพักน้ำถนนข้างที่ว่าการอำเภอท่าปลาฝั่งขวา ประจำปี 2564 ในวงเงิน 499,600 บาท ร้อยละ 15.99 โครงการขุดสระน้ำสาธารณะ หมู่ที่ 13 บ้านท่าใหม่ ตำบล จริม ในวงเงิน 420,000 บาท ร้อยละ 13.44 โครงการขุดขยายสระน้ำ หมู่ที่ 8 ตำบล ร่วมจิต ในวงเงิน 302,250 บาท ร้อยละ 9.67 โครงการปรับปรุงภูมิทัศน์อำเภอท่าปลา ประจำปี 2564 ในวงเงิน 234,400 บาท ร้อยละ 7.50 โครงการบรรเทาทุกข์และช่วยเหลือผู้ประสบภัย ผู้ด้อยโอกาส ผู้พิการประจำปี 2564 ในวงเงิน 200,000 บาท ร้อยละ 6.40 โครงการป้องกันและแก้ไขปัญหาสาธารณภัยอย่างยั่งยืนในเขตอำเภอท่าปลา ในวงเงิน 200,000 ร้อยละ 6.40 โครงการส่งเสริมอาชีพทอผ้า อำเภอท่าปลา ประจำปี 2564 ในวงเงิน 200,000 ร้อยละ 6.40 โครงการปรับปรุงระบบประปาหมู่บ้าน หมู่ที่ 5 ต.ท่าปลา อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ในวงเงิน 150,000 บาท ร้อยละ 4.80 โครงการปรับปรุงระบบไฟฟ้าอำเภอท่าปลา ประจำปี 2564 ในวงเงิน 139,100 บาท ร้อยละ 4.45 และโครงการซ่อมแซมเรือพระราชทาน ประจำปี 2564 ในวงเงิน 100,000 บาท ร้อยละ 3.20

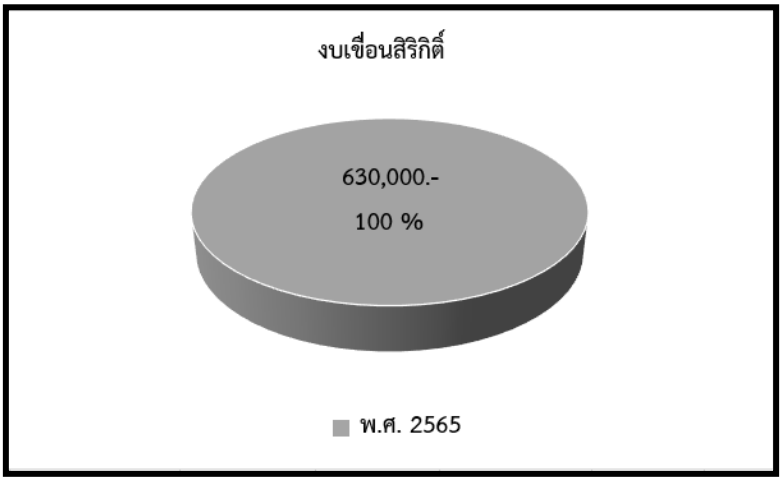
และปีงบประมาณ 2565 ได้รับการจัดสรรงบรอบโรงฟ้า ในวงเงิน 3,877,340 บาท โครงการก่อสร้างอาคารอเนกประสงค์ ประจำตำบลผาเลือด อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ในวงเงิน 874,000 บาท ร้อยละ 22.54 รองลงมาคือโครงการสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ประจำตำบลน้ำหมัน ในวงเงิน 479,400 บาท ร้อยละ 12.36 โครงการจัดหาถังน้ำกลางประจำตำบลหาดล้า อ.ท่าปลา ในวงเงิน 400,000 บาท ร้อยละ 10.32 โครงการสร้างป่าสร้างรายได้อำเภอท่าปลา ในวงเงิน 300,000 บาท ร้อยละ 7.74 โครงการประชาสัมพันธ์ของดี และส่งเสริมการท่องเที่ยวอำเภอท่าปลา ในวงเงิน 300,000 บาท ร้อยละ 7.74 โครงการติดตั้งระบบไฟฟ้าโซล่าเซลล์ลานอเนกประสงค์อำเภอท่าปลา ในวงเงิน 290,000 บาท ร้อยละ 7.48 โครงการพัฒนาคุณภาพชีวิตชุมชนรอบโรงไฟฟ้าอำเภอท่าปลา ปี 2565 ในวงเงิน 250,000 บาท ร้อยละ 6.45 โครงการจัดซื้อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนและบรรเทาสาธารณภัยตำบลน้ำหมัน ในวงเงิน 234,000 บาท ร้อยละ 6.04 โครงการจัดซื้ออุปกรณ์กีฬาส่งเสริมการออกกำลังกายอำเภอท่าปลา จำนวน 1 ชุด ในวงเงิน 160,340 บาท ร้อยละ 4.14 โครงการปรับปรุงศูนย์บริการพัฒนาอาชีพประชาชน ประจำปี 2565 ในวงเงิน 122,000 บาท ร้อยละ 3.15 โครงการจัดซื้อชุดแสงสว่างโซล่าเซลล์รายทางในชุมชน หมู่ที่ 5 ตำบลน้ำหมัน ในวงเงิน 121,600 บาท ร้อยละ 3.14 โครงการสนับสนุนการป้องกันและแก้ไขปัญหาสาธารณะภัยอำเภอท่าปลา ในวงเงิน 100,000 บาท ร้อยละ 2.58 โครงการปรับปรุงอาคารศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจชุมชน หมู่ที่ 8 ตำบลน้ำหมัน ในวงเงิน 80,000 บาท ร้อยละ 2.06 โครงการส่งเสริมอาชีพทอผ้า.อำเภอท่าปลา. ประจำปี.2565 ในวงเงิน.60,000.บาท.ร้อยละ1.55 โครงการจัดซื้อตู้น้ำดื่มสะอาดเพื่อสุขภาพดี ตำบลน้ำหมัน ในวงเงิน 56,000 บาท ร้อยละ 1.44 และโครงการส่งเสริมอาชีพผู้นำทางศาสนพิธี ประจำปี 2565 ในวงเงิน 50,000 บาท ร้อยละ 1.29 แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์งบรอบโรงไฟฟ้าประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565

จากภาพที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์งบรอบโรงไฟฟ้าประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 พบว่า ปี 2563 จำนวนเงิน 3,738,834 บาท ร้อยละ 35 ปี 2564 จำนวนเงิน 3,124,100 บาท ร้อยละ 29 ปี 2565 จำนวนเงิน 3,877,340 บาท ร้อยละ 36

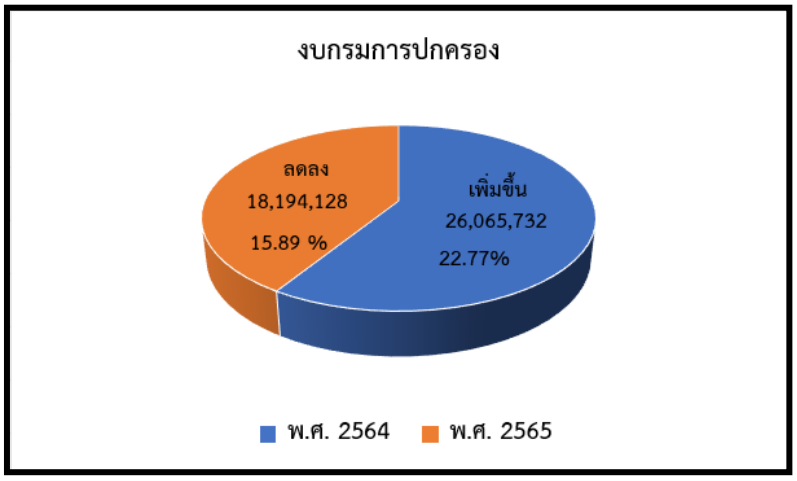
1.3 ผลการวิเคราะห์งบเขื่อนสิริกิติ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 พบว่า ที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้รับการจัดสรรงบเขื่อนสิริกิติ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ในวงเงิน 630,000 บาท โครงการปั่นสองล้อผ่อวิถีท่าปลา 2564 ในวงเงิน 150,000 บาท ร้อยละ 23.81 โครงการฝึกอบรมอาสาสมัครป้องกันไฟป่าและแก้ไขปัญหาหมอกควัน อำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ในวงเงิน 150,000 บาท ร้อยละ 23.81 รองลงมาคือโครงการสร้างเหรียญวัตถุมงคลที่ระลึกครบรอบ 100 ปี อำเภอท่าปลา 50 ปี เขื่อนสิริกิติ์ ในวงเงิน 140,000 บาท ร้อยละ 22.22 โครงการซ่อมแซมอาคารและปรับปรุงภูมิทัศน์บริเวณเจดีย์ กลางน้ำเขื่อนสิริกิติ์ ในวงเงิน 100,000 บาท ร้อยละ 15.87 และโครงการขุดลอกลำห้วยนาครกหิน บ้านปากทับ หมู่ที่ 7 ต.ผาเลือด อ.ท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ในวงเงิน 90,000 บาท ร้อยละ 14.29 แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์งบเขื่อนสิริกิติ์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565

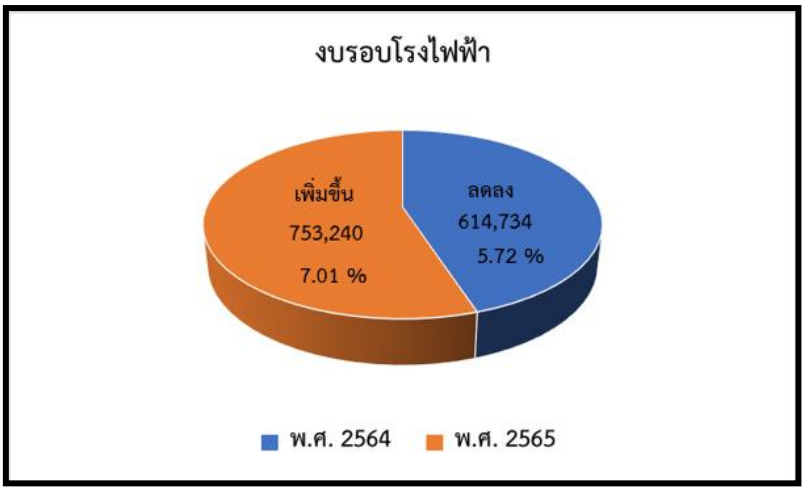
จากภาพที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์งบเขื่อนสิริกิติ์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 พบว่า งบประมาณงบเขื่อนสิริกิติ์ ปี 2565 จำนวนเงิน 630,000 บาท ร้อยละ 100

2. ผลการเปรียบเทียบงบประมาณประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 แสดงดังภาพที่ 4 , 5 และ 6



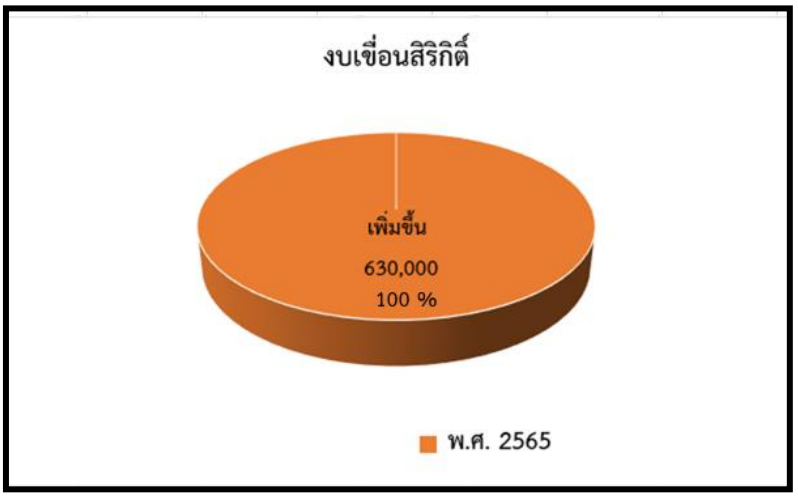
ภาพที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบงบกรมการปกครองประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565

จากภาพที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบงบกรมการปกครองประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ดังนี้ งบประมาณกรมการปกครอง ปี 2564 เพิ่มขึ้นจากปี 2563 จำนวนเงิน 26,065,732 บาท ร้อยละ 22.77 ปี 2565 ลดลงจาก ปี 2564 จำนวนเงิน 18,194,128 บาท ร้อยละ 15.89



ภาพที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบงบรอบโรงไฟฟ้าประจำปีงบประมาณพ.ศ. 2563-2565

จากภาพที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบงบรอบโรงไฟฟ้าประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ดังนี้ งบรอบโรงไฟฟ้า ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 ลดลงจาก ปี 2563 จำนวนเงิน 614,734 บาท ร้อยละ 5.72 ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 เพิ่มขึ้นจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 จำนวนเงิน 753,240 บาท ร้อยละ 7.01



ภาพที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบงบเขื่อนสิริกิติ์ประจำปีงบประมาณ 2565

จากภาพที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบงบเขื่อนสิริกิติ์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ดังนี้ งบเขื่อนสิริกิติ์ พ.ศ. 2565 เพิ่มขึ้นจากปี 2564 จำนวนเงิน 630,000 ร้อยละ 100

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริหาร และเสมียนตราอำเภอท่าปลา (นักวิชาการเงินและบัญชีชำนาญการ) ในที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ แสดงดังภาพที่ 7 และ 8

ข้อที่	ด้านความรู้ความเข้าใจ	$\bar{X}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1.	ความเข้าใจในเรื่องงบกรมการปกครอง	3.500	0.707	มาก
2.	ความเข้าใจในเรื่องงบรอบโรงไฟฟ้า	4.500	0.707	มากที่สุด
3.	ความเข้าใจในเรื่องงบเขื่อนสิริกิติ์	4.000	0.000	มาก
4.	ความเข้าใจต่อการเปรียบเทียบงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565	4.500	0.707	มากที่สุด
5.	สามารถให้ความรู้แก่พนักงานในที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	5.000	0.000	มากที่สุด
	รวม	**4.30**	**0.42**	**มาก**

ภาพที่ 7 ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริหารและเสมียนตราอำเภอ ในที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

จากภาพที่ 7 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจ ด้านความรู้ความเข้าใจ 1) ความเข้าใจในเรื่องงบกรมการปกครอง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 2) ความเข้าใจในเรื่องงบรอบโรงไฟฟ้า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด 3) ความเข้าใจในเรื่องงบเขื่อนสิริกิติ์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 4) ความเข้าใจต่อการเปรียบเทียบงบประมาณ ปี 2563-2565 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด 5) สามารถให้ความรู้แก่พนักงานในที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ความเข้าใจต่องบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

ข้อที่	ด้านการนำไปใช้ต่อการบริหารจัดสรรงบประมาณของปีงบประมาณถัดไปของที่ทำการอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	$\bar{X}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1.	สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการบริหารงาน	4.000	0.000	มาก
2.	สามารถนำผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบไปวางแผนการจัดสรรงบประมาณในปีงบประมาณถัดไป	4.500	0.707	มากที่สุด
3.	ทำให้ทราบข้อมูลและทิศทางการดำเนินงานของแหล่งงบประมาณ	4.500	0.707	มากที่สุด
4.	ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ในปัจจุบัน และเป็นเครื่องมือในการประเมินงบประมาณในอนาคตได้	4.500	0.707	มากที่สุด
5.	สามารถให้ความรู้แก่พนักงานในที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์	4.000	0.000	มาก
รวม		**4.30**	**0.42**	**มาก**

ภาพที่ 8 ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริหารและเสมียนตราอำเภอ ในที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์

จากภาพที่ 8 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจ ด้านการนำไปใช้ต่อการบริหารจัดสรรงบประมาณในปีงบประมาณถัดไปของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ 1) สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการบริหารงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก 2) สามารถนำผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบไปวางแผนการจัดสรรงบประมาณในปีงบประมาณถัดไป ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด 3) ทำให้ทราบข้อมูลและทิศทางการดำเนินงานของแหล่งงบประมาณ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด 4) ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ในปีปัจจุบัน และเป็นเครื่องมือในการประเมินกิจกรรมในอนาคต ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด 5) สามารภให้ความรู้แก่พนักงานในที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จ.อุตรดิตถ์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์งบประมาณของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 งบประมาณกรมการปกครอง ปี 2563 จำนวนเงิน 26,845,519 บาท ร้อยละ 23.45 ปี 2564 จำนวนเงิน 52,911,251 บาท ร้อยละ 46.22 และเพิ่มขึ้นจาก ปี 2563 จำนวนเงิน 26,065,732 บาท ร้อยละ 22.77 ปี 2565 จำนวนเงิน 34,717,123 บาท ร้อยละ 30.33 และลดลงจาก ปี 2564 จำนวนเงิน 18,194,128 บาท ร้อยละ 15.89 งบรอบโรงไฟฟ้า ปี 2563 จำนวนเงิน 3,738,834 บาท ร้อยละ 34.81 ปี 2564 จำนวนเงิน 3,124,100 บาท ร้อยละ 29.09 ลดลงจากปี 2563 จำนวนเงิน 614,734 ร้อยละ 5.72 ปี 2565 จำนวนเงิน 3,877,340 บาท ร้อยละ 36.10 เพิ่มขึ้น จากปีงบประมาณ 2564 จำนวนเงิน753,240 บาท ร้อยละ 7.01 งบเขื่อนสิริกิติ์ ปี 2565 จำนวนเงิน 630,000 บาท ร้อยละ 100 ความพึงพอใจของผู้บริหารในที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ อยู่ในระดับ มาก-มากที่สุด การวิจัยครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับ เมธ์รัฐญา เจตน์คุณาวัฒน์ (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง วิเคราะห์งบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559-2561 ในระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

ราชมงคลธัญบุรี เนื่องจากข้อมูลงบประมาณ วัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่ได้รับแตกต่างกัน คือ เมธ์รัฐญา เจตน์คุณาวัฒน์ (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง วิเคราะห์งบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559-2561 ในระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้นำข้อมูลจากงบประมาณค่าใช้จ่ายของ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยมีงบประมาณแผ่นดิน แบ่งหมวดออกเป็น 4 หมวด ดังนี้ 1) หมวดค่าตอบแทน 2) หมวดค่าใช้สอย 3) หมวดค่าวัสดุ 4) หมวดค่าสาธารณูปโภค แตกต่างจากงานวิจัย การวิเคราะห์งบประมาณของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563-2565 โดยแบ่งประเภทของงบประมาณออกเป็น 3 งบประมาณหลัก ๆ ดังนี้ 1) งบประมาณกรมการปกครอง 2) งบประมาณงบรอบโรงไฟฟ้า และ 3) งบประมาณ งบเขื่อนสิริกิติ์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์
    1) เป็นเครื่องมือกลั่นกรองเบื้องต้นในการพิจารณาของบประมาณจากส่วนกลาง
    2) ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ในปัจจุบัน เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์งบประมาณ
    3) ทำให้ทราบฐานะการเงินและผลดำเนินงานของหน่วยงาน
    4) สามารถใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารในหน่วยงาน
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

ควรศึกษาและวิเคราะห์งบประมาณเพิ่มเติม เพื่อนำมาประกอบในการขอรับงบประมาณจากส่วนกลาง

เอกสารอ้างอิง

[1] เมธ์รัฐญา เจตน์คุณาวัฒน์. (2562). **การวิเคราะห์งบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ 2559-2561 ในระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[2] ณัฐพงศ์ รัตนรังสี. (2559). **ปัญหาและแนวทางการพัฒนาการบริหารงบประมาณแบบมุ่งเน้นผลงานโรงเรียนวัดศรีปิ้งเมือง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา).

[3] ประคอง กรรณสูตร. (2537). **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

[4] รจเรข แก้วพฤกษ์ และวชิรา พันธุ์ไพโรจน์. (2561). **การวิเคราะห์งบประมาณรายได้ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ปีงบประมาณ พ.ศ. 2557-2561.** วารสารการบริหารและจัดการ. 8(2), 33.

[5] สมนิด บุญญาสัย. (2561). **รายงานการวิเคราะห์งบประมาณเงินหน่วยบริการรูปแบบพิเศษฝ่ายเผยแพร่และจัดจำหน่าย สำนักพิมพ์ ระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ. 2557-2559.** ฝ่ายเผยแพร่ และจัดจำหน่าย: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

[6] อำเภอท่าปลา. (2565) **งบประมาณของที่ทำการปกครองอำเภอท่าปลา**. สืบค้นจาก https://th.m.wikipedia.org

การวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด
ANALYSIS OF FINANCIAL STATEMENTS OF UTTARADIT SUBDISTRICT AND VILLAGE HEADMEN SAVINGS COOPERATIVES LIMITED

จิรนันท์ แก้วตา[1] นารีรัตน์ พรมน้อย[2] จันทร์เพ็ญ บุญหมื่น[3] กฤษณา เครือวรรณ์[4]
JIRANAN KAEWTE[1] NAREERAT PROMNOY[2] CHANPEN BOONMURN[3] CHIKS CHERSUWAN[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษางบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3 (2) วิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3 (3) เปรียบเทียบงบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3 ผู้ให้ข้อมูลการวิจัย คือ นายมาโนช สุธรรมรักขติ และเจ้าหน้าที่ จำนวน 2 คน เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ และสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ อัตราส่วนทางการเงิน

จากการวิจัยพบว่า งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ไตรมาสที่ 1 มีสินทรัพย์ จำนวน 71,527,311.58 บาท หนี้สิน จำนวน 21,928,906.59 บาท และส่วนของผู้ถือหุ้น จำนวน 49,598,404.99 บาท และผลกำไรสุทธิ จำนวน 1,042,458.89 บาท ไตรมาสที่ 2 มีสินทรัพย์ จำนวน 72,068,487.74 บาท หนี้สิน จำนวน 22,576,619.76 บาท และส่วนของผู้ถือหุ้น จำนวน 49,491,867.98 บาท และผลกำไรสุทธิ จำนวน 898,795.99 บาท และไตรมาสที่ 3 มีสินทรัพย์ จำนวน 73,331,125.19 บาท หนี้สิน จำนวน 20,908,191.10 บาท และส่วนของผู้ถือหุ้น จำนวน 52,422,934.09 บาท และผลกำไรสุทธิ จำนวน 1,044,456.11 บาท และเมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบงบการเงินแล้วพบว่า ด้านอัตราส่วนสภาพคล่องสามารถรักษาสภาพคล่องได้ดีมีเงินทุนหมุนเวียนในสหกรณ์สูงขึ้น ด้านอัตราส่วนแสดงสภาพเสี่ยงสามารถในการจ่ายชำระดอกเบี้ยสูงขึ้นและสามารถลงทุนสถาบันการเงินอื่น ด้านอัตราส่วนประสิทธิภาพในการดำเนินงานมีแนวโน้มลดลง และด้านอัตราส่วนแสดงความสามารถในการหากำไรสามารถดำเนินงานหาผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่ามีการบริหารและกำกับดูแลการดำเนินงานได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด, งบการเงิน, สภาพคล่อง, ประสิทธิภาพ

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Nong.0931625714@gmail.com, empty3040@gmail.com

Abstract

The objectives of this study are 1) to study the financial statements of the Uttaradit Subdistrict and Village Headman Savings Cooperative Limited for the year B.E. 2565 between the first quarter and the third quarter, 2) to analyze the financial statements of the Uttaradit Subdistrict and Village Headman Savings Cooperative Limited for the year B.E. 2565 between the first quarter and the third quarter, and 3) To compare the financial statements of the Uttaradit Subdistrict and Village Headman Savings Cooperative Limited for the year 2022 between the first quarter and the third quarter.

The study found that the liquidity ratio was only a slight decline in Q2 while it was in variance. But there was better volatility in the third quarter. It was able to maintain good liquidity. Management, therefore, had high working capital in the cooperative. The ratio showed the risk condition. There was a tendency to be at risk of decreasing and having the ability to pay higher interest than before. This allowed the management to invest money in other financial institutions which would be expected higher returns. The ratio showed efficiency in operation that tended to decrease but it was also able to oversee operational efficiency to be more up-to-date. However, the ratio showed the ability to find profit. There was more variation from current operations. Although the second quarter decreased, it still managed to find higher returns on all assets in the third quarter.

Keywords: Uttaradit Subdistrict and Village Headmen Savings Cooperatives Limited, Financial Statements, Liquidity, Efficiency

บทนำ

สหกรณ์ออมทรัพย์เป็นองค์กรทางเศรษฐกิจที่มีขนาดใหญ่อยู่ในลำดับที่ 3 รองลงมาจากธนาคารพาณิชย์และสถาบันการเงินเฉพาะกิจที่มีสมาชิกรวมกลุ่มกันโดยสมัครใจ และมีความเป็นเจ้าของร่วมกันหรืออาศัยในชุมชนเดียวกัน เพื่อช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหาทางสังคม และเศรษฐกิจให้กับสมาชิก ในปัจจุบันสหกรณ์ออมทรัพย์เป็นสถาบันการเงินทางเลือกอีกรูปแบบหนึ่งที่จัดตั้งขึ้นมีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมให้สมาชิกรู้จักการออมทรัพย์ และให้กู้ยืมเงินเมื่อเกิดความจำเป็น เพื่อก่อให้เกิดผลประโยชน์งอกเงย โดยยึดหลักการช่วยเหลือตนเอง และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จึงเป็นการร่วมกันแก้ไขปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเพื่อประโยชน์และเพิ่มความสุขให้กับบรรดาสมาชิก สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์ [1]

สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด จัดตั้งโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมของบรรดาสมาชิก ส่งเสริมให้สมาชิกออมทรัพย์ ส่งเสริมการพึ่งพาตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในหมู่สมาชิก ให้บริการทางการเงินแก่สมาชิก จัดหาทุนและบริการสินเชื่อเพื่อการประกอบอาชีพ และการดำรงชีพของสมาชิกข้าราชการในตำแหน่ง กำนัน, ผู้ใหญ่บ้าน, ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน, สารวัตรกำนัน, แพทย์ประจำตำบล และอาสารักษาดินแดน (อส.) ในสังกัดกรมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดอุตรดิตถ์ ร่วมมือกับองค์กร ชุมชน ภาคเอกชนและหน่วยงานของรัฐ เพื่อส่งเสริมและปรับปรุงกิจการของสหกรณ์ ส่งเสริมการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาคุณภาพชีวิตของสมาชิก รายได้หลักของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้าน ได้มาจากธุรกิจสินเชื่อ และยังมีรายได้อื่นซึ่งได้มาจากการลงทุนในสถาบันการเงินอื่นเพิ่มด้วย

เนื่องจากคณะกรรมการที่แต่งตั้งมานั้นได้คัดเลือกจากสมาชิก อาจขาดความรู้ ความชำนาญในการบริหารงานและขาดข้อมูลการวางแผนทางการเงิน ทำให้ฝ่ายบริหารนำเงินไปลงทุนผิดวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจส่งผลให้ประสบปัญหาเรื่องสภาพคล่อง รวมถึงประสิทธิภาพในการดำเนินงานยังไม่เป็นปัจจุบัน และฝ่ายบริหารไม่ทราบถึงความสามารถในการหากำไรของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

จากเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญและมีความสนใจที่จะศึกษาปัญหาเรื่องสภาพคล่อง, วิเคราะห์สภาพเสี่ยง, ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และความสามารถในการหากำไร โดยนำการวิเคราะห์งบการเงิน มาใช้กับงบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด เพื่อให้ทราบถึงผลการดำเนินงาน และวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินจากงบการเงินประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึงไตรมาสที่ 3 เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์และตัดสินใจของฝ่ายบริหาร สามารถนำข้อมูลที่ได้รับไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผน ปรับปรุงการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษางบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3
2. เพื่อวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบงบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความหมายของสถาบันการเงิน “สหกรณ์”

ราชบัณฑิตยสถาน (2566) [2] ได้ให้ความหมายของสหกรณ์ไว้ว่า สหกรณ์ คือ องค์การของบรรดาบุคคล ซึ่งรวมกลุ่มกันโดยสมัครใจในการดำเนินวิสาหกิจที่พวกเขาเป็นเจ้าของร่วมกัน และควบคุมตามหลักประชาธิปไตย เพื่อสนองความต้องการ (อันจำเป็น) และความหวังร่วมกันทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม

พระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ.2542 (2566) [3] ได้ให้ความหมายของสหกรณ์ไว้ว่า สหกรณ์ คณะบุคคลซึ่งร่วมกันดำเนินกิจการเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจ และสังคมของสมาชิกสหกรณ์ผู้มีสัญชาติไทย โดยช่วยเหลือตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และได้จดทะเบียนตามพระราชบัญญัตินี้

2. การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน

การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน แบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ อัตราส่วนการวิเคราะห์วิเคราะห์สภาพคล่อง อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพเสี่ยง อัตราส่วนการวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไร และอัตราส่วนการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน [4]

2.1 อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพคล่อง (Liquidity Ratios) ความสามารถในการเปลี่ยนสภาพสินทรัพย์ให้เป็นเงินสด เพื่อนำไปชำระหนี้สินระยะสั้น สินทรัพย์ใดที่สามารถเปลี่ยนเป็นเงินสดได้ง่ายและรวดเร็ว ถือว่าสินทรัพย์นั้นมีสภาพคล่องสูง [4]

2.2 อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพเสี่ยง (Financial Leverage Analysis) เป็นการวิเคราะห์ฐานะของกิจการว่ามีความเสี่ยงมากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาจากหนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้นของกิจการ รวมทั้งความสามารถในจ่ายชำระภาระผูกพัน และความสามารถในการนำเงินลงทุนจากการกู้ยืมไปลงทุนหาผลประโยชน์ [4]

2.3 อัตราส่วนแสดงความสามารถในการทำกำไร (Profitability Ratios) ใช้วัดความสามารถในการทำกำไรของกิจการ กิจการที่มีกำไรสูงก็จะแสดงถึงความสามารถในการชำระหนี้แก่เจ้าหนี้ และตอบแทนต่อผู้เป็นเจ้าของ เจ้าหนี้ระยะยาวจะคำนึงถึงความสามารถในการชำระหนี้ ทั้งเงินต้นและดอกเบี้ยอัตราส่วนนี้ก็ยังใช้วัดความสามารถในการบริหารของฝ่ายบริหารด้วย [4]

2.4 อัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (Operating Efficiency Ratio) จะวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานโดยการวิเคราะห์ถึงการนำเงินไปลงทุนในสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน (ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์) แล้วสามารถใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์เหล่านี้ได้เต็มที่หรือไม่ โดยวัดจากรายได้สุทธิ ถ้าอัตราส่วนนี้สูงแสดงว่ากิจการมีการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าอัตราส่วนนี้ต่ำแสดงว่าประสิทธิภาพในการจัดการสินทรัพย์ไม่ดี [4]

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิรภา ศักดิ์กิตติมาลัย, (2561) [5] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์สุขภาพด้านการเงินของสหกรณ์การเกษตรอำเภอในจังหวัดเชียงราย พบว่า ด้านอัตราสภาพคล่อง สหกรณ์การเกษตรเมืองเทิง จำกัด มีสภาพคล่องดีที่สุด โดยมีอัตราเงินทุนหมุนเวียนและอัตราเงินทุนหมุนเวียนเร็วสูงสุด ด้านอัตราความสามารถในการบริหารสินทรัพย์ สหกรณ์การเกษตรเมืองเชียงราย จำกัด มีความสามารถในการบริหารสินทรัพย์ดีที่สุด โดยมีอัตราการหมุนของลูกหนี้และอัตราการหมุนของสินค้าสูงสุด อัตราความสามารถในการบริหารหนี้สิน สหกรณ์การเกษตรเมืองพาน จำกัด มีความสามารถในการบริหารหนี้สินได้ดีที่สุด และอัตราส่วนหนี้สินรวมต่อส่วนของผู้ถือหุ้นต่ำที่สุด

กัญญณัฐ มีชูบท, (2564) [6] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ทางการเงินของบริษัทโรงแรม XYZ จำกัด (มหาชน) และบริษัทย่อย พบว่า ผลการดำเนินงานในภาพรวมของบริษัทค่อนข้างเป็นที่น่าพอใจ โดยสัดส่วนสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่วนของผู้ถือหุ้นเพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับที่มากกว่าหนี้สิน แม้ว่าความสามารถในการควบคุมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหารลดลง แต่บริษัทยังคงมีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับปีฐาน อัตราส่วนสภาพคล่องยังคงอยู่ในระดับต่ำแต่ดีขึ้น อัตราส่วนวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านลูกหนี้ดีขึ้น แต่ประสิทธิภาพทางด้านสินค้าคงเหลือ สินทรัพย์รวมและสินทรัพย์ถาวรลดลงเล็กน้อย

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด และศึกษาแนวคิดทฤษฎีของสมรรถนะและวิธีการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน

2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่จะใช้เก็บข้อมูลในการวิจัย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ที่คณะผู้ศึกษาได้ลงพื้นที่สัมภาษณ์กับเจ้าหน้าที่ของ สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ คณะผู้ศึกษาได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพคล่อง อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพเสี่ยง อัตราส่วนการวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไร และอัตราส่วนการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยแสดงสูตรดังนี้

4.1 อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพคล่อง (Liquidity Ratios)

1) อัตราส่วนทุนหมุนเวียน

$$= \frac{\text{สินทรัพย์หมุนเวียน}}{\text{หนี้สินหมุนเวียน}} = \text{.....} \text{ เท่า} \quad \text{(1.1)}$$

2) อัตราส่วนทุนหมุนเวียนอย่างถึงแก่น

$$= \frac{\text{เงินสด + เงินฝากธนาคาร + ลูกหนี้การค้า}}{\text{หนี้สินหมุนเวียน}} = \text{.....} \text{ เท่า} \quad \text{(1.2)}$$

4.2 อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพเสี่ยง (Financial Leverage Analysis)

1) อัตราส่วนหนี้สินต่อสินทรัพย์ของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

$$= \frac{\text{หนี้สิน}}{\text{สินทรัพย์}} = \text{.....} \text{ เท่า} \quad \text{(1.3)}$$

2) อัตราส่วนหนี้สินไม่หมุนเวียนต่อสินทรัพย์ ของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

$$= \frac{\text{หนี้สินไม่หมุนเวียน}}{\text{สินทรัพย์}} = \text{.....เท่า} \quad \text{(1.4)}$$

4.3 อัตราส่วนแสดงความสามารถในการทำกำไร (Profitability Ratios)

อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

$$= \frac{\text{รายได้สุทธิ}}{\text{สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน}} = \text{.....เท่า} \quad \text{(1.5)}$$

4.4 อัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (Operating Efficiency Ratio)

อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์ ของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

$$= \frac{\text{กำไรสุทธิ} \times 100}{\text{สินทรัพย์}} = \text{.....\%} \quad \text{(1.6)}$$

ผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล พบว่า

1. ผลการวิจัยงบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด พบว่า ไตรมาสที่ 1 มีสินทรัพย์ทั้งหมด จำนวน 71,527,311.58 บาท มีหนี้สิน จำนวน 21,928,906.59 บาท และส่วนของผู้ถือหุ้น จำนวน 49,598,404.99 บาท และผลกำไรสุทธิ จำนวน 1,042,458.89 บาท ไตรมาสที่ 2 มีสินทรัพย์ทั้งหมด

จำนวน 72,068,487.74 บาท มีหนี้สิน จำนวน 22,576,619.76 บาท และส่วนของผู้ถือหุ้น จำนวน 49,491,867.98 บาท และผลกำไรสุทธิ จำนวน 898,795.99 บาท และไตรมาสที่ 3 มีสินทรัพย์ทั้งหมด จำนวน 73,331,125.19 บาท มีหนี้สิน จำนวน 20,908,191.10 บาท และส่วนของผู้ถือหุ้น จำนวน 52,422,934.09 บาท และผลกำไรสุทธิ จำนวน 1,044,456.11 บาท

2. ผลการวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด พบว่า

ด้านอัตราส่วนสภาพคล่อง ในไตรมาสที่ 3 สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีสภาพคล่องอยู่ในระดับสูง โดยมีอัตราส่วนทุนหมุนเวียน 3.525 เท่า กล่าวคือ สหกรณ์มีสัดส่วนของสินทรัพย์หมุนเวียน 3 เท่า เนื่องจากสินทรัพย์หมุนเวียนส่วนใหญ่ของสหกรณ์อยู่ในรูปของลูกหนี้เงินให้กู้ยืม และเงินสดในมือ จึงสามารถก่อในเกิดสภาพคล่อง ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการบริหารสภาพคล่องได้ดี และอัตราส่วนหมุนเวียนอย่างถึงแก่น 0.242 เท่า กล่าวคือ สหกรณ์มีสัดส่วนของสินทรัพย์หมุนเวียนอย่างถึงแก่นซึ่งไม่ถึง 1 เท่า สินทรัพย์หมุนเวียนส่วนใหญ่ของสหกรณ์อยู่ในรูปของลูกหนี้เงินให้กู้ยืม เงินสด และเงินฝากธนาคาร จึงไม่สามารถก่อให้เกิดสภาพคล่องได้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการบริหารสภาพคล่องได้ไม่ดีนัก

ด้านอัตราส่วนแสดงสภาพเสี่ยง ในไตรมาสที่ 3 สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ถือว่ามีสภาพเสี่ยงอยู่ในระดับที่ต่ำ โดยมีอัตราหนี้สินต่อสินทรัพย์เพียง 0.285 เท่า กล่าวคือ มีหนี้สินทั้งสิ้น คิดเป็นร้อยละ 28.50 และมีสินทรัพย์คิดเป็นร้อยละ 71.50 แสดงว่าสหกรณ์มีสินทรัพย์มากกว่าหนี้สินที่จะต้องชำระ แหล่งเงินทุนส่วนใหญ่ได้มาจากแหล่งเงินภายในสหกรณ์ ซึ่งก็คือสินทรัพย์ของสหกรณ์ ดังนั้น สหกรณ์จึงมีสินทรัพย์เพียงพอต่อการชำระหนี้ อัตราส่วนหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้น เพียง 0.399 เท่า กล่าวคือ มีหนี้สินทั้งสิ้น คิดเป็นร้อยละ 39.99 และมีส่วนของผู้ถือหุ้น คิดเป็นร้อยละ 60.10 แสดงว่าสหกรณ์มีส่วนของผู้ถือหุ้นมากกว่าหนี้สินที่จะต้องชำระ แหล่งเงินทุนส่วนใหญ่ได้มาจากแหล่งเงินภายในสหกรณ์ ซึ่งก็คือทุนเรือนหุ้นของสหกรณ์ ดังนั้น สหกรณ์จึงมีเงินทุนเพียงพอต่อการชำระหนี้ และมีอัตราส่วนแสดงความสามารถในการชำระดอกเบี้ยถึง 6.493 เท่า กล่าวคือ กำไรสุทธิก่อนหักดอกเบี้ยจ่ายมากกว่าดอกเบี้ยที่จะต้องจ่ายชำระเพิ่มขึ้น

ด้านอัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ในไตรมาสที่ 1 สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูง โดยมีอัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน 23.160 เท่า กล่าวคือ มีรายได้สุทธิมากกว่าสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน

ด้านอัตราส่วนแสดงความสามารถในการหากำไร ในไตรมาสที่ 1 สหกรณ์ออม ทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีความสามารถในการบริหารกำไรเพิ่มขึ้น โดยมีอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์ร้อยละ 1.457 กล่าวคือ มีกำไรจากการดำเนินงานจากสินทรัพย์ที่มีอยู่ได้ถึง ร้อยละ 1.457 และอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น ร้อยละ 2.319 กล่าวคือ มีกำไรจากการดำเนินงานจากส่วนของผู้ถือหุ้นที่มีอยู่ได้ถึง ร้อยละ 2.319

3. ผลการเปรียบเทียบงบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด เมื่อเปรียบเทียบสภาพคล่องทางการเงินในช่วงระยะเวลา ไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3 (ตั้งแต่เดือนมกราคม - เดือนกันยายน พ.ศ. 2565) พบว่า

ด้านอัตราส่วนสภาพคล่อง สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีสภาพทางการเงินที่เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากอัตราส่วนทุนหมุนเวียนมีอัตราเพิ่มสูงขึ้น และอัตราลูกหนี้ระยะสั้นที่ชำระได้ตามกำหนดมีอัตราเพิ่มสูงขึ้น การใช้เงินทุนส่วนใหญ่ลงทุนอยู่ในลูกหนี้ หนี้สินส่วนใหญ่ของสหกรณ์จะเป็นเงินรับฝากระยะสั้นของสมาชิก ดังนั้น สหกรณ์ควรบริหารลูกหนี้ให้เป็นไปตามกำหนดเวลา โดยเฉพาะลูกหนี้ระยะสั้น

ด้านอัตราส่วนแสดงสภาพเสี่ยง สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีความเสี่ยงด้านการเงินลดลง เนื่องจากสัดส่วนของหนี้สินต่อสินทรัพย์ลดลง และสัดส่วนของหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้น

ลดลง และความสามารถในการชำระดอกเบี้ยที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้าน จำกัด มีอัตราสภาพความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ต่ำ

ด้านอัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีความสามารถในการใช้สินทรัพย์เพื่อก่อให้เกิดรายได้สูงสุดจากสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน

ด้านอัตราส่วนแสดงความสามารถในการหากำไร สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีความสามารถในการบริหารกำไรเพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตรากำไรสุทธิมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในช่วงระยะเวลา 3 ไตรมาส แต่อัตราค่าใช้จ่ายดำเนินการต่อกำไรก่อนหักค่าใช้จ่ายดำเนินการลดลงในช่วงระยะเวลา 3 ไตรมาส ดังนั้น สหกรณ์ควรมีการปรับปรุงการบริหารต้นทุนการบริการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการควบคุมค่าใช้จ่ายให้ลดลงอย่างต่อเนื่องและปรับปรุงการบริหารด้านให้ลูกหนี้เงินกู้ชำระหนี้ตามที่กำหนด เพื่อก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3 ด้านอัตราส่วนสภาพคล่อง ถึงแม้จะมีการผันแปรในไตรมาสที่ 2 ลดลงเพียงเล็กน้อย แต่ในไตรมาสที่ 3 มีการผันแปรที่ดีขึ้น สามารถรักษาสภาพคล่องไว้เป็นอย่างดี ฝ่ายบริหารจึงมีเงินทุนหมุนเวียนในสหกรณ์สูง ด้านอัตราส่วนแสดงสภาพเสี่ยง มีแนวโน้มสภาพเสี่ยงลดลง และมีความสารถในการจ่ายชำระดอกเบี้ยสูงขึ้นจากเดิม ทำให้ฝ่ายบริหารสามารถนำเงินไปลงทุนในสถาบันการเงินอื่น เพื่อหวังผลตอบแทนที่สูงขึ้นได้ ด้านอัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน มีแนวโน้มลดน้อยลง แต่ยังสามารถกำกับดูแลประสิทธิภาพการดำเนินงานให้เป็นปัจจุบันได้ดีขึ้น และด้านอัตราส่วนแสดงความสามารถในการหากำไร มีการผันแปรเพิ่มขึ้นจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ถึงแม้ว่าในไตรมาสที่ 2 จะลดลง แต่ในไตรมาสที่ 3 ยังสามารถดำเนินงานหาผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากสินทรัพย์ทั้งหมดได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนายโพธิ์ตะวัน ทีโยตระกูล และคณะ (2561) ด้านการวิเคราะห์สภาพคล่อง ความสามารถในการบริหารสินทรัพย์ ความสามารถในการบริหารหนี้สิน และความสามารถในการทำกำไร

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

การวิเคราะห์ข้อมูลงบการเงินตั้งแต่เดือน มกราคม 2565 ถึง เดือนกันยายน 2565 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องของการตัดสินใจของฝ่ายบริหารเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการลงทุนครั้งต่อไป และยังเป็นหน่วยวัดประสิทธิภาพในการบริหารงานของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

2. ข้อเสนอแนะการศึกษาโครงการครั้งต่อไป

คณะผู้วิจัยสามารถนำโครงการนี้ไปเป็นแนวทางในการศึกษาการวิเคราะห์งบการเงินของหน่วยงานอื่น ๆ ที่ต้องการจะวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการดำเนินงานโดยใช้อัตราส่วนทางการเงิน เช่น อัตราส่วนสภาพคล่อง อันตราส่วนแสดงสภาพเสี่ยง อัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และอัตราส่วนแสดงความสามารถในการหากำไร

เอกสารอ้างอิง

[1] อึ๊งภากรณ์. (2560). **สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์.** 27 พฤศจิกายน 2566. Retrieved from สถาบันวิจัย เศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์: https://www.pier.or.th/abridged /2017.

[2] ราชบัณฑิตยสถาน. (2566). **บทนิยามของคำ “สหกรณ์”.** เข้าถึงได้จาก ราชบัณฑิตยสถาน: http://www.nhpcoop.com/know/4.pdf?fbclid=IwAR0SEl9uj2jHwKSMgmxvrwi427Z3DJDzanvu1oRyOh_Af0N9vxgZu0pa_rE

[3] กรมส่งเสริมสหกรณ์. (26 พฤศจิกายน 2565). **ความหมายของสถาบันการเงิน “สหกรณ์”.** เข้าถึงได้จาก กรมส่งเสริมสหกรณ์: http://km.cpd.go. th/pdf-bin/pdf_1 3 3 9 0 4 8 4 8 2 . pdf?fbclid=IwAR11Z1Wggpc7hZJ7nt7v1nB-O2Vk3 oKzY9VXY0mqg8w7w gFJyV79Fchzea.

[4] กัญญ์พิดา สุขสง, (2563). **รายงานทางการเงินและวิเคราะห์งบการเงิน.** เมืองนนทบุรี: บริษัท ศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด.

[5] จิรภา ศักดิ์กิตติมาลัย, ปานฉัตร อาการักษ์ และโพธิ์ตะวัน ทีโยตระกูล. (2561). **วารสารสังคมศาสตร์.** เข้าถึงได้จาก วารสารสังคมศาสตร์: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/social_crru/ article/view/157269.

[6] กัญญณัฐ มีชูบท, ธานินทร์ ไชยเยชน์, และภัฐราภรณ์ มิ่งสมร. (2564). **วารสารวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.** เข้าถึงได้จาก วารสารวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม: https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jmspsru/article/view/254251.

การพัฒนาคู่มือภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้างฉบับประชาชนรูปแบบออนไลน์ แยกตามพื้นที่เศรษฐกิจของเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์

THE DEVELOPMENT OF ONLINE LAND AND BUILDING TAX MANUAL PUBLIC EDITION BY ECONOMIC AREA OF UTTARADIT MUNICIPALITY

วรารัตน์ สุรสิทธิ์[1] อาภรณ์ จันทร์ผึ้ง[2] กาญจนา มั่นดี[3] สิงห์คม วุฒิชาติ[4] สุดาวัลย์ ศรีมาลัย[5]
Wararat Surasit[1] Arporn Janphung[2] Kanchana Mandee[3] Singkom Wutthichart[4]
Sudawan Srimalai[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและประเมินคุณภาพคู่มือภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้างฉบับประชาชนรูปแบบออนไลน์ แยกตามพื้นที่เศรษฐกิจของเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์ และ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้คู่มือภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้างฉบับประชาชนรูปแบบออนไลน์ แยกตามพื้นที่เศรษฐกิจของเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ เจ้าหน้าที่ประเมินภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง 8 คน และประชากรในเขตเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์ 349 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามสำหรับประเมินความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือและสำหรับประเมินคุณภาพ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) เจ้าหน้าที่ประเมินภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้างเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์ 8 คน ผลการประเมินคุณภาพทั้ง 7 ข้อ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.88) เมื่อแยกเป็นรายข้อ พบว่า มี 5 ข้ออยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 5.00) และ 2) ประชากรในเขตเทศบาลเมืองอุตรดิตถ์ 349 คน มีอายุระหว่าง 41-50 ปี อาชีพธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย และเป็นเจ้าของทรัพย์สินมาชำระที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง ผลการประเมินความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.09) โดยแยกเป็นรายด้าน พบว่าด้านเทคโนโลยีมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.43) แสดงให้เห็นว่าคู่มือนี้สามารถสร้างความเข้าใจและติดตามการจัดเก็บภาษีได้เพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ : ภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง, คู่มือฉบับประชาชนรูปแบบออนไลน์, พื้นที่เศรษฐกิจ

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Chalita271242@gmail.com, mild2468@gmail.com

Abstract

This study aimed 1) development of online land and building tax manual public edition by economic area of Uttaradit municipality. 2) study the satisfaction of using the development of online land and building tax manual public edition by economic area of Uttaradit municipality. And The sample consisted of people in Uttaradit municipality who received the service. 349 persons and 8 assessment officer land and building tax. The research instruments used for gathering the data were; 1) Questionnaires, satisfaction assessments and 2) manual Quality Assessment Form. The statistics in the study included percentage, mean, and standard deviation.

The results of this research were: 1) The sample of 349 people the most of them are female.Age between 41-50 years old, Self employed business and owning property to settle land and buildings. Satisfaction results for all 4 topics were generally at the good (average is 4.09). When separated into individual aspects, it was found Technology has the highest average (average is 4.43). 2) Land and Building Tax Assessment Officer, Uttaradit Municipality 8 females. The results of the 7 instrument quality were generally at the best (average is 4.88). When separated into individual aspects, it was found five out of eight are the best (average is 5.00).

Keywords : Accountants' competency, ANOVA, local administrative organizationcompetency

บทนำ

สหกรณ์ออมทรัพย์เป็นองค์กรทางเศรษฐกิจที่มีขนาดใหญ่อยู่ในลำดับที่ 3 รองลงมาจากธนาคารพาณิชย์และสถาบันการเงินเฉพาะกิจที่มีสมาชิกรวมกลุ่มกันโดยสมัครใจ และมีความเป็นเจ้าของร่วมกันหรืออาศัยในชุมชนเดียวกัน เพื่อช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหาทางสังคม และเศรษฐกิจให้กับสมาชิก ในปัจจุบันสหกรณ์ออมทรัพย์เป็นสถาบันการเงินทางเลือกอีกรูปแบบหนึ่งที่จัดตั้งขึ้นมีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมให้สมาชิกรู้จักการออมทรัพย์ และให้กู้ยืมเงินเมื่อเกิดความจำเป็น เพื่อก่อให้เกิดผลประโยชน์งอกเงย โดยยึดหลักการช่วยเหลือตนเอง และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จึงเป็นการร่วมกันแก้ไขปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเพื่อประโยชน์และเพิ่มความสุขให้กับบรรดาสมาชิก สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์ [1]

สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด จัดตั้งโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมของบรรดาสมาชิก ส่งเสริมให้สมาชิกออมทรัพย์ ส่งเสริมการพึ่งพาตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในหมู่สมาชิก ให้บริการทางการเงินแก่สมาชิก จัดหาทุนและบริการสินเชื่อเพื่อการประกอบอาชีพ และการดำรงชีพของสมาชิกข้าราชการในตำแหน่ง กำนัน, ผู้ใหญ่บ้าน, ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน, สารวัตรกำนัน, แพทย์ประจำตำบล และอาสารักษาดินแดน (อส.) ในสังกัดกรมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดอุตรดิตถ์ ร่วมมือกับองค์กร ชุมชน ภาคเอกชนและหน่วยงานของรัฐ เพื่อส่งเสริมและปรับปรุงกิจการของสหกรณ์ ส่งเสริมการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาคุณภาพชีวิตของสมาชิก รายได้หลักของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้าน ได้มาจากธุรกิจสินเชื่อ และยังมีรายได้อื่นซึ่งได้มาจากการลงทุนในสถาบันการเงินอื่นเพิ่มด้วย เนื่องจากคณะกรรมการที่แต่งตั้งมานั้นได้คัดเลือกจากสมาชิก อาจขาดความรู้ ความชำนาญในการบริหารงานและขาดข้อมูลการวางแผนทางการเงิน ทำให้ฝ่ายบริหารนำเงินไปลงทุนผิดวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจส่งผลให้

ประสบปัญหาเรื่องสภาพคล่อง รวมถึงประสิทธิภาพในการดำเนินงานยังไม่เป็นปัจจุบัน และฝ่ายบริหารไม่ทราบถึงความสามารถในการหากำไรของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

จากเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญและมีความสนใจที่จะศึกษาปัญหาเรื่องสภาพคล่อง, วิเคราะห์สภาพเสี่ยง, ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และความสามารถในการหากำไร โดยนำการวิเคราะห์งบการเงิน มาใช้กับงบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด เพื่อให้ทราบถึงผลการดำเนินงาน และวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินจากงบการเงินประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึงไตรมาสที่ 3 เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการวิเคราะห์และตัดสินใจของฝ่ายบริหาร สามารถนำข้อมูลที่ได้รับไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผน ปรับปรุงการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษางบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3
2. เพื่อวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบงบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความหมายของสถาบันการเงิน “สหกรณ์”

ราชบัณฑิตยสถาน (2566) [2] ได้ให้ความหมายของสหกรณ์ไว้ว่า สหกรณ์ คือ องค์การของบรรดาบุคคล ซึ่งรวมกลุ่มกันโดยสมัครใจในการดำเนินวิสาหกิจที่พวกเขาเป็นเจ้าของร่วมกัน และควบคุมตามหลักประชาธิปไตย เพื่อสนองความต้องการ (อันจำเป็น) และความหวังร่วมกันทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม

พระราชบัญญัติสหกรณ์ พ.ศ.2542 (2566) [3] ได้ให้ความหมายของสหกรณ์ไว้ว่า สหกรณ์ คณะบุคคลซึ่งร่วมกันดำเนินกิจการเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจ และสังคมของสมาชิกสหกรณ์ผู้มีสัญชาติไทย โดยช่วยเหลือตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และได้จดทะเบียนตามพระราชบัญญัตินี้

2. การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน

การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน แบ่งออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ อัตราส่วนการวิเคราะห์วิเคราะห์สภาพคล่อง อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพเสี่ยง อัตราส่วนการวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไร และอัตราส่วนการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน [4]

2.1 อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพคล่อง (Liquidity Ratios) ความสามารถในการเปลี่ยนสภาพสินทรัพย์ให้เป็นเงินสด เพื่อนำไปชำระหนี้สินระยะสั้น สินทรัพย์ใดที่สามารถเปลี่ยนเป็นเงินสดได้ง่ายและรวดเร็ว ถือว่าสินทรัพย์นั้นมีสภาพคล่องสูง [4]

2.2 อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพเสี่ยง (Financial Leverage Analysis) เป็นการวิเคราะห์ฐานะของกิจการว่ามีความเสี่ยงมากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาจากหนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้นของกิจการ รวมทั้ง

ความสามารถในจ่ายชำระภาระผูกพัน และความสามารถในการนำเงินลงทุนจากการกู้ยืมไปลงทุนหาผลประโยชน์ [4]

2.3 อัตราส่วนแสดงความสามารถในการทำกำไร (Profitability Ratios) ใช้วัดความสามารถในการทำกำไรของกิจการ กิจการที่มีกำไรสูงก็จะแสดงถึงความสามารถในการชำระหนี้แก่เจ้าหนี้ และตอบแทนต่อผู้เป็นเจ้าของ เจ้าหนี้ระยะยาวจะคำนึงถึงความสามารถในการชำระหนี้ ทั้งเงินต้นและดอกเบี้ยอัตราส่วนนี้ก็ยังใช้วัดความสามารถในการบริหารของฝ่ายบริหารด้วย [4]

2.4 อัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (Operating Efficiency Ratio) จะวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานโดยการวิเคราะห์ถึงการนำเงินไปลงทุนในสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน (ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์) แล้วสามารถใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์เหล่านี้ได้เต็มที่หรือไม่ โดยวัดจากรายได้สุทธิ ถ้าอัตราส่วนนี้สูงแสดงว่ากิจการมีการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าอัตราส่วนนี้ต่ำแสดงว่าประสิทธิภาพในการจัดการสินทรัพย์ไม่ดี [4]

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิรภา ศักดิ์กิตติมาลัย, (2561) [5] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์สุขภาพด้านการเงินของสหกรณ์การเกษตรอำเภอในจังหวัดเชียงราย พบว่า ด้านอัตราสภาพคล่อง สหกรณ์การเกษตรเมืองเทิง จำกัด มีสภาพคล่องดีที่สุด โดยมีอัตราเงินทุนหมุนเวียนและอัตราเงินทุนหมุนเวียนเร็วสูงสุด ด้านอัตราความสามารถในการบริหารสินทรัพย์ สหกรณ์การเกษตรเมืองเชียงราย จำกัด มีความสามารถในการบริหารสินทรัพย์ดีที่สุด โดยมีอัตราการหมุนของลูกหนี้และอัตราการหมุนของสินค้าสูงสุด อัตราความสามารถในการบริหารหนี้สิน สหกรณ์การเกษตรเมืองพาน จำกัด มีความสามารถในการบริหารหนี้สินได้ดีที่สุด และอัตราส่วนหนี้สินรวมต่อส่วนของผู้ถือหุ้นต่ำที่สุด

กัญญณัฐ มีชูบท, (2564) [6] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์ทางการเงินของบริษัทโรงแรม XYZ จำกัด (มหาชน) และบริษัทย่อย พบว่า ผลการดำเนินงานในภาพรวมของบริษัทค่อนข้างเป็นที่น่าพอใจ โดยสัดส่วนสินทรัพย์ไม่หมุนเวียนลดลงอย่างต่อเนื่อง ส่วนของผู้ถือหุ้นเพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับที่มากกว่าหนี้สิน แม้ว่าความสามารถในการควบคุมค่าใช้จ่ายในการขายและบริหารลดลง แต่บริษัทยังคงมีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปีฐาน อัตราส่วนสภาพคล่องยังคงอยู่ในระดับต่ำแต่ดีขึ้น อัตราส่วนวัดประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านลูกหนี้ดีขึ้น แต่ประสิทธิภาพทางด้านสินค้าคงเหลือ สินทรัพย์รวมและสินทรัพย์ถาวรลดลงเล็กน้อย

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด และศึกษาแนวคิดทฤษฎีของสมรรถนะและวิธีการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน

2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่จะใช้เก็บข้อมูลในการวิจัย

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ที่คณะผู้ศึกษาได้ลงพื้นที่สัมภาษณ์กับเจ้าหน้าที่ของ สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ คณะผู้ศึกษาได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพคล่อง อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพเสี่ยง อัตราส่วนการวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไร และอัตราส่วนการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน โดยแสดงสูตรดังนี้

4.1 อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพคล่อง (Liquidity Ratios)

1) อัตราส่วนทุนหมุนเวียน

$$= \frac{\text{สินทรัพย์หมุนเวียน}}{\text{หนี้สินหมุนเวียน}} = \text{.....} \text{ เท่า} \quad \text{(1.1)}$$

2) อัตราส่วนทุนหมุนเวียนอย่างถึงแก่น

$$= \frac{\text{เงินสด + เงินฝากธนาคาร + ลูกหนี้การค้า}}{\text{หนี้สินหมุนเวียน}} = \text{.....} \text{ เท่า} \quad \text{(1.2)}$$

4.2 อัตราส่วนการวิเคราะห์สภาพเสี่ยง (Financial Leverage Analysis)

1) อัตราส่วนหนี้สินต่อสินทรัพย์ของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

$$= \frac{\text{หนี้สิน}}{\text{สินทรัพย์}} = \text{.....} \text{ เท่า} \quad \text{(1.3)}$$

2) อัตราส่วนหนี้สินไม่หมุนเวียนต่อสินทรัพย์ ของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

$$= \frac{\text{หนี้สินไม่หมุนเวียน}}{\text{สินทรัพย์}} = \text{.....เท่า} \quad \text{(1.4)}$$

4.3 อัตราส่วนแสดงความสามารถในการทำกำไร (Profitability Ratios)

อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน ของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

$$= \frac{\text{รายได้สุทธิ}}{\text{สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน}} = \text{.....เท่า} \quad \text{(1.5)}$$

4.4 อัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (Operating Efficiency Ratio)

อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์ ของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

$$= \frac{\text{กำไรสุทธิ} \times 100}{\text{สินทรัพย์}} = \text{.....\%} \quad \text{(1.6)}$$

ผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล พบว่า

1. ผลการวิจัยงบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด พบว่า ไตรมาสที่ 1 มีสินทรัพย์ทั้งหมด จำนวน 71,527,311.58 บาท มีหนี้สิน จำนวน 21,928,906.59 บาท และส่วนของผู้ถือหุ้น

จำนวน 49,598,404.99 บาท และผลกำไรสุทธิ จำนวน 1,042,458.89 บาท ไตรมาสที่ 2 มีสินทรัพย์ทั้งหมด จำนวน 72,068,487.74 บาท มีหนี้สิน จำนวน 22,576,619.76 บาท และส่วนของผู้ถือหุ้น จำนวน 49,491,867.98 บาท และผลกำไรสุทธิ จำนวน 898,795.99 บาท และไตรมาสที่ 3 มีสินทรัพย์ทั้งหมด จำนวน 73,331,125.19 บาท มีหนี้สิน จำนวน 20,908,191.10 บาท และส่วนของผู้ถือหุ้น จำนวน 52,422,934.09 บาท และผลกำไรสุทธิ จำนวน 1,044,456.11 บาท

2. ผลการวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด พบว่า

ด้านอัตราส่วนสภาพคล่อง ในไตรมาสที่ 3 สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีสภาพคล่องอยู่ในระดับสูง โดยมีอัตราส่วนทุนหมุนเวียน 3.525 เท่า กล่าวคือ สหกรณ์มีสัดส่วนของสินทรัพย์หมุนเวียน 3 เท่า เนื่องจากสินทรัพย์หมุนเวียนส่วนใหญ่ของสหกรณ์อยู่ในรูปของลูกหนี้เงินให้กู้ยืม และเงินสดในมือ จึงสามารถก่อในเกิดสภาพคล่อง ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการบริหารสภาพคล่องได้ดี และอัตราส่วนหมุนเวียนอย่างถึงแก่น 0.242 เท่า กล่าวคือ สหกรณ์มีสัดส่วนของสินทรัพย์หมุนเวียนอย่างถึงแก่นซึ่งไม่ถึง 1 เท่า สินทรัพย์หมุนเวียนส่วนใหญ่ของสหกรณ์อยู่ในรูปของลูกหนี้เงินให้กู้ยืม เงินสด และเงินฝากธนาคาร จึงไม่สามารถก่อให้เกิดสภาพคล่องได้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการบริหารสภาพคล่องได้ไม่ดีนัก

ด้านอัตราส่วนแสดงสภาพเสี่ยง ในไตรมาสที่ 3 สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ถือว่ามีสภาพเสี่ยงอยู่ในระดับที่ต่ำ โดยมีอัตราหนี้สินต่อสินทรัพย์เพียง 0.285 เท่า กล่าวคือ มีหนี้สินทั้งสิ้น คิดเป็นร้อยละ 28.50 และมีสินทรัพย์คิดเป็นร้อยละ 71.50 แสดงว่าสหกรณ์มีสินทรัพย์มากกว่าหนี้สินที่จะต้องชำระ แหล่งเงินทุนส่วนใหญ่ได้มาจากแหล่งเงินภายในสหกรณ์ ซึ่งก็คือสินทรัพย์ของสหกรณ์ ดังนั้น สหกรณ์จึงมีสินทรัพย์เพียงพอต่อการชำระหนี้ อัตราส่วนหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้น เพียง 0.399 เท่า กล่าวคือ มีหนี้สินทั้งสิ้น คิดเป็นร้อยละ 39.99 และมีส่วนของผู้ถือหุ้น คิดเป็นร้อยละ 60.10 แสดงว่าสหกรณ์มีส่วนของผู้ถือหุ้นมากกว่าหนี้สินที่จะต้องชำระ แหล่งเงินทุนส่วนใหญ่ได้มาจากแหล่งเงินภายในสหกรณ์ ซึ่งก็คือทุนเรือนหุ้นของสหกรณ์ ดังนั้น สหกรณ์จึงมีเงินทุนเพียงพอต่อการชำระหนี้ และมีอัตราส่วนแสดงความสามารถในการชำระดอกเบี้ยถึง 6.493 เท่า กล่าวคือ กำไรสุทธิก่อนหักดอกเบี้ยจ่ายมากกว่าดอกเบี้ยที่จะต้องจ่ายชำระเพิ่มขึ้น

ด้านอัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ในไตรมาสที่ 1 สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานสูง โดยมีอัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน 23.160 เท่า กล่าวคือ มีรายได้สุทธิมากกว่าสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน

ด้านอัตราส่วนแสดงความสามารถในการหากำไร ในไตรมาสที่ 1 สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีความสามารถในการบริหารกำไรเพิ่มขึ้น โดยมีอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์ร้อยละ 1.457 กล่าวคือ มีกำไรจากการดำเนินงานจากสินทรัพย์ที่มีอยู่ได้ถึง ร้อยละ 1.457 และอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น ร้อยละ 2.319 กล่าวคือ มีกำไรจากการดำเนินงานจากส่วนของผู้ถือหุ้นที่มีอยู่ได้ถึง ร้อยละ 2.319

3. ผลการเปรียบเทียบงบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด เมื่อเปรียบเทียบสภาพคล่องทางการเงินในช่วงระยะเวลา ไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3 (ตั้งแต่เดือนมกราคม - เดือนกันยายน พ.ศ. 2565) พบว่า

ด้านอัตราส่วนสภาพคล่อง สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีสภาพทางการเงินที่เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากอัตราส่วนทุนหมุนเวียนมีอัตราเพิ่มสูงขึ้น และอัตราลูกหนี้ระยะสั้นที่ชำระได้ตามกำหนดมีอัตราเพิ่มสูงขึ้น การใช้เงินทุนส่วนใหญ่ลงทุนอยู่ในลูกหนี้ หนี้สินส่วนใหญ่ของสหกรณ์จะเป็นเงินรับฝากระยะสั้นของสมาชิก ดังนั้น สหกรณ์ควรบริหารลูกหนี้ให้เป็นไปตามกำหนดเวลา โดยเฉพาะลูกหนี้ระยะสั้น

ด้านอัตราส่วนแสดงสภาพเสี่ยง สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีความเสี่ยงด้านการเงินลดลง เนื่องจากสัดส่วนของหนี้สินต่อสินทรัพย์ลดลง และสัดส่วนของหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้นลดลง และความสามารถในการชำระดอกเบี้ยที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้าน จำกัด มีอัตราสภาพความเสี่ยงอยู่ในระดับที่ต่ำ

ด้านอัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีความสามารถในการใช้สินทรัพย์เพื่อก่อให้เกิดรายได้สูงสุดจากสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน

ด้านอัตราส่วนแสดงความสามารถในการหากำไร สหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด มีความสามารถในการบริหารกำไรเพิ่มขึ้น เนื่องจากอัตรากำไรสุทธิมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในช่วงระยะเวลา 3 ไตรมาส แต่อัตราค่าใช้จ่ายดำเนินการต่อกำไรก่อนหักค่าใช้จ่ายดำเนินการลดลงในช่วงระยะเวลา 3 ไตรมาส ดังนั้น สหกรณ์ควรมีการปรับปรุงการบริหารต้นทุนการบริการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการควบคุมค่าใช้จ่ายให้ลดลงอย่างต่อเนื่องและปรับปรุงการบริหารด้านให้ลูกหนี้เงินกู้ชำระหนี้ตามที่กำหนดเพื่อก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์งบการเงินของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด ประจำปี 2565 ระหว่างไตรมาสที่ 1 ถึง ไตรมาสที่ 3 ด้านอัตราส่วนสภาพคล่อง ถึงแม้จะมีการผันแปรในไตรมาสที่ 2 ลดลงเพียงเล็กน้อย แต่ในไตรมาสที่ 3 มีการผันแปรที่ดีขึ้น สามารถรักษาสภาพคล่องไว้เป็นอย่างดี ฝ่ายบริหารจึงมีเงินทุนหมุนเวียนในสหกรณ์สูง ด้านอัตราส่วนแสดงสภาพเสี่ยง มีแนวโน้มสภาพเสี่ยงลดลง และมีความสารถในการจ่ายชำระดอกเบี้ยสูงขึ้นจากเดิม ทำให้ฝ่ายบริหารสามารถนำเงินไปลงทุนในสถาบันการเงินอื่น เพื่อหวังผลตอบแทนที่สูงขึ้นได้ ด้านอัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน มีแนวโน้มลดน้อยลง แต่ยังสามารถกำกับดูแลประสิทธิภาพการดำเนินงานให้เป็นปัจจุบันได้ดีขึ้น และด้านอัตราส่วนแสดงความสามารถในการหากำไร มีการผันแปรเพิ่มขึ้นจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ถึงแม้ว่าในไตรมาสที่ 2 จะลดลง แต่ในไตรมาสที่ 3 ยังสามารถดำเนินงานหาผลตอบแทนที่เพิ่มสูงขึ้นจากสินทรัพย์ทั้งหมดได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนายโพธิ์ตะวัน ทีโยตระกูล และคณะ (2561) ด้านการวิเคราะห์สภาพคล่อง ความสามารถในการบริหารสินทรัพย์ ความสามารถในการบริหารหนี้สิน และความสามารถในการทำกำไร

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

การวิเคราะห์ข้อมูลงบการเงินตั้งแต่เดือน มกราคม 2565 ถึง เดือนกันยายน 2565 สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องของการตัดสินใจของฝ่ายบริหารเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการลงทุนครั้งต่อไป และยังเป็นหน่วยวัดประสิทธิภาพในการบริหารงานของสหกรณ์ออมทรัพย์กำนันผู้ใหญ่บ้านอุตรดิตถ์ จำกัด

2. ข้อเสนอแนะการศึกษาโครงการครั้งต่อไป

คณะผู้วิจัยสามารถนำโครงการนี้ไปเป็นแนวทางในการศึกษาการวิเคราะห์งบการเงินของหน่วยงานอื่น ๆ ที่ต้องการจะวิเคราะห์ประสิทธิภาพจากการดำเนินงานโดยใช้อัตราส่วนทางการเงิน เช่น อัตราส่วนสภาพคล่อง อันตราส่วนแสดงสภาพเสี่ยง อัตราส่วนแสดงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน และอัตราส่วนแสดงความสามารถในการหากำไร

เอกสารอ้างอิง

[1] อึ๊งภากรณ์. (2560). **สถาบันวิจัยเศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์.** 27 พฤศจิกายน 2566. Retrieved from สถาบันวิจัย เศรษฐกิจป๋วย อึ๊งภากรณ์: https://www.pier.or.th/abridged /2017.

[2] ราชบัณฑิตยสถาน. (2566). **บทนิยามของคำ “สหกรณ์”.** เข้าถึงได้จาก ราชบัณฑิตยสถาน: http://www.nhpcoop.com/know/4.pdf?fbclid=IwAR0SEl9uj2jHwKSMgmxvrwi427Z3DJDzanvu1oRyOh_Af0N9vxgZu0pa_rE

[3] กรมส่งเสริมสหกรณ์. (26 พฤศจิกายน 2565). **ความหมายของสถาบันการเงิน “สหกรณ์”.** เข้าถึงได้จาก กรมส่งเสริมสหกรณ์: http://km.cpd.go. th/pdf-bin/pdf_1 3 3 9 0 4 8 4 8 2 . pdf?fbclid=IwAR11Z1Wggpc7hZJ7nt7v1nB-O2Vk3 oKzY9VXY0mqg8w7w gFJyV79Fchzea.

[4] กัญญ์พิดา สุขสง, (2563). **รายงานทางการเงินและวิเคราะห์งบการเงิน.** เมืองนนทบุรี: บริษัท ศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด.

[5] จิรภา ศักดิ์กิตติมาลัย, ปานฉัตร อาการักษ์ และโพธิ์ตะวัน ทีโยตระกูล. (2561). **วารสารสังคมศาสตร์.** เข้าถึงได้จาก วารสารสังคมศาสตร์: https://so04.tci-thaijo.org/index.php/social_crru/ article/view/157269.

[6] กัญญณัฐ มีชูบท, ธานินทร์ ไชยเยชน์, และภัฐราภรณ์ มิ่งสมร. (2564). **วารสารวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.** เข้าถึงได้จาก วารสารวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม: https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jmspsru/article/view/254251.

การพัฒนาการจัดการการขนส่งสินค้า เพื่อทราบต้นทุนการขนส่งสินค้า ของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

THE DEVELOPMENT OF A FREIGHT MANAGEMENT TO KNOW THE GOODS-TRANSPORTATION COSTS OF BOONBUANDARN TRADING LIMITED

ภักจิตรา เจื้อยแจ้ว[1] มยุริน ยะปัญญา[2] ผกามาศ พุกอินทร์[3] อดุลย์ พุกอินทร์[4]
PHAKJITRA JAUYJAEW[1] MAYURIN YAPANYA[2] PAKAMAS PHUK-IN[3] ADUL PHUK-IN [4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันของการจัดการการขนส่งสินค้า ของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ 2) พัฒนาการจัดการการขนส่งสินค้า ของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ 3) ทราบต้นทุนการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือพนักงานของกิจการ จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ และแบบบันทึกตารางรถขนส่งสินค้า สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การวัดผลสั่งสินค้าก่อนส่งก่อน และค่าร้อยละ

จากการวิจัยพบว่า 1) กิจการไม่มีการวางแผนเส้นทางในการขนส่งสินค้า ทำให้กิจการไม่ทราบ ถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายแต่ละประเภทในการขนส่งสินค้า 2) กิจการมีการวางแผนการจัดตารางงานการขนส่งสินค้า ด้วยวิธีสั่งสินค้าก่อนส่งก่อน (First-in, First-out Method : FIFO) โดยกำหนดช่วงเวลาในการขนส่งสินค้าซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา ได้แก่ 1. ช่วงเช้า เวลา 8.30 น. และ 2. ช่วงเที่ยงวัน เวลา 12.30 น. โดยนำใบส่งสินค้ามาเปรียบเทียบกับเลขที่ และเวลาในใบส่งสินค้า และคำนวณปริมาณ น้ำหนักสำหรับการวางแผนการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้า 3) ต้นทุนการส่งสินค้า เดือนพฤศจิกายน 2565 จำนวน 59,808.98 บาท และต้นทุนการขนส่งสินค้าเดือนธันวาคม 2565 จำนวน 49,059.82 บาท แสดงให้เห็นว่า กิจการมีการพัฒนาการจัดการการขนส่งสินค้า เพื่อทราบต้นทุนการขนส่งสินค้าได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ : การจัดการการขนส่งสินค้า, ต้นทุนการขนส่งสินค้า, ห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Phakjittra1205@gmail.com, mayurinyapanya11243@gmail.com

Abstract

This project studied general information and freight of Boonbandarn Trading Limited Partnership. The study found that the problems of freight management were time management and freight routes. It made waste. The owner of this limited partnership obviously didn't know the costs of waste in a freight round. The team of this study developed a freight management by using the scheduling, First-in-First-out method (FIFO), and freight route planning. This study used the structural interview form and the record of freight to collect data, and started to collect data from November to December 2022. The study found that the freight costs of November 2022 were a total of 59,808.98 baht, it consisted of labor costs, 16,901.94 baht, 28.26%, and fuel costs, 42,907.01 baht, 71.74%, respectively. The freight costs of December 2022 were a total of 49,059.82 baht, it consisted of labor costs, 14,242.16 baht, 29.03 %, and fuel costs, 34,817.67 baht, 70.97%, respectively. The operation of this study fulfilled the study objectives and could develop the freight management system usefully.

Keywords : scheduling, First-in-First-out method (FIFO), Freight management

บทนำ

ปัจจุบันห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นกิจการซื้อมาขายไป โดยมีการจำหน่ายสินค้าเกี่ยวกับวัสดุก่อสร้างทุกชนิด อาทิเช่น อิฐ หิน ปูน ทราย เป็นต้น เนื่องจากทางร้านมีการจำหน่ายสินค้าที่มีน้ำหนักมากและมีขนาดใหญ่ จึงต้องมีการให้บริการการขนส่งสินค้าให้กับลูกค้า แต่ยังพบปัญหาที่สำคัญในการจัดการด้านการขนส่ง ได้แก่ ไม่มีการกำหนดระยะเวลาในการขนส่งสินค้าที่เหมาะสมกับการขนส่งในแต่ละรอบ ไม่มีการวางแผนเส้นทางในการขนส่งสินค้า ทำให้กิจการไม่ทราบถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายแต่ละประเภทในการขนส่งสินค้าต่อ 1 รอบ และเกิดความสูญเสียเวลาในการไปมาระหว่างการขนส่งสินค้าเส้นทางนั้น

จากความสำคัญดังกล่าว คณะผู้ศึกษามีความสนใจที่จะพัฒนาการจัดการการขนส่งสินค้า เพื่อทราบต้นทุนการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งมีการวางแผนการจัดเส้นทางในการขนส่งสินค้า โดยวิธีการจัดตารางงาน สั่งสินค้าก่อนส่งก่อน เพื่อพัฒนาการจัดการการขนส่งสินค้าของกิจการ และเพื่อให้กิจการทราบต้นทุนค่าแรงงาน ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงของการจัดการการขนส่งสินค้า และนำมาพัฒนาแก้ไขปัญหาการจัดตารางงานการขนส่งสินค้าในกิจการให้มีระบบการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของระบบการจัดการการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อพัฒนาการจัดการการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
3. เพื่อทราบต้นทุนการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านการขนส่ง

เป้าหมายของการจัดการการขนส่ง

1) ลดต้นทุนการขนส่งสินค้า การจัดการการขนส่งที่ดีจะต้องช่วยลดต้นทุนของธุรกิจลงได้ โดยอาจจะเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแรงงาน

2) เพิ่มประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน เมื่อมีการจัดการระบบขนส่งที่ดีด้วยจำนวนทรัพยากรที่เท่าเดิมประสิทธิภาพในการทำงานย่อมจะต้องสูงขึ้น เช่น พนักงานเท่าเดิมแต่สามารถขนส่งสินค้าให้ลูกค้าได้มากขึ้น

3) สร้างความพึงพอใจสูงสุดให้แก่ลูกค้า ลูกค้ามีความพอใจในบริการที่ได้รับและยังคงใช้บริการของบริษัทต่อไปในภายภาคหน้า

4) ลดระยะเวลาในการขนส่ง การจัดการการขนส่งที่ดี จะสามารถส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าได้รวดเร็วขึ้น

5) สร้างรายได้จากผลกำไรที่เพิ่มขึ้น ระบบการขนส่งสินค้าจะสามารถสร้างรายได้เพิ่มให้บริษัท

6) เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน ไม่ใช่เป้าหมายหลัก แต่เพื่อไม่ให้อุบัติเหตุเกิดขึ้นกับพนักงาน กาญจนาภรณ์, (2564) [1]

2. เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดตารางงาน

การหาค่าโดยการวัดผลแบบมาก่อนทำก่อน (FIFO) พิจารณางานที่มีการสั่งสินค้าก่อน ส่งก่อน (First-in, First-out Method : FIFO) อดุลย์ พุกอินทร์, (2560) [2] ซึ่งทำได้โดยการเรียงลำดับงานที่มีการสั่งสินค้า หรือเรียงลำดับก่อน จัดส่งก่อน และใช้วิธีการจัดตารางงาน ในการขนส่งสินค้าในเส้นทางเดียวกัน เพื่อประหยัด ต้นทุนค่าแรง ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชานนท์ หวังดี, (2559) [3] ได้ทำการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและลดต้นทุนการขนส่ง กรณีศึกษาบริษัท AA อีคอมเมิร์ซ พบปัญหาการจัดส่งสินค้าที่ล่าช้าของพนักงานจัดส่ง ขาดประสิทธิภาพ ในการจัดส่งที่ ไม่เป็นมาตรฐาน ทำให้เกิดความล่าช้า การศึกษาใช้เครื่องมือในการเก็บรวมรวมข้อมูลและวิธีการทางโลจิสติกส์มาช่วยในการลดขั้นตอน และกระบวนการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งให้สูงขึ้น และต้นทุนทางการขนส่งที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง

ทรายงาม ตันจันทร, (2561) [4] ได้ศึกษาการจัดตารางเวลารถขนส่งวัตถุดิบให้กับสโตร์ MC กรณีศึกษา : บริษัท ยานภัณฑ์ จำกัด (มหาชน) มีวัตถุประสงค์ เพื่อการปรับปรุงการจัดตารางเวลาลำดับคิวรถขนส่งวัตถุดิบให้กับสโตร์ MC เพื่อลดปัญหาความหนาแน่นของจราจรหน้าสโตร์รวมไปถึงการ ปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน MC กับ Supplier โดยนำมาวิเคราะห์เพื่อให้เข้าใจสภาพปัญหา และแก้ไขได้ตรงจุด โดยใช้แผนผังสาเหตุ และผลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่ก่อให้เกิดปัญหา จากนั้น ปรับปรุงการจัดตารางเวลาลำดับคิวรถขนส่งชิ้นงานให้กับ Supplier ผลที่ได้รับจากการปรับปรุง คือ จัดทำกระดานควบคุมเวลาเข้า – ออก และเวลาที่ใช้ในการทำงาน รวมไปถึงเอกสารแนะนำการทำงานที่เป็นมาตรฐานนั้น Supplier เข้าใจการทำงานโดยไม่ต้องสอบถามพนักงาน MC รวมไปถึง Supplier ที่เข้ามาใหม่สามารถเข้าใจ และการทำงานได้สะดวกขึ้นทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาของการจัดการการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า และศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวิธีการวิเคราะห์สถิติการจัดตารางงาน

2. สร้างเครื่องมือที่จะใช้เก็บข้อมูล ในการดำเนินโครงการ และการตรวจสอบเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

3. เก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์คำนวณสถิติการจัดตารางงาน โดยแสดงสูตรดังนี้

FIFO = $j_1 \geq j_2 \geq j_3 \geq \ldots j_n$ .....(1)

การสั่งสินค้าก่อน ส่งสินค้าก่อน โดยใบส่งสินค้าที่ 1 (J_1) ต้องมีการจัดส่งก่อนใบส่งสินค้าที่ 2 (J_2) และใบส่งสินค้าที่ 2 (J_2) ต้องมีการจัดส่งก่อนใบส่งสินค้าที่ 3 (J_3) ไปถึงใบส่งสินค้าที่ (J_n) (อดุลย์ พุกอินทร์, 2560) [2]

การหาค่าร้อยละ $P = \frac{f}{n} \times 100$ .....(2)

P = ค่าร้อยละ

F = ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N = จำนวนความถี่ทั้งหมด วิชาการอบตัวเรา. (2564) [3]

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันของการจัดการการขนส่งของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

กิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า ตั้งอยู่ที่ 144/1-144/4 หมู่ 1 ตำบลท่าเสา อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นกิจการซื้อมาขายไป มีระยะเวลาเปิดดำเนินการมาเป็นเวลา 29 ปี มียอดจำหน่ายประมาณปีละ 35 ล้านบาท ปัจจุบันกิจการเปิดกิจการในรูปแบบห้างหุ้นส่วนจำกัด โดยเป็นธุรกิจเกี่ยวกับการจำหน่ายวัสดุก่อสร้างเป็นหลัก และมีพนักงานที่เป็นฝ่ายบริหาร และเป็นแรงงานในการดำเนินธุรกิจ

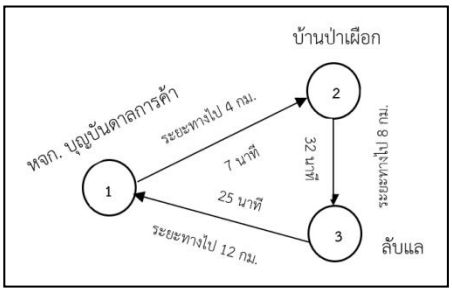
2. ผลการพัฒนาการจัดการการขนส่งสินค้าของกิจการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

2.1 คณะผู้วิจัยได้มีการวางแผนการดำเนินงานโดยการนำวิธีสั่งสินค้าก่อนส่งสินค้าก่อน (First-in, First-out Method : FIFO) เข้ามาใช้ในการจัดตารางงานการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า ซึ่งมีการวางแผนการจัดตารางงานการขนส่งสินค้า แบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา ได้แก่ 1. ช่วงเช้า เวลา 8.30 น. และ 2. ช่วงเที่ยงวัน เวลา 12.30 น. โดยนำใบส่งสินค้ามาเปรียบเทียบเลขที่และเวลาในใบส่งสินค้า เพื่อคำนวณปริมาณและน้ำหนักสำหรับการวางแผนการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าต่อ 1 รอบ พนักงานจัดตารางการเดินรถจะนำใบส่งสินค้ามาคำนวณระยะทาง และประเมินน้ำหนักการบรรทุกถ้าไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด สามารถจัดตารางการขนส่งสินค้าไปพร้อมกันได้ ซึ่งกิจการมีรถบรรทุกสำหรับขนส่งสินค้า จำนวน 4 คัน ได้แก่ 1. รถบรรทุก 6 ล้อ ทะเบียนรถ 81-0482 2. รถบรรทุก 6 ล้อ ทะเบียนรถ 80-8322 3. รถบรรทุก 4 ล้อ ทะเบียนรถ 7109 4. รถบรรทุก 4 ล้อ ทะเบียนรถ 6631 โดยคิดต้นทุนค่าแรงงาน และค่าน้ำมันเชื้อเพลิงในการขนส่งสินค้าแต่ละครั้ง

2.2 วิธีการคิดต้นทุนการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า ด้วยวิธีการจัดตารางงานการขนส่งสินค้าแบบใหม่ที่คณะผู้วิจัยได้ออกแบบ แสดงดังนี้

คณะผู้วิจัยโครงการได้มีการวางแผนการจัดตารางงานการขนส่งสินค้าแบบใหม่ โดยมีการยกตัวอย่าง รถบรรทุก 6 ล้อ ซึ่งมีการจำแนกสถานที่ในการขนส่งสินค้าจากห้างหุ้นส่วนจำกัด

บุญบันดาลการค้า ถึงจุดมุ่งหมายสถานที่ขนส่งสินค้าให้กับลูกค้า ในวันที่ 3 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2565 แสดงดังภาพที่ 1 ดังนี้



ภาพที่ 1 การขนส่งสินค้ารถบรรทุก 6 ล้อ ของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

จากภาพที่ 1 แสดงการขนส่งสินค้ารถบรรทุก 6 ล้อ พบว่า การขนส่งสินค้าให้ลูกค้า จากห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ถึงจุดมุ่งหมายสถานที่ขนส่งให้ลูกค้า สถานที่โหนด 1 บ้านป่าเผือก ใช้ระยะทาง 4 กิโลเมตร ซึ่งใช้ระยะเวลา 7 นาที และมีการขนส่งสินค้า จากบ้านป่าเผือก ถึงจุดมุ่งหมายสถานที่ขนส่งให้ลูกค้า สถานที่โหนด 2 บ้านลับแล ใช้ระยะทาง 8 กิโลเมตร ซึ่งใช้ระยะเวลา 32 นาที และใช้ระยะทางจากลับแล ไปยังห้างหุ้นส่วนจำกัดบุญบันดาลการค้า 12 กิโลเมตร ซึ่งให้ระยะเวลา 25 นาที ใช้ระยะเวลารวมทั้งสิ้น 64 นาที ระยะทางในการขนส่งทั้งสิ้น 24 กิโลเมตร

2.3 คณะผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ระยะเวลา ระยะทางการขนส่ง แรงงานที่ใช้ในการขนส่งสินค้าของรถขนส่งของแต่ละคัน และพนักงานขับรถ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel ที่คณะผู้วิจัยได้ออกแบบอย่างเป็นระบบ

3. ผลการศึกษากิจการทราบต้นทุนการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

3.1 คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลต้นทุนค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในการขนส่งสินค้านำมาวิเคราะห์หาต้นทุนรวม ของรถแต่ละคันในเดือน พฤศจิกายน 2565 แสดงดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ต้นทุนค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของเดือน พฤศจิกายน 2565

ทะเบียนรถ	81-0482	80-8322	บค 7109	บท 6631	ต้นทุนรวม
ต้นทุนค่าแรงงาน	4,627.44	4,362.53	4,650.41	3,261.56	16,901.94
ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	11,691.83	15,980.16	7,720.57	7,514.48	42,907.04
ต้นทุนรวม	16,319.27	20,342.69	12,370.98	10,776.04	59,808.98
ต้นทุนค่าแรงงานคิดเป็นค่าร้อยละ	28.36	21.45	37.59	30.27	28.26
ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงคิดเป็นค่าร้อยละ	71.64	78.55	62.41	69.73	71.74
ต้นทุนของรถแต่ละคัน คิดเป็นร้อยละ	27.29	34.01	20.68	18.02	100

จากตารางที่ 1 แสดงต้นทุนค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ของเดือนพฤศจิกายน 2565 รถบรรทุก 6 ล้อ ทะเบียนรถ 81-0482 มีต้นทุนค่าแรงงาน 4,627.44 บาท คิดเป็นร้อยละ 28.36 ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 11,691.83 บาท คิดเป็นร้อยละ 71.64 ต้นทุนรวมทั้งสิ้น 16,319.27 บาท คิดเป็นร้อยละ 27.29 รถบรรทุก 6 ล้อ ทะเบียนรถ 80-8322 มีต้นทุนค่าแรงงาน 4,362.53 บาท คิดเป็นร้อยละ 21.45 ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 15,980.16 บาท คิดเป็นร้อยละ 78.55 ต้นทุนรวมทั้งสิ้น 20,342.69 บาท คิดเป็น

ร้อยละ 34.01 รถบรรทุก 4 ล้อ ทะเบียนรถ บค 7109 มีต้นทุนค่าแรงงาน 4,650.41 บาท คิดเป็นร้อยละ 37.59 ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 7,720.57 บาท คิดเป็นร้อยละ 62.41 ต้นทุนรวมทั้งสิ้น 12,370.98 บาท คิดเป็นร้อยละ 20.68 รถบรรทุก 4 ล้อ ทะเบียนรถ บค 6631 มีต้นทุนค่าแรงงาน 3,261.56 บาท คิดเป็นร้อยละ 30.27 ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 7,514.48 บาท คิดเป็นร้อยละ 69.73 ต้นทุนรวมทั้งสิ้น 10,776.04 บาท คิดเป็นร้อยละ 18.02 มีต้นทุนรวมทั้งสิ้น จำนวน59,808.98 บาท

3.2 คณะผู้วิจัยโครงการได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ระยะเวลา ระยะทางการขนส่ง แรงงานที่ใช้ในการขนส่งสินค้าของรถขนส่งของแต่ละคัน พนักงานขับรถ จากข้อมูลดังกล่าวจึงนำมาคำนวณต้นทุนค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อนำมาวิเคราะห์ หาต้นทุนรวมของรถแต่ละคันในเดือน ธันวาคม 2565 แสดงดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ต้นทุนค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของเดือน ธันวาคม 2565

ทะเบียนรถ	81-0482	80-8322	บค 7109	บท 6631	ต้นทุนรวม
ต้นทุนค่าแรงงาน	4,667.25	3,990.44	2,933.88	2,650.59	14,242.16
ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	11,731.47	13,372.29	5,627.93	4,085.98	34,817.67
ต้นทุนรวม	16,398.72	17,362.72	8,561.81	6,736.57	49,059.82
ต้นทุนค่าแรงงานคิดเป็นค่าร้อยละ	28.46	22.98	34.27	39.35	29.03
ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงคิดเป็นค่าร้อยละ	71.54	77.02	65.73	60.65	70.97
ต้นทุนของรถแต่ละคัน คิดเป็นร้อยละ	33.43	35.39	17.45	13.73	100

จากตารางที่ 2 แสดงต้นทุนค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ของเดือนธันวาคม 2565 รถบรรทุก 6 ล้อ ทะเบียนรถ 81-0482 มีต้นทุนค่าแรงงาน 4,667.25 บาท คิดเป็นร้อยละ 28.46 ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 11,731.47 บาท คิดเป็นร้อยละ 71.54 ต้นทุนรวมทั้งสิ้น 16,398.72 บาท คิดเป็นร้อยละ 33.43 รถบรรทุก 6 ล้อ ทะเบียนรถ 80-8322 มีต้นทุนค่าแรงงาน 3,990.44 บาท คิดเป็นร้อยละ 22.98 ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 13,372.29 บาท คิดเป็นร้อยละ 77.02 ต้นทุนรวมทั้งสิ้น 17,362.72 บาท คิดเป็นร้อยละ 35.39 รถบรรทุก 4 ล้อ ทะเบียนรถ บค 7109 มีต้นทุนค่าแรงงาน 2,933.88 บาท คิดเป็นร้อยละ 34.27 ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 5,627.93 บาท คิดเป็นร้อยละ 65.73 ต้นทุนรวมทั้งสิ้น 8,561.81 บาท คิดเป็นร้อยละ 17.45 รถบรรทุก 4 ล้อ ทะเบียนรถ บค 6631 มีต้นทุนค่าแรงงาน 2,650.59 บาท คิดเป็นร้อยละ 39.35 ต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 4,085.98 บาท คิดเป็นร้อยละ 60.65 ต้นทุนรวมทั้งสิ้น 6,736.57บาท คิดเป็นร้อยละ 13.73 มีต้นทุนรวมทั้งสิ้น จำนวน 16,398.72 บาท

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการดำเนินโครงการ เรื่อง การพัฒนาการจัดการการขนส่งสินค้า เพื่อทราบต้นทุนการขนส่งสินค้าของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ผลการดำเนินโครงการและอภิปรายผลการดำเนินโครงการ ดังนี้

1. การศึกษาปัญหาของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า พบปัญหาการจัดการด้านการขนส่งที่ไม่มีการกำหนดระยะเวลาในการขนส่งสินค้าที่เหมาะสม กับการขนส่งสินค้าในแต่ละรอบไม่มีการวางแผนเส้นทางในการขนส่งสินค้า และเกิดความสูญเสียเวลาระหว่างการขนส่งสินค้าเส้นทางนั้น ซึ่งปัญหาการขนส่งสินค้าดังกล่าว จึงเป็นต้นทุนของกิจการห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า การจัดเก็บต้นทุนมีเพียงการบันทึกการขนส่งในแต่ละรอบ ต้นทุนค่าแรงงาน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงไม่ได้นำมาคำนวณ

ในแต่ละรอบการขนส่งสินค้า การดำเนินโครงการมีการออกแบบแบบบันทึกตารางรถขนส่งสินค้า (Check Sheet) ทำให้สามารถเก็บข้อมูลการขนส่งสินค้าเพื่อสามารถนำข้อมูลการคำนวณต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อรอบได้ การศึกษานี้ได้เก็บข้อมูล 2 เดือน

2. คณะผู้วิจัยการออกแบบเครื่องมือในการดำเนินโครงการ โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างในการเก็บข้อมูล โดยแสดงรายละเอียดแบบสัมภาษณ์ ส่วนที่ 1 วัตถุประสงค์ของโครงการ ส่วนที่ 2 รายละเอียดของโครงการ และส่วนที่ 3 รายละเอียดของกิจการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ตอนที่ 2 ข้อมูลโดยทั่วไปเกี่ยวกับการจัดการด้านการขนส่ง และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะทั่วไป ซึ่งกลุ่มประชากรในการสัมภาษณ์ ได้แก่ กรรมการผู้จัดการ จำนวน 1 คน พนักงานจัดตารางการเดินรถ จำนวน 1 คน พนักงานขับรถส่งสินค้า จำนวน 5 คน และพนักงานส่งสินค้า จำนวน 5 คน ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญ ที่ตรวจสอบเครื่องมือ จำนวน 3 คน โดยแบบสอบถามที่ดำเนินการให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ สรุปได้ดังนี้ เพิ่มในส่วนของค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง และแก้ไขรายละเอียดของโครงการ ข้อมูลทั่วไปของกิจการ และตรวจสอบการใช้ภาษาที่ถูกต้องเหมาะสม

3. การออกแบบการจัดตารางการขนส่งสินค้า ด้วยวิธีเข้าก่อนออกก่อน (First-in, First-out Method : FIFO) ประกอบด้วย วันที่/เลขที่ใบส่งสินค้า ระยะเวลา (นาที) และระยะทาง (กิโลเมตร) ในการขนส่งสินค้าจาก ห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า ถึง สถานที่ขนส่งให้ลูกค้า เมื่อส่งสินค้าให้ลูกค้าแล้วจะบันทึกระยะเวลา (นาที) และระยะทาง (กิโลเมตร) ในการขนส่งสินค้าจากสถานที่จุดมุ่งหมายสถานที่ขนส่งให้ลูกค้าถึง ห้างหุ้นส่วนจำกัด บุญบันดาลการค้า โดยการนำวิธีสั่งสินค้าก่อนส่งสินค้าก่อน (First-in, First-out Method : FIFO) เข้ามาใช้ในการจัดตารางงาน การขนส่งสินค้า โดยนำใบส่งสินค้ามาเปรียบเทียบเลขที่บิลและเวลาในใบส่งสินค้า เพื่อคำนวณปริมาณและน้ำหนักสำหรับการวางแผนการจัดเส้นทางการขนส่งสินค้าต่อ 1 รอบ ส่วนกรณีที่รถบรรทุกสินค้าที่มีพื้นที่การขนส่งเหลือ จะพิจารณาถึงเส้นทางเดียวกัน

จากการดำเนินโครงการพบว่า การจัดทำระบบการจัดการการขนส่งสินค้าที่ดี สามารถลดข้อผิดพลาดและลดระยะเวลาในการขนส่งได้ ทำให้ผู้บริหารสามารถตรวจสอบข้อมูลในการขนส่งสินค้าพร้อมทั้งสามารถวางแผนเส้นทางในการขนส่ง เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด และลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดส่งให้ได้มากที่สุด โดยศึกษาข้อมูลกระบวนการทำงาน และลดขั้นตอนการทำงานรวมถึงการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ชานนท์ หวังดี (2559) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและลดต้นทุนการขนส่ง กรณีศึกษาบริษัท AA อีคอมเมิร์ซ คอมเมิร์ซ โดยได้ทำการรวบรวมข้อมูลกระบวนการทำงาน และขั้นตอนการทำงานของบริษัทมาเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และมีผลต่อขั้นตอนในการทำงานของบริษัท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการวางแผนการขนส่งให้เกิดการจัดส่งที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดส่งให้ได้มากที่สุด ในการลดขั้นตอนหรือกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็นออก เพื่อช่วยลดเวลาในการทำงานลงจากวิธีการทำงานแบบเดิม ทำให้ทราบต้นทุนในการจัดส่งสินค้า ในการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งรวมไปถึงทราบต้นทุนการขนส่ง เจ้าของกิจการนำไปวางแผนการดำเนินงานในการจัดการการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลสูงสุด

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การดำเนินโครงการวิจัย ควรพิจารณาถึงการจัดสรรเวลาการจัดส่งสินค้าสำหรับคำสั่งซื้อที่มีการนัดหมายไว้ล่วงหน้า และควรมีระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลมากยิ่งขึ้น เช่น รอบไตรมาส รอบ 6 เดือน หรือรอบ 1 ปี

เอกสารอ้างอิง

[1] กาญจนาภรณ์. (2564). เป้าหมายของการจัดการการขนส่ง. เข้าถึงได้จาก https://elcls.ssru.ac.th/tommanee_so/pluginfile.php/56/mod_resource/content

[2] อดุลย์ พุกอินทร์. (2560). ชนิดปัญหาการจัดตารางงาน. ใน อดุลย์ พุกอินทร์, การแก้ปัญหา การจัดตารางงาน (หน้า 34). พิษณุโลก: พิษณุโลกดอทคอม

[3] วิชาการอบตัวเรา. (2564) วิธีการคิดเปอร์เซ็นต์ร้อยละ ให้เป็นเรื่องง่ายและความสำคัญของร้อยละ เข้าถึงได้จาก https://vcharkarn.com/article/A3/

[4] ชานนท์ หวังดี. (2559). เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งและลดต้นทุนการขนส่ง กรณีศึกษาบริษัท AA อีคอมเมิร์ซ. เข้าถึงได้จาก https://searchlib.utcc.ac.th/library/onlinethesis/300557.pdf.

[5] ทรายงาม ตันจันทร. (2561). การจัดตารางเวลารถขนส่งวัตถุดิบให้กับสโตร์ MC. เข้าถึงได้จาก http://library.tni.ac.th/thesis/upload/files/CRT%20IE%202018/Saingam%20Tanjantor

การศึกษาการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

A STUDY OF FORECASTING TECHNIQUES FOR INSECTICIDE PRODUCT SALES VOLUME OF PONG KASET UTTARADIT 1999 COMPANY, LIMITED, THA-IT SUB-DISTRICT, MUANG DISTRICT, UTTARADIT PROVINCELIMITED

จุฑามาศ ทองคำ[1] สุกัญญา บุญกอแก้ว[2] ผกามาศ พุกอินทร์[3] อดุลย์ พุกอินทร์[4]
Jutamhat Thongkham[1] Sukanya Bunkokaew[2] Pakamas Phuk-in [3] Adul Phuk-in [4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันในการดำเนินธุรกิจของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด 2) ประยุกต์ใช้เทคนิคการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด และ 3) เปรียบเทียบค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด ประชากรจากการศึกษา จำนวน 24 คน ประกอบด้วย ผู้บริหาร 4 คนพนักงานบัญชีการเงิน 4 คน พนักงานขาย 12 คน พนักงานคลังสินค้า 3 คน พนักงานธุรการ 1 คน เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (AA) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) การวิเคราะห์การถดถอย (RA) และค่าความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์ (MAD)

จากการวิจัย พบว่า คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2564 และนำมาวัดผลกับข้อมูลปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง ในช่วงเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ซึ่งเป็นฤดูกาลที่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงมากที่สุด พบว่า ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่มีปริมาณการจำหน่ายจริงโดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์ (MAD) มีค่าเปรียบเทียบ (Gap) ที่ใกล้เคียงกับปริมาณการจำหน่ายจริงเรียงตามลำดับ ได้แก่ ยี่ห้อเลทโก เท่ากับ 2 กล่อง ยี่ห้อปูก้า เท่ากับ 4 กล่อง ยี่ห้อมาซิดอน เท่ากับ 6 กล่อง และยี่ห้อสตาร์เกิล เท่ากับ 8 กล่อง จากการศึกษานี้ จึงนำผลการพยากรณ์มาใช้ในการวางแผนในการดำเนินธุรกิจ เพื่อให้การดำเนินงานของกิจการมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง, การพยากรณ์, พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Accounting, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Bowring9656@gmail.com, Sukanya0931564024@gmail.com

Abstract

A study of this project had the purpose to study the current situation in the business operations of Pong Kaset Uttaradit 1999 Company, Limited, and to apply product forecasting techniques. company pest control Pong Kaset Uttaradit 1999 Company, Limited. According to the study, there was a problem with purchasing insecticide products that were insufficient for distribution. Therefore, it is necessary to plan the order in advance that were of 4 brands of insecticide products using an interview form in project implementation. Five formulas were selected: Last-Period Demand (LPD), Arithmetic Mean (AA), Moving Average (MA), Regression Analysis (RA), and Absolute Discrepancy (MAD).

According to the study, the research team had taken historical data on the amount of insecticide product sales in B.E. 2564 from January until December, a total of 12 months, and data on the actual sales volume of insecticide products in B.E. 2565 from October to December, a total of 3 months, which were the season that used the most insecticide products. By comparing by using the Absolute Deviation (MAD), it was found that the least comparable value (Gap) of insecticide products was the Letco brand, which got 2 cartons of comparable value (Gap), and the Puka brand got 4 cartons of comparable value (Gap), the Macedon brand got 6 cartons a comparison value (Gap), and the Stargle brand got 8 cartons a comparison value (Gap). Therefore, the forecast results were used in business planning.

Keywords: Insecticide Products, Forecasting Techniques, Pong Kaset Uttaradit

บทนำ

การพยากรณ์เป็นวิธีสำหรับใช้คาดคะเนแนวโน้มเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตไว้ล่วงหน้าจากข้อมูลย้อนหลังที่ได้มีการบันทึก หรือรูปแบบอื่นที่เชื่อถือได้ โดยการนำข้อมูลที่เกิดขึ้นในอดีตอย่างเพียงพอผ่านกระบวนการวิเคราะห์ด้วยสูตรพยากรณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นพื้นฐานสำคัญต่อการตัดสินใจและการวางแผนอนาคต โดยเฉพาะการประกอบธุรกิจ Chaiwast Sowcharoensuk [1]

จากความสำคัญดังกล่าว คณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาเรื่องการจัดการเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง โดยพบปัญหาในการจัดซื้อผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่ไม่เพียงพอต่อการจำหน่าย จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการสั่งซื้อล่วงหน้าของผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง 4 ยี่ห้อ และนำมาประยุกต์ใช้การพยากรณ์ปริมาณความต้องการสินค้า เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการสั่งซื้อ และจัดเก็บสินค้าคงคลังเพื่อรอการจำหน่าย เพื่อประโยชน์ในการนำข้อมูลมาวางแผนในกิจการ และเพื่อให้การดำเนินงานของกิจการมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันในการดำเนินธุรกิจของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

2. เพื่อประยุกต์ใช้การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

3. เพื่อเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ฝ่ายข้อมูลเครือข่ายเตือนภัย สารเคมีกำจัดศัตรูพืช [2] ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง หรือสารฆ่าแมลง (Pesticides) คือ วัตถุมีพิษที่ใช้ในการป้องกัน กำจัดแมลงที่เป็นศัตรูต่อพืช และมนุษย์ มีทั้งสารเคมีบางชนิด ซึ่งกำจัดแมลงได้อย่าง กว้างขวาง (Broad Spectrum) และบางชนิดก็เจาะจงกำจัดเฉพาะแมลงศัตรูบางชนิด (Selective) ซึ่งตามคำจำกัดความของคณะกรรมาธิการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ

2. ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด

เชื่อนิติบุคคล : บริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด เลขทะเบียนนิติบุคคล 0535564000191 ประเภทนิติบุคคล บริษัทจำกัด โดยยังดำเนินกิจการอยู่ วันที่จดทะเบียนจัดตั้ง คือ วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2564 มีทุนจดทะเบียน 2,000,000 บาท ซึ่งแปรสภาพมาจาก ห้างหุ้นส่วนจำกัด พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 ที่ตั้งสำนักงานแห่งใหญ่ อยู่ที่ 11/3-11/4-11/5 ถนนพาดวารี ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ บริษัทมีผู้บริหาร 2 คน คือ นายจิรพงษ์ ติลภัทร และนางสมจิต ติลภัทร ประเภทธุรกิจเริ่มต้นจดทะเบียนคือประเภทธุรกิจ 46692 การจำหน่ายส่งเคมีภัณฑ์ทางการเกษตร

3. คลังสินค้า และการจัดการสินค้าคงคลัง

3.1 พิภพ ลลิตาภรณ์ [3] ให้ความหมายคลังสินค้า (Warehouse) หมายถึง พื้นที่ที่ทำหน้าที่ในการเก็บสินค้าระหว่างกระบวนการระหว่างการเคลื่อนย้าย เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการผลิต และการกระจายสินค้า ซึ่งสินค้าที่เก็บในคลังสินค้า จะแบ่งเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ วัตถุดิบ (Material) และสินค้าสำเร็จรูป (Finish goods)

3.2 การจัดการสินค้าคงคลัง (Inventory management) หมายถึง การวางแผน และควบคุมระดับสินค้าคงคลังในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าหรือกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง และมีต้นทุนการจัดการที่เหมาะสม

4. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์

4.1 พิภพ ลลิตาภรณ์ [4] ให้ความหมายการพยากรณ์ (Forecasting) การคาดการณ์ความต้องการของสินค้าหรือบริการที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งในอนาคต และนำผลที่ได้จากการพยากรณ์มาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ความต้องการในด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.2 ประเภทของการพยากรณ์

สามารถแบ่งประเภทตามหลักเกณฑ์ช่วงเวลาและหลักเกณฑ์ข้อมูล

1) การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative forecasting) เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ใช้ข้อมูลในอดีตมาวิเคราะห์ถึงสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยลักการทางสถิติ แสดงให้เห็นถึงรูปแบบของข้อมูลในอดีต และวิเคราะห์ทิศทางความต้องการในอนาคต

2) การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative forecasting) เป็นวิธีการพยากรณ์โดยอาศัยความคิด และการตัดสินใจจากผู้เชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์โดยการพยากรณ์เชิงคุณภาพนั้น จะไม่มีหลักการที่แน่นอน รชฎ ขำบุญ และคณะ [5]

4.3 การเลือกการพยากรณ์

การพยากรณ์ที่เหมาะสมควรพิจารณาถึงช่วงระยะเวลา สถานการณ์ ว่ามีความสอดคล้องกับวิธีการพยากรณ์แบบใด ซึ่งการพยากรณ์โดยทั่วไป จะมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

1) การพยากรณ์ระยะสั้น (Short-term forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาที่น้อยกว่า 3 เดือน ใช้พยากรณ์เพื่อการจัดซื้อวัตถุดิบ ปริมาณการผลิต และการวางแผนการผลิตระยะสั้น

2) การพยากรณ์ระยะปานกลาง (Medium-term forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่มากกว่า 3 เดือนจนถึง 3 ปี ใช้พยากรณ์ความต้องการของสินค้า หรือยอดขาย เพื่อใช้ในการวางแผนด้านงบประมาณ

3) การพยากรณ์ระยะยาว (Long-term forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป เช่น การพยากรณ์ในการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ค่าใช้จ่ายในการลงทุน รวมถึงการวิจัย และพัฒนา เป็นต้น รชฎ ขำบุญ และคณะ [6]

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วาสนา เจริญศรี [7] ได้ศึกษาวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการวางแผน การสั่งซื้อเพื่อให้มีวัตถุดิบคงคลังที่เพียงพอต่อการผลิต และตอบสนองความต้องการของลูกค้า ในกรณีที่ลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงการสั่งซื้อสินค้า พบว่า ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อลดลง 9,375 บาท คิดเป็น 12.20% และพิจารณาค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัตถุดิบ กรณีสั่งซื้อตามจุดสั่งซื้อใหม่มีมูลค่าเพิ่มขึ้น 308,910 บาท คิดเป็น ร้อยละ 56.62 ในกรณีลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงการสั่งซื้อกะทันหัน เมื่อเปรียบเทียบกับแบบปัจจุบัน เพื่อทำการหาจุดสั่งซื้อใหม่ ในการควบคุมวัตถุดิบ และใช้วิธีการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าในงานวิจัยนี้

ธัญยธรณ์ อ้นมี [8] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพยากรณ์และการวางแผนสร้างสต็อกสินค้าเพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า กรณีศึกษาโรงงานผลิตเลนส์แว่นตา พบว่า ทางโรงงานเสียค่าปรับในการส่งมอบสินค้าล่าช้า ร้อยละ 0.08 ต่อปี โดยใช้วิธีการปรับเรียบด้วยเอกซ์โพเนนเชียล และวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โปแนนเชียลด้วยแนวโน้ม จากนั้นทำการคำนวณวัดความถูกต้องจากค่าความคลาดเคลื่อน (MAPE) ของสองวิธี ค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้ 14.22 และ 13.89 หลังจากการทดลองปรับปรุงตามแนวทางดังกล่าว ทำให้ลดค่าปรับในการส่งมอบล่าช้าลงเหลือ ร้อยละ 0.05 ต่อปี

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินโครงการศึกษาการประยุกต์ใช้การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันในการดำเนินธุรกิจของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เรื่องการดำเนินธุรกิจของบริษัท ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของการบริหารจัดการผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ศึกษาข้อมูลแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน และความต้องการในการพยากรณ์หลักในครั้งนี้

2. ดำเนินการวิจัยที่นำหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ความต้องการในการสั่งซื้อและจัดการวัตถุดิบคงคลังผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง เพื่อดำเนินการศึกษาสภาพปัญหา สำรวจข้อมูลพื้นฐาน และออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์พร้อมทั้งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล และผลการพยากรณ์เพื่อนำไปปฏิบัติงาน และสรุปผลการวิจัย

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ คณะผู้วิจัยได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (AA) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (RA) และค่าความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์ (MAD) โดยแสดงสูตรดังนี้

4.1 ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (Last Period Demand : LPD) แสดงดังสูตรที่ 1

$$\hat{Y}_t = Y_{t-1} \quad \text{.....(1)}$$

4.2 ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Average : AA) แสดงดังสูตรที่ 2

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_1+Y_2+\cdots Y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n} \quad \text{.....(2)}$$

4.3 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average : MA) แสดงดังสูตรที่ 3

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1}+Y_{t-2}+\cdots+Y_{t-n}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_{t-i}}{n} \quad \text{.....(3)}$$

4.4 วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis : RA) แสดงดังสูตรที่ 4

$$\hat{Y}_t = \alpha + \beta t \quad \text{.....(4)}$$

4.5 ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation : MAD) แสดงดังสูตรที่ 5

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_i)}{n} \quad \text{.....(5)}$$

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการประยุกต์ใช้การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีผลการศึกษาแสดง ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันในการดำเนินธุรกิจของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด

.การดำเนินธุรกิจของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด มีบุคลากร จำนวน 24 คน ซึ่งมีหน้าที่ความรับผิดชอบในแต่ละตำแหน่ง ประกอบด้วย ผู้บริหาร จำนวน 4 คน, พนักงานบัญชีการเงิน จำนวน 4 คน, พนักงานขาย จำนวน 12 คน, พนักงานคลังสินค้า จำนวน 3 คน, พนักงานธุรการ จำนวน 1 คน ซึ่งเกี่ยวข้องในความรับผิดชอบในการบริหาร ด้านการประสานงาน

ปริมาณจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง ในฤดูกาลเก็บเกี่ยวเป็นระยะเวลา 3 เดือน พ.ศ. 2565 ทั้ง 4 ยี่ห้อ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565 จำนวน 3 เดือน

เดือน	ยี่ห้อผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง			
	ปูก้า	เลทโก	มาชิดอน	สตาร์เกิล
ต.ค.2565	1,148	1,203	1,281	1,179
พ.ย.2565	1,195	1,176	1,289	1,199
ธ.ค.2565	1,171	1,189	1,297	1,224
รวม	**3,514**	**3,568**	**3,867**	**3,602**

จากตารางที่ 1 ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565 จำนวน 3 เดือน พบว่า ยี่ห้อปูก้า มีปริมาณการจำหน่ายรวมเท่ากับ 3,514 กล่อง ได้ค่าเฉลี่ยปริมาณการจำหน่ายจำนวน 3 เดือน เท่ากับ 1,171 กล่อง ยี่ห้อเลทโก มีปริมาณการจำหน่ายรวมเท่ากับ 3,568 กล่อง ได้ค่าเฉลี่ยปริมาณการจำหน่ายจำนวน 3 เดือน เท่ากับ 1,189 กล่อง ยี่ห้อมาชิดอน มีปริมาณการจำหน่ายรวมเท่ากับ 3,867 กล่อง ได้ค่าเฉลี่ยปริมาณการจำหน่ายจำนวน 3 เดือน เท่ากับ 1,289 กล่อง ยี่ห้อสตาร์เกิล มีปริมาณการจำหน่ายรวมเท่ากับ 3,602 กล่อง ได้ค่าเฉลี่ยปริมาณการจำหน่ายจำนวน 3 เดือน เท่ากับ 1,201 กล่อง

2. ผลการประยุกต์ใช้การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด

คณะผู้วิจัยได้ทำการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง โดยคณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงจริง พ.ศ. 2564 จำนวน 12 เดือน นำมาใช้ในการคำนวณในสูตรพยากรณ์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ดังนี้

2.1 ยี่ห้อปูก้า พบว่า ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ได้ค่า MAD เท่ากับ 166.09 ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (AA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 283.15 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 216.59 และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (RA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 119.63

2.2 ยี่ห้อเลทโก พบว่า ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ได้ค่า MAD เท่ากับ 133.09 ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (AA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 283.13 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 156.15 และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (RA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 105.25

2.3 ยี่ห้อมาชิดอน พบว่า ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ได้ค่า MAD เท่ากับ 103.55 ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (AA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 301.68 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 176.59 และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (RA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 79.19

2.4 ยี่ห้อสตาร์เกิล พบว่า ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ได้ค่า MAD เท่ากับ 97.36 ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (AA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 264.10 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 132.41 และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (RA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 47.90

3. ผลการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด

3.1 การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์ (MAD) แสดงดังตารางที่ 2

ตางรางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์ของแต่ละสูตร พ.ศ. 2564

ยี่ห้อผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง	LPD	AA	MA	RA
ปูก้า	116.09	283.15	216.59	119.63
เลทโก	133.09	283.13	156.15	105.25
มาชิดอน	103.55	301.68	176.59	79.19
สตาร์เกิล	97.36	264.10	132.41	47.90

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์ พ.ศ. 2564 พบว่า ยี่ห้อปูก้า ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (Last Period Demand : LPD) ได้ค่า MAD เท่ากับ 166.09 ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Average : AA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 283.15 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average : MA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 216.59 วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis : RA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 119.63, ยี่ห้อเลทโก ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (Last Period Demand : LPD) ได้ค่า MAD เท่ากับ 133.09 ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Average : AA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 283.13 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average : MA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 156.15 วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis : RA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 105.25, ยี่ห้อมาชิดอน ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (Last Period Demand : LPD) ได้ค่า MAD เท่ากับ 103.55 ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Average : AA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 301.68 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average : MA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 176.59 วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis : RA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 79.19, ยี่ห้อสตาร์เกิล ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (Last Period Demand : LPD) ได้ค่า MAD เท่ากับ 97.36 ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Average : AA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 264.10 ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average : MA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 132.41 วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis : RA) ได้ค่า MAD เท่ากับ 47.90

3.2 การเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ยี่ห้อปูก้า ยี่ห้อเลทโก ยี่ห้อมาชิดอน และยี่ห้อสตาร์เกิล คณะผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง พ.ศ. 2564 เพื่อมาเปรียบเทียบค่าพยากรณ์การจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565 ในช่วงเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม รวม 3 เดือน ซึ่งเป็นฤดูกาลที่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงมากที่สุด และนำผลการศึกษาไปพยากรณ์เพื่อวางแผนการจัดซื้อผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง พ.ศ. 2566 แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง

ยี่ห้อผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง	**ค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ปี 2564 จำนวน 3 เดือน/ฤดูกาล (ต.ค.-พ.ย.-ธ.ค.)**	**ค่าเฉลี่ยปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง ปี 2565 จำนวน 3 เดือน/ฤดูกาล (ต.ค.-พ.ย.-ธ.ค.)**	**ค่าเปรียบเทียบ (Gap)**
ปูก้า	1,175	1,171	4
เลทโก	1,191	1,189	2
มาชิดอน	1,295	1,289	6
สตาร์เกิล	1,209	1,201	8
รวม	**4,870**	**4,850**	**20**

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง พ.ศ. 2564 คณะผู้วิจัยได้นำค่าพยากรณ์ ความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (Last Period Demand : LPD) ค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ (Arithmetic Average : AA) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average : MA) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis : RA) มาเทียบกับค่าเฉลี่ยปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565 มีค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จากการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แมลงกำจัด พบว่า ค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงยี่ห้อปูก้า พ.ศ. 2564 เท่ากับ 1,175 กล่อง ค่าเฉลี่ยปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565 เท่ากับ 1,171 กล่อง ผลค่าเปรียบเทียบ (GAP) เท่ากับ 4 กล่อง ค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงยี่ห้อเลทโก พ.ศ. 2564 เท่ากับ 1,191 กล่องค่าเฉลี่ยปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565 เท่ากับ 1,189 กล่อง ผลค่าเปรียบเทียบ (GAP) เท่ากับ 2 กล่อง ค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงยี่ห้อมาซิดอน พ.ศ. 2564 เท่ากับ 1,295 กล่อง ค่าเฉลี่ยปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565 เท่ากับ 1,289 กล่อง ผลค่าเปรียบเทียบ (GAP) เท่ากับ 6 กล่อง ค่าพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงยี่ห้อสตาร์เกิล พ.ศ. 2564 เท่ากับ 1,209 กล่อง ค่าเฉลี่ยปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565 เท่ากับ 1,201 กล่อง ผลค่าเปรียบเทียบ (GAP) เท่ากับ 8 กล่อง

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการประยุกต์ใช้การพยากรณ์ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัทพงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูล คณะผู้วิจัย พบปัญหา ในการจัดซื้อผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่ไม่เพียงพอต่อการจำหน่าย จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการสั่งซื้อล่วงหน้า ของผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง 4 ยี่ห้อ ดังนี้ ยี่ห้อปูก้า ยี่ห้อเลทโก ยี่ห้อมาซิดอน ยี่ห้อสตาร์เกิล นำข้อมูลย้อนหลังปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงจริง พ.ศ. 2564 ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม รวม 12 เดือน และข้อมูลปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565 ในช่วงเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม รวม 3 เดือน ซึ่งเป็นฤดูกาลที่ใช้ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงมากที่สุดมาเปรียบเทียบใช้ค่าความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAD) ซึ่งสอดคล้องกับการเลือกใช้ข้อมูลย้อนหลังของ วาสนา เจริญศรี (2558) [7] ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในการวางแผนการสั่งซื้อเพื่อให้มีวัตถุดิบคงคลังที่เพียงพอต่อการผลิต และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ในกรณีที่ลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงการสั่งซื้อสินค้า

2. การใช้สูตรพยากรณ์ คณะผู้วิจัยได้เลือกการพยากรณ์ การกำหนดนโยบายการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสินค้า ในขั้นตอนการพยากรณ์ความต้องการปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงโดยเลือกใช้สูตรจำนวน 4 สูตร คือความต้องการในช่วงเวลาสุดท้าย (LPD) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (AA) ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (MA) การวิเคราะห์การถดถอย (RA) และสูตรการหาประสิทธิภาพจำนวน 1 สูตร คือ ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสมบูรณ์ (MAD) ซึ่งสอดคล้องกับ ธัญยธรณ์ อ้นมี (2560) [8] ได้ทำการศึกษาการพยากรณ์ และการวางแผนสร้างสต็อกสินค้าเพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า กรณีศึกษาโรงงานผลิตเลนส์แว่นตา

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาในรูปแบบของการวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้เครื่องมือ คือ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เพื่อช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งแบบสัมภาษณ์มีรายการคำถาม และช่องว่างสำหรับบันทึกคำตอบ

4. ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงที่นำมาใช้ในการดำเนินโครงการในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการจำหน่ายผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด พบว่า ผลิตภัณฑ์กำจัดแมลง ยี่ห้อที่ขายดีที่สุด และเกษตรกรนิยมใช้มากที่สุดมีจำนวน 4 ยี่ห้อ ได้แก่ ยี่ห้อปูก้า ยี่ห้อเลทโก ยี่ห้อมาชิดอน และยี่ห้อสตาร์เกิล เป็นยี่ห้อที่มีจำนวนยอดขายแต่ละเดือนมากที่สุดในกลุ่มของผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด

5. การนำผลการพยากรณ์มาใช้ใน พ.ศ. 2566 ซึ่งจากการดำเนินโครงการนี้ คณะผู้วิจัยได้มีการเปรียบเทียบผลจากการพยากรณ์กับค่าปริมาณการจำหน่ายจริง พ.ศ. 2565 ดังนั้น การสั่งซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด จึงจะใช้ข้อมูลจากการดำเนินโครงการนี้เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดซื้อผลิตภัณฑ์กำจัดแมลงของบริษัท พงษ์เกษตรอุตรดิตถ์ 1999 จำกัด โครงการนี้จึงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ควรนำสูตรพยากรณ์วิธีอื่น ๆ เพิ่มเติม ที่สามารถนำมาวิเคราะห์หาความเหมาะสมกับการพยากรณ์เชิงคุณภาพและการพยากรณ์เชิงปริมาณ

2. ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลปริมาณการจำหน่ายสินค้าย้อนหลังให้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Chaiwast Sowcharoensuk, 2562, **แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม 2562-2564: อุตสาหกรรมข้าว**, สืบค้นเมื่อวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2565, จาก: https://www.krungsri.com/th/research

[2] ฝ่ายข้อมูลเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำกัดศัตรูพืช, 2555, **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมีกำกัดศัตรูพืช**, สืบค้นเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565, จาก: https://www.dataforthai.com

[3] พิภพ ลลิตาภรณ์, 2553, **คลังสินค้าและการจัดการคลังสินค้า**, สืบค้นเมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565, จาก: http://ir.buu.ac.th/dspace/bitstream

[4] พิภพ ลลิตาภรณ์, 2553, **ความสำคัญและความหมายของการพยากรณ์**, สืบค้นเมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565, จาก: http://ir.buu.ac.th/dspace/bitstream

[5] รชฎ ขำบุญ และคณะ, 2557, **ประเภทของการพยากรณ์**, สืบค้นเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565, จาก: https://www.bloggang.com/m/viewdiary.

[6] รชฎ ขำบุญ และคณะ, 2557, **การเลือกการพยากรณ์**, สืบค้นเมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565, จาก: https://www.bloggang.com/m/viewdiary.

[7] วาสนา เจริญศรี, 2558, **การปรับปรุงการวางแผนการสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสมและการจัดการวัตถุดิบ คงคลังในโซ่อุปทาน กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์**, สืบค้นเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2565, จาก: http://digital_collect.lib.buu.ac.th

[8] ธัญยธรณ์ อันมี, 2560, **การศึกษาการพยากรณ์และการวางแผนสร้างสต็อกสินค้าเพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าล่าช้า กรณีศึกษา โรงงานผลิตเลนส์แว่นตา**, สืบค้นเมื่อวันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2565, จาก: http://ethesisarchive.library.tu.ac.th

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

FACTORS INFLUENCING TO THE DECISION OF ORDERING DELIVERY SERVICE THROUGH ONLINE MEDIA OF CONSUMERS IN THE AREA OF PHITSANULOK PROVINCE

จริยา ปกติ[1] นิภาภรณ์ สินปรุ[2] พัทธ์ธีรา มีรอด[2]
Chariya Pakati[1] Niphaphon Sinpru[2] Phatthira Mirot[3]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อ 1)เพื่อศึกษาลักษณะทางปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก 2)เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดออนไลน์ (6P) ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมทางการตลาด ด้านการให้บริการส่วนบุคคล ด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามทั้งหมด 400 ชุด สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น เพศหญิงช่วงอายุ 20-35ปี ด้านอาชีพส่วนใหญ่เป็นพนักงานบริษัทเอกชน มีรายได้มากกว่า 30,000 บาท โดยส่วนใหญ่ใช้บริการ Grab food ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ที่ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย รองลงมาด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว ด้านการให้บริการส่วนบุคคล และด้านราคา ตามลำดับ

คำสำคัญ : การตัดสินใจ เดลิเวอรี่ สื่อออนไลน์

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: nipaporn.sinpru@gmail.com

Abstract

The objective of this research is to 1) To study the characteristics of factors influencing to the decision of ordering delivery service through online media of consumers in the area of Phitsanulok province. 2) To study the relationship between online marketing mix factors (6P) in terms of products, prices, and distribution channels. Marketing Promotion Personal service Privacy research tools A total of 400 questionnaires were used. The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation. The results showed that

The results showed that Most of the respondents' general information was Female, aged between 20-35 years. Most of the occupations are employees of private companies. Earn more than 30,000 baht, most of them use Grab food. factors influencing to the decision of ordering delivery service through online media of consumers in the area of Phitsanulok province at the highest level of satisfaction Distribution channel factors followed by marketing promotion product side Privacy Personal service and price respectively

Keywords : Decision Making, Delivery, Online Media

บทนำ

[1] ปัจจุบันสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตสำหรับทุกคนนั้น คือปัจจัยสี่ ได้แก่ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม อาหาร และยารักษาโรค โดยเฉพาะอาหารที่ทุกคนต้องรับประทานทุกวันเพื่อดำรงชีพอยู่แล้ว ในอดีตนั้น ผู้บริโภคต่างคุ้นชินกับการออกไปรับประทานอาหารนอกบ้านหรือที่ร้านอาหารซึ่งสามารถสั่งและนั่งรับประทานได้โดยร้านอาหารที่สามารถนั่งรับประทานที่ร้านได้ ในประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ ร้านอาหารทั่วไป/ร้านอาหารย่อย ร้านอาหารประเภทบริการด่วนหรือแฟรนไชส์ประเภทฟาสต์ฟู้ด และสุดท้ายร้านอาหารต่างประเทศและร้านอาหารหรู (สำนักงานอุทยานการเรียนรู้ สังกัดสำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้)

[4]จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส Covid-19 ที่รุนแรงนั้น ส่งผลกระทบไปทุกภาคส่วน ทั้งภาคธุรกิจและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป ทำให้ผู้คนส่วนใหญ่ ต้องปรับพฤติกรรมการใช้ชีวิตหลังจากผ่านช่วงปิดเมือง (Lockdown) เมื่อเดือนมีนาคม - เดือนพฤษภาคม 2563 ที่ผ่านมา ซึ่งหลายครอบครัวต้องปรับพฤติกรรมจากที่เคยพาคนในครอบครัวออกไปรับประทานอาหารนอกบ้านหรือที่ร้านในช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ ต้องเปลี่ยนมาเป็นการเลือกซื้อวัตถุดิบมาทำอาหารรับประทานกันเองที่บ้านแทน หรืออีกทางหนึ่งเลือกที่สะดวกกว่าก็คือการสั่งอาหารมารับประทานที่บ้านกับครอบครัว จากการปรับพฤติกรรมดังกล่าวส่งผลกระทบต่อร้านอาหารส่วนใหญ่ คือจำนวนผู้บริโภคหรือผู้ใช้บริการในร้านอาหารลดน้อยลง ทำให้สถานประกอบการหลายแห่งต้องปิดกิจการลงอย่างถาวร หรือบางร้านต้องลดพนักงานลงเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีมาตรการปิดเมือง (Lockdown) ประชาชนส่วนใหญ่เลือกที่จะไม่เดินทางออกมาใช้บริการตามร้านอาหารด้วยตนเองหรือแม้กระทั่งการเปลี่ยนรูปแบบการใช้ชีวิตในสังคมปกติใหม่ (New Normal) ซึ่งทำให้ในส่วนของภาคอุตสาหกรรมการบริการ อาทิเช่น ร้านอาหาร การท่องเที่ยว การโรงแรม หรือการให้บริการสปา จะต้องมีการปรับกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับพฤติกรรมและความต้องการที่จะใช้บริการในรูปแบบใหม่ๆ เช่นกัน (กรุงเทพธุรกิจออนไลน์,2563) [5]ส่วนแบ่งตลาด

แอปส่งอาหารในประเทศไทย ธุรกิจบริการส่งอาหารออนไลน์ ในประเทศไทยเริ่มต้นขึ้นจากการเปิดตัวของแอปพลิเคชัน Food Panda ในปีพ.ศ. 2555 จากนั้นมาธุรกิจ food delivery จากต่างประเทศต่างก็ทยอยมาเปิดกิจการในไทยเรื่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็น Line Man ที่เปิดตัวในปี พ.ศ.2559 Grab food ที่เปิดตัวในปีพ.ศ. 2560 ต่อมา ในปีพ.ศ.2563 เป็นต้นมา เริ่มมีธุรกิจส่งอาหารออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นโดยคนไทย เช่น แอป Robinhood ของธนาคารไทยพาณิชย์ และ True Food ที่พัฒนาโดย ทรู ผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายใหญ่ของประเทศไทย ธุรกิจ food delivery ในประเทศไทยประสบความสำเร็จอย่างต่อเนื่อง ข้อมูลจากศูนย์วิจัยกสิกรไทยในปีพ.ศ.2562 แสดงให้เห็นว่า ธุรกิจส่งอาหารออนไลน์มีมูลค่ามากถึง 33,000 – 35,000 ล้านบาท เติบโตต่อเนื่องประมาณร้อยละ 14 เมื่อเทียบกับปีพ.ศ. 2561 และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8 ของมูลค่าธุรกิจร้านอาหารของประเทศไทย ทั้งนี้ ในปีพ.ศ.2563 และ พ.ศ.2564 มาตรการจัดการการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ยังมีส่วนช่วยส่งเสริมให้ธุรกิจ food delivery ในประเทศไทยเติบโตมากขึ้นไปอีก ท่ามกลางการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 วิกฤตนี้กลับกลายเป็นโอกาสให้แอปพลิเคชันส่งอาหารประสบความสำเร็จเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในอนาคต เราอาจได้เห็นแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ถูกพัฒนาเพิ่มขึ้นเพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค ได้เห็นแต่ละบริษัทคิดค้นโปรโมชั่นเพื่อแข่งขันกันอย่างดุเดือด และได้เห็นต่อไปว่าธุรกิจแอปพลิเคชัน ส่งอาหารออนไลน์ในประเทศไทย จะเติบโตต่อไปอย่างไรในอนาคต (มติชนออนไลน์, 2563)

[2] ปัจจุบัน สังคมมนุษย์ยกย่องเชิดชู ‘ความรวดเร็ว’ มากเป็นพิเศษ ไม่ว่าจะเป็น การกิน การเดินทาง การทำงาน การทำกิจกรรมและอื่นๆ ในชีวิตของเรา จะทำอะไรก็ต้องเร็ว ต้องทันทีทันใด เอาไว้ก่อน ถ้าจะให้พูดอย่างง่ายก็คือ ในสังคมมนุษย์ที่เราคุ้นชิน ‘ยิ่งเร็วยิ่งดี’ กันมาโดยตลอด และนำไปสู่พฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป ผู้บริโภคถูกบังคับให้คุ้นชินและต้องปรับตัวกับการซื้อของใช้ประจำวันและสินค้าอื่น ๆ ผ่านทางออนไลน์แทน เมื่อการซื้อของออนไลน์กลายเป็นกิจวัตรประจำวันของผู้บริโภคแล้วนั้น ทำให้พวกเขาเปิดรับการใช้จ่ายผ่านทาง e-Commerce มากขึ้นในยุคสมัย อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นทำให้โลกเราในปัจจุบันกลายเป็น “โลกออนไลน์" หรืออาจกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตถูกนำมาสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ นอกจากนี้ ยังพบว่าคนไทยเปลี่ยนผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ ไปสู่ระบบ ออนไลน์มาก เช่น การจองโรงแรม ที่พัก การซื้อตั๋วโดยสาร การชำระสินค้าและบริการ รวมถึงบริการส่งอาหาร แสดงให้เห็นถึงความนิยมในการใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ที่เพิ่มขึ้น การสั่งเดลิเวอรี่กลายเป็นเรื่องปกติของผู้บริโภคไปแล้วทำให้ผู้บริโภคจำเป็นต้องโหลดแอปพลิเคชั่นเดลิเวอรี่ไว้ในสมาร์ทโฟนเพื่อเรียกใช้บริการ เช่น Line man, Grab, Gojek หรือ Food panda แม้แต่ของกินที่เคยว่ากันว่า อยากคนนิยมกินให้อร่อยต้องไปกินที่ร้าน ยิ่งในช่วงที่เกิดวิกฤตโควิด-19 ยิ่งเร่งให้ทั้งผู้ขาย และผู้ซื้อ เข้ามาพึ่งช่องทางออนไลน์กันมากขึ้น หลายคนไม่เคยใช้บริการเดลิเวอรี่ แต่พอได้ทดลองใช้ก็เกิดอาการติดใจ ส่วนเหตุผลยอดฮิตในการสั่งอาหารเดลิเวอรี่ มีอะไรบ้าง นั่นคือ เข้าถึงของอร่อยได้ง่าย แถมส่งตรงถึงบ้าน เดลิเวอรี่ช่วยปลดล็อกอุปสรรค เรื่องการเดินทาง และการสรรหาของกิน สามารถสั่งซื้อสินค้าได้แทบทุกอย่าง ไม่จำกัด ยิ่งช่วงเศรษฐกิจไม่ดี หลายคนหันมาทำอาหาร ขนม และเครื่องดื่ม สูตรทำกินเอง ร้านค้าขายทั่วไปก็ต้องปรับตัวเข้าสู่สนามเดลิเวอรี่เพื่อความอยู่รอด มีการคิดชุดเมนูใหม่ๆ ออกมา คิดแพ็กเกจจิ้งให้ตอบโจทย์การจัดส่ง เพื่อสร้างประสบการณ์ที่น่าประทับใจให้ผู้บริโภค มีทางเลือกเพื่อความสะดวกมากขึ้น ไม่ว่าจะงานรัดตัวไม่มีเวลาทำกับข้าว หรืออยากซื้อของฝากแต่ไม่อยากหิ้วพะรุงพะรัง เดลิเวอรี่ช่วยได้ ระหว่างรอสินค้าก็เคลียร์งานต่อได้ยาวๆ ขี้เกียจออกจากบ้าน เดี๋ยวนี้การเตรียมตัวเพื่อออกไปนอกบ้าน แค่เสื้อผ้าหน้าผม แบบพอออกไปพบผู้คนได้ก็พอ อีกต่อไปวิถีชีวิตแบบ New Normal ทำให้ต้องเตรียมพร้อมด้านอุปกรณ์ด้วยทั้งหน้ากากผ้า เจลแอลกอฮอล์ และทิชชู่ส่วนตัว อีกทั้งการไปถึงร้าน ก็ไม่รู้ว่าจะมีที่นั่งหรือไม่ จะนั่งแบบไหล่ชิดกันเหมือนแต่ก่อน

ไม่ได้แล้ว หลายคนจึงตัดสินใจเลือกแบบที่ชัวร์สั่งเดลิเวอรี่มากิน เน้นความสะดวกกาย สบายใจไว้ก่อน เพราะการมีเดลิเวอรี่ ทำให้ร้านค้าเข้าถึงลูกค้าใหม่ๆได้ง่ายขึ้น เมื่อมีประโยชน์ ก็เกิดการใช้ จะใช้เพื่อความสะดวก ความคุ้มค่า ช่วยบริหารเวลา หรือช่วยอุดหนุนร้านค้าก็ตาม มาวันนี้ “เดลิเวอรี่”ก็ได้ครองใจผู้บริโภคยุคใหม่ไปเรียบร้อยแล้ว (ชัยยะ ฤดีนิยมวุฒิ 2565)

โดยเหตุผลทั้งหมด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ได้แก่ ปัจจัยการยอมรับเทคโนโลยี ที่ทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ เพื่อบริการรับและส่งสินค้าอุปโภคบริโภค(Delivery)รวมถึงพฤติกรรมการตัดสินใจใช้บริการแบบเดลิเวอรี่ ในรูปแบบต่างๆ ความยากง่ายในการใช้งาน ประโยชน์ที่ได้รับของผู้บริโภคในการใช้แอปพลิเคชั่นนั้นมีมากน้อยเพียงใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อศึกษาลักษณะทางประชากรศาสตร์กับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

2.เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ (6P)ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ด้านราคา (Price) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ด้านการส่งเสริมทางการตลาด (Promotion) ด้านการให้บริการส่วนบุคคล (Personalization) ด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว (Privacy) จำแนกตามลักษณะทางประชากรศาสตร์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสั่งสินค้าแบบ Delivery

[3] ณัธภัชร เฉลิมแดน. (2563) ได้ศึกษาเรื่องพฤติกรรมผู้บริโภคในการสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชันช่วงเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 (COVID-19) ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 20-35 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพพนักงานบริษัทเอกชน และมีรายได้ เฉลี่ยต่อเดือน 20,001-30,000 บาท แอปพลิเคชั่นที่ใช้บ่อยที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ LINEMAN รองลงไป ได้แก่ Grab food และ Food Panda ตามลำดับ สำหรับประเภทอาหารที่สั่งมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ฟาสต์ฟู้ด รองลงไป คือ อาหารตามสั่ง และเครื่องดื่ม ตามลำดับ ทำการสั่งอาหารในช่วงเวลา 12.01- 14.00 น. โดยวัย Gen X สั่งอาหารในจำนวนเงินที่มากกว่าวัยอื่น ๆ

[14] Lau Teck Chai, D. N. C. Yat (2020)ได้กล่าวคือบริการจัดส่งอาหารออนไลน์: ทำให้การจัดส่งอาหารเป็นเรื่องปกติใหม่ มีตลาดส่งอาหารขนาดใหญ่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในขณะที่ตลาดอาหารเป็นธุรกิจมูลค่าล้านล้านดอลลาร์ แต่ตลาดการจัดส่งเป็นเพียงส่วนเล็ก ๆ ของตลาดนี้ [18](Kandasivam, 2017) นี่เป็นโอกาสที่ยิ่งใหญ่สำหรับการเติบโตในอนาคต มีการคาดการณ์ว่าภายในปี 2565 ธุรกิจส่งอาหารจะเติบโตเป็นรายได้ต่อปีที่ 956 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งเป็นหนึ่งในภาคส่วนที่เติบโตเร็วที่สุดในตลาดอาหาร
ส่วนประสมทางการตลาด 6P’s (Marketing Mix)

[10] รวิภา สู้สกุลสิงห์ และวราวุธ ฤกษ์วรารักษ์ (2564) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาลักษณะทางประชากรศาสตร์และพฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภคภายใต้วิถีความปกติใหม่ (New Normal) ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก ที่มีผลต่อส่วนประสมการตลาดออนไลน์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน t test

และ one way ANOVA กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ คือ ประชาชนที่มีอายุระหว่าง 20-60ปี ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 384คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัย ผลการวิจัยพบว่า อายุ รายได้ ประเภทของสินค้าที่ซื้อ และความถี่ในการซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภคภายใต้วิถีความปกติใหม่ (New Normal) ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีผลต่อส่วนประสมการตลาดออนไลน์

กระบวนการตัดสินใจซื้อ

[11] สุทิพย์ ประทุม และ สรัญณี อุเส็นยาง (2565) กล่าวว่าเทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญต่อมนุษย์ เป็นการนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับสารสนเทศสามารถสร้างประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง และอำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวันได้มากขึ้น เช่น การค้นหา การจัดเก็บข้อมูล การทำธุรกรรมต่าง ๆ ตลอดจนติดต่อสื่อสารที่รวดเร็ว ทำให้ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับงานที่ทำอย่างสะดวกสบาย และรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลดีเมื่อเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาท ทำให้มนุษย์มีพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น สามารถสั่งซื้อของออนไลน์ สั่งอาหารผ่านเดลิเวอรี่ โดยไม่จำเป็นต้องออกจากบ้าน เพราะใช้สื่อออนไลน์ในการสื่อสารระหว่างกัน เพื่อให้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเกิดประโยชน์และเหมาะสมกับยุคสมัยใหม่ที่กำลังก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว จึงต้องมีการปรับตัวในทุกภาคส่วน ทั้งในด้านการทำงานของพนักงานที่ต้องปรับเปลี่ยนการทำงานโดยทำที่บ้านใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารการทำงาน การประชุมผ่าน conference application เป็นการทำงานร่วมกันของทุกคนในองค์กรแบบออนไลน์ ส่วนในด้านธุรกิจพบว่าธุรกิจหันมาสนใจการทำการตลาดออนไลน์มากขึ้นและใช้เทคโนโลยีให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อให้ธุรกิจมีรายได้และดูแลพนักงานกันต่อไปจึงก่อให้เกิดวิถีชีวิตใหม่ อย่างไรก็ตามการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นอกจากจะเกิดผลดีก็ย่อมเกิดผลเสียได้ เช่น การเข้าถึงยากของผู้ใช้งานเทคโนโลยี เพราะมีปัจจัยหรือเหตุผลอีกหลาย ๆ อย่างที่ไม่เอื้อต่อการใช้งานจึงทำให้เกิดปัญหาได้ ดังนั้นภาครัฐและเอกชนต้องร่วมมือกันพัฒนาช่องทางการเรียนรู้แบบใหม่ สร้างแพลตฟอร์มการเรียนรู้ชั่วคราว เพื่อรองรับและแก้ปัญหาดังกล่าว โดยบทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศในยุควิถีชีวิตใหม่ ทั้งนี้กระบวนการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศในยุควิถีชีวิตใหม่ ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นการรับรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นการสนใจ ขั้นที่ 3 ขั้นการประเมิน ขั้นที่ 4 ขั้นการทดลอง และขั้นที่ 5 ขั้นการยอมรับ

Mobile Marketing

[13] Anuj Pal Kapoor and Madhu Vij (2018) กล่าวว่าเทคโนโลยีที่โต๊ะอาหารเย็น: การสั่งอาหารออนไลน์ผ่านแอพมือถือ เชิงนามธรรม: ผู้รวบรวมการจัดส่งอาหารออนไลน์ (OFA) กำลังเพิ่มทางเลือกและความสะดวกสบาย ทำให้ลูกค้าสามารถสั่งอาหารจากร้านอาหารมากมายด้วยการแตะเพียงครั้งเดียวบนสมาร์ทโฟน ธุรกิจจัดส่งอาหารจากร้านอาหารถึงบ้านกำลังมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากแพลตฟอร์มออนไลน์ใหม่แข่งขันกันเพื่อจับตลาดและลูกค้าในเมืองใหญ่ส่วนใหญ่ในอินเดีย บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบผู้รวบรวมอาหารออนไลน์ (OFA) โดยเสนอและทดสอบแบบจำลองการแปลงแอตทริบิวต์ของ แอปบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในเชิงประจักษ์ เพื่อตรวจสอบว่าแอตทริบิวต์ของแอปบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้รวบรวมอาหารออนไลน์มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคและนำไปสู่ Conversion อย่างไร การออกแบบวิธีการแบบผสมผสานถูกนำมาใช้ในการศึกษาและดำเนินการศึกษานำร่องซึ่งประกอบด้วย (n=350) ผู้ตอบแบบสอบถาม การศึกษามุ่งเน้นไปที่คุณลักษณะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ ภาพการนำทาง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[12] สุณิสา ตรงจิตร์ (2559) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ ผ่านช่องทางตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์(E-Marketplace)ผลการศึกษาพบว่าความสำคัญของ แต่ละปัจจัยที่มีอิทธิพล และส่งผลกระทบต่อความคาดหวังของลูกค้าได้ ประกอบไปด้วย 8 ปัจจัย โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ ปัจจัยประสิทธิภาพของเว็บไซต์และการนำเสนอสินค้า, ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์, ปัจจัยความภักดีในตราสินค้า, ปัจจัยด้านความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ และราคา, ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และการให้ข้อมูลข่าวสารโปรโมชั่น ,ปัจจัยด้านการรักษาความเป็น ส่วนตัว และการให้บริการส่วนบุคคล, ปัจจัยการรับรู้ถึงแบรนด์และปัจจัยด้านสิทธิประโยชน์ของ สินค้าและการต่อรองราคาตามลำดับ สำหรับปัจจัยส่วนบุคคลมีเพียงปัจจัยเดียว คือการศึกษาที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านช่องทางตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

[15] อิสราวลี เนียมศรี(2561) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลการตัดสินใจใช้บริการแอพพลิเคชั่น LINE MAN ในกรุงเทพมหานคร จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยการ ยอมรับเทคโนโลยี ได้แก่ ด้านการนำมาใช้งานจริง ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้งาน ด้านความตั้งใจที่ จะใช้งาน ด้านความง่ายในการใช้งาน และด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ ส่งผลต่อความพึงพอใจใช้ บริการขนส่งอาหารผ่านแอปพลิเคชั่นของบริษัทฟู้ดแพนด้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยมีวิธีวิจัยในรูปแบบของการสำรวจ (SurveyResearch)ซึ่งการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม(Questionnaire)ประกอบกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสรุปผลการวิจัยเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 400 ชุด

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มประชากรที่อยู่อาศัย ทำงาน หรือกำลังศึกษาในเขตจังหวัดพิษณุโลก [8]จำนวน 279,292 (สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย) เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยสำหรับการวิจัยในครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้สุ่มตัวอย่างคือ แบบสอบถาม(Questionnaire)โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเป็นคำถามปลายปิด ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือนและการใช้บริการสั่งสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

ส่วนที่2 ข้อมูลผู้ให้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

ส่วนที่3 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้การวิเคราะห์แบบ Excel

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 400 ชุด

จำแนกตามเพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 242 คน คิดเป็นร้อยละ 60.5 และเพศชาย จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 39.5 ตามลำดับ

จำแนกตามอายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ช่วงอายุ 20-35ปี จำนวน 253 คน คิดเป็นร้อยละ 63.25 รองลงมาช่วงอายุ 36-50ปี จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 20.25 ช่วงอายุน้อยกว่า20 ปี จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 11.75 และช่วงอายุ 51ปีขึ้นไป จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 4.75 ตามลำดับ

จำแนกตามอาชีพ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเป็นพนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 147 คน คิดเป็นร้อยละ 36.75 รองลงมาเป็นพนักงานรัฐวิสาหกิจ จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 22.25 กลุ่มนักเรียน / นักศึกษา จำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 16.0 ครู/อาจารย์ จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 15.25 และธุรกิจส่วนตัว จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ9.75 ตามลำดับ

จำแนกตามรายได้เฉลี่ย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีรายได้มากกว่า30,000 บาท จำนวน 153 คน คิดเป็นร้อยละ 38.25 รองลงมามีรายได้ 20,001 - 30,000 บาท จำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 34.5 มีรายได้ 10,000 - 20,000 บาท จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 17.75 และมีรายได้น้อยกว่า 3,000-5,000 บาท จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 9.5 ตามลำดับ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลผู้ให้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 400 ชุด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามของค่ายผู้ให้บริการส่วนใหญ่ใช้บริการ Grab food จำนวน 179 คน คิดเป็นร้อยละ 44.75 รองลงมาคือ LINE MAN จำนวน 125 คน คิดเป็นร้อยละ 31.25 และใช้บริการ Food panda จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0 ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 400 ชุด พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก

ด้านผลิตภัณฑ์ โดยรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$3.98) ส่วนใหญ่ตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าผ่านออนไลน์ เพราะสินค้ามีคุณสมบัติตรงตามข้อมูลที่ใส่ไว้ในส่วนข้อมูลของสินค้า

ด้านราคา โดยรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$3.78) ส่วนใหญ่ตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าผ่านออนไลน์ เพราะราคาสินค้าบนแอพพลิเคชั่นออนไลน์ มีราคาที่ต่ำกว่าการซื้อสินค้าผ่านวิธีอื่น ($\bar{X}$3.94)

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย โดยรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$4.06) ส่วนใหญ่ตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าผ่านออนไลน์ เพราะสามารถสั่งสินค้าได้อย่างการไม่มีจำกัดปริมาณ ($\bar{X}$4.10)

ด้านการส่งเสริมการตลาด โดยรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$3.99) ส่วนใหญ่ตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าผ่านออนไลน์ เพราะมีการประชาสัมพันธ์ตามสื่อต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ ($\bar{X}$4.02)

ด้านการให้บริการส่วนบุคคล โดยรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$3.88) ส่วนใหญ่ตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าผ่านออนไลน์ เพราะมีช่องทางการติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

ด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว โดยรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$3.94) ส่วนใหญ่ตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าผ่านออนไลน์ เพราะมีการแจ้งนโยบายความเป็นส่วนตัวบนแอพพลิเคชั่นได้อย่างชัดเจน ($\bar{X}$3.97)

การอภิปรายผลการวิจัย

ปัจจัยส่วนประสมการตลาด

จากการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาด้านผลิตภัณฑ์ (Product)ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นระดับมากคือสินค้ามีคุณสมบัติตรงตามข้อมูลที่ใส่ไว้ในส่วนข้อมูลของสินค้า ($\bar{X}$=4.05) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [16]พิมพุมผกา บุญธนาพีรัชต์ (2560) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food Delivery ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า ระดับการตัดสินใจ ใช้บริการ Food Delivery ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลภาพรวมในด้านปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมากที่สุด

ด้านราคา (Price) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นในระดับมากคือราคาสินค้าบนแอปพลิเคชั่นออนไลน์มีราคาที่ต่ำกว่าการซื้อสินค้าผ่านวิธีอื่น ($\bar{X}$=3.94) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [16]พิมพุมผกา บุญธนาพีรัชต์ (2560) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food Delivery ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่าระดับการตัดสินใจใช้บริการ Food Delivery ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลในภาพรวมด้านราคาอยู่ในระดับมาก

ด้านช่องทางจัดจำหน่าย(Place)ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นระดับมากคือสามารถสั่งสินค้าได้อย่างการไม่มีจำกัดปริมาณ ($\bar{X}$=4.10) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [16]พิมพุมผกา บุญธนาพีรัชต์ (2560) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food Delivery ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า ระดับการตัดสินใจใช้บริการ Food Deliveryในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลภาพรวมในปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายในระดับที่มาก

ด้านการส่งเสริมการตลาด(Promotion)ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นในระดับมากคือมีการประชาสัมพันธ์ตามสื่อต่างๆอย่างสม่ำเสมอ($\bar{X}$=4.02) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [6]ชัยวัฒน์ พิทักษ์รักธรรม (2556) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภค ผลการวิจัยพบว่าส่วนประสมทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่ายส่งผลกระตุ้นให้พฤติกรรมการซื้อสินค้าและบริการทางออนไลน์ทางด้านระบบรักษาความปลอดภัยและผู้บริโภคได้เล็งเห็นความสำคัญของการส่งเสริมการตลาดที่เกี่ยวกับการ ลด แลก แจก แถมสินค้าหรือบริการจากระบบออนไลน์ รวมถึงการได้รับสิทธิพิเศษเมื่อทำการสั่งซื้อสินค้า

ด้านการให้บริการส่วนบุคคล (Personalization) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นระดับมากคือมีช่องทางการติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ($\bar{X}$=4.00) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [10]รวิภา สู้สกุลสิงห์ และวราวุธ ฤกษ์วรารักษ์(2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ผลการวิจัยพบว่า อายุ รายได้ ประเภทของสินค้าที่ซื้อ และความถี่ในการซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภคภายใต้วิถีความปกติใหม่ (New Normal) ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีผลต่อส่วนประสมการตลาดออนไลน์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ [7] สุพัชชา ตั้งจิตเจริญ และมะดาโอะ สุหลง (2565) ได้ทำการศึกษากลยุทธ์ความได้เปรียบทางการแข่งขันและปัจจัยส่วนประสมทาง

การตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อความเชื่อมั่นในตราสินค้าผลการวิจัยพบว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่ต่างกัน มีผลต่อความเชื่อมั่นในตราสินค้าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 กลยุทธ์ความได้เปรียบทางการแข่งขัน ด้านต้นทุนต่ำ ด้านความแตกต่าง และด้านมุ่งเน้นเฉพาะกลุ่ม มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นในตราสินค้า และพบว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านให้บริการแบบเจาะจง และด้านรักษาความเป็นส่วนตัว มีอิทธิพลต่อความเชื่อมั่นในตราสินค้า

ด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว (Privacy) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นในระดับมากคือมีการแจ้งนโยบายความเป็นส่วนตัวบนแอพพลิเคชั่นได้อย่างชัดเจน ($\bar{X}$=3.97) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [17]จุฑารัตน์ เกียรติรัศมี (2558) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อสินค้าผ่านทางแอปพลิเคชั่นออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อสินค้าผ่านทางแอพพลิเคชั่นออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลด้านปัจจัยด้านความปลอด ภัยและความน่าเชื่อถือ อยู่ในระดับที่มาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)จากการวิจัยพบว่าส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์นั้นมีผลต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด คือ สินค้ามีคุณสมบัติตรงตามข้อมูลที่ใส่ไว้ในส่วนข้อมูลของสินค้า ดังนั้นผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าต้องใส่ข้อมูลสินค้าให้ตรงกับสินค้า ข้อมูลของสินค้าจะต้องกระชับได้ใจความและเป็นข้อมูลที่มีความชัดเจน

ด้านราคา(Price) จากการวิจัยพบว่า ส่วนประสมทางการตลาดด้านราคานั้นมีผลต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่พิษณุโลก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด คือ ราคาสินค้าบนแอพพลิเคชั่นออนไลน์ มีราคาที่ต่ำกว่าการซื้อสินค้าผ่านวิธีอื่น ดังนั้นผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญในด้านราคา ทั้งในเรื่องราคาที่เหมาะสม ความมีชื่อเสียงของแอพพลิเคชั่นที่เลือกใช้เป็นประจำ รวมถึงคุณภาพของสินค้า และความแตกต่างของสินค้าให้มีความแตกต่าง ซึ่งจะทำให้ผู้บริโภคกลับมาใช้บริการซ้ำในครั้งต่อไป

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) จากการวิจัยพบว่า ส่วนประสมทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่าย นั้นมีผลต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ความคิดเห็นมากที่สุด คือสามารถสั่งสินค้าได้อย่างการไม่มีจำกัดปริมาณ ดังนั้นผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญกับช่องทางการจัดจำหน่ายให้มีการเข้าถึงอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากการสั่งสินค้าไม่จำกัดแล้วควรมีสินค้าให้เลือกหลากหลายรวมถึงการชำระเงินที่หลากหลายวิธี เพื่อให้ผู้บริโภคกลับมาใช้ซ้ำในอนาคต

ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) จากการวิจัยพบว่า ส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาด นั้นมีผลต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกมีความพึงพอใจอยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด คือ มีการประชาสัมพันธ์ตามสื่อต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าการประชาสัมพันธ์เป็นสิ่งสำคัญ

เนื่องจากจะต้องอัพเดตข่าวสารอยู่เสมอ ผู้ประกอบการควรแนะนำสินค้าใหม่ๆ และมีการจัดโปรโมชั่นอยู่เสมอ เช่น การลดราคาสินค้าและการจัดส่ง หรือการร่วมกิจกรรมเพื่อรับของรางวัล

ด้านการให้บริการส่วนบุคคล(Personalization) จากการวิจัยพบว่าส่วนประสมทางการตลาดด้านการให้บริการส่วนบุคคล นั้นมีผลต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกมีความพึงพอใจอยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด คือ มีช่องทางการติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ได้ตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ผู้ประกอบการต้องพัฒนาระบบช่องทางการติดต่อสื่อสารให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อพร้อมให้บริการผู้บริโภคอยู่ตลอดเวลา

ด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว (Privacy) จากการวิจัยพบว่า ส่วนประสมทางการตลาดด้านการรักษาความเป็นส่วนตัวนั้นมีผลต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งซื้อสินค้าแบบเดลิเวอรี่ผ่านสื่อออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับความคิดเห็นมากที่สุด คือ มีการแจ้งนโยบายความเป็นส่วนตัวบนแอพพลิเคชั่นได้อย่างชัดเจน ดังนั้นผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ผู้ประกอบการไม่ควรขอข้อมูลที่ไม่จำเป็นมากจนเกินไปจะทำให้ผู้บริโภครู้สึกไม่ปลอดภัย ควรแจ้งให้ผู้บริโภคกรอกแค่ข้อมูลที่สำคัญ เช่น ที่อยู่อาศัย และเบอร์โทรศัพท์เพื่อเป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างคนจัดส่งสินค้าและผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานอุทยานการเรียนรู้ สังกัดสำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน) **ปัจจัย 4 ของชีวิต.** - TK Application โดย อุทยานการเรียนรู้ (TK park) สืบค้นจาก http://tkapp.tkpark.or.th/detail.php?id=15

[2] ชัยยะ ฤดีนิยมวุฒิ. (2565). **สำรวจพฤติกรรมและจิตใจด้วยวิทยาศาสตร์.** สืบค้นจาก https://www.brandthink.me/content/slow-down-your-life

[3] ณัธภัชร เฉลิมแดน. (2563). **พฤติกรรมผู้บริโภคในการสั่งอาหารแบบเดลิเวอรี่ผ่านโมบายแอปพลิเคชั่น ช่วงเกิดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 (COVID-19) ในเขตกรุงเทพมหานคร.** นักศึกษาปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[4] กรุงเทพธุรกิจออนไลน์. (2563). **สถานการณ์โควิด-19**. สืบค้นจาก https://www.bangkokbiznews.com/

[5] มติชนออนไลน์. (2563). **ธุรกิจบริการส่งอาหารออนไลน์.** สืบค้นจาก https://www.matichon.co.th/

[6] ชัยวัฒน์ พิทักษ์รักธรรม. (2556). ศึกษา **ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภค**. วิทยานิพนธ์เสนอต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชา การจัดการ.

[7] สุพัชชา ตั้งจิตเจริญ และ มะดาโอะ สุหลง (2565). **กลยุทธ์ความได้เปรียบทางการแข่งขัน*และ*ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ ที่มีผลต่อความเชื่อมั่นในตราสินค้า.** คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[8] สำนักบริหารทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย สืบค้นจาก https://www.bora.dopa.go.th/home/

[9] วัฒนา. (2565). **การช้อปปิ้งออนไลน์ในปี2565.** สืบค้นจากhttps://blog.marketingblatt.com/th/online-shopping-2022

[10] รวิภา สู้สกุลสิงห์ และ วราวุธ ฤกษ์วรารักษ์. (2564). **ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าผ่านเว็บไซต์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก.** คณะบริหารธุรกิจฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร :ม.ป.ท.

[11] สุทิพย์ ประทุม และ สรัญณี อุเส็นยาง. (2565). **การยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศในยุควิถีชีวิตใหม่.** สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

[12] สุณิสา ตรงจิตร์. (2559) **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านช่องทางตลาดกลางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E- Marketplace)** . มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์/กรุงเทพฯ.

[13] Anuj Pal Kapoor and Madhu Vij . (2018). **Technology at the dinner table: Ordering food online through mobile apps** https://econpapers.repec.org/

[14] Lau Teck Chai, D. N. C. Yat. (2020). **Online Food Delivery Services: Making Food Delivery the New Normal.** https://www.semanticscholar.org

[15] อิสราวลี เนียมศรี. (2561). กรุงเทพ. **การตัดสินใจใช้บริการแอพพลิเคชั่น LINE MAN ในกรุงเทพมหานคร.** บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[16] พิมพุมผกา บุญธนาพีรัชต์. (2560). **ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการ Food Delivery ในเขตกรุงเทพมหานคร.** บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีมหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[17] จุฑารัตน์ เกียรติรัศมี. (2558). **ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อสินค้าผ่านทางแอพพลิเคชั่นออนไลน์ของผู้บริโภค ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล**. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[18] Kandasivam, A. (2017). Competition, demand, changing behaviour: making food delivery the new normal, Digital News Asia.

[19] ระเบียบวิธีวิจัย. (2562). สืบค้นจาก https://km-ir.arts.tu.ac.th/files/original/13bd5ff1ee64b642a734cf8171c9f4146741 4e2f.pdf

ปัจจัยทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด ของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

MARKEKING FACTORS AFFECTING TO BOTTLED WATER PURCHASING BEHAVIOR IN THE AREA OF MUANG DISTRICT, PHITSANULOK PROVINCE

เกรียงไกร มาเยอะ[1] ศุภากร แจ้งชาวนา[2]
Kriangkrai Maye[1] Supakron Jangchowna[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด และทัศนคติต่าง ๆ ของผู้บริโภคที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจำนวนทั้งหมด 400 ชุด เป็นการใช้วิธีการสุ่มตามความสะดวก

จากผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุระหว่าง 21 - 30 ปี สถานภาพโสด ระดับการศึกษาปริญญาตรี ประกอบอาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,000 – 20,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด 1 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยเลือกซื้อน้ำดื่มเนสท์เล่ เพียวไลฟ์ เฉลี่ยวันละ 5 - 10 บาท ตามร้านค้าสะดวกซื้อทั่วไป ส่วนปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ รองลงมาได้แก่ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ปัจจัยด้านราคา และปัจจัยด้านช่องทางการจำหน่าย ตามลำดับ ผลจากการสำรวจพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่แตกต่างกัน ล้วนส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกทั้งสิ้น

คำสำคัญ : น้ำดื่มบรรจุขวด, ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด, พฤติกรรมการเลือกซื้อ

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Kriangkraimayer42@gmail.com

Abstract

This research aims to study personal factors. Marketing mix factorsand consumer attitudes that affect the buying behavior of bottled water in the population in Phitsanulok province, The researcher collected data using a
questionnaire of 400 sets by a convenient random sampling method.

According to the study, personal factors affect the purchasing behavior of bottled water in Muang District, Phitsanulok Province. Most of them are males between 21 - 30 years old, single status, bachelor's degree, occupation in government service/state enterprise. The average monthly income is 10,000 – 20,000 baht. Choose to buy Nestlé Pure Life drinking water at an average of 5-10 baht per day at convenience stores. The most effective factors are product factors, followed by marketing promotion factors. Price factors and distribution channel factors, respectively. The results of the survey showed that different personal factors and marketing mix factors all affect the purchasing behavior of bottled water of the population in Phitsanulok province.

Keywords : Bottled water, Buying behavior, Marketing mix

บทนำ

การดำรงชีวิตของมนุษย์นั้นประกอบด้วยปัจจัย 4 คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค และที่อยู่อาศัย และ “น้ำ” ก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยหลักที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ด้วยเช่นกัน ซึ่งร่างกายของมนุษย์นั้นมีส่วนประกอบของน้ำอยู่มากถึงประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ เพราะว่า “น้ำ” คือ สื่อกลางในกระบวนการทางเคมีต่าง ๆ ในร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งอาหารและออกซิเจนให้กับเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย รวมไปถึงการนำของเสีย สารพิษ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกจากร่างกายผ่าน ทางเหงื่อ อุจจาระ และปัสสาวะ เพื่อรักษาสมดุลในร่างกายให้คงสภาวะปกติอยู่เสมอ และถ้าหากร่างกายของเราขาดน้ำหรือได้รับปริมาณน้ำดื่มที่ไม่เพียงพอ อาจเกิดเป็นโรคขาดน้ำเรื้อรัง และถ้าหากร่างกายของเราขาดน้ำเกิน 3 วันอาจถึงขั้นทำให้เสียชีวิตได้ ซึ่งปริมาณน้ำดื่มที่ควรบริโภคต่อวันคือ 6 – 8 แก้วต่อวัน หรือประมาณ 2 – 3 ลิตรต่อวัน ดังนั้นเราควรดื่มน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกายในแต่ละวัน

โดยในปัจจุบันการซื้อน้ำดื่มในสังคมเมืองมีความสะดวกสบายรวดเร็ว จึงทำให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่มีความนิยมในการบริโภคอาหารจานด่วนมากยิ่งขึ้น ในการการดื่มน้ำก็เช่นกัน คนเรานั้นต้องการดื่มน้ำบรรจุขวดที่ง่ายและสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นเช่นกัน จึงทำให้ธุรกิจน้ำดื่มบรรจุขวดมีการผลิตออกสู่การตลาดและการแข่งขันอย่างมากมาย ในน้ำดื่มที่เราเห็นวางขายตามท้องตลาดมีหลากหลายยี่ห้อมีสถานที่ในการผลิตไม่ต่ำกว่า 2,000 แห่งทั่วประเทศ ตั้งแต่สถานที่ในการผลิตขนาดใหญ่ไปจนถึงสถานที่ขนาดเล็ก ๆ [7] ตลาดน้ำดื่มบรรจุขวดในประเทศไทยในช่วงปีที่ผ่านมา ปี 2564 มีรายได้ประมาณ 58,715 ล้านบาท คาดการณ์ว่าอัตราการเติบโตเฉลี่ยในช่วงปี 2564 – 2569 คิดเป็นร้อยละ 4.7% โดยมูลค่าตลาดน้ำดื่มบรรจุขวด 44,607 ล้านบาท สภาวะเศรษฐกิจตกต่ำในช่วงที่ผ่านมา แต่ความต้องการน้ำดื่มบรรจุขวดยังคงมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ทำให้น้ำดื่มบรรจุขวดทั่วไปที่อยู่ท้องตลาดมีการขยายตัวค่อนข้างสูง จึงทำให้ธุรกิจน้ำดื่มบรรจุขวดเติบโตขึ้นได้อย่างรวดเร็วในท้องตลาด ธุรกิจน้ำดื่มบรรจุขวดมีคู่แข่งหลากหลายที่เข้ามาชิงส่วนแบ่งทางยอดจำหน่าย ทั้งในธุรกิจกลุ่มเดียวกันและธุรกิจอื่นๆ มีผู้ประกอบการรายเล็กจำนวนมากที่ทำให้มีการ

ตัดราคา มีการเปรียบเทียบในส่วนของระบบการขนส่งและช่องทางการจัดจำหน่ายที่ยังครอบคลุมไปทั่วประเทศ อีกทั้งยังมีการสร้างแบรนด์และมีการประชาสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องเพื่อจะแย่งชิงส่วนแบ่งการตลาดและความเป็นผู้นำทางด้านตลาดน้ำดื่มบรรจุขวด กลุ่มเป้าหมายได้อย่างทั่วถึงพร้อมมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สินค้าที่ผลิตออกมาสู่ทางตลาดเป็นที่ยอมรับต่อผู้บริโภคอย่างกว้างขวางขึ้น แม้จะต้องเผชิญกับผู้แข่งขันรายใหม่เข้าสู่แวดวงธุรกิจน้ำดื่มบรรจุขวดในอนาคต ทำให้ส่งผลต่อผู้บริโภคมีช่องทางการเลือกซื้อสินค้าที่มีคุณภาพได้มากยิ่งขึ้น

ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีวัตถุประสงค์และความต้องการในการศึกษาความแตกต่างทางด้านประชากรศาสตร์ หรือที่เราเรียกกันว่าปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน ที่แตกต่างกัน ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของชาวอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก และศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านสถานที่จัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของชาวจังหวัดพิษณุโลก และยังทำการศึกษาปัจจัยทางด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจซื้อน้ำดื่มของผู้บริโภค และยังหาพฤติกรรมความต้องการ ปัจจัยของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการวางแผนการตลาด การปรับปรุง และพัฒนาทางด้านการตลาดให้เหมาะสม เพื่อนำไปใช้ประกอบต่อการตัดสินใจในการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด นอกจากนี้ยังสามารถนำความคิดเห็นของผู้บริโภคไปปรับใช้กับธุรกิจน้ำดื่มบรรจุขวดในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อศึกษาทัศนคติของผู้บริโภคที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะด้านประชากรศาสตร์

เป็นความหลากหลายด้านภูมิหลังของบุคคล ซึ่งได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ลักษณะโครงสร้างของร่างกาย ความอาวุโสในการทำงาน เป็นต้น โดยจะแสดงถึงความเป็นมาของแต่ละบุคคลจากอดีตถึงปัจจุบัน ในหน่วยงานหรือในองค์กรต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยพนักงานหรือบุคลากรในระดับต่างๆ ซึ่งมีลักษณะพฤติกรรมการแสดงออกที่แตกต่างกันมีสาเหตุมาจากความแตกต่างทางด้านประชากรศาสตร์หรือภูมิหลังของบุคคลนั่นเอง

[2] กรรณิการ์ เหมือนประเสริฐ (2548) ได้กล่าวว่า ในหน่วยงานองค์กรต่าง ๆ จะประกอบไปด้วยบุคลากรในระดับต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก บุคคลแต่ละคนจะมีพฤติกรรมที่แตกต่างกันออกไปลักษณะพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกแตกต่างกันนี้ มีสาเหตุมาจากปัจจัยต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพ ระยะเวลาในการปฏิบัติงานในองค์กร ลักษณะพฤติกรรมในการทำงานของบุคคลจะเป็น ดังนี้

1. อายุกับการทำงาน เป็นที่ยอมรับกันว่าผลงานของบุคคลจะลดน้อยลงในขณะที่อายุเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามบุคคลที่มีอายุมากจะถือว่าเป็นผู้มีประสบการณ์ในการทำงานสูง และสามารถปฏิบัติหน้าที่การงานที่จะก่อให้เกิดผลผลิตสูงได้ นอกจากนี้จะเห็นได้ว่า คนที่อายุมากจะไม่ลาออกจากงานหรือย้ายงานแต่จะทำงานที่เดิม ทั้งนี้เพราะโอกาสในการเปลี่ยนงานมีน้อย ประกอบกับช่วงเวลาในการทำงานนานจะมีผลทำให้ได้รับค่าตอบแทนมากขึ้น ตลอดจนสวัสดิการต่าง ๆ ก็จะได้เพิ่มขึ้นด้วย รวมทั้งพนักงานที่มีอายุมากขึ้นจะปฏิบัติหน้าที่การงานอย่างสม่ำเสมอ ขาดงานน้อยกว่าพนักงานที่มีอายุน้อย

2. เพศกับการทำงาน จากการศึกษาโดยทั่วไป เรื่องความสามารถเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาในการทำงาน แรงจูงใจ การปรับตัวทางสังคม ความสามารถ ในการเรียนรู้ ระหว่างเพศชายและเพศหญิงไม่มีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาของนักจิตวิทยาพบว่า เพศหญิงจะมีลักษณะคล้อยตามมากกว่าเพศชาย และเพศชายจะมีความคิดเชิงรุกความคิดก้าวไกล และมีความคาดหวังในความสำเร็จมากกว่าเพศหญิง แต่จะไม่มีความแตกต่างใน เรื่องผลงาน และในเรื่องปัจจัยในงาน

3. สถานภาพการสมรสกับการทำงาน พบว่า พนักงานที่สมรสแล้วจะขาดงาน และมีอัตราการลาออกจากงานน้อยกว่าผู้ที่เป็นโสด นอกจากนี้ยังมีปัจจัยในงานสูงกว่าผู้ที่เป็นโสด ตลอดจนมีความรับผิดชอบเห็นคุณค่าของงาน และมีความสม่ำเสมอในการทำงานด้วย

4. ความอาวุโสในการทำงานกับการทำงา ผู้อาวุโสในการทำงานจะมีผลงานสูงกว่าบรรดาพนักงานใหม่ และมีปัจจัยในงานสูงกว่าคนที่มีลักษณะประชากรศาสตร์ต่างกันจะมีลักษณะทางจิตวิทยาต่างกัน โดยวิเคราะห์จากปัจจัย ดังนี้

4.1. เพศ ความแตกต่างทางเพศ ทำให้บุคคลมีพฤติกรรมของการติดต่อสื่อสารต่างกัน คือ เพศหญิงมีแนวโน้มมีความต้องการที่จะส่งและรับข่าวสารมากกว่าเพศชาย ในขณะที่เพศชายไม่ได้มีความต้องการที่จะส่งและรับข่าวสารเพียงอย่างเดียวเท่านั้นแต่มีความต้องการที่จะสร้างความสัมพันธ์อันดีให้เกิดขึ้นจากการรับและส่งข่าวสารนั้นด้วย (Will, 1980: 87) นอกจากนี้เพศหญิงและเพศชายมีความแตกต่างกันอย่างมากในเรื่องความคิด ค่านิยม และทัศนคติ ทั้งนี้เพราะวัฒนธรรม และสังคม กำหนดบทบาทและกิจกรรมของคนสองเพศไว้ต่างกัน

4.2. อายุ เป็นปัจจัยที่ทำให้คนมีความแตกต่างกันในเรื่องของความคิดและพฤติกรรมคนที่อายุน้อยมักจะมีความคิดเสรีนิยมยึดถืออุดมการณ์และมองโลกในแง่ดีมากกว่าคนที่อายุมาก ในขณะคนที่อายุมากมักจะมีความคิดที่อนุรักษ์นิยม ยึดถือการปฏิบัติ ระมัดระวัง มองโลกในแง่ร้ายกว่าคนที่มีอายุน้อย เนื่องมาจากผ่านประสบการณ์ชีวิตที่แตกต่างกัน ลักษณะการใช้สื่อมวลชนก็ต่างกัน คนที่มีอายุมากมักจะใช้สื่อเพื่อแสวงหาข่าวสารหนักๆ มากกว่าความบันเทิง

4.3. การศึกษา เป็นปัจจัยที่ทำให้คนมีความคิด ค่านิยม ทัศนคติ และพฤติกรรมแตกต่างกัน คนที่มีการศึกษาสูงจะได้เปรียบอย่างมากในการเป็นผู้รับสารที่ดี เพราะเป็นผู้มีความกว้างขวางและเข้าใจสารได้ดี แต่จะเป็นคนที่ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ ถ้าไม่มีหลักฐานหรือเหตุผลเพียงพอ

4.4. สถานะทางสังคมและเศรษฐกิจ หมายถึง อาชีพ รายได้ และสถานภาพทางสังคม ของบุคคลมีอิทธิพลอย่างสำคัญต่อปฏิกิริยาของผู้รับสารที่มีต่อผู้ส่งสาร เพราะแต่ละคนมีวัฒนธรรมประสบการณ์ทัศนคติ ค่านิยมและเป้าหมายที่ต่างกัน

2. ส่วนประสมทางการตลาด

[3] คอตเลอร์ ฟิลลิป (2546: 24) กล่าวว่า ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) หมายถึงเครื่องมือทางการตลาดที่สามารถควบคุมได้ ซึ่งกิจการผสมผสานเครื่องมือเหล่านี้ให้สามารถตอบสนองความต้องการและสร้างปัจจัยให้แก่กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ส่วนประสมทางการตลาด ประกอบด้วยทุกสิ่งทุกอย่างที่

กิจการใช้เพื่อให้มีอิทธิพลโน้มน้าวความต้องการผลิตภัณฑ์ของกิจการ ส่วนประสมการตลาดแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ 4 กลุ่ม ดังที่รู้จักกันว่าคือ “4 Ps” อันได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) การจัดจำหน่าย (Place) และการส่งเสริมการขาย (Promotion)

[8] เสรี วงษ์มณฑา (2542: 11) กล่าวว่า ส่วนประสมทาการตลาด (Marketing Mix) หมายถึง การมีสินค้าที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้ ขายในราคาที่ผู้บริโภคยอมรับได้ และผู้บริโภคยินดีจ่ายเพราะเห็นว่าคุ้ม รวมถึงมีการจัดจำหน่ายกระจายสินค้าให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการซื้อหาเพื่อความสะดวกแก่ลูกค้า ด้วยความพยายามจูงใจให้เกิดความชอบในสินค้า และเกิดพฤติกรรมอย่างถูกต้อง

[6] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2552: 80) ได้กล่าวไว้ว่า ส่วนประสมการตลาด หมายถึง ตัวแปรทางการตลาดที่ควบคุมได้ซึ่งบริษัทใช้ร่วมกันเพื่อสนองปัจจัยแก่กลุ่มเป้าหมาย

[10] อดุลย์ จาตุรงคกุล (2543: 26) กล่าวในเรื่องตัวแปรหรือองค์ประกอบของส่วนผสมทาการตลาด (4P’s) ว่าเป็นตัวกระตุ้นหรือสิ่งเร้าทางการตลาดที่กระทบต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อ โดยแบ่งออกได้ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ (Product) ลักษณะบางประการของผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อาจกระทบต่อพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค คือ ความใหม่ ความสลับซับซ้อนและคุณภาพที่คนรับรู้ได้ของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่ใหม่และสลับซับซ้อนอาจต้องมีการตัดสินใจอย่างกว้างขวาง ถ้าเรารู้เรื่องเหล่านี้แล้วในฐานะนักการตลาดเราควรจะเสนอทางเลือกที่ง่ายกว่า ผู้บริโภคมีความคุ้นเคยเพื่อให้ผู้บริโภคที่ไม่ต้องการเสาะแสวงหาทางเลือกอย่างกว้างขวางในการพิจารณา ส่วนในเรื่องของรูปร่างของผลิตภัณฑ์ตลอดจนหีบห่อและป้ายฉลากสามารถก่ออิทธิพลต่อกระบวนการซื้อของผู้บริโภค หีบห่อที่สะดุดตาอาจทำให้ผู้บริโภคเลือกไว้เพื่อพิจารณา ประเมินเพื่อการตัดสินใจซื้อ ป้ายฉลากที่แสดงให้ผู้บริโภคเห็นคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ที่สำคัญก็จะทำให้ผู้บริโภคประเมินสินค้าเช่นกัน สินค้าคุณภาพสูงหรือสินค้าที่ปรับเข้ากับความต้องการบางอย่างของผู้ซื้อมีอิทธิพลต่อการซื้อด้วย

2. ราคา (Price) ราคามีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อก็ต่อเมื่อผู้บริโภคทำการประเมินทางเลือกและทำการตัดสินใจ โดยปกติผู้บริโภคชอบผลิตภัณฑ์ราคาต่ำ นักการตลาดจึงควรคิดราคาน้อย ลดต้นทุนการซื้อหรือทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจด้วยลักษณะอื่นๆ สำหรับการตัดสินใจอย่างกว้างขวางผู้บริโภคมักพิจารณารายละเอียด โดยถือเป็นอย่างหนึ่งในลักษณะทั้งหลายที่เกี่ยวข้องสำหรับสินค้าฟุ่มเฟือย ราคาสูงไม่ทำให้การซื้อลดน้อยลง นอกจากนี้ราคายังเป็นเครื่องประเมินคุณค่าของผู้บริโภคซึ่งก็ติดตามด้วยการซื้อ

3. ช่องทางการจัดจำหน่าย (Placement-Channel of Distribution) กลยุทธ์ของนักการตลาดในการทำให้มีผลิตภัณฑ์ไว้พร้อมจำหน่าย สามารถก่ออิทธิพลต่อการพบผลิตภัณฑ์ แน่นอนว่าสินค้าที่มีจำหน่ายแพร่หลายและง่ายที่จะซื้อก็จะทำให้ผู้บริโภคนำไปประเมินประเภทของช่องทางที่นำเสนอก็อาจก่ออิทธิพลต่อการรับรู้ภาพพจน์ของผลิตภัณฑ์ เช่น สินค้าที่มีของแถมในร้านเสริมสวยชั้นดีในห้างสรรพสินค้าทำให้สินค้ามีชื่อเสียงมากกว่านำไปใช้บนชั้นวางของในซุปเปอร์มาร์เก็ต

4. การส่งเสริมการตลาด (Promotion-Marketing Communication) การส่งเสริมการตลาดสามารถก่ออิทธิพลต่อผู้บริโภคได้ทุกขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจซื้อ ข่าวสารที่นักตลาดส่งไปอาจเตือนใจให้ผู้บริโภครู้ว่าเขามีปัญหา สินค้าของนักการตลาดสามารถแก้ไขปัญหาได้และมันสามารถส่งมอบให้ได้มากกว่าสินค้าของคู่แข่ง เมื่อได้ข่าวสารหลักการซื้อเป็นการยืนยันว่าการตัดสินใจซื้อของลูกค้าถูกต้อง

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[5] วาดวิไล ลิ่มกุล และคณะ (2561) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มเกษตรของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า คณะ รสชาติของน้ำ การโฆษณาทางสื่อ ความคุ้มค่าของราคา และการให้ความสำคัญกับสินค้าของมหาวิทยาลัย ทำให้สามารถอธิบายถึงความน่าจะเป็นของการ

ตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดตราเกษตรของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

[9] สุวิภาวรรณ แจ่มมี (2563) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มตรา ตั้งใจ โดยผลงานการศึกษานี้ พบว่า (1) ลูกค้าที่เลือกซื้อน้ำดื่ม ตรา ตั้งใจ มีอายุ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และระดับการศึกษาต่างกัน ทำให้กระบวนการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่ม ตรา ตั้งใจโดยภาพรวมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 (2) ปัจจัยด้านส่วนผสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบุคลากร ด้านการนำเสนอลักษณะทางกายภาพ ด้านการจัดการด้านบริการ มีผลต่อกระบวนการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่ม ตรา ตั้งใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

[4] จิราวัฒน อุรุพงษสานนท์ (2564) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลตอการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของผู้บริโภค ในเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ผลจากการวิจัยพบวา 1) ผู้บริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 21-30 ป สถานภาพโสด อาชีพพนักงานบริษัทเอกชน การศึกษาระดับปริญญาตรี รายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยูระหว่าง 10,001 - 20,000 บาท บรรจุภัณฑของน้ำดื่มบรรจุขวดที่ชอบซื้อเป็นขวดพลาสติกใส (PET) เป็นขวดขนาดเล็ก (500-600 มิลลิลิตร) ราคา 5-10 บาท ซื้อแตละครั้ง 2-6 ขวด สัปดาหละ 1-2 ครั้ง ซื้อที่ร้านค่า/โชห่วย/มินิมารท และปจจัยที่มีผลตอการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของผู้บริโภค ด้านผลิตภัณฑ ด้านราคา ด้านชองทางการจัดจำหน่าย และด้านการสงเสริมการตลาด โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน 2) ปัจจัยสวนบุคคลของผู้บริโภคและพฤติกรรมการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดที่แตกต่างกัน มีปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด โดยรวมไม่แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีวิธีดำเนินรูปแบบการวิจัย โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังต่อไปนี้

1. ประชากร

ประชากร (population) ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ [1] ผู้บริโภคในการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 628,893 คน (ที่มา: กรมอนามัย DOH Dashboard ปิรามิดประชากร เขตสุขภาพที่ 4 ปี 2565.)

2. การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้บริโภคในการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 400 ชุด เป็นการใช้วิธีสุ่มการสุ่มตามความสะดวก (Convenience Sampling) ซึ่งเปรียบเสมือนตัวแทนของประชากรในการวิจัยครั้งนี้ จากสูตร $\mathbf{n = \frac{N}{1+Ne^2}}$ ซึ่งเป็นสูตรการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่นิยมกันเป็นอย่างมาก ของทาโร ยามาเน (Taro Yamane, 1973)

เมื่อ n แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

N แทน จำนวนของประชากรจากอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก

e แทน ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ 5%

แทนค่า $n = \frac{628,893}{1+628,893(0.05)^2}$

n = 399.745746 หรือ 400 ชุด

3. เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้เครื่องมือในการวิจัยแบบสอบถาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้ตอบแบบสอบถามสามารถทำการเลือกคำตอบในแบบสอบถามได้ด้วยตัวเอง เพื่อเป็นการประเมินพฤติกรรมของกลุ่มผู้บริโภคในการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในการประเมิน ดังนี้

3.1. เครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ คือแบบประเมินปัจจัยของกลุ่มผู้บริโภคในการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

3.2. ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.2.1. ศึกษาเอกสารข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามกลุ่มผู้บริโภคในการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

3.2.2. ดำเนินการสร้างแบบสอบถาม ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มผู้บริโภคในการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

3.3. ประเมินพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

4. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังต่อไปนี้

4.1. แจกแบบสอบถามเพื่อประเมินพฤติกรรมในการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 ชุด เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2565 – 31 ธันวาคม พ.ศ.2565

4.2. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผ่านโปรแกรม Microsoft excel เพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.3. นำผลข้อมูลที่ถูกวิเคราะห์แล้วไปดำเนินการสรุปผล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วัดค่าระดับพฤติกรรมในการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 ชุด จากค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และระดับของรายได้ของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 400 ชุด

เพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 244 คน คิดเป็นร้อยละ 61 รองลงมาเป็นเพศหญิง จำนวน 156 คน คิดเป็นร้อยละ 39 ตามลำดับ

อายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีอายุ 21 – 30 ปี จำนวน 196 คน คิดเป็นร้อยละ 49 รองลงมาอายุ 40 – 50 ปี จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 29 อายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 11 อายุ 31 – 40 จำนวน 28 คนคิดเป็นร้อยละ 7 และอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ตามลำดับ

สถานภาพ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีสถานภาพโสดจำนวน 200 คน คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาสถานภาพสมรส จำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 26 สถานภาพแยกกันอยู่ จำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 23 และสถานภาพหม้าย/หย่าร้าง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ

ระดับการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 262 คน คิดเป็นร้อยละ 66 รองลงมามีการศึกษาระดับอนุปริญญา จำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 66 มีการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 9 อื่น ๆ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 2 และมีการศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ

อาชีพ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ทำอาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 53 รองลงมาทำอาชีพพรับจ้าง จำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 28 ทำธุรกิจส่วนตัว จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ทำอาชีพพนักงานบริษัท จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5 และทำอาชีพอื่นๆ จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 6 ตามลำดับ

ระดับรายได้ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีรายได้ระหว่าง 10,000 – 20,000 บาท จำนวน 221 คน คิดเป็นร้อยละ 55 รองลงมามีรายได้น้อยกว่า 10,000 บาท จำนวน 120 คน คิดเป็นร้อยละ 30 มีรายได้ระหว่าง 20,001 – 30,000 บาทบาท จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 12 มีรายได้ระหว่าง 30,001 – 40,000 บาท จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1 และมีรายได้มากกว่า 40,000 บาทขึ้นไป จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 400 ชุด พบว่า

เคย/ไม่เคย ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เคยซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100

ความถี่ ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีความถี่ในการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด 1 ครั้ง ต่อสัปดาห์ จำนวน 265 คน คิดเป็นร้อยละ 66 รองลงมามีความถี่ในการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด 2 ถึง 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ จำนวน 123 คน คิดเป็นร้อยละ 31 มีความถี่ในการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด 4 ถึง 5 ครั้ง ต่อสัปดาห์ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1 และมีความถี่ในการซื้อน้ำดื่มบรรจุขวด มากกว่า 5 ครั้ง ต่อสัปดาห์ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ

ยี่ห้อ ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เลือกน้ำดื่มเนสท์เล่ เพียวไลฟ์ จำนวน 162 คน คิดเป็นร้อย 40 รองลงมาเลือกน้ำดื่มตราสิงห์ จำนวน 151 คน คิดเป็นร้อยละ 38 เลือกน้ำดื่มน้ำแร่ PURRA จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 14 เลือกน้ำช้าง จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 7 และอื่น ๆ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ตามลำดับ

ค่าใช้จ่าย ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ซื้อน้ำบรรจุขวดโดยเฉลี่ยต่อวัน 5 – 10 บาท จำนวน 159 คน คิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาซื้อน้ำบรรจุขวดโดยเฉลี่ยต่อวัน 11 – 16 บาท จำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 36 ซื้อน้ำบรรจุขวดโดยเฉลี่ยต่อวัน 16 -20 บาท จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 13 และซื้อน้ำบรรจุขวดโดยเฉลี่ยต่อวันมากกว่า 20 บาทขึ้นไป จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 11 ตามลำดับ

สถานที่ ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดสถานที่ในร้านค้าสะดวกซื้อ จำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 35 รองลงมาซื้อร้านค้าในโรงเรียน/มหาวิทยาลัย จำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ29 ซื้อร้านมินิมาร์ท จำนวน89 คน คิดเป็นร้อยละ 22 และซื้อร้านขายของชำ จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 14 ตามลำดับ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกดื่มน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกดื่มน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ทั้งหมด 400 ชุด พบว่าปัจจัยทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก (ค่าเฉลี่ย=3.86) และ (S.D.=0.84) โดยปัจจัยทางการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product) อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก (ค่าเฉลี่ย=4.32) และ (S.D.=0.84) ส่วนใหญ่ตัดสินใจซื้อเพราะน้ำดื่มมีกระบวนการผลิตด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย (ค่าเฉลี่ย=4.43) และ (S.D.=0.73) ด้านที่ได้รับความนิยมในการตัดสินใจซื้อด้านที่ 2 ได้แก่ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก (ค่าเฉลี่ย=4.03) และ (S.D.=0.73) ส่วนใหญ่ตัดสินใจซื้อเพราะมีโปรโมชั่นในช่วงเทศกาล (ค่าเฉลี่ย=4.69) และ (S.D.=0.54) ด้านที่ได้รับความนิยมในการตัดสินใจซื้อด้านที่ 3 ได้แก่ ปัจจัยด้านราคา (Price) อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก (ค่าเฉลี่ย=3.93) และ (S.D.=0.77) ส่วนใหญ่ตัดสินใจซื้อเพราะราคาเหมาะสมกับปริมาณบรรจุขวด (ค่าเฉลี่ย=4.27) และ (S.D.=0.74) และด้านที่ได้รับความนิยมในการตัดสินใจซื้อด้านที่ 4 ได้แก่ปัจจัยด้านช่องทางการจำหน่าย (Place) อยู่ในระดับความปานกลาง (ค่าเฉลี่ย=3.17) และ (S.D.=1.02) ส่วนใหญ่ตัดสินใจซื้อเพราะสามารถเลือกวิธีการจัดส่งสินค้าได้หลากหลายรูปแบบ (ค่าเฉลี่ย=3.48) และ (S.D.=1.10)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อ พฤติกรรมการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัด พิษณุโลก ผู้วิจัยได้นำประเด็นสำคัญมาอภิปรายผล พบว่า ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.05 สามารถสรุปได้ว่า ความถี่ในการเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก มีความสัมพันธ์กับ เพศ อาชีพ รายได้ และราคา, ยี่ห้อใน การเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีความสัมพันธ์กับ การศึกษา ผลิตภัณฑ์ และราคา, ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งในการเลือกซื้อน้ำ ดื่มบรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก มีความสัมพันธ์กับ เพศ อายุ สถานภาพ รายได้ ราคา และการส่งเสริมการตลาด, สถานที่ในการเลือกซื้อน้ำดื่ม บรรจุขวดของประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก มีความสัมพันธ์กับ การศึกษา และช่องทางการจัดจำหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ [4] จิราวัฒน์ อุรุพงษ์ สานนท์ (2564) ที่ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของผู้บริโภคในเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร พบว่า การเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจ เลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของผู้บริโภคในเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยส่วน บุคคลของผู้บริโภค พบว่า เพศ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่ต่างกัน มีปัจจัยที่มีผล ต่อการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดด้านผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาประชากรในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกเท่านั้น ควรจะขยายขอบเขตงานวิจัยให้มีช่วงระยะที่กว้างขึ้น โดยการเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างไปยังต่างจังหวัด หรือทั่วประเทศ เพื่อให้ครอบคลุมกลุ่มประชากรผู้บริโภคน้ำดื่มบรรจุขวดได้มากขึ้น

2. เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายและชัดเจนมากขึ้นควรศึกษาปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติม อาทิ เช่น ปัจจัยภายนอก อาจศึกษาโดยการเจาะจง ลักษณะธุรกิจ รวมถึงรายละเอียดเพิ่มเติมกลไกทางการตลาด ทั้งนี้เพื่อที่จะหากลยุทธ์ในการขยายตลาดน้ำดื่มบรรจุขวดที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นการตอบสนองความต้องการผู้บริโภคที่เปี่ยมไปด้วยคุณภาพ และทำให้ได้เกิดการเปรียบเทียบในการแข่งขัน

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมอนามัย DOH Dashboard. (2565). [ออนไลน์]. **ปิรามิดประชากร เขตสุขภาพที่ 4 ปี2565.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ธันวาคม 2566]. เข้าถึงได้จาก http://203.157.71.115/hdc/dashboard/populationpyramid/changwat?year=2021&cw=65.

[2] กรรณิการ์ เหมือนประเสริฐ. (2548). **ทัศนคติของพนักงานที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการปฏิบัติงานของพนักงานในองค์กรบริษัท คูเวต ปิโตรเลียม (ประเทศไทย) จำกัด.** สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการจัดการ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[3] คอตเลอร์ ฟิลลิป. (2546: 24). [ออนไลน์]. **ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix).** [สืบค้นเมื่อวันที่ 24 พฤศจิยายน 2565]. เข้าถึงได้จาก http://spssthesis.blogspot.com/.

[4] จิราวัฒน์ อุรุพงษ์สานนท์. (2564). **ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดของผู้บริโภคในเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร.** นักศึกษาปริญญาโท. หลักสูตรศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาการบริหารจัดการองค์การ. มหาวิทยาลัยเกริก.

[5] วาดวิไล ลิ่มกุล และคณะ. (2561). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มเกษตรของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.** ภาควิชาเศรษฐศาสตร์. คณะเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[6] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2552: 80-81). [ออนไลน์]. **การบริหารการตลาดยุคใหม่.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก dhttp://library.ap.tu.ac.th/ublin.php?ID=13399121476.

[7] ศูนย์อัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร. [ออนไลน์]. **ตลาดน้ำดื่มบรรจุขวดในประเทศไทย ปี 2564.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2565]. เข้าถึงได้จากhttp://fic.nfi.or.th/marketintelligencedetail.php?smid=360.

[8] เสรี วงษ์มณฑา. (2542). [ออนไลน์]. **พฤติกรรมผู้บริโภค.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2565]. สืบค้นได้จากhttps://m.se-ed.com/Product/Detail/9789748655178.

[9] สุวิภาวรรณ แจ่มมี. (2563). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจเลือกซื้อน้ำดื่มตราตั้งใจ.** สาขาวิชาการบัญชี. คณะบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[10] อดุลย์ จาตุรงคกุล. (2543). **กลยุทธ์การตลาด.** (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. สำนักหนังสือพิมพ์ฝ่ายธุรกิจ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องดื่ม All Café ของผู้บริโภค ร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก

FACTORS AFFECT FO THE DECISION TO BUY ALL CAFÉ BEVERAGE OF CONSUMERS AT 7-11 CONVENIENCE STORES BUENG PHRA, HOUSING BRANCH PHITSANULOKPROVINCE

พรรณนิภา สายคำหมื่น[1] พนิตนันท์ ซีหมื่อ[2]
Phannipha Saikhammuen[1] Phanitnan Seemue[2]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อ 1) เพื่อศึกษาคุณค่าตราสินค้า และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ของผู้บริโภค ร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือกลุ่มลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ จำนวน 258 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 10 พฤศจิกายน 2565) โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ปัจจัยด้านคุณค่าตราสินค้า ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องดื่ม All Cafe' ของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น ร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ มากที่สุด ได้แก่ ด้านการรู้จักชื่อตราสินค้า รองลงมา ได้แก่ ด้านคุณภาพที่ถูกรับรู้ ด้านความภักดีต่อราคาสินค้า และด้านการเชื่อมโยงกับตราสินค้า 2) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าเครื่องดื่ม All Cafe' ของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น ร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ มากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย รองลงมา ได้แก่ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ และปัจจัยด้านราคา

คำสำคัญ : All Café, การตัดสินใจซื้อ, คุณค่าตราสินค้า, ส่วนประสมทางการตลาด

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Phanitnanseemue@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to study brand value. and marketing mix factors of consumers, 7-11 convenience store, Bueng Phra Housing Branch Phitsanulok Province The sample used in the research It is a group of 258 customers who come to use the service at a 7-11 convenience store, Bueng Phra Housing Branch (data as of November 10, 2022), using a questionnaire as a data collection tool. Data were analyzed using statistics such as percentage, mean, standard deviation. The results of the research revealed that 1) the factor of brand value. that influence consumers' decision to buy All Cafe' beverages in 7-Eleven convenience stores Convenience stores, 7-11, Bueng Phra Housing Branch the most were the aspect of brand recognition, followed by the quality that was perceived. Price Loyalty 2) Marketing mix factors that influence the decision to purchase All Cafe' beverage products. of consumers in 7-Eleven convenience stores Convenience store 7-11, Kheha Bueng Phra branch the most, namely the distribution channel factor, followed by the marketing promotion factor. product factor and price facto

Keywords: All Café, Buying Decision, Trade Brand , Marketing Mix

บทนำ

ในสังคมปัจจุบันการใช้ชีวิตแบบคนเมือง ที่จะต้องทำสิ่งต่าง ๆ แข่งกับเวลาทุกอย่าง ในแต่ละวันเต็มไปด้วยความเร่งรีบและเนื่องจากประชากรที่เพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี การทำงานและการออกไปใช้ชีวิตข้างนอกบ้านจึงเป็นหนึ่งสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งจังหวัดพิษณุโลกเป็นพื้นที่ที่คนต่างจังหวัดเลือกที่จะเข้ามาทำงานเป็นจำนวนมาก ด้วยความแออัดและวิถีชีวิตที่เร่งรีบนั้นส่งผลให้การรับประทานอาหารเช้าเป็นเรื่องที่มักถูกมองข้ามไป วิถีชีวิตของคนเมืองเพียงแค่แวะซื้อเครื่องดื่มดื่มระหว่างทางก็เพียงพอสำหรับชีวิตที่เร่งรัดในช่วงเช้า เครื่องดื่มชาและกาแฟจึงเป็นรายการเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยม เนื่องจากสะดวกและรวดเร็วเหมาะกับวิถีของคนเมือง ปัจจุบันกาแฟได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการใช้ชีวิตของคนไทยอย่างมาก สังเกตได้จากจำนวนร้านกาแฟที่เพิ่มมากขึ้นรวมถึงผู้บริโภคมักจะไปพักผ่อนหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ร้านกาแฟมากยิ่งขึ้น โดยข้อมูลทางสถิติพบว่าคนไทยดื่มกาแฟเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 15% ต่อปีหรือดื่ม 300 แก้วต่อคนต่อปี ในขณะที่คนต่างชาติ เช่น ญี่ปุ่นดื่ม 400 แก้วต่อคนต่อปีและยุโรปดื่ม 500 แก้วต่อคนต่อปี [1] (วริทธิ์นันท์ชุมประเสริฐ และคณะ, 2563)

เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศแล้ว การบริโภคกาแฟสดของคนไทยยังคงมีปริมาณที่ต่ำ แม้ว่าธุรกิจกาแฟ หรือร้านกาแฟต่าง ๆ มีการจูงใจผู้บริโภคด้วยการตกแต่งร้านเพื่อสร้างบรรยากาศเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคแต่ละกลุ่ม มีการสรรหาวิธีการชงกาแฟแบบต่าง ๆ รวมถึง การจัดโปรโมชั่น เพื่อดึงดูดผู้บริโภคให้ดื่มกาแฟเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันร้านกาแฟที่ได้รับความนิยมนอกจากจะเป็นร้านที่เปิดบริการตามสถานีบริการน้ำมันและร้านกาแฟ Stand Alone อีกหนึ่งสถานที่ที่ได้รับความนิยม คือ ร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่นที่มีสาขาอยู่ทั่วประเทศและเปิดบริการ 24 ชั่วโมง ทำให้สะดวกและง่ายต่อการเดินทาง แก่ผู้บริโภค All Café ร้านกาแฟสดที่เปิดบริการอยู่ในร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น โดยบริษัท CP ALL จำกัด (มหาชน) เปิดให้บริการครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ 2557 จากข้อมูลพบว่าปัจจุบันมีร้านเซเว่นอีเลฟเว่นมากกว่า 12,089 สาขาในประเทศไทย และมี All Café มากกว่า 6,600 สาขาทั่วประเทศ จึงทำให้ลูกค้าเริ่มหันมาใช้บริการ All Café เพราะสะดวกในการใช้บริการ โดยที่เราจะติดหูกับสโลแกนที่ว่า "All Café กาแฟสดรสชาติ

พรีเมียม" และ All Café เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องเพราะด้วยราคาแก้วละ 25-45 บาท และมีเมนูให้เลือกหลากหลาย เช่น คาปูชิโน่ เอสเพรสโซ่ ลาเต้ ช็อคโกแลตเย็น ชาเขียว เป็นต้น ให้เลือกตามความต้องการของผู้บริโภค โดยในแต่ละเดือนจะออกสินค้าใหม่ที่กำลังเป็นกระแสในสังคมปัจจุบัน เช่น สตอเบอรี่ชีสเค้กปั่น ชาดำน้ำผึ้ง เป็นต้น ทำให้เกิดความหลากหลายให้แก่ผู้บริโภค [2] (รู้จัก TACC ผู้ผลิตเครื่องดื่มให้กับ All Café ในเซเว่น, 2563)



ภาพที่ 1 ภาพโฆษณาสตรอว์เบอร์รี่ ชีสเค้ก

ที่มา : [3] www.7eleven.co.th/ new-productldrink/383- Strawberry Cheesecake.

จุดเด่นของ All Café คือ เมล็ดกาแฟที่ใช้ในการทำกาแฟ เป็นเมล็ดกาแฟสายพันธุ์ อาราบิก้าเกรดพรีเมี่ยมที่ทางบริษัท ซีพีออลล์ มีส่วนช่วยสร้างรายได้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกกาแฟด้วยการรับซื้อเมล็ดกาแฟในราคาที่เป็นธรรม และนำผลผลิตใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับ All Café ที่จำหน่ายผ่านร้านเซเว่น อีเลฟเว่น กระจายไปทั่วทั้งประเทศ ให้ผู้บริโภคได้บริโภคกาแฟของคนไทยที่มีคุณภาพดี ราคาไม่แพง และยังเป็นส่วนสำคัญที่ได้ช่วยกันช่วยเหลือเกษตรกรในประเทศไทยด้วย [4] (ธุรกิจกาแฟแบบยั่งยืน, 2562)

สิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งร้าน All Café ได้เลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพมาตรฐาน เพื่อจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคโดยจะใส่ใจในเรื่องการบริการ และสินค้าทุกแก้วให้ได้มาตรฐานที่กำหนด ลูกค้าสามารถเลือกความหวานของเครื่องดื่มได้ตามความพอใจ นอกจากนี้ ทาง All Café ยังเปิดโอกาสให้ทางลูกค้าเป็นคนคิดเมนูน้ำปั่นเอง โดยให้ลูกค้าเลือกวัตถุดิบจากในร้านเซเว่น อีเลฟเว่น มาทำเครื่องดื่มตามความต้องการของลูกค้าอีกด้วย โดยราคาก็ไม่แพง ราคาอยู่ระหว่าง 25-45 บาท มีช่องทางการจัดจำหน่ายที่หลากหลาย เพราะขณะเซเว่นอีเลฟเว่นมีสาขาครอบคลุมทั่วประเทศไทย และมีการให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง ให้ลูกค้าสามารถเข้ามาใช้บริการได้สะดวกมากขึ้น โดยการสั่งสินค้าผู้บริโภคสามารถเลือกได้เอง เช่น ทางหน้าร้านเซเว่นอีเลฟเว่นหรือการบริการแบบเดลิเวอรี่และมีการส่งเสริมการขายอีกหลายรายการ มีการประชาสัมพันธ์ผ่านช่องทางออนไลน์หรือผ่านทางโทรทัศน์เพื่อนำข่าวสารและโปรโมชั่นใหม่ ๆ สื่อสารไปยังลูกค้าโดยตรง เช่น ส่วนลดจากคูปองไลน์ หรือซื้อเครื่องดื่ม 2 แก้วลดราคา 8 บาท เป็นต้น

ตราสินค้ามีความสำคัญกับผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายเป็นอย่างมาก เนื่องจากตราสินค้าช่วยให้ผู้บริโภครู้จักตัวผลิตภัณฑ์มากขึ้นและช่วยสร้างยอดขายและกำไรให้กับองค์กรที่ผลิตและสามารถทำให้ผู้บริโภคนำตราสินค้ามาช่วยประเมินคุณภาพของตราสินค้าได้ เมื่อตราสินค้านั้นมีชื่อเสียงและมีความน่าเชื่อถือ ก็จะทำให้ลูกค้าเกิดความไว้ใจได้ ซึ่งตราสินค้า All Café เป็นของ บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) จึงทำเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกซื้อและเมื่อลูกค้าได้รู้จักแบรนด์ All Café ที่มีการประชาสัมพันธ์ถึง

ตราสินค้า ผ่านทาง Facebook เว็บไซต์ รวมถึงป้ายประชาสัมพันธ์ และโฆษณาตามสื่อออนไลน์ต่างๆ ทำให้ผู้บริโภคเกิดการรับรู้และเข้าใจจนเกิดการยอมรับ

ดังนั้น ผู้ทำวิจัยจึงทำการศึกษา ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องดื่ม All Café ของผู้บริโภค ร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก เพื่อให้ฝ่ายที่เกี่ยวข้อง (ธุรกิจ) นำผลไปใช้ในการพัฒนาทางการตลาด รวมไปถึงทราบถึงความสำคัญของตัวแปรต่าง ๆ อีกด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณค่าตราสินค้าที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องดื่ม All Café ของผู้บริโภค ร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องดื่ม All Café ของผู้บริโภค ร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับตัวแปรเรื่องคุณค่าตราสินค้า

ความหมายของคุณค่าตราสินค้า

Kotler [5] (2009 อ้างใน อรวรรณ หาญพิทักษ์พงศ์, 2553) กล่าวว่า เป็นการเพิ่มคุณค่าของสินค้าโดยจะกล่าวถึง ความรู้สึก การแสดงออกของลูกค้า จะมีความสนใจและให้ความหมายกับราคาและตราสินค้า ส่วนแบ่งการตลาด และความสามารถทำกำไร คุณค่าตราสินค้า ซึ่งมีคุณค่าในเรื่องของจิตใจ

Aaker [6] (1991 อ้างใน พัชริตา สุภาพันธ์, 2557) กล่าวว่า ความภักดีต่อตราสินค้าแสดงความชื่นชอบในของเรา ความภักดีต่อตราสินค้า (Brand Equity) สำคัญมีความหมายมากที่เจ้าของกิจการก็อยากให้ลูกค้ามีความภักดีต่อสินค้าของตนทั้งสิ้น เพราะถ้าผู้บริโภคไม่มองถึงข้อแตกต่างของสินค้าแต่ละตรา ก็จะเป็นเหตุให้ผู้บริโภค รู้สึกว่าอยากได้สินค้าอื่นแต่ถ้าผู้บริโภคมีความภักดีต่อตราสินค้าอยู่ในปริมาณสูงมากก็ทำให้กลับมาซื้ออีกครั้ง

กล่าวโดยสรุป คุณค่าตราสินค้านั้นเป็นผลมาจากการที่ผู้บริโภคมีทัศนคติที่ดีและแข็งแกร่งเกี่ยวกับตราสินค้า โดยที่ทัศนคติ หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างสิ่ง ๆ ใดสิ่งหนึ่งที่เกี่ยวพันธ์กับตราสินค้าและการที่ผู้บริโภคประเมินสิ่ง ๆ นั้นแล้วเก็บไว้ในความทรงจำ ดังนั้นการวัดคุณค่าตราสินค้าจึงต้องการวัดถึงความแข็งแกร่งของทัศนคติที่ผู้บริโภคมีต่อตราสินค้า ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าของผู้บริโภค

องค์ประกอบของคุณค่าตราสินค้า (Trade Brand)

1. การรับรู้ตราสินค้า (Brand Awareness) ได้กล่าวถึง การรับรู้ตราสินค้าของ ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้จากตราสินค้า การโฆษณา การบอกปากต่อปาก และการประชาสัมพันธ์ไปอย่างทั่วถึง โดยการอ้างอิงจาก Berry (2000) ที่กล่าวว่าการตระหนักรู้ตราสินค้า คือ สิ่งที่บริษัทได้ตั้งใจนำเสนอผลงาน โฆษณา ประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้บริการ

กล่าวโดยสรุป คุณค่าตราสินค้า อาจเกิดขึ้นจากการรู้จักสินค้าโดยแท้จริง ซึ่งการรับรู้นั้นต้องเข้าไปดูอัตลักษณ์ของตราสินค้า วิธีโฆษณา ประสบการณ์ต่างๆ ที่ลูกค้าได้รับ ไม่ว่าจะเป็นประสบการณ์ทางตรง หรือประสบการณ์ทางอ้อม

2. การรับรู้ด้านคุณภาพ (Perceived Quality) การรับรู้ด้านคุณภาพ หมายถึง ความเข้าใจ ที่ลูกค้าเข้าใจในตัวสินค้า ผลิตภัณฑ์ โดยจะพูดถึงวัตถุประสงค์ของการใช้งานต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ คุณภาพนั้นไม่ได้เปลี่ยนไปตามเข้าใจของลูกค้า คือระดับคุณภาพก็จะมากขึ้นตาม ความเข้าใจ นั้นทำให้ผู้บริโภคเข้าใจสิ่งที่แตกต่าง ของสินค้าและความต้องการที่จะซื้อ

กล่าวโดยสรุป คุณภาพของสินค้าที่มีคุณค้าสามารถทำให้ตราสินค้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังให้สินค้าดูมีระดับและมีมาตรฐานมากขึ้น นักการตลาดต้องเข้าใจคำว่าคุณภาพให้ถ่องแท้เสียก่อน เพราะการที่สินค้ามีคุณภาพและมีระดับจะทำให้ความพึงพอใจที่ดีต่อผู้บริโภคอีกด้วย

3. การเชื่อมโยงกับตราสินค้า (Brand Associations) การเชื่อมโยงกับตราสินค้า หมายถึง ตราสินค้าเข้ากับประสบการณ์ของผู้บริโภค หรือการเปิดรับข้อมูลการสื่อสารของผู้บริโภค นั้นคือตราสินค้าจะแข็งแรงขึ้นหากได้รับมีการรับเครื่องมือการสื่อสารการตลาดมาช่วยจะทำให้ลูกค้าดึงตราสินค้าออกมาจากความรู้สึก สินค้าเกิดความแตกต่าง และลูกค้ามีทัศนคติเชิงบวกกับตราสินค้า สามารถเพิ่มยอดขายเพิ่มมากขึ้น

กล่าวโดยสรุป ทุกสิ่งทุกอย่างที่เชื่อมโยงตราสินค้าเข้ากับความรู้สึกของผู้บริโภค โดยการเชื่อมโยงตราสินค้าจะแข็งแกร่งขึ้น เมื่อได้รับการสนับสนุนจากเครื่องมือทางการตลาด ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงตราสินค้าได้

4. ความภักดีต่อตราสินค้า (Brand Loyalty) ความภักดีต่อตราสินค้า หมายถึง ความพึงพอใจลูกค้ามีต่อตราสินค้า จนเกิดการซื้อซ้ำ ถ้าผู้บริโภคเกิดการซื้อซ้ำแล้วจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดจนกลางเป็นสินทรัพย์ที่จำต้องไม่ได้ การที่ผู้บริโภคมีเกิดความรู้สึกดีกับผลิตภัณฑ์แล้ว ทำให้เกิดความเชื่อถือและความคิดในเชิงบวกจึงเกิดการซื้อซ้ำ

กล่าวโดยสรุป การซื้อสินค้าเป็นสิ่งที่นำไปใช้บ่อย เพราะเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์อย่างง่ายที่สุด โดยการภักดีในตราสินค้าคือการกลับมาใช้ซ้ำ และทำให้เกิดเป็นความเคยชินที่ต้องกลับมาใช้บริการทุกครั้ง

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องส่วนประสมการตลาด

ความหมายของส่วนประสมทางการตลาด

เสรี วงษ์มณฑา [7] (2542, หน้า 11) กล่าวว่า ส่วนประสมทางการตลาด หมายถึง สินค้าที่ผู้บริโภคต้องการ มีราคาขายที่ไม่สูงมาก อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่แพง และเพราะเห็นว่าสินค้ามีคุณค่าคุ้มค่า และจัดจำหน่ายของสินค้าที่ให้เกิดความสะดวกสบายแก่ผู้บริโภค พยายามจูงใจให้ลูกค้าชอบผลิตภัณฑ์ของกิจการ

Kotler [8] (2003, p. 24) กล่าวถึง เครื่องมือทางการตลาดนั้นควบคุมได้ และยังตอบสนองความต้องการและความพอใจของลูกค้า ส่วนประสมการตลาด ประกอบด้วยอะไรก็ตามเกิดขึ้นในองค์กร หรือที่เรียกว่า “4 Ps” อันได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) การจัดจำหน่าย (Place) และการส่งเสริมการขาย (Promotion) มีดังนี้

1. กลยุทธ์ด้านผลิตภัณฑ์ (Product Strategy) คือ ผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่องค์กรได้ผลิตออกมาครอบคลุมไม่ว่าจะเป็นสินค้ารวมไปถึงการบริการ สินค้าที่องค์กรได้ผลิตออกมาเพื่อนำเสนอเข้าสู่ตลาด นำไปสู่ความต้องการของความต้องการที่มีอยู่มากของผู้บริโภค รวมไปถึงวัตถุหรือสิ่งของที่ขายมีลักษณะที่ชัดเจนและใช้ประโยชน์เพื่อตอบสนองถึงความพึงพอใจของลูกค้า

2. กลยุทธ์ด้านราคา (Price Strategy) หมายถึง เป็นราคาของสินค้าต่างๆ เพื่อการซื้อสินค้าหรือผลิตภัณฑ์กับผู้ชายซึ่งให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์มาโดยผู้ที่เป็นคนซื้อหรือผู้ขายอาจจะต้องมีการตกลงราคากันก่อนเพื่อเป็นปัจจัยที่ให้เกิดความพึงพอใจของลูกค้า รวมไปยังถึง การลดราคาการขาย โปรโมชั่นต่างๆ ที่ได้จากการตลาด เช่น การลดราคาจากการใช้บัตรเครดิต ราคารวมจะเป็นสินค้าหรือบริการก็ได้

3. กลยุทธ์การจัดจำหน่าย (Place or Distribution Strategy**)** หมายถึง ช่องทางหรือสถานที่ต่างๆไว้ใช้จำหน่ายสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ให้กับผู้บริโภคซึ่งสถานที่นั้นจะต้องมีระบบการสื่อสารที่ดีที่ถูกต้องให้ผู้บริโภค

สามารถติดต่อสื่อสารได้ง่ายและมีพื้นที่ให้ผู้บริโภคสามารถเดินทางไปซื้อสินค้าได้และสะดวกแล้วรวดเร็วมากขึ้น รวมไปถึงการให้ คนกลางหรือสถานที่ขนส่ง สินค้าคงหลังและการกระจายสินค้า โดยใช้ประโยชน์ด้านเวลา สถานที่ ความเป็นเจ้าของ [9] (Boone & Kurtz, 1987, p. 65)

4. การส่งเสริมการตลาด (Promotion) หมายถึง การส่งเสริมการตลาดในตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ด้วยการจัดโปรโมชั่นต่างๆ ขึ้นเพื่อส่งเสริมการขาย รวมไปถึงการส่งข้อมูลเกี่ยวกับการส่งเสริมการขายต่างๆ ไปยังลูกค้า ยกตัวอย่าง เช่น โปรโมชั่นต่าง ๆ ที่ดึงดูดให้ลูกเข้าเข้ามาใช้บริการและซื้อของ

กล่าวโดยสรุป คือ กลุ่มของเครื่องมือทางการตลาดที่นำมาใช้ร่วมกัน และใช้อย่างสอดคล้องเพื่อบรรลุเป้าหมายทางการตลาดเพื่อเพิ่มมูลค่าให้สินค้า ผลิตภัณฑ์ หรือบริการ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จารีพิพัธ สุรสิงห์ไกรสร [10] (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจบริโภคกาแฟสด ที่ร้านสตาร์บัคส์ สาขาเอ็มไพร์ทาว ผลการวิจัย พบว่า ปัจจัยทางการตลาดบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจบริโภคกาแฟสด ที่ร้านสตาร์บัคส์ สาขาเอ็มไพร์ทาวเวอร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในด้านผลิตภัณฑ์และด้านบุคลากร รองลงมา ได้แก่ ด้านลักษณะทางกายภาพ และให้ความสำคัญน้อยที่สุดในด้านราคา การทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยทางการตลาดบริการ ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้าน การส่งเสริมการตลาด ด้านบุคลากร ด้านกระบวนการ และด้านลักษณะทางกายภาพ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการติดสินใจ บริโภคกาแฟสด ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ชาคริยา หิรัญสุ รงค์ [11] (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้บริการร้านกาแฟแบบตั้งอยู่ในพื้นที่ส่วนตัว (Stand Alone) ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ส่วนประสมทางการตลาดทุกด้านมีส่วนในการตัดสินใจใช้ บริการร้านกาแฟแบบตั้งอยู่ในพื้นที่ส่วนตัว โดยเหตุผลในด้านบุคลากรและด้านลักษณะทาง กายภาพมีส่วนมากที่สุด รองลงมาคือด้านส่งเสริมการตลาดในรูปแบบการโฆษณาผานสื่อออนไลน์ (Social media) ด้านสถานที่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านกระบวนการ และด้านราคา ตามลำดับ

สิตานันท์ วงสกุลไพศาล [12] (2559) ศึกษาเรื่องส่วนประสมทางการตลาด คุณค่าตราสินค้า และการรับรู้ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ เครื่องดื่มตราชอบชาของผู้บริโภค กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาส่วนประสมทางการตลาด คุณค่าตราสินค้า ที่มีผลต่อการตดัสินใจซื้อเครื่องดื่มตราชอบชาของผบู้ริโภคในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ผลการศึกษาพบว่า ผู้กรอก แบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุต่ำกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 51.80 มีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี คิด เป็นร้อยละ 48.50 มีอาชีพนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 53.80 รายได้ต่อเดือนน้อยกว่า 10,000 บาท คิดเป็น ร้อยละ 53.00 ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ ที่สุด โดยปัจจัยสำคัญ ที่สุดที่ทำให้ตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ชอบชาคือรสชาติเครื่องดื่ม คิดเป็นร้อยละ45.00

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องดื่ม All Café ของผู้บริโภค สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีวิธีการดำเนินรูปแบบการวิจัย โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ได้แก่ ลูกค้าที่ใช้บริการ ที่มีอายุระหว่าง 10-60 ปี ที่ใช้บริการในร้านสะดวกซื้อร้าน 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก (จากการสำรวจพบว่าผู้ที่เข้าใช้บริการเครื่องดื่ม All Café มีอายุ 10 ปีขึ้นไป เนื่องจากร้านสะดวกซื้อตั้งอยู่ใกล้สถานศึกษา)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาคือ ผู้ใช้บริการในร้านสะดวกซื้อร้าน 7-11 สาขาการเคหะบึงพระพิษณุโลก จำนวน 725 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 เลือกประชากรที่เข้ามาใช้บริการมากที่สุดในเดือน พฤศจิกายน)

ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างจำนวนดังกล่าวโดยใช้ตารางของ Yamane (1967) ที่ระดับ ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ตัวอย่างที่ได้นั้นผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก

จากสูตร $$n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

เมื่อ n : คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง หรือ ขนาดของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

N : คือ ขนาดของประชากร

e : คือ ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ เกิดขึ้นจากการสุ่มตัวอย่าง เป็น 0.05

แทนค่า
$$n = \frac{725}{1+725\ (0.05)^2}$$
$$n = \frac{725}{1+1.8125}$$
$$n = \frac{725}{2.8125}$$
$$n = 257.77$$

ได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากการคำนวณ 257.77 คน จึงประมาณเป็น 258 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารงานวิจัย และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างแบบสอบถามเพื่อถามความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ 5 ประเด็นคือ
    1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
    2) ข้อมูลที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องดื่ม All Café
    3) คุณค่าตราสินค้าที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องดื่ม All Café
    4) ส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องดื่ม All Café
    5) ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติม
3. นำแบบสอบถามที่ได้สร้างขึ้นมาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อปรับปรุงแก้ไข
4. ทำการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาอนุมัติก่อนแจกแบบสอบถาม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวิจัยในเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเครื่องดื่ม All Café ของผู้บริโภค ร้านสะดวกซื้อ 7-11 สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเริ่มตั้งแต่วันที่ 15 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ถึงวันที่ 15 เดือนมกราคม พ.ศ. 2566

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 258 คน โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ด้านคุณค่าตราสินค้าแสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านการรู้จักชื่อตราสินค้า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 รองลงมา คือ ด้านคุณภาพที่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ด้านความภักดีต่อราคาสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และด้านการเชื่อมโยงกับตรา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24

ด้านปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดแสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านช่องทางการจำหน่าย โดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 รองลงมาคือ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด โดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ โดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด 4.33 และปัจจัยด้านราคา โดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากการศึกษาปัจจัยด้านคุณค่าตราสินค้า มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าของผู้บริโภคเครื่องดื่ม All Cafe สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยคุณค่าตราสินค้า ด้านการรู้จักชื่อตราสินค้า และด้านคุณภาพที่ถูกรับรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นองค์กรธุรกิจจึงต้องสร้างตราสินค้าให้มีความแข็งแกร่งเพื่อสร้างคุณค่าตราสินค้าให้เกิดขึ้น เมื่อสินค้ามีคุณค่าในสายตาผู้บริโภคแล้ว ก็จะเกิดความสนใจสามารถจำตราสินค้า และคิดได้เป็นลำดับแรกๆ หากนึกถึงเครื่องดื่มที่เกี่ยวกับกาแฟ สร้างในตราสินค้าดูพรีเมี่ยมขึ้นในสายตาของผู้บริโภคจัดว่าเป็นสิ่งช่วยให้ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อได้

สรุป การรับรู้ในตราสินค้าคือการที่บุคคลจดจำหรือระลึกถึงตราสินค้าหนึ่งๆ ได้ มีบทบาท สำคัญต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการ และเป็นตัวผลักดันที่ทำให้เกิดคุณค่าตราสินค้าขึ้นมาได้ ในเรื่องของการรับรู้นั้นใช้แนวคิดและทฤษฎีการรับรู้ตราสินค้า (Keller [13] 2539 อ้างถึงในเต็มสิริ ตั้งจิตสมบูรณ์, 2554: 27) เพื่อการวัดระดับการรับรู้ตราสินค้าชามไก่ลำปาง ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ระดับ คือ ระดับการจดจำได้ (Recognition) และระดับการระลึกได้ (Recall) ถึงตราสินค้า

2. จากการศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าของผู้บริโภค สาขาการเคหะบึงพระ จังหวัดพิษณุโลก จะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญด้าน ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการขายเป็นอย่างมาก ดังนั้น ธุรกิจไม่ควรดึงจุดเด่นในปัจจัยส่วนประสมการตลาดเพียงด้านใดด้านหนึ่ง แต่ควรให้ความสำคัญกับส่วนประสมทางการตลาดทั้งสี่ด้านเท่าๆ กัน เพราะผู้บริโภคในปัจจุบันได้ใส่ใจต่อการเลือกซื้อสินค้าเมื่อทุกปัจจัยมีความโดดเด่นและสำคัญก็จะดึงดูดให้ลูกค้าให้ตัดสินใจซื้อสินค้าและตอบสนอง ความต้องการของลูกค้ามากขึ้น โดยในแบบสอบถามจะเห็นว่า ผู้กรอกแบบสอบถามให้ ความสนใจในเรื่องของเครื่องดื่ม All Café มีโปรโมชั่นลดราคาทุกสัปดาห์ ดังนั้นจึงเป็นข้อได้เปรียบ เพราะในปัจจุบันร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่นมีโปรโมชั่นเพื่อสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้ดี

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. แนะนำให้ศึกษากับ กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อื่นๆ ที่นอกเหนือจากจังหวัดพิษณุโลก ร้านสะดวกซื้อเซเว่น สาขาการเคหะบึงพระ เพื่อนำไปศึกษานำผลการศึกษาที่ได้มาเปรียบเทียบวัดผลกับผลการศึกษาในครั้งนี้ว่าในพื้นที่อื่นๆ นั้น ผู้บริโภคมีการตัดสินใจซื้อเครื่องดื่ม All Café เหมือน หรือต่างกันอย่างไร เพื่อที่จะได้รู้ถึงสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการอย่างครอบคลุมทุกกลุ่มเพื่อประโยชน์ต่อตัวผู้ทำวิจัยและองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้อง

2. ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้มีการเก็บสถิติในเชิงปริมาณ ผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นตัวอย่างในการวิจัยตอบแบบสอบถามใช้ปริมาณเข้ามาเปรียบเทียบ ซึ่งอาจได้ข้อมูลที่ไม่ได้เชิงลึกมากนัก ซึ่งควรใช้การวิเคราะห์แบบเชิงคุณภาพเพิ่มเติมในงานวิจัย เช่น เป็นการตอบคำถามแบบปลายเปิด หรือเป็นการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกหรือสัมภาษณ์แบบกลุ่ม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] วริทธิ์นันท์ชุมประเสริฐ และคณะ, (2563). [ออนไลน์]. **กาแฟคุณภาพ...ทางออกของเกษตรกรไทย** [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2566] จาก https://thaipublica.org/2020/07/bot-article-thai-coffee/.

[2] ลงทุนแมน, (2020) . [ออนไลน์]. **รู้จัก TACC ผู้ผลิตเครื่องดื่มให้กับ All Café ใน เซเว่น** [สืบค้นเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2566] จากhttps://www.longtunman.com/25792.

[3] สตรอว์เบอร์รี่ ชีสเค้ก. (2562). [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2566] จาก www.7eleven.co.th/ new-productIdrink/383- Strawberry Cheesecake.

[4] Brand Buffet - Team. (2562). [ออนไลน์]. **ธุรกิจกาแฟแบบ “ยั่งยืน” All Cafe กาแฟมวลชน ส่งต่อคุณค่าทั้งผู้ดื่มและชาวไร่** [สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2566] จาก. https://www.brandbuffet.in.th/2018/12/cp-all-cafe- caffe muanchon/.

[5] อรวรรณ หาญพิทักษ์พงศ์. (2553). **[ออนไลน์]. คุณลักษณะและภาพลักษณ์ตราสินค้าส่งผลต่อการรับรู้คุณค่าตราสินค้าของผู้ใช้บริการธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน).** [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2566] จาก. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา

[6] Aaker, D.A. (1991b). Managing brand equity: Capitalizing on the value of a Brand name. New York: The Free.

[7] เสรี วงษ์มณฑา. (2542). [ออนไลน์]. **กลยุทธ์การตลาด: การวางแผนตลาด.** กรุงเทพฯ: ธีระฟิล์ม และไซแท็กซ์

[8] Kotler, P. (2003). Marketing management (11th ed.). New Jersey: Prentice Hall Inc. Pearson Eduction.

[9] Boone, L.E., & Kurtz, D.L. (1987). Management. New York: McGraw-Hill.

[10] จารีพิพัธ สุรสิงห์ไกรสร. (2560). [ออนไลน์]. **ปัจจัยส่วนประสมคือบริการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจใช้บริการกาแฟสดที่ร้านสตาร์บัคส์ สาขาเอ็มไพร์ทาวเวอร์**. (การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย สยาม. จาก https://e-research.siam.edu/kb/marketing-mix-factors- influencing-to-decision-ot-buy-fresh-coffee/

[11] ชาคริยา หิรัญสุ รงค์ (2560) **ส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมของผู้บริโภคในการใช้บริการร้านกาแฟแบบตั้งอยู่ในพื้นที่ส่วนตัว (Stand Alone) ในเขตกรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยมหิดล.**

[12] สิตานันท์ วงสกุลไพศาล. (2559). **ส่วนประสมทางการตลาด คุณค่าตราสินค้าและการรับรู้ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องดื่มตราชอบชาของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.** การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
[13] เต็มสิริ ดั้งจิดสมบูรณ์. (2554). **การวัดคำคราสินค้าขนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ของผู้ใช้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร กรณีศึกษาภาคนครหลวง4.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประกอบการ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค จากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์

FACTORS INFLUENCE TO CONSUMERS ' PURCHASING DECISIONS FROM TRADITIONAL RETAILERS IN UTTARADIT PROVINC

จุฬารัตน์ สุขสำราญ[1] สุภาภรณ์ โตโสภณ[2] นันทนา พุ่มอรัญ[3] มาลี กล้วยตระกูล[4] ดวงรัตน์ ดวงวิลัย[5]
Jurarat Suksamran[1] Supaporn Tosophon[2] Nathana Poom-aran[3] Malee Klauytrakul[4] Duangrat Duangvilai[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม 2) ศึกษาพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม 3) ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้บริโภคที่เคยซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 400 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ปัจจัยข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศ หญิง มีอายุช่วง 21-30 ปี มีสถานะภาพ โสด มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ต่ำกว่า 10,000 บาท มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย และส่วนใหญ่มีอาชีพ นักเรียน/นักศึกษา 2) พฤติกรรมในการซื้อสินค้ามีความถี่ในการซื้อ ทุกวัน โดยส่วนใหญ่มีปริมาณการซื้อสินค้าต่อครั้ง 100-300 บาท ผู้บริโภคเลือกประเภทสินค้าที่ซื้อจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม คือ สินค้าประเภท ขนมขบเคี้ยว ขนมอบกรอบ ขนมปังและเบเกอรี่ ให้เหตุผลในการเลือกซื้อสินค้ามากที่สุด คือ อยู่ใกล้บ้านหรือที่ทำงาน และสะดวกในการเดินทาง ส่วนใหญ่เป็นบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าคือ ตนเอง 3)ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 7P’s มีการภาพร่วมของปัจจัยอยู่ในเกณฑ์ระดับดี

คำสำคัญ : ร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม, พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อ, ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: wisitsak431@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) To study the demographic factors influencing consumers' purchasing decisions from retail stores. 2) To study the consumer's purchasing decision behavior from retail stores. 3) To study the marketing mix factors influencing consumers' purchasing decisions from retail stores. The sample group is a group of consumers who have bought products from traditional retail stores in Uttaradit Province, of 400 people. The research tools were questionnaires and the statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation. The results showed that 1) General information factors of the respondents Most of them were sex, aged between 21-30 years, single status, average monthly income less than 10,000 baht, had a high school education. and most of them are students.2) Factors affecting the frequency of daily purchase behavior, most of which are 100-300 baht per purchase. Consumers choose the types of products they buy from traditional retailers, namely snacks, biscuits, bread and bacon. Go The reason for choosing the product the most is that it is close to home or work. and convenient to travel Most of the people who influence the purchase decision are themselves. 3) 7P's marketing mix has a good overall picture.

Keywords : Traditional Retail Shop, Buying Decision Behavior , marketing mix factors

บทนำ

ในอดีตธุรกิจค้าปลีกของไทยเป็นร้านขายของชำขนาดเล็กที่จัดหาสินค้ามาจำหน่ายผ่านตัวกลาง (ผู้ค้าส่ง) แต่ปัจจุบันรูปแบบร้านค้าปลีกเปลี่ยนเป็นร้านค้าทันสมัยลดการพึ่งพาผู้ค้าส่งผู้ประกอบการมักเป็นนายทุนรายใหญ่ที่มีเครือข่ายสาขาจำนวนมากและยังเป็นผู้ซื้อรายใหญ่ จึงมีอำนาจต่อรองเหนือผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายสินค้ามีการบริหารจัดการร้านค้าอย่างเป็นระบบมีการจัดการระบบขนส่งและบางรายมีศูนย์กระจายสินค้าที่ทันสมัยตลอดจนการนำเทคโนโลยีด้านต่างๆ มาใช้เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการตลาด [1] ซึ่งในการขายสินค้าตามร้านขายสินค้าทั่วไปที่เรียกกันว่า ร้านโชห่วยหรือการขายผ่านช่องทางที่เรียกกันว่า เป็นค้าปลีกแบบดั้งเดิม (Traditional Trade)เป็นช่องทาง การขายสินค้าหลักที่ผ่านมาในประเทศไทย โดยมีสัดส่วนการขายในช่องทางนี้ในปี ค.ศ. 2019 สูงถึงร้อยละ แต่สัดส่วนการขายทางช่องทางนี้กลับมีแนวโน้มลดน้อยลงเรื่อยๆ

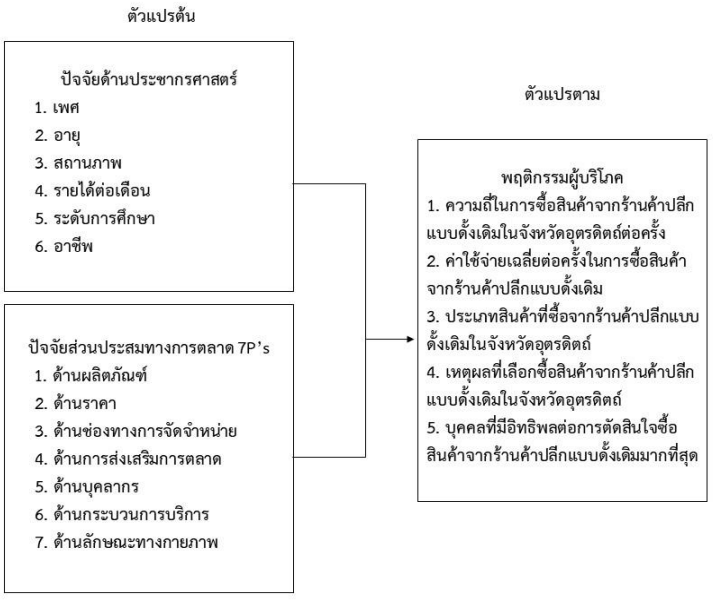
ในปัจจุบันธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่ในไทยเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในพื้นที่กรุงเทพฯและเมืองหลักที่มีความเป็นสังคมเมืองสูง ปัจจัยหนุนจาก 1) นโยบายรัฐเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการต่างชาติ ซึ่งมีเทคโนโลยีการบริหารจัดการสมัยใหม่เข้ามาลงทุนธุรกิจค้าปลีกในไทยได้ 2) ลักษณะร้านค้าปลีกสมัยใหม่ตอบสนองพฤติกรรมผู้บริโภคที่ต้องการความสะดวกสบาย อาทิ ผู้บริโภคสามารถซื้อสินค้าหลายประเภทในที่แห่งเดียวตั้งแต่อาหาร ของใช้ส่วนบุคคล และของใช้ในครัวเรือน อีกทั้งราคาสินค้ามักต่ำกว่าร้านค้าปลีกดั้งเดิม (Traditional trade) และ 3)การลงทุนขยาย สาขา ต่อเนื่อง เพื่อขยายฐานลูกค้า ปัจจัยข้างต้นส่งผลให้ร้านค้าปลีกสมัยใหม่มีบทบาทเพิ่มขึ้นแทนร้านค้าปลีกดั้งเดิม (นรินทร์ ตันไพบูลย์ , 2564 และในช่วงปี 2564-2566 ธุรกิจร้านค้าปลีกสมัยใหม่ มีแนวโน้มเติบโตเปราะบางที่ระดับ 1.5-2.5% ต่อปี โดยวิจัยกรุงศรี คาดว่าเศรษฐกิจไทยจะฟื้นตัวอย่างช้าๆ เฉลี่ย 3.0-4.0% ต่อปี เนื่องจากการแพร่ระบาด ของ COVID-19 ระลอกใหม่

ที่เริ่มต้นในช่วงปลายปี 2563 กดดันกำลังซื้อของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามธุรกิจค้าปลีกยังได้อานิสงส์ จากปัจจัยสนับสนุน ดังนี้ 1) มาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจภาครัฐช่วยหนุนกำลัง ซื้อในประเทศ อาทิ โครงการเราเที่ยวด้วยกัน จะกระตุ้นผู้มีรายได้ปานกลางขึ้น ไปใช้จ่ายมากขึ้นและมาตรการ เพิ่มกำลังซื้อแก่ผู้ถือบัตรสวัสดิการแห่งรัฐจะหนุนร้านค้าปลีกที่เข้าร่วม 2) การเร่งเบิกจ่ายเงินงบประมาณและ การลงทุนโครงการภาครัฐที่มีมูลค่าสูง โดยเฉพาะระบบขนส่งสาธารณะจะทำให้มีเม็ดเงินหมุนเวียนในระบบเศรษฐกิจ ขณะที่ความพร้อมของ โครงสร้างพื้นฐานที่กระจายไปใน จังหวัดภูมิภาค จะทำให้เกิดการขยายตัวของ ร้านค้าปลีกสมัยใหม่ตามมา และ 3) ปัจจัยหนุนเชิงโครงสร้างอื่นๆ อาทิ การเพิ่มขึ้นของชนชั้นกลางทำให้มีรายได้สูงขึ้น การขยายตัวของชุมชนเมืองด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งเป็นธุรกิจที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจไทย มายาวนานรวมถึงเป็นช่องทางการจัดจำหน่ายที่สำคัญของผู้ผลิตในการกระจายสินค้าไปถึงผู้บริโภคคนสุดท้าย แต่เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงยุคกระแสโลกาภิวัฒน์ ส่งผลให้แนวโน้มจำนวนร้านค้าปลีกแบบดังเดิมลดลง โดยเฉพาะในจังหวัดอุตรดิตถ์ ที่ต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง ตามบริบทของสภาพแวดล้อม ที่กำลังเผชิญอยู่และสามารถพัฒนากลยุทธ์การดำเนินธุรกิจที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้มากขึ้น ก็จะทำให้ธุรกิจค้าปลีกแบบดั้งเดิมจะยังคงอยู่รอดและดำเนินธุรกิจต่อไปได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้รวบรวม แนวคิดและทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนเอกสาร เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยและนำไปใช้ประกอบการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดด้านประชากรศาสตร์

ลักษณะทางด้านประชากรศาสตร์ [2] ได้ให้ความหมายของลักษณะประชากร (Demographic) ไว้ว่า ลักษณะประชากร ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพครอบครัว ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ เป็นเกณฑ์ที่นิยมใช้ในการแบ่งส่วนตลาด ด้านลักษณะประชากร เป็นลักษณะสำคัญที่ช่วยกำหนดตลาดเป้าหมาย ตัวแปรด้านลักษณะประชากรที่สำคัญ

2. พฤติกรรมผู้บริโภค

พฤติกรรมของผู้บริโภค หมายถึง [3] เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้อง กับบุคคลหรือกลุ่มในการจัดหา การเลือกสรร การซื้อ การใช้ และการจัดการภายหลังการบริโภคผลิตภัณฑ์/บริการ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในช่วงเวลาหนึ่งๆ พฤติกรรมผู้บริโภค คือ กระบวนการที่เกี่ยวกับการค้นหาข้อมูล การซื้อ การใช้ การประเมินผลในสินค้าหรือบริการ

3.การตัดสินใจซื้อสินค้า

การตัดสินใจ คือผลสรุปหรือผลขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ ทรัพยากร และบุคคล สามารถนำไปปฏิบัติและทำให้งานบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ การตัดสินใจ เป็นส่วนหนึ่งของบทบาทของผู้บริหารที่เกิดจากตำแหน่งและอำนาจที่เป็นทางการ [4] เป็นกระบวนการสำคัญขององค์การที่ผู้บริหารจะต้องกระทำอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลข่าวสาร (information) ซึ่ง ได้รับมาจากโครงสร้างองค์การ พฤติกรรมบุคคล และกลุ่มในองค์การ

4.ส่วนประสมทางการตลาด (7P’s)

ส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix) คือ [5] องค์ประกอบที่สำคัญในการดำเนินงานการตลาดเป็นปัจจัยที่กิจการสามารถควบคุมได้ กิจการธุรกิจจะต้องสร้างส่วนประสมการตลาดที่เหมาะสมในการวางกลยุทธ์ทางการตลาด ประกอบไปด้วย (Marketing Mix) 7 อย่าง หรือ 7P’s ในการกำหนดกลยุทธ์การตลาดซึ่งประกอบด้วย

1. ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)
2. ด้านราคา (Price)
3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)
4. ด้านการส่งเสริม (Promotions)
5. ด้านบุคคล (People) หรือพนักงาน (Employee)
6. ด้านกายภาพและการนำเสนอ (Physical Evidence/Environment and Presentation)
7. ด้านกระบวนการ (Process)

5.คุณภาพและบริการ

คุณภาพและบริการ หมายถึง [6] คุณภาพ ว่าความเหมาะเจาะพอดีในการใช้ละเป็นส่วนขยายในความสำเร็จของผลิตภัณฑ์ (สินค้าหรือบริการ) ในการตอบสนองต่อวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการใช้งานตลอดระยะเวลาที่ใช้สินค้าหรือบริการนั้น

6. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม

รูปแบบการค้าปลีกของไทย (Retail Model of Thailand) ธุรกิจค้าปลีกแบบดั้งเดิม (Traditional Trade) ธุรกิจค้าปลีกแบบดั้งเดิม คือร้านค้าขายสินค้าเข้าถึงผู้บริโภคโดยผ่านบุคคลที่เป็นเจ้าของธุรกิจ ไม่มีระบบการจัดการบริหารงาน มีรูปแบบที่หลากหลาย ขายสินค้าในพื้นฐานความจำเป็นในการดำรงชีวิตลักษณะการดำเนินงานแสดงถึงลักษณะวัฒนธรรมและความเป็น อยู่ของประชาชนในถิ่นนั้น มีการเจรจาต่อรอง ความเป็นมิตร ความเห็นอกเห็นใจกัน และความเป็นกันเอง ตลอดจนมีการดำเนินธุรกิจแบบพอเพียง รูปแบบธุรกิจดั้งเดิมปัจจุบันพอจะแบ่งได้ 6 ประเภท ดังนี้ [7]

1. ยี่ปั๊ว 2. ซาปั๊ว 3. โชวห่วย
4. ร้านชำ 5. กองคาราวานสินค้า (ตลาดนัด) 6. ร้านค้าเร่

7.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายปฏิกร ทิพย์เลอเลิศ (2558) [8] ได้ศึกษา ร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมแบบดั้งเดิมในจังหวัดกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Traditional Trade) เป็นธุรกิจที่ได้รับความนิยมและมีบทบาท สำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศมาอย่างยาวนาน ปัจจุบัน ร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมกำลังเผชิญกับ ปัญหาและภัยคุกคามต่างๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ได้แก่ 1) การถูกแย่งชิงส่วนแบ่งตลาดจากร้านค้า ปลีกสมัยใหม่ โดยเฉพาะร้านสะดวกซื้อ ที่มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง 2) รสนิยมและพฤติกรรมของ ผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไป 3) การขาดกฎหมายคุ้มครองร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม 4) ความก้าวหน้าทาง เทคโนโลยีที่ทำให้เกิดรูปแบบการค้าออนไลน์และ 5) การไม่ปรับตัวของร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมเอง สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลให้ร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในประเทศไทยต้องล้มเลิกกิจการไปในที่สุดและมี แนวโน้มจำนวนลดลงตามที่ปรากฏในปัจจุบัน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของ ผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัย คือ 1) ปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์ได้แก่ เพศ อายุระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ (เฉลี่ยต่อเดือน) และ 2) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดสำหรับธุรกิจบริการ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด บุคคล กระบวนการ และลักษณะทางกายภาพ ผู้วิจัย ได้จัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เคยซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมและพักอาศัยอยู่ในจังหวัด กรุงเทพมหานครและปริมณฑลผ่านทางแบบสอบถาม โดยได้รับข้อมูลตอบกลับที่มีความถูกต้องและ ครบถ้วน จำนวนทั้งสิ้น 413 ตัวอย่าง ซึ่งถูกนำไปประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม สำเร็จรูปทางสถิติ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้า ปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีจำนวนทั้งสิ้น 2 ปัจจัย เมื่อเรียงลำดับค่า สัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยจากมากไปน้อย คือ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และความเหมาะสมของราคา และปัจจัยด้านบุคคลและกระบวนการ ตามลำดับ (2) ในส่วนของปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์ด้านเพศ อายุระดับการศึกษา และอาชีพ ที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์ด้านรายได้ (เฉลี่ยต่อเดือน) ที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมแตกต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีรายได้ (เฉลี่ยต่อเดือน) 10,000 - 20,000 บาท มีค่าเฉลี่ยการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีก แบบดั้งเดิมสูงสุด

สุจิรา บุญทัศโร,ซารีนี ยาลาแว,วัชระ ขาวสังข์ (2562) [9] การวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมของผู้บริโภค ในพื้นที่เทศบาลตำบลนาประดู่ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบ

ดั้งเดิม ของผู้บริโภค ในพื้นที่เทศบาลตำบลนาประดู่ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมของผู้บริโภค ในพื้นที่เทศบาลตำบล นาประดู่ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี เป็นการวิจัยเชิงเลขปริมาณใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็น เพศหญิง จำนวน 128 คน มีอายุระหว่าง 20-30 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 122 คน และมีอาชีพพนักงาน บริษัทเอกชน มีรายได้อยู่ระหว่าง 15,001 – 30,000 บาท ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาด 7P's ผลิตภัณฑ์ ราคา กระบวนการ การส่งเสริมการตลาด บุคลากร สถานที่ และกายภาพ โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยที่ด้านผลิตภัณฑ์มีความต้องการให้สินค้าภายในร้านมีความทันสมัย กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน มีสินค้าไว้คอยให้บริการที่หลากหลาย ด้านราคา ต้องการให้ราคาของสินค้าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้เมื่อเทียบกับร้านค้าอื่นๆ และราคาของสินค้า เมื่อเทียบกับคุณภาพ หรือปริมาณที่ได้รับมีความเหมาะสม ในขณะที่ด้านสถานที่ต้อการร้านค้าตั้งอยู่ในแหล่งชุมชน เดินทางสะดวก และมีการจัดวางสินค้าภายในร้านเป็นหมวดหมู่ทำให้หาสินค้าได้สะดวก ด้านการส่งเสริมการตลาด ต้องการให้มีการเปลี่ยนคืนสินค้าได้ และมีการลดแลกแจกแถม สำหรับด้านบุคคลต้องการให้มีความซื่อสัตย์ต่อลูกค้า และมีการบริการที่เป็นมิตรเอาใจใส่ลูกค้าเป็นอย่างดีสุภาพและเป็นกันเองกับลูกค้า ในด้านกระบวนการให้บริการต้องการกระบวนการคิดราคาและทอนเงินมีความถูกต้องครบถ้วน และกระบวนการในการช าระเงินมีความรวดเร็ว และด้านการสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพ ต้องการความมีเอกลักษณ์ดั้งเดิมของชุมชน และการตกแต่งร้านสวยงาม

นภัทร ไตรเจตน (2559) [10] การวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม (ร้านโชห่วย) กรณีศึกษา ในตลาดไท ปทุมธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมและเพื่อเปรียบเทียบปัจจัยมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม (ร้านโชห่วย) กับร้าน 7-11 เป็นการวิจัยเชิงปริมาณใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling)

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 106 คน มีอายุระหว่าง 20-30 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรีจำนวน 122 คน และมีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน มีรายได้อยู่ระหว่าง 15,001 –30,000 บาท ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาด 7P's ผลิตภัณฑ์ ราคา กระบวนการ การส่งเสริมการตลาด บุคลากร สถานที่ และกายภาพ โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยที่ด้านผลิตภัณฑ์มีความต้องการให้สินค้าภายในร้านมีความทันสมัย กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน มีสินค้าไว้คอยให้บริการที่หลากหลาย ด้านราคา ต้องการให้ราคาของสินค้าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้เมื่อเทียบกับร้านค้าอื่นๆ และราคาของสินค้าเมื่อเทียบกับคุณภาพ หรือปริมาณที่ได้รับมีความเหมาะสม ในขณะที่ด้านสถานที่ต้องการร้านค้าตั้งอยู่ในแหล่งชุมชนเดินทางสะดวก และมีการจัดวางสินค้าภายในร้านเป็นหมวดหมู่ทำให้หาสินค้าได้สะดวก ด้านการส่งเสริมการตลาด ต้องการให้มีการเปลี่ยนคืนสินค้าได้ และมีการลดแลกแจกแถม สำหรับด้านบุคคลต้องการให้มีความซื่อสัตย์ต่อลูกค้าและมีการบริการที่เป็นมิตรเอาใจใส่ลูกค้าเป็นอย่างดีสุภาพและเป็นกันเองกับลูกค้า ในด้านกระบวนการให้บริการ ต้องการกระบวนการคิดราคาและทอนเงินมีความถูกต้องครบถ้วน และกระบวนการในการชำระเงินมีความรวดเร็ว และด้านการสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพต้องการความมีเอกลักษณ์ดั้งเดิมของชุมชน และการตกแต่งร้านสวยงาม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่เคยซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่เคยซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งผู้ที่อาศัยอยู่ในเขตจังหวัดอุตรดิตถ์ มีจำนวนประชากรจำนวน 458,763 [11]โดยผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างจากการคำนวณ จากสูตรที่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน (Infinite Population) ของ Taro Yamane กำหนดค่าความ เชื่อมั่น 95% ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้จึงเท่ากับ 400 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความสะดวก

2. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

2.1ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแนวคิด ทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรต่างๆ ที่จะศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามและรวบรวมเนื้อหาที่ได้จากเอกสาร เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบสอบถาม เกี่ยวกับเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์กับตัวแปรต่างๆ ที่จะศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม โดยแบ่งคำถามออกเป็น 3 ส่วนประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้า และส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix :7P's)ประกอบด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ด้านราคา (Price) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคคล (People) ด้านกระบวนการ (Process) และด้านลักษณะภาพ (Physical Evidence) จำนวน 28 ข้อโดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตรส่วนประเมินค่า

2.2นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องและเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อนำมาแก้ไข

2.3นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเพื่อนำมาแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ได้แก่ ความสอดคล้อง ความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้องของภาษาที่ใช้

2.4ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยเพื่อพิจารณาตรวจสอบและแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วจึงนำไปทดลองใช้

3.วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยเข้าไปในสถานที่ ๆ ที่ต้องการศึกษาตามที่ระบุ ข้างต้น

3.2 ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามให้แก่กลุ่มเป้าหมายและรอ จนกระทั่งตอบคำถามครบถ้วน ซึ่งในระหว่างนั้นถ้าผู้ตอบแบบสอบถามมีข้อสงสัยเกี่ยวกับคำถาม ผู้วิจัยจะตอบข้อสงสัยนั้น

3.3 จัดเก็บเอกสารตอบแบบสอบถาม

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค จากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 400 คน พบข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน ประกอบด้วยเพศหญิง จำนวน 210 คน คิดเป็นร้อยละ 52.50 เพศชาย จำนวน 190 คน คิดเป็นร้อยละ 47.50 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 21-30 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.50 สถานะภาพโสดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.80 ส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ต่ำกว่า 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 43.00 มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 33.50 ส่วนใหญ่มีอาชีพ นักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 38.00

2. พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม พบว่า กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมความถี่ในการซื้อสินค้า ทุกวัน คิดเป็นร้อยละ 38.80 โดยส่วนใหญ่มีปริมาณการซื้อสินค้าต่อครั้ง 100-300 บาท จำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 36.30 ผู้บริโภคเลือกประเภทสินค้าที่ซื้อจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม คือ สินค้าประเภท ขนมขบเคี้ยว ขนมอบกรอบ ขนมปังและเบเกอรี่ คิดเป็นร้อยละ 24.84 ให้เหตุผลในการเลือกซื้อสินค้ามากที่สุด คือ อยู่ใกล้บ้านหรือที่ทำงาน และสะดวกในการเดินทาง คิดเป็นร้อยละ 21.79 ส่วนใหญ่เป็นบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าคือ ตนเอง คิดเป็นร้อยละ 59.00

3. ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 7P's

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน มีการภาพร่วมของปัจจัยอยู่ในเกณฑ์ระดับดี ($\bar{X}$=3.88) แยกเป็นรายละเอียด พบว่า ปัจจัยด้านบุคคล อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=3.95) รองลงมาปัจจัยด้านราคา ($\bar{X}$3.91) ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ($\bar{X}$=3.91) ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ($\bar{X}$=3.86) ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ ($\bar{X}$=3.85) อยู่ในระดับปานกลาง ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับน้อย ($\bar{X}$=3.85) และปัจจัยด้านกระบวนการ อยู่ในระดับน้อยที่สุด ($\bar{X}$=3.81)

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ ในครั้งนี้ สามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยและนำมาอภิปรายผลการ วิจัย ดังต่อไปนี้

1. ด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการศึกษาพบว่า เพศหญิง มีปัจจัยต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ มากกกว่า เพศชาย และอายุอยู่ในช่วง 21-30 ปี โดยมีสถานะภาพโสด ส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ต่ำกว่า 10,000 บาท มีระดับการศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย และส่วนใหญ่มีอาชีพ นักเรียน/นักศึกษา สอดคล้อง [9] การวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมของผู้บริโภค ในพื้นที่เทศบาลตำบลนาประดู่ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม ของผู้บริโภค ในพื้นที่เทศบาลตำบลนาประดู่ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมของผู้บริโภค ในพื้นที่เทศบาลตำบล นาประดู่ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี เป็นการวิจัยเชิงเลขปริมาณใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างไม่อาศัยหลักความน่าจะเป็น (Non-Probability Sampling) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ส่วน

ใหญ่เป็น เพศหญิง จำนวน 128 คน มีอายุระหว่าง 20-30 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 122 คน และมีอาชีพพนักงาน บริษัทเอกชน มีรายได้อยู่ระหว่าง 15,001 – 30,000 บาท

2. ข้อมูลพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม พบว่า ส่วนใหญ่มีพฤติกรรมความถี่ในการซื้อสินค้า ทุกวัน ส่วนใหญ่มีปริมาณการซื้อสินค้าต่อครั้ง 100-300 บาท ผู้บริโภคเลือกประเภทสินค้าที่ซื้อจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม คือ สินค้าประเภท ขนมขบเคี้ยว ขนมอบกรอบ ขนมปังและเบเกอรี่ ได้ให้เหตุผลในการเลือกซื้อสินค้ามากที่สุด คือ อยู่ใกล้บ้านหรือที่ทำงาน และสะดวกในการเดินทาง ส่วนใหญ่เป็นบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าคือ ตนเอง สอดคล้องกับ [12] การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 7P's พฤติกรรมการซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมและเพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมของผู้บริโภคในการตัดสินใจ ซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในเขต อ. เมืองจ. เชียงราย ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมีอายุ 26-35 ปีระดับการศึกษาสูงสุด พบว่ามีระดับการศึกษาอนุปริญญา/ประกาศนียบัตรชั้นสูงอาชีพเกษตรกร รายได้ต่อเดือน 5,001-15,000 บาท ส่วนใหญ่มีสถานภาพ โสด ไม่มียานพาหนะส่วนตัว จำนวนสมาชิกในครอบครัวมีจำนวน 2-3 คน พฤติกรรมผู้บริโภคที่มาใช้บริการร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมเมื่อมีความต้องการสินค้าอย่างเร่งด่วน สินค้าส่วน ใหญ่ซื้อมาเพื่อใช้เองโดยซื้อ 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ ราคาสินค้าถูกกว่าร้านทั่วไป โดยมูลค่าซื้อสินค้าประมาณครั้งละ 100-300 บาท เกินกว่า ราคาที่ซื้อจากร้านค้าสะดวกซื้อ สินค้าที่ซื้อจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม ส่วนใหญ่เป็นสินค้าประเภทเครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์ เช่น น้ำอัดลม นมกล่อง น้ำผลไม้ ช่วงเวลา 10.01-14.00 เป็นช่วงเวลาที่ซื้อมากที่สุด ซึ่งระยะทางจากบ้านถึงร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมส่วนใหญ่คือ 50 เมตรปัจจัยทางการตลาด 7P’s ที่มี อิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมโดยรวมอยู่ในระดับมาก

3. ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=3.84)ปัจจัยด้านราคา อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=3.91) ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=3.91)ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=3.86) ปัจจัยด้านบุคคล อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=3.95) ปัจจัยด้านกระบวนการ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=3.81) และปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$=3.85) สอดคล้องกับ [10]การวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม (ร้านโชห่วย) กรณีศึกษา ในตลาดไท ปทุมธานี ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 106 คน มีอายุระหว่าง 20-30 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรีจำนวน 122 คน และมีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน มีรายได้อยู่ระหว่าง 15,001 –30,000 บาท ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาด 7P’s ผลิตภัณฑ์ ราคา กระบวนการ การส่งเสริมการตลาด บุคลากร สถานที่ และกายภาพ โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยที่ด้านผลิตภัณฑ์มีความต้องการให้สินค้าภายในร้านมีความทันสมัย กำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน มีสินค้าไว้คอยให้บริการที่หลากหลาย ด้านราคา ต้องการให้ราคาของสินค้าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้เมื่อเทียบกับร้านค้าอื่นๆ และราคาของสินค้าเมื่อเทียบกับคุณภาพ หรือปริมาณที่ได้รับมีความเหมาะสม ในขณะที่ด้านสถานที่ต้อการร้านค้าตั้งอยู่ในแหล่งชุมชนเดินทางสะดวก และมีการจัดวางสินค้าภายในร้านเป็นหมวดหมู่ทำให้หาสินค้าได้สะดวก ด้านการส่งเสริมการตลาด ต้องการให้มีการเปลี่ยนคืนสินค้าได้ และมีการลดแลกแจกแถม สำหรับด้านบุคคลต้องการให้มีความซื่อสัตย์ต่อลูกค้าและมีการบริการที่เป็นมิตรเอาใจใส่ลูกค้าเป็นอย่างดีสุภาพและเป็นกันเองกับลูกค้า ในด้านกระบวนการให้บริการ ต้องการกระบวนการคิดราคาและทอนเงินมีความถูกต้อง

ครบถ้วน และกระบวนการในการชำระเงินมีความรวดเร็ว และด้านการสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพต้องการความมีเอกลักษณ์ดั้งเดิมของชุมชน และการตกแต่งร้านสวยงาม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

เพื่อให้ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถขยายต่อไปในทัศนะที่กว้างขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ในการ อธิบายปรากฏการณ์และปัญหาทางด้านการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม หรือ ปัญหาอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกัน ผู้วิจัยจึงขอเสนอประเด็นสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

1.การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเห็นว่าปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ผู้บริโภคมีความคิดเห็น อยู่ระดับปานกลาง ควรเพิ่มผลิตภัณฑ์ประเภทของกลุ่มของใช้ในบ้าน ผลิตเกี่ยวกับสุขภาพ เพื่อเพิ่มความหลากหลายแตกสายผลิตภัณฑ์

2.ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการส่งเสริมการตลาดที่น่าสนใจ ด้านต่างๆ ให้ลูกค้าสนใจในการเข้าร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมมากขึ้น เช่น การบริการสินค้าออนไลน์ ส่งถึงบ้านเพื่อสะดวกต่อการเข้าถึงในชุมชน

3.การเก็บรวบรวมในพื้นที่อื่นๆ จะทำให้ข้อมูลละเอียดขึ้น เช่น การกำหนดขอบเขตในการวิจัยตามอำเภอ หรือเจาะข้อมูลเชิงลึกให้กับเป้าหมาย เพื่อต้องการทราบข้อมูลว่าผู้บริโภคต้องการต้องการเลือกอะไรจะได้ปรับปรุงสิ่งใดบ้าง ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

[1]นรินทร์ ตันไพบูลย์. (2564). **แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม**ปี 2564-2566**: ธุรกิจร้านค้าปลีกสมัยใหม่**. ค้น

[2] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2558). **การศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านพฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยด้านเว็บไซต์พระเครื่องพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีผลต่อการตัดสินใจเช่าหรือประมูลพระเครื่องออนไลน์ (ECOMMERCE).** In อ. ภ. พิริยะธนภัทร (Ed.). ม.ป.ท.ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2015). อสังหาริม

[3] ปณิศา มีจินดา. (2553). **พฤติกรรมผู้บริโภค.กรุงเทพฯ:ธรรมสาร.**

[4] Gibson, J.L., Ivancevich, J.M. and Donnelly, J.H. (1997). **Organizational: Behavior, Structure**, Process. Boston : McGraw-Hill Companies, Inc **ความหมายของการตัดสินใจ**

[5] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ,(ส2541: 35-36, 337) **ส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix)** จาก https://www.pangpond.com/marketing-mix

[6] สุพจน์ วิริยะสาธร (2554) **คุณภาพการให้บริการของตลาดรังสิตจังหวัดปทุมธานี** คณะบริหารธุรกิจ การตลาดรังสิต

[7] คณะอนุกรรมาธิการพาณิชย์สภานิติบัญญัติแห่งชาติเผยแพร่ผลการศึกษาเมื่อวันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2550**รูปแบบธุรกิจดั้งเดิมปัจจุบัน** เมื่อ 7 มีนาคม 2564, จาก https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/

[8] ปฏิกร ทิพย์เลอเลิศ (2558) **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม ในจังหวัดกรุงเทพมหานครและปริมณฑล** การค้นคว้าอิสระของหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ **ผ่านช่องทางออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร** คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

[9] สุจิรา บุญทัศโร,ซารีนี ยาลาแว,วัชระ ขาวสังข์ (2562) **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม ของผู้บริโภค ในพื้นที่เทศบาลตำบลนาประดู่ อำเภอโคกโพธิ์ จังหวัดปัตตานี**
http://journal.nmc.ac.th/th/admin/Journal/2562Vol9No1_8.pdf
https://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/july_sep_10/pdf/aw21.pdf
Wholesale-Retail/Modern-Trade/IO/io-modern-trade-21
[10] นภัทร ไตรเจตน์ (2558) **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิม (ร้านโชห่วย) กรณีศึกษา ในตลาดไท ปทุมธานี** หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ทรัพย์และก่อสร้าง. เข้าถึงเมื่อ มกราคม 2558. เข้าถึงได้จาก
[11] กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย (2564) **ข้อมูลประชากรจังหวัดอุตรดิตถ์** ข้อมูล ณ เดือนกุมภาพันธ์ 2564 จาก https://www.facebook.com/ut24hrs/posts/3912667932124162
[12] ละอออทิพย์ เกิดน้อย (2555) **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกแบบดั้งเดิมในเขต อ.เมือง จ.เชียงราย** การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาบริการธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน FOODPANDA ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

FACTORS AFFECTING THE DECISION TO FOOD ORDERING SERVICE FOODPANDA APPLICATION IN THE REGION MUANG DISTRICT, UTTARADIT PROVINCE

กัญญาภัค ถนอมนวล[1] สุภาภรณ์ โตโสภณ[2] นันทนา พุ่มอรัญ[3] มาลี กล้วยตระกูล[4] ชนาภัทร สุขเณร[5]
Kanyaphak Thanomnoul[1] Supaporn Tosophon[2] Nathana Poom-aran[3] Malee Klauytrakul[4]
Chanapat Suknern[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และ รายได้ต่อเดือน 2) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ 3) ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่เคยใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 400 คน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุ 21-30 ปี มีสถานภาพโสด และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 10,001-20,000 บาท ระดับการศึกษาปริญญาตรี 2) พฤติกรรมการตัดสินใจใช้บริการบริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda สั่งซื้อสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง อาหารที่สั่งซื้อส่วนใหญ่สั่งอาหารชาและกาแฟ ส่วนใหญ่สั่งซื้อเพราะมีโปรโมชั่นสำหรับลูกค้าใหม่และลูกค้าเก่า ใช้บริการสั่งอาหารช่วงเวลา 18.00-20.00 น. ส่วนใหญ่ค่าใช้จ่ายในการสั่งอาหาร 101-200 บาท บุคคลที่มีอิทธิพลในการเลือกใช้บริการมากที่สุดคือ บุคคลที่ไม่ชอบทำอาหาร 3) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda คือ ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : ส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์, พฤติกรรมการตัดสินใจใช้บริการ, แอปพลิเคชัน

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: wisitsak431@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to study demographic factors such as gender, age, education level, occupation and monthly income. 2) to study Factors affecting the decision to food ordering service foodpanda application in the region Muang District, Uttaradit Province. 3) to study the marketing mix Factors affecting the decision to food ordering service foodpanda application in the region Muang District, Uttaradit Province. The sample group is people who used to order food through the Food Panda application in Mueang District. Uttaradit Province, 400 people. Statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation.

From the research, it was found that 1) The demographic characteristics of the majority of the samples were male, aged 21-30 years old, single, and the average monthly income was at 10,001-20,000 baht Bachelor's degree 2) Behavior of decision making for food ordering service via foodpanda application, ordering 2-3 times a week. Most of the food ordered was tea and coffee. Most of them ordered because there was a promotion for new and existing customers. Using the food ordering service during 18.00-20.00 hrs. Most of the cost of food ordering is 101-200 baht. The person who has the most influence on choosing the service is a person who does not like to cook. 3) The marketing mix factors affecting the decision to use the food ordering service through the foodpanda application is Product. Overall, it is at a good level.

Keywords : online marketing mix, decision-making behavior for using the service, application

บทนำ

ในยุคโควิด-19 หลายร้านจำเป็นต้องงดให้บริการนั่งรับประทานที่ร้าน เหลือเพียงการซื้ออาหารกลับบ้าน จึงทำให้บริการเดลิเวอรี่ผสานเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งในวิถีชีวิตของผู้คนอย่างเลี่ยงไม่ได้ โดยในปัจจุบันลักษณะการบริการของแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ที่ผู้บริโภคนิยมใช้บริการในช่วงวิกฤตโควิด-19 มี 4 ลักษณะ ได้แก่ 1) Grab บริการรับส่งอาหารแบบดิลิเวอรี ภายใต้ชื่อ Grab Food ร้านอาหารที่ให้บริการใน Grab Food จะเป็นร้านที่อยู่ใกล้เคียงหรืออยู่ในละแวกที่เราปักหมุดเป็นหลัก โดยระยะทางจากร้านที่ไกลที่สุดจะอยู่ราวๆ 15 กิโลเมตร ภายในแอปพลิเคชัน Grab Food มีร้านอาหารให้เราได้เลือกสั่งมากมาย ความเด่นคือ อัตราค่าส่งราคาถูก โดยค่าส่งขั้นต่ำจะเริ่มต้นที่ 10 บาทเท่านั้น และยังมีโปรโมชั่นหลายอย่าง เช่น โปรโมชั่นฟรีค่าจัดส่ง หรือโปรโมชั่นส่วนลดค่าอาหาร เมื่อสั่งซื้ออาหารในราคาขั้นต่ำตามที่กำหนด นอกจากนี้ยังมีดีลพิเศษจากร้านต่างๆ อีกด้วย 2) LINE MAN อีกหนึ่งแอปพลิเคชันสั่งอาหารที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก LINE MAN ได้รวมร้านอาหารที่มีชื่อเสียงในกรุงเทพมหานครมาไว้ให้เลือกสั่งกันอย่างมากมาย ร้านเหล่านี้ยังมีรีวิวจากเว็บไซต์ Wongnai ช่วยเพิ่มการตัดสินใจ และมีโปรโมชั่นส่วนลด หรือ 1 แถม 1 สามารถสั่งอาหารจากร้านที่อยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ที่ปักหมุดได้เช่นกัน ราคาค่าจัดส่งขึ้นอยู่กับระยะทางขั้นต่ำเริ่มต้นที่ 10 บาท 3) Food panda แอปพลิเคชันสั่งอาหารที่รวมร้านอาหารเอาไว้ให้เลือกมากมาย มีทั้งอาหารไทยและอาหารนานาชาติ นอกจากการเลือกประเภทอาหารแล้ว สามารถระบุคุณลักษณะอาหารได้อย่างเจาะจงอีกด้วย เช่น อาหารแบบแกง แบบข้าว แบบสลัด เป็นต้น สามารถตามโจทย์ผู้บริโภคได้อย่างมาก และยังมีดีลส่งฟรีจากร้าน

ต่าง ๆ อยู่หลายร้าน ส่วนราคาค่าจัดส่งส่วนใหญ่จะอยู่ที่ประมาณ 40-50 บาท และ 4) GET แอปพลิเคชันสั่งอาหารที่มีอาหารให้เลือกสั่งอย่างหลากหลาย ความน่าสนใจในการสั่งอาหารคือ การจัดหมวดหมู่อาหารไว้อย่างละเอียด โดยรวมร้านอาหารประเภทเดียวกันไว้โดยเฉพาะ เช่นอาหารประเภทซีฟู้ด อาหารประเภทสตรีทฟู้ด เป็นต้น [1]

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอพพลิเคชั่น foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ซึ่งผลการวิจัยสามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อสร้างกลยุทธ์ทางการตลาด เพื่อส่งเสริม foodpanda ให้เป็นที่รู้จักและเป็นที่นิยมให้มากขึ้น รวมถึงการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพในการให้บริการผ่านแอปพลิเคชันที่ดีขึ้นและลดปัญหาข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นกับร้านค้า ไรเดอร์ ลูกค้า ได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
3. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์

ปัจจัยส่วนประสมการตลาดออนไลน์(Online Marketing Mix) เป็นองค์ประกอบการตลาดแบบใหม่ซึ่งประกอบด้วย 6P's โดยส่วนประสมการตลาดออนไลน์ทุกปัจจัยมีความเกี่ยวเนื่องกันและมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินการตลาดออนไลน์ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ [2]

1. ผลิตภัณฑ์ (Product)
2. ราคา (Price)
3. ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)
4. การส่งเสริมทางการตลาด (Promotion)
5. การรักษาความเป็นส่วนตัว (Privacy)
6. การให้บริการส่วนบุคคล (Personalization)

2. การตัดสินใจใช้บริการ

การตัดสินใจซื้อ ผู้บริโภคได้ทำการซื้อจริงหรือได้มีการซื้อเกิดขึ้นในขั้นตอนของ การประเมินผลนั้น ผู้บริโภคจะลำดับตราสินค้าและกำหนดเจตนาของการซื้อหลังจากการเสาะแสวงหาและ การประเมิน ผู้บริโภคจะต้องตัดสินใจว่าจะซื้อหรือไม่ โดยทั่วไปแล้วนั้นการตัดสินใจของผู้บริโภคจะซื้อ ตราสินค้าที่ชื่นชอบมากที่สุด แต่สองปัจจัยสามารถเกิดขึ้นระหว่างเจตนาการซื้อและการตัดสินใจซื้อ [3]

3. โมบายแอพพลิเคชั่น

โมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) หมายถึงแอปพลิเคชันที่ช่วยการทำงานของผู้ใช้บนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ ซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านั้นจะทำงานบนระบบปฏิบัติการ (OS) ที่แตกต่างกันไป [4] ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ได้แก่

- Symbian OS ของ โนเกีย
- Windows Mobile ของ Microsoft
- BlackBerry OS ของ RIM
- Web OS ของ Palm
- IOS ของ Apple
- Android OS ของ Google

โมนายแอปพลิเคชันแบ่งออกเป็น 3 ประเภท [5] ดังนี้

1. เนทีฟแอปพลิเคชัน (Native Application) คือ แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นด้วยชุดคำสั่ง เพื่อเอาไว้สำหรับพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันของ OS Mobile นั้นโดยเฉพาะผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ง่าย จาก Google Play หรือ Apple's App Store รวมถึงการทำงานแบบไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในบางแอปพลิเคชัน ทำให้ผู้ใช้งานสะดวก

2. ไฮบริดแอปพลิเคชัน (Hybrid Application) คือ แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยจุดประสงค์ที่ต้องการให้สามารถรันบนระบบปฏิบัติการได้ทุก OS โดยใช้ชุดคำสั่งเข้าช่วย เพื่อให้สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ และหลายแพลตฟอร์ม ในแอปพลิเคชันเดียว จึงมีข้อดีคือ ทำให้ผู้พัฒนาไม่ต้องเสียเวลาในการพัฒนาเพราะเขียนชุดคำสั่งครั้งเดียว สามารถใช้ได้ทุกแพลตฟอร์มและเสียค่าใช้จ่ายน้อย

3. เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คือ แอปพลิเคชันที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อเป็น Browser สำหรับการใช้งานเว็บเพจต่าง (ซึ่งถูกปรับแต่งให้แสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็น เพื่อเป็นการลดในการประมวลผลของตัวเครื่องสมาร์ตโฟน หรือ แท็บเล็ต ทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วข้อดี คือใช้งานง่ายได้สะดวกทุกที่ ทุกเวลา รวมถึงมีการอัปเดต แก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลาและใช้งานได้ทุกแพลตฟอร์ม

4. ประชากรศาสตร์

[6] ปัจจัยทางประชากรศาสตร์หมายถึง การจำแนกบุคคลออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามลักษณะประชากร (Demographic Characteristics) ได้แก่ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ส่งผลต่อความ ต้องการที่แสดงออกต่อพฤติกรรมทั้งสิ้น

5. พฤติกรรมผู้บริโภค

พฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior)หมายถึง ลักษณะการซื้อของผู้บริโภค เช่น ซื้อที่ไหน ซื้อเมื่อใด ซื้อมากน้อยเพียงใด ใครเป็นผู้ซื้อ และใช้มาตรการอะไรในในการตัดสินใจซื้อ และพฤติกรรมการใช้ (Using Behavior) หมายถึงลักษณะการบริโภคสินค้าของผู้บริโภค เช่น บริโภคที่ไหน บริโภคกับใคร บริโภคในอัตรามากน้อยเพียงไร เป็นต้น การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior Analysis) เป็นการวิจัยหรือค้นหาเกี่ยวกับพฤติกรรมการซื้อหรือการใช้ของผู้บริโภคเพื่อทราบลักษณะความต้องการและพฤติกรรม คำตอบที่ได้จะช่วยให้นักการตลาดสามารถจัดการกลยุทธ์การตลาดที่สามารถตอบสนองความพึงพอใจของผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสมคำถามที่ใช้ในการค้นหาลักษณะพฤติกรรมผู้บริโภค คือ 6Ws และ1H มีดังต่อไปนี้ [7]

1. ใครอยู่ในตลาดเป้าหมาย (Who) หรือบุคคลที่ซื้อสินค้า เป็นคำถามเพื่อทราบถึงส่วน ประกอบของกลุ่มเป้าหมาย (Occupants) ตลาดเป้าหมายที่ศึกษานี้ เป็นกลุ่มบุคคลที่มีอำนาจในการซื้อสินค้าด้วยตนเองสามารถบรรยายทัศนคติและความคิดอย่างมีเหตุผล มีอิสระสามารถตัดสินใจด้วยตัวเอง

2. ผู้บริโภคซื้ออะไร (What) หรือประเภทสินค้าที่ซื้อ เป็นคำถามเพื่อทราบถึงสิ่งที่ต้องการซื้อ (Objects) ซึ่งก็คือความพึงพอใจสูงสุดที่ผู้บริโภคต้องการได้รับจากการซื้อสินค้า

3. ทำไมผู้บริโภคจึงซื้อ (Why) หรือเหตุผลในการซื้อ เป็นคำถามเพื่อทราบถึงวัตถุประสงค์ (Objectives) ในการใช้ซื้อสินค้า มีดังนี้

1) เพื่อตอบสนองความต้องการของตน คือการได้สินค้าตามที่ต้องการ

2) ประโยชน์ใช้สอยและความสะดวกในการซื้อสินค้า

4. ใครมีส่วนร่วมในการตัดสินใจซื้อ (Whom) หรือผู้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจซื้อ เป็นคำถามเพื่อทราบถึงบทบาทของกลุ่มต่าง ๆ (Organizations) ที่มีอิทธิพลต่อการซื้อสินค้าจากตลาดนัด

5. ผู้บริโภคซื้อเมื่อใด (When) หรือช่วงเวลาที่ซื้อ เป็นคำถามเพื่อทราบถึงโอกาสในการซื้อ (Occasions) โดยทั่วไปผู้บริโภคสินค้าเมื่อเกิดความต้องการสินค้าที่จำเป็นในชีวิตประจำวันอย่างใดอย่างหนึ่ง

6. ผู้บริโภคซื้อที่ไหน (Where) หรือสถานที่ซื้อเป็นคำถามเพื่อทราบถึงสถานที่ (Out lets) ที่ผู้บริโภคจะไปซื้อ

7. ผู้บริโภคซื้ออย่างไร (How) หรือลักษณะการซื้อ เป็นคำถามเพื่อทราบถึงขั้นตอนในการตัดสินใจซื้อ(Operations)

6.การคาดหวังด้านประสิทธิภาพของแอพพลิเคชั่น

[8] พฤติกรรมของผู้ใดก็ตาม มักจะแสดงออกโดขอาศัยความนึกคิดคาดคะเนสังเกตได้ว่า มักจะไม่สบายใจ เวลาดำเนินการอย่างไรลงไป ที่ไม่ตรงกับการคะเน ความไม่สบายใจเช่นนี้มีผลกระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติงานของผู้นั้นด้วย

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. อิสราวลี เนียมศร (2561) [9] งานวิจัยเรื่อง การตัดสินใจใช้บริการแอพพลิเคชั่น LINE MAN ในกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมีอายุ 18 – 25 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรีประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 30,001-50,000 บาท ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการใช้บริการ 201 – 400 บาท ส่วนใหญ่สั่งอาหารและเครื่องดื่ม โดยใช้บริการน้อยกว่า 2 ครั้ง/เดือน และนิยมใช้บริการในวันอาทิตย์ เวลา 12.01 น. – 14.00 น.

2. ณัฐกฤษ เชาว์ชาญกิจ (2562) [10] งานวิจัยเรื่อง การตัดสินใจเลือกใช้บริการแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับการใช้บริการแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ ดังนี้ ผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีเพศและ สถานภาพสมรสแตกต่างกันมีการใช้บริการแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ที่ไม่แตกต่างกัน สำหรับอายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน และลักษณะที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกันมีการใช้บริการแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา และด้านบุคคลมีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่ด้านการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านกายภาพ และด้านกระบวนการไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจในอนาคตจะเลือกใช้บริการแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

3. ณัฐรุจา พงศ์สุพัฒน์ (2563) [11] งานวิจัยเรื่อง การศึกษาตลาดแอปพลิเคชันอาหารและพฤติกรรมผู้บริโภคต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการแอปพลิเคชันอาหาร ผลสรุปจากการวิจัยพฤติกรรม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เคยใช้บริการแอปพลิเคชันอาหาร ส่วนใหญ่รู้จักแอปพลิเคชันอาหาร LINE MAN Food panda และ Grab และเกือบทุกคนรู้จักแอพพลิเคชันอาหารมากกว่า 1 แอพพลิเคชัน โดยมีแอปพลิเคชันอาหารในมือถือ 2 แอปพลิเคชัน นิยมใช้บริการแอพพลิเคชันอาหาร LINE MAN รองลงมา คือ Grab และ Food panda กลุ่มตัวอย่างมักเลือกใช้บริการแอพพลิเคชันอาหาร ด้วยเหตุผลต้องการ ความสะดวกสบาย แอปพลิเคชันสั่งอาหารได้ง่าย และจำนวนร้านอาหาร มักสั่งอาหารจากร้านอาหารหนึ่งร้านต่อครั้ง นิยมสั่งอาหารคาวในช่วงตอนกลางวัน โดยส่วนมากมักสั่งทานกับเพื่อน ด้วยมูลค่าอาหารต่อครั้ง 100-499 บาท ค่าจัดส่ง 1-99 บาท ซึ่งคือราคาที่กลุ่มตัวอย่างยินดีจ่าย

วิธีดำเนินการวิจัย

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ฉบับนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่เคยใช้บริการสั่งซื้ออาหารผ่านแอพพลิเคชั่น foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 400 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่เคยใช้บริการสั่งซื้ออาหารผ่านแอพพลิเคชั่น foodpanda ซึ่งผู้ที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ในช่วงระยะเวลา 4 เดือนที่ผ่านมาข้อมูลจาก (สำนักสถิติพยากรณ์ สำนักงานสถิติแห่งชาติ , 2565) 151,035 คน โดยผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างจากการคำนวณจากสูตรที่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน (Infinite Population) ของ Taro Yamane กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้จึงเท่ากับ 400 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความสะดวก (Convenience Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งคำถามออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามปัจจัยด้านบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามปลายปิด (close-ended response question) จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ รายได้ ระดับการศึกษา อาชีพ ลักษณะคำถามมีคำตอบให้เลือก 2 ทาง (Simple dichotomous question) จำนวน 1 ข้อ (ข้อ1) และแบบสอบถามที่มีหลายหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 5 ข้อ (ข้อ 2,3,4,5,6) โดยใช้ระดับการวัดข้อมูลประเภทต่าง ๆ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามพฤติกรรมการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหาร เป็นแบบสอบถามปลายปิด (close-ended response question) จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ความถี่ในการสั่งซื้อ ประเภทอาหารที่สั่งซื้อแต่ละครั้ง วัตถุประสงค์หลักในการเลือกใช้บริการ ช่วงเวลาในการใช้บริการ ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งในการสั่งซื้อ บุคคลที่มีอิทธิพลในการเลือกใช้บริการมากที่สุด ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีหลายหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 6 ข้อ (ข้อ 7,8,9,10,11,12)

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามระดับความคิดเห็นเรื่อง ส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ (Marketing Mix :6Ps) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) การจัดจำหน่าย (Place) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) การรักษาความเป็นส่วนตัว (Privacy) การให้บริการส่วนบุคคล(Personalization) จำนวน 24

ข้อโดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตรส่วนประเมินค่า (Rating Scale Questions) ซึ่งจัดอยู่ระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) โดยให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว

3. วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการศึกษาค้นคว้าจากข้อมูลที่มีผู้รวบรวมไว้ทั้งหน่วยงานของรัฐและเอกชน ดังนี้

1.1 เอกสารข้อมูลของแอปพลิเคชัน foodpanda

1.2 ประชาชนที่เป็นผู้ใช้บริการแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขต อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

2. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ได้จากการใช้แบบสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภคที่เคยสั่งซื้ออาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 400 คน โดยใช้ข้อมูลแบบสอบถาม การเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้วิจัยจะกระทำตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

2.1 ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ให้จัดทำหนังสือแนะนำตัวและขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

2.2 ติดต่อประสานงานกับสถานประกอบการที่ให้บริการ foodpanda ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อขอความร่วมมือในการอนุญาตแจกแบบสอบถามแก่ผู้ใช้บริการ

2.3 ผู้วิจัยเตรียมแจกแบบสอบถามให้เพียงพอกับจำนวนผู้ใช้บริการ

2.4 แจกแบบสอบถามให้กับผู้บริโภคที่เคยสั่งซื้ออาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 400 ชุด

2.5 ผู้วิจัยรวบรวมแบบสอบถามและตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของแบบสอบถามเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการศึกษาลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งหมดจำนวน 400 ตัวอย่าง พบว่ามีส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 203 คน คิดเป็นร้อยละ 50.70 และเพศหญิงจำนวน 197 คน คิดเป็นร้อยละ 49.30 อายุ 21-30 ปี จำนวน 193 คน คิดเป็นร้อยละ 48.30 ส่วนใหญ่รายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 10,001-20,000 บาท จำนวน 216 คน คิดเป็นร้อยละ 54.00 และระดับการศึกษาปริญญาตรีจำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ 41.00 นักเรียน/นักศึกษา จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 26.30

2. ลักษณะพฤติกรรมในการเลือกซื้อของผู้บริโภค

จากการศึกษาลักษณะพฤติกรรมในการเลือกซื้อพฤติกรรมการตัดสินใจใช้บริการบริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ทั้งหมดจำนวน 400 ตัวอย่าง พบว่ากลุ่มลูกค้าความถี่โดยเฉลี่ยในการใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda โดยเฉลี่ยส่วนใหญ่สั่งซื้อสัปดาห์ละ 2-3 ครั้งจำนวน 248 คน คิดเป็นร้อยละ 62.00 อาหารประเภทใดบ้างที่ท่านเลือกใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ส่วนใหญ่สั่งอาหารชาและกาแฟ จำนวน 159 คิดเป็นร้อยละ 11.93 และเหตุผลที่ท่านเลือกใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ส่วนใหญ่เลือกใช้บริการสั่งอาหารเพราะ มีโปรโมชั่นสำหรับลูกค้าใหม่และลูกค้าเก่า จำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 41.50 ช่วงเวลาใดที่ท่านใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน

foodpanda ส่วนใหญ่เลือกใช้บริการสั่งอาหารช่วงเวลา 18.00-20.00 น. จำนวน 133 คน คิดเป็นร้อยละ 33.30 ค่าใช้จ่ายในการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda โดยเฉลี่ยต่อครั้ง ส่วนใหญ่ค่าใช้จ่ายในการสั่งอาหาร 101-200 บาท จำนวน 260 คน คิดเป็นร้อยละ 65.00 บุคคลที่มีอิทธิพลในการเลือกใช้บริการมากที่สุด ส่วนใหญ่บุคคลที่ไม่ชอบทำอาหาร จำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 28.50

3. ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (6P's) การตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน Foodpanda

จากการศึกษาปัจจัยทางการตลาด (6Ps) ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 4.14) หากพิจารณาตามรายด้าน พบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 4.19) รองลงมา ปัจจัยการส่งเสริมการตลาด,ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย,ปัจจัยด้านการให้บริการส่วนบุคคล,ปัจจัยด้านราคา อยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{x}$ =3.35) และด้านการรักษาความเป็นส่วนตัว อยู่ในระดับน้อย ($\overline{x}$ = 2.50) ตามลำดับ

การอภิปรายผล

ผลการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ในครั้งนี้ สามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยและนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการวิจัยปัจจัยทางประชากรศาสตร์ อาจกล่าวได้ว่า เพศชายที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda มากกว่าเพศหญิง และมีอายุส่วนใหญ่อายุ 21-30 ปี และส่วนใหญ่สถานภาพโสด อีกทั้งส่วนใหญ่รายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 10,001-20,000 บาท และส่วนใหญ่ระดับการศึกษาปริญญาตรี ส่วนใหญ่อาชีพ นักเรียน/นักศึกษา ซึ่งไม่สอดคล้อง [12] วิจัยเรื่อง การตัดสินใจใช้บริการ Food Delivery ของผู้บริโภค ในจังหวัดเชียงใหม่ เพราะ เนื่องด้วยในปัจจุบันเพศชายในบางพื้นที่ไม่ชอบในการทำอาหารทานเองหรือออกไปข้างนอกเพื่อซื้ออาหารทานเอง และเนื่องด้วยสภาพแวดล้อมต่างๆทำให้ผลการวิจัยในครั้งนี้มีผลออกมาว่า เพศชายตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda มากกว่าเพศหญิง

2. พฤติกรรมการตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda เขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า ส่วนใหญ่สั่งซื้อสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง และอาหารที่สั่งซื้อส่วนใหญ่สั่งอาหารชาและกาแฟ ส่วนใหญ่สั่งซื้อเพราะ มีโปรโมชั่นสำหรับลูกค้าใหม่และลูกค้าเก่า และจะเลือกใช้บริการสั่งอาหารช่วงเวลา 18.00 -20.00 น. ส่วนใหญ่ค่าใช้จ่ายในการสั่งอาหาร 101-200 บาท อีกทั้งส่วนใหญ่บุคคลที่ไม่ชอบทำอาหาร ซึ่งมีคความสอดคล้องกับ [13] วิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการแอพพลิเคชั่นสั่งและจัดส่งอาหารของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครพฤติกรรมการใช้แอพพลิเคชั่นสั่งและจัดส่งอาหารมากที่สุด คือ GrabFood สำหรับช่วงเวลาที่เรียกใช้บริการบ่อยที่สุด คือ 18:01-22:00 น. ส่วนจำนวนครั้งที่เรียกใช้บริการต่อสัปดาห์ส่วนใหญ่นาน ๆ ครั้งจึงจะเรียกใช้บริการ สถานที่จัดส่งอาหารส่วนใหญ่จะให้มาส่งที่บ้าน โดยสั่งอาหารมารับประทานกับครอบครัว

3. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda เขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญในการตัดสินใจด้านผลิตภัณฑ์ (Product) โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยหากวิเคราะห์ลึกลงไปในด้านผลิตภัณฑ์ (Product) เป็นสิ่งที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญในการตัดสินใจมากที่สุด สิ่งที่กระตุ้นด้านผลิตภัณฑ์ (Product) เช่น มีร้านอาหารคอยบริการตลอด 24 ชั่วโมง ร้านอาหารใหม่ให้เลือก รายการอาหารมีความแปลกใหม่และไม่ซ้ำใคร ดังนั้น ด้าน

ผลิตภัณฑ์ (Product) ที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่างจึงมีผลต่อการดึงดูดกลุ่มผู้ใช้บริการเป็นอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับ [14] วิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้บริการฟู้ดเดลิเวอรี่ผ่านแอปพลิเคชันฟู้ดแพนด้า ในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา การศึกษาในครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่เลือกใช้บริการแอปพลิเคชันฟู้ดแพนด้า ในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ส่วนของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในมุมมองผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในด้านความสะดวกในการซื้อ รองลงมาคือด้านการสื่อสาร ด้านความต้องการของผู้บริโภค และด้านต้นทุนของผู้บริโภค ตามลำดับ ทั้งนี้ด้านพฤติกรรมของผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในด้านการรับรู้ปัญหา รองลงมาคือการตัดสินใจซื้อ พฤติกรรมหลังการซื้อ การประเมินทางเลือกและการค้นหาข้อมูล ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการศึกษาสรุปว่าปัจจัยด้านประชากรศาสตร์จำแนกโดยอายุ ส่งผลต่อการเลือกใช้แอปพลิเคชันฟู้ดแพนด้า ในด้านการค้นหาข้อมูลและพฤติกรรมหลังการซื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติ 0.05 อีกทั้งจากการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงพหุคูณ พบว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในทุกด้าน ได้แก่ ด้านการสื่อสาร ด้านความต้องการของผู้บริโภค ด้านต้นทุนของผู้บริโภคและด้านความสะดวกในการซื้อที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้บริการฟู้ดเดลิเวอรี่ผ่านแอปพลิเคชันฟู้ดแพนด้าในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้จึงทำให้เห็นว่าผู้ที่เคยใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda เขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีการตัดสินใจใช้บริการส่วนใหญ่จะเป็นปัจจัยด้านด้านผลิตภัณฑ์มากที่สุด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษานี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไปดังนี้

3.1 การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดตัดสินใจใช้บริการสั่งอาหารผ่านแอปพลิเคชัน foodpanda เขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยควรเพิ่มการศึกษาตัวแปรหรือปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการ อาทิเช่น ความจงรักภักดีต่อสินค้า แรงจูงใจในการใช้บิการ อรรถประโยชน์ หรือเพิ่มมิติให้แก่ตัวแปรที่กำลังศึกษา เป็นต้น เพื่อให้ผลการวิจัยที่มีข้อมูลที่ละเอียดและลึกมากยิ่งขึ้น

3.2 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ที่ใช้เครื่องมือแบบสอบถามปลายปิดในการวิจัย ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการใช้เครื่องมือที่ผสมผสาน เช่น ควรเพิ่มเครื่องมืออื่นๆ ในการเก็บข้อมูลร่วมด้วย การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ใช้บริการแอปพลิเคชัน การสัมภาษณ์ผู้ผลิตแอปพลิเคชัน หรือผู้ประกอบการที่ใช้แอปพลิเคชันในการขายสินค้าหรือบริการ การทำแบบสอบถามในลักษณะปลายเปิด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการขยายขอบเขตการวิจัยในด้านเนื้อหาให้กว้างขึ้นอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] **การใช้บริการส่งอาหารเปรียบเทียบ 4 แอปพลิเคชันบริการส่งอาหาร** , 2563

[2] จิตรลดา วิวัฒน์เจริญวงศ์ (มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2553). **ส่วนประสมการตลาดออนไลน์.** มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

[3] รณชัย ตันตระกูล. (2552). **การบริหารจัดการการตลาด.** กรุงเทพฯ : ซีเคแอนด์เอส โฟโต้สตูดิโอ

[4] สุชาดา พลาชัยภิรมย์ศิล. (2554). **แนวโน้มการใช้โมบายแอพพลิเคชั่น.** มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[5] อภิศักดิ์ อาจนันท์. (2557). **รู้หรือไม่!! โมบายแอพพลิเคชั่นคืออะไร? และวิธีสังเกตแอปฯ ปลอมทำได้อย่างไร?.**

[6] กิติมา สุรสนธิ. (2541). **ความรูทางการสื่อสาร.** กรุงเทพฯ:โรงพิมพมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร.

[7] ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ. (2552). **การบริหารการตลาดยุคใหม่.** กรุงเทพฯ: บริษัท ธรรมสารจำกัด.

[8] ภิญโญ สาธร. (2517). **การบริหารงานบุคคล.** กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพาณิช.

[9] อิสราวลี เนียมศรี. (2561). **การตัดสินใจใช้บริการแอพพลิเคชั่น LINE MAN ในกรุงเทพมหานคร.** มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[10] ณัฐกฤษ เชาว์ชาญกิจ. (2562). **การตัดสินใจเลือกใช้บริการแอปพลิเคชันสั่งอาหารออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.** มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[11] ณัฐรุจา พงศ์สุพัฒน์. (2563). **การศึกษาตลาดแอปพลิเคชันอาหารและพฤติกรรมผู้บริโภคต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการแอปพลิเคชันอาหาร.** มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[12] พีรนัฐ โล่วันทา. (2564). **การตัดสินใจใช้บริการ Food Delivery ของผู้บริโภคในจังหวัดเชียงใหม่**. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

[13] สัณฑวุฒิ ตุลารักษ์. (2563). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการแอพพลิเคชั่นสั่งและจัดส่งอาหารของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร**. สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2565 แหล่งที่เข้าถึง http://news.siamphone.com/news-17863.html

[14] วราภรณ์ เลาหะสัมพันธพร. (2563). **ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้บริการฟู้ดเดลิเวอรี่ผ่านแอปพลิเคชันฟู้ดแพนด้าในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา**. สารนิพนธ์. มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภค ของร้าน เซเว่น อีเลฟเว่น สาขา วิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

FACTORS AFFECTING CONSUMERS' DECISION TO USE UTILITY BILL PAYMENT SERVICE OF 7-ELEVEN, VILLA RATCHATHEWI BRANCH, PHAYATHAI DISTRICT, BANGKOK

นัชชา กุลธราธีระ[1] สุภาภรณ์ โตโสภณ [2] นันทนา พุ่มอรัญ[3] มาลี กล้วยตระกูล [4] ชนาภัทร สุขเณร [5]
Natcha Kultharatheera [1] Supaporn Tosophon [2] Nanthana Phumaran [3] Malee Kluaitrakul [4]
Chanapat Suknern [5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน ที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคของผู้บริโภคในร้านเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาวิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 2. เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคของผู้บริโภคในร้านเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาวิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 3.เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคของผู้บริโภคในร้านเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาวิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร จากการศึกษากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความสะดวก สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คำสำคัญ ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด, ปัจจัยการตัดสินใจใช้บริการ,ชำระบิลค่าสาธารณูปโภค

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: nat.cha4240@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are as follows: 1. To study personal factors such as gender, age, status, educational level, occupation and monthly income. affecting the decision to use the utility bill payment service of consumers at 7-Eleven stores, Villa Ratchathewi branch, Phayathai District, Bangkok2. To study behaviors affecting consumers' decision to use utility bill payment services at 7-Eleven stores, Villa Ratchathewi Branch, Phayathai District, Bangkok. 3. To study the factors affecting the decision to use the utility bill payment service of consumers in 7-Eleven stores, Villa Ratchathewi branch, Phayathai district, Bangkok. From the study of a sample of 400 people using convenience sampling method. The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation

Keywords Marketing mix factors, deciding factors for using the service, paying utility bills

บทนำ

สถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคโควิด-19 หรือโคโรน่าไวรัสในครั้งนี้ ทำให้มนุษย์จำเป็นต้องป้องกันตนเอ งเพื่อให้มีชีวิตรอดด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการดำรงชีวิตที่ผิดไปจากวิถีเดิมๆ คือ การเว้นระยะห่างทางสังคมที่หลายๆ คนเริ่มคุ้นชินในการปฏิบัติจนกลายมาเป็นความปกติใหม่ที่สมบูรณ์ เช่น การเว้นระยะห่างระหว่างกันในลิฟต์โดยสารและการหันหน้าเข้าสู่มุมของตนเอง การนั่งรับประทานอาหารที่เว้นระยะห่างระหว่างกัน และทิ้งระยะห่างระหว่างโต๊ะแต่ละตัว หรือการที่ร้านค้าทำผนังแผ่นใสคั่นกลางระหว่างลูกค้าแต่ละคน ตลอดจนการเว้นเก้าอี้นั่งบนรถไฟฟ้าและรถสาธารณะที่ยังคงมี Social Distancing ที่ต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างระเบียบวินัยและปลูกฝังจิตสำนึกในการใช้พื้นที่สาธารณะร่วมกัน สถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด 19 ค่อนข้างรุนแรงจนมีการประกาศล็อกดาวน์ในบางพื้นที่ ส่งผลให้หลายคนต้องอยู่บ้าน และ Work from Home เพื่อลดความเสี่ยงออกไปรับเชื้อ ซึ่งนั่นก็ทำให้ปริมาณการใช้ไฟฟ้า และน้ำประปา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

จากพฤติกรรมของคนไทยที่มีภาวะเร่งรีบในแต่ละกิจกรรมและข้อจำกัดด้านเวลาในแต่ละวัน และพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม คือ ต้องการความสะดวกสบายไม่ต้องเสียเวลาในการเดินทางไปชำระบิลค่าสาธารณูปโภคยังสถานที่ให้บริการ โดยระบบการสเกนจ่ายบิลค่าน้ำค่าไฟหรือค่าอุปโภคบริโภคอื่นๆ ของเซเว่นเข้าถึงกลุ่มบุคคลที่ต้องการความสะดวกและสามารถจ่ายค่าธรรมเนียมในการใช้บริการได้โดยการชำระบิลสาธารณูปโภคของเซเว่นมีขั้นตอนไม่ยุ่งยาก เพียงแค่มีบิลชำระค่าสาธารณูปโภค เงินจ่ายค่าสาธารณูปโภคได้สะดวกรวดเร็ว ซึ่งในส่วนของกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทนิติบุคคล หรือผู้ที่ต้องการชำระค่าไฟฟ้าด้วยเงินสด/เช็ค เพื่ออำนวยความแก่ผู้ใช้ไฟฟ้าในกลุ่มดังกล่าวฯ MEA จึงมีช่องทางการชำระเงินที่สะดวกขึ้นที่ร้านเซเว่นอีเลฟเว่น เนื่องจากเป็นร้านค้าสะดวกซื้อที่มีอยู่ทั่วไปในเกือบทุกพื้นที่ในประเทศและมีมากในกรุงเทพสามารถชำระค่าสาธารณูปโภคได้ตลอด 24 ชั่วโมง ไม่ต้องเป็นห่วงในการเดินทางไปยังสถานบริการชำค่าสาธารณูปโภค ที่มีอาจมีความเสี่ยง เพื่อสอดคล้องกับคนการใช้ชีวิตในปัจจุบันลักษณะการใช้ชีวิตของคนในกรุงเทพมีความเร่งรีบ ลดตึงเครียดผู้คนต้องการความสะดวกรวดเร็วเพื่อตอบสนองการใช้ชีวิต

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคของผู้บริโภคในร้านเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาวิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

กลุ่มเป้าหมายที่ศึกษา

ผู้บริโภคที่ใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาวิลล่าราชเทวี

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อให้การปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคของผู้บริโภค มีรูปแบบและมีมาตรฐาน จึงได้มีการศึกษาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่นักวิชาการได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

แนวคิดและทฤษฎีปัจจัยทางการตลาด (7Ps)

ธุรกิจในอุตสาหกรรมบริการ (Service Industry) มีความแตกต่างจากธุรกิจอุตสาหกรรมสินค้าอุปโภคและบริโภคทั่วไป เพราะมีทั้งผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ (Tangible Product) และผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Product) เป็นสินค้าและบริการที่นำเสนอต่อลูกค้าหรือตลาด กลยุทธ์การตลาดที่นำมาใช้กับธุรกิจการบริการจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีส่วนประสมทางการตลาดที่แตกต่างจากการตลาด โดยทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งธุรกิจที่มีการต้อนรับขับสู้ (Hospitality) เป็นหัวใจหลักในการทำธุรกิจศาสตราจารย์ ฟิลลิป ค็อตเล่อร์ (Philip Kotler) กูรูด้านการตลาดชั้นนำของโลก ได้ให้แนวคิดส่วนประสมทางการตลาดสำหรับธุรกิจบริการ (Service Marketing Mix) ไว้ว่าเป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจที่ให้บริการซึ่งเป็นธุรกิจที่แตกต่างสินค้าอุปโภคและบริโภคทั่วไป จำเป็นจะต้องใช้ส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix) 7 อย่าง หรือ 7P’s ในการกำหนดกลยุทธ์การตลาด[1]

แนวคิดและทฤษฎีการตัดสินใจ

ความหมายของการตัดสินใจไว้ว่า คือ "เทคนิคในการที่จะพิจารณาทางเลือกต่างๆ ให้เหลือทางเลือกเดียว การตัดสินใจ คือ ผลสรุปหรือผลขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อเลือกแนวทางการปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ ทรัพยากร และบุคคล สามารถนำไปปฏิบัติและทำให้งานบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ การตัดสินใจ เป็นส่วนหนึ่งของบทบาทของผู้บริหารที่เกิดจากตำแหน่งและอำนาจที่เป็นทางการ คือบทบาทการเป็นผู้ประกอบการ(Enterpreneur)บทบาทผู้จัดการสถานการณ์ที่เป็นปัญหา(Disturbance Handler) บทบาทผู้จัดทรัพยากร(Resource Allocator) และบทบาทผู้เจรจาต่อรอง(Negotiator)[2]

แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค

พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง กระบวนการในการจัดหาให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์หรือบริการ การบริโภคผลิตภัณฑ์หรือบริการ และรวมถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์หรือ บริการพฤติกรรมของผู้บริโภค (Consumer Behavior) หมายถึง การแสดงออกแต่ละคนปัจเจก บุคคลในการใช้สินค้า และบริการทางใดทางหนึ่ง รวมไปถึงการตัดสินใจ มีผลต่อการแสดงออกของแต่ละบุคคลซึ่งแตกต่างกันออกไป บ่งบอกถึงความชอบและไม่ชอบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งสามารถสังเกตได้ หรือวัดได้ เช่น การแสดงออกจากสีหน้า ท่าทางการเคลื่อนไหว ต่าง ๆ ความคิด[3].

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประชากรศาสตร์

ประชากรศาสตร์ (Demography) หมายถึง วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับ ประชากรทั้ง นี้เพราะคำว่า “Demo”หมายถึง“People”ซึ่งแปลว่า “ประชาชน”หรือ“ประชากร”ส่วนคำว่า “Graphy”หมายถึง “WritingUp”หรือ“Description”ซึ่งแปลว่า“ลักษณะ”ดังนั้นเมื่อเราแยกพิจารณาจากรากศัพท์คำว่า

“Demography” น่าจะมีความหมายตามที่กล่าวข้างต้น คือ วิชาที่เกี่ยวกับประชากรนั่นเองแนวความคิดด้านประชากรนี้เป็นทฤษฎีที่ใช้หลักการของความเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกล่าวได้คือ พฤติกรรมต่างๆของมนุษย์ที่เกิดขึ้นตามแรงบังคับจากภายนอกมากระตุ้นซึ่งเป็นความเชื่อที่ว่าคนที่มีคุณสมบัติทางประชากรที่แตกต่างกันจะมีพฤติกรรมที่แตกต่างกันไปด้วย[4]

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคของผู้บริโภคในร้านเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาวิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคของผู้บริโภคในร้านเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาวิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่สามารถทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนได้ ดังนั้นผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างจากการคำนวณสูตรไม่ทราบขนาดตัวอย่างที่แน่นอน (Infinite Population) ของ W.G. Cochran โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งคำถามออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภค

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามระดับความคิดเห็นเรื่อง ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix :7P’s) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) การจัดจำหน่าย (Place) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคคล หรือพนักงาน (People) ด้านลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence and Presentation) และ ด้านกระบวนการ (Process)

แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตรส่วนประเมินค่า (Rating Scale Questions) ซึ่งจัดอยู่ระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) โดยให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ค่าระดับ

มีความสำคัญมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
มีความสำคัญมาก	ให้ 4 คะแนน
มีความสำคัญปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
มีความสำคัญน้อย	ให้ 2 คะแนน
มีความสำคัญน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

การอภิปรายผลจะใช้การวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) โดยใช้เกณฑ์เฉลี่ยในการคำนวณ ดังนี้

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$= \frac{5-1}{5}$$

$$= 0.80$$

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix :7P's) โดยกำหนด ดังนี้

4.21-5.00 หมายถึง ปัจจัยทางการตลาดอยู่ในระดับดีมาก

3.41-4.20 หมายถึง ปัจจัยทางการตลาดอยู่ในระดับดี

2.61-3.40 หมายถึง ปัจจัยทางการตลาดอยู่ในระดับปานกลาง

1.81-2.60 หมายถึง ปัจจัยทางการตลาดอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.80 หมายถึง ปัจจัยทางการตลาดอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาในแบบสอบถามและวิธีการตอบแก่ผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2 ผู้วิจัยเข้าไปในสถานที่ ๆ ที่ต้องการศึกษาตามที่ระบุ ข้างต้น

4.3 ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามให้แก่กลุ่มเป้าหมายและรอ จนกระทั่งตอบคำถามครบถ้วน ซึ่งในระหว่างนั้นถ้าผู้ตอบแบบสอบถามมีข้อสงสัยเกี่ยวกับคำถาม ผู้วิจัยจะตอบข้อสงสัยนั้น

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.1 ทดสอบแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเพื่อตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient of Alpha) ของ Cranach นำแบบสอบถามที่แก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้วเก็บข้อมูลจริง

5.1.2 นำแบบสอบถามที่เก็บข้อมูลแล้วมาตรวจสอบความสมบูรณ์

5.1.3 นำแบบสอบถามที่ตรวจสอบความสมบูรณ์แล้วมาลงรหัส (Coding) ใบแบบลงรหัสเพื่อนำไปประมวลผล

5.1.4 นำข้อมูลที่ลงรหัสแล้วไปบันทึกในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลด้วยโปรแกรม Excel ในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลตามสมมติฐานที่กำหนด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1 ผู้วิจัยได้ใช้สถิติเชิงพรรณนาสำหรับอธิบายผลการศึกษา เรื่องต่อไปนี้นำข้อมูลของผู้บริโภคในแบบสอบถาม ส่วนที่ 1 คือ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ มาแจกแจงความถี่และร้อยละ

$$P = \left[\frac{fx}{n}\right]*100$$

เมื่อ p แทน ค่าสถิติร้อยละ

f แทน ความถี่ในการปรากฏของข้อมูล

x แทน ค่าของข้อมูลหรือคะแนน

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

นำข้อมูลปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ในส่วนที่ 2 ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ด้านราคา (Price) ด้านการจัดจำหน่าย (Place) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคคล หรือพนักงาน (People) ด้านลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence and Presentation) และด้านกระบวนการ (Process) มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภค ของร้าน เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาวิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานครจำนวน 400 คน ซึ่งผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามทั้งหมด 400 ชุด และได้กลับคืนมา 400 ชุด จากนั้นได้นำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยแบ่งการแสดงข้อมูลยกเป็น 3 ส่วนตามลำดับ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธรณูปโภคของร้านเซเว่น อีเลฟเว่นสาขาวิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเรื่อง ส่วนประสมทางการตลาด

ผลการวิจัย

1. **สรุปค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ของกลุ่มตัวอย่าง (Marketing Mix :7P's) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) การจัดจำหน่าย (Place) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคคล หรือพนักงาน (People) ด้านลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence and Presentation) และด้านกระบวนการ (Process)

ตารางที่ 1 ปัจจัยทางการตลาดของกลุ่มตัวอย่างจำแนกออกเป็น 4 ประเภทได้แก่ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านราคา ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ปัจจัยด้านส่งเสริมการตลาด

ปัจจัยทางการตลาด	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	4.80	0.43	ดีมาก
2.ปัจจัยด้านราคา	4.77	0.44	ดีมาก
3.ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.80	0.41	ดีมาก
4.ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	4.76	0.44	ดีมาก
5.ปัจจัยด้านบุคคลหรือพนักงาน	4.79	0.41	ดีมาก
6.ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ	4.79	0.42	ดีมาก
7.ปัจจัยด้านกระบวนการ	4.77	0.44	ดีมาก
รวม	4.80	0.43	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภค ของร้าน เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาวิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.80) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ และปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.80) รองลงมาเป็นปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.76) และปัจจัยด้านราคาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.77) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาวิจัยเรื่องศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภค ของร้านเซเว่น อีเลฟเว่น สาขา วิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร

1. ผลการวิจัยทางประชากรศาสตร์อาจกล่าวได้ว่า เพศหญิงที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกฉันเลือกใช้บริการชำระค่าสาธารณูปโภคมากกว่าเพศชายและอายุส่วนใหญ่ 20 ปีหรือต่ำกว่ามีระดับการศึกษาส่วนใหญ่ปริญญาตรีและเป็นนักเรียน/นักศึกษาอีกทั้งมีรายได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท ซึ่งมีความไม่สอดคล้องกับ [5] ปัจจัยวิถีชีวิตมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าในร้านค้าสะดวกซื้อ เซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในจังหวัดกรุงเทพมหานครระดับ 0.0 ต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าในร้านค้าสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) การวิจัยเรื่องปัจจัยวิถีชีวิตมีของผู้บริโภคในเขตจังหวัดกรุงเทพมหานครที่มีอายุ 15-65 ปี ผลการวิจัยพบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงอายุระหว่าง 31-40 ปีการศึกษาปริญญาตรีอาชีพธุรกิจส่วนตัวรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001-20,000 บาท เนื่องด้วยสังคมในปัจจุบันมีความเปลี่ยนแปลทางเทคโนโลยีที่สะดวกสบายขึ้นสามารถชำระบิลค่าสาธารณูปโภคได้ไม่จำกัดอายุโดยผู้ปกครองส่วนใหญ่ติดภาระหนักที่ที่ต้องรับผิดชอบจึงไม่มีเวลาว่างมาชำระบิลค่าสาธารณูปโภคจึงต้องไหว้วานให้ บุตรหลาน มาชำระบิลค่าสาธารณูปโภคให้จึงเป็นเหตุให้ช่วงอายุ 20 หรือต่ำกว่ามาชำระบิลค่าสาธารณูปโภคมากกว่า

2.พฤติกรรมศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภค ของร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขา วิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่มีการใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคในแต่ละเดือน 1บิลต่อเดือนจำนวน 173 คนต่อเดือนคิดเป็นร้อยละ43.50 ส่วนใหญ่มีปริมาณการใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคใน 1ครั้งต่อเดือนจำนวน 174คน คิดเป็นร้อยละ 43.20 ค่าใช้จ่ายต่ำกว่า 100บาท จำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 36.20 เหตุผลที่เลือกใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคเพราะ ใกล้ที่พักจำนวน 244 คน คิดเป็นร้อยละ 61 ซึ่งมีความไม่สอดคล้องกับ [6]คุณภาพการให้บริการผู้ใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอ เกาะช้าง จังหวัดตราด เนื่องจาก พฤติกรรมของผู้บริโภคที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ จึงไม่สามารถเปรียบเทียบ พฤติกรรมการใช้บริการได้

3.ผลการการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเรื่อง ส่วนประสมการตลาดปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภค ของร้านเซเว่น อีเลฟเว่น สาขา วิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.78)ด้านการบริการไม่ยุ่งยากซับซ้อนอยู่ในระดับดีมาก($\bar{X}$=4.80 ปัจจัยด้านราคารวมอยู่ในระดับดีมาก($\bar{X}$=4.77)หากพิจารณาตามรายด้านพบว่าอัตราค่าบริการมีมาตรฐานเหมาะสมกับคุณภาพการบริการอยู่ในระดับดีมาก($\bar{X}$=4.79)ช่องทางการจัดจำหน่ายภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.80) สามารถเข้าถึงช่องทางการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคได้ง่ายอยู่ในระดับดีมาก($\bar{X}$=4.82)ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก($\bar{X}$=4.76)พบว่าแจ้งข้อมูลข่าวสารและโปรโมชั่นต่างๆอย่างเหมาะสม($\bar{X}$=4.77)ปัจจัยด้านบุคคลหรือพนักงานภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก($\bar{X}$=4.79)พบว่าพนักงานมีอัธยาศัยดีเป็นมิตรและมีความกระตือรือร้นในการให้บริการ($\bar{X}$=4.81)ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก($\bar{X}$=4.78)พบว่าการจัดวางตำแหน่งเคาน์เตอร์รับบริการและป้ายแสดงสัญลักษณ์จุดรับบริการมีความชัดเจน อยู่ในระดับดีมาก($\bar{X}$=4.79)ปัจจัยด้านกระบวนการภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก($\bar{X}$=4.77)พบว่ามีความถูกต้องในการออกใบรับเงิน($\bar{X}$=4.80)ซึ่งมีความไม่สอดคล้องกับ[7] เพราะ พฤติกรรมของผู้ใช้งานที่แตกต่างกันมีผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการ เซเว่น-อีเลฟเว่นสาขาวิลล่าราชเทวีพญาไทลองชำระที่เคาน์เตอร์เท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับนำงานวิจัยไปใช้จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภคของร้านเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาวิลล่าราชเทวี เขตพญาไทกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.4.1. จากผลการศึกษาลูกค้ากลุ่มตัวอย่างปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้บริการชำระบิลค่าสาธารณูปโภค ของร้านเซเว่น อีเลฟเว่น สาขา วิลล่าราชเทวี เขตพญาไท กรุงเทพมหานครส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นนักเรียน / นักศึกษา ซึ่งเป็นช่วงวัยรุ่นที่คาดหวังความสะดวก สบาย รวมทั้งการบริการที่รวดเร็ว แต่ยังไม่มีรายได้ หรือมีรายได้ไม่มากนัก ดังนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มลูกค้าประจำการรักษาฐานลูกค้าเดิมให้คงอยู่กับร้านจะส่งผลให้เกิดการใช้บริการซ้ำจึงต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมากในด้านของการบริการพนักงานต้องบริการด้วยความสุภาพ เพราะจะทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ และกลับมาใช้บริการในครั้งต่อไป

5.4.2. จากผลการศึกษาในด้านคุณภาพของการบริการ ลูกค้ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญมากในเรื่องของการบริการที่ถูกต้อง เช่น การทอนเงินถูกต้อง รองลงมาคือเรื่องการบริการที่สุภาพ ดังนั้น ร้านเซเว่น อีเลฟเว่น และร้านแฟมิลี่มาร์ทควรอบรมพัฒนาให้ความรู้พนักงานเห็นถึงความสำคัญของการบริการที่ถูกต้องรวดเร็ว และการทอนเงินให้ลูกค้าอย่างถูกต้องและสุภาพ เพื่อที่จะสร้างความประทับใจให้แก่ลูกค้าและกลับมาใช้บริการในครั้งต่อไป

5.4.3. จากผลการศึกษาแม้จะพบว่า ความพึงพอใจของลูกค้าต่อข้อแนะนำของลูกค้าจะส่งผลต่อความภักดีของลูกค้า แต่ก็อาจจะมีโอกาสที่ลูกค้าจะเกิดการไม่เลือกใช้บริการได้ในอนาคตซึ่งหลังจากที่ลูกค้าใช้บริการไปแล้วจึงควรมีการติดตามผลของลูกค้าที่มาใช้บริการ เพื่อนำผลมาพัฒนาการบริการอย่างต่อเนื่อง

เอกสารอ้างอิง

[1]ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2541). MARKETING MIX 7Ps คือ ส่วนประสมทางการตลาด ศูนย์ลูกค้าสัมพันธ์ธุรกิจแฟรนไชส์ เซเว่น-อีเลฟเว่น

[2]บาร์นาร์ด. (1938). การตัดสินใจ (Decision making) สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2565 แหล่งที่เข้าถึง https://www.novabizz.com/NovaAce/Behavior/Decision_Making.htm.

[3]ภาวิณี กาญจนาภา.(2554).พฤติกรรมของผู้บริโภค (Consumer Behavior)

[4]ชัยวัฒน์ ปัญจพงษ์และณะ. (2521). ประชากรศาสตร์และประชากรศึกษา สืบค้นเมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2565 แหล่งที่เข้าถึง https://koha.library.tu.ac.th/cgi- bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=158883&shelfbrowse_itemnumber=339354

[5]กฤตพร เมฆแมน(2562) ปัจจัย วิถีชีวิตมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าในร้านค้าสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตจังหวัดกรุงเทพมหานครปัจจัยวิถีชีวิตมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าในร้านค้าสะดวกซื้อ เซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตจังหวัดกรุงเทพมหานคร

[6]ไสว ชัยบุญเรือง. (2554). คุณภาพการให้บริการผู้ใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอเกาะช้างจังหวัดตราดรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการภาครัฐและภาคเอกชน)

[7]สุดารัตน์ วงศ์เทียมใจ(2561) พฤติกรรมการใช้งานที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้แอพพลิเคชั่น Pea smart Pus ในอำเภอพุ่งใหญ่ จังหวัดนครศรีธรรมราช

EP016

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อ เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปารค์เวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

Factors influencing consumers' decision to purchase vegetarian food in 7-Eleven convenience stores, Park Ventures branch, Pathumwan district, Bangkok

ศิริวรรณวดี บุญวิเศษ[1] สุภาภรณ์ โตโสภณ [2] นันทนา พุ่มอรัญ[3] มาลี กล้วยตระกูล[4] ชนาภัทร สุขเณร[5]
Siriwanwadee boonwises[1] Supaporn Tosophon[2] Nanthana Phumaran[3]
Malee Kluaitrakul[4] Chanapat Suknern[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อ เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปารค์เวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความสะดวก สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจของของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อ เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปารค์เวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานครอยู่ในระดับดีมาก

จากการวิจัยพบว่า 1) ลักษณะประชากรศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ50.2 มีอายุ23-25 ปีร้อยละ 49 มีระดับการศึกษาปริญญาตรีร้อยละ63.7 มีอาชีพพนักงานบริษัทร้อยละ44 มีรายได้ต่อเดือน 20,001-30,000 ร้อยละ 43.50 2)ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ผลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจ มีความถี่ในการซื้ออาหารเจ3-4ครั้งต่อสัปดาห์ร้อยละ 39 มีการสั่งซื้อทาง7-11 Delivery ร้อยละ51.20 มีค่าเฉลี่ยในการซื้อร้อยละ66.80 ประเภทอาหารเจที่ชอบซื้อบ่อยที่สุดร้อยละ59.30 มีความจำเป็นในการซื้อสินค้าร้อยละ33.50 เป็นบุคคลในครอบครัวร้อยละ34.50 3)ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้ออาหารเจในร้านสะดวกซื้อ7-11 มากที่สุดคือ ปัจจัยด้านด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่4.75

คำสำคัญ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อ เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปารค์เวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: bam.b882@gmail.com

Abstract

This research has the following objectives. To study personal factors such as gender, age, status, education level, occupation and monthly income. Factors Influencing Consumers' Decision to Buy Vegetarian Food in a 7-Eleven Convenience Store, Park Venture Branch, Pathum Wan District, Bangkok Study from a sample of 400 people by convenience random sampling. The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation. The study found that Consumer satisfaction in 7-Eleven convenience stores, Park Ventures branch, Pathumwan district, Bangkok in a very good level

From the research, it was found that 1) Most demographic characteristics were male, 50.2% were 23-25 years old, 49% had a bachelor's degree, 63.7%. 44% of them are company employees monthly income 20,001-30,000 43.50% 2) Information about factors affecting the decision to buy vegetarian food There was a frequency of buying vegetarian food 3-4 times a week, 39 percent. There are orders through 7-11 Delivery, 51.20 percent, with an average purchase of 66.80 percent. The type of vegetarian food that you like to buy most often, 59.30 percent. There is a need to buy 33.50 percent of the products. Being a family member, 34.50 percent 3) The marketing mix factors most affecting the purchase of vegetarian food in 7-11 convenience stores are product factors. distribution channels and marketing promotion with an average of 4.75

Keywords : Factors influencing consumers' decision to purchase vegetarian food in a 7-Eleven convenience store, Park Venture Branch, Pathum Wan District, Bangkok.

<u>บทนำ</u>

ในปัจจุบันประชาชนมีความตื่นตัวและหันมาให้ความสนใจในเรื่องสุขภาพของตนมากขึ้นเพราะต้องการ เป็นผู้ที่มีสุขภาพดีสมบูรณแข็งแรงและมีอายุยืนยาวจึงส่งผลให้กระแสความนิยมในเรื่องการบริโภคมีแนวโน้ม เปลี่ยนแปลงไปซึ่งผู้บริโภคจะเน้นที่การคำนึงถึงคุณประโยชน์และคุณค่าของ อาหารที่มีต่อร่างกายและยังเชื่อวาอาหารเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะช่วยเสริมสร้างให้มีสุขภาพที่ดี แต่เนื่องจากในปี 2021 ที่ผ่านมาเป็นปีที่มีปัญหาหนักหน่วง โดยเฉพาะเรื่องของโควิด 19 แพร่ระบาดและยังไม่จางหายไป ประชาชนต้องใช้ชีวิตด้วยความระมัดระวังเรื่องสุขภาพ จึงส่งผลให้ในปี 2022 เทรนด์อาหารที่กำลังมาแรง คือ เทรนด์อาหารเพื่อสุขภาพและส่งผลให้แนวโน้มพฤติกรรมผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงไปหันมาใส่ใจ กับการบริโภคเพื่อสุขภาพมากขึ้น

ในช่วงเทศกาลกินเจ ยังเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ขับเคลื่อนกลุ่มวีแกนที่หมายถึง กลุ่มบริโภคมังสวิรัติและเจ ให้มากกว่าปัจจุบันที่มีราว 9 ล้านคนจากประชากรทั้งหมด ดังนั้นถ้ากลุ่มค้าปลีกและผู้ผลิตสินค้าโปรตีน ทางเลือกทำผลงานได้ดีในเวลานี้ ย่อมมีโอกาสเติบโตได้ในอนาคตมากขึ้น ซึ่งอาหารเจนั้นมีจำหน่ายทั้งในรูปแบบวัตถุดิบโดยนำมาทำกินเอง และแบบทำสำเร็จที่จะจำหน่ายตามร้านค้าต่างๆ เช่น ร้านขายอาหารเจ ร้านสะดวกซื้อ 7-11

เนื่องจากแนวโน้มผู้บริโภคอาหารเจมีแนวโน้มสูงขึ้น เพราะการกินอาหารเจนั้นถือเป็นการได้ บุญแล้วยังมีส่วนช่วยให้มีสุขภาพที่แข็งแรงด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ

อาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์คเวนเซอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยมาใช้ในการวางกรอบและกำหนดแนวทางแผนทางการตลาดเพื่อจะได้วางกลยุทธ์ให้มี ประสิทธิภาพและตรงกับความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน รวมถึงการพัฒนาอาหารเจให้เข้าถึงและตรงกับความต้องการของผู้บริโภคอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์คเวนเซอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

2) เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์คเวนเซอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

3) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์คเวนเซอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.ทฤษฎีและแนวคิดปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P's)

(ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2541: 35-36, 337) ได้ให้แนวคิดได้ให้แนวคิดส่วนประสมทางการตลาดสำหรับธุรกิจบริการ (Service Marketing Mix) ไว้ว่าเป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจที่ให้บริการซึ่งเป็นธุรกิจที่แตกต่างสินค้าอุปโภคและบริโภคทั่วไป จำเป็นจะต้องใช้ส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix) 7 อย่าง หรือ 7P's ในการกำหนดกลยุทธ์การตลาด [1]

1. ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) เป็นสิ่งซึ่งสนองความจำเป็นและความต้องการของมนุษย์ได้คือ สิ่งที่ผู้ขายต้องมอบให้แก่ลูกค้าและลูกค้าจะได้รับผลประโยชน์และคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

2. ด้านราคา (Price) หมายถึง คุณค่าผลิตภัณฑ์ในรูปตัวเงินลูกค้าจะเปรียบเทียบระหว่าง คุณค่า (Value) ของบริการกับราคา (Price) ของบริการนั้นถ้าคุณค่าสูงกว่าราคาลูกค้าจะตัดสินใจซื้อ

3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบรรยากาศแรมใน การนำเสนอบริการให้แก่ลูกค้า

4. ด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีความสำคัญในการติดต่อสื่อสาร ให้ผู้ใช้บริการ

5. ด้านบุคคล (People) หรือพนักงาน (Employee) ซึ่งต้องอาศัยการคัดเลือก การฝึกอบรม การจูงใจ เพื่อให้สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้แตกต่างเหนือคู่แข่งขันเป็นความสัมพันธ์ ระหว่างเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการต่างๆขององค์กร

6. ด้านการสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence aria Presentation) เป็นการสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพให้กับลูกค้า โดยพยายามสร้าง คุณภาพโดยรวม ทั้งทางด้านกายภาพและรูปแบบการให้บริการเพื่อสร้างคุณค่าให้กับลูกค้า

7. ด้านกระบวนการ (Process) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับระเบียบ การละงานปฏิบัติใน ด้านการบริการที่นำเสนอให้กับผู้ใช้บริการเพื่อมอบการให้บริการอย่างถูกต้องรวดเร็วและทำให้ ผู้ใช้บริการเกิดความประทับใจ

2.แนวคิดและทฤษฎีการตัดสินใจ

วิจิตร ตันฑสุทธิ์และคณะ (2550) กล่าวว่า การตัดสินใจ หมายถึง การพิจารณาตกลงใขชี้ขาดเลือกทางเลือกที่มีอยู่มากกว่าหนึ่ง จากหลายๆทางเลือกที่ได้พิจารณาหรือประเมินอย่างดีแล้วว่าเป็นทางให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายขององค์การ การตัดสินใจซื้อเป็นสิ่งสำคัญและเกี่ยวข้องกับหน้าที่การบริหารหรือการจัดการเกือบทุกขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการวางแผน การจัดการองค์การ การจัดคนเข้าทำงาน การประสานงาน และการควบคุม [2]

ทฤษฎีการบริหารองค์การในยุคหนึ่งได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการบริหาร (Management Process) อันได้แก่ การวางแผน การจัดการองค์การ การบริหารงานบุคคล การอำนวยการและการควบคุม ต่อมาได้มีการปรับเปลี่ยนแนวคิดไปว่า แม้ว่าจะทำหน้าที่ดังกล่าวได้ดีเพียงใดก็ตามแต่ถ้าขาดการตัดสินใจที่ดีพอแล้วยากที่จะทำให้การบริหารองค์การสู่ความสำเร็จได้ การตัดสินใจจึงมีความสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1.การตัดสินใจเป็นเครื่องวัดความแตกต่างระหว่างผู้บริหารกับผู้ปฏิบัติงาน ผู้ที่เป็นผู้บริหารในระดับต่าง ๆ จะต้องแสดงความรู้ ความสามารถในการตัดสินใจที่ดีกว่าผู้ปฏิบัติงาน ผู้บริหารจะต้องมีเหตุผล มีหลักการ มีเจตคติและวิจารณญาณที่ดีกว่า

2.การตัดสินใจเป็นมรรควิธีนำไปสู่เป้าหมายองค์การ ผู้บริหารควรตระหนักเสมอว่า การตัดสินใจมิใช่เป็นเป้าหมายในตัวของมันเอง แต่เป็นมรรควิธี แนวทาง วิธีการและเครื่องมือที่จะทำให้การบริหารองค์กรประสบความสำเร็จบรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

3.การตัดสินเป็นเสมือนสมองขององค์การ การตัดสินใจที่ดีก็เหมือนกับคนเรามีสมอง และระบบประสาทที่ดีก็จะทำให้ตัวเราประสบผลสำเร็จในชีวิตการงาน ชีวิตส่วนตัวและชีวิตทางสังคมได้ ในขณะเดียวกันถ้าเป็นการตัดสินใจขององค์กรที่ดีก็จะต้องมีสมอง และระบบประสาทขององค์กรที่ดีด้วยจึงจะทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลได้

4.การตัดสินปัญหาเป็นกลยุทธ์การแก้ปัญหาในอนาคต ในทฤษฎีการตัดสินใจทั่วไปมองว่าเป็นการแก้ไขปัญหาในอดีต ซึ่งได้แก่ปัญหาข้อขัดข้องซึ่งมีสะสมมาตั้งแต่ในอดีต และมีแนวโน้มมากขึ้นในอนาคต ซึ่งก็ไม่สามารถแก้ปัญหาได้หมดสิ้นและยังมีปัญหาใหม่ ๆ

3.ทฤษฎีและแนวคิดพฤติกรรมผู้บริโภค

ปณิศา มีจินดา (2553:10) พฤติกรรมของผู้บริโภค หมายถึง เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้อง กับบุคคลหรือกลุ่มในการจัดหา การเลือกสรร การซื้อ การใช้ และการจัดการภายหลังการบริโภคผลิตภัณฑ์/บริการ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ

พฤติกรรมผู้บริโภค คือ กระบวนการที่เกี่ยวกับการค้นหาข้อมูล การซื้อ การใช้การประเมินผลในสินค้าหรือบริการ จากความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภคนี้ สามารถแยก ได้ดังนี้

มีการแสดงกิริยาอาการของบุคคล ด้วยการเดินทางไปจับจ่ายหาซื้อและใช้สินค้าหรือบริการตามความต้องการของบุคคล พฤติกรรมผู้บริโภคเป็นกระบวนการที่เกี่ยวกับการเปิดรับสื่อ การพิสูจน์ความต้องการ การตรวจสอบ การแสวงหาข่าวสาร การจับจ่าย และการพูดคุยเพื่อค้นหาคำยืนยันบุคคลที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ผู้บริโภคคนสุดท้ายที่เป็นครอบครัวแม่บ้าน หรือซื้อไปเป็นของขวัญให้บุคคลอื่น [3]

4.แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประชากรศาสตร์

สอดคล้องกับ ศิริวรรณ เสรีรัตน์(2550, หน้า 41) กล่าวว่า ลักษณะทางประชากรศาสตร์ ประกอบด้วย อายุ เพศ รายได้ การศึกษา เหล่านี้เป็นเกณฑ์ที่นิยมใช้ในการแบ่งส่วนตลาด ลักษณะทางประชากรศาสตร์เป็นลักษณะที่สำคัญ และสถิติที่วัดได้ของประชากรที่ช่วยกำหนดตลาดเป้าหมาย รวมทั้งง่ายต่อการวัดมากกว่าตัว

แปรอื่นๆ ตัวแปรด้านทางประชากรศาสตร์ที่สำคัญ และคนที่มีลักษณะประชากรศาสตร์ต่างกัน จะมีลักษณะทางจิตวิทยาต่างกัน โดยวิเคราะห์ จากปัจจัย ดังนี้ [1]

เพศ (Sex) ความแตกต่างทางเพศ ทำให้บุคคลมีพฤติกรรมของการติดต่อสื่อสารต่างกัน คือ เพศหญิงมีแนวโน้ม มีความต้องการที่จะส่งและรับข่าวสารมากกว่าเพศชาย ในขณะที่เพศชาย ไม่ได้มีความต้องการที่จะส่งและรับข่าวสารเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่มีความต้องการที่จะสร้าง ความสัมพันธ์อันดีให้เกิดขึ้นจากการรับและส่งข่าวสารนั้นด้วย

อายุ (Age) เนื่องจากผลิตภัณฑ์จะสามารถตอบสนองความต้องการองกลุ่มผู้บริโภคที่มี อายุต่างกัน นักการตลาดจึงใช้ประโยชน์จากอายุเป็นตัวแปรด้านประชากรศาสตร์ที่แตกต่างของส่วนตลาดความสำคัญที่ตลาดอายุส่วนนั้นเป็นปัจจัยที่ทำให้คนมีความแตกต่างกันในเรื่องของความคิดและ พฤติกรรมคนที่มีอายุน้อยมักจะมีความคิดเสรีนิยม ยึดถืออุดมการณ์และมองโลกในแง่ดีมากกว่า คนที่อายุมาก

การศึกษา (Education) เป็นปัจจัยที่ทำให้คนมีความคิด ค่านิยม ทัศนคติและพฤติกรรม แตกต่างกัน คนที่มีการศึกษาสูงจะได้เปรียบอย่างมากในการรับรู้สารที่ดี เพราะเป็นผู้มีความกว้างขวางและเข้าใจสารได้ดี แต่จะเป็นคนที่ไม่เชื่ออะไรง่ายๆ ถ้าไม่มีหลักฐานหรือเหตุผลเพียงพอ

รายได้ (Income) เป็นเกณฑ์รูปแบบการดำรงชีวิต รสนิยม ค่านิยม อาชีพ การศึกษา ฯลฯ แม้ว่ารายได้จะเป็นตัวแปร ที่ใช้บ่อยมาก นักการตลาด ส่วนใหญ่จะโยงเกณฑ์รายได้รวมกับตัวแปรด้านประชากรศาสตร์หรือ อื่นๆ เพื่อให้กำหนดตลาดเป้าหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น กลุ่มรายได้อาจจะเกี่ยวข้องกับเกณฑ์อายุ และอาชีพร่วมกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ประชากรที่อยู่ในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีฟเลเว่นสาขาปาร์คเวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานครทั้งเพศชาย และเพศหญิงไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน ในช่วงระยะ 4 เดือนที่ผ่านมา ผู้วิจัยได้การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้สุ่มมาจากจำนวนประชากรในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์คเวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ได้ให้คะแนนว่าควรมีขนาดของตัวอย่าง
ที่เหมาะสม เป็นจำนวน 400 ตัวอย่าง โดยกาหนดระดับค่าความเชื่อมั่น 0.95 และความคลาดเคลื่อน
ในการสุ่มตัวอย่างงที่ระดับ 0.05

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแบ่งคำถามออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ลักษณะคำถามมีคำตอบให้เลือก 2 ทาง (Simple dichotomous question) จำนวน 1 ข้อ (ข้อ1) และแบบสอบถามที่มีหลายหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 2 ข้อ (ข้อ ,3,4,) โดยใช้ระดับการวัดข้อมูลประเภทต่างๆ

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์คเวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ลักษณะเป็นคำถามปลายปิดโดย จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ความถี่ในการซื้อสินค้า ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งในการซื้อสินค้า ประเภทสินค้าที่เลือกซื้อ เหตุผลในการเลือกซื้อสินค้า และผู้ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีหลายคำตอบ
ให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามระดับความคิดเห็นเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix : 7P's) ข้อโดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตรส่วนประเมินค่า (Rating Scale Questions) ซึ่งจัดอยู่ระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) โดยให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว แบ่งเป็น 5 ระดับ

3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแนวคิด ทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรต่างๆ ที่จะศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3.2 รวบรวมเนื้อหาที่ได้จากเอกสารเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบสอบถาม เกี่ยวกับเรื่องปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์คเวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร กับตัวแปรต่างๆ ที่จะศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม โดยแบ่งคำถามออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้า และส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix :7P's)

3.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องและเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อนำมาแก้ไข

3.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเพื่อนำมาแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ได้แก่ ความสอดคล้อง ความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้องของภาษาที่ใช้

3.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยเพื่อพิจารณาตรวจสอบและแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วจึงนำไปทดลองใช้

4. วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาในแบบสอบถามและวิธีการตอบแก่ผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2 ผู้วิจัยเข้าไปในสถานที่ ๆ ที่ต้องการศึกษาตามที่ระบุ ข้างต้น

4.3 ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามให้แก่กลุ่มเป้าหมายและรอ จนกระทั่งตอบคำถามครบถ้วน ซึ่งในระหว่างนั้นถ้าผู้ตอบแบบสอบถามมีข้อสงสัยเกี่ยวกับคำถาม ผู้วิจัยจะตอบข้อสงสัยนั้น

5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ทดสอบแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเพื่อตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient of Alpha)นำแบบสอบถามที่แก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้วเก็บข้อมูลจริง

5.2 นำแบบสอบถามที่เก็บข้อมูลแล้วมาตรวจสอบความสมบูรณ์

5.3 นำแบบสอบถามที่ตรวจสอบความสมบูรณ์แล้วมาลงรหัส (Coding) ใบแบบลงรหัสเพื่อนำไปประมวลผล

5.4 นำข้อมูลที่ลงรหัสแล้วไปบันทึกในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลด้วยโปรแกรม Excel ในการประมวลผลและวิเคราะห์

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อ เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปารค์เวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร” สามารถสรุปผลจากการวิจัยได้ดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน ประกอบด้วยเพศชาย จำนวน 201 คน คิดเป็นร้อยละ 50.2 และเพศหญิง 199จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ 49.8ส่วนใหญ่อายุ23-25 ปี จำนวน 196 คน คิดเป็นร้อยละ 49รองลงมาอายุ20-22 ปี จำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 31.5 และอายุ 30 ปีขึ้นไป จำนวน คน 54 คน คิดเป็นร้อยละ13.5ส่วนใหญ่ระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 255 คน คิดเป็นร้อยละ63.7 รองลงมาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8 และระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 15.5ส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัท จำนวน176 คน คิดเป็นร้อยละ44 รองลงมาเป็นพนักงานรัฐวิสาหกิจ/ข้าราชการ จำนวน 97 คนคิดร้อยละ24.3 และเป็นอาชีพธุรกิจส่วนตัว / อิสระ จำนวน 71คน คิดเป็นร้อยละ 17.8ส่วนใหญ่รายได้ 20,001 - 30,000 บาท จำนวน 174 คน คิดเป็นร้อยละ43.50 รองลงมา10,001 – 20,000 บาท จำนวน133 คน คิดเป็นร้อยละ 33.30 และ30,001 – 40,000 บาท จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ11.50 ตามลำดับ

2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อ เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปารค์เวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่มีจำนวนการซื้อ 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน156 คน คิดเป็นร้อยละ39 รองลงมา4-5 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน79คน คิดเป็นร้อยละ19.80 และ1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน74 คน คิดเป็นร้อยละ18.50ส่วนใหญ่ใช้ช่องทางการสั่งซื้อ 7-11 Delivery จำนวน205 คน คิดเป็นร้อยละ51.20 รองลงมาสั่งผ่าน LIME MAN จำนวน93 คน คิดเป็นร้อยละ23.30 และสั่งผ่าShopat24 จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ16.80ส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยในการซื้อ100 -200 บาท จำนวน 267 คน คิดเป็นร้อยละ 66.80 รองลงมาค่าเฉลี่ยในการซื้อ 300-400 บาทจำนวน74 คน คิดเป็นร้อยละ18.50 และค่าเฉลี่ยนในการซื้อต่ำกว่า 50 บาทจำนวน47 คน คิดเป็นร้อยละ11.80คนส่วนใหญ่มีความจำเป็นในการซื้อสินค้าจำนวน134 คน คิดเป็นร้อยละ33.50 รองลงมาอยู่ใกล้ที่พัก/ที่ทำงาน จำนวน108 คน คิดเป็นร้อยละ27 และ สินค้ามีโปรโมชั่นหลากหลาย จำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ25.80 ตามลำดับ

3) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ องกลุ่มตัวอย่าง (Marketing Mix :7P’s) พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อ เซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์คเวนเชอร์ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ และปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.45) รองลงมาเป็นปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด ปัจจัยด้านราคา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.75) แลด้านบุคลากรหรือพนักงาน ด้านลักษณะทางกายภาะ และด้านกระบวนการ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.12) ตามลำดับ

อภิปรายผล

ผลการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์ค เวนเชอร์ กรุงเทพมหานคร

ในครั้งนี้สามารถต่อวัตถุประสงค์ของการวิจัยและนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังต่อไปนี้

5.2.1ปัจจัยด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจากการศึกษาพบว่าเพศชายมีปัจจัยและมีโอกาสการซื้ออาหารเจมากกว่าเพศหญิงโดยมีกลุ่มช่วงอายุ 23-25 ปีที่มีกำลังซื้อมากที่สุดมีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 20,001-30,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี เพราะอาชีพพนักงานบริษัทส่วนใหญ่จะเป็นชาย มีช่วงอายุอยู่ในวัยทำงาน อยู่ใกล้สถานที่ทำงาน และมีกำลังซื้อ

เพียงพอต่อความต้องการของตนเอง งานวิจัยของ แก้วกังสดาล อำไพ และฟู้ดเทค โปรดักส์,(2554) วิจัยเรื่องปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้ออาหารเจ จังหวัดเชียงใหม่ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 20,001-30,000 บาท

5.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์ค เวนเชอร์กรุงเทพมหานคร พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความถี่ในการซื้ออาหารเจอยู่ที่ 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 39 ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 100-200 บาท คิดเป็นร้อยละ 66.80 โดยมีเหตุผลในการซื้ออาหารเจในเซเว่นส่วนใหญ่มีความจำเป็นในการซื้อ คิดเป็นร้อยละ 33.50 โดยส่วนใหญ่เป็นพนักงานบริษัท คิดเป็นร้อยละ 44 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลูกค้าส่วนใหญ่มีโอกาสในการเลือกซื้ออาหารเจ การสอบถามช่องทางการจำหน่ายอาหารเจ ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ vkplastic (2019) กล่าวว่า ผู้บริโภคอาหารเจจะมีวงจำกัดแคบลงแต่ปัจจุบันมีโลกออนไลน์เป็นช่องทางการขายให้มากยิ่งขึ้น ดังนั้นการจำหน่ายอาหารเจในร้านสะดวกซื้อ เซเว่นอีเลฟเว่นที่ยังมีเพียงแค่หน้าร้านอย่างเดียวอ่านไม่
เพียงพอที่จะเข้าถึงลูกค้า ให้เพิ่มช่องทางออนไลน์ เช่น Facebook Line lnstram เป็นต้น ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์สินค้าให้แก่ผู้บริโภคได้เข้าถึง และอีกหนึ่งช่องทางการจำหน่ายทางออนไลน์
ในการเพิ่มยอดขาย เช่น แอพ 7-11 Delivery Line men Grab+7App เนื่องจากลูกค้าปัจจุบันมองหาความสะดวกสบายและไม่เสียเวลา

5.2.3 ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์ค เวนเชอร์ กรุงเทพมหานคร พบว่าผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายเป็นอันดับหนึ่งรองลงมาเป็นปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดและปัจจัยด้านราคา ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมากจากลูกค้าส่วนใหญ่ที่ความสำคัญด้านผลิตภัณฑ์มาก
ที่สุด อาจเป็นเพราะลูกค้านั้นสามารถเลือกทานอาหารเจโดยไม่เสียสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคอดของศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2561) กล่าวว่าการเลือกรับประธานอาหารเจ เป็นทางเลือกของการบริโภคเพื่อสุขภาพของคนรักสุขภาพ ซึ่งการเลือกซื้ออาหารเจนั้นผู้บริโภคจะเลือกซื้อตามโอกาสที่สะดวกและไม่จำกัดอยู่ในช่วงเทศกาลกินเจซึ่งการเลือกซื้ออาหารเจนั้นผู้บริโภคจะเลือกซื้อตามโอกาสที่สะดวกและไม่จำกัดอยู่ในช่วงเทศกาลกินเจ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดและการตัดสินใจซื้อในการวิจัยครั้งต่อไปผู้ที่ต้องทำการศึกษาวิจัยอาจศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจและพฤติกรรมการเลือกซื้ออาหารเจเพื่อที่จะได้ทราบถึงความต้องการของลูกค้าว่าลูกค้าให้ความสำคัญกับสิ่งใดเป็นหลักในการตัดสินใจซื้อ

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์ค เวนเชอร์ กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีการจำกัดการศึกษาไว้ที่จังหวัดกรุงเทพฯจึงทำให้ได้รับข้อมูลในภาพรวมของลูกค้าที่ตัดสินใจซื้ออาหารเจ ในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น จังหวัดกรุงเทพมหานครเท่านั้น ดังนั้นสำหรับผู้ที่สนใจแนวทางการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไปควรทำการวิจัยในจังหวัดอื่นๆทำการวิจัยในแต่ละภาคหรือจังหวัดที่ต่างกัน

2. การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการซื้ออาหารเจของผู้บริโภคในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น สาขาปาร์ค เวนเชอร์ กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีการจำกัดการศึกษาไว้ที่จังหวัดกรุงเทพฯจึงทำให้ได้รับข้อมูลในภาพรวมของลูกค้าที่ตัดสินใจซื้ออาหารเจ ในร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น จังหวัดกรุงเทพมหานคร วิจัยครั้งต่อไปอาจเลือกชนิดอาหารเจ เต้าหู้เจทอด พะโล้เจ ลาบเต้าหู้เจ เป็นต้นเพื่อจะ

ได้ศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออาหารเจที่อาจแตกต่างกันออกไป

เอกสารอ้างอิง

[1] ศิริวรรณ เสรีรัตน์(2550, หน้า 41) ลักษณะประชากรศาสตร์,แนวคิดส่วนประสมทางการตลาดสำหรับธุรกิจบริการ
http://dspace.spu.ac.th/bitstream/123456789/7499/7/7.%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%202.pdf

[2] sayoomporn pongpun12 ต.ค. 2552 อาหารเจเพื่อสุขภาพ
https://www.kroobannok.com/blog/20542

[3] ปิยะพร มิตรภานนท์. (2552). พฤติกรรมและปัจจัยการ ตัดสินใจเลือกซื้ออาหารเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค ใน เขตเทศบาลเมืองกาฬสินธุ์.วิทยานิพนธ์ปริญญามหา บัณฑิต. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
file:///C:/Users/Beautiful/Downloads/eveiizsuwa,+%7B$userGroup%7D,+29-43.pdf
http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/27693/5/nutr0544rs_ch2.pdf?fbclid=IwAR0n39W1OWStmFQNQUChV4GCzlvncFHeykqsokYpu7umIg264LeKROHlOZc

[4] แนวคิดพฤติกรรมผู้บริโภค,ปณิศา มีจินดา (2553:10)พฤติกรรมผู้บริโภค
https://riss.rmutsv.ac.th › upload › doc

[5] แนวคิดการตัดสินใจ,ว่าที่ร.ต. ปกรณ์ ปกรรณกรณ์ คำกอง,2552
https://www.gotoknow.org/posts/284784

[6] กัญญา กำศิริพิมาน,2554(หน้า87)ความรู้เกี่ยวกับอาหารเจ,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/27693/5/nutr0544rs_ch2.pdf

[7] สำนักงานกองทุนสนับสนุน การสร้างเสริมสุขภาพ (156หน้า) อาหารเพื่อสุขภาพ,2556
https://dol.thaihealth.or.th/resourcecenter/sites/default/files/documents/15khuumuue_aaharephuuesukhphaaph.pdf

[8] พฤติกรรมการบริโภค ที่มีผลต่อปัจจัยการตัดสินใจ บริโภคอาหารเจ ที่จำหน่ายผ่าน7-11 ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม2563
file:///C:/Users/Beautiful/Downloads/eveiizsuwa,+%7B$userGroup%7D,+29-43%20(1).pdf

[9] บริการร้านสะดวกซื้อบริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) อ้างอิงจากเว็บไซต์
https://www.cpall.co.th/about-us/our-business/convenience-store-services

[10] 7-11 Delivery แอปพลิเคชั่นร้านสะดวกซื้อ(2563)อ้างอิงจากเว็บไซต์
https://www.mindphp.com/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1/31%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B9%84%E0%B8%9B/8061-7-11-delivery.html

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

Marketing mix factors affecting consumers' decision to buy coffee at café amazon in PTT gas stations in Muang district Uttaradit Province

กชนิภา สุนิน[1] สุภาภรณ์ โตโสภณ[2] นันทนา พุ่มอรัญ[3] มาลี กล้วยตระกูล[4] ชนาภัทร สุขเณร[5]
Kodchanipha Sunin[1] Supaporn Tosophon[2] Nanthana Phumaran[3] Malee Kluaitrakul[4]
Chanapat Suknern[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคกาแฟร้าน café amazon 2) ศึกษาพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน café amazon 3) ศึกษาปัจจัยทางด้านส่วนประสมทางการตลาด (7P's) ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน café amazon กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ผู้บริโภคที่ตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ 400 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ แจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงมีอายุ 25 ปีขึ้นไป ระดับศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี อาชีพพนักงานบริษัท มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากที่สุดอยู่ระหว่าง 15,000 – 30,000 บาท 2) พฤติกรรมการเลือกซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ส่วนใหญ่เลือกซื้อกาแฟร้าน café amazon 1–2 ครั้ง ต่อเดือน ร้อยละ 32.5 ค่าใช้จ่ายในการเลือกซื้อกาแฟโดยเฉลี่ยน้อยกว่า 100 บาท ร้อยละ 36.0 ส่วนใหญ่ซื้อกาแฟ café amazon ประเภทแบล็คคอฟฟี่ ร้อยละ 19.0 เหตุผลที่เลือกซื้อกาแฟจากร้าน café amazon เพราะมีบริการที่ดี ร้อยละ 23.3 ร้าน café amazon ในสถานที่บริการสาขาที่เลือกซื้อเป็นประจำ สาขาปั๊มปตท. สี่แยกช้างม้า ร้อยละ 19.8 ผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเข้าใช้บริการ เพื่อน/เพื่อนร่วมสัมมนา ร้อยละ 36.0 3) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 7P’s ที่มีผลต่อการเลือก ซื้อกาแฟจากร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภค ภาพรวมอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด, พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อ ,ร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท.

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: kaetae.baba38@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) study demographic characteristics factors including Gender, age, education, occupation, and average monthly income affect coffee consumption behaviour of consumers. 2 To study the behavior of coffee shop consumers, 3) market mix factors (7P's) that affect coffee purchase decisions. Café amazon in PTT service stations in Muang District, Uttaradit Province. The statistics used in the research were frequency distribution, percentage, mean and standard deviation.

From the research, it was found that 1) The respondents were female, aged 25 years and over, educated below a bachelor's degree. company employee career have the highest average monthly income between 15,000 – 30,000 baht 2) Behavior of buying coffee at café amazon in PTT gas stations. Most of them bought coffee at café amazon 1-2 times per month, 32.5 percent. The average spending on buying coffee was less than 100 baht. 36.0 per cent. Most of them bought café amazon coffee, black coffee, 19.0 per cent. The reason they chose to buy coffee from café amazon was because they had good service, 23.3 per cent. The café amazon shop in the location of the service branch chose to buy it regularly, pump branch. PTT, Chang Ma Intersection, 19.8 percent, those who have influence on the decision to use the service Friends/colleagues 36 percent. 3) The 7P's of Marketing Mix Factors That Affect Selection buy coffee from café amazon in PTT gas stations of consumers, the overall picture is in a good level.

Keywords : marketing mix factors 7P’s , purchasing decision behavior, Cafe Amazon in PTT gas station

บทนำ

จากสภาวะเศรษฐกิจที่ชะลออัตราการเจริญเติบโตของยอดค้าปลีกกาแฟในปี 2564 ได้มีการปรับตัวขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับปี 2563 ภายใต้แรงกดดันสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ที่ส่งผลกระทบต่อภาพรวมเศรษฐกิจและธุรกิจกาแฟเป็นอย่างมาก ตลอดระยะเวลากว่า 2 ปี โดยเฉพาะร้านก าแฟที่ตอบสนองการบริโภคกาแฟนอกบ้าน (On Trade) ได้มีการหดตัวจากการที่ผู้บริโภคมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไป ต้องทำงานที่บ้าน อยู่บ้านมากขึ้น กังวลกับการออกมาใช้ชีวิตนอกบ้านแต่กลับกันปัจจัยดังกล่าวทำให้การบริโภคกาแฟภายในบ้านมีการเติบโตสูงขึ้น ขณะที่สังคมเริ่มมีการปรับตัวให้สอดรับกับสถานการณ์ปัจจุบันหลังการผ่อนคลายมาตรการต่างๆ ทำให้การใช้ชีวิตปกติแบบ new normal เริ่มหวนคืนมาแม้จะยังไม่เต็มร้อยก็ตาม ร้านกาแฟจำนวนมากที่ฝ่าวิกฤตมาได้เริ่มลักบมาทำการตลาดและเปิดบริการตามเดิม แต่จำนวนลูกค้าที่คยเข้ามาใช้บริการในร้านเทียบไม่ได้กับก่อนเกิดวิกฤตการณ์ อย่างไรก็ตามตลาดกาแฟยังคงเติบโตอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะตลาดกาแฟสำเร็จรูป ในปี 2564 มีมูลค่ายอดค้าปลีกถึง 27,570.4 ล้านบาท และในปี 2564 ตลาดกาแฟ (Coffee) มีมูลค่าประมาณ 32,134.9 ล้านบาท คิดเป็นอัตราการขยายตัวร้อยละ 5.3 เมื่อเทียบกับปี 2563 โดยแยกออกเป็นกาแฟสด (Fresh Coffee) เช่น กาแฟทั้งเมล็ด [1]

อัตราการเจริญเติบโตของตลาดเครื่องดื่มเฉพาะชาและกาแฟในประเทศไทย มีการขยายตัว และเติบโตเพิ่มขึ้น 7% นับว่าสูงเป็นประวัติการณ์ในรอบ 5 ปี โดยมูลค่าตลาดเครื่องดื่มชาและกาแฟในประเทศ

ไทยสูงถึง 23,720 ล้านบาท แบ่งตามสัดส่วน ร้านเฟรนไชส์ (Chained Outlet) 21,579.2 ล้านบาท หรือ 90.9% ของยอดรวมและร้านแบรนด์อิสระ (Independent Outlet) 2,148 ล้านบาท หรือ 9.1% ของยอดรวม โดยคาดว่าภายในปี พ.ศ. 2566 ตลาดเครื่องดื่มเฉพาะชาและกาแฟในประเทศไทยจะมีการเติบโตสูงสุดที่ 9.5% ส่งผลให้มูลค่าตลาดรวมทั้งหมดอยู่ที่ 32,280.9 ล้าน ดังภาพที่ 1 แสดงการการเติบโตของตลาดเครื่องดื่มชาและกาแฟในประเทศไทย



ภาพที่ 1 แสดงการการเติบโตของตลาดเครื่องดื่มชาและกาแฟในประเทศไทย ปัจจุบันร้านกาแฟสดในเมืองไทยยังมีอนาคตที่ก้าวไกล เนื่องจากอัตราการดื่มกาแฟต่อคนยังต่ำมาก

เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในแถบยุโรปและอเมริกา ด้วยเหตุนี้ ปตท. ได้เล็งเห็นถึงโอกาสทางการธุรกิจที่จะนำเอาร้านกาแฟที่มีมาตรฐานมาให้บริการภายในสถานีบริการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ให้กับสถานีบริการ สามารถตอบสนอง Life Style ของผู้ใช้บริการได้อย่างครบถ้วน Café Amazon จึงถือกำเนิดขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ชื่อ Café Amazon มีที่มาจากแหล่งกาแฟที่มีชื่อเสียงของโลก คือ ประเทศบราซิลซึ่งเป็นต้นตำรับแห่งกาแฟผนวกกับเมื่อคิดถึงป่า Amazon ก็จะคิดถึงความร่มรื่นของธรรมชาติอันประกอบด้วยแมกไม้และเสียงน้ำไหลที่ให้ความร่มเย็นCafé Amazon มีแนวคิดที่อยากให้เป็นร้านกาแฟที่สามารถนั่งพักผ่อนระหว่างการเดินทางหรือเป็นแหล่งนัดพบของกลุ่มผู้บริโภครุ่นใหม่ที่นิยมดื่มกาแฟที่มีรสชาติอร่อยเข้มข้น พร้อมบรรยากาศเย็นสบายด้วยร่มไม้ล้อมรอบ โดยในปี 2545 -2547 ได้เริ่มสร้างการรับรู้ของแบรนด์ให้เป็นที่ รู้จักมากยิ่งขึ้น โดยในระยะแรกมีการขยายสาขาไปยังสถานีบริการต่างๆ ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล รวมทั้งเส้นทางหลักที่จะมุ่งไปสู่จังหวัดในภาคต่างๆ และต่อมาได้ขยายไปสู่ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ซึ่งในช่วงระยะเวลา 3 ปีแรกนี้ Café Amazon มีสาขามากกว่า 100 สาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และต่อมา Café Amazon เห็นว่า ฐานลูกค้าไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในกลุ่มคนเดินทางอีกต่อไป ดังนั้น ปตท. จึงเริ่มขยายธุรกิจออกสู่ภายนอกสถานีบริการภายใต้ระบบ Franchise เพื่อให้ตอบสนองความ

ต้องการของผู้บริโภคได้อย่างทั่วถึง และยังช่วยให้สามารถขยายฐานธุรกิจออกไปได้อย่างรวดเร็ว โดย Café Amazon ได้เริ่มขาย Franchise ให้กับผู้สนใจและบุคคลทั่วไปตั้งแต่เดือนเมษายน 2555 ที่ผ่านมา ซึ่งพื้นที่เป้าหมายจะเน้นทำเลที่เป็น Discount Store อาคารสำนักงาน โรงพยาบาล สถานศึกษา และในหน่วยงานราชการต่างๆ ซึ่งปัจจุบัน Café Amazon ได้ขยายสาขาทั้งในและนอกสถานีบริการ รวมกว่า 1,000 สาขา ทั้งในประทศและต่างประเทศในภูมิภาคอาเซียน ได้แก่ สาธารณรัฐประชาธิปไตยลาวและประเทศกัมพูชา [2]

จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเลือกทำการศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการธุรกิจร้านกาแฟในจังหวัดอุตรดิตถ์ ทราบถึงปัจจัยที่ใช้ในการกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ลูกค้าใช้บริการร้านกาแฟมากขึ้น รวมถึงเป็นแนวทางในการปรับปรุงกลยุทธ์ด้านการตลาด หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์และการบริการที่ตรงตามค่านิยมของผู้บริโภคในจังหวัดอุตรดิตถ์

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟจากร้าน Café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟจากร้าน Café amazonในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
3. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟจากร้าน Café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะประชากรศาสตร์ [3] ลักษณะทางประชากรศาสตร์ประกอบด้วย อายุ เพศ ขนาดครอบครัว สถานภาพครอบครัว รายได้ อาชีพ การศึกษา เหล่านี้เป็นเกณฑ์ที่นิยมใช้ในการแบ่งสวนการตลาด ลักษณะประชากรศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญและสถิติที่วัดได้ของประชากรที่ช่วยกำหนดตลาดเป้าหมาย รวมทั้งง่ายต่อการวัดมากกว่าตัวแปรอื่น ตัวแปรทางด้านประชากรที่สำคัญดังนี้

1.1 อายุ (Age) เนื่องจากผลิตภัณฑ์จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีอายุแตกต่างกัน นักการตลาดจึงใช้ประโยชน์จากอายุเป็นตัวแปรด้านประชากรศาสตร์ที่แตกต่างของส่วนตลาด ได้ค้นคว้าความต้องการของตลาดส่วนเล็ก (Niche Market) โดยมุ่งความสำคัญที่ตลาดอายุส่วนนั้น

1.2 เพศ (Sex) เป็นตัวแปรในการแบ่งส่วนการตลาดเช่นกัน นักการตลาดต้องศึกษาตัวแปรนี้อย่างรอบครอบ เพราะในปัจจุบันตัวแปรด้านเพศมีการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมการบริโภค การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจมีสาเหตุจากการที่สตรีทำงานมากขึ้น

1.3 ลักษณะครอบครัว (Marital status) ในอดีตถึงปัจจุบันลักษณะครอบครัวเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการใช้ความพยายามทางการตลาดโดยมาตลอด และมีความสำคัญอย่างยิ่งขึ้นในส่วนที่เกี่ยวกับหน่วยผู้บริโภค นักการตลาดจะสนใจจำนวนและลักษณะของบุคคลในครัวเรือนที่ใช้สินค้าใดสินค้าหนึ่ง และยังสนใจในการพิจารณาลักษณะทางประชาการศาสตร์ และโครงสรางด้านสอที่เกี่ยวข้องกับผู้ตัดสนใจในครัวเรอน เพื่อช่วยในการพัฒนากลยุทธ์การตลาดให้เหมาะสม

1.4 รายได้ การศึกษา และอาชีพ (Income, Education and Occupation) เป็นตัวแปรสำคัญในการกำหนดส่วนของตลาด โดยทั่วไปนักการตลาดจะสนใจผู้บริโภคที่มีความร่ำรวย แต่อย่างไรก็ตาม

ครอบครัวที่มีรายได้ ต่ำจะเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่ ปัญหาสำคัญในการแบ่งส่วนการตลาดโดยถือเกณฑ์รายได้อย่างเดียวก็คือ รายได้จะเป็นตัวชี้ความสามารถในการจ่ายสินค้าหรือไม่มีความสามารถในการจ่ายสินค้า ในขณะเดียวกันการเลือกซื้อสินค้าที่แท้จริงอาจถือเป็นเกณฑ์รูปแบบการดำรงชีวิตรสนิยม อาชีพ การศึกษา ฯลฯ แม้รายได้เป็นตัวแปรที่ใช้บ่อยมาก นักการตลาดส่วนใหญ่จะโยงเกณฑ์รายได้รวมกับตัวแปรด้านประชากรศาสตร์หรืออื่นๆ เพื่อให้กำหนดตลาดเป้าหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ส่วนประสมทางการตลาดบริการ 7P's [4] ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) หมายถึงตัวแปรหรือเครื่องมือทางการตลาดที่สามารถควบคุมได้ บริษัทมักจะนำมาใช้ร่วมกันเพื่อตอบสนอง ความพึงพอใจและความต้องการของลูกค้าที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย แต่เดิมส่วนประสมการทางตลาดจะมี เพียงแค่ 4 ตัวแปรเท่านั้น (4Ps) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) สถานที่หรือช่องทางการ จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ (Place) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) ต่อมามีการคิดตัวแปรเพิ่มเติมขึ้นมา อีก 3 ตัวแปร ได้แก่ บุคคล (People) ลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence) และกระบวนการ (Process) เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดที่สำคัญทางการตลาดสมัยใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับธุรกิจ ทางด้านการบริการ ดังนั้นจึงรวมเรียกได้ว่าเป็นส่วนประสมทางการตลาดแบบ 7Ps โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.1 ผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สิ่งที่เสนอแก่ตลาดเพื่อตอบสนองความจำเป็นและความต้องการของตลาด ซึ่งผู้บริโภคต้องจ่ายเงินเป็นการแลกเปลี่ยน อาจเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีตัวตนหรือไม่มีตัวตนก็ได้ โดยทั่วไปแล้วผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ (Tangible Product) และผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Product) และนอกจากผลิตภัณฑ์หรือบริการแล้ว ยังครอบคลุมถึงเรื่องตราสินค้า (Brand) ที่ส่งผลต่อการรับรู้ของผู้บริโภคด้วย

2.2 ราคา (Price) สิ่งที่ต้องจ่ายเพื่อแลกมาซึ่งผลิตภัณฑ์ การกำหนดราคามาจากวัตถุประสงค์ของการกำหนดราคา โดยราคาจะถูกผู้บริโภคนำไปเปรียบเทียบกับคุณค่าที่รับรู้(Perceived Value) ของสินค้าหรือบริการ หากคุณค่าที่ผู้บริโภครับรู้สูงกว่าราคา จะเกิดการตัดสินใจ
ซื้อ ราคาจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค

2.3 ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ช่องทางการเคลื่อนย้ายสินค้าจากผู้ผลิตไปถึงผู้บริโภค ครอบคลุมทั้ง เรื่องสถานที่และกิจกรรม โดยต้องพิจารณาในหลายด้าน เช่น ทำเลที่ตั้ง การขนส่ง และช่องทางการ เข้าสู่ผู้บริโภค เป็นต้น

2.4. การส่งเสริมการตลาด (Promotion) การกระตุ้นยอดขายของกิจการผ่านเครื่องมือทางการตลาด และสร้างความพึงพอใจต่อตราสินค้าหรอบรการโดยใช้เพื่อชักจูง (Persuade) ให้ผู้บริโภคเกิดความต้องการเพื่อเตือนความทรงจำ (Remind) ในผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงการสร้างความพึงพอใจแก่ผู้บริโภค เพื่อหวังผลให้ผู้บริโภคเกิดการซื้อสินค้าหรือบริการอย่างต่อเนื่อง

2.5 บุคคล (People) ลักษณะของผู้ให้บริการ ที่เป็นส่วนสำคัญของงานบริการ ซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคเช่นเดียวกับปัจจัยอื่น ๆ ลักษณะของผู้ให้บริการที่ดีมาจากการคัดเลือกการฝึกอบรมบุคลากร การสร้างแรงจูงใจ ค่านิยมองค์กร และการสร้างวัฒนธรรมขององค์กร จึงจะทำให้เกิดการตอบสนองต่อผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ

2.6 ลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence) ลักษณะทางกายภาพที่นำเสนอแก่ผู้บริโภคทั้งทางกายภาพและรูปแบบการให้บริการเพื่อสร้างคุณค่าให้กับลูกค้า ทั้งรูปลักษณ์ของผู้ให้บริการ ความสะอาด เรียบร้อยการเจรจาที่สภาพอ่อนโยน หรือผลประโยชน์อื่น ๆ ที่ผู้บริโภคควรได้รับ รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการให้บริการและปัจจัยอื่น ๆ ที่จับต้องได้

2.7 กระบวนการทำงาน (Process) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวิธีการปฏิบัติในงานบริการที่นำเสนอแก่ผู้ใช้บริการ เพื่อมอบการบริการที่รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และเกิดความประทับใจ รวมถึงการกำหนดขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน เพื่อให้แน่ใจได้ว่าองค์กรจะสามารถส่งมอบบริการที่มีมาตรฐาน

3. พฤติกรรมผู้บริโภค พฤติกรรมผู้บริโภคเปรียบเสมือนการกระทำของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการได้รับและการใช้สินค้าและบริการ ยังรวมไปถึงการตัดสินใจซื้อตัดสินใจใช้บริการสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกิดเป็นแนวทางในการศึกษา [5] พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง พฤติกรรมการแสดงออกในการค้นหา การซื้อ การใช้ การประเมิน และการกำจัดทิ้งซึ่งสนค้า บริการ และแนวคิดต่าง ๆ ของผู้บริโภค ซึ่งพฤติกรรมผู้บรโภคมีผลต่อความสำเร็จของธุรกิจ ดังนั้น การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคจะทำให้สามารถสร้างกลยุทธ์ทางการตลาดที่สร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้บริโภคและความสามารถในการค้นหาทางแก้ไขพฤติกรรมในการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในสังคมได้ถูกต้องและสอดคล้อง กับความสามารถในการตอบสนองของธุรกิจมากยิ่งขึ้น ที่สำคัญจะช่วยในการพัฒนาตลาดและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องผู้บริโภคที่ฉลาด นอกจากจะต้องมีหลักเกณฑ์ในการเลือกซื้อสินค้าบริการแล้ว จะต้องรอบรู้เท่าทันกลวิธีเทคนิค และกลฉ้อฉลต่างๆ ที่ใช้ในการขายสินค้าและบริการ รวมถึงสามารถปกป้องสิทธิที่ตนเองพึงได้รับด้วยการเรียนรู้การเป็นผู้บริโภคที่ฉลาด จะทำให้ทราบและสามารถลำดับความสำคัญของทางเลือกต่างๆ ในการใช้เงิน ตลอดจนรู้จักหลักเกณฑ์ในการเลือกซื้อและใช้สินค้าและบริการ

4. การตัดสินใจ [6] การตัดสินใจจะเปนกระบวนการที่สำคัญและอยู่ภายในจิตใจของผบรโภค หากจะเข้าใจในขั้นตอนการตัดสินใจซื้อสินค้าหรือบริการของผู้บริโภคตั้งแต่จุดแรกไปจนถึงสิ้นสุด เราจะต้องรู้ถึงกระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค ซึ่งจะช่วยให้สามารถวางแผนทางการตลาด ตั้งแต่กระบวนการแรกเริ่มไปจนถึงการดึงดูดให้เกิดการกิจกรรมทางการขายเกิดขึ้นการตัดสินใจว่าเป็นกระบวนการในการเลือกที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากทางเลือกต่าง ๆ ที่มีอยู่ ซึ่งผู้บริโภคมักจะต้องตัดสินใจในทางเลือกต่าง ๆ ของสินค้าและบริการอยู่เสมอ โดยที่เขาจะเลือกสินค้าหรือบริการตามข้อมูลและข้อจำกัดของสถานการณ์ การตัดสินใจจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญและอยู่ภายในจิตใจของผู้บริโภค

4.1 การตระหนักถึงปญหาหรือความต องการ (Problem or Need Recognition) จุดเริ่มตนของ ปญหาเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรูสึกถึงความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอุดมคติ (Ideal) คือ สภาพที่รูสึกว่า ดีตอตนเอง และเป็นสภาพที่ปรารถนากับสภาพที่เป็นอยู่จริง (Reality) ของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น กับตนเอง โดยปญหาของแต่ละบุคคลจะมีสาเหตุที่แตกต่างกันไปเมื่อผู้บริโภคได้ตระหนักถึงปญหาที่เกิดขึ้น อาจจะหาทางแกไขปญหานั้นหรือไม่ก็ได้หาก ปญหาไม่มีความสำคัญมาก คือจะแกไขหรือไม่ก็ได้แต่ถาหากปญหาที่ เกิดขึ้นยังไม่หายไป ไม่ลดลง หรือกลับเพิ่มขึ้นแลวปญหานั้นก็จะกลายเป็นความเครียดที่กลายเป็นแรงผลักดันใหพยายามแกไข ปญหา ซึ่งเขาจะเริ่มหาทางแกไขปญหาโดยการเสาะหาขอมูลกอน

4.2 การเสาะแสวงหาข้อมูล (Search for Infornation) เมื่อเกิดปัญหา ผู้บริโภคก็ต้องแสวงหาหนทางแก้ไข โดยหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการตัดสินใจ จากแหล่งข้อมูลต่อไปนี้

4.2.1) แหล่งบุคคล (Personal Search) เป็นแหล่งข่าวสารที่เป็นบุคคล เช่น ครอบครัวมิตรสหายกลุ่มอ้างอิง หรือผู้ที่เคยใช้สินค้านั้นแล้ว

4.2.2) แหล่งข่าวทั่วไป (Public Search) เป็นแหล่งข่าวสารที่ได้จากสื่อมวลชนตาง ๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ รวมถึงการสืบค้นข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต

4.2.3) จากประสบการณ์ของผู้บริโภคเอง (Experinental Search) เป็นแหล่งข่าวสารที่ได้รับจากการลองสัมผัส ตรวจสอบ การทคลองใช้ผู้บริโภคบางคนก็ใช้ความพยายามในการเสาะ

แสวงหาข้อมูลในการใช้ประกอบการตัดสินใจซื้อมากแต่บางคนก็น้อยทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับปริมาณของข้อมูลที่เขามีอยู่เดิม หรือความสะดวกในการสืบเสาะหา

4.3 การประเมินทางเลือก (Evaluation of Alternative) เมื่อผู้บริโภคได้รับข้อมูลแล้วจากการการเสาะแสวงหาข้อมูล ก็จะประเมินทางเลือกและตัดสินใจเลือกทางที่ดีที่สุด วิธีการที่ผู้บริโภคใช้ในการประเมินทางเลือกอาจจะประเมิน โดยการเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของแต่ละสินค้าและคัดสรรในการที่จะตัดสินใจเลือกซื้อจากหลากหลายตราขี่ห้อให้เหลือเพียงตรายี่ห้อเดียวอาจขึ้นอยู่กับความเชื่อนิยมศรัทราในตราสินค้านั้น ๆ หรืออาจขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้บริโภคที่ผ่านมาในอดีตและสถานการณ์ของการตัดสินใจรวมถึงทางเลือกที่มีอยู่ด้วยทั้งนี้มีแนวคิดในการพิจารณา เพื่อช่วยประเมินแต่ละทางเลือก

4.4 การตัดสินใจซื้อ (Decision Making) โดยปกติแล้วผู้บริโภคแต่ละคนจะต้องการข้อมูลและระยะเวลาในการตัดสินใจสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดแตกต่างกัน คือ ผลิตภัณฑ์บางอย่างต้องการข้อมูลมาก ต้องใช้ระยะเวลาในการเปรียบเทียบนาน แต่บางผลิตภัณฑ์ผู้บริโภคก็ไม่ต้องการ ข้อมูลหรือระยะเวลาในการตัดสินใจนานนัก

5. ความรู้เกี่ยวกับร้านกาแฟ café amazon ร้านกาแฟ Cafe Amazon ถือกำเนิดขึ้นครั้งแรกในปี 2545 จากวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ที่เล็งเห็นถึงโอกาสในการเพิ่มศักยภาพทางการตลาดของสถานีบริการน้ำมัน ปตท. จึงได้วางแนวคิดให้เป็นธุรกิจหนึ่งในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ที่สร้างรายได้ให้กับสถานีฯ และตอบสนองต่อไลฟ์สไตร์ของผู้บริโภคและคนเดินทางได้มากขึ้น

การสร้างแบรนด์ "Café Amazon" เริ่มต้นจากแนวความคิดที่ว่า ประเทศบราซิลซึ่งเป็นต้นตำรับกาแฟและดินแดนแห่งนี้มีป่า Amazon อันเป็นสุดยอดแห่งป่าดงดิบธรรมชาติของโลก ที่อุดมไปด้วยเสน่ห์ของธรรมชาติอันยิ่งใหญ่ ทั้งพืชพรรณแมกไม้ สายน้ำ สัตว์ป่านานาชนิด และยังเป็นแหล่งผลิตอากาศอันบริสุทธิ์ แนวความคิดนี้จึงถูกนำมาเพื่อสร้างสรรค์เป็นร้านกาแฟที่มีบรรยากาศร่มรื่นเย็นสบายด้วยร่มไม้และน้ำล้อมรอบ โดยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ร้าน Café Amazon ถูกพัฒนาให้เป็นจุดนัดพบ แหล่งพักผ่อน สำหรับคนเดินทาง ตกแต่งด้วยโทนสีเขียว นำเสนอภาพลักษณ์แนวธรรมชาติ โดยใช้สวนหย่อมและน้ำพุเพื่อสร้างบรรยากาศ ร่มรื่น เย็นสบาย ความรู้สึกผ่อนคลาย ซึ่งถือเป็นเอกลักษณ์ของร้าน Cafe Amazon เสมือนเป็นโอเอซิสของคนเดินทาง และด้วยเอกลักษณ์รสชาติเครื่องดื่มกาแฟที่เข้มข้น จึงกลายมาเป็นสโลแกนที่ว่า "Taste of Nature"

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มลูกค้าที่เคยมาซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มลูกค้าที่เคยมาซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ในช่วงระยะเวลา 4 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งไม่สามารถทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนได้ ดังนั้นผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างจากการคำนวณสูตร

ไม่ทราบขนาดตัวอย่างที่แน่นอน (Infinite Population) ของ W.G. Cochran โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 [7]

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งคำถามออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ลักษณะคำถามมีคำตอบให้เลือก 2 ทาง (Simple dichotomous question) จำนวน 1 ข้อ (ข้อ1) และแบบสอบถามที่มีหลายหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 2 ข้อ (ข้อ ,3,4,)

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ลักษณะเป็นคำถามปลายปิดโดย จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ ความถี่ในการซื้อกาแฟสด ค่าใช้จ่ายในการซื้อกาแฟสดเฉลี่ยต่อครั้ง ส่วนใหญ่ซื้อกาแฟสดประเภทใด เหตุผลในการซื้อกาแฟสดในสถานีบริการน้ำมัน สาขาที่ใชบริการบ่อยที่สุด บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อกาแฟสดในสถานีบริการน้ำมัน ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีหลายหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 6 ข้อ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามระดับความคิดเห็นเรื่อง ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix :7P's) ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์และบริการ (Product & Service) ด้านราคา (Price) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคคล (People) ด้านกระบวนการ (Process) และด้านลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence) จำนวน 35 ข้อโดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตรส่วนประเมินค่า (Rating Scale Questions) ซึ่งจัดอยู่ระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) โดยให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว แบ่งเป็น 5 ระดับ

3. **วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล**

3.1 ผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาในแบบสอบถามและวิธีการตอบแก่ผู้ตอบแบบสอบถาม

3.3 ผู้วิจัยเข้าไปในสถานที่ ๆ ที่ต้องการศึกษาตามที่ระบุ ข้างต้น

3.3 ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามให้แก่กลุ่มตัวแอย่าง และ รอจนกระทั่งตอบคำถามครบถวน ซึ่งในระหว่างนั้นถ้าผู้ตอบแบบสอบถามมีข้อสงสัยเกี่ยวกับคำถาม ผู้วิจัยจะตอบข้อสงสัยนั้น

4. **วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล** [8]

4.1 ผู้วิจัยได้ใช้สถิติเชิงพรรณนาสำหรับอธิบายผลการศึกษา เรื่องต่อไปนี้นำข้อมูลของผู้บริโภคในแบบสอบถาม ส่วนที่ 1 คือ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ มาแจกแจงความถี่และร้อยละ

4.2 นำข้อมูลในส่วนของด้านพฤติกรรมการซื้อสินค้า ในส่วนที่ 2 ได้แก่ ความถี่ใน การซื้อกาแฟสด ค่าใช้จ่ายในการซื้อกาแฟสดเฉลี่ยต่อครั้ง ส่วนใหญ่ซื้อกาแฟสดประเภทใด เหตุผลในการซื้อ กาแฟสดในสถานีบริการน้ำมัน สาขาที่ใช้บริการบ่อยที่สุด บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อกาแฟสดในสถานี บริการน้ำมัน มาแจกแจงความถี่ และร้อยละ

4.3 นำข้อมูลปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ในส่วนที่ 3 ได้แก่ด้านผลิตภัณฑ์และบริการ (Product & Service) ด้านราคา (Price) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคคล (People) ด้านกระบวนการ (Process) และด้านลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence) มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามวิจัยเรื่อง “ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดตถ์” สามารถสรุปผลจากการวิจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศหญิง	215	53.8
อายุ 25 ปีขึ้นไป	209	52.3
การศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี	196	49.0
อาชีพ พนักงานบริษัท	100	25.0
รายได้ 15,000 – 30,000 บาท	153	38.3

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นเพศหญิง จำนวน 215 คน คิดเป็นร้อยละ 53.8 อายุ 25 ปีขึ้นไป จำนวน 209 คน คิดเป็นร้อยละ 52.3 ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 196 คน คิดเป็นร้อยละ 49.0 อาชีพ พนักงานบริษัท จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 25.0 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากที่สุดอยู่ระหว่าง 15,000 – 30,000 บาท จำนวน 153 คน คิดเป็นร้อยละ 38.3

ตารางที่ 2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมการเลอกซอกาแฟราน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท.

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1 – 2 ครั้ง ต่อเดือน	130	32.5
น้อยกว่า 100 บาท	144	36.0
แบล็คคอฟฟี่	76	19.0
มีบริการที่ดี	93	23.3
สาขา ปั๊มปตท. สี่แยก ช้าง ม้า	79	19.8
เพื่อน/เพื่อนร่วมสัมมนา	144	36.0

ข้อมูลด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อกาแฟราน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่ เลือกซื้อกาแฟร้าน café amazon บ่อยเพียงใด 1 – 2 ครั้ง ต่อเดือน จำนวน 130 คน คิดเป็นร้อยละ 32.5 ค่าใช้จ่ายในการเลือกซื้อกาแฟ โดยเฉลี่ยครั้งละเท่าไหร่ น้อยกว่า 100 บาท จำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 36.0 ส่วนใหญ่ซื้อกาแฟจากร้าน café amazon ประเภท แบล็คคอฟฟี่ จำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 19.0 เหตุผลที่เลือกซื้อกาแฟจากร้าน café amazon เพราะ มีบริการที่ดี จำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 ร้าน café amazon ในสถานที่บริการ สาขาที่เลือกซื้อเป็นประจำ สาขา ปั๊มปตท. สี่แยก ช้าง ม้า จำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 19.8 ผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเข้าใช้บริการร้าน café amazon เพื่อน/เพื่อนร่วมสัมมนา จำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 36.0

ตารางที่ 3 ข้อมูลด้านปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

ปัจจัยส่วนประสมการตลาด 7 P's	ค่าเฉลี่ย	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ด้านบุคลากร	4.00	1.00	ดี
ด้านกระบวนการใหบ้ ริการ	3.99	1.01	ดี
ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ	3.99	1.01	ดี
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	3.98	1.01	ดี
ด้านการส่งเสริมการตลาด	3.98	1.02	ดี
ด้านราคา	3.97	1.02	ดี
ด้านผลิตภัณฑ์	3.97	1.02	ดี
รวมเฉลี่ย	3.98	1.01	**ดี**

ข้อมูลด้านปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการเลือกซื้อกาแฟจากร้าน café amazonในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภค ภาพรวมอยุ่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.98 เมื่อเรียงลำดับรายด้านจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ 1. ด้านบุคลาการ 2. ด้านกระบวนการให้บริการ 3. ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ 4. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย 5. ด้านการส่งเสริมการตลาด 6. ด้านราคา และ 7. ด้านผลิตภัณฑ์

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย เรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน คาเฟ่ อเมซอนในสถานีบริการน้ำมัน ปตท.ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ในครั้งนี้สามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยและนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า เพศหญิงที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน คาเฟ่ อเมซอนในสถานีบริการน้ำมัน ปตท.ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มากกว่าเพศชาย และ มีอายุ 25 ปีขึ้นไป มีระดับการศึกษาส่วนใหญ่ต่ำกว่าปริญญาตรี มีอาชีพ เป็นพนักงานบริษัท รายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 15,000 – 30,000 บาท ซึ่งสอดคล้องกับวิจัย [9] ศึกษาความพึงพอใจในการใช้บริการร้านกาแฟสตาร์บัคส์ที่เซ็นทรัล พลาซ่า ปิ่นเกล้าจากการวิจัย พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ ระหว่าง 20-30 ปี สถานภาพโสด เป็นพนักงานบริษัทเอกชน/รัฐวิสาหกิจ มีการศึกษาระดับปริญญาตรี และ มีรายได้มากกว่า 10,000 - 20,000 บาท ใช้บริการกับเพื่อนมาก นิยมใช้บริการในวันเสาร์ มีความถี่ในการใช้บริการ 2 ครั้ง/เดือน มากที่สุด โดยจะใช้บริการในช่วงเวลาระหว่าง 18.01 น. - 20.00 น

2. การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภค พบว่า เลือกซื้อกาแฟร้าน café amazon บ่อยเพียงใด ส่วนใหญ่ 1 – 2 ครั้ง ต่อเดือน ค่าใช้จ่ายในการเลือกซื้อกาแฟ โดยเฉลี่ย น้อยกว่า 100 บาท ส่วนใหญ่ซื้อกาแฟจากร้าน café amazon เป็นเมนูกาแฟ แบล็คคอฟฟี่ เหตุผลที่เลือกซื้อกาแฟจากร้าน café amazon เพราะ มีบริการที่ดี สาขาที่เลือกซื้อเป็นประจำ คือ สาขา ปั๊มปตท. สี่แยก ช้าง ม้า อิทธิพลต่อการตัดสินใจเข้าใช้บริการร้าน café amazon ส่วนใหญ่จะเป็น เพื่อน/เพื่อนร่วมสัมมนา ซึ่งสอดคล้องกับวิจัย [10] คุณภาพการบริการของร้านกาแฟ คาเฟ่อเมซอนในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลาผลการวิจัยพบว่าผู้รับบริการร้านกาแฟ คาเฟ่อเมซอนในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ส่วนใหญ่มี วัตถุประสงค์ในการใช้บริการดื่มกาแฟเพื่อลดอาการง่วง

นอน ใช้บริการในช่วงเวลาระหว่าง 12.01 - 15.00 น. ชอบดื่มเครื่องดื่มประเภทเย็น นิยมบริโภครสชาติคาปูชิโน และลักษณะการใช้บริการคือซื้อกลับบ้านแสดงว่าผู้ใช้บริการร้านกาแฟสดในเขต อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีพฤติกรรมดื่มกาแฟเพื่อลดอาการง่วงนอนเพราะในเมล็ดกาแฟมีคาเฟอีนและสารแซนทีนอัลคาลอยด์ ที่มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ร่างกายเกิดความตื่นตัวและมีคุณสมบัติในการช่วยลดความง่วงได้ เมล็ดกาแฟนั้นเป็นพืชซึ่งเป็นแหล่งที่มีคาเฟอีนมากที่สุด กาแฟจึงเป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมดื่มเพื่อช่วยให้หายง่วง และ กระตุ้นประสาทการดื่มกาแฟนั้น หากดื่มในปริมาณที่พอเหมาะจะมีประโยชน์ในหลายด้าน ได้แก่ อนุมูลอิสระในร่างกาย ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคต่างๆ ได้แก่ โรคหัวเมอร์ โรคเบาหวาน ลดความเสี่ยงต่อภาวะสมองเสื่อม ช่วยกระตุ้นประสาท ลดความเสี่ยงจากโรคร้าและช่วยลดอัตราการฆ่าตัวตาย รวมถึงยังช่วยบรรเทาอาการเจ็บปวด โดยเฉพาะอาการจากโรคไมเกรนได้อีกด้วย แต่หากว่าดื่มกาแฟในปริมาณที่มากเกินไป จะทำให้เกิดอาการ เพราะฉะนั้นควรดื่มในปริมาณที่พอเหมาะจะดีที่สุดผู้ใช้บริการมาใช้บริการช่วงวลา 12.01-15.00 น.เนื่องจากเป็นเวลายามบ่ายจากการรับประทานอาหารอาจจะมีอาการง่วงนอนเพราะรับประทานอาหารอิ่มและยังไม่ย่อยจึงทำให้มีการง่วงนอนจึงเป็นเหตุให้ต้องหากาแฟดื่มเพื่อลดอาการง่วงนอนในช่วงบ่ายของวัน นิยมดื่มประเภทเย็น เนื่องจากความเย็นทำให้ร่างกายสดชื่น และอากาศในประเทศไทยร้อนจึงทำให้นิยมดื่มประเภทเย็นผู้ใช้บริการนิยมบริโภคประเภทกาแฟ เช่น อเมริกาโน่ เอสเพลซโซ คาปูชิโน่ มอคค่า ลาเต้ เพราะในส่วนประสมของกาแฟมีรสชาติที่ละมุนและกาแฟที่เป็นส่วนนมด้านบนจะถูกจิบไปพร้อมกับกาแฟด้านล่างลักษณะการใช้บริการจะนิยมซื้อกาแฟกลับไปรับประทานที่ บ้านหรือที่ทำงานมากกว่าจะนั่งดื่มที่ร้าน

2. การวิเคราะห์ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 7P's ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า ปัจจัยด้านบุคลากร โดยภาพรวมผู้ตอบแบบสอบถามให้ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีหากพิจารณาตามรายข้อ พบว่า พนักงานมีความกระตือรือร้น เต็มใจบริการ รองลงมาพนักงานมีบุคลิกภาพและการแต่งกายที่เหมาะสม และพนักงานมีมารยาทและกล่าวคำทกทายหรือขอบคุณที่สุภาพกับลูกค้า สอดคล้องกับวิจัย [11] การบริหารองค์กรยุคใหม่ต้องให้ความสำคัญกับทุนมนุษย์เพื่อให้เกิดความสำเร็จบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรย่อมต้องใช้ทรัพยากรการบริหารซึ่งประกอบด้วย คน เงิน วัตถุ อุปกรณ์การจัดการเป็นสำคัญ ซึ่งทรัพยากรการบริหารที่สำคัญที่สุดก็คือคน เพราะคนเป็นผู้ใช้ทรัพยากรอื่น ๆ ในองค์กร ดังนั้นองค์กรจะบรรลุถึงความสำเร็จตามเปาหมายมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของผู้ปฏิบัติงานในองค์กรนั้น การให้ความร่วมมือในการทำงานอย่างสมานฉันท์นั้นจะบังเกิดได้ก็ต่อเมื่อผู้บริหารองค์กรเข้าใจถึงความต้องการของมนุษย์และสามารถใช้วิธีการจูงใจให้ปฏิบัติงานเกิดความมั่นใจและเกิดความรู้ที่จะอุทิศตนเพื่องานได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากในสภาพความเป็นจริงในการทำงาน บุคคลมีชีวิตจิตใจ มีความรู้สึกนึกคิด มีความต้องการที่แตกต่างกันซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานที่บางคนปฏิบัติงานได้ดีกว่าหรือน่าพึงพอใจกว่าผู้อื่น ผู้บริหารองค์กรมีหน้าที่หลักในการทำให้พนักงานทุกคนปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกเหนือจากการมีภาวะผู้นำที่ดีแล้วการจูงใจนับว่าเป็นเทคนิคที่สำคัญ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งนี้

1.1 ด้านผลิตภัณฑ์ ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในเรื่องรสชาติของกาแฟในระดับที่ดี ดั้งนั้นควรมีการปรับปรุงในเรื่องคุณภาพของรสชาติ และ ปริมาณของกาแฟให้คงที่อยู่สม่ำเสมอ และในเรื่องของความสะอาด หรือการคิดสูตรกาแฟใหม่ ๆ เพื่อให้มีความหลากหลายมากขึ้น

1.2 ด้านราคา ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในเรื่องราคาตามขนาดของบรรจุภณฑ์อยู่

ในระดับที่ดี ดั้งนั้นผู้ประกอบการควรให้ความสนใจในเรื่องราคาและขนาดให้ผู้บริโภคได้มีทางเลือกมากขึ้น และการตั้งราคาควรเหมาะสมกับคุณภาพ

1.3 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในเรื่องทำเล ที่ตั้ง มีความเหมาะสมและเดินทางสะดวกอยู่ในระดับที่ดี ดั้งนั้นผู้ประกอบการควรหาทำเล ที่ตั้ง ที่มีทางเข้า – ออก ได้สะดวก และ มีพื้นที่สำหรับจอดรถที่เพียงพอ เพื่อรับรองลูกค้า

1.4 ด้านการส่งเสริมการตลาด ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในเรื่องโปรโมช่นส่วนลด แลก แจก แถมอยู่ในระดับที่ดี ดั้งนั้นผู้ประกอบการควรให้ความสนใจ การให้ส่วนลด หรือ จัดกิจกรรมในเทศกาลต่าง ๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดการบริโภคมากขึ้น

1.5 ด้านบุคลาการผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในเรื่องพนักงานมีความกระตือรือร้นเต็มใจบริการ และ พนักงานมีบุคลิกภาพและการแต่งกายที่เหมาะสมอยู่ในระดับที่ดี ดั้งนั้นผู้ประกอบการควรมีการฝึกอบรบพนักงานให้เข้าใจถึงการบริการ และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ รวมถึงเครื่องแบบควรมีชุดยูนิฟอร์มให้พนัก เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดี

1.6 ด้านกระบวนการให้บริการ ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในเรื่องการชำระเงิน มีความรวดเร็ว และ ถูกต้องแม่นยำอยู่ในระดับที่ดี การให้บริการที่รวดเร็ว ถูกต้อง ในการสั่งซื้อและรับสินค้า มีระบบการให้บริการที่มีมาตรฐานสะดวกเข้าใจง่าย ดั้งนั้นผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญ ในด้านความรวดเร็วและแม่นยำ และมีมาตรฐานในการบริการเหมือนกันทุกครั้ง และกระบวนการให้บริการไม่ยุ่งยากซับซ้อน

1.7 ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในเรื่องบรรยากาศที่เหมาะสมและน่าพักผ่อนหย่อนใจอยู่ในระดับที่ดี ดั้งนั้นผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญ ในการตกแต่งร้านให้มีบรรยากาศที่เหมาะสมกับการพักผ่อนระหว่างเดินทางหรือการนัดพบของกลุ่มผบริโภครุ่นใหม่ เช่น การสร้างมุมหนังสือหรือนิตยาสาร การจัดโต๊ะและเก้าอี้ให้เมาะสมกับร้าน มีบริการ wi-fi หรือ การสร้างป้ายร้านให้ดูโดดเด่นสะดุดตา เป็นต้น เพื่อเป็นการเชิญชวนอีกหนึ่งทาง และ สร้างความประทับใจให้แก่ผู้บริโภคที่เข้ามาใช้บริการ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 วิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลความคิดเห็นหรือกลุ่มเป้าหมาย โดยเฉพาะเจาะจงในแต่ละปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ด้านผลิตภัณฑ์ของร้านกาแฟ café amazon ด้านราคาของร้านกาแฟ café amazon ทำเลที่ตั้งของร้านกาแฟ café amazon หรือ ส่งเสริมการขายในเชิงธุรกิจ เพื่อทราบถึง พฤติกรรมและปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการบริโภคซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการตลาด

2.2 วิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพด้านสถานที่ ด้านส่งเสริมการขาย การให้บริการ และด้านกิจกรรมการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้บริโภคที่มาใช้บริการได้รับความพึงพอใจใน การบริการ ซึ่งจะส่งผลต่อผู้ใช้บริการ

2.3 วิจัยครั้งนี้เป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนากลยุทธ์ในการให้บริการในด้านต่าง ๆ ที่สร้างความพึงพอใจ สูงสุดให้กับผู้ใช้บริการร้าน café amazon ในสถานีบริการน้ำมัน ปตท. เพื่อสามารถดึงดูดให้คนมาใช้บริการเพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ศูนย์อัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรม. (2565). **ตลาดกาแฟในประเทศไทย ปี 2564.** เรียกใช้เมื่อ 29 สิงหาคม 2565 จาก http://fic.nfi.or.th/MarketOverviewDomesticDetail.php?id=364

2] ประวัติความเป็นมาร้านกาแฟ Café Amazon. (2565). **ประวัติความเป็นมาร้านกาแฟ Café Amazon.** เรียกใช้เมื่อ 29 สิงหาคม 2565 จาก https://sites.google.com/site/rankafaeamazon/home/prawati-khwam-pen-ma.

[3] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2550). **พฤติกรรมผู้บริโภค.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.

[4] Kotler, Philip. (1997). **Principles of Marketing.** New Jersey: Prentice-Hall,Inc.

[5] ธนกฤต วันต๊ะเมล์. (2554). การสื่อสารการตลาด. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[6] ฉัตยาพร เสมอใจ. 2550. พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพมหานคร : เอ็กซเปอร์เน็ท

[7] กัลยา วาณิชย์บัญชา. (2548). **การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.** พิมพ์ครั้งที่ 7. ภาควิชาสถิติคณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[8] เตือนจิตต์ จิตต์อารี. (2542). **วิธีการวิจัยโฆษณา**. กรุงเทพฯ : บริษัท พริกหวานการพิมพ์ จำกัด.

[9] ภูริภัทร ชั่งจันทร์. (2558). **ความพึงพอใจในการใช้บริการร้านกาแฟสตาร์บัคส์ที่เซ็นทรัลพลาซ่า ปิ่นเกล้า.** การค้นคว้าอิสระหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม.

[10] เยาวเรศ คุ้มภัย. (2561). **คุณภาพการบริการของร้านกาแฟ คาเฟ่อเมซอน ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.** วิชาเอกบริหารธุรกิจ สาขาวิทยบริการ สาขาวิทยบริการสาขาเฉลิมพระ เกียรติจังหวัดสงขลา.

[11] ธีระวุฒิ ตรีประสิทธิ์ชัย. (2557). **ปัจจัยที่จะส่งผลกระทบต่อการรักษาพนักงานให้คงอยู่กับองค์กรในอุตสาหกรรมการโรงแรมระดับ 5 ดาวในกรุงเทพมหานคร.** การค้นคว้าอิสระปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

FACTORS INFLUENCING CONSUMERS' DECISION TO PURCHASE GOODS AT LOTUS GOFRESH DEPARTMENT STORE, THA BRIT COMMUNITY BRANCH IN AMPHUR MUANG, UTTARADIT PROVINCE

ปวันรัตน์ วันมา[1] สุภาภรณ์ โตโสภณ[2] นันทนา พุ่มอรัญ[3] มาลี กล้วยตระกูล[4] ชนาภัทร สุขเณร[5]
Prawarat wanma[1] Supaporn Tosophon[2] Nanthana Phumaran[3] Malee Kluaitrakul[4]
Chanapat Suknern[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน 2) ศึกษาพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ 3) ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด(7P’s) ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ กลุ่มลูกค้าที่มาใช้บริการและซื้อสินค้าโลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 400 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม เพศหญิงที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ กรณีศึกษา ห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช 2) การวิเคราะห์พฤติกรรมความถี่ของผู้บริโภคในการในการซื้อสินค้า ในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าหรือบริการในห้างสรรพสินค้า คือ ทางผ่าน/ที่จอดรถสะดวก 3) การวิเคราะห์ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 7P's ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ กรณีศึกษา ห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช อยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ : ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด , พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อ ,ห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: prawarat2538@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) study demographic factors including: Gender, educational level, occupational level and monthly income 2) Study on consumer purchasing behaviour at Lotus Kofresh Department Store, Tha Mueang Community Branch, Uttaradit District, and 3) Study on marketing mix (7P's) that affect consumers' purchasing decisions at Lotus Kofresh Department Store, Tha Mueang Community Branch, Uttaradit District, Uttaradit Province.Examples used in this study were customers who used the Lotus Go Fresh branch of the Tha-Bit community in Mueang District. Uttaradit Province has 400 people. The research tool is a questionnaire. The statistics used are percentage, frequency, average, and standard deviation.

The research found that 1) the analysis of demographic factors of female respondents affected consumers' purchasing decisions at the Tha Brit Community Department Store in Uttaradit District, and 2) the analysis of consumers' frequency of purchasing products at the department store.As a result, they have decided to purchase goods or services at department stores, i.e., convenient access/parking, 3) analysis of market factors. 7P's that affect consumers' purchasing decisions at Lotus GoFresh Department Store, Tha Brit Community Branch in Amphur Muang, Uttaradit Province. The case study of Lotus GoFresh Department Store is very good.

Keywords : Market mix factors, purchasing decision-making behavior, Lotus Go Fresh department store.

บทนำ

ธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่มีแนวโน้มเติบโตเฉลี่ยที่ 1.5-2.5% ต่อปี จากกำลังซื้อที่ทยอยฟื้นตัวอย่างค่อยเป็นค่อยไปตามภาวะเศรษฐกิจ ท่ามกลางการแข่งขันที่รุนแรง โดยแนวโน้มธุรกิจและโอกาสในการทำกำไรของผู้ประกอบการ โลตัส (อังกฤษ: Lotus’s) เป็นศูนย์การค้าและห้างสรรพสินค้าประเภทไฮเปอร์มาร์เก็ต, ซูเปอร์มาร์เก็ต และร้านสะดวกซื้อสัญชาติไทย ดำเนินกิจการค้าปลีกสินค้าอุปโภคบริโภคในประเทศไทย และประเทศมาเลเซีย เปิดให้บริการสาขาแรกในศูนย์การค้าซีคอนสแควร์ เขตประเวศ กรุงเทพมหานคร [1]

ในนามโลตัส ซูเปอร์เซ็นเตอร์ ห้างสรรพสินค้าโลตัสโกเฟรช (Lotus's gofresh) เกิดเป็นรูปแบบใหม่เรียกว่า "Mini Super Market" ฉีกความแตกต่างจากร้านสะดวกซื้อทั่วไปตรงที่มีอาหารสด ทั้งผัก-ผลไม้ เนื้อสัตว์จำหน่าย ร่วมกับสินค้าอุปโภค ในขณะที่ร้านสะดวกซื้อ เน้นจำหน่ายอาหารพร้อมรับประทาน และพร้อมปรุงกับสินค้าอุปโภคทั่วไปที่เน้นความสะดวกรวดเร็วทานได้ทันที จะเห็นได้ว่าห้างสรรพสินค้า “Lotus’s go fresh” ได้รับความนิยมจากลูกค้ามากขึ้น เพราะเป็นห้างสรรพสินค้าที่มีจำนวนสาขากระจายอยู่ทั่วประเทศ และมีสินค้าจำนวนมากที่ได้รับความนิยมและตอบสนองความต้องการจากลูกค้าอย่างมาก อีกทั้งลูกค้าสามารถเลือกซื้อสินค้าได้หลากหลายและมีคุณภาพสูง โดยมีสถานที่ตั้งอยู่ใกล้ชุมชน เมื่อลูกค้ามีความต้องการสินค้าก็สามารถเดินเข้าไปซื้อสินค้าได้ตามที่ต้องการ ทำให้ลูกค้ามีความชื่นชอบในการที่มีอิสระในการเลือกซื้อสินค้าได้จาก “Lotus’s go fresh” [2]

จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มีความสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการซุปเปอร์มาร์เก็ต รวมถึงผู้ประกอบการธุรกิจค้าปลีก และผู้ที่สนใจรายอื่นๆ ที่จะสามารถนำผลจากการวิจัยนี้ ไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนกลยุทธ์ด้านการตลาดได้ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการรักษาฐานลูกค้าเก่าและเพิ่มฐานลูกค้าใหม่ หรือพัฒนาปรับปรุงสินค้าและบริการให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างทั่วถึง

วัตถุประสงค์งานการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้ต่อเดือน ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
3. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะประชากรศาสตร์ [3] ลักษณะด้านประชากรศาสตร์ (Demographic) ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ เป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมได้รับความนิยมที่มักใช้ในการจัดกลุ่มลูกค้าผู้บริโภคการแบ่งตลาดเนื่องจากตัวแปรด้านประชากรศาสตร์เป็นลักษณะที่สำคัญที่ช่วยบ่งชี้ตลาดเป้าหมายได้อย่างชัดเจน

1.1 อายุ (Age) การแบ่งแยกอายุของผู้บริโภคในการกำหนดกลยุทธ์หรือศึกษาความต้องการในสินค้าของผู้บริโภคได้ศึกษาการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคเนื่องจากผู้บริโภคในแต่ละช่วงอายุจะมีความต้องการเลือกซื้อสินค้ามีความจำเป็นต่อสินค้าที่แตกต่างกันหรือบริโภคสินค้าที่แตกต่างกันเช่นวัยเด็กจะมีความต้องการสินค้าหรือบริโภคที่ต่างกับวัยผู้สูงอายุเป็นต้น

1.2 อาชีพ (Occupation) แสดงถึงบทบาทหน้าที่ของผู้บริโภคในสังคมแต่ละอาชีพจะมีลักษณะที่แตกต่างกันและมีสภาพแวดล้อมทางสังคมรวมถึงระดับรายได้ที่แตกต่างกันผลิตภัณฑ์บางอย่างสามารถตอบสนองได้เฉพาะบางอาชีพเช่นเครื่องมือทางการแพทย์หนังสือเรียนแต่ละระดับเป็นต้น

1.3 ระดับการศึกษา (Level of Education) แสดงถึงระดับความคิดและการตัดสินใจของผู้บริโภคโดยผู้บริโภคที่มีระดับการศึกษาที่ดีจะมีกระบวนความคิดและการตัดสินใจที่ถูกต้องและแม่นยำรวมทั้งยังส่งผลต่อรสนิยมการบริโภคเนื่องจากผู้ที่มีระดับการศึกษาที่ดีจะมีการศึกษาหาข้อมูลก่อนการตัดสินใจซื้อ

1.4 รายได้ (Income) แสดงถึงระดับความสามารถในการจ่ายเพื่อใช้บริโภคโดยปัจจัยรายได้มักถูกนำไปเชื่อมโยงกับปัจจัยอื่นทางประชากรศาสตร์ซึ่งช่วยในการกำหนดตลาดเป้าหมายได้อย่างชัดเจนเช่นรายได้กับอายุ รายได้กับระดับการศึกษา รายได้กับอาชีพ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ปัจจัยทางด้านประชากรศาสตร์ เป็นสิ่งที่ทำให้ความต้องการของผู้บริโภคมี ความแตกต่างกันซึ่งสิ่งแวดล้อมทางประชากรศาสตร์ประกอบด้วยการเพิ่มขึ้นและการลดลงของประชากรโครงสร้างอายุของประชากร การย้ายถิ่น รูปแบบของครอบครัว การศึกษา รายได้เชื้อชาติ และวัฒนธรรม

2. ส่วนประสมทางการตลาดบริการ 7P's [4] ส่วนประสมทางการตลาดสำหรับธุรกิจ บริการ (Service Marketing Mix) ไว้ว่าเป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจที่ ให้บริการซึ่งเป็นธุรกิจที่แตกต่างสินค้าอุปโภคและบริโภคทั่วไป จำเป็นจะต้องใช้ส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix) 7 อย่าง หรือ 7P's ในการกำหนดกลยุทธ์การตลาดซึ่งประกอบด้วย

1). ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) เป็นสิ่งซึ่งสนองความจำเป็นและความต้องการของมนุษย์ได้คือสิ่งที่ผู้ขายต้องมอบ ให้แก่ลูกค้าและลูกค้าจะได้รับผลประโยชน์และคุณค่าของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดยทั่วไปแล้วผลิตภัณฑ์แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ผลิตภัณฑ์ที่อาจจับต้องได้ (Tangible Products) และ ผลิตภัณฑ์ที่จับต้องไม่ได้ (Intangible Products)

2). ด้านราคา (Price) หมายถึง คุณค่าผลิตภัณฑ์ในรูปตัวเงิน ลูกค้าจะเปรียบเทียบระหว่างคุณค่า (Value) ของ บริการกับราคา (Price) ของบริการนั้น ถ้าคุณค่าสูงกว่าราคาลูกค้าจะตัดสินใจซื้อ ดังนั้นการกำหนดราคาการ ให้บริการควรมีความเหมาะสมกับระดับการให้บริการชัดเจน และง่ายต่อการจำแนกระดับบริการที่ต่างกัน

3). ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) เป็น กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบรรยากาศสิ่งแวดล้อมในการนำเสนอ บริการให้แก่ลูกค้า ซึ่งมีผลต่อการรับรู้ของลูกค้าในคุณค่าและคุณประโยชน์ของบริ การที่นำเสนอ ซึ่งจะต้อง พิจารณาในด้านทำเลที่ตั้ง (Location) และช่องทางในการนำเสนอบริการ (Channels)

4). ด้านการส่งเสริม (Promotions) เป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีความสำคัญในการติดต่อสื่อสารให้ผู้ใช้บริการ โดยมี วัตถุประสงค์ที่แจ้งข่าวสารหรือชักจูงให้เกิดทัศนคติและพฤติกรรม การใช้บริการและเป็นกุญแจสำคัญของ การตลาดสายสัมพันธ์

5). ด้านบุคคล (People) หรือพนักงาน (Employee) ซึ่งต้องอาศัยการคัดเลือก การฝึกอบรม การจูงใจ เพื่อ ให้สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้แตกต่างเหนือคู่แข่งขันเป็นความ สัมพันธ์ระหว่างเจ้าหน้าที่ผู้ ให้บริการและผู้ใช้บริการต่าง ๆ ขององค์กร เจ้าหน้าที่ต้องมีความสามารถ มีทัศนคติที่สามารถตอบสนองต่อ ผู้ใช้บริการ มีความคิดริเริ่ม มีความสามารถในการแก้ไขปัญหา สามารถสร้างค่านิยมให้กับองค์กร

6). ด้านกายภาพและการนำเสนอ (Physical Evidence/Environment and Presentation) เป็นแสดงให้ เห็นถึงลักษณะทางกายภาพแลการนำเสนอให้กับลูกค้าให้เห็นเป็นรูปธรรม โดยพยายามสร้างคุณภาพโดยรวม ทั้งทางด้ายกายภาพและรูปแบบการให้บริการเพื่อสร้างคุณค่าให้กับลูกค้า ไม่ว่าจะเป็นด้านการแต่งกายสะอาด เรียบร้อย การเจรจาต้องสุภาพอ่อนโยน และการให้บริการที่รวดเร็ว หรือผลประโยชน์อื่น ๆ ที่ลูกค้าควรได้รับ

7). ด้านกระบวนการ (Process) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวิธีการและงานปฏิบัติในด้านการบริการ ที่ นำเสนอให้กับผู้ใช้บริการเพื่อมอบการให้บริการอย่างถูกต้องรวดเร็ว และทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความประทับใจ

สรุปได้ว่า ปัจจัยทางด้านประชากรศาสตร์ส่วนประสมการตลาด 7 P's ที่กล่าวข้างต้นเป็นสิ่งสำคัญต่อการกำหนดกลยุทธ์ต่าง ๆ ทางด้านการตลาด ที่จะต้องมีการจัดการแต่ละอย่างให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของธุรกิจที่แตกต่างกันไป

3. พฤติกรรมผู้บริโภค [5] พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง การบริโภคของนัก ท่องเที่ยว และกระบวนการตัดสินใจซื้อ ดังนี้ การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง การศึกษาเพื่อทราบถึง ความต้องการความจำเป็นของผู้บริโภคที่เป็นตลาดเป้าหมาย เพื่อวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดให้ ตอบสนองความต้องการบริโภคนั้นๆ และเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความพอใจสูงสุด

4. การตัดสินใจ [6] การตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคเป็นเพียงขั้นตอนหนึ่งของปฏิกิริยาของผู้บริโภคที่กระทำลงไปกล่าวคือ ก่อนที่ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อสินค้าอย่างใดอย่างหนึ่งนั้นจะมีอิทธิพลจากทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกเข้ามากระตุ้นเมื่อปัจจัยเหล่านี้ถูกป้อนเข้าสู่กระบวนการคิดของมนุษย์จึงเกิดเป็นพฤติกรรมออกมา

กระบวนการตัดสินใจ (Buying decision process) แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การมองเห็นปัญหา (Perceived problem)
2. การแสวงหาข้อมูล (External search)
3. ประเมินทางเลือก (Evaluation)
4. การตัดสินใจซื้อ (Decision making)
5. การประเมินหลังการซื้อ (Post pupurchase - evaluation)

5. ความรู้เกี่ยวกับห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช โลตัส เกิดจากความต้องการขยายรูปแบบร้านค้าปลีกของ เครือเจริญโภคภัณฑ์ หรือกลุ่มซีพี ในนามของ บริษัท เอก-ชัย ดิสทริบิวชั่น ซิสเทม จำกัด โดยได้จดทะเบียนบริษัทในวันที่ 13 สิงหาคม 2536

ใน เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 สำนักข่าวเดอะการ์เดียน ได้เปิดเผยว่ากลุ่มเทสโก้ กำลังอยู่ในระหว่างการตัดสินใจขายกิจการในประเทศไทยและมาเลเซีย หลังมีเอกชนในไทยเสนอซื้อกิจการ ซึ่งต่อมาสำนักข่าวบลูมเบิร์กได้เปิดเผยว่ากลุ่มที่สนใจเข้าซื้อกิจการมีทั้งหมดสามรายคือ บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) หรือเครือเจริญโภคภัณฑ์ บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเคอร์ จำกัด (มหาชน) หรือกลุ่มทีซีซี และบริษัท เซ็นทรัล รีเทล คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) หรือกลุ่มเซ็นทรัล

กลุ่มซีพี รีแบรนด์จากโลตัส เอ็กซ์เพรส มาเป็น “Lotus’s go fresh” ที่เน้นการมอบสินค้าอาหารสุดคุณภาพสูงอย่างครบครัน พร้อมสินค้าที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน ตอบโจทย์ผู้บริโภคยุคนิวนอร์มอลที่ขยับมาซื้ออาหารสดในร้านขนาดเล็กที่ใกล้บ้านมากกว่าเดิม

การขยายตัวของสังคมเมืองในบ้านเราที่มาพร้อมกับความต้องการในเรื่องของความสะดวกสบายของผู้บริโภค ทำให้เกิดการช้อปปิ้งผ่านร้านค้าปลีกขนาดเล็กใกล้บ้านมากขึ้น [7]

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้บริโภคที่มามาซื้อสินค้า ในห้างสรรพสินค้าโลตัสโกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มผู้บริโภคที่มาซื้อสินค้า ในห้างสรรพสินค้าโลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ในช่วงระยะเวลา 4 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งไม่สามารถทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนได้ ดังนั้นผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างจากการคำนวณสูตรไม่ทราบขนาดตัวอย่างที่แน่นอน (Infinite Population) ของ W.G. Cochran โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 [8]

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ลักษณะคำถามมีคำตอบให้เลือก 2 ทาง (Simple dichotomous question)

จำนวน 1 ข้อ (ข้อ1) และแบบสอบถามที่มีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 2 ข้อ (ข้อ 2,3)

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้บริโภคที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคใน ห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นแบบสอบถามปลายปิด (close-ended response question) จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ ความถี่ในการซื้อสินค้า ค่าใช้จ่าย การซื้อสินค้าต่อครั้ง ประเภทสินค้าที่ซื้อ สาเหตุที่ทำให้ตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าหรือบริการ เป็นแบบสอบถามที่มีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 4 ข้อ (ข้อ 4,5,6,7)

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามระดับความคิดเห็นเรื่อง ส่วนประสมทางการตลาด(Marketing Mix :7P's) ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์และบริการ (Product & Service) ด้านราคา (Price) ด้าน ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคคลหรือพนักงาน (People) ด้านกระบวนการ (Process) และด้านลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence) จำนวน 30 ข้อโดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตรส่วนประเมินค่า (Rating Scale Questions) ซึ่งจัดอยู่ระดับการวัดข้อมูล ประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) โดยให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว แบ่งเป็น 5 ระดับ

3. วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาในแบบสอบถามและวิธีการตอบแก่ผู้ตอบแบบสอบถาม

3.2 ผู้วิจัยเข้าไปในสถานที่ ๆ ที่ต้องการศึกษาตามที่ระบุ ข้างต้น

3.3 ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามให้แก่กลุ่มตัวอย่างและรอจนกระทั่งตอบคำถามครบถ้วน ซึ่งในระหว่างนั้นถ้าผู้ตอบแบบสอบถามมีข้อสงสัยเกี่ยวกับคำถาม ผู้วิจัยจะตอบข้อสงสัยนั้น

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล [9]

4.1 ผู้วิจัยได้ใช้สถิติเชิงพรรณนาสำหรับอธิบายผลการศึกษา เรื่องต่อไปนี้คือนำข้อมูลของผู้บริโภคในแบบสอบถาม ส่วนที่ 1 คือ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ มาแจกแจงความถี่และร้อยละ

4.2 นำข้อมูลในส่วนของด้านพฤติกรรมการซื้อสินค้า ในส่วนที่ 2 ได้แก่ ความถี่ในการซื้อสินค้า ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าเฉลี่ยต่อครั้ง ประเภทสินค้าที่ซื้อ สาเหตุที่ทำให้ตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าหรือบริการของห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ มาแจกแจงความถี่ และร้อยละ

4.3 นำข้อมูลปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ในส่วนที่ 3 ได้แก่ด้านผลิตภัณฑ์และ บริการ (Product & Service) ด้านราคา (Price) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion) ด้านบุคคล (People) ด้านกระบวนการ (Process) และด้านลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence) มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามวิจัยเรื่อง "เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์" สามารถสรุปผลจากการวิจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศหญิง	243	60.70
อายุ 26 ปีขึ้นไป	206	51.5
การศึกษาระดับปริญญาตรี	325	81.3
อาชีพ พนักงานของรัฐ/ข้าราชการ	228	57
รายได้ 10,001-20,000 บาท	352	88

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 243 คน คิดเป็น ร้อยละ 60.70 อายุ26ปีขึ้นไป จำนวน 206 คน คิดเป็นร้อยละ 51.5 ระดับปริญญาตรี จำนวน 325 คน คิดเป็นร้อยละ 81.3 อาชีพ พนักงานของรัฐ/ข้าราชการ จำนวน 228 คน คิดเป็นร้อยละ 57 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากที่สุดอยู่ระหว่าง 10,001-20,000 บาท จำนวน 352 คน คิดเป็นร้อยละ 88

ตารางที่ 2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมความถี่ในการในการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	326	90.5
401-700 บาท	323	80.8
อาหารพร้อมปรุง	321	80.3
ทางผ่าน/ที่จอดรถสะดวก	258	64.5

ข้อมูลด้านพฤติกรรมความถี่ในการในการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 326 คน คิดเป็นร้อยละ 90.5 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งในการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช 401-700 บาท จำนวน 323 คน คิดเป็นร้อยละ 80.8ประเภทสินค้าที่ท่านซื้อในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรชประเภทสินค้า อาหารพร้อมปรุง จำนวน 321 คน คิดเป็นร้อยละ 80.3 สาเหตุที่ทำให้ตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าหรือบริการในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช ทางผ่าน/ที่จอดรถสะดวก จำนวน 258 คน คิดเป็นร้อยละ 64.5

ตารางที่ 3 ข้อมูลด้านปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับคามพึงพอใจ
ด้านผลิตภัณฑ์	4.28	0.61	ดีมาก
ด้านราคา	4.26	0.63	ดีมาก
ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.27	0.62	ดีมาก
ด้านการส่งเสริมการตลาด	4.26	0.64	ดีมาก
ด้านพนักงานให้บริการ	4.31	0.65	ดีมาก
ด้านกระบวนการ	4.27	0.61	ดีมาก
ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ	4.30	0.60	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	**4.27**	**0.62**	**ดีมาก**

ข้อมูลด้านปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช จากผลการศึกษาภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (($\bar{X}$= 4.27) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ปัจจัยด้านพนักงาน

ให้บริการ อยู่ในระดับดีมาก (($\bar{X}$= 4.31) รองลงมา ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ อยู่ในระดับดีมาก (($\bar{X}$= 4.30) ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับดีมาก (($\bar{X}$= 4.28) ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และปัจจัยด้านกระบวนการ อยู่ในระดับดีมาก (($\bar{X}$= 4.27) ปัจจัยด้านราคา และ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด อยู่ในระดับดีมาก (($\bar{X}$= 4.26) ตามลำดับ

การอภิปลายผลการวิจัย

ผลการศึกษาวิจัย เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ในครั้งนี้ สามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัย และนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังต่อไปนี้

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม เพศหญิงที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ กรณีศึกษา ห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช มากกว่าเพศชายและอายุ 26-30 ปีขึ้นไป มีระดับการศึกษาส่วนใหญ่ ระดับการศึกษาอยู่ระหว่างระดับปริญญาตรี มีอาชีพ รายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่ อยู่ระหว่าง 10,001-20,000 บาท ซึ่งสอดคล้องกับวิจัย [10] กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ยี่ห้อของสินค้าเฮ้าส์แบรนด์ที่นิยมซื้อมากที่สุดคือ ซุปเปอร์เซฟและคุ้มค่าของเทสโก้ โลตัส โดยประเภทของสินค้าเฮ้าส์แบรนด์ที่กลุ่มตัวอย่างซื้อเป็นประจำมากที่สุด

2.2 การวิเคราะห์พฤติกรรมความถี่ของผู้บริโภคในการในการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งในการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้า โดยเฉลี่ย 401-700 บาท ประเภทสินค้า อาหารพร้อมปรุง สาเหตุที่ทำให้ตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าหรือบริการในห้างสรรพสินค้า ทางผ่าน/ที่จอดรถสะดวก ซึ่งสอดคล้องกับวิจัย [11] พฤติกรรมทัศนคติ และระดับการรับรู้คุณภาพของผู้บริโภคที่มีต่อสินค้าไพรเวทแบรนด์ ของเทสโก้ มีความสัมพันธ์ระหว่าการบริโภคแตกต่างจากระดับคุณภาพในแบรนด์ของห้างอย่างมีนัยสำคัญ 3) ความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยราคาและคุณภาพ มีความสัมพันธ์ในเชิงบวก สอดคล้องกับวิจัย [12] พฤติกรรมความถี่ของผู้บริโภคในการในการซื้อสินค้าในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์

2.3 การวิเคราะห์ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 7P's ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคในห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช สาขาชุมชนท่าอิฐ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์กรณีศึกษาห้างสรรพสินค้า โลตัส โกเฟรช พบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับวิจัย [13] ผู้บริโภคที่มีความคิดเห็นต่อส่วนประสมทางการตลาด ในด้านผลิตภัณฑ์ ด้านช่องทางจัดจำหน่าย และ ด้านส่งเสริมการตลาด มีผลต่อแนวโน้มพฤติกรรมผู้บริโภคในห้างเทสโก้โลตัสในเขตกรุงเทพมหานคร ในด้านการกลับมา ซื้อร้อยละ 29.2 และด้านการแนะนำผู้อื่นร้อยละ 27.1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ผู้บริโภคที่มีความคิดเห็นต่อคุณภาพการให้บริการ ในด้านลักษณะทางกายภาพ ด้านความมั่นใจ และ ด้านความเอาใจใส่ มีผลต่อแนวโน้มพฤติกรรมผู้บริโภคในห้างเทสโก้โลตัส ในเขตกรุงเทพมหานคร ในด้านการกลับมาซื้อ ร้อยละ 57.0 และด้านการแนะนำผู้อื่นร้อยละ 53.4 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

3.ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งนี้

1.1 ด้านผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคให้ความสำคัญของปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ โดยให้ความสำคัญใน เรื่อง สินค้าที่นำมา จำหน่ายให้มีคุณภาพและมาตรฐานอยู่สมอ มีสินค้าหลากหลายตรายี่ห้อเพิ่มมากขึ้น สินค้ามีความแปลกใหม่และทันสมัย

1.2 ด้านด้านราคา โดยให้ความสำคัญในเรื่อง การกำหนดราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพของสินค้า ผู้ประกอบการแสดงราคาชัดเจน วางป้ายราคาให้ตรงสินค้า

1.3 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ผู้บริโภคให้ความสำคัญของปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย โดยให้ความสำคัญใน เรื่อง ความหลากหลายให้เลือกการชำระเงิน พัฒนาระบบการชำระเงินทางออนไลน์ให้รวดเร็วกว่านี้ เช่น ปรับปรุงคิวอาร์โค้ดที่จะขึ้นแสดงตอนชำระเงินต้องไม่นานจนเกินไปเพื่อที่จะได้สะดวกต่อการชำระเงินที่เร็วของลูกค้าถัดไป

1.4 ด้านส่งเสริมการตลาด ผู้บริโภคให้ความสำคัญของปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด โดยให้ความสำคัญใน มีโปรโมชั่น Flash Sale

1.4.1 พัฒนาการจัดรายการโปรโมชั่นส่วนลดพิเศษอย่างต่อเนื่อง

1.4.2 บริการอำนวยความสะดวกจัดส่งสินค้า ให้รวดเร็วกว่าเดิม หรืออาจจะคาดการณ์เวลาให้ลุกค้า เช่น อีก 15 นาที 20 นาที ถึงที่หมายที่ลูกค้าสั่ง

1.5 ด้านพนักงานให้บริการ ผู้บริโภคให้ความสำคัญของปัจจัยด้านพนักงานให้บริการ โดยให้ความสำคัญ ในเรื่องพนักงานให้บริการ

1.5.1 อบรมเพิ่มความรู้พนักงานมีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านการขายเพิ่มมากขึ้น

1.5.2 จัดอบรม เรื่องการมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี ยิ้มแย้มแจ่มใส

1.6 ด้านกระบวนการ ผู้บริโภคให้ความสำคัญของปัจจัยด้านกระบวนการให้บริการ โดยให้ความสำคัญใน เรื่อง พบว่า มีขั้นตอนการจัดส่งสามารถตรวจสอบได้ มีการตรวจสอบคุณภาพสินค้าอยู่เสมอ และมี ขั้นตอนการชำระเงินมีความรวดเร็ว

1.7 ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ผู้บริโภคให้ความสำคัญของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ โดยให้ความสำคัญใน เรื่อง มีการจัดเรียงสินค้าเป็นระเบียบแบ่งโซนอย่างชัดเจน มีสถานที่มีความสะอาด ถูกสุขลักษณะ และมี การปรับอากาศและอุณหภูมิภายในมีความเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

[1] boonyen. (2563). **ธุรกิจค้าปลีกสมัยใหม่** สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2565 https://www.bizpromptinfo.com

[2] Arty Siriluck. (2563). **เทสโก้ โลตัส' ปรับแบรนด์ เปลี่ยนโลโก้** สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ตุลาคม 2565 https://positioningmag.com/1319272

[3] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2558). **การศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านพฤติกรรมผู้บริโภค.** การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

[4] (Philip Kotler and Keller Kevin Lane, 2016) Marketing Management. 15th Global ed. Edinburgh: Pearson.

[5] ฉลองศรี พิมลสมพงศ์. (2548). **การวางแผนและพัฒนาตลาดการท่องเที่ยว.**กรุงเทพมหานคร:

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
[6] สิฏฐากร ชูทรัพย์, และสายชล วิสุทธิ์สมุทร. (2558). **พฤติกรรมผู้บริโภค.** กรุงเทพฯ: เอมพันธ์
[7] วิกิพิเดีย. (2564). **ประวัติความเป็นมา โลตัส ห้างสรรพสินค้า**. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 27 พฤจิกายน 2565 https://th.m.wikipedia.org/wiki
[8] กัลยา วาณิชย์บัญชา. (2548). **การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.** พิมพ์ครั้งที่ 7. ภาควิชาสถิติคณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
[9] เตือนจิตต์ จิตต์อารี. (2542). **วิธีการวิจัยโฆษณา.** กรุงเทพฯ : บริษัท พริกหวานการพิมพ์ จำกัด
[10] อนิรุทธ์ ผ่องแผ้ว.(2553). **ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการซื้อสินค้าเฮ้าส์แบรนด์ในร้านสะดวกซื้อของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล: กรณีศึกษา เทสโก้ โลตัส เอกซ์เพรส .** คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยศรีปทุม:กรุงเทพฯ.
[11] บุญยิ่ง คงอาชาภัทร และ ชัญญา สุนิธิ. (2560). **การศึกษาพฤติกรรม ทัศนคติ และระดับการรับรู้คุณภาพของผู้บริโภคที่มีต่อสินค้าไพรเวทแบรนด์ของเทสโก้ โลตัส.**ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
[12] สุทธาศิณี ดวงสุข.(2557). **การศึกษาความแตกต่างด้านความพึงพอใจต่อส่วนประสมทางการตลาดของกลุ่มผู้บริโภคระหว่างกลุ่ม ลูกค้า Tesco Lotus Express และกลุ่ม ลูกค้า Mini Big C ในเขตกรุงเทพมหานคร**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธรุกิจมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
[13] ธันย์ชนก ไกรสมุทร.(2561).**ส่วนประสมทางการตลาดและคุณภาพการให้บริการที่มีผลต่อแนวโน้มพฤติกรรม ผู้บริโภคในห้างเทสโก้โลตัสในเขตกรุงเทพมหานคร.** บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการตลาดคณะบริหารธุรกิจเพื่อสังคม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

EP022

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์
FACTORS AFFECTING BUYING DECISION OF BAMBOO SANG MON BY CUSTOMERS IN UTTARADIT PROVINCE

ณิชารีย์ บุญมาติด[1] พิชญาภา เที่ยงผดุง[2] สุภาภรณ์ โตโสภณ[3] นันทนา พุ่มอรัญ[4] มาลี กล้วยตระกูล[5]
ชนาภัทร สุขเณร[6]
Nicharee Boonmatid[1] Phichayapa Teaingpadung[2] Supaporn Tosophon[3] Nanthana Phumaran[4]
Malee Kluaitrakul[5] Chanapat Suknern[6]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และ รายได้ต่อเดือน 2) ศึกษาพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์ 3) ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ที่เคยซื้อไผ่ซางหม่นในจังหวัดอุตรดิตถ์ ช่วงระยะเวลา 4 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 400 คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 57.50 มีอายุ 25-35 ปี ร้อยละ 35.50 มีอาชีพเกษตร ร้อยละ 30.30 มีระดับการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 50.50 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001-30,000 บาท ร้อยละ 36.50 2) ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในการซื้อไผ่ซางหม่น มีความถี่ในการซื้อไผ่ซางหม่น 2 ครั้งต่อเดือน ร้อยละ 29.50 มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้ง 701-900 บาท ร้อยละ 22.50 เหตุผลในการซื้อไผ่ซางหม่นคือซื้อเพื่อจำหน่าย ร้อยละ 34.50 เหตุผลที่เลือกซื้อไผ่ซางหม่นจากร้านสวนไผ่ซางหม่นคือ ผู้ขายให้คำแนะนำดี ร้อยละ 40.30 มีวิธีรับต้นไผ่ซางหม่น คือ นัดรับในพื้นที่ที่ท่านสะดวก ร้อยละ 37.00 3) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นมากที่สุดคือด้านผลิตภัณฑ์และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.81 อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด, พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อ, ไผ่ซางหม่น

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: Phichayapa223@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to study demographic factors such as sex, age, educational level, occupation and monthly income 2) to study behavior affecting purchasing decision of customers in Uttaradit Province 3) to study Marketing mix factors affecting the purchasing decision of customers in Uttaradit Province The sample group consisted of 400 people who bought sangmon bamboo in Uttaradit Province during the past 4 months by using convenience sampling method. The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation.

From the research, it was found that 1) demographic characteristics of the respondents, most of the respondents were 57.50% male, aged 25-35 years, 35.50% had agricultural occupation, 30.0% had a bachelor's degree, 50.50% had average income per month 20,001-30,000 baht, 36.50 percent. 2) Information about buying behavior of sang-mon bamboo. The frequency of buying Sangmon bamboo 2 times per month was 29.50 percent, the average cost per time was 701-900 baht. 22.50%. The reason for buying Sangmon bamboo was buying for sale. From the Suan Pai Sang Mon shop is The seller gave good advice, 40.30 percent had a method to pick up Shang Mon bamboo, which is 37.00 percent pick up in the area that is convenient for you. 3) The marketing mix that most influenced the decision to buy sangmon bamboo was Product factors and distribution channel factors has an average of 4.81

Keywords : marketing mix factors, purchasing decision behavior,
Bamboo Sang Mon

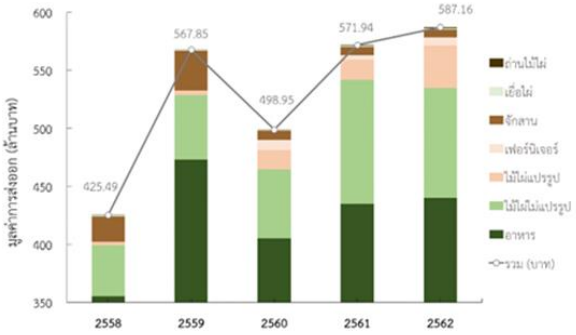
บทนำ

ไผ่เป็นพืชที่มีความสามารถกระจายพันธุ์ได้อย่างกว้างขวาง โตเร็วทันใช้ สามารถหมุนเวียนและทดแทนต้นที่ถูกตัดได้เร็ว จึงถือเป็นทรัพยากรที่มีศักยภาพในการทดแทนสูงและยั่งยืน สำหรับประเทศไทยนั้นมีไผ่กระจายอยู่ทั่วประเทศพบไผ่ 69 ชนิด ซึ่งต้นไผ่ประกอบด้วยเซลลูโลสเกือบทุกส่วน สามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงพลังงานทดแทนได้ดี และยังให้มวลชีวภาพต่อไร่สูงว่าพืชชนิดอื่นในระยะเวลาและพื้นที่เท่ากัน จึงช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และช่วยบรรเทาภาวะโลกร้อนได้สูงกว่าต้นไม้ทั่วไป ส่วนรากไผ่ช่วยยึดหน้าดินและป้องกันการพังทลายของดินได้ดี จึงมักปลูกไว้เป็นแนวริมน้ำเพื่อป้องกันตลิ่งพังไผ่เป็นไม้อเนกประสงค์สามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน ตั้งแต่เหง้า กอ หน่อ ใบ กาบ เมล็ด กิ่ง แขนง และลำต้น คนไทยมีความใกล้ชิดกับไผ่ตั้งแต่เกิด กิน ใช้ และที่อยู่อาศัย ตลอดจนมีความเกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของไทยมายาวนาน และทุกวันนี้ไผ่มีบทบาทสำคัญในทางการค้ามากขึ้นด้วยเนื้อไม้ไผ่ที่มีความแข็งแรงน้ำหนักเบา แต่ยืดหยุ่น สามารถดัดโค้งงอได้ดี จึงนิยมนำใช้ในงานก่อสร้างและเฟอร์นิเจอร์มูลค่าสูง นอกจากนี้ ยังมีคุณสมบัติที่ดีใช้เป็นวัสดุทดแทนไม้และใช้ในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ รวมถึงการผลิตถ่านคุณภาพที่นำไปใช้ในยา เวชสำอาง อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเลคทรอนิกส์ [1]

ชนิดพันธุ์ไผ่ที่สำรวจพบในประเทศไทยเป็นไผ่พื้นเมืองกว่า 50 ชนิด พบกระจายในภาคเหนือมากที่สุด ไผ่ที่พบมาก ได้แก่ ไผ่รวก ไผ่ซางนวล ไผ่ไร่ ด้วยลักษณะภูมิประเทศและสภาพอากาศของประเทศไทย เอื้อต่อ

การเจริญเติบโตของไผ่หลายชนิด จึงเป็นข้อได้เปรียบในการพัฒนาให้เป็นแหล่งไผ่เศรษฐกิจ โดยมีพื้นที่ปลูกไผ่เพื่อการค้าทั้งหมดประมาณ 9.2 หมื่นไร่ ปลูกมากที่สุดอยู่ในภาคตะวันออก ประมาณ 4 หมื่นไร่ รองลงมาคือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยจังหวัดปราจีนบุรี เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกไผ่เพื่อการค้ามากที่สุด [2]

มูลค่าการส่งออกสินค้าจากไผ่ ในช่วง พ.ศ. 2558-2562 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยใน พ.ศ. 2562 มีมูลค่าการส่งออกรวม 587.16 ล้านบาท เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ 1) กลุ่มอาหาร 2) กลุ่มไม้ไผ่ไม่แปรรูป 3) กลุ่มไม้ไผ่แปรรูป 4) กลุ่มเฟอร์นิเจอร์ 5) กลุ่มจักสาน 6) กลุ่มเยื่อไผ่ และ 7) กลุ่มถ่านไม้ไผ่ [3]



ภาพที่ 1 มูลค่าการส่งออกสินค้าจากไผ่ ในช่วง พ.ศ. 2558-2562

จากข้อมูลข้างต้นที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าตลาดไผ่ซางหม่นมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจากสถานการณ์ที่เติบโตอย่างรวดเร็วของธุรกิจไผ่ซางหม่น ทำให้เกิดการแข่งขันสูงขึ้น เกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก โดยมีปัจจัยหลายอย่างที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าภายในประเทศ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจเกี่ยวกับไผ่ซางหม่น สามารถดำเนินธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้าที่เป็นเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง และเพื่อให้สามรถเข้าถึงความต้องการของลูกค้าได้อย่างแท้จริง จะนำไปสู่ ข้อได้เปรียบการแข่งขัน มีผลกำไรอย่างต่อเนื่อง และเป็นแนวทางในการพัฒนาธุรกิจไผ่ซางหม่นให้มีความก้าวหน้าต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และ รายได้ต่อเดือ
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์
3. เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. **ลักษณะประชากรศาสตร์** [4] ลักษณะด้านประชากรศาสตร์ (Demographic) ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ เป็นเกณฑ์ที่เหมาะสมได้รับความนิยมที่มักใช้ในการจัดกลุ่มลูกค้าผู้บริโภคการแบ่งตลาดเนื่องจากตัวแปรด้านประชากรศาสตร์เป็นลักษณะที่สำคัญที่ช่วยบ่งชี้ตลาดเป้าหมายได้อย่างชัดเจนและเป็นตัวชี้วัดด้านประชากรศาสตร์ที่มีความง่ายชัดเจนและสะดวกต่อการตัดกลุ่มดังนี้

1. อายุ (Age) นักการตลาดสามารถใช้ประโยชน์จากการแบ่งแยกอายุของผู้บริโภคในการกำหนดกล

ยุทธ์หรือศึกษาความต้องการในสินค้าของผู้บริโภคได้ศึกษาการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภคเนื่องจากผู้บริโภคในแต่ละช่วงอายุจะมีความต้องการเลือกซื้อสินค้ามีความจำเป็นต่อสินค้าที่แตกต่างกันหรือบริโภคสินค้าที่แตกต่างกันเช่นวัยเด็กจะมีความต้องการสินค้าหรือบริโภคที่ต่างกับวัยผู้สูงอายุเป็นต้นทั้งนี้ ที่ศึกษาและสรุปผลการวิจัยพบว่าเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลด้านอายุที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าทางอินเตอร์เน็ตของผู้หญิงในเขตกรุงเทพมหานคร

2. เพศ (Sex) ถือเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญในการแบ่งส่วนตลาดซึ่งความแตกต่างของเพศเป็นตัวแปรสำคัญที่บ่งชี้ถึงความต้องการของผู้บริโภคที่แตกต่างกันเพราะลักษณะของเพศที่แตกต่างกันของผู้บริโภคในปัจจุบันสามารถอธิบายและแยกแยะการตอบสนองของผู้บริโภคที่แตกต่างกันได้ค่อนข้างชัดเจนเนื่องจากเพศชายและเพศหญิงจะมีค่านิยมความคิดวิธีคิดวิธีการตัดสินใจและทัศนคติที่แตกต่างกันในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า
3. อาชีพ (Occupation) แสดงถึงบทบาทหน้าที่ของผู้บริโภคในสังคมแต่ละอาชีพจะมีลักษณะที่แตกต่างกันและมีสภาพแวดล้อมทางสังคมรวมถึงระดับรายได้ที่แตกต่างกันผลิตภัณฑ์บางอย่างสามารถตอบสนองได้เฉพาะบางอาชีพเช่นเครื่องมือทางการแพทย์หนังสือเรียนแต่ละระดับเป็นต้น
4. ระดับการศึกษา (Level of Education) แสดงถึงระดับความคิดและการตัดสินใจของผู้บริโภคโดยผู้บริโภคที่มีระดับการศึกษาที่ดีจะมีกระบวนความคิดและการตัดสินใจที่ถูกต้องและแม่นยำรวมทั้งยังส่งผลต่อรสนิยมการบริโภคเนื่องจากผู้ที่มีระดับการศึกษาที่ดีจะมีการศึกษาหาข้อมูลก่อนการตัดสินใจซื้อ
5. รายได้ (Income) แสดงถึงระดับความสามารถในการจ่ายเพื่อใช้บริโภคโดยปัจจัยรายได้มักถูกนำไปเชื่อมโยงกับปัจจัยอื่นทางประชากรศาสตร์ซึ่งช่วยในการกำหนดตลาดเป้าหมายได้อย่างชัดเจนเช่นรายได้กับอายุรายได้กับระดับการศึกษารายได้กับอาชีพเป็นต้น

สรุปได้ว่า ปัจจัยทางด้านประชากรศาสตร์ เป็นสิ่งที่ทำให้ความต้องการของลูกค้ามีความแตกต่างกัน โดยอาศัยตัวแปร การศึกษา ได้แก่ อายุ เพศ อาชีพ ระดับการศึกษา รายได้ เพราะจะสามารถให้เห็นว่าความแตกต่างด้าน คุณสมบัติทางประชากรระหว่างบุคคลส่งผลให้พฤติกรรมที่แสดงออกมาแตกต่างกันไป ซึ่งจะทำให้ ผู้ประกอบการหรือผู้ให้บริการนำไปใช้กำหนดเป้าหมายได้ต่อไป

2. ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 4P's [5] ส่วนผสมทางการตลาด 4P's เป็นปัจจัยที่สำคัญ ในการดำเนินกิจกรรมทางการตลาดให้ ประสบความสำเร็จ โดยการเลือกใช้กลยุทธ์ทางการตลาดให้ตรงกับตลาดเป้าหมาย ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา สถานที่จัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด
ส่วนประสมทางการตลาด คือ กลุ่มของเครื่องมือทางการตลาด ที่นามาใช้ร่วมกัน และใช้อย่างสอดคล้องเพื่อบรรลุเป้าหมายทางการตลาด เพื่อเพิ่มมูลค่าให้สินค้า ผลิตภัณฑ์ หรือบริการ ประกอบด้วย 4 ปัจจัยหลัก (4P) คือ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา(Price) ช่องทางการจัดจาหน่าย (Place) และการส่งเสริมการตลาด (Promotion)

ผลิตภัณฑ์ (Product)

ผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งที่เสนอขายหรือสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการโดยผลิตภัณฑ์อาจเป็นสินค้าหรือบริการซึ่งจะต้องมีประโยชน์ (Utility) มีคุณค่า (Value) ให้กับผู้บริโภค กล่าวคือต้องตอบสนองต่อการใช้งานและสร้างความพึงพอใจกับผู้บริโภค จึงจะส่งผลทาให้ ผลิตภัณฑ์สามารถขายได้ ในการเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ต้องมีความเข้าใจว่าผลิตภัณฑ์ของเราคืออะไร อะไรคือสิ่งที่เราควรเพิ่มหรือ ปรับปรุงตัวผลิตภัณฑ์ของเรา หรือการบริการหรือการทาอะไรที่ช่วยเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ของเรา ซึ่งต้องพิจารณาจากองค์ประกอบ ของผลิตภัณฑ์

(Product Component) เช่น หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยพื้นฐาน(Function) รูปร่างลักษณะ(Feature and Design) คุณภาพ(Quality level) การบรรจุภัณฑ์ Packaging) ตราสินค้า(Brand)

ราคา (Price)

ราคาเป็นคุณค่าหรือมูลค่าของตัวผลิตภัณฑ์ที่แสดงออกมาในรูปของตัวเงิน ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ผู้บริโภค หรือผู้ใช้ สามารถเปรียบเทียบได้ง่าย โดยผู้บริโภคจะเปรียบเทียบระหว่างคุณค่าที่ได้รับว่าเหมาะสมกับราคาหรือไม่ ดังนั้นผู้ ให้บริการหรือเจ้าของผลงานควรกาหนดราคาให้เหมาะสมกับสิ่งที่ผู้บริโภคได้รับ และการได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์หรือผลงาน ของตนเอง โดยการกาหนดราคาสามารถพิจารณาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริโภคหรือผู้ใช้ ผู้บริโภคหรือผู้ใช้จะเปรียบเทียบระหว่างคุณค่าผลิตภัณฑ์ กับราคาผลิตภัณฑ์นั้น ถ้าคุณค่าที่รับรู้ของผู้บริโภคหรือผู้ใช้สูงกว่า ราคาผลิตภัณฑ์ เขาจึงจะตัดสินใจซื้อ ดังนั้นในการตั้งราคาจึงต้อง คานึงถึงคุณค่าที่รับรู้ ในสายตาของผู้บริโภคหรือผู้ใช้ในกลุ่มต่าง ๆ ให้ คุณค่าที่รับรู้ของผลิตภัณฑ์สูงกว่าราคาผลิตภัณฑ์นั้น

สถานที่จำหน่าย หรือช่องทางจำหน่าย (Place)

1. รูปแบบสถานที่ขายผลิตภัณฑ์ หรือการบริการ ต้องคานึงความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ หรือการ ให้บริการและกลุ่มผู้ใช้หรือผู้บริโภคที่เป็นลุ่มเป้าหมายซึ่งรูปแบบต่าง ๆ เช่นร้านสะดวกซื้อ รถเข็น
2. สถานที่ตั้งของร้านค้า เช่น ตลาดนัด ร้านค้าในห้างสรรพสนิ ค้าในตัวเมือง ชานเมือง ร้านค้าในย่านชุมชน ซึ่งสามารถให้คาถาม เหล่านี้ช่วยพิจารณา ลูกค้ากลุ่มเป้าหมายคือใคร มีคู่แข่งขันหรือร้านค้าที่มีผลิตภัณฑ์หรือบริการ ประเภทเดียวกัน หรือใกล้เคียงกันในบริเวณนั้นหรือไม่ มีปริมาณผู้คนในบริเวณนั้นมากน้อยเพียงใด สถานที่ตั้งอยู่ในศูนย์กลางหรือครอบคลุมกลุ่มเป้าหมาย(ผู้ใช้หรือผู้บริโภค)หรือไม่ สถานที่ตั้ง กลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้สามารถเดินทางหรือเข้าถึงได้ง่าย ปลอดภัย สะดวกสบายหรือไม่ สามารถเข้าถึงได้ด้วยการบริการสาธารณะหรือไม่

การส่งเสริมการตลาด (Promotion)

การส่งเสริมการตลาดเป็นการสื่อสารกันระหว่างผู้ให้บริการ และผู้บริโภคหรือผู้ใช้ เพื่อกระตุ้นการขายและสร้างทัศนคติที่ดีกับผลิตภัณฑ์ โดยผ่านเครื่องมือส่งเสริมการตลาดไม่ว่าจะเป็นการโฆษณา (Advertising), การขายโดยใช้พนักงานขาย (Personal Selling), การตลาดทางตรง (Direct Marketing), การให้ข่าวและประชาสัมพันธ์ (Publicity and Public Relation) การส่งเสริมการขาย (Sale Promotion) โดยอาจเลือกใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย ๆ เครื่องมือแบบประสมประสานกัน โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมกับลูกค้าหรือผู้ใช้ ผลิตภัณฑ์ คู่แข่งขัน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

3. **พฤติกรรมผู้บริโภค** [6] พฤติกรรมการบริโภคของนัก ท่องเที่ยว และ กระบวนการตัดสินใจซื้อ ดังนี้ การศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง การศึกษาเพื่อทราบถึง ความต้องการ ความจำเป็นของผู้บริโภคที่เป็นตลาดเป้าหมาย เพื่อวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดให้ ตอบสนองความต้องการบริโภคนั้นๆ และเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความพอใจสูงสุด
4. **การตัดสินใจซื้อ** [7] กระบวนการตัดสินใจ (Process of decision making) หมายถึง การกำหนดขั้นตอนของการตัดสินใจ ตั้งแต่ขั้นตอนแรกไป จนถึงขั้น ตอนสุดท้าย การตัดสินใจโดยมีลำดับขั้นตอนของกระบวนการดังกล่าว เป็นการตัดสินใจโดยใช้ หลักเหตุผลและมีกฎเกณฑ์ซึ่งเป็นการตัดสินใจโดยใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือช่วย ในการหาข้อสรุปเพื่อการตัดสินใจ ขั้นนตอนของกระบวนการตัดสินใจมีอยู่หลายรูปแบบ แล้วแต่ความคิดเห็นของนักวิชาการ ได้เสนอลำดับขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) การระบุปัญหา (Define the problem) เป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญอย่างมาก เพราะการ

ระบุปัญหาได้ถูกต้องหรือไม่ ย่อมมีผลต่อการดำเนินการในขั้นต่อ ๆ ไปของกระบวนการตัดสินใจ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการตัดสินใจด้วยดังนั้นผู้บริหารจึงควรระมัดระวังมิให้เกิดความผิดพลาดในการระบุปัญหาขององค์การทั้งนี้ผู้บริหารควรแยกแยะความแตกต่างระหว่างอาการแสดง (Symptom) ที่เกิดขึ้นกับตัวปัญหาที่แท้จริงเสียก่อน

2) การระบุข้อจำกัดของปัจจัย (Identify limiting factors) เมื่อสามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องแล้ว ควรต้องพิจารณาถึงข้อจำกัดต่าง ๆ รวมทั้งเวลาซึ่งมักเป็นปัจจัยจำกัดที่พบอยู่เสมอ ๆ การรู้ถึงข้อจำกัดหรือเงื่อนไขที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้จะช่วยให้ผู้ตัดสินใจกำหนดขอบเขตในการพัฒนาทางเลือกให้แคบลงได้
3) การพัฒนาทางเลือก (Develop potential altematives) ขั้นตอนต่อไป ผู้ตัดสินใจควรทำการพัฒนาทางเลือกต่าง ๆ ขึ้นมา ซึ่งทางเลือกเหล่านั้นควรเป็นทางเลือกที่มีศักยภาพและมีความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาให้น้อยลงหรือให้ประ โยชน์สูงสุด ซึ่งจะช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถพัฒนาทางเลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) การวิเคราะห์ทางเลือก (Analyze the alternatives) เมื่อผู้ตัดสินใจได้ทำการพัฒนาทางเลือกต่าง ๆ โดยจะนำเอาข้อดีและข้อเสียของแต่ละทางเลือกมาเปรียบเทียบกันอย่างรอบคอบ และควรวิเคราะห์ทางเลือก โดยจะต้องพิจารณาว่า ทางเลือกนั้นสามารถนำมาใช้จะเกิดผลต่อเนื่องอะไรตามมา
5) การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Select the best alternative) เมื่อผู้ตัดสินใจได้ทำการวิเคราะห์และประเมินทางเลือกต่างๆ แล้ว ผู้บริหารควรเปรียบเทียบข้อดีและ ข้อเสียของแต่ละ ทางเลือกอีกครั้งหนึ่งเพื่อพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุดเพียงทางเดียวทางเลือกที่ดีที่สุดควรมีผลเสียต่อเนื่องในภายหลังน้อยที่สุดและให้ผลประโยชน์มากที่สุดแต่บางครั้งผู้ตัดสินใจอาจตัดสินใจเลือกทางเลือกแบบประนีประนอมโดยพิจารณาองค์ประกอบที่ดีที่สุดของแต่ละทางเลือกนำมาผสมผสานกัน
6) การนำผลการตัดสินใจไปปฏิบัติ (Implement the decision) เมื่อผู้ตัดสินใจได้ทางเลือกที่ดีที่สุดแล้ว ก็ควรมีการนำผลการตัดสินใจนั้นไปปฏิบัติเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
7) การสร้างระบบควบคุมและประเมินผล (Establish a control and evaluation system) ขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการตัดสินใจ ได้แก่ การสร้างระบบการควบคุมและการประเมินผล ซึ่งจะช่วยให้ตัดสินใจได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงานว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ ข้อมูลจะช่วยให้ผู้ตัดสินใจแก้ปัญหาหรือทำการตัดสินใจใหม่ได้โดยได้ผลลัพธ์ของการปฏิบัติย้อนกลับจะช่วยให้ผู้ตัดสินใจแก้ปัญหาหรือทำการตัดสินใจใหม่ได้โดยได้ผลลัพธ์ของการปฏิบัติที่ดีที่สุด

การตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคเป็นเพียงขั้นตอนหนึ่งของปฏิกิริยาของผู้บริโภคที่กระทำลงไปกล่าวคือก่อนที่ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อสินค้าอย่างใดอย่างหนึ่งนั้นจะมีอิทธิพลจากทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกเข้ามากระตุ้นเมื่อปัจจัยเหล่านี้ถูกป้อนเข้าสู่กระบวนการคิดของมนุษย์จึงเกิดเป็นพฤติกรรมออกมา [7]

5. ไผ่ซางหม่น [8] ไผ่ซางหม่น (Dendrocalamus sericeus Munro) มีถิ่นกำเนิดอยู่ภาคเหนือของประเทศไทยมีลักษณะที่ดีคือมีลำหนาเป็นกอแน่นเนื้อหนาแข็งแรงกาบหุ้มลำจะเป็นร่อง ๆ ตามยาวตามขอบมีขนหนายาวผิวกาบมีขนแข็งใบยอดกาบสั้นเป็นรูปสามเหลี่ยมใบเป็นรูปหอกมีความกว้างและยาว 1.8-2.5 และ 12-38 เซนติเมตรตามลำดับไผ่ซางหม่นมีลักษณะที่โดดเด่นด้านลำเนื้อลำหน้าเหมาะสมที่จะนำมาผลิตเป็นชีวมวลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนซึ่งกำลังเป็นที่ต้องการของประเทศไทยและทั่วโลกไผ่ซางหม่นสามารถให้ชีวมวลต่อไร่ในระยะเวลาที่เท่ากันและสูงกว่าพืชพลังงานชนิดอื่นและเจริญเติบโตอย่ างรวดเร็วทำให้ไผ่ซางหม่นอยู่ในความสนใจของเกษตรกรที่ปลูกไผ่เป็นพืชเศรษฐกิจมีการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้นโดยไผ่ซางหม่นเจริญเติบโตได้ดีเมื่อผ่านปีที่ 4 เพราะมีไผ่สำใหญ่เป็นลำแม่ให้หน่อที่มีขนาดใหญ่

6. ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจ ของร้านสวนไผ่ซางหม่นริมน้ำ ตำบลวังกะพี้ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ เริ่มต้นการปลูกไผ่ซางหม่น ทั้งหมด 5 ไร่ ปลูกไผ่ซางหม่นประมาน 700 ถึง 800 กอ ไผ่ซางหม่นที่ปลูกไว้ทั้งหมดก็แตกกิ่งแขนงทำทำให้สามารถตอนกิ่งไผ่ซางหม่นได้จำนวนหลายพันต้น ไผ่ซางหม่นด้วยเป็นไผ่ที่มีราคาสูงเนื่องจากโดยธรรมชาติมีลักษณะลำตรง ใช้ได้ถึง โคนต้นถึงปลายต้น แล้วซางหม่นเป็นพันธุ์ไผ่ที่มีลำต้นตรงโดยธรรมชาติ และเพราะการมีลำตรง มีขนาดลำสม่ำเสมอจะมีผลต่อต้นทุนในการนำไปแปรรูปเพราะไม่ต้องตัดทิ้ง สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ทั้งหมดตลอดลำ ใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์ ไม้ค้ำยันต้นไม้ โฮมสเตย์ โรงงานอุตสหกรรม เช่น ตะเกียบ ไม้ลูกชิ้น ไม้จิ้มฟัน และหนอไม้ยังสามารถระบบประทานได้รสชาต อร่อย ไม่คม และ ร้านสวนไผ่ซางหม่นริมน้ำ ตำบลวังกะพี้ อำเภอเมือง จังหวดอุตรดิตถ์ ได้มีการขายไผ่ซางหม่นออนไลน์ผ่านทางเพจเฟสบุ๊คจึงทำให้เป็นที่รู้จักและมีลูกค้าเพิ่มมากขึ้นเลื่อย ๆ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ที่เคยซื้อไผ่ซางหม่นในจังหวัดอุตรดิตถ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ที่เคยซื้อไผ่ซางหม่นในจังหวัดอุตรดิตถ์ ช่วงระยะเวลา 4 เดือนที่ผ่านมา ซึ่งไม่สามารถทราบจำนวนระชากรที่แน่นอนได้ ซึ่งไม่สามารถทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนได้ ดังนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างจากการคำนวณสูตรไม่ทราบขนาดตัวอย่างที่แน่นอน (Infinite Population) ของ W.G. Cochran โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 [9]

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งคำถามออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามปัจจัยปัจจัยทางด้านลักษณะประชากรศาสตร์ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายปิด (close-ended response question) จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ลักษณะคำถามมีคำตอบให้เลือก 2 ทาง (dichotomous question) จำนวน 1 ข้อ (ข้อ1) และแบบสอบถามที่มีหลายหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 4 ข้อ (ข้อ 2,3,4,5) โดยใช้ระดับการวัดข้อมูลประเภทต่างๆดังนี้

ข้อ 1 เพศ เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทนามบัญญัติ (Nominal Scale)

ข้อ 2 อายุ เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทเรียงลำดับ (Ordinal Scale) โดยการกำหนดช่วงอายุ

ข้อ 3 ระดับการศึกษา เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทเรียงลำดับ (Ordinal Scale)

ข้อ 4 อาชีพ เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทประเภทนามบัญญัติ (Nominal Scale)

ข้อ 5 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทเรียงลำดับ (Ordinal Scale)

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมในการเลือกซื้อไผ่ซางหม่นของจังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นแบบสอบถามปลายปิด (close-ended response question) จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ ความถี่ในการซื้อไผ่ซางหม่น ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งในการซื้อไผ่ซางหม่น เหตุผลในการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่น สาเหตุที่ทำให้ตัดสินใจเลือกซื้อไผ่ซางหม่นในจังหวัดอุตรดิตถ์ และวิธีการรับไผ่ซางหม่น ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 5 ข้อ (ข้อ 6,7,8,9,10)

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามระดับความคิดเห็นเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ด้านราคา (Price) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion จำนวน 20 ข้อ

โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตรส่วนประเมินค่า (Rating Scale Questions) ซึ่งจัดอยู่ระดับ การวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) โดยให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียวแบ่งเป็น 5 ระดับ

3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3.2 กำหนดโครงร่างของแบบสอบถามตามประเด็นสำคัญของขอบเขต โดยจัดทำแบบสอบถามตามที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเองไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความครบถ้วน ความ ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาที่จะทำการสำรวจ

3.3 การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นหาความเที่ยงตรง โดยสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

4. วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ศึกษาการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารเพื่อกำหนดขอบเขตและเนื้อหาของแบบสอบถาม เพื่อความชัดเจนในการศึกษาวิจัยแล้วนำมาเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริโภคที่เคยซื้อไผ่ซางหม่นในจังหวัดอุตรดิตถ์ ดังนี้

4.1.1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถามจำนวน 400 ชุด

4.1.2 การตรวจสอบข้อมูล (Editing) ของแบบสอบถาม ผู้วิจัยตรวจสอบดูความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถามและทำการแยกแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออก

4.1.3 นำแบบสอบถามที่ถูกต้องเรียบร้อยแล้วมาลงรหัสเพื่อประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS)

4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ศึกษาจากตำรา เอกสาร บทความ ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดขอบเขตของการวิจัยและสร้างเครื่องมือให้ครอบคลุมความมุ่ง

5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.1 ทดสอบแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเพื่อตรวจสอบความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient of Alpha) ของ Cronbach

5.1.2 นำแบบสอบถามที่แก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้วเก็บข้อมูลจริงนำแบบสอบถามที่เก็บข้อมูลแล้วมาตรวจสอบความสมบูรณ์

5.1.3 นำแบบสอบถามที่ตรวจสอบความสมบูรณ์แล้วมาลงรหัส (Coding) ในแบบลงรหัสเพื่อนำไปประมวลผล

5.1.4 นำข้อมูลที่ลงรหัสแล้วไปบันทึกในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อประมวลผลด้วยโปรแกรม SPSS (Statistical Package for Social Sciences ในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามการวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์” สามารถสรุปผลจากการวิจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประชากรศาสตร์

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ ชาย	230	57.50
อายุ ระหว่าง 25-35 ปี	142	35.50
ระดับการศึกษา ปริญญาตรี	202	50.50
อาชีพเป็น เกษตรกร	121	30.30
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,000-30,000 บาท	146	36.50

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน ประกอบด้วย เพศชาย จำนวน 230 คิดเป็นร้อยละ 57.50 ช่วงอายุระหว่าง 25-35 ปี จำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ 35.50 ซึ่งพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับการศึกษา ปริญญาตรี จำนวน 202 คน คิดเป็นร้อยละ 50.50 โดยประกอบอาชีพเป็น เกษตรกร จำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 30. 30 โดยพิจารณาจำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 20,000-30,000 บาท จำนวน 146 คน คิดเป็นร้อยละ 36.50

ตารางที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมในการเลือกซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ความถี่ในการซื้อ 2 ครั้งต่อเดือน	118	29.50
ค่าใช้จ่ายในการซื้อต่อครั้ง 701-900 บาท	90	22.50
ซื้อเพื่อจำหน่าย	138	34.50
ผู้ขายให้คำแนะนำดี มีความสุภาพ	161	40.25
รับด้วยตนเองที่สวน	137	34.25

ข้อมูลพฤติกรรมในการเลือกซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างสวนใหญ่มีพฤติกรรมในการเลือกซื้อไผ่ซางหม่นของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้าน ความถี่ในการซื้อ 2 ครั้งต่อเดือน จำนวน 118 คน คิดเป็นร้อยละ 29.50 ซึ่งส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในการเลือกซื้อไผ่ซางหม่นของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้านค่าใช้จ่ายในการซื้อต่อครั้ง ดังนี้ 701-900 บาท จำนวน 90 คน คิดเป็นร้อยละ 22.50 ซึ่งส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในการเลือกซื้อไผ่ซางหม่นของจังหวัดอุตรดิตถ์ ด้านเหตุผลในการซื้อไผ่ซางหม่น ดังนี้ ซื้อเพื่อจำหน่าย จำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 34.50 ซึ่งส่วนใหญ่มีพฤติกรรมในการเลือกซื้อไผ่ซางหม่นจากร้านสวนไผ่ซางหม่นริมน้ำ ตำบลวังกะพี้ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ดังนี้ ผู้ขายให้คำแนะนำดี มีความสุภาพ จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 40.25 ซึ่งส่วนใหญ่พฤติกรรมในการเลือกรับต้นไผ่ซางหม่น ดังนี้ นัดรับในพื้นที่ ที่ท่านสะดวก จำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 37.00 รองลงมาเป็นรับด้วยตนเองที่สวน จำนวน 137 คน คิดเป็นร้อยละ 34.25

ตารางที่ 3 ข้อมูลด้านปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 4P's

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 4P's	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	4.80	0.43	ดีมาก
ปัจจัยด้านราคา	4.77	0.46	ดีมาก
ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.80	0.43	ดีมาก
ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	4.79	0.45	ดีมาก
รวม	**4.79**	**0.44**	**ดีมาก**

ข้อมูลด้านปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.79) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.80) รองลงมาเป็นปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.79) และปัจจัยด้านราคา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.77) ตามลำดับ

อภิปรายผล

ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์ ในครั้งนี้ สามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยและนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยทางด้านประชากรศาสตร์
2. พฤติกรรมผู้บริโภค
3. ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด 4P's

1. ปัจจัยด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการศึกษาพบว่า เพศชาย มีปัจจัยและมีโอกาสนการซื้อไผ่ซางหม่น มากกว่า เพศหญิง โดยมีกลุ่มช่วงอายุ 25-35 ปีที่มีกำลังซื้อมากที่สุด มีอาชีพเกษตรกรเป็นส่วนใหญ่ มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 20,001-30,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี เพราะอาชีพเกษตรส่วนใหญ่จะเป็นเพศชาย มีช่วงอายุอยู่ในวัยทำงาน และมีกำลังซื้อเพียงพอต่อความต้องการของตนเอง [10] ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อยู่ในช่วงอายุ 21-40 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี [11] ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความถี่ในการซื้อไผ่ซางหม่นอยู่ที่ 2 ครั้งต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 29.50 ซึ่งส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อครั้งในการซื้ออยู่ที่ 701-900 บาท คิดเป็นร้อยละ 22.50 โดยมีเหตุผลในการซื้อไผ่ซางหม่นเพื่อจำหน่าย คิดเป็นร้อยละ 34.50 และเหตุผลที่ซื้อไผ่ซางหม่นจากร้านสวนไผ่ซางหม่นริมน้ำตำบลวังกะพี้ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ คือ ผู้ขายให้คำแนะนำดี มีความสุภาพ คิดเป็นร้อยละ 40.30 โดยส่วนใหญ่รับต้นไผ่ซางหม่นโดยการ นัดรับในพื้นที่ที่ตนสะดวก คิดเป็นร้อยละ 37.00 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลูกค้าส่วนใหญ่มีโอกาสในการเลือกซื้อต้นไผ่ ส่วนใหญ่ซื้อต้นไผ่เพื่อนำไปจำหน่ายต่อ ลูกค้าจึงอยากได้ คำแนะนำจากผู้ขายที่สามารถให้คำแนะนำที่ดี ให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับต้นไผ่ ที่จะนำไปปรับใช้กับธุรกิจของตนเองได้ [12] การขายทำให้เกิดการแก้ปัญหาและสร้างความพึงพอใจ งานขายเป็นงานที่ติดต่อกับบุคคลภายนอกซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งฐานะ การศึกษา สังคม อาชีพ บุคคลต่าง ๆ เหล่านี้ ย่อมมีปัญหาในความต้องการ การตัดสินใจ การเลือกซื้อสินค้า และบริการ ดังนั้นพนักงานขาย ควรให้ความช่วยเหลือ ร่วมกันแก้ไขปัญหา กับลูกค้าที่คาดหวังเหล่านั้นได้

2. ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้านจงหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า

ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์และปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาเป็นปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด และปัจจัยด้านราคา ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมากจากลูกค้าส่วนใหญ่ที่ความสำคัญด้านผลิตภัณฑ์มากที่สุด อาจเป็นเพราะลูกค้านั้นต้องเลือกต้นไผ่ที่มีคุณภาพ รากและลำต้นแข็งแรง และต้นไผ่ที่พร้อมปลูกสามารถนำต้นไผ่ลงดินปลูกได้เลย ส่วนด้านช่องทางการจำจำหน่ายที่ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เลือกนั้นอาจเป็นเพราะ การที่ลูกค้าซื้อแต่ละครั้งจะซื้อเป็นจำนวนมาก จึงต้องคำนึงถึงการจัดส่งเป็นหลักเพื่อที่จะได้สะดวกในการสั่งซื้อ สินค้าและบริการที่ธุรกิจ ผลิตออกจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ได้มาจากการศึกษาพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภค

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นของลูกค้าในจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งมีการจำกัดการศึกษาไว้ที่จังหวัดอุตรดิตถ์จึงทำให้ได้รับข้อมูลในภาพรวมของลูกค้าที่ตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่นในจังหวัดอุตรดิตถ์เท่านั้น ดังนั้น สำหรับผู้ที่สนใจจะทำการศึกษาวิจัยในครั้งต่อไปควรทำการวิจัยในจังหวัดอื่น ๆ ทำการวิจัยในแต่ละภาคหรือ จังหวัดที่ต่างกัน
2. การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งเน้นศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่น โดยเฉพาะเจาะจงไปที่ไผ่ซางหม่นเท่านั้น ดังนั้น งานวิจัยครั้งต่อไปอาจจะเลือกเจาะจงไปยังไผ่ชนิดอื่น ๆ เช่น ไผ่ กิมซุง ไผ่ข้าวหลามกาบแดง ไผ่หลอด เป็นต้น เพื่อจะได้ศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีต่อการตัดสินใจเลือกซื้อไผ่ ที่อาจแตกต่างกันออกไป ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อไผ่ซางหม่น
3. การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยทางการตลาดและการตัดสินใจซื้อ ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้ที่ต้องทำการศึกษาวิจัยอาจศึกษาเกี่ยวกับ ความพึงพอใจและพฤติกรรมการเลือกซื้อไผ่ชนิดอื่น ๆ เพื่อที่จะได้ทราบถึงความต้องการของลูกค้าว่า ลูกค้าให้ความสำคัญกับสิ่งใดเป็นหลักในการตัดสินใจซื้อ

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมป่าไม้. (2562). **ร่างแผนแม่บทไผ่และหวายแห่งชาติ**. วราพรรณ. สืบค้นเมื่อ 31 สิงหาคม2565 จาก https://forestinfo.forest.go.th/Content/file/policy/national_forest_policy.pdf

[2] กรมพัฒนาที่ดิน. (2563). **สัดส่วนของพื้นที่ปลูกไผ่ตามภูมิภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย**. สืบค้นเมื่อ 29 สิงหาคม จาก http://www.ldd.go.th/Agri-Map/Data/NE/snk.pdf

[3] กรมศุลกากร. (2563). **มูลค่าการส่งออกและนำเข้าสินค้าจากไผ่และหวายและแนวโน้มมูลค่าการส่งออกและนำเข้าสินค้าจากไผ่** พ.ศ. 2558-2561. สถาบันสิงแวดล้อมไทย. เรียกใช้เมื่อ 29 สิงหาคม 2565 จาก https://www.tei.or.th/file/library/2021-bamboo_50.pdf

[4] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2558). **การศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ด้านพฤติกรรมผู้บริโภค.**

[5] ฉลองศรี พิมลสมพงศ์. (2548). **การวางแผนและพัฒนาตลาดการท่องเที่ยว.กรุงเทพมหานคร**: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[6] Plunkett & Attner, (1994). (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://phironizz.igetweb.com/index.php?mo=3&art=193819.

[7] สิฎฐากร ชูทรัพย์. (2562). **การขายทำให้เกิดการแก้ปัญหา และสร้างความพึงพอใจ**. สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด.

[8] ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก และพรชัย หาระโคตร. (2561). ก**ารสำรวจ รวบรวม และลักษณะเฉพาะของไผ่ธรรมชาติในจังหวัดกาญจนบุรี ประเทศไทย** . กาญจนบุรี: สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร.

[9] กัลยา วานิชย์บัญชา. (2545). การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[10] ธันยมัย เจียรกุล และนภดล พัฒนาศิษอุบล. (2554). **พฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยที่ส่งผลต่าการตัดสินใจซื้อสินค้าหัตถกรรมไม้ไผ่ ภาคตะวันออกเฉยีงเหนือ**. บริหารบริหารศาสตร์: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

[11] ชนิกา กุลวานิช และคณะ. (2550). ปั**จจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้อเฟอร์นิเจอร์ไม้ไผ่แช่น้ำยาป้องกันมอดในจังหวัดพังงา**. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

[12] สิฏฐากร ชูทรัพย์, และสายชล วิสุทธิ์สมุทร. (2558). **พฤติกรรมผู้บริโภค.** กรุงเทพฯ: เอมพันธ์

EP029

ช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย
TANGERINE DISTRIBUTION CHANNELS OF FARMERS IN SI SATCHANALAI DISTRICT SUKHOTHAI PROVINCE

ศิริพร คำชู[1] สุภาภรณ์ โตโสภณ[2] นันทนา พุ่มอรัญ[3] มาลี กล้วยตระกูล[4] ชนาภัทร สุขเณร[5]
Siriporn Kamchoo[1]Supaporn Tosophon[2]Nanthana Phumaran[3]Malee Kluaitrakul[4]Chanapat Suknern[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย 2) เพื่อศึกษาทัศนคติและแรงจูงใจในการเพาะปลูกส้มเขียวหวานของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย 3) เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรสวนส้มผู้ปลูกส้มเขียวหวาน ไปยังผู้บริโภค กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มเกษตรกรตำบลแม่สิน ในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ช่วงระยะเวลา 4 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 350 คน คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความสะดวก สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการวิจัยพบว่า 1) ช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ ขายผ่านพ่อค้าคนกลาง จำนวน 142 คนคิดเป็นร้อยละ 40.6 (กรณีขายผ่านพ่อค้าคนกลาง) ขายผ่านพ่อค้าคนกลางเนื่องจาก พ่อค้าคนกลางมีกลุ่มลูกค้าประจำ จำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 37.4 มีพ่อค้าคนกลางที่เป็นขาประจำ จำนวน 295 คน คิดเป็นร้อยละ 84 ขายผลผลิตผ่านพ่อค้าคนกลางในแต่ละฤดูกาลการเก็บเกี่ยว 2 – 3 ราย จำนวน 163 คน คิดเป็นร้อยละ 46.6 ทราบข้อมูลเรื่องราคาการรับซื้อส้มจากแหล่ง กลุ่มพ่อค้าคนกลางในท้องถิ่น จำนวน 127 คน คิดเป็นร้อยละ 36.3 ในการจำหน่ายส้มเขียวหวานของราคาตรงกับที่ทราบมา จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 38.9 มีวิธีการขายโดย ขายตามเกรด, ตามขนาดของผลส้ม จำนวน 163 คน คิดเป็นร้อยละ 46.6 (กรณีขายเองโดยตรง) สาเหตุที่เป็นผู้ขายเองโดยตรงเนื่องจาก สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้ด้วยตนเองโดยตรง จำนวน 174 คน คิดเป็นร้อยละ 49.7 นำผลผลิตไปขายที่ใด ขายต่างจังหวัด จำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 60.6 มีหน้าร้านขายส้มเขียวหวานจำนวน 2 – 3 แห่ง จำนวน 46.3 และรับผลผลิตจากเกษตรกรท่าอื่น จำนวน 204 คน คิดเป็นร้อยละ 58.3ผ่านกระบวนการแว็กซ์ 2) เพื่อศึกษาทัศนคติและแรงจูงใจในการเพาะปลูกส้มเขียวหวานของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย รายได้ที่ได้รับจากการปลูกส้มเขียวหวาน เพียงพอต่อการดำรงชีพ จำนวน 275 คน คิดเป็นร้อยละ 78.6 รายได้ที่ได้รับจากการปลูกส้มเขียวหวาน ไม่รู้สึกลังเลใจที่จะเปลี่ยนอาชีพ จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 52.3 แนวโน้มที่จะทำเกษตรแบบผสมผสานเนื่องจาก ลดความเสี่ยงจากความผันแปรของราคาผลผลิต จำนวน 205 คน คิดเป็นร้อยละ 58.6 ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาใช้ในการทำอาชีพเนื่องจากละเลิกการแก่งแย่งผลประโยชน์และแข่งขันในการค้าขาย จำนวน 169 คน คิดเป็นร้อยละ 48.3 ประกอบอาชีพเกษตรกรผู้เพาะปลูกส้มเขียวหวานมีความมั่นคง จำนวน 288 คน คิดเป็นร้อยละ 82.3 3) เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรสวนส้มผู้ปลูกส้มเขียวหวาน ไปยังผู้บริโภค มากที่สุดคือ (กรณีขายผ่านพ่อค้าคนกลาง) ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับดีมาก (กรณีขายขายเองโดยตรง) ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย อยู่ในระดับดีมาก

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Marketing, Uttaradit Vocational College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: siriporn6840@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the distribution channels of tangerine. of farmers in Si Satchanalai District Sukhothai Province. 2) to study the attitudes and motivations in tangerine cultivation of farmers in Si Satchanalai District. Sukhothai Province. 3) to study problems and obstacles in the distribution of tangerine. of orange orchard farmers who grow tangerine to the consumer The sample group was a group of farmers in Mae Sin sub-district. in Si Satchanalai District Sukhothai Province During the past 4 months, there were 350 people by the convenience random sampling method. The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation**.**

From the research, it was found that 1) Tangerine distribution channels of farmers in Si Satchanalai District Sukhothai Province of the majority of respondents Selling through middlemen, 142 people, representing 40.6% (in the case of selling through middlemen) selling through middlemen because Middlemen have a group of regular customers, 131 people, representing 37.4%, there are 295 regular middlemen, representing 84%, selling products through middlemen in each harvest season, 2-3 people, 163 people, representing 46.6% Get information about the price of buying oranges from the source. A group of local middlemen, 127 people, representing 36.3 percent in selling tangerines at the same price as known, 136 people, representing 38.9 percent, having a sales method by selling by grade, according to the size of oranges, 163 people accounted for 46.6 percent (in the case of direct sales). Able to directly reach the consumer groups of 174 people, representing 49.7 percent. Where do they sell their produce? Selling in other provinces, 212 people, representing 60.6 percent. There are 2-3 tangerine shops in front of 46.3 places and accepting produce from other farmers, 204 people, representing 204 percent. 58.3 through the waxing process. 2) to study the attitudes and motivations of farmers in tangerine cultivation in Si Satchanalai District. Sukhothai Province income received from tangerine cultivation Sufficient for livelihood of 275 people, representing 78.6 percent of the income received from tangerine cultivation. 183 people, or 52.3 percent, did not feel hesitant to change careers. Reducing the risk from the fluctuation of product prices of 205 people, representing 58.6 percent, using the Sufficiency Economy Philosophy to use in their careers due to the abandonment of competing for benefits and competing in trading, of 169 people, representing 48.3 percent. There are 288 tangerine growers who are stable, accounting for 82.3 percent. 3) To study the problems and obstacles in the distribution of tangerine. of orange orchard farmers who grow tangerine to consumers the most is (in the case of selling through middlemen) product factors at a very good level (in case of direct sales) Factors in terms of distribution channels at a very good level

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันธุรกิจสวนส้มของไทยยังคงมีการขยายพื้นที่ปลูก สิ่งที่ต้องเร่งดำเนินการเพื่อรองรับสภาพตลาดก็คือ ต้องเร่งสร้างยี่ห้อสินค้าให้ติดตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทั้งนี้เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของส้มจากไทย ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้การขยายตลาดส่งออกประสบความสำเร็จ รวมทั้งการส่งเสริมการปลูกส้มพันธุ์ดีและมีคุณภาพ เนื่องจากส้มไทยยังสามารถแข่งกับส้มจีนได้ด้วยคุณภาพที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สำหรับพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวาน ตำบลแม่สิน มีลักษณะเป็นพื้นที่ภูเขาสลับลำห้วย ที่ลาดเชิงเขาจากทิศเหนือมาทางใต้เป็นที่ราบลุ่มและที่ตอนขนาดเล็กสลับกันไปมีความชันปานกลางถึงชันมาก มีความสูง 300 - 700 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง มีแม่น้ำยมไหลผ่านกลางตำบล ดินส่วนใหญ่เกิดจากหินตะกอนและหินแปร ชั้นล่างเป็นหินกรดมนสลับกับหินปูนชั้นบางและหินเชิร์ตชั้นบาง สลับชั้นกับหินโคลน บริเวณที่ลาดเชิงเขาและที่ลาดลอนคลื่นอาจพบตะกอนเศษหินเชิงเขา และตะกอนผุพังตามเชิงเขาหรือขอบแอ่ง และบางแห่งมีหินอัคนีที่เกิดจากหินภูเขาไฟ ชนิดหินบะซอลด์ ดินที่ผุพังมาจากหินภูเขาไฟจะอุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุที่จำเป็นต่อพืช เมื่อเกิดการชะล้างลงมายังเชิงเขา ประกอบกับมีแหล่งน้ำพุร้อนริมตลิ่งแม่น้ำยมทำให้ดินมีแร่กำมะถัน ส่งผลให้ส้มเขียวหวาน ตำบลแม่สินมีรสชาติเป็นเอกลักษณ์ รสหวานอมเปรี้ยว เมื่อสุกแล้วมีรสชาติหวานฉ่ำเข้มข้น เนื้อในมีสีส้มอมทอง ประกอบกับตำบลแม่สินและตำบลแม่สำ อยู่ติดกับป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์และเป็นพื้นที่ป่าเพื่อการอนุรักษ์มีความหลากหลายของป่า เช่น ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าดิบขึ้น จึงทำให้อุณหภูมิต่ำกว่าพื้นที่โดยรอบ อากาศเย็นและเหมาะสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของส้ม การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และปริมาณน้ำฝน ทำให้สีเปลือกของส้มแม่สินมีสี ที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล ได้แก่ ฤดูหนาวสีทอง ฤดูร้อนสีน้ำตาลมีกระ และฤดูฝนสีเขียวปนสีน้ำตาล จากการได้รับธาตุอาหารจากดินดานและตะกอนที่ทับถมกันจากแม่น้ำยม รวมถึงอิทธิพลจากน้ำพุร้อน ทำให้เนื้อมีสีส้มอมทอง รสชาติหวานฉ่ำเข้มข้น [1]

พื้นที่อำเภอศรีสัชนาลัยมีทั้งหมด 2,050.51 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,281,569 ไร่ อำเภอศรีสัชนาลัยมีทั้งหมด 11 ตำบล ตำบลแม่สินเป็นตำบลที่มีพื้นที่กว้างเป็นอันดับ 1 ของอำเภอศรีสัชนาลัย มีพื้นที่ทั้งหมด ประมาณ 403,801 ไร่ จะเป็นพื้นที่ถือครองทางการเกษตร 25 % ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ของป่าสงวนและอุทยาน ตำบลแม่สินอยู่ในเขตการปกครองของตำบลแม่สำ ซึ่งได้แยกออกมาเป็นตำบลแม่สิน เมื่อ พ.ศ. 2475 โดยมีหมู่บ้านในการปกครอง จำนวน 6 หมู่บ้าน ตำบลแม่สินมีพื้นที่กว้างขวางมาก จึงได้แยกหมู่บ้าน จนปัจจุบันมีหมู่บ้านในการปกครองทั้งหมด 25 หมู่บ้าน ในการตั้งบ้านเรือนอยู่อาศัยจะตั้งบ้านเรือนอยู่ตามพื้นที่ทำสวนหรือทำไร่ของตนเอง ประชากรส่วนใหญ่เป็นผู้ที่อาศัยมาแต่ดั้งเดิม โดยจะมีบางส่วนที่ย้ายถิ่นฐานมาจากจังหวัดใกล้เคียง คือ จังหวัดแพร่ ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกัน โดยตำบลแม่สินพื้นที่ถือครองมีทั้งหมด 403,801 ไร่ พื้นที่ทั้งหมดแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ส่วนที่ 1 ทำนา 4,450 ไร่ ส่วนที่ 2 ทำไร่ 44,698 ไร่ ส่วนที่ 3 ทำสวน 31,978 ไร่ และส่วนอื่นๆ 322,675 ไร่ ครัวเรือนเกษตรกรในตำบลแม่สินมี 2,726 ครัวเรือน จากจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 4,367 ครัวเรือน ปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวานในระยะเวลาตั้งแต่ ปีพ.ศ.2561-พ.ศ.2563 จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี เพราะเป็นสวนที่ให้ผลผลิตมาหลายปี เกษตรกรมีประสบการณ์มากขึ้นตลอดจนให้การดูแลบำรุงรักษาดีขึ้น ปริมาณผลผลิตในปีพ.ศ.2561 รวม 15,390 ตัน 810 กิโลกรัมต่อไร่ ปีพ.ศ. 2562 รวม 17,850 ตัน 850 กิโลกรัมต่อไร่ ปีพ.ศ. 2563 รวม 20,700ตัน 900 กิโลกรัมต่อ [2]

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้ทำวิจัยจึงมีความสนใจศึกษา ช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัยและได้ทราบถึงช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวานของ

เกษตรกร ได้ทราบถึงทัศนคติและแรงจูงใจในการเพาะปลูกส้มเขียวหวานของเกษตรกร ได้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรสวนส้มผู้ปลูกส้มเขียวหวาน ไปยังผู้บริโภค

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรในเขต อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย
2. เพื่อศึกษาทัศนคติและแรงจูงใจในการเพาะปลูกส้มเขียวหวานของเกษตรกรในเขต อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย
3. เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรสวนส้มผู้ปลูกส้มเขียวหวาน ไปยังผู้บริโภค

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ลักษณะประชากรศาสตร์ [3] ความหมายของลักษณะประชากรไว้ว่า ลักษณะประชากร ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพครอบครัว ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เป็นเกณฑ์ที่นิยมใช้ในการแบ่งส่วนตลาด ด้านลักษณะประชากรเป็นลักษณะสำคัญที่ช่วยกำหนดตลาดเป้าหมายตัวแปร ประชากร (Population) ประกอบด้วยตัวแปรที่แสดงถึง ลักษณะเฉพาะของประชากรเช่น เพศ อายุสถานภาพสมรส อาชีพ รายได้ เป็นต้นข้อมูลที่ใช้ในการ คำนวณทางประชากรศาสตร์มักอาศัยจำนวนหรือความถี่ของการเกิดเหตุการณ์ในช่วงเวลาหนึ่ง และจำนวนประชากรที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง และองค์ประกอบทางประชากร (Population composition) เป็นการศึกษาประชากรภายใต้องค์ประกอบต่าง ๆ เช่น อายุ เพศ เชื้อชาติ ศาสนา สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา สภาพเศรษฐกิจ

1.1 อายุ (Age) เนื่องจากผู้บริโภคที่มีอายุแตกต่างกันจึงมีความแตกต่างด้านความต้องการผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะกำหนดเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับผู้บริโภคของแต่ล่ะ ช่วงอายุ การจำแนกอายุจึงมีความจำเป็นต่อการวิจัยตลาด

1.2 เพศ (Sex) เป็นตัวแปรในการแบ่งส่วนการตลาดที่สำคัญเช่นกันในปัจจุบันตัวแปรด้านเพศมีการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมการบริโภคการเปลี่ยนแปลงเพราะปัจจุบันความต้องการในด้าน นี้เพิ่มขึ้น ผู้หญิงทำงานเยอะขึ้นมีเงินเยอะขึ้นซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงของเพศที่ดำเนินชีวิตที่แตกต่าง จากสมัยก่อน

1.3 ลักษณะครอบครัว (Marital status) นักการตลาดจะสนใจจำนวนมากและลักษณะของบุคคลในครัวเรือนที่ใช้สินค้าจะมีบุคลเป็นคนที่ตัดสินใจ ปัจจุบันในครอบครัวมีมีขนาดที่แตกต่าง กันเชื้อสายที่ต่างกัน จึงจะทำให้มีการพัฒนากลยุทธ์การตลาดให้เหมาะสม

1.4 รายได้ การศึกษา และอาชีพ (Income, Education and Occupation) เป็นตัวแปรสำคัญ ในการกำหนดส่วนของตลาด ส่วนมากตลาดที่มีขนาดใหญ่คือครอบครัวที่มีรายได้ที่แตกต่างกัน และรายได้จะเป็นตัวกำหนดการจ่าย ในขณะเดียวกันการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่แท้จริงอาจถือเป็น เกณฑ์รูปแบบการดำรงชีวิต รสนิยม อาชีพ การศึกษา ฯลฯ รายได้เป็นตัวแปรที่สำคัญในการหา ข้อมูลของ นักการตลาดส่วนใหญ่จะเชื่อมตัวแปรด้านต่าง ๆ เพื่อให้กำหนด ตลาดเป้าหมายได้อย่าง เหมาะสม

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดบริการ 4P's [4] ความหมายส่วนประสมทาง

การตลาดว่า “เป็นเครื่องมือหรือปัจจัยที่ควบคุมได้ เพื่อตอบสนองความต้องการและการสร้างความพึงพอใจแก่กลุ่มผู้บริโภคที่เป็นเป้าหมาย หรือเพื่อกระตุ้นกลุ่มผู้บริโภคให้เป้าหมายเกิดความต้องการซื้อสินค้าและบริการ” ซึ่งส่วนผสมทางการตลาด (4P’s) ว่าเป็นตัวกระตุ้นหรือสิ่งเร้าทางการตลาดที่กระทบต่อกระบวนการตัดสินใจซื้อ โดยแบ่งออกได้ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ (Products) หมายถึง สิ่งที่บริษัทหรือองค์กรสร้างและน าเสนอออกขายเพื่อก่อให้เกิดความน่าสนใจ โดยการบริโภคนั้นสามารถท าให้ผู้บริโภคเกิดความพอใจ เพื่อใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าอื่นๆ หรือในแนวทางการประกอบธุรกิจ หรือหมายถึงสินค้าหรือบริการที่ผู้ซื้อสินค้าหรือบริการที่ผู้ซื้อไปเพื่อใช้ในการผลิต การให้บริการ หรือดำเนินงานของกิจการ

2. ราคา (Pricing) หมายถึง จำนวนเงินที่ต้องช าระเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือการบริการที่ต้องการ หรืออาจจะเป็นคุณค่าทั้งหมดที่ลูกค้ารับรู้ เพื่อให้ได้ประโยชน์จากการใช้ผลิตภัณฑ์หรือการบริการนั้นๆ อย่างคุ้มค่ากับจำนวนเงินที่จ่ายไป ต้องเหมาะสมกับตำแหน่งทางการแข่งขันของสินค้าและสร้างกำไรในอัตราที่เหมาะสมสู่กิจการหรือจำนวนเงินที่ถูกเรียกเก็บเป็นค่าสินค้าหรือบริการหรือผลรวมของมูลค่าที่ผู้ซื้อทำการแลกเปลี่ยนเพื่อให้ได้มาซึ่งผลประโยชน์

3. ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ก็เน้นช่องทางการกระจายสินค้าที่ครอบคลุมและทั่วถึง สามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมายทุกส่วนได้เป็นอย่างดีหรือเป็นช่องทางการจัดจำหน่ายเป็นเส้นทางเคลื่อนย้ายจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคหรือลูกค้าซึ่งอาจผ่านคนกลางหรือไม่ผ่านก็ได้ ในช่องทางการจัดจำหน่ายประ กอบด้วย ผู้ผลิต ผู้บริโภค หรือผู้ใช้ทางอุตสาหกรรม (Industrial User) หรือลูกค้าทางอุตสาหกรรม (Industrial Consumer) และคนกลาง (Middleman) โลจิสติกส์ทางการตลาด เป็นการวางแผนการปฏิบัติตามแผนและการควบคุมการเคลื่อนย้ายสินค้าจากจุดเริ่มต้นไปยงจุดที่ต้องการ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าโดย

4. การส่งเสริมการตลาด (Promotion) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ขายกับผู้บริโภค ที่จะนำไปสู่การสร้างความผูกพันทางด้านอารมณ์ที่แนบแน่น ต่อผู้บริโภคแบบสนิทแนบแน่น โดยผลลัพธ์ที่คาดหวังจากกิจการในการดำเนินกลยุทธ์ทางการตลาดระดับที่สองนี้ คือกิจการจะสามารถมีส่วนแบ่งการตลาดในจิตใจของลูกค้าสูงขึ้นเมื่อเทียบกับคู่แข่งขัน หรือ เป็นกิจกรรมติต่อสื่อสารไปยังตลาดเป้าหมายเพื่อเป็นการให้คามรู้ ชักจูง หรือเป็นการเตือน ความจำเป็นของตลาดเป้าหมายที่มีต่อตราสินค้าและผลิตภัณฑ์

3. **พฤติกรรมผู้บริโภค** [5] “พฤติกรรมผู้บริโภคเกิดจากการตัดสินใจหรือการแสดงออกในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบสนองความต้องการหรือให้ได้มาซึ่งความพึงพอใจ” Schiffman & Kanuk กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง “กระบวนการหรือขั้นตอนซึ่งเกี่ยวข้องกับความคิด ประสบการณ์ การซื้อ การใช้สินค้าและบรารของผู้บริโภค เพื่อตอบสนองความต้องการให้เดความพึงพอใจ”
4. **แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับเกี่ยวกับช่องทางการจัดจำหน่าย** [6] การจัดจำหน่าย (Distribution) หมายถึง โครงสร้างของช่องทางที่ใช้เพื่อเคลื่อนย้ายสินค้าจากธุรกิจไปยังตลาด ตัวกลางทางการตลาดเป็นธุรกิจที่ช่วยเสริมช่วยขายและจำหน่ายสินค้าไปยังผู้ซื้อขั้นสุดท้ายประกอบด้วย

1. คนกลาง (Middleman) พ่อค้าคนกลาง (Merchant Middlemen) ตัวแทนคนกลาง (Agent Middlemen)
2. ธุรกิจที่ทำหน้าที่กระจายสินค้า
3. ธุรกิจที่ให้บริการทางการตลาด
4. สถาบันการเงิน

5. ความรู้เกี่ยวกับสวนส้มเขียวหวาน

ส้มเขียวหวานมีชื่อสามัญว่า mandarin หรือ tangerine อยู่ในตระกูล Rutaceae จัดเป็นผลไม้กึ่งร้อน มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในประเทศจีนปลูกมาช้านานในประเทศจีนและญี่ปุ่น ต่อมามีการแพร่กระจายไปยังสหรัฐอเมริกาและยุโรป จนปัจจุบันเป็นผลไม้ที่ปลูกกันทั่วไปในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน ลักษณะของผลส้มจะมีเปลือกอ่อน เปลือกล่อนและแกะออกได้ง่าย รวมทั้งกลีบส้มแยกหลุดออกจากกันได้ง่าย

วิธีการดำเนินการวิจัย

6. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มเกษตรกรและผู้ที่ปลูกส้มเขียวหวานตำบลแม่สิน ในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย จำนวน 2,982 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มเกษตรกรตำบลแม่สิน ในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย จำนวน 2,982 คน โดยผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างจากการคำนวณจากสูตรที่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน (Infinite Population) ของ Taro Yamane กำหนดค่าความเชื่อมั่น 95%ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้จึงเท่ากับ 350 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความสะดวก (Convenience Sampling) [7]

7. **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งคำถามออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามปลายปิด (close-ended response question) จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษาประสบการณ์ในการทำสวนส้มเขียวหวาน ปัจจุบันท่านมีพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานจำนวนกี่ไร่ รายได้ต่อปีของสวน ลักษณะคำถามมีหลายหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 2 ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวานของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ได้แก่ ท่านขายผลผลิตทำโดยวิธีใด กรณีที่ 1 ขายผ่านพ่อค้าคนกลาง กรณี 2 ขายเองโดยตรงซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีหลายหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices question) จำนวน 10 ข้อ (ข้อ 6,7,8,9,10,11,12,13,14,15) ลักษณะคำถามมีคำตอบให้เลือก 2 ทาง (Simple dichotomous question) จำนวน 2 ข้อ (ข้อ16,17)

ส่วนที่ 3 ทัศนคติและแรงจูงใจในการเพาะปลูกส้มเขียวหวานของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

ส่วนที่ 4 ปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรสวนส้มผู้ปลูกส้มเขียวหวานไปยังผู้บริโภค ได้แก่ 1 ปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน กรณีขายผ่านพ่อค้าคนกลาง 2 ปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน กรณีขายขายเองโดยตรง จำนวนทั้งสิ้น 40 ข้อ โดยจะแยกออกเป็นกรณีละ 20 ข้อ แบ่งเป็นปัญหาด้านผลิตภัณฑ์และการบริการ 5 ข้อ ปัญหาด้านราคา 5 ข้อ ปัญหาด้านการจัดจำหน่าย 5 ข้อ และปัญหาด้านการส่งเสริมการตลาด 5 ข้อ ลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ศึกษาการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารเพื่อกำหนดขอบเขตและเนื้อหาของแบบสอบถาม เพื่อความชัดเจนในการศึกษาวิจัยแล้วนำมาเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มเกษตรกรและผู้ที่ปลูกส้มเขียวหวานตำบลแม่สิน ในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถามจำนวน 350 ชุด

1.2 การตรวจสอบข้อมูล (Editing) ของแบบสอบถาม ผู้วิจัยตรวจสอบดูความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถามและทำการแยกแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออก

1.3 นำแบบสอบถามที่ถูกต้องเรียบร้อยแล้วมาลงรหัสเพื่อประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS)

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ศึกษาจากตำรา เอกสาร บทความ ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดขอบเขตของการวิจัยและสร้างเครื่องมือให้ครอบคลุม

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเพื่อตรวจสอบความเชื่อถือได้
2. นำแบบสอบถามที่แก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้วเก็บข้อมูลจริงนำแบบสอบถามที่เก็บข้อมูลแล้วมาตรวจสอบความสมบูรณ์
3. นำแบบสอบถามที่ตรวจสอบความสมบูรณ์แล้วมาลงรหัส (Coding) ใบแบบลงรหัสเพื่อนำไปประมวลผล
4. นำข้อมูลที่ลงรหัสแล้วไปบันทึกในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อประมวลผลด้วยโปรแกรม SPSS (Statistical Package for Social Sciences ในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามเรื่อง ช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวานของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย สามารถสรุปผลวิจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ทัศนคติและแรงจูงใจ

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
(กรณีขายผ่านพ่อค้าคนกลาง) ขายผ่านพ่อค้าคนกลางและขายเองโดยตรง	142	40.6
พ่อค้าคกลางมีกลุ่มลูกค้าประจำ	131	37.4
มีพ่อค้าคนกลางที่เป็นขาประจำ	295	84
ขายผลผลิตผ่านพ่อค้าคนกลางละฤดูกาลในการเก็บเกี่ยวจำนวน 2 – 3 ราย	163	46.6
ราคาการรับซื้อส้มจากแหล่ง กลุ่มพ่อค้าคนกลางในท้องถิ่น	127	36.3
ราคาตรงกับที่ทราบมา	136	38.9
ขายตามเกรด, ตามขนาดของผลส้ม	163	46.6
(กรณีขายเองโดยตรง สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้ด้วยตนเองโดยตรง	174	49.7
ขายต่างจังหวัด	212	60.6
มีหน้าร้านขายส้มเขียวหวานจำนวน 2 – 3 แห่ง	162	46.3
รับผลผลิตมาจากเกษตรกรท่านอื่น	204	58.3
ผ่านกระบวนการแว็กซ์	248	70.9

ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติและแรงจูงใจในการเพาะปลูกส้มเขียวหวานของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดได้ดังนี้ การขายผลผลิตทำโดยวิธี ขายผ่านพ่อค้าคนกลางและขายเองโดยตรง จำนวน 142 คนคิดเป็นร้อยละ 40.6 (กรณีขายผ่านพ่อค้าคนกลาง) สาเหตุที่ท่านขายผ่านพ่อค้าคนกลางเนื่องจาก พ่อค้าคนกลางมีกลุ่มลูกค้าประจำ จำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 37.4 การเก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละช่วงท่านมีพ่อค้าคนกลางที่เป็นขาประจำหรือไม่ มีพ่อค้าคนกลางที่เป็นขาประจำ จำนวน 295 คน คิดเป็นร้อยละ 84 ขายผลผลิตผ่านพ่อค้าคนกลางจำนวนกี่รายในแต่ละฤดูกาลในการเก็บเกี่ยว 2 – 3 ราย จำนวน 163 คน คิดเป็นร้อยละ46.6 ทราบ

ข้อมูลเรื่องราคาการรับซื้อส้มจากแหล่ง กลุ่มพ่อค้าคนกลางในท้องถิ่น จำนวน 127 คน คิดเป็นร้อยละ 36.3 การจำหน่ายส้มเขียวหวานของราคาตรงกับที่ท่านทราบมาหรือไม่ ราคาตรงกับที่ทราบมา จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 38.9 มีวิธีการขายอย่างไร ขายตามเกรด, ตามขนาดของผลส้ม จำนวน 163 คน คิดเป็นร้อยละ 46.6 (กรณีขายเองโดยตรง) สาเหตุที่ท่านเป็นผู้ขายเองโดยตรงเนื่องจาก สามารถเข้าถึงกลุ่มผู้บริโภคได้ด้วยตนเองโดยตรง จำนวน 174 คน คิดเป็นร้อยละ 49.7 นำผลผลิตไปขายที่ใด ขายต่างจังหวัด จำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 60.6 มีหน้าร้านขายส้มเขียวหวานจำนวนกี่แห่ง 2 – 3 แห่ง จำนวน 162 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 46.3 ท่านรับผลผลิตมาจากเกษตรกรท่านอื่นหรือไม่ รับ จำนวน 204 คน คิดเป็นร้อยละ 58. ผ่านกระบวนการแว็กซ์ จำนวน 248 คน คิดเป็นร้อยละ 70.9

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ทัศนคติและแรงจูงใจ

รายการ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
รายได้เพียงพอต่อการดำรงชีพ	275	78.6
ไม่รู้สึกลังเลใจที่จะเปลี่ยนอาชีพ	183	52.3
ลดความเสี่ยงจากความผันแปรของราคาผลผลิต	205	58.6
ยึดหลัก พออยู่ พอกิน พอใช้	132	37.7
มีความมั่นคง	288	82.3

ข้อมูลวิเคราะห์ทัศนคติและแรงจูงใจในการเพาะปลูกส้มเขียวหวานของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย การวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปถึงการวิเคราะห์ทัศนคติและแรงจูงใจในการเพาะปลูกส้มเขียวหวานของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดได้ดังนี้ รายได้ที่ท่านได้รับจากการปลูกส้มเขียวหวานเพียงพอต่อการดำรงชีพ เพียงพอต่อการดำรงชีพ จำนวน 275 คน คิดเป็นร้อยละ 78.6 รายได้ที่ท่านได้รับจากการปลูกส้มเขียวหวานไม่ทำให้ท่านรู้สึกลังเลใจที่จะเปลี่ยนอาชีพ ไม่รู้สึกลังเลใจที่จะเปลี่ยนอาชีพ จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 52.3 แนวโน้มที่จะทำเกษตรแบบผสมผสานเนื่องจาก ลดความเสี่ยงจากความผันแปรของราคาผลผลิต จำนวน 205 คน คิดเป็นร้อยละ 58.6 ยึดหลัก พออยู่ พอกิน พอใช้ จำนวน 132 คน คิดเป็นร้อยละ 37.7 การประกอบอาชีพเกษตรกรผู้เพาะปลูกส้มเขียวหวานมีความมั่นคง มีความมั่นคง จำนวน 288 คน คิดเป็นร้อยละ 82.3

ตางรางที่ 3 วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรค (กรณีขายผ่านพ่อค้าคนกลาง)

ปัจจัยส่วนประสมการตลาด 4 P's	$\bar{x}$	S.D	ระดับคามพึงพอใจ
ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	4.71	0.80	ดีมาก
ปัจจัยด้านราคา	4.69	0.81	ดีมาก
ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.68	0.84	ดีมาก
ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	4.67	0.80	ดีมาก
รวม	**4.68**	**0.81**	**ดีมาก**

ข้อมูลวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรสวนส้มผู้ปลูกส้มเขียวหวาน ไปยังผู้บริโภคปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกออกมาเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) การจัดจำหน่าย (Place) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) (กรณีขายผ่านพ่อค้าคนกลาง)ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 350 คน ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรสวนส้มผู้ปลูกส้มเขียวหวาน ไปยังผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์ (Product) โดยภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$= 4.71) ด้านราคา (Price) โดยภาพรวม อยู่ใน

ระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.69) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) โดยภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.68) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) โดยภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.67)

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรค (กรณีขายขายเองโดยตรง)

ปัจจัยส่วนประสมการตลาด 4 P's	$\bar{X}$	S.D	ระดับคามพึงพอใจ
ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์	4.69	**0.85**	ดีมาก
ปัจจัยด้านราคา	4.68	**0.85**	ดีมาก
ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.71	**0.82**	ดีมาก
ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด	4.68	**0.84**	ดีมาก
รวม	**4.68**	**0.84**	**ดีมาก**

ข้อมูลวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรสวนส้มผู้ปลูกส้มเขียวหวาน ไปยังผู้บริโภคปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดออนไลน์ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกออกมาเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) การจัดจำหน่าย (Place) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) (กรณีขายผ่านพ่อค้าคนกลาง) ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 350 คน ด้านผลิตภัณฑ์ (Product) โดยภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.69) ด้านราคา (Price) โดยภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.68) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) โดยภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.71) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)โดยภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.68)

อภิปรายผล

ผลการศึกษาวิจัยเรื่อง ช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ในครั้งนี้ สามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยและนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวานของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย จากการศึกษาพบว่า เกษตรมีการจำหน่ายผลผลิตโดยการขายตรงและการขายผ่านพ่อค้าคนกลาง และขายผลผลิตผ่านพ่อค้าคนกลางจำนวน 2 – 3 ราย ในแต่ละฤดูกาลในการเก็บเกี่ยว [8] ศึกษาต้นทุนผลตอบแทน ของการลงทุนทำสวนส้มเขียวหวานในแต่ละพื้นที่ มีวิธีการขายโดย ขายตามเกรด, ตามขนาดของผลส้ม [9] ศึกษาวิจัยเรื่องช่องทางที่เหมาะสมในการจัดจำหน่ายส้มสายน้ำผึ้ง ของเกษตรกรรายย่อยในเขตอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่มีหน้าร้านขายส้มเขียวหวานจำนวน 2 – 3 แห่ง และรับผลผลิตมาจากเกษตรกรท่านอื่น ซึ่ง ผลผลิตที่นำไปขาย ผ่านกระบวนการแว็กซ์ และ ขายต่างจังหวัด [10] การตลาดและพฤติกรรมการซื้อพันธ์สายน้ำผึ้งของผู้บริโภคและผู้ค้าส่ง ในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

2. ทัศนคติและแรงจูงใจในการเพาะปลูกส้มเขียวหวานของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย รายได้ที่ได้รับจากการปลูกส้มเขียวหวานเพียงพอต่อการดำรงชีพ รายได้ที่ท่ได้รับจากการปลูกส้มเขียวหวานไม่ทำให้รู้สึกลังเลใจที่จะเปลี่ยนอาชีพ มี แนวโน้มที่จะทำเกษตรแบบผสมผสานเนื่องจาก ลดความเสี่ยงจากความผันแปรของราคาผลผลิต ต่างจังหวัด [11] การพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สุขภาพจากน้ำมันหอมระเหย ของพืชตระกูลส้ม ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาใช้ในการทำอาชีพเนื่องจาก ละเลิกการแก่งแย่งผลประโยชน์และแข่งขันในการค้าขาย การประกอบอาชีพเกษตรกรผู้เพาะปลูกส้มเขียวหวานมีความมั่นคง [12]

3. ปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรสวนส้มผู้ปลูกส้มเขียวหวาน ไปยังผู้บริโภค กรณีขายผ่านพ่อค้าคนกลาง ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญใน ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ รองลงมาเป็นปัจจัยด้านราคา และ ปัจจัยด้านช่องทางการจัดและ ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมากจากเกษตรกรส่วนใหญ่ที่ความสำคัญด้านผลิตภัณฑ์มากที่สุด อาจเป็นเพราะเกษตรกรนั้น ยังไม่สามารถพัฒนาและยกระดับผลผลิตให้มีมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับของตลาด ราคาที่พ่อค้าคนกลางรับซื้อไม่ตรงกับราคาที่ขายในท้องตลาด ไม่มีการรับประกันส้มเขียวหวานในกรณีที่ การทำงานของบริษัทขนส่งไม่มีประสิทธิภาพมากพอ [13] ผลิตภัณฑ์ คือ สินค้าและบริการที่ธุรกิจ ผลิตออกจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ได้มาจากการศึกษาพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภค โดยวิธี การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) และ [14] เส้นทางในการนำสินค้าจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคคนสุดท้าย หรือผู้ใช้ทางอุตสาหกรรม ปัญหาและอุปสรรคในการกระจายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรสวนส้มผู้ปลูกส้มเขียวหวานไปยังผู้บริโภค กรณีขายขายเองโดยตรง ผู้บริโภคที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย รองลงมา ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ และ ปัจจัยด้านราคา ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมากจากลูกค้าส่วนใหญ่ที่ความสำคัญ ด้านปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มากที่สุด อาจเป็นเพราะการรักษาผลประโยชน์ต่อเกษตรกร ในการขายราคาที่หน้าร้านไม่ตรงกับราคาที่ขายในท้องตลาด มีสินค้าเสียหายจากการขนส่ง และการประชาสัมพันธ์การโฆษณาสินค้ายังไม่ทั่วถึง [15] การจัดจำหน่ายหมายถึงโครงสร้างของช่องทาง ซึ่ง ประกอบด้วยสถาบัน และ กิจกรรม ใช้เพื่อเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการจากองค์กรไปยังตลาด ในระบบช่องทางการจัดจำหน่ายจึงประกอบไปด้วย ผู้ผลิต คนกลาง ผู้บริโภคหรือผู้ใช้ช่องทางอุตสาหกรรม

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษานี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งตอไปดังนี้

1 การวิจัยในครั้งนี้เป็นช่องทางการจัดจำหน่ายส้มเขียวหวาน ของเกษตรกรในเขตอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัยผู้วิจัยควรเพิ่มการศึกษาตัวแปรหรือปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้ซื้อ อาทิเช่น ความจงรักภักดีต่อสินค้า อรรถประโยชน์หรือเพิ่มมิติให้แก่ตัวแปรที่กำลังศึกษา เป็นต้น เพื่อให้ผลการวิจัยที่มีข้อมูลที่ละเอียดและลึกมากยิ่งขึ้น

2 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ที่ใช้เครื่องมือแบบสอบถามปลายปิดในการวิจัย ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการใช้เครื่องมือที่ผสมผสาน เช่น ควรเพิ่มเครื่องมืออื่นๆ ในการเก็บข้อมูลร่วมด้วย การสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มเกษตรกร การสัมภาษณ์กลุ่มพ่อค้าคนกลาง การทำแบบสอบถามในลักษณะปลายเปิดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการขยายขอบเขตการวิจัยในด้านเนื้อหาให้กว้างขึ้นอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมทรัพย์สินทางปัญญา. (2561). **ช่องทางการจัดจำหน่ายส้มสายน้ำผึ้ง**. นงลักษณ์.

สืบค้นเมื่อ 31สิงหาคม 2565 http://webpac.library.mju.ac.th:8080/mm/fulltext/thesis

[2] อัปสร อีซอ (2555) **เกษตรกรพ้อปัญหาส้ม “ขาดทุนต่อเนื่อง”**

[3] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2550). **พฤติกรรมผู้บริโภค.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.

[4] บุญธรรมปรีดาบริสุทธิ์, 2540. **การวิจัยเบื้องต้น, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ**: สุวิริยาสาส์น

[5] พัชราวนิชพิสิฐพันธ์, 2544. **ปัจจัยส่วนบุคคลกับส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้ออาหารเพื่อสุขภาพของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่เชียงใหม่**: (ค้นคว้าแบบ อิสระ). ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยแม่โจ้

[6] พิบูลทีปะปาล, 2543. **การการบริหารการตลาด: ยุคใหม่ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ**: รุ่งเรืองสาส์น
[7] จันทรา และ คณะ. (2563 : 63). **สูตร Taro Yamane สำหรับ คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง.** เรียกใช้เมื่อ 2565 สิงหาคม 31 จาก https://greedisgoods.com/taro-yamane/
[8] วรพงษ์ ภูมิบ่อพลับ. (2542). **การศึกษาต้นทุน-ผลตอบแทนของการลงทุนทำสวนส้มเขียวหวาน ในพื้นที่แต่ละขนาดในเขตอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่**. : เชียงใหม่ บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
[9] กาญจนาวงศ์เตจา, 2547. **ช่องทางที่เหมาะสมในการจัดจำหน่ายส้มสายน้ำผึ้งขอสายน้ำผึ้งของเกษตรกรรายย่อยในเขตอำเภอฝางจังหวัดเชียงใหม่**. เชียงใหม่การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาโท, มหาวิทยาลัยแม่โจ้
[10] เอกพล อินทะขิน และ คณะ. (2562).**วิจัยเรื่องการตลาดและพฤติกรรมการซื้อพันธ์สายน้ำผึ้งของผู้บริโภคและผู้ค้าส่ง ในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่**. ,มหาวิทยาลัยแม่โจ.
[11] ฐาปนีย์ หงส์รัตนวรกิจ. (2550). **วิจัยการพัฒนาพืชสมุนไพรตระกูลส้มเพื่อสนับสนุนอุตสหกรรมผลิตภัณฑ์สุขภาพ**. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
[12] ทิพาวรรณ ทองเจือ. (2562). **รายงานการวิจัยการวิจัยและพัฒนาส้มจุกเพื่ออนุรักษ์พันธุ์พืชท้องถิ่น** จังหวัดสงขลา.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
[13] พิบูลทีปะปาล, 2543. **การการบริหารการตลาด: ยุคใหม่ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ**: รุ่งเรืองสาส์น
[14] Kotler, P. and Keller, K. (2006). **Marketing Management. 12th Edition**. Prentice Hall : Upper Saddle River.
[15] สุวรรณ สันคติประภา (2523) **ส่วนประสมทางการตลาดบริการ ทัศนคติ และแรงจูงใจในการท่องเที่ยว ที่มี อิทธิพลต่อการ ตัดสิน ใจเดินทางไปท่องเที่ยวประเทศเกาหลีของนักท่องเที่ยวชายไทย ในกรุงเทพมหานคร**. (การค้นคว้าอิสระ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงาน และรายงานปัญหาในไลน์ผลิต

WEBSITE DEVELOPMENT FOR RECORD WORKING AND REPORTING ON THE PRODUCTION LINE

เชนทร์ วงค์ษา[1] นนทนัตถ์ บูรณะไทย[2] ธีระพงษ์ กระการดี[3]
Chendra Wongsa[1] Nontanaut Buranathai[2] Thiraapong KraKrandee[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การพัฒนาเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต 2) หาประสิทธิภาพของเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต กลุ่มเป้าหมายคือผู้เชี่ยวชาญใน บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 3 คน และนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี ปีที่ 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) เว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต 2) แบบประเมินความพึงพอใจของเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) การพัฒนาเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต สร้างด้วยโปรแกรมฐานข้อมูล phpMyAdmin เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล Mysql ร่วมกับโปรแกรม Visual Studio Code ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ดเพื่อใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับ มากที่สุด 2) การพัฒนาเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต ด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ มาก 3) ความพึงพอใจต่อการใช้บันทึกการทำงานและรายงานปัญหา อยู่ในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : เว็บเพจสำหรับใช้ในไลน์ผลิต, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The aim of this research is threefold: 1) to develop web pages, work logs, and problem reports for use in production lines, 2) to evaluate the performance of these tools by requesting web pages, logging work, and reporting problems in the production lines, and 3) to assess user satisfaction with the work log web pages and problem reports. The case study was conducted at Thai Nippon Seiki Co., Ltd., and the target group was divided into two groups: two experts and 23 second-year undergraduate students from Sukhothai Vocational College.

The research tools used included web pages, work logs, and problem reports for use in production lines, as well as assessments of web page satisfaction, work logs, and problem reports. The data were analyzed using statistical methods such as percentage values and averages.

The main findings of the study were as follows: 1) the development of web pages, work logs, and problem reports for use in production lines at Thai Nippon Seiki Co., Ltd. was successful, with a phpMyAdmin database engine used to manage MySQL databases in conjunction with Visual Studio Code for customizing the code for the user interface design, 2) the web pages, work logs, and problem reports were effective tools for use in the production lines, and 3) user satisfaction with the work logs and problem reports was high.

Keywords : website development, Record Working and reporting on the production line, efficiency, satisfaction. Bamboo Sang Mon

บทนำ

ปัจจุบันการใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นไปอย่างหลากหลายทั้งในองค์กรและหน่วยงานต่างๆ ทั้งทางด้านประชาสัมพันธ์ ติดต่อสื่อสารทางธุรกิจผ่านเว็บเพจ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ผ่านเครือข่าย ดังนั้นหลายองค์กรเริ่มพัฒนาเทคโนโลยีเว็บเพจเพื่อให้มีความก้าวหน้ามากขึ้น [1] ซึ่งในภาคส่วนของโรงงานในปัจจุบันก็ได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานภายในสายการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการทำงานภายในองค์กรให้มากยิ่งขึ้น โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาต่างๆ โดยนำการบันทึกการทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลการทำงานของพนักงานและรายงานปัญหาในสายการผลิตผ่านทางเว็บเพจ ที่สามารถให้พนักงานที่ทำงานเข้ามาทำรายการต่างๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว แต่ในทางกลับกันบางองค์กรยังคงใช้วิธีการบันทึกการทำงานของพนักงานโดยการจดบันทึกและรายงานปัญหาลงในแบบฟอร์มที่เป็นเอกสารอยู่ ซึ่งส่งผลทำให้การปฏิบัติงานล่าช้าและขั้นตอนในการดำเนินการยุ่งยาก [2]

จากเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องของเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น อินเตอร์เน็ต บริการออนไลน์ เอกสาร เป็นต้น ในการพัฒนาและหาประสิทธิภาพเว็บเพจบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาสำหรับใช้ในไลน์ผลิตขึ้นมา เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายรวดเร็วในการทำงานโดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการทำงานของพนักงานภายในองค์กร

ซึ่งจะทำให้การทำงานขององค์กรมีประสิทธิภาพและสร้างความสะดวกรวดเร็วให้แก่บุคคลากรในหน่วยงานมากยิ่งขึ้นในลำดับต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต
2. เพื่อหาประสิทธิภาพเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาเว็บเพจบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาสำหรับใช้ในไลน์ผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การออกแบบเว็บไซต์ (Website Design)

การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ คือ การวางแผนการจัดลำดับ เนื้อหาสาระของเว็บไซต์ ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อจัดทำเป็นโครงสร้างในการจัดวางหน้าเว็บเพจทั้งหมด เปรียบเสมือนแผนที่ ที่ทำให้เห็นโครงสร้างทั้งหมดของเว็บไซต์ ช่วยในนักออกแบบเว็บไซต์ไม่ให้หลงทาง การจัดโครงสร้างของเว็บไซต์ มีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ การที่จะทำให้ผู้เข้าเยี่ยมชม สามารถค้นหาข้อมูลในเว็บเพจได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ที่สามารถสร้างความสำเร็จให้กับผู้ที่ทำหน้าที่ในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ (Webmaster) การออกแบบโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยให้น่าใช้งานและง่าย ต่อการเข้าอ่านเนื้อหาของผู้ใช้เว็บไซต์ [3]

2. โปรแกรม Visual Studio Code

Visual Studio Code หรือ VSCode เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด จากค่ายไมโครซอฟท์ มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ OpenSource จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบฟรีๆ ที่ต้องการความเป็นมืออาชีพ ซึ่ง Visual Studio Code นั้น เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานข้ามแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows, macOS และ Linux สนับสนุนทั้งภาษา JavaScript, TypeScript และ Node.js สามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ นำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือส่วนขยายต่างๆ ให้เลือกใช้อย่างมากมาก ไม่ว่าจะเป็น 1.การเปิดใช้งานภาษาอื่นๆ ทั้ง ภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go 2.Themes 3.Debugger 4.Commands เป็นต้น [4]

3. โปรแกรม phpMyAdmin

phpMyAdmin คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล Mysql แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าเราจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการ ตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสดวกยิ่งขึ้น โดย phpMyAdmin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษาพีเอชพี ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ๆ และยังมี function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้น ยังสามารถทำการ insert delete update หรือแม้กระทั่งใช้ คำสั่งต่างๆ เหมือนกับกันการใช้ภาษา SQL ในการ

สร้างตารางข้อมูลเนื่องจาก มีชุดควบคุมการทำงานที่ช่วยให้การปรับแต่งส่วนต่างๆ ง่ายขึ้น XAMPP นั้นรองรับระบบปฏิบัติการหลายตัว เช่น Windows, Linux,MacOS [5]

4. โปรแกรม Xampp

XAMPP พัฒนาโดยโครงการ Apache Friends ที่เป็นโครงการไม่แสวงหาผลกำไร ที่จัดตั้งในปี ค.ศ. 2002 โดย Kai 'Oswald' Seidler และ Kay Vogelgesang ทั้งนี้ XAMPP ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยได้แก่โปรแกรม Apache โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL โปรแกรมภาษา PHP และภาษา Perl XAMPP มีการปรับปรุงรุ่นอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทำงานได้กับระบบปฏิบัติการทั้ง Microsoft Windows, Mac OS x, Linux, Solaris และไม่มีค่าใช้จ่ายในการดาวน์โหลดใช้งาน XAMPP สำหรับระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows มีให้ดาวน์โหลดหลายรูปแบบ [6]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุมิลตรา วงศ์นิศารัตน์. (2562). [7] ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเบิกค่าเดินทางและค่าล่วงเวลา เพื่อแก้ปัญหาในการขอเบิกค่าเดินทางและค่าทำงานล่วงเวลาของบริษัท นีโอพลัส จำกัด เพื่อเปลี่ยนวิธีการให้อยู่ในรูปแบบ Web Application ทำให้เพิ่มความรวดเร็วในขอเบิกค่าเดินทางค่าทำงานล่วงเวลา ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน ผลสรุปความพึงพอใจที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันจากการทดลองใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมาก สรุปได้วาระบบมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เป็นอยางดี

ชัญญา ศรีจนัทร์และ ปัทมา นาเมืองรักษ์. (2554). [8] วิจัยเรื่องระบบบริหารจัดการสหกรณ์โรงเรียนบ้านนาเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ และออกแบบระบบซื้อขายของระบบบริหารจัดการสหกรณ์โรงเรียนบ้านนาเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งเป็นระบบที่เกี่ยวกับการซื้อขายสินค้าอุปโภคบริโภค โดยระบบเป็นการซื้อขายสินค้าที่เป็นเงินสด มีระบบสมัครสมาชิก ระบบซื้อหุ้น ระบบขายสินค้า ระบบเพิ่มหุ้น ระบบ ถอนหุ้น ระบบการจ่ายเงินปันผล ระบบลาออก หลังร้าน ได้แก่ระบบสั่งซื้อสินค้า ระบบรับ สินค้า ระบบจ่ายชำระเงิน ระบบจัดจำหน่ายสินค้า ระบบสินค้า ระบบการจัดการข้อมูล เจ้าหน้าที่การออกรายงาน ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้ โปรแกรม Microsoft Visual 2008 ร่วมกับ ฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2005 ซึ่งโปรแกรมสามารถจัดการกับข้อมูลการซื้อขาย สินค้าโรงเรียนบ้านนาเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีความรวดเร็ว และถูกต้องกว่าเดิม ภาพรวมสามารถทำการเพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล และสามารถทำการค้นหาข้อมูลได้ ซึ่งในการทำงานของระบบงานทำให้ระบบ ซื้อขายสินค้าของสหกรณ์โรงเรียนบ้านนาเมือง จังหวัดร้อยเอ็ดใช้งานได้จริง

ประยูร ช้างจั่น และจินดาพร อ่อนเกตุ. (2558). [9] พัฒนาระบบขายสินค้าสหกรณ์ โรงเรียนบ้านหนองน้ำแดง เพื่อให้ได้ระบบที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของครูผู้ดูแลสหกรณ์ ร้านค้า พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์วิชวลเบสิก 2010 (Microsoft Visual Basic 2010) ติดต่อกับฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นในไมโครซอฟต์แอกเซส2010 (Microsoft Access 2010) ผู้ใช้งานระบบสามารถจัดการข้อมูลสมาชิก ข้อมูลสินค้า ข้อมูลการซื้อสินค้า ข้อมูล สินค้าเสียหาย ข้อมูลการเปลี่ยนสินค้าระหว่างสมาชิกและสหกรณ์ ข้อมูลการเปลี่ยนสินค้า ระหว่างสหกรณ์กับผู้แทนจำหน่าย เรียกดูสินค้าเมื่อถึงจุดสั่งซื้อ และออกรายงานต่างๆ ได้แก่ รายงานสรุปยอดขายรายวัน รายเดือน รายปี รายงานสรุปยอดซื้อสมาชิกรายวัน รายเดือน รายปี และรายงานสรุปยอดสินค้าคงเหลือ ผลการประเมินการใช้งานของระบบขายสินค้า สหกรณ์โรงเรียน พบว่า ระบบช่วยลดขั้นตอน และ ระยะเวลาในการซื้อขายสินค้า ง่ายต่อ การใช้งานและตรงตามความต้องการของผู้ใช้

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพเว็บเพจบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาสำหรับใช้ในไลน์ผลิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้ใช้เว็บเพจบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาสำหรับใช้ในไลน์ผลิต จำนวน 6 คน โดยใช้ขอบเขตในการศึกษาคือ บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต

การจัดทำเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต พัฒนาขึ้น โดยใช้ระบบปฏิบัติการ Window 11/Visual Studio Code/ โปรแกรมฐานข้อมูล phpMyAdmin/Xampp และ Adobe Photoshop cs6 โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการพัฒนาเว็บเพจ วิเคราะห์และออกแบบระบบ กำหนดโครงสร้างและเนื้อหา และดำเนินการพัฒนาเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต นำโปรแกรมให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบโดยใช้แบบประเมินและดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ทำการติดตั้งระบบ เพื่อทดสอบผลการทำงานโดยใช้ข้อมูลสมมติ ปรับแต่ง แก้ไข ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) ให้เป็นที่พอใจของผู้ใช้ ทดสอบผลการทำงาน โดยเฉพาะรายงานต่างๆ ตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมกับปรับแก้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และพัฒนาส่วนที่เหลือควบคู่ไปจนกระทั้ง เว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต สมบูรณ์

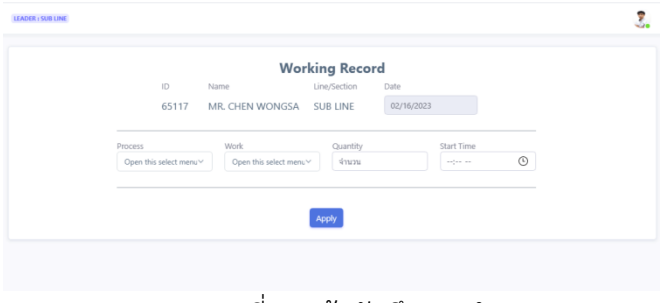
2. ผลการหาประสิทธิภาพของการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า

นำเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต ติดตั้งใช้งานจริง พร้อมกับเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บเพจโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. แบบประเมินความพึงพอใจของเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต

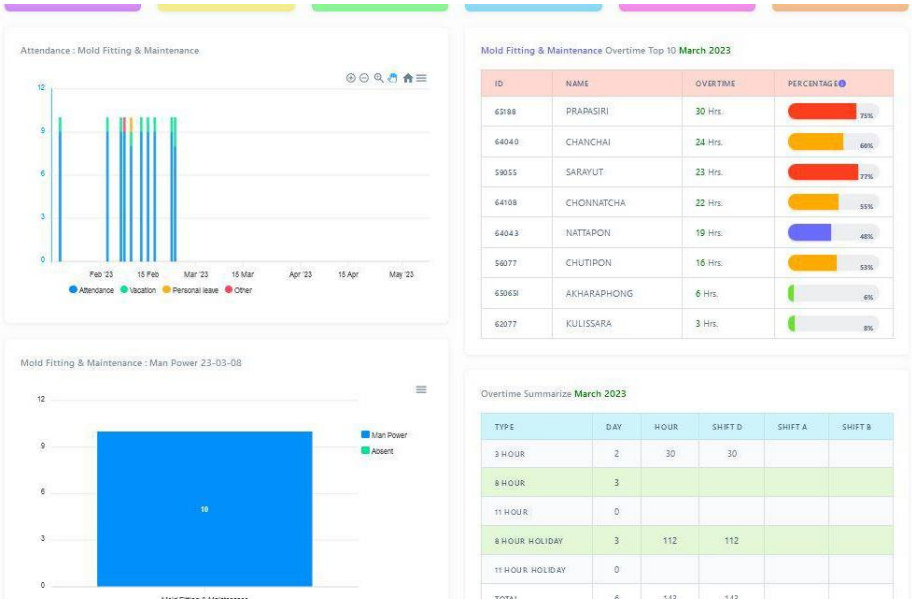
ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต กับ บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด เว็บเพจที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคุมการทำงาน



ภาพที่ 1 หน้าบันทึกการทำงาน

จากภาพที่ 1 จะปรากฏข้อมูลรายงานการเข้าระบบจากการออกแบบเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิตทั้งหมด มีรายละเอียดของข้อมูลของผู้ใช้ครบถ้วน



ภาพที่ 2 รายละเอียด หน้าบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิตทั้งหมด

จากภาพที่ 2 ข้อมูลการงานและข้อมูลรายงานปัญหาทั้งหมด มีรายละเอียดของข้อมูลการทำงาน พร้อมทั้งมีการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน

2. ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เกี่ยวประสิทธิภาพเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต

รายการ		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ผลประเมินประสิทธิภาพ
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ				
1.	ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	ความเหมาะสมของรูปภาพ	4.90	0.32	มากที่สุด
3.	ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของเว็บเพจ	4.60	0.52	มากที่สุด
4.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.20	0.79	มาก
5.	ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.40	0.80	มาก
รวม		4.54	0.82	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ				
1.	เข้าถึงเว็บเพจได้สะดวกรวดเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วในการทำงานของเว็บเพจ	4.80	0.42	มากที่สุด
3.	ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานเว็บเพจ	4.60	0.70	มากที่สุด
4.	ความถูกต้องของเว็บเพจ	4.50	0.85	มาก
5.	ประโยชน์ของเว็บเพจต่อการใช้งานจริง	4.60	0.66	มากที่สุด

รวม	4.62	0.82	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับประสิทธิภาพเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต ด้านการออกแบบ โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.54 (S.D. = 0.82) ส่วนด้านประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.62 (S.D. = 0.82)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต

รายการ		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.	ขั้นตอนในการใช้งาน เว็บเพจมีความเหมาะสม	4.60	0.70	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วของเว็บเพจในการตอบสนองต่อการทำงาน	4.60	0.70	มากที่สุด
3.	ความสะดวกสบายของเว็บเพจต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.	การเข้าถึงเนื้อหาของเว็บเพจมีความรวดเร็ว	4.20	0.92	มาก
5.	รับรู้ถึงการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ได้อย่างทันที	4.40	0.97	มาก
6.	เว็บเพจมีความน่าสนใจ	4.70	0.48	มากที่สุด
7.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.60	0.70	มากที่สุด
8.	เว็บเพจสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.50	0.85	มากที่สุด
9.	ภาษาที่ใช้ในการตอบกลับสุภาพเหมาะสม	4.80	0.42	มากที่สุด
10.	เว็บเพจสามารถใช้งานได้ดีในภาพรวม	4.60	0.61	มากที่สุด
รวม		4.60	0.68	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 (S.D. = 0.68) โดยพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่า ความสะดวกสบายของเว็บเพจต่อการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00 ส่วนรายเรื่องการเข้าถึงเนื้อหาของเว็บเพจมีความรวดเร็ว มีระดับความพึงพอใจต่ำสุด มีค่าเฉลี่ย 4.20 ตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต ที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สามารถอภิปรายผลดังนี้

1. เว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต ที่สร้างด้วยระบบปฏิบัติการ Window 11 / Visual Studio Code / โปรแกรมฐานข้อมูล phpMyAdmin / Xampp และ Adobe Photoshop cs6 เว็บเพจสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม อาจเนื่องมาจาก เว็บเพจบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาสำหรับใช้ในไลน์ผลิต ออกแบบตามหลักการพัฒนาโปรแกรม โดยใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมที่เป็นมาตรฐาน สอดคล้องกับสุมิลตรา วงศ์นิศารัตน์. [7] ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเบิกค่าเดินทางและค่าล่วงเวลา เพื่อแก้ปัญหาในการขอเบิกค่าเดินทางและค่าทำงานล่วงเวลาของบริษัท

นีโอพลัส จำกัด เพื่อเปลี่ยนวิธีการให้อยู่ในรูปแบบ Web Application ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น สรุปได้วาระบบมีประสิทธิภาพสามารถนำไปประยุกต์ใช้

2. ประสิทธิภาพเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต ด้านการออกแบบโดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ส่วนด้านประสิทธิภาพ โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุดเช่นกัน อาจเนื่องมาจากเว็บเพจได้รับการพัฒนาตามหลักการทำงานของปัญหาที่เกิดขึ้นที่ จึงมีความถูกต้องแม่นยำสูง สอดคล้องกับ ชัญญา ศรีจนัทร์ และ ปัทมา นาเมืองรักษ์ [8] ที่พบว่าภาพรวมของระบบสามารถทำการเพิ่ม แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล และสามารถทำการค้นหาข้อมูลได้ ซึ่งในการทำงานของระบบงานทำ ให้แก้ปัญหาระบบซื้อ-ขายสินค้าได้จริง

3. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้งานเว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด โดยพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าความสะดวกสบายของเว็บเพจต่อการใช้งานมีระดับความพึงพอใจสูงที่สุด เนื่องจากเว็บเพจสามารถสร้างความสะดวกสบายให้กับการทำงาน อีกทั้งใช้งานง่าย ลดข้อผิดพลาดของข้อมูล มีความรวดเร็วในการประมวลผล สอดคล้องกับประยูร ช้างจั่น และจินดาพร อ่อนเกตุ [9] พบว่าการพัฒนาระบบเทคโนโลยี ช่วยลดระยะเวลาในการซื้อขายสินค้า ง่ายต่อการใช้งาน ประหยัดเวลาและตรงตามความต้องการของผู้ใช้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. สถานประกอบการณ์ สามารถนำข้อมูลรายงานที่ได้เว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต ไปวางแผนการจัดการไลน์ผลิตให้มีประโยชน์มากยิ่งขึ้น

2. เพื่อให้เว็บเพจสำหรับบันทึกการทำงานและรายงานปัญหาในไลน์ผลิต มีความสมบูรณ์ มากยิ่งขึ้น ควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมในส่วนของการแจ้งเตือนปัญหาในสายการผลิตไปยังผู้ดูแลให้ทราบในทันทีหลังจากที่มีการแจ้งปัญหา รวมถึงทำหน้าเว็บเพจให้มีภาษาไทย และสามารถเปลี่ยนภาษาระหว่างภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ดิชิตชัย เมตตาริกานนท์. (2558). **เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการจัดการสารสนเทศ**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[2] วีรวัฒน์ มะเสนา.(2555). **เทคโนโลยีสารสนเทศในงานธุรกิจ**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2566. จาก https://sites.google.com/a/acc.msu.ac.th/thekhnoloyi-sarsnthe

[3]. ปิยะดนัย วิเคียน. (2558). **หลักการออกแบบเว็บไซต์**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2566. จาก https://www. krupiyadanai.wordpress.com/บทเรียน-html/การออกแบบเว็บไซต์

[4] ณัฐพล แสนคำ. (2563). **โปรแกรม Visual Studio Code.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 6 มีนาคม 2566. จาก http://cs.bru.ac.th-visual-studio-code-2/

[5] กุลญาดา รุ่งภูเปี่ยม. (2564) **phpMyAdmin**. [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566. จาก https://www.mindphp.com/

[6] พัฒนภูมิ เรืองวงษ์ (2558) **โปรแกรม Xampp.** [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566 ที่มา https://www.thailibrary.in.th/2013/09/06/xampp/

7] สุมิลตรา วงศ์นิศารัตน์. (2562) **การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเบิกค่าเดินทางและค่าล่วงเวลา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเว็บและการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, กรุงเทพฯ หน้า 63.

[8] ชัญญา ศรีจันทร์, และปัทมา นาเมืองรักษ์. (2554). **ระบบบริหารจัดการสหกรณ์โรงเรียนบ้านนาเมือง ตำบลนาเมือง อำเภอเสลภูมิจังหวัดร้อยเอ็ด**. โครงงานเทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ, หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
[9] ประยูร ช้างจั่น และจินดาพร อ่อนเกตุ. (2558). **ระบบการขายสินค้าสหกรณ์โรงเรียนบ้านหนองน้ำแดง**. สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. กำแพงเพชร.

EP002

การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต
DEVELOPMENT PROJECT TO RECORD MANAGEMENT SYSTEMS FOR PRODUCTION DATA

พงศกร เอมทอง [1] ภัชราภรณ์ พิมพา [2]
Pongsakorn Aemthong [1] Patcharaporn pimpa [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พนักงานแผนก Production จำนวน 8 คน เป็นจำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต 2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต สร้างและพัฒนาด้วย Program Visual Studio Code ใช้กำหนดโครงสร้างในการออกแบบเว็บไซต์การใช้งานระบบบันทึกข้อมูล ร่วมกับโปรแกรม XAMPP เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ทดสอบสคริปหรือเว็บไซต์ MySQL โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลใช้จำลองฐานข้อมูล ออกแบบส่วนการใช้งานบันทึกข้อมูลกับผู้ใช้ ได้แก่ เข้าสู่ระบบ การการบันทึกข้อมูล การค้นหาข้อมูล การประมวลผล และ การรายงานผลข้อมูล ด้านความเหมาะสมมีระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้มีระดับมากที่สุด 2) ประสิทธิภาพของระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต ด้านการออกแบบมีระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด 3) ความพึงพอใจผู้ใช้งานระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต อยู่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding author. E-mail: Aof0998@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop an in-line data recording system, 2) to find out the efficiency of an in-line data recording system, and 3) to assess the satisfaction of the in-line data recording system users. The target groups were divided into 2 groups: 2 experts, 8 production staff, 10 people. Tools used in this research were Production 2) Efficiency Evaluation Form of Data Recording System Development in Production Line 3) Data Recording System User Satisfaction Assessment Form Statistics used in data analysis were percentage, mean and standard deviation.

Research results 1) Data recording system development project in production line Created and developed with Program Visual Studio Code. Used to define structure in website design, use of data recording system with XAMPP program, is an Apache web server program to simulate a web server for testing. MySQL script or website, a database management system program used to simulate a database. Designing the user's data recording function, such as login, data recording Information search, processing and reporting Appropriateness is at the highest level. The possibility was at the highest level. 2) The efficiency of the data recording system in the production line. The design is at the highest level. 3) Satisfaction of users of data recording system in production line. at the highest level.

Keywords : Development Record management systems for Production data, Effciency, Satisfaction

บทนำ

ปัจจุบันมีการนำเอาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและ AI ปัญญาประดิษฐ์เข้ามาใช้กันอย่างแพร่หลายในการบันทึกข้อมูลฝ่ายการผลิต ที่มีแต่กระบวนการจดบันทึกลงในเอกสาร กระดาษการดำเนินงานอย่างล่าช้าและอาจไม่แม่นยำแบบนี้ จึงทำให้ข้อมูลของแต่ละโมเดลมีความผิดพลาดของข้อมูลไม่แม่นยำบ่อยครั้ง ซึ่งต้องมีการตรวจสอบชนิดของโมเดลต่างๆ ก็จะเห็นว่ารูปแบบของ กระบวนการจดบันทึกลงในเอกสาร การดำเนินงานดังกล่าว ใช้ในการปฏิบัติงานของฝ่ายการผลิตและเจ้าหน้าที่ควบคุมฝ่ายการผลิตจะเป็นผู้ตรวจสอบด้วยตนเอง เพื่อการเก็บข้อมูลที่มีผลต่อการปฏิบัติงาน รวมถึงการตรวจสอบให้พร้อมใช้งาน ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่การปฏิบัติงานของฝ่ายการผลิต

แต่การบริหารจัดการเก็บข้อมูลของฝ่ายการผลิตแผนก Production 3 ของบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ ซึ่งปัจจุบันทำการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสารที่มีการลงข้อมูลต่างๆ ด้วยการบันทึกลงในเอกสารและเก็บเอกสารไว้ในแฟ้ม ทำให้ข้อมูลอาจเกิดความผิดพลาดและสูญหายได้และเสียเวลาในการทำงาน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในการทำงานการบริหารจัดการบันทึกข้อมูล ดังนั้นจึงได้กำหนดแนวทางการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลแต่ละโมเดลของฝ่ายการผลิตเพื่อใช้ในการจัดการบันทึกข้อมูลของแต่ละโมเดล โดยใช้เทคโนโลยี Database Application เพื่อให้สามารถบันทึกข้อมูลในระบบได้แม่นยำและสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ หรือเพิ่มข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็วและง่ายต่อการตรวจสอบข้อมูลให้ครบให้พร้อมใช้งานและทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานในเวอร์ชั่นต่อ ๆ ไป

จากปัญหาข้างต้น ผู้ศึกษาวิจัยจึงมีความสนใจที่จะแก้ไขปัญหาระบบบันทึกข้อมูลของโมเดลต่างๆของฝ่ายการผลิต โดยจะพัฒนาโปรแกรมระบบบันทึกข้อมูลฝ่ายการผลิต ของบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ เพื่อนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในสถานประกอบการ และให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการปฏิบัติงานต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต

แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิตนำมาเป็นเครื่องมือในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ระบบฐานข้อมูล Database System

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [1]

2. การออกแบบ Bootstrap 5

Bootstrap คือ Frontend Framework ช่วยให้เราสามารถสร้างหน้าเว็บให้ตรงตามแบบที่เราต้องการได้ง่ายขึ้น เพราะ Bootstrap มีทั้งระบบ grid ที่ช่วยเรื่องการวาง layout ที่รองรับในแบบ responsive และมี component สำเร็จรูป ถ้าเราอยากได้ของที่ต้องใช้บ่อยๆ เช่น table card หรือปุ่มสวยๆ bootstrap ก็สามารถช่วยให้สร้างขึ้นมาได้ง่ายๆ ตามแบบที่ bootstrap ได้วางไว้อีกด้วย [2]

3. การพัฒนาระบบด้วย Visual Studio Code

VS Code หรือ Visual Studio Code หมายถึง โปรแกรมประเภท Editor ใช้ในการแก้ไขโค้ดที่มีขนาดเล็ก แต่มีประสิทธิภาพสูง เป็น OpenSource โปรแกรมจึงสามารถนำมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เหมาะสมสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม รองรับหลายภาษาทั้ง JavaScript, TypeScript และ Node.js ในตัว [3] และสามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ง่าย สามารถนำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือและส่วนขยายต่าง ๆ ให้เลือกใช้มากมาย รองรับการเปิดใช้งานภาษาอื่น ๆ ทั้ง ภาษา C++ , C# , Java , Python , PHP หรือ Go สามารถปรับเปลี่ยน Themes ได้ มีส่วน Debugger และ Commands เป็นต้น [3]

4. ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา PHP ภาษา aps.net หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิชวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้

บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนทซอร์ท (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด [4]

5. Xampp

Xampp เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ทดสอบ สคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่อง โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายง่ายต่อการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Xampp จะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นที่เป็นที่นิยม , MySQL ฐานข้อมูล, Apache จะทำหน้าที่เป็นเว็บ เซิร์ฟเวอร์ Perl อีกทั้งยังมาพร้อมกับ OpenSSL , phpMyadmin (ระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล สนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite โปรแกรม Xampp จะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Zip, tar, 7z หรือ exe โปรแกรม Xampp [5]

6. งานวิจัยเกี่ยวข้อง

ดวงพร เกี๋ยงคำ. (2546) กล่าวว่า ความหมายของคำว่า เว็บไซต์ (Web Site) หมายถึง กลุ่มของเว็บเพจที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เช่น กลุ่มของเว็บเพจที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติ รวมทั้งสินค้า และบริการของบริษัทหนึ่ง เป็นต้น ภายในเว็บไซต์นอกจากเว็บเพจหรือไฟล์ HTML แล้ว ยังประกอบด้วยไฟล์ชนิดอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับสร้างเป็นหน้าเว็บเพจ เช่น รูปภาพ มัลติมีเดีย ไฟล์โปรแกรมภาษาสคริปต์ และไฟล์ข้อมูลสำหรับให้ดาวน์โหลด เป็นต้น สรุปได้ว่า เว็บไซต์ หมายถึง เป็นสื่อในการเผยแพร่ข่าวสารให้บุคคลอื่นได้รับรู้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์ประกอบด้วยเว็บเพจหลายหน้าที่มีการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน และในการสร้างเว็บเพจต้องนำไฟล์ข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น รูปภาพ มัลติมีเดีย เพื่อให้เว็บไซต์น่าสนใจ [7]

มานีสงค์ ปฐมวิริยะวงศ์. (2550) ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ประโยชน์และความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้ เหตุผลที่ใช้เว็บไซต์ ลักษณะของการใช้ประโยชน์ และระดับส่วนใหญ่เข้าเว็บไซต์เพื่อรับทราบข้อมูลข่าวสาร และเพื่อติดต่อสื่อสารกับสถาบันในระบบของการลงทะเบียน การตรวจสอบผลการศึกษา และการสืบค้นข้อมูลประกอบการศึกษา วิจัย และ รายงาน ผลเปรียบเทียบด้านเพศ ระดับการศึกษา และรายได้ พบว่าไม่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้เว็บไซต์สถาบัน แต่นักศึกษาที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ และโมเด็มของตนเองจะมีพฤติกรรมการใช้เว็บไซต์แตกต่างกับนักศึกษาที่ไม่มีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ประเด็นความต้องการของนักศึกษา มากที่สุด คือ ต้องการให้เว็บไซต์ของสถาบันปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ รองลงมาคือควรปรับปรุงการออกแบบตกแต่งเว็บไซต์ และจัดหมวดหมู่ให้เป็นระเบียบเพื่อสืบค้นได้ง่าย การตรวจสอบผลการศึกษา และการสืบค้นข้อมูลประกอบการศึกษา วิจัย และรายงาน [8]

ศุภชัย ธรรมวงศ์. (2551) ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลบนเว็บไซต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงเว็บไซต์สานักงานฯ ให้เป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูล ประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารกิจกรรม และเป็นเครื่องมือในการทำงานโดยใช้ภาษาพีเอชพี และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล เว็บไซต์แบ่งได้ 2 ส่วนที่สำคัญ คือ ส่วนของเจ้าหน้าที่และบุคคลทั่วไป และส่วนระบบบริหารจัดการข้อมูล เป็นส่วนของผู้ดูแลระบบและผู้รับผิดชอบจากแต่ละหน่วยงาน ให้บริการข้อมูลได้แก่ข้อมูลวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ การจองการใช้งานห้องประชุม รถยนต์ เครื่องโปรเจคเตอร์ การจัดการข้อมูลประชากร สถานการณ์โรคเอดส์ การจัดอันดับสถานการณ์โรคติดต่อต่าง ๆ การจัดการข้อมูลบุคลากร การจัดการไฟล์ดาวน์โหลด การจัดการอัลบั้มภาพ การจัดการข่าวกิจกรรมข่าวประกวดราคา ข่าวประชาสัมพันธ์ บทความ [9]

สิริกาญจน์ สุขผล. (2552) ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผลการวิจัยพบว่า ระดับความพึงพอใจในปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่าการใช้ประโยชน์ ด้านความเชื่อมั่น ด้านประสิทธิภาพ ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานด้าน

ความยืดหยุ่นต่อการใช้งานและด้านความปลอดภัยในการใช้งานเว็บไซต์อยู่ในระดับปานกลางและส่งผลให้เกิดความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์ [10]

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ได้แก่ พนักงานบริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ

กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และ พนักงาน Production จำนวน 8 คน รวมผู้ใช้งานเป็นจำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิตที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ระบบปฏิบัติการ Android / Visual Studio Code / โปรแกรมฐานข้อมูล phpMyAdmin / Apache web server และ MySQL
- แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต
- แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต

วิธีการสร้างเครื่องมือ

การจัดทำระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

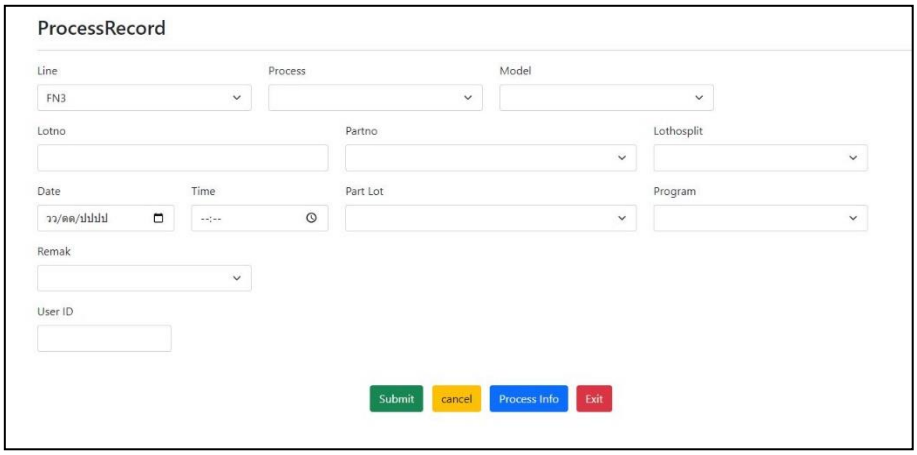
- ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการบันทึกข้อมูลในสายการผลิต
- วิเคราะห์และออกแบบระบบ
- การกำหนดโครงสร้างและเนื้อหา
- ดำเนินการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต
- จากนั้นนำโครงร่างโปรแกรมให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบโดยใช้แบบประเมินและดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- ทำการติดตั้งระบบ เพื่อทดสอบผลการทำงานโดยใช้ข้อมูลสมมติ ปรับแต่ง แก้ไข ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) ให้เป็นที่พอใจของผู้ใช้ ทดสอบผลการทำงาน โดยเฉพาะรายงานต่าง ๆ ตรวจสอบความถูกต้องตรงตามความต้องการหรือไม่ พร้อมกับ ปรับแก้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และพัฒนาส่วนที่เหลือควบคู่ไปจนกระทั่ง ระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิตสมบูรณ์
- นำเว็บระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต ติดตั้งใช้งานจริง
- เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิตโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

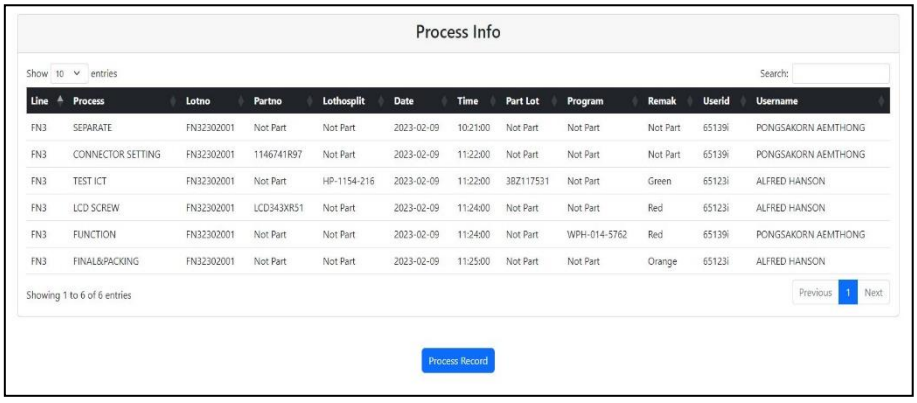
ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต



ภาพที่ 1 ส่วนหน้าเว็บไซต์ Processrecord.

ภาพที่ 1 : หน้าเว็บไซต์ Processrecord. ใช้เป็นหน้าเว็บบันทึกข้อมูลในการทำงานในสายการผลิต มีรายละเอียดในการบันทึกข้อมูล ดังนี้ Line, Process, Model, Lotno, Partno, Lothosplit, data, Time, Part Lot, Program, Remak, User ID,



ภาพที่ 2 ส่วนหน้าเว็บไซต์ Process Info.

ภาพที่ 2 : หน้าเว็บไซต์ Processrecordinfo. ใช้เป็นหน้าเว็บค้นหาข้อมูลในการทำงานในสายการผลิต มีรายระเอียดในการบันทึกข้อมูล ดังนี้ Line, Process, Model, Lotno, Partno, Lothosplit, data, Time, Part Lot, Program, Remak, User ID, Username,

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต

รายการประเมิน	ความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ประโยชน์ของระบบบันทึกข้อมูลต่อการใช้งานจริง	4.80	0.42	มากที่สุด	4.60	0.52	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานระบบบันทึกข้อมูล	4.40	0.70	มาก	4.70	0.48	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของระบบบันทึกข้อมูล	4.10	0.88	มาก	4.70	0.48	มากที่สุด
4. ความรวดเร็วในการทำงานของระบบบันทึกข้อมูล	4.60	0.52	มากที่สุด	4.80	0.42	มากที่สุด
5. ระบบบันทึกข้อมูลสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.70	0.48	มากที่สุด	4.60	0.70	มากที่สุด
รวม	4.52	0.60	มากที่สุด	4.68	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมต่อการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.60) ด้านความเป็นไปได้ต่อการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, S.D. = 0.52)

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ผลการประเมินประสิทธิภาพ
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ			
1. ออกแบบส่วนระบบการใช้งาน	4.60	0.52	มากที่สุด
2. ความสะดวกสบายในการใช้งาน	4.60	0.70	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของระบบบันทึกข้อมูล	4.70	0.48	มากที่สุด
4. ตัวอักษรมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.40	0.84	มาก
5. ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.70	0.67	มากที่สุด
รวม	4.60	0.63	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ			

1.	เข้าถึงหน้าเว็บบันทึกข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว	4.70	0.48	มากที่สุด
2.	ความเสถียรภาพในการทำงาน	4.40	0.70	มาก
3.	ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานระบบบันทึกข้อมูล	4.70	0.48	มากที่สุด
4.	ความถูกต้องของระบบบันทึกข้อมูล	4.90	0.32	มากที่สุด
5.	ประโยชน์ของระบบบันทึกข้อมูลในการใช้งาน	4.50	0.71	มาก
รวม		4.62	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ ต่อการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.63) ด้านประสิทธิภาพการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.64, S.D. = 0.53)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไป ได้จัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน

ข้อมูล	**จำนวน (คน)**	**คิดเป็นร้อยละ**
เพศ		
ชาย	2	20
หญิง	8	80
	อายุ	
น้อยกว่า 30 ปี	1	10
30 – 40 ปี	7	70
40 ปีขึ้นไป	2	20

จากตารางที่ 3 พบว่า ข้อมูลทั่วไป เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามเพศชาย 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 เพศหญิง 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 อายุน้อยกว่า 30 ปี 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10 อายุ 30-40 ปี 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70 อายุ 40 ปีขึ้นไป 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต

รายการ		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.	ขั้นตอนในการใช้งานระบบบันทึกข้อมูลเข้าใจง่าย	4.90	0.32	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วของระบบบันทึกข้อมูลในการใช้งาน	4.00	0.67	มาก
3.	ความสะดวกสบายของระบบบันทึกข้อมูลต่อการใช้งาน	4.60	0.52	มากที่สุด
4.	การเข้าถึงเนื้อหาของระบบบันทึกมีความรวดเร็ว	4.80	0.42	มากที่สุด
5.	สามารถค้นหาข้อมูลเพื่อแสดงผลข้อมูลได้ทันที	4.80	0.42	มากที่สุด
6.	ระบบบันทึกข้อมูลมีความน่าสนใจในการพัฒนาต่อ	4.40	0.70	มาก
7.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.60	0.70	มากที่สุด
8.	ระบบบันทึกข้อมูลสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.80	0.42	มากที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต (ต่อ)

รายการ		ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
9.	เนื้อหาที่ใช้แสดงข้อมูลสุภาพเหมาะสม	4.70	0.48	มากที่สุด
10.	ระบบบันทึกข้อมูลสามารถใช้งานได้ดีในภาพรวม	4.40	0.84	มาก
รวม		4.60	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.54)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต สร้างและพัฒนาด้วย Program Visual Studio Code ใช้กำหนดโครงสร้างในการออกแบบเว็บไซต์การใช้งานระบบบันทึกข้อมูล ร่วมกับโปรแกรม XAMPP เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ทดสอบ สคริปหรือเว็บไซต์ MySQL โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลใช้จำลองฐานข้อมูล ออกแบบส่วนการใช้งานบันทึกข้อมูลกับผู้ใช้ ได้แก่ เข้าสู่ระบบการการบันทึกข้อมูล การค้นหาข้อมูล การประมวลผล และ การรายงานผลข้อมูล ระบบบันทึกข้อมูลทำงานได้อย่างดี อาจเนื่องมาจาก ออกแบบตามหลักการพัฒนาเว็บไซต์ ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมมีระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้มีระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ [8] เรื่อง การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลบนเว็บไซต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงเว็บไซต์สานักงานฯ ให้เป็นแหล่งเผยแพร่ข้อมูล ประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสาร กิจกรรม และเป็นเครื่องมือในการทำงานโดยใช้ภาษาพีเอชพี และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล เว็บไซต์แบ่งได้ 2 ส่วนที่สำคัญ คือ ส่วนของเจ้าหน้าที่และบุคคลทั่วไป และส่วนระบบบริหารจัดการข้อมูล เป็นส่วนของผู้ดูแลระบบและผู้รับผิดชอบจากแต่ละหน่วยงาน ให้บริการข้อมูลได้แก่ข้อมูลวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ การจองการใช้งานห้องประชุม รถยนต์ เครื่องโปรเจคเตอร์ การจัดการข้อมูลประชากร สถานการณ์โรคเอดส์ การจัดอันดับ

สถานการณ์โรคติดต่อต่าง ๆ การจัดการข้อมูลบุคลากร การจัดการไฟล์ดาวน์โหลด การจัดการอัลบั้มภาพ การจัดการข่าวกิจกรรมข่าวประกวดราคา ข่าวประชาสัมพันธ์ บทความ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพต่อโครงการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต ด้านการออกแบบมีระดับมากที่สุดด้านประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากระบบบันทึกข้อมูลรับข้อมูลรวดเร็วและถูกต้อง ประมวลผลรวดเร็วและรายงานผลของข้อมูลได้ถูกต้อง แม่นยำ สอดคล้องกับ [9] เรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ผลการวิจัยพบว่า ระดับความพึงพอใจในปัจจัยด้านต่าง ๆ พบว่าการใช้ประโยชน์ ด้านความเชื่อมั่น ด้านประสิทธิภาพ ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานด้านความยืดหยุ่นต่อการใช้งานและด้านความปลอดภัยในการใช้งานเว็บไซต์อยู่ในระดับปานกลางและส่งผลให้เกิดความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์

3. ความพึงพอใจต่อโครงการพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลในสายการผลิต โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด อาจเนื่องจาก ระบบบันทึกข้อมูลใช้งานง่าย บันทึกข้อมูล-ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว สามารถลดขั้นตอนในการทำงาน สอดคล้องกับ [7] เรื่อง การใช้ประโยชน์และความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้ เหตุผลที่ใช้เว็บไซต์ ลักษณะของการใช้ประโยชน์ และระดับส่วนใหญ่เข้าเว็บไซต์เพื่อรับทราบข้อมูลข่าวสารและเพื่อติดต่อสื่อสารกับสถาบันในระบบของการลงทะเบียน การตรวจสอบผลการศึกษา และการสืบค้นข้อมูลประกอบการศึกษา วิจัย และ รายงาน ผลเปรียบเทียบด้านเพศ ระดับการศึกษา และรายได้ พบว่าไม่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้เว็บไซต์สถาบัน แต่นักศึกษาที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ และโมเด็มของตนเองจะมีพฤติกรรมการใช้เว็บไซต์แตกต่างกับนักศึกษาที่ไม่มีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.75 ประเด็นความต้องการของนักศึกษา มากที่สุด คือ ต้องการให้เว็บไซต์ของสถาบันปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัยอยู่เสมอ รองลงมาคือควรปรับปรุงการออกแบบตกแต่งเว็บไซต์ และจัดหมวดหมู่ให้เป็นระเบียบเพื่อสืบค้นได้ง่าย การตรวจสอบผลการศึกษา และการสืบค้นข้อมูลประกอบการศึกษา วิจัย และรายงาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรพัฒนาระบบบันทึกข้อมูลโดยเพิ่มส่วนของ Admin เพื่อนำมาแก้ไขข้อมูลที่บันทึกผิดพลาดในการผลิตในทุกกระบวนการ

2. ควรพัฒนาให้ระบบบันทึกข้อมูลที่พัฒนามีความสมบูรณ์ด้านการใช้งานในอนาคตที่ต้องเพิ่มการรองรับข้อมูลจำนวนมาก

เอกสารอ้างอิง

[1] minbphp.com. (2565). **Database คืออะไร ระบบฐานข้อมูล คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ด้วยกัน อย่างมีระบบ.** สืบค้นจาก :https://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/2055-database-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A323.html

[2] minphp.com (2565). **การออกแบบ Bootstrap 5.** สืบค้นจาก : https://www.mindphp.com/forums/viewtopic.php?t=79084

[3] ปวรุตม์ พงศ์พฤฒานนท์. (2564). **การพัฒนาระบบด้วย Program Visual Studio Code.**
สืบค้นจาก : https://km.cc.swu.ac.th/archives/3224
[4] อภิญญา พรมนัส. (2558). **วิธีการใช้งาน Visual Studio Code.**
สืบค้นจาก :
https://cs.bru.ac.th/%E0%B8%AA%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89-visual-studio-code-2/
[5]minbphp.com. (2565). **Xampp คืออะไร เอ็กซ์เอเอ็มพีพีคือ โปรแกรมจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์เป็น web server.**สืบค้นจาก **:**
https://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-
%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/2637-xampp
%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html
[6] ชนิดา แก้วเพชร (2563). **การเขียนโปรแกรมบนเว็บด้วยภาษา PHP.** สืบค้นจาก :
http://ba2it.rmutsb.ac.th/Suphan/coop/FileDownload/10.pdf
[7]ดวงพร เกี๋ยงคำ. (2546). **ความหมายของคำว่า เว็บไซต์ (Web Site)** สืบค้นจาก :
https://sites.google.com/site/pornnipaask11/niyam-khxng-websit
[8]มานีสงค์ ปฐมวิริยะวงศ์. (2550). **การใช้ประโยชน์และความพึงพอใจต่อเว็บไซต์** สืบค้นจาก :
https://www.thaiall.com/blog/admin/4278/
[9]ศุภชัย ธรรมวงศ์. (2551). **การพัฒนาระบบบริหารจัดการข้อมูลบนเว็บไซต์** สืบค้นจาก :
https://www.thaiall.com/blog/admin/4278/
[10]สิริกาญจน์ สุขผล. (2552). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการใช้งานเว็บไซต์กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**
สืบค้นจาก : https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:123256.
[11] Kris Piroj. (2561). **Likert Scale คืออะไร? (มาตรวัดของลิเคอร์ท)**. Greedid Goods.
สืบค้นจาก https://greedisgoods.com/likert-scale-คือ/

EP005

การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลาเพื่อใช้ในบริษัท กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

WEBSITE DEVELOPMENT TO REQUEST OVERTIME WORK FOR USE IN THE COMPANY THAI NIPPON SEIKI CO., LTD

ศุภเชษฐ์ ทองคำ[1] กิตติวินท์ ม่วงทุ่ง[1] พิทักษ์ อุปัญญ์[2]
Suphachate Thongkham[1] Kittiwin Muangthung[1] Pitak Upan[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) 2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วและลดปัญหาในการส่งคำขอการทำงานล่วงเวลา (OT) 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการส่งคำขอการทำงานล่วงเวลา (OT) กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ผู้วิจัยทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานของการจัดการข้อมูลใช้ระบบการให้พนักงานหรือเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในหน้าที่ดูแลพนักงานของ Production 3 Auto ทำให้เกิดปัญหาอยู่บ่อยครั้งเช่น พนักงานมางานล่วงเวลา แต่ไม่มีชื่อในระบบทำให้ค่าแรงได้ไม่ตรงกับการทำงานโดย เครื่องมือที ใช้ในการพัฒนาคือโปรแกรม Visual Studio Code เป็นภาษาในการพัฒนา และโปรแกรม Xampp สำหรับเขียนชุดคำสั่ง จำลองเว็บเซอร์วิส ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด สร้างด้วยโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL ใช้กำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูล ร่วมกับ โปรแกรมภาษา PHP ใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก่ เมนูเลือก การรับข้อมูล การประมวลผล การลบข้อมูล และการรายงานผลข้อมูลมีด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก 2) การลดเวลากระบวนการลงเวลาทำงานล่วงเวลาและนับชั่วโมงเวลาการทำงานล่วงเวลา ด้านประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ มาก 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการส่งคำขอการทำงานล่วงเวลา (OT) อยู่ในระดับ มาก

คำสำคัญ : การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา , การจัดเก็บข้อมูล , ความพึงพอใจ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail: 64402040613@stvc.ac.th

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop a website for requesting overtime (OT), 2) to increase efficiency and speed and reduce problems in submitting overtime (OT) requests, 3) to study the satisfaction of users at To the overtime request (OT) system, a case study of Thai Nippon Seiki Co., Ltd. The researcher studied the workflow of data management using the system for employees or officers responsible for taking care of employees of Production 3 Auto. There are frequent problems such as Employees come to work overtime But there is no name in the system, causing wages to not match the work by Tools used for development are Visual Studio Code programs as development languages and Xampp programs for writing a set of instructions. Simulate a web service

The research results showed that 1) Website development for requesting overtime work (OT), a case study of Thai Nippon Seiki Co., Ltd., built with MySQL database program used to define the structure of data storage together with PHP language program used to design the interface. Users such as selecting menus, data acquisition, data processing, data deletion, and data reporting have a design aspect at a high level. Efficiency is at a high level. 3) User satisfaction with overtime (OT) request submission system is at a high level.

Keywords : website development for requests for overtime work , data storage , satisfaction

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทกับองค์กรอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้และที่สำคัญระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้เช่นกัน ในการทำงานการใช้เว็บเบราวเซอร์ (Web Browser) เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลติดตามข้อมูล อินเทอร์เน็ตช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้เร็วขึ้น และมีค่าใช้จ่ายที่ต่ำ [1] บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด เป็นบริษัทที่ใช้การขอทำงานล่วงเวลา (OT) ของพนักงาน ผ่านแบบฟอร์มกระดาษและส่งขอเบิกเพื่ออนุมัติ ยังใช้ระบบให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบดูแลพนักงานของโปรดักชันมารับเอกสารและใช้การบอกกล่าวในการลงเวลาขอทำงานล่วงเวลา (OT) จึงทำให้ไม่ชัดเจนในการลงเวลาทำงานล่วงเวลา (OT) ทำให้เกิดปัญหา พนักงานมางานล่วงเวลาแต่ไม่มีชื่อในระบบ ทำให้ได้ค่าแรงไม่ตรงกับการทำงานหรือการยกเลิกการทำงานล่วงเวลาช้า

จากปัญหาที่กล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศ เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดปัญหาการส่งคำขอการทำงานล่วงเวลา (OT) โดยพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลาเพื่อใช้ในบริษัท กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด เพื่อตอบสนองต่อการทำงานที่ง่ายขึ้น ลดข้อผิดพลาดจากการใช้เอกสารในการบันทึกการทำงาน และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการทำงานเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการทำงานต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT)
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT)

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเพื่อพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา ช่วยในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. โปรแกรม XAMPP

XAMPP เป็นโปรแกรมสำหรับจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้ทำงานในลักษณะของเว็บเซิร์ฟเวอร์ คือการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นทั้งเครื่องแม่และเครื่องลูกในเครื่องเดียวกัน เพื่อเป็นการทดสอบสคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่อง ภายในโปรแกรม XAMPP ประกอบด้วย Apache, PHP, MySQL, phpMyAdmin, Perl เป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงาน CMS ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมสำหรับออกแบบเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยม ไฟล์สำหรับติดตั้งโปรแกรมมีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีชุดควบคุมการทำงานที่ช่วยให้การปรับแต่งส่วนต่างๆ ง่ายขึ้น โปรแกรม XAMPP รองรับระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, Linux, Apple และสามารถทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการแบบ 32 bit และ 64 bit [2]

2. โปรแกรม Visual Studio Code

วิชวลสตูดิโอโค้ด (Visual Studio Code) เป็นโปรแกรมแก้ไขซอร์สโค้ดที่พัฒนาโดยไมโครซอฟท์ สำหรับ Windows, macOS และ Linux สามารถปรับแต่งได้หลายอย่าง ให้ผู้ใช้เปลี่ยนธีม แป้นพิมพ์ลัด การตั้งค่า และติดตั้งส่วนขยายที่เพิ่มฟังก์ชันการทำงานเพิ่มเติม เป็นซอร์สโค้ดฟรีและโอเพนซอร์สและเผยแพร่ภายใต้สิทธิ์การใช้งาน MIT ไบนารีที่คอมไพล์แล้ว วิชวลสตูดิโอโค้ดได้รับการจัดอันดับให้เป็นเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้รับความนิยมมากที่สุด [3]

3. โปรแกรม PhpMyAdmin

phpMyAdmin คือโปรแกรม PHP ที่ออกแบบเพื่อบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราเซอร์ ทำให้จัดการฐานข้อมูลได้ง่ายขึ้น ใช้โปรแกรมสร้างฐานข้อมูลใหม่ (New Database) สร้างตารางข้อมูล (Table) ทำการประมวลผล (Query) ข้อมูลที่ต้องการ และมีฟังก์ชั่นที่ใช้บริหารจัดการอื่นๆ เช่น เพิ่ม (Insert) ลบ (Delete) อัพเดท (Update) ค้นหา (Browse) นำเข้าหรือนำออกฐานข้อมูล (Import and Export Database) ลบทิ้ง (Drop) และอื่นๆ [4]

4. ฐานข้อมูล Database

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ และเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล [5] มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลสะดวกและมีประสิทธิภาพ โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะเข้าไปดึงข้อมูลที่ต้องการได้รวดเร็ว

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรศักดิ์ ไกรเลิศ (2549) [6] ได้พัฒนาเครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงาน มีความมุ่งหมายเพื่อ พัฒนาเครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงาน แล่วทำการประเมินหาสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของเครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงาน พบวาความสามารถในการอ่านบัตรสามารถอ่านบัตรได้ถูกต่องร้อยละร้อย ความสามารถในการบันทึกภาพขณะมีการเสียบบัตรลงเวลาสามารถบันทึกภาพขณะมีการเสียบบัตรลงเวลาได้ถูกต่องร้อยละร้อย ความสามารถในการทำงานของเสียงตอบรับสามารถมีเสียงตอบรับร้อยละร้อย ความสามารถในการบันทึกข่อมูลทั้งหมดสามารถบันทึกข่อมูลทั้งหมดร้อยละร้อย การประเมินความคิดเห็นคุณลักษณะทางกายภาพของเครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงาน

ผลปรากฏวา คุณลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงาน อยู่ในเกณฑดีมีคาเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 คุณลักษณะการใช่งานเครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงานอยู่ในเกณฑดีมีคาเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 คุณลักษณะความปลอดภัยการใช่เครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงานอยู่ในเกณฑดีมีคาเฉลี่ย เท่ากับ 3.93 คุณลักษณะการบำรุงรักษาเครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงานอยู่ในเกณฑดีมีคาเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 เมื่อพิจารณาในภาพรวมคุณลักษณะทางกายภาพของเครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงานอยู่ในเกณฑดีมีคาเฉลี่ยเท่ากับ 3.79

สุมิลตรา วงศ์นิศารัตน์ (2562) [7] ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเบิกค่าเดินทางและค่าล่วงเวลา เพื่อแก้ปัญหาในการขอเบิกค่าเดินทางและค่าทำงานล่วงเวลาของบริษัท นีโอพลัส จำกัด เพื่อเปลี่ยนวิธีการให้อยู่ในรูปแบบ Web Application ทำให้เพิ่มความรวดเร็วในขอเบิกค่าเดินทางค่าทำงานล่วงเวลา ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชัน ผลสรุปความพึงพอใจที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันจากการทดลองใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมาก สรุปได้วาระบบมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เป็นอยางดี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง คณะผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) เพื่อใช้ในบริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลระบบงานเดิม

จากที่ได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการขอทำงานล่วงเวลามีการกรอกข้อมูลผ่านแบบฟอร์มกระดาษและส่งขอเบิกเพื่ออนุมัติ ทำให้ไม่ชัดเจนในการลงเวลาทำงานล่วงเวลา (OT) ทำให้เกิดปัญหาพนักงานมางานล่วงเวลาแต่ไม่มีชื่อในระบบ ทำให้ได้ค่าแรงไม่ตรงกับการทำงานหรือการยกเลิกการทำงานล่วงเวลาช้า

2. พัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งาน

2.1 การขอทำงานล่วงเวลา โดยการกรอกรายละเอียดส่วนตัว

2.2 การบันทึกรายละเอียดของการขออนุมัติทำงานล่วงเวลา

2.3 การบันทึกจำนวนชั่วโมงที่ขออนุมัติ ตรวจสอบสถานะการอนุมัติขอทำงานล่วงเวลา

2.4 เพิ่ม ลบ และแก้ไขเอกสารการขอทำงานล่วงเวลา

3. ติดตั้งทดสอบแก้ไข

การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) ผู้วิจัยเขียนโปรแกรมด้วย Visual Studio Codeที่รองรับ HTML, CSS, JavaScript เพื่อจัดเก็บข้อมูลในระบบคลังสินค้า

4. นำโปรแกรมไปใช้

เมื่อทำการพัฒนาระบบแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบการเข้าใช้งานของระบบ ทดสอบระบบทั้งหมด การแสดงผลข้อมูลตามลำดับของผู้ใช้งาน การออกรายงานที่ถูกต้อง การทดสอบโดย ให้ผู้ใช้งานจริงได้ทดลองใช้โดยระบบสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการ

5. เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้เว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานแผนก Production 3 Auto บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 17 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินค่าแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แบ่งออกเป็น

1. แบบประเมินการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) จำนวน 5 ข้อ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา

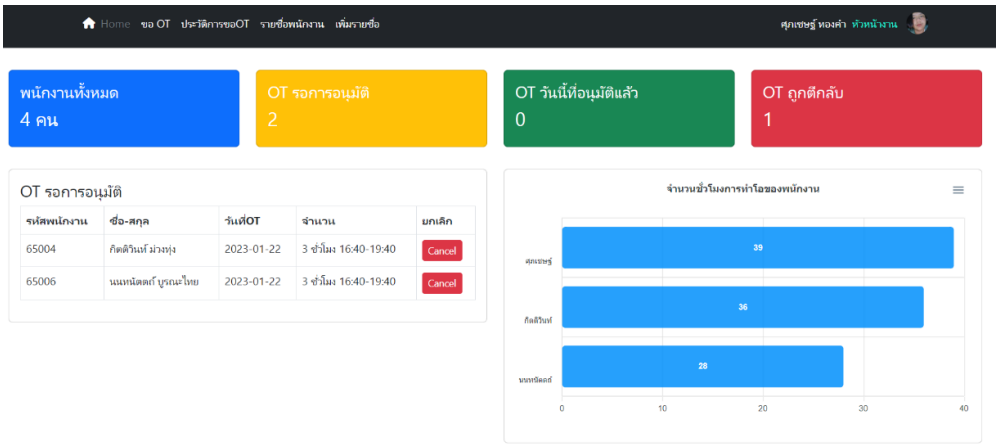
2. แบบประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพของเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา แบ่งออกเป็นด้านละ 5 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ เว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา จำนวน 10 ข้อ

ผลการวิจัย

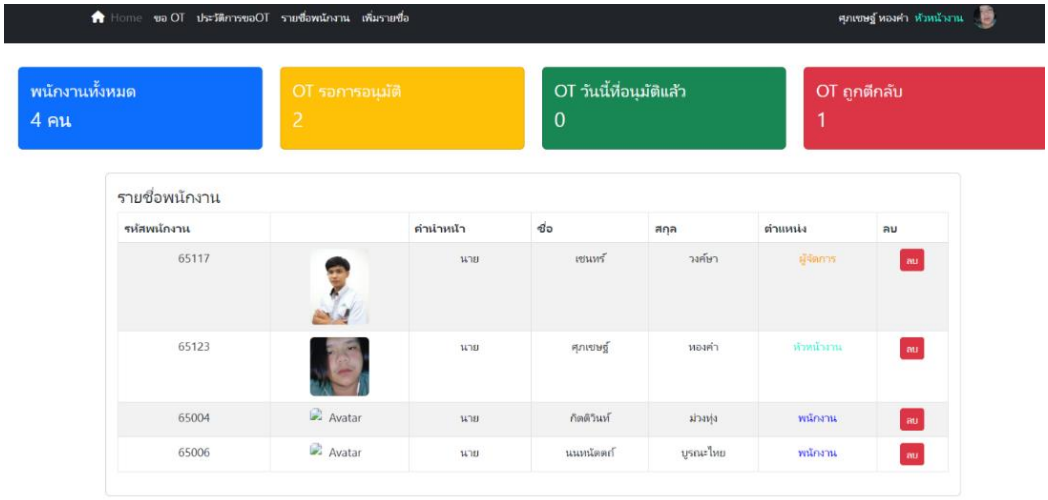
1. ผลการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

การออกแบบเว็บไซต์การขอทำงานล่วงเวลา (OT) กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์การขอทำงานล่วงเวลา (OT) โดยหน้าจอแสดงเว็บไซต์ ที่ได้จากการติดตั้งบนอุปกรณ์หน้าของเว็บไซต์ ดังภาพที่ 1, 2 และ 3



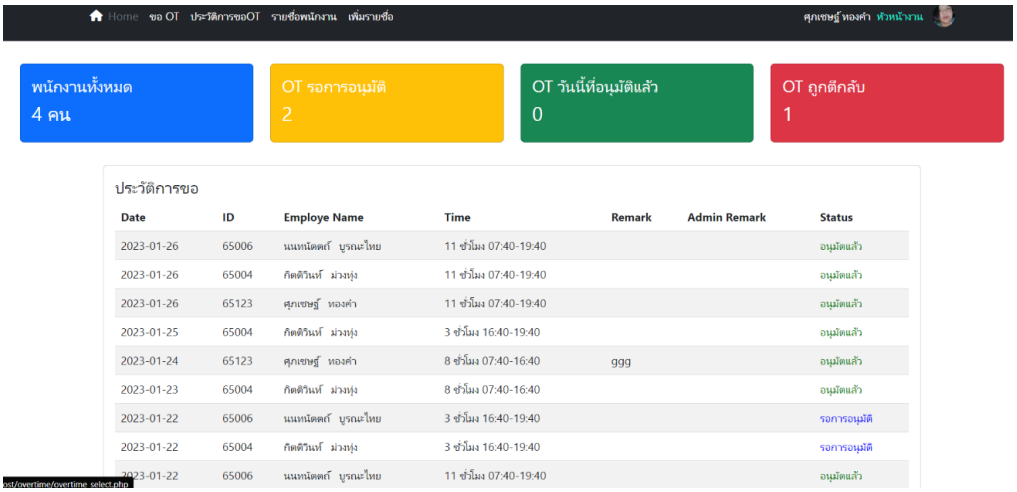
ภาพที่ 1 หน้าแรกของโปรแกรม

จากภาพที่ 1 หน้าแรกของเว็บไซต์ แสดงจำนวนพนักงานทั้งหมด การขออนุมัติจัดทำ OT ประวัติการทำ OT เช่น รหัสพนักงาน รายชื่อพนักงาน การเพิ่มรายชื่อพนักงาน หัวหน้างาน วันเวลา และการดำเนินการ



ภาพที่ 2 รายชื่อพนักงานทั้งหมด และรายละเอียดต่างๆ ที่กรอกข้อมูล

จากภาพที่ 2 รายชื่อพนักงาน จะแสดง ชื่อพนักงานทั้งหมด และรายละเอียดต่างๆ เช่น รหัสพนักงาน รูปพนักงาน ชื่อ นามสุกล



ภาพที่ 3 ประวัติของพนักงานที่ขอทำงานล่วงเวลา

จากภาพที่ 3 ประวัติการขอทำงานล่วงเวลา OT จะเห็นประวัติการขอมีวันเวลา รหัสพนักงานชื่อพนักงาน จำนวนชั่วโมงที่ทำงาน การขออนุมัติ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ ระบบการส่งคำขอการทำงานล่วงเวลา (OT) กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับคุณภาพ	ความเป็นไปได้		ระดับคุณภาพ
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. พัฒนาระบบทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.33	0.58	มาก	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความพร้อมของเครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบ	4.00	1.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ	4.00	0.00	มาก	4.00	1.00	มาก
4. ลดข้อผิดพลาดของระบบเก่าได้	4.67	0.58	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	4.25	0.62	มาก	4.58	0.67	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านความเหมาะสม ต่อการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.25 (S.D. = 0.62) ด้านความเป็นไปได้ ต่อการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 (S.D. = 0.67)

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ			
1. ออกแบบระบบสามารถเข้าใช้งานง่าย	4.00	1.00	มาก
2. ระบบเนวิเกชันเมนูใช้งานง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ส่วนช่วยในการค้นหาข้อมูล	3.67	0.58	มาก
4. ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
5. มีการจัดองค์ประกอบในระบบได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	4.20	0.68	มาก
ด้านที่ 2 ประสิทธิภาพ			
6. จัดเก็บข้อมูลถูกต้อง	4.33	0.58	มาก
7. แก้ไขข้อมูลได้สะดวก	4.00	0.00	มาก
8. ความเร็วในการทำงานของเว็บไซต์	4.67	0.58	มากที่สุด
9. รายงานผลถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	4.42	0.51	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ ต่อการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.20 (S.D. = 0.68) ด้านประสิทธิภาพ ต่อการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.42 (S.D. = 0.51)

3. ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไป ผู้ใช้เว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน

เพศ	**จำนวน**	**ร้อยละ**
ชาย	11	64.71
หญิง	6	35.29
รวม	**17**	**100.00**

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย 11 คน คิดเป็นร้อยละ 64.71 เพศหญิง 6 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบ			
1 ตัวอักษรบน banner อ่านง่ายชัดเจน	4.18	0.64	มาก
2 สีขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.29	0.47	มาก
3 สีพื้นหลังกับตัวหนังสือมีความเหมาะสม	4.00	0.50	มาก
4 ความทันสมัยและความน่าสนใจ	4.06	0.66	มาก
5 มีการจัดวางองค์ประกอบในเว็บได้อย่างเหมาะสม	4.53	0.51	มากที่สุด
6 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์	4.18	0.73	มาก
7 ขั้นตอนในการบันทึกข้อมูลมีความสะดวกไม่ซับซ้อน	4.35	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.23	0.59	มาก
2. ด้านการบริการ			
8 ข้อความสื่อสารเข้าใจง่าย	4.29	0.47	มาก
9 ขั้นตอนการใช้งานมีความสะดวกไม่ซับซ้อน	4.59	0.51	มากที่สุด
10 ระบบรายงานผลได้ถูกต้อง	4.35	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.41	0.50	มาก
รวม	4.28	0.57	มาก

จากตารางที่ 4 ความคิดเห็นของผู้ใช้เว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด พบว่าผลรวมทั้ง 2 ด้าน มีค่าเฉลี่ย 4.28 (S.D.= 0.57) ระดับคุณภาพ มาก แบ่งออกเป็นด้านการออกแบบ ผู้ใช้มีความพึงพอใจสูงสุด คือ มีการจัดวางองค์ประกอบในเว็บได้อย่างเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.53 (S.D.= 0.51) ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่ำสุด คือ สีพื้นหลังกับตัวหนังสือมีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 4.00 (S.D.= 0.50) ระดับความพึงพอใจ มาก ด้านการบริการ ผู้ใช้มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ขั้นตอนการใช้งานมีความสะดวก ไม่ซับซ้อน ค่าเฉลี่ย 4.59 (S.D.= 0.51) ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ผู้ประเมินมีความพึงพอใจต่ำสุด คือ ข้อความสื่อสารเข้าใจง่าย ค่าเฉลี่ย 4.29 (S.D.= 0.47) ระดับความพึงพอใจมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1 ผลการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา กรณีศึกษาบริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก และด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากเว็บไซต์สามารถรับข้อมูลได้รวดเร็วถูกต้อง ประมวลผลรวดเร็วและรายงานผลถูกต้อง แม่นยำ สอดคล้องกับ ธวัชชัย ศรีสุเทพ ในการออกแบบเว็บไซต์ที่ดีนั้น เนื้อหาที่มีประโยชน์น่าเชื่อถือ ถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในเว็บไซต์ ดังนั้นควรมีการปรับปรุงและเพิ่มเติมข้อมูลให้ทันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ

2 ประสิทธิภาพของเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) พบว่าด้านการออกแบบ ต่อการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.20 (S.D. = 0.68) ด้านประสิทธิภาพ ต่อการพัฒนาเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.42 (S.D. = 0.51)

3. ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์สำหรับขอทำงานล่วงเวลา (OT) กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ในระดับมาก อาจเนื่องจากเว็บไซต์ใช้งานง่าย รับ-ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ลดขั้นตอนในการทำงาน สอดคล้องกับสุมิลตรา วงศ์นิศารัตน์ ได้ศึกษาการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเบิกค่าเดินทางและค่าล่วงเวลา และมณีรัตน์ มณเทียร ระบบที่พัฒนาขึ้น มีการออกแบบที่เหมาะสมผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก สรุปได้วาระบบมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ควรเพิ่มเนื้อหาและส่วนของข้อมูลให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น เพิ่มส่วนของการแก้ไขข้อมูลพนักงาน
2. ควรเพิ่มฟังก์ชัน อัปโหลดรูปภาพของพนักงานในส่วนของการเพิ่มรายชื่อพนักงาน

เอกสารอ้างอิง

[1] วีรวัฒน์ มะเสนา.(2555). **เทคโนโลยีสารสนเทศในงานธุรกิจ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566 จาก https://sites.google.com/a/acc.msu.ac.th/thekhnoloyi-sarsnthe

[2] พัฒนภูมิ เรืองวงษ์ (2558) **โปรแกรม Xampp.** [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566 ที่มา https://www.thailibrary.in.th/2013/09/06/xampp/

[3] Permpol Thanapunnamas. (2562). **Visual Studio Code คืออะไร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566. จาก https://eleceasy.com/t/visual-studio-code-vscode/2042

[4] กุลญาดา รุ่งภูเปี่ยม (2564) **phpMyAdmin**. [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566. จาก https://www.mindphp.com/

[5] พลชัย พิทักษานนท์กุล. (2561). **ระบบฐานข้อมูล (Database System)**. [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูลวันที่1 มีนาคม 2566, จาก http://www.glurgeek.com/education/ระบบฐานข้อมูล-database-system- คือ-ระบบ.
[6] สุรศักดิ์ ไกรเลิศ. (2549). **การพัฒนาเครื่องบันทึกการลงเวลาปฏิบัติงานของพนักงาน**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนรินรวิโรฒ. กรุงเทพฯ หน้า 12.
[7] สุมิลตรา วงศ์นิศารัตน์ (2562) **การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับเบิกค่าเดินทางและค่าล่วงเวลา** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเว็บและการพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, กรุงเทพฯ หน้า 63.

EP006

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

APPLICATION DEVELOPMENT PROJECT TO REPORT CRASHES CASE STUDY OF THAI NIPPON SEIKI CO., LTD.

กันยารัตน์ ศรีสุข[1] บังอร ชูสุข[2] เสมอ เวชสถล[3] ชินกฤต ประสารยา[4]
Kanyarat Srisuk[1] Bangon Choosuk[2] Samoe Vetsaton[3] Chinnakrit Prasanya[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด 2) หาประสิทธิภาพของแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 คน 2) เจ้าหน้าที่บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด แผนกช่าง จำนวน 4 คน 3) พนักงานแผนก Production จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง 2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพของแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด สร้างด้วยฐานข้อมูล Google Sheet ใช้กำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูล ร่วมกับ โปรแกรม Google Form, Google Script, Line Notify ใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้สร้าง ได้แก่ แอพพลิเคชั่นไลน์ ฟอร์มตอบกลับผู้สร้างฐานข้อมูล Line Notify การรับข้อมูล การประมวลผล การตอบกลับ และการรายงานผลข้อมูล ด้านความเหมาะสมมีระดับมาก ด้านความเป็นไปได้มีระดับมากที่สุด 2) ประสิทธิภาพของแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้องด้านการออกแบบมีระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด 3) ความพึงพอใจผู้ใช้บริการแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้องอยู่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง, ความพึงพอใจ, ประสิทธิภาพ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding author. E-mail: bumbimkanyarat26@gmail.com ,bangon_noy@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to develop a crash notification application. A case study of Thai Nippon Seiki Co., Ltd. 2) to find out the efficiency of the fault notification system, 3) to assess the satisfaction of the fault notification system users. Case study of Thai Nippon Seiki Co., Ltd. The target groups are divided into 3 groups: 3 experts, Thai Nippon Seiki Co., Ltd. staff, 4 technicians, 3 production staff, 10 people. Tools used in this research These include 1) Appropriate and feasibility assessment form of developing crash reporting application, 2) Efficiency evaluation form for crash reporting application, and 3) User satisfaction assessment form. Use the application service to report malfunctions. Statistics used in data analysis were percentage, mean and standard deviation.

Research results 1) Application development project for crash notification Case study of Thai Nippon Seiki Co., Ltd. Created with Google Sheet database used to define the structure of data storage together with Google Form, Google Script, Line Notify programs used to design the interface with the creator, including the Line application. Author response form, Line Notify database, receiving, processing, replying and reporting data. Appropriateness is at a high level. 2) The design crash reporting application performance was the highest. 3) Satisfaction of users of crash notification application service was at the highest level.

Keywords : crash notification system, Satisfaction, efficiency

บทนำ

เทคโนโลยีการแจ้งเหตุขัดข้องในระบบสายงานการผลิตมีหลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น การแจ้งเตือนด้วยระบบอินเทอร์เน็ต การส่งเสียงเตือนขณะเกิดเหตุขัดข้อง หรือการแจ้งเตือนด้วยข้อความ เสียงหรือภาพผ่านระบบสื่อสารต่างๆ รวมถึงทำให้ผู้ดูแลรับทราบได้อย่างทันท่วงที โดยปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้มีการพัฒนาให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย และเทคโนโลยี IoT เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่ได้รับความสนใจของคนทั่วไปเป็นอย่างมาก ซึ่งเทคโนโลยี IoT คือ การที่สิ่งต่างๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน การแจ้งเตือนต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานขององค์กร เช่น การแจ้งตำแหน่งที่เกิดปัญหา การแจ้งรายละเอียดของปัญหาต่าง ๆ ภายในองค์กร

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้งานกับการแจ้งเหตุขัดข้องจากการทำงานภายในองค์กร โดยสามารถส่งรายการปัญหาต่างๆ ให้กับผู้รับผิดชอบ หรือหน้างานเพื่อทำการแก้ไขปัญหา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง นำมาเป็นเครื่องมือในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แพลตฟอร์ม

เอกรินทร์ วทัญญูเลิศสกุล (2564). [1] แพลตฟอร์ม หมายถึง การออกแบบแนวคิด ความคิด รูปแบบหรือโมเดล(Balewin C.Y. and Woodard C.J.,2009) แพลตฟอร์ม ที่ใช้ในงานด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะใช้เพื่อแบ่งแยกรูปแบบการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจะประกอบด้วยแพลตฟอร์มฮาร์ดแวร์(เครื่องคอมพิวเตอร์) และซอฟต์แวร์(ระบบปฏิบัติการ) ซึ่งในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นในปัจจุบัน จะพิจารณาจากระบบปฏิบัติการที่เรียกว่า แพลตฟอร์มเดสก์ท็อป(Desktop Platform) ประกอบด้วยระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้งาน อันดับต้น ๆ คือWindows, Linux, MacOS ปัจจุบันแพลตฟอร์มยังมีขอบเขตความหมายที่คลอบคลุมถึงระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วย ดังนั้นหากจะกล่าวถึงแพลตฟอร์มบนอุปกรณ์เคลื่อนที่(Mobile Platform) ซึ่งเป็นที่รู้จักและใช้งานกันอย่างแพร่หลาย จึงหมายถึงสถาปัตยกรรมเคลื่อนที่เช่น IOS, Android, Windows, Phone, Blackberry และSymbian (Krajci l. and Cummings D.,2014)

2. แอนดรอยด์

ไพบูลย์ สวัสดิ์ปัญญาโชติ (2556). [2] แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ทำงานแบบฝังตัวโดยใช้โครงสร้างเดียวกับลีนุกซ์ (Linux) ซึ่งใช้ลีนุกซ์เคอร์แนล (Linux Kernel) เป็นแกนหลักในการทำงาน แต่การทำงานรอบข้างจะไม่ถูกฝังลงในเคอร์เนล หรือพูดง่าย ๆ คือโครงสร้างมาตรฐานของลีนุกซ์จะไม่รับรองการทำงานของ X Windows และ GNU C ดังนั้นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จึงใช้ประโยชน์จากจาวาเฟรมเวิร์คแต่เฟรมเวิร์คที่ใช้นั้นจะไม่ใช่เฟรมเวิร์คมาตรฐาน ไม่สามารถใช้ Swing ได้ และไม่มีไลบรารี Timer ให้ใช้งานด้วยแอนดรอยด์จึงใช้ไลบรารีของตัวเองแทน ไลบรารีเหล่านี้ได้รับการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่เหมาะสมกับการทำงานบนอุปกรณ์พกพา

3. แอพพลิเคชั่น

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2555). [3] เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบหรือระบบปฏิบัติการ (Operating system) ที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์และรองรับการใช้งานของแอพพลิเคชั่นหรือโปรแกรมต่างๆ ที่ติดตั้งอยู่ภายในคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ แอพพลิเคชั่นที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์หรือโปรแกรมประยุกต์ ที่ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง เนื่องจากผู้ใช้มีความต้องการใช้แอพพลิเคชั่นที่แตกต่างกัน จำนวนของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่มีหลากหลายชนิด ขนาดหน้าจอที่แตกต่าง จึงมีผู้ผลิตและพัฒนาแอพพลิเคชั่นใหม่ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก เพื่อรองรับการใช้งานในทุก ๆ ด้าน

4. Line Notify

บริษัท โปรซอฟท์ เว็บ จำกัด (2564). [4] แอพพลิเคชันที่เติบโตมาจากการเป็นแอพสำหรับส่งข้อความคุยกัน แม้ปัจจุบันจะสามารถควบรวมบริการต่างๆ ทำให้ทำอย่างอื่นได้อีกมากมาย แค่บริการหลักก็ยังเป็นเครื่องมือสำหรับสื่อสารส่งข้อความกันระหว่างผู้ใช้ ซึ่ง LINE Notify เป็นบริการของ LINE ให้เราใช้ส่ง

ข้อความเพื่อแจ้งเตือนเหมือนเป็นบอทส่วนตัว โดยปกติแล้วต้องให้นักพัฒนาใช้ API ของ LINE ในการทำบอทแจ้งเตือนแต่ตอนนี้สามารถใช้ LINE Notify แจ้งเตือนให้ทราบได้ว่ามีความเคลื่อนไหวจากลูกค้าของท่าน เช่น การสั่งซื้อ การขอนัดเข้ารับบริการ หรือแลกของรางวัล

5. งานวิจัยเกี่ยวข้อง

จิรันดร บู๊ฮวดใช้ (2560). [5] ได้ทำการศึกษาเรื่องแนวทางการพัฒนาต้นแบบแชทบอทสำหรับให้คำแนะนำระบบทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาต้นแบบแชทบอทสำหรับให้คำแนะนำระบบทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยใช้แก้ปัญหาจำนวนบุคลากรที่มีอยู่อย่างจำกัดแต่ต้องให้บริการแนะนำกับผู้ขอทุนวิจัยจำนวนมากในเวลาเดียวกัน ในการพัฒนาต้นแบบแชทบอทนี้ มีวิธีการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน 1) ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ออกแบบและพัฒนาแชทบอท 3) ทดสอบแบบแชทบอทโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และ 4) สรุปผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาแชทบอทด้วย Line API ร่วมกับภาษา PHP โดยประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของ HEROKU ที่ให้ใช้งานฟรี ขึ้นต้นแบบแชทบอทที่พัฒนาขึ้นนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและนำไปใช้งานได้จริง ผู้วิจัยจึงมีความมั่นใจว่าหากนำแชทบอทที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้งานจริง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในองค์กรได้เป็นอย่างดี

โกเศศ ศรีอุทธา (2557). [6] งานวิจัยนี้นำเสนอเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแจ้งเตือนข้อมูลข่าวสารผ่านทางแอพพลิเคชั่นโทรศัพท์มือถือ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารนั้นทำได้หลายวิธี แต่ในบางครั้งผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างทันเวลา เนื่องจากขาดระบบแจ้งเตือน ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเสียหายของสิทธิส่วนบุคคลหรือองค์กร เพื่อที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านทางแอพพลิเคชั่นโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนโดยนำเทคนิคการออกแบบหน้าจอแบบ auto layout มาใช้ในการออกแบบหน้าจอเพื่อรองรับการทำงานได้กับทุกขนาดหน้าจอ เทคนิค push notification iOS ในการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง mobile app และเทคนิค viral marketing มาใช้เพื่อให้สามารถบอกต่อข้อมูลข่าวสารไปยัง social media ผลการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่าผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64) ดังนั้นระบบนี้จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบสำหรับองค์กรต่าง ๆ เพื่อแจ้งข่าวสารได้ทันเวลา และเพิ่มประสิทธิภาพช่องทางการติดต่อสื่อสาร

สมเจตน์ ทองดี (2560). [7] วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบแจ้งเตือนออนไลน์การโจรกรรมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ แบบเรียลไทม์ด้วยเทคโนโลยี IoT พบว่า การประเมินผลของระบบแจ้งเตือนแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) การทดสอบการทำงานของระบบแจ้งเตือนพบว่า การตอบสนองของเซ็นเซอร์ตรวจจับขณะเปิด/ปิดฝาเครื่องคอมพิวเตอร์ของระบบแจ้งเตือนอยู่ในระดับที่ดีมาก (100%) และมีการแจ้งเตือนด้วยเสียงเร็วกว่าการแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชันไลน์เท่ากับ 0.34 วินาที 2) การประเมินคุณภาพของระบบแจ้งเตือนจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อการประเมินคุณภาพระบบแจ้งเตือนอยู่ใน ระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.79) และ 3) การประเมินความพึงพอใจระบบแจ้งเตือนจากผู้ใช้งานพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจหลังการใช้งานโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.80)

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 คน 2) เจ้าหน้าที่บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด แผนกช่าง จำนวน 4 คน 3) พนักงานแผนก Production จำนวน 3 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แบ่งออกเป็น

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ จำนวน 5 ข้อ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง

2. แบบประเมินประสิทธิภาพแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง แบ่งออกเป็นด้านละ 5 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง จำนวน 10 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ผู้ประเมินและเก็บแบบประเมินด้วยตนเอง
2. ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูก ความสมบูรณ์ ของแบบประเมิน
3. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยค่าความคิดเห็น กำหนดเป็นช่วงคะแนน ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49	หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ดังนี้

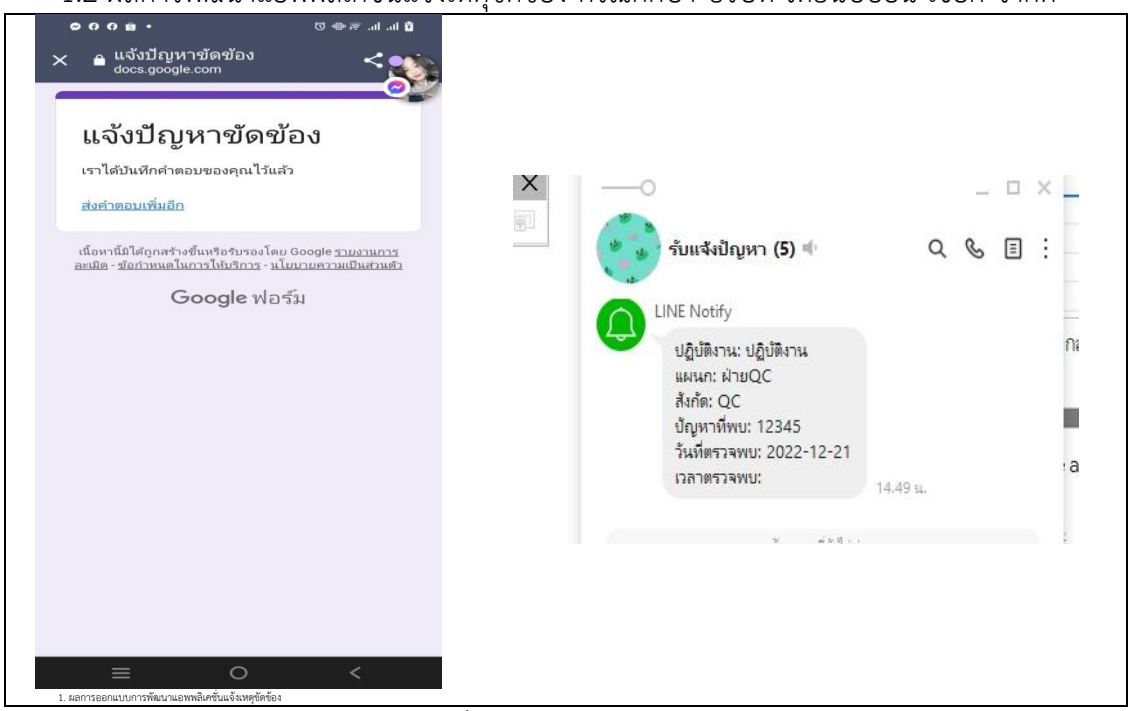
1.1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ ต่อการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ต่อการพัฒนาระบบแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ผลการประเมิน	ความเป็นไปได้		ผลการประเมิน
	$\overline{X}$	S.D.		$\overline{X}$	S.D.	
1. ประโยชน์ของแอพพลิเคชั่นต่อการใช้งานจริง	4.50	0.71	มากที่สุด	4.50	0.71	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานแอพพลิเคชั่น	4.90	0.32	มากที่สุด	4.60	0.84	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของแอพพลิเคชั่น	4.30	0.82	มาก	4.60	0.70	มากที่สุด
4. ความรวดเร็วในการทำงานของแอพพลิเคชั่น	4.60	0.70	มากที่สุด	4.70	0.48	มากที่สุด
5. แอพพลิเคชั่นสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.30	0.64	มาก	4.70	0.64	มากที่สุด
รวม	4.43	0.85	มาก	4.55	0.86	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสม ต่อการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.43 (SD = 0.85) ด้านความเป็นไปได้ ต่อการแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด อมอยู่ระดับ มากที่สุด 4.55 (S.D. = 0.86)

1.2 ผลการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด



ภาพที่ 1 : การแจ้งเหตุขัดข้อง

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการ		$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ				
1.	ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	ความเหมาะสมของรูปภาพ	4.90	0.32	มากที่สุด
3.	ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของแอพพลิเคชั่น	4.60	0.52	มากที่สุด
4.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.20	0.79	มาก
5.	ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.40	0.80	มาก
รวม		4.54	0.82	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ				
1.	เข้าถึงแอพพลิเคชั่นได้สะดวกรวดเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วในการทำงานของแอพพลิเคชั่น	4.80	0.42	มากที่สุด
3.	ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานแอพพลิเคชั่น	4.60	0.70	มากที่สุด
4.	ความถูกต้องของแอพพลิเคชั่น	4.50	0.85	มาก
5.	ประโยชน์ของแอพพลิเคชั่นต่อการใช้งานจริง	4.60	0.66	มากที่สุด
รวม		4.62	0.82	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ ต่อการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.54 (S.D. = 0.82) ด้านประสิทธิภาพ โครงการการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.62 (S.D. = 0.82)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไป ได้จัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	5	50
หญิง	5	50
อายุ		
น้อยกว่า 30 ปี	2	20
30 – 40 ปี	5	50
40 ปีขึ้นไป	3	30

จากตารางพบว่า ข้อมูลทั่วไป เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามเพศชาย 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 เพศหญิง 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 อายุน้อยกว่า 30 ปี 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30 อายุ 30-40 ปี 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 อายุ 40 ปีขึ้นไป 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการ		$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.	ขั้นตอนในการใช้งาน แอพพลิเคชั่นมีความเหมาะสม	4.60	0.70	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วของแอพพลิเคชั่นในการตอบสนองต่อการทำงาน	4.60	0.70	มากที่สุด
3.	ความสะดวกสบายของแอพพลิเคชั่นต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.	การเข้าถึงเนื้อหาของแอพพลิเคชั่นมีความรวดเร็ว	4.20	0.92	มาก
5.	รับรู้ถึงการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ได้อย่างทันที	4.40	0.97	มาก
6.	แอพพลิเคชั่นมีความน่าสนใจ	4.70	0.48	มากที่สุด
7.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.60	0.70	มากที่สุด
8.	แอพพลิเคชั่นสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.50	0.85	มากที่สุด
9.	ภาษาที่ใช้ในการตอบกลับสุภาพเหมาะสม	4.80	0.42	มากที่สุด
10.	แอพพลิเคชั่นสามารถใช้งานได้ดีในภาพรวม	4.60	0.61	มากที่สุด
รวม		4.60	0.68	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับความพึงพอใจต่อการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยภาพรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 (S.D. = 0.68) ถ้าพิจารณาเป็นรายข้อระดับความคิดเห็นมากที่สุดคือ ความสะดวกสบายของแอพพลิเคชั่นต่อการใช้งาน อยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00 (S.D. = 0.00) รองลงมาคือ ภาษาที่ใช้ในการตอบกลับสุภาพเหมาะสม อยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.80 (S.D. = 0.42)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัดสร้างด้วยฐานข้อมูล Google Sheet ใช้กำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูล ร่วมกับ โปรแกรม Google Form, Google Script, Line Notify ใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้สร้าง ได้แก่ แอพพลิเคชั่นไลน์ ฟอร์มตอบกลับผู้สร้าง ฐานข้อมูล Line Notify การรับข้อมูล การประมวลผล การตอบกลับ และการรายงานผลข้อมูลแอพพลิเคชั่นทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจเนื่องมาจาก ออกแบบตามหลักการพัฒนาโปรแกรม ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมมีระดับมาก ด้านความเป็นไปได้มีระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ จิรันดร บู๊ฮวดใช้ [5] ผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยได้พัฒนาแชทบอทด้วย Line API ร่วมกับภาษา PHP โดยประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของ HEROKU ที่ให้ใช้งานฟรี ต้นแบบแชทบอทที่พัฒนาขึ้นนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและนำไปใช้งานได้จริง ผู้วิจัยจึงมีความมั่นใจว่าหากนำแชทบอทที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้งานจริง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในองค์กรได้เป็นอย่างดี

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพต่อโครงการการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ด้านการออกแบบมีระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากแอพพลิเคชั่นรับข้อมูลรวดเร็วถูกต้อง ประมวลผลรวดเร็วและรายงานผลถึงผู้ใช้บริการถูกต้อง

แม่นยำ สอดคล้องกับ โกเศศ ศรีอุทธา [6] พบว่า ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64)

3. ความพึงพอใจต่อโครงการการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง กรณีศึกษาบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด อาจเนื่องจาก แอพพลิเคชั่นใช้งานง่าย รับ-ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ลดขั้นตอนในการทำงาน สอดคล้อง สมเจตน์ ทองดี [7] การประเมินความพึงพอใจระบบแจ้งเตือนจากผู้ใช้งาน พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจหลังการใช้งานโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.80)

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาโดยเพิ่มส่วนของช่องทางการติดตามงานในฝ่ายต่างๆ
2. ควรมีการพัฒนาต่อยอดไปยังระบบรักษาความปลอดภัยระบบ

เอกสารอ้างอิง

[1] เอกรินทร์ วทัญญูเลิศสกุล. (2564). **การพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบข้ามแพลตฟอร์ม.** สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานครฯ.

[2] ไพบูลย์ สวัสดิ์ปัญญาโชติ. (2556). **รวมโค้ด Android App.** บริษัท ทรู ดิจิตอล คอนเท้นท์ แอนด์ มีเดีย จำกัด กรุงเทพมหานครฯ.

[3] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2555). **คู่มือเขียนแอพ Android ด้วย Android Studio.** โปรวิชั่น,บจก กรุงเทพมหานครฯ.

[4] บริษัท โปรซอฟท์ เว็บ จำกัด (2564). **ไม่พลาดการแจ้งเตือนด้วย LINE Notify ตัวช่วยใหม่ในการทำ ธุรกิจ | Feature SoGoodWeb.** แหล่งที่มา : https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/-Feature-SoGoodWeb

[5] จิรันดร บู๊ฮวดใช้. (2560). **แนวทางการพัฒนาต้นแบบแชทบอทสำหรับให้คำแนะนำระบบขอทุนอุดหนุน การวิจัย งบประมาณแผ่นดิน**. กรุงเทพมหานครฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

[6] โกเศศ ศรีอุทธา (2557). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านทางแอพพลิเคชันโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน.** กรุงเทพมหานครฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[7] สมเจตน์ ทองดี. (2561). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนออนไลน์การโจรกรรมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ แบบเรียลไทม์ด้วยเทคโนโลยี IoT.** มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล

การพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
DEVELOPING AND OPTIMIZING COMPUTER EQUIPMENT PRODUCTS

รัตนาภรณ์ เอี่ยมละมัย[1] ไพรินทร์ น้อมเศียร[2] มะลิวรรณ์ พลาวุฒ[3]
Ruttanaporn Aiamlamai[1] Phairin Nomsian[2] Maliwan Phalawut[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยกลุ่มเป้าหมายจำนวน 328 คน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2 คน พนักงานจำนวน 3 คนและบุคคลทั่วไปจำนวน 323 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของของแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สถิติที่ใชในการวิเคราะหข่อมูลได่แก คารอยละ คาเฉลี่ย และ คาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลวิจัยปรากฏว่า การพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ สร้างโดยโปรแกรม Google Form ในการใช้จัดเก็บข้อมูลสินค้า ร่วมกับโปรแกรม Google Sheets ในการจัดทำเว็บไซต์ออนไลน์ ได้แก่ สมัครสมาชิกผู้ใช้งาน บันทึก ลบแก้ไขข้อมูล และรายงานผลข้อมูล มีความเหมาสมและเป็นไปได้ อยู่ในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนาแอปพลิเคชั่น, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding author. E-mail: gift.rataphon1234@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to create an online trading system through the Google Sheete program for counting the number of computer devices, 2) to survey and follow those interested in the online trading system through the Google Form program for counting the number of computer devices3) to study the satisfaction of using the online trading system through the program Google Sheets by randomly targeting 328 people by 2 experts, 3 employees and 323 general people.

The tools used in this research were: 1) Tools used to store data, e.g. Google Sheets 2016 2) Tools used to write App Script, Gilde App 3) Tools used to simulate servers, e.g. Glide App 4) Satisfaction evaluation form 5) Consciousness used in data analysis were percentage, mean and standard deviation. The research results showed that Application technology development for product counting on computer devices created by Google Sheets. to store product data. In conjunction with the Google Form program in creating online websites, including registering for users, saving, deleting, editing information. and report the results reasonable and possible at the highest level.

Keywords : Application Development, Satisfaction, efficiency

บทนำ

การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ระบบฐานข้อมูล และระบบนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการเก็บบันทึกข้อมูลลูกค้า รายละเอียดสินค้า รายละเอียดการนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ระบบร้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์นั้นมีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ การนำระบบขายสินค้าแบบออนไลน์มาเป็น อีกหนึ่งช่องทางการจัดจำหน่ายสินค้าอีกทางเลือกกับผู้ประกอบการให้ช่วยผู้ประกอบการเพิ่มคุณภาพ ให้บริการขายสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สามารถทำให้ลูกค้าได้รับความสะดวกรวดเร็วแม่นยำ ประหยัดเวลาการซื้อสินค้า 2 เพิ่มยอดขายให้กับผู้ประกอบการ ทำให้เป็นที่รู้จักในตลาดการขายสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับ ธุรกิจ สร้างความแตกต่างกับธุรกิจประเภทเดียวกัน ระบบนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จึงอยากที่จะเป็นต้นแบบให้กับธุรกิจอื่น ๆ ที่สนใจที่จะนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศ

จำนวนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ไม่ตรงกับจำนวนสินค้าคงเหลือในสต็อกสินค้า ทำให้เวลามีลูกค้ามาใช้บริการซื้อสินค้ามีความวุ่นวายและรอสินค้าเป็นเวลานานบางทีเกิดการทำให้ลูกค้าไม่พอใจในการใช้บริการ แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมที่นิยมใช้กันตามสำนักงานใหญ่ตามเพจหน้าร้านและสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับธุรกิจได้อย่างแพร่หลาย ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ช่วยสนับสนุนในการทำงานจากหน้าร้านส่งต่อไปยังกระบวนการอื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพได้เพียงไม่กี่ขั้นตอน ซึ่งการพัฒนาเว็บไซต์จะช่วยในการลดความผิดพลาดในการทำงานของขั้นตอนต่างๆได้อย่างมาก ทั้งในส่วนของเช็กสต็อกสินค้า ราคาสินค้า การส่งออกสินค้าต่างๆเพื่อให้พนักงานทำงานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น

ดังนั้น ผู้ศึกษาวิจัยจึงมีความสนใจที่จะแก้ปัญหาการเช็กสต็อกสินค้าภายในบริษัท โดยพัฒนาโปรแกรมนับจำนวนสินค้า โดยมีลักษณะเป็นโปรแกรมที่สามารถนำไปใช้งานได้ในระยะยาว และสามารถนำไปใช้ภายในสถานประกอบการณ์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในโอกาสต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการใช้งานแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ นำมาเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานของบริษัทอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเว็บไซต์

วิธีการออกแบบเว็บไซต์

1. ออกแบบเว็บไซต์ในแบบของคุณ ถ้าคุณเป็นมือใหม่หัดเขียนโค้ดและออกแบบเว็บ แต่มุ่งมั่นตั้งใจอยากสร้างเว็บในแบบของตัวเองจริงๆ ก็มีหลายวิธีให้ได้เลือกใช้ อาจจะเริ่มจากสร้างเว็บง่ายๆ ก่อน โดยเรียนรู้โค้ด HTML กับ CSS พื้นฐาน เว็บของคุณจะได้ออกมาสวย

2. ใช้เทมเพลตเว็บสำเร็จรูป คุณหาซื้อหรือใช้เทมเพลตเว็บฟรีจากในเน็ตได้ง่ายๆ พวกนี้เป็นโค้ดที่คนอื่นเขาเขียนไว้ให้แล้ว คุณแค่เอามาปรับใช้ตามต้องการ มีหลายเว็บเลยที่รวบรวมเทมเพลตที่น่าสนใจไว้ เว็บที่น่าลองก็เช่น Wix

3. จ้างมืออาชีพออกแบบให้ ถ้าอยากให้เว็บออกมาตรงตามความต้องการแบบเป๊ะๆ คือสวย หรูดูดีเหมือนเว็บดังๆ ทั้งหลาย ก็คงต้องจ้าง website designer มืออาชีพแทน แน่นอนว่าต้องเสียเงิน แต่ถ้าหาดีๆ ก็ไม่แพงเท่าที่คิด

หลักการออกแบบเว็บเบื้องต้น

1. หน้าเว็บต้องลื่นไหล เว็บที่ดีคือเว็บที่ใช้ง่าย หาอะไร ไปหน้าไหนก็สะดวก อย่าไปอัดอะไรไว้เต็มหน้าไปหมด เมนูต่างๆ ต้องชัดเจนเข้าใจง่าย คนอ่านเขาต้องหาหรือไปยังหน้าที่ต้องการได้รวดเร็วทันใจ

2. หมั่นฝึกออกแบบ user interface ควรจัดวางส่วนต่างๆ ของเว็บไซต์ อย่างชื่อเว็บ/ชื่อหน้า แถบเมนูด้านข้าง โลโก้ต่างๆ ภาพประกอบ ไปจนถึงข้อความ ไว้ในตำแหน่งเดิมทุกหน้า คนอ่านจะได้ใช้ง่าย ไปไหนสะดวก header ด้านบนของทุกหน้าต้องเหมือนกัน ถึงเนื้อหาในแต่ละหน้าจะแตกต่างกันไป หัวเว็บด้านบนต้องคงเดิม ออกแบบให้สมเหตุสมผล แต่ละส่วนของหน้าเว็บควรจะเรียงลำดับกันตามความสำคัญหรือตามหัวข้อ

3. สไตล์อย่าแตกแยก ปกติเว็บส่วนใหญ่ก็จะมี layout หรือรูปแบบการวางเนื้อหาเดียวอยู่แล้ว แต่คุณควรเพิ่มเติมตรงที่สไตล์ของแต่ละหน้าเว็บควรจะไปใน "ธีม" หรือทิศทางเดียวกันทั้งเว็บ ให้เลือกสีหลักมาสัก 2 - 3 สี และควรเป็นโทนสีที่ส่งเสริมกัน อย่าใช้ฟอนต์หรือขนาดตัวอักษรต่างกันในหลายๆ จุด ถ้าตรงไหนต่างกัน (นิดหน่อย) แต่ละหน้าก็ควรจะคงรูปแบบนั้นไว้ ให้คุณใช้ CSS (Cascading Style Sheets) จัดการเนื้อหาให้ออกมาสไตล์เดียวกัน เพราะจะเปลี่ยนแปลงสไตล์ของจุดต่างๆ ในเว็บได้ง่ายกว่า โดยไม่ต้องไปนั่งเปลี่ยนทีละหน้าเว็บ

4. ตัวอักษรต้องอ่านง่าย ถ้าอยากให้เนื้อหาของเว็บอ่านง่าย ให้แบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ คือมีหัวข้อย่อยลงไป และเว้นวรรคหรือย่อหน้าให้เหมาะสม รวมถึงใช้ตัวหนาหรือขนาดตัวอักษรเล็กใหญ่ต่างกัน จะได้เน้นความสำคัญของเนื้อหากับหัวข้อ

เรื่องตัวอักษรนี่สำคัญ อย่าให้ขนาดตัวอักษรเล็กไป และให้เพิ่มระยะห่างระหว่างบรรทัด ถ้าตรงไหนเนื้อหาแน่นๆ จะได้อ่านง่าย เนื้อหาย่อหน้าใหญ่ (ตัวอักษรเยอะๆ) จะอ่านยากเป็นพิเศษ ให้แยกออกเป็นย่อหน้าเล็กๆ แทน

5. เว็บควรเปิดอ่านในเบราว์เซอร์ไหนก็ได้ ให้ใช้โค้ด HTML มาตรฐาน อย่าไปใส่แท็ก ฟีเจอร์ และ plug-in ที่อ่านได้เฉพาะบางเบราว์เซอร์ ถึงเดี๋ยวนี้เบราว์เซอร์กับคอมรุ่นใหม่ๆ จะแสดงรูปใหญ่ๆ ละเอียดๆ ได้ แต่บอกเลยว่าหน้าเว็บจะโหลดเร็วขึ้นเยอะถ้าคุณใช้ไฟล์รูปที่เปลืองความจำน้อยหน่อย และไม่ทุ่มแต่งลูกเล่นในเว็บเต็มไปหมด เว็บสวยได้แต่จะดีกว่าถ้าใช้ง่ายและรวดเร็ว

6. ทดสอบเว็บของคุณ ทุกลิงค์ต้องเชื่อมต่อได้ และทุกรูปต้องขึ้นให้เห็นต้องทดสอบการใช้งานของเว็บ โดยให้กลุ่มผู้ใช้ของคุณลองใช้ดู ว่าเว็บเข้าใจและใช้ง่ายไหม จากนั้นก็ให้ feedback ไว้

ออกแบบเว็บสำหรับอุปกรณ์พกพา

1. เพิ่มเว็บเวอร์ชั่นมือถือ เดี๋ยวนี้คนเขาท่องเว็บด้วยมือถือกันทั้งนั้น ถ้าอยากให้เว็บคุณมี traffic เยอะ เว็บคุณก็ต้องเปิดในเบราว์เซอร์มือถือได้ด้วย ที่ทำง่ายที่สุดคือเพิ่มเว็บเวอร์ชั่นมือถือ แต่จะลองทำอย่างอื่นก่อนก็ได้ ลองหาเว็บอื่นในเวอร์ชั่นมือถือมาเป็นตัวอย่าง ส่วนมากถ้าคุณเปลี่ยน "www" ใน address ของเว็บดังๆ เป็น "m." ก็จะเข้าสู่เว็บเวอร์ชั่นมือถือได้ เว็บคุณเองก็ต้องทำประมาณนี้

2. เว็บดีคือเว็บที่ใช้ง่าย เพราะงั้นให้เน้นเรียบหรูเข้าไว้ คือเนื้อหาชัดเจน ใช้ง่าย ไอ้พวกเว็บเนื้อหาแน่นๆ มาเป็นตารางหรือรูปและสีสันวิบวับไปหมดน่ะหมดยุคแล้ว คนเขาเข้าเว็บมาก็เพราะจะหาข้อมูลบางอย่าง ซึ่งเขาต้องทำได้ง่ายด้วย เพราะงั้นให้ใช้ดีไซน์เรียบ ๆ คอลัมน์น้อยๆ แต่ได้ใจความ เมนูต่างๆ ก็ต้องกระชับชัดเจน

3. ใช้ responsive design ก็คือการเขียนโค้ดให้เว็บไม่ล็อคขนาดตายตัว แต่ปรับเปลี่ยนตามขนาดจอของคนอ่านได้ ทำได้โดยตั้งความกว้างของคอลัมน์ (column widths) เป็นเปอร์เซ็นต์ แทนที่จะเป็นพิกเซล จริงๆ ก็มีวิธีที่ดีกว่านี้อีก แต่ต้องค่อยๆ ศึกษาไป

4. ระวังบางลูกเล่นใช้กับเวอร์ชั่นมือถือไม่ได้ หลายอุปกรณ์พกพาแสดงหน้าต่าง pop-up, Flash, Java หรือกรอบต่างๆ ไม่ได้ เราถึงย้ำให้คุณออกแบบเว็บให้เรียบง่ายที่สุด

5. ทำแอพซะเลย บางกรณี ถ้าทำเป็นแอพจะง่ายและใช้สะดวกกว่าเพิ่มเว็บเวอร์ชั่นมือถือ เพราะไม่ต้องรู้เยอะเรื่องเขียนโปรแกรมก็ทำได้ เหมือนกับที่มีเว็บรวมเทมเพลต มีหลายบริษัทเหมือนกันที่รับออกแบบแอพง่ายๆ ให้คุณ เช่น Conduit Mobile เป็นต้น [1]

2. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชั่น

การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชั่น คือ การเขียนซอฟแวร์สำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน(Smart phone) และ แท็บเล็ต(Tablet) หรือพูดกันง่ายๆ คือ การทำแอพลิเคชั่นหรือการสร้างแอพลิเคชั่นสำหรับมือถือ ซึ่งผู้พัฒนาจะเขียนแอพลิเคชั่นมือถือ เพื่อใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์บางอย่างของมือถือที่มีคุณลักษณะเฉพาะ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหวของสมาร์ทโฟน (Accelerator Sensor), GPS และข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตัวอื่นๆ เป็นต้น ข้อเสียของการพัฒนาแอปพลิเคชั่นมือถือ คือ ผู้พัฒนาไม่สามารถนำ source code ของระบบปฏิบัติการหนึ่งไปใช้อีกระบบปฏิบัติการได้ ตัวอย่างเช่น source code ที่ใช้ทำแอปพลิเคชั่นหรือสร้างแอปพลิเคชั่นดั้งเดิมสำหรับอุปกรณ์ Android ไม่สามารถทำงานร่วมกับ Windows Phone โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้เบราว์เซอร์ต้องมี equipment-agnostic เพื่อให้เบราว์เซอร์ทำงานบนอุปกรณ์มือถือต่างๆได้

การพัฒนาแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย

1. การศึกษาความต้องการ แอปพลิเคชันถูกสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาให้ผู้ใช้ ผู้พัฒนาจึงจำเป็นต้องทราบถึงความต้องการและปัญหาก่อนจะเริ่มออกแบบ

2. การออกแบบ ขั้นตอนที่เป็น หัวใจสำคัญ ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันที่พร้อมใช้งานส่วนใหญ่มักมีความซับซ้อนและมีรายละเอียดปลีกย่อยเป็นจำนวนมาก จึงมีความจำเป็นในการนำแนวคิดเชิงคำนวณ มาประยุกต์ในการออกแบบอย่างเป็นระบบการออกแบบที่ดีนำมาซึ่งองค์ประกอบที่สามารถตรวจสอบและปรับเปลี่ยนตามความต้องการได้ง่ายในภายหลัง

3. การสร้างแอปพลิเคชัน เป็นขั้นตอนของการเริ่มเขียนโปรแกรมในส่วนต่าง ๆ ตามที่ได้ออกแบบไว้ ผู้พัฒนาจะเริ่มพบข้อบกพร่องหรือข้อจำกัดที่มองข้ามไปในขั้นก่อนหน้านี้ จึงเป็นเรื่องปกติหากต้องย้อนกลับไปคิดทบทวนเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ขั้นตอนเหล่านั้นอีกครั้ง

4. การทดสอบ เป็นขั้นของการตรวจสอบคุณภาพของอปพลิเคชันโดยมีเป้าหมายเพื่อ ค้นหาข้อผิดพลาดและปรับปรุงแก้ไขแอปพลิเคชันให้ทำงานได้ถูกต้องและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด [2]

3. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการนับจำนวนสินค้า

ความสำคัญของการตรวจนับสินค้าคงเหลือ

สิ่งที่นักบัญชีทุกคนต้องปฏิบัติเป็นประจำทุกปีคือ การตรวจนับสินค้าคงเหลือ เพื่อลดปัญหาความผิดพลาดในเรื่องปริมาณสินค้าคงเหลือได้ และช่วยทำให้งบการเงินมีความถูกต้องแม่นยำอยู่เสมอ การตรวจนับสินค้าคงเหลือ หรือ การนับสต็อกสินค้า เป็นสิ่งที่นักบัญชีทุกคนต้องปฏิบัติเป็นประจำอยู่ทุกปี เพราะกิจการใดที่มีการนับสต็อกสินค้าอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยลดปัญหาความผิดพลาดในเรื่องปริมาณสินค้าคงเหลือได้ จะช่วยทำให้ตัวเลขในงบการเงินมีความถูกต้องแม่นยำอยู่เสมอ ลดความเสี่ยงที่จะถูกกรมสรรพากรตรวจสอบและเสียภาษีเพิ่มเติมได้

ความสำคัญของสินค้าคงเหลือ

สินค้าคงเหลือ หมายถึง สินค้าสำเร็จรูปได้ผ่านขั้นตอนการผลิตมาอย่างสมบูรณ์ เตรียมพร้อมสำหรับการขาย ในด้านบัญชี สินค้าคงเหลือจะหมายรวมถึง สินค้าสำเร็จรูป สินค้าระหว่างการผลิต วัตถุดิบและวัสดุโรงงานที่ใช้ผลิต

การตรวจนับสินค้าคงเหลือ จึงมีความสำคัญ โดยเฉพาะกิจการที่ใช้การบันทึกบัญชีสินค้าคงเหลือแบบ Periodic การตรวจนับสินค้าจะทำให้ทราบจำนวนสินค้าคงเหลือ ณ วันสิ้นงวดและนำไปใช้คำนวณต้นทุนขายของสินค้าได้อย่างถูกต้อง ซึ่งกิจการส่วนใหญ่วิธีการตรวจนับสินค้าคงเหลือปีละครั้ง แต่มีบางกิจการที่ตรวจนับสินค้าทุกสิ้นงวดแล้ว ยังมีการตรวจนับเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน เป็นต้น [3]

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มาลาตี สะนี, นริศรา ยงมณี, นงเยาว์ สอนจะโปะ, จิราภรณ์ ชมยิ้ม (2560). โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศการเช่า - คืนหนังสือ กรณีศึกษาร้าน DNA Book โดยนำกระบวนการวงจรพัฒนาระบบSDLC มาใช้รวมทั้งการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ใช้สามารถใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ระบบสารสนเทศการเช่า - คืนหนังสือ กรณีศึกษา ร้าน DNA Book คณะผู้จัดทำได้เลือกใช้โปรแกรม Microsoft VisualStudio 2013 โดยใช้ภาษา Visual Basic.NET และใช้โปรแกรม Microsoft Access 2010 เป็นระบบฐานข้อมูลในแต่ละส่วนของโปรแกรม มีการสนับสนุนการบริการเช่า - คืนหนังสืออย่างครบถ้วนสมบูรณ์ หลังจากที่ได้ใช้งานระบบในแต่ละส่วนแล้ว ผู้ใช้ยังสามารถดูรายงานต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ จากผลการศึกษาพบว่า ระบบสารสนเทศการ เช่า - คืนหนังสือ กรณีศึกษา ร้าน DNA Book มีการดำเนินการ

อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับ กระบวนการทำงาน โดยระบบดังกล่าวได้นำไปใช้และแก้ปัญหาทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ [4]ศุภสิทธิ์ เกตุทอง, วุฒิไพศาล วิภูษิตานนท์และศรันยู พรมศร (2560). การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล การซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในงานก่อสร้าง และเพื่อเป็นการวัดผลความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม Microsoft Office Access ผลการวิจัยพบว่า หลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงสถิติจากแบบสอบถามแล้วสรุปได้เป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 62 มีอายุ 20-30 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 39 ระดับการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ร้อยละ 30 มีตำแหน่งฝ่ายซ่อมบำรุง คิดเป็นร้อยละ 56 มีประสบการณ์ในการทำงานต่ำกว่า 5 ปี คิด เป็นร้อยละ 29 และในส่วนที่ 2 ข้อมูล ด้านความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม ระดับความพึงพอใจในการใช้งาน
โปรแกรม Microsoft Access โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 3.998) เมื่อพิจารณาพบว่ามีความ พึงพอใจในระดับมากทุกข้อ ซึ่งเรียงลำดับค่าเฉลี่ยในแต่ละข้อ จากมากไปหาน้อยใน 5 อันดับแรกได้ ดังนี้ ลำดับที่ 1 ระบบมีความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.30) ลำดับที่ 2 ความถูกต้องในการเรียกข้อมูล อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.13) ลำดับที่ 3 ความเร็วในการค้นหาข้อมูล เพื่อให้ทันเวลาในการทำงานของแต่ละงาน อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.11) ลำดับที่ 4 ระบบมีความถูกต้องของการประมวลผลสูตรคำนวณและรายงานต่าง อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.07) ลำดับที่ 5 ระบบสามารถอำนวยความสะดวกในการจัดทำรายงานผลการดำเนินการด้านต่างๆให้กับผู้บริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.06) [5] พงศกร กิไพโรจน์ (2560). โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา ระบบสารสนเทศการจำหน่ายเครื่องปรับอากาศ กรณี ศึกษาร้านปรีชาแอร์ กระบวนการพัฒนาระบบนำวงจร (SDLC) มาใช้ รวมทั้งการศึกษา
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ใช้สามารถใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ระบบสารสนเทศการจำหน่ายเครื่องปรับอากาศ พัฒนาโดยนำภาษา VB.NET, Microsoft Visual Studio 2010, Microsoft Access 2010 เป็นระบบ ฐานข้อมูล ในแต่ละส่วนของโปรแกรมมีการสนับสนุนกระบวนการจำหน่ายเครื่องปรับอากาศอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ หลังจากที่ได้ใช้งานระบบในแต่ละส่วนแล้ว ผู้ใช้ยังสามารถดูรายงานต่าง ๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ จากผลการศึกษาพบว่า ระบบสารสนเทศการจำหน่ายเครื่องปรับอากาศ กรณีศึกษาร้านปรีชาแอร์ มีการดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับกระบวนการทำงาน โดยระบบดังกล่าวได้นำไปใช้ และแก้ปัญหาทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ [6]อาคม ม่วงเขาแดง (2565). โครงงานนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบเช็คการเข้าเรียนของนิสิตด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือผ่านการส่งสัญญาณด้วย Zigbee โดยใช้โปรแกรม visual C# และใช้ฐานข้อมูลMicrosoft Access ซึ่งการใช้งานระบบ แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนของผู้ดูแลระบบ และนิสิตหรือบุคคลทั่วไปโดยผู้ดูแลระบบสามารถดูแลระบบและจัดการแก้ไขข้อมูล เพิ่ม ลบข้อมูลต่างๆของนิสิตที่ต้องการจัดการได้ ส่วนของนิสิตนั้นจะสามารถใช้งานได้ในส่วนของตัวเครื่องสแกนที่ต้องบันทึกลายนิ้วมือเพื่อลงชื่อเข้าชั้นเรียนตามเวลาที่กำหนด โดยที่ข้อมูลที่ได้จากเครื่องสแกนจะถูกส่งไปยังโปรแกรมผ่านตัวส่งสัญญาณไร้สาย Zigbee โดยผลที่ได้จากการทดลองสแกนลายนิ้วมือของนิสิตภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 19 คน ผลที่ได้คือเครื่องสแกนสามารถระบุตัวตนของนิสิต ทั้ง 19 คนได้ถูกต้อง 100% และผลการทดลองเช็คความสามารถของโปรแกรมที่สรุปผลเวลาเข้าเรียนของนิสิตเมื่อเทียบกับการเช็คชื่อจากใบเช็คชื่อ โปรแกรมสามารถสรุปผลได้ถูกต้อง 100%จากจานวนนิสิตทั้ง 19 คน และโปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลนิสิต แก้ไขข้อมูลโดยจะเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งอาจารย์สามารถดูข้อมูลย้อนหลังและ Export ไฟล์มาเป็น Excel เก็บข้อมูลเชิงสถิติไว้ได้ทั้งแบบรายวันหรือรายเทอมได้ [7]ธานินทร์ ดวงจันทร์ (2563). โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการรับประทานยาของผู้ป่วยที่เป็นโรค เรื้อรังด้วย

ระบบตรวจสอบการทานยาที่มีเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ซึ่งการตรวจสอบจะทำโดยการนำแท็ก (Tag) ที่มีข้อมูลยาและประวัติของผู้ป่วยไปติดไว้ที่ซองยาหรือกล่องผลิตภัณฑ์ของยา เมื่อ ผู้ป่วยหยิบซองยาที่ถูกติดแท็กไว้แล้วอยู่ในระยะที่เครื่องอ่าน (Reader) สามารถอ่านได้ เครื่องอ่าน จะทำการอ่านค่าหมายเลขแท็กออกมาแสดงในโปรแกรมพร้อมบันทึกรายละเอียดการรับประทาน ยาลงในฐานข้อมูล ในกรณีที่ต้องการตรวจสอบประวัติการรับประทานยาย้อนหลัง โปรแกรมจะดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล เพื่อดูรายละเอียดการรับประทานยาของผู้ป่วยแต่ละบุคคล โดยจะทราบ วัน เวลา จำนวนยาที่รับประทานและยอดคงเหลือของจำนวนยา ซึ่งถูกพัฒนาโดยโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2013 ร่วมกับโปรแกรม Microsoft Access 2010 [8]

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 คน พนักงานจำนวน 3 คนและบุคคลทั่วไปจำนวน 323 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แบ่งออกเป็น

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ จำนวน 5 ข้อ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
2. แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็นด้านละ 5 ข้อ
3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จำนวน 10 ข้อ

โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert rating scale) [9] ได้แก่

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มาก
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง น้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

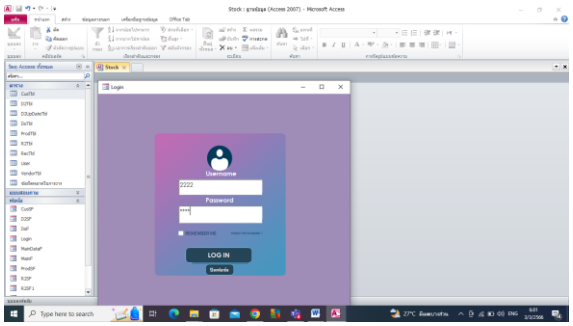
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วน คือสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดดังนี้

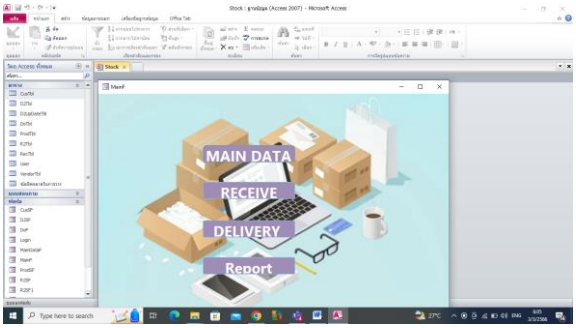
1. ค่าร้อยละ
2. ค่าเฉลี่ย
3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์



ภาพที่ 1 ภาพของส่วนแรกของโปรแกรม



ภาพที่ 2 หน้าหลักของตัวโปรแกรม

ภาพที่ 2 จะแสดงหน้าต่างของ Main Data (ข้อมูลระบบ) Receive (ตัวรับข้อมูลสินค้าสินค้า) Delivery Order (รายการเบิกสินค้าต่างๆเพื่อนำสินค้าไปจัดส่งให้แก่ลูกค้า) และ Report รวมรายละเอียดต่างๆของสินค้า

2. ผลการประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ การพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 คน ของการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std.)		ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std.)	
1.ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.56	0.56	ดีมาก	4.56	o.56	ดีมาก
2. การนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสม	4.54	0.61	ดีมาก	4.54	0.61	ดี
3. การอธิบายเนื้อหาชัดเจน	4.36	0.71	ดี	4.36	0.71	ดีมาก
4. ความน่าสนใจของระบบแอปพลิเคชั่น	4.46	0.70	ดีมาก	4.46	0.70	ดี

5. ภาพที่นำเสนอตามเนื้อหา	4.36	0.72	ดี	4.36	0.72	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ	4.56	0.63	ดีมาก	4.56	0.63	ดี
7. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.35	0.72	ดี	4.35	0.72	ดีมาก
8. ความเหมาะสมของแบบอักษร	4.42	0.68	ดีมาก	4.42	0.68	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	4.46	0.75	ดีมาก	4.46	0.75	ดีมาก
10. ความเหมาะสมของขนาด	4.51	0.62	ดีมาก	4.51	0.62	ดีมาก
11. ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติงานในระบบแอปพลิเคชั่น	4.38	0.78	ดี	4.38	0.78	ดี
12.ความต่อเนื่องของการเสนอเนื้อหา	4.33	0.81	ดี	4.33	0.81	ดี
13. ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับระบบแอปพลิเคชั่น	4.37	0.79	ดี	4.37	0.79	ดีมาก
รวม	4.43	0.69	ดีมาก	4.43	0.69	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมต่อการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.43 (S.D = 0.69) และด้านความเป็นไปได้ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.43 (S.D = 0.69)

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ผลการประเมินประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std.)
ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ		
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.56	0.65
2. การนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสม	4.54	0.61
3. การอธิบายเนื้อหาชัดเจน	4.36	0.71
4. ความน่าสนใจของระบบแอปพลิเคชั่น	4.46	0.70
ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา		
5. ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	4.36	0.72
6. ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ	4.56	0.63
7. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.35	0.72
ด้านการออกแบบจอภาพ		
8. ความเหมาะสมของแบบอักษร	4.42	0.68
9. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	4.46	0.75
10. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	4.51	0.62

ด้านการจัดการในระบบแอปพลิเคชั่น		
11. ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในระบบแอปพลิเคชั่น	4.38	0.78
12. ความต่อเนื่องของการเสนอเนื้อหา	4.33	0.81
13. ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับระบบแอปพลิเคชั่น	4.37	0.79

จากตารางที่ 2 จะพบว่าความคิดเห็นของผู้ใช้งาน ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ พบว่า ความพึงพอใจหัวข้อที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุดได้แก่ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.56 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.65 รองลงมาคือการนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสมที่มีชื่อเสียง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.54 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.61 ถัดมาคือความน่าสนใจของระบบแอปพลิเคชั่น มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.46 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.70 และการอธิบายเนื้อหาชัดเจนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.36 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.71 ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา พบว่า ความพึงพอใจหัวข้อที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุดได้แก่ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.56 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.63 รองลงมาคือ ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.36 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.72 และความชัดเจนของเสียงบรรยาย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.35 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.72 ด้านการออกแบบจอภาพ พบว่า ความพึงพอใจ หัวข้อที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุดได้แก่มีความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.51 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.62 รองลงมาคือ ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.46 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.75 และความเหมาะสมของแบบอักษร มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.42 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.68 ด้านการจัดการในระบบแอปพลิเคชั่น พบว่า ความพึงพอใจ หัวข้อที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุดได้แก่ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในระบบแอปพลิเคชั่น มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.38 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.78 รองลงมาคือความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับระบบแอปพลิเคชั่น มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.37 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.79 และความต่อเนื่องของการเสนอเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.79

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปด้านประชากร

ข้อมูล	จำนวน(คน)	คิดเป็นร้อยละ
เพศ		
ชาย	65	36.2
หญิง	115	63.8

จากตารางที่ 3 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 63.8 เป็นเพศชาย จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 36.2

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอปพลิเคชั่นจำนวนนับสินค้าบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์

N = 323

ผลประเมินความพึงพอใจ		ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านการออกแบบ				
1.	ขั้นตอนในการใช้งาน แอปพลิเคชั่นมีความเหมาะสมต่อการใช้งานของบริษัท	4.75	0.55	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วของแอปพลิเคชั่นในการตอบสนองต่อการทำงาน	4.3	0.47	มาก
3.	ความหลากหลายในการใช้งานของแอปพลิเคชั่น	4.35	0.81	มาก
4.	การเข้าถึงเนื้อหาของแอปพลิเคชั่นที่สะดวดรวดเร็ว	4.4	0.60	มาก
5.	รับรู้ถึงปัญหาในการจัดวางสินค้าเป็นอย่างดี	4.4	0.60	มาก
6.	แอปพลิเคชั่นมีความน่าสนใจ	4.55	0.60	มากที่สุด
7.	สะดวกต่อการใช้งานในสถานที่ต่างๆ	4.4	0.59	มาก
รวม		4.45	0.60	**มาก**
2. ด้านประสิทธิภาพ				
8.	แอปพลิเคชั่นสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.65	0.49	มากที่สุด
9.	สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างครบถ้วน	4.5	0.61	มากที่สุด
10.	ความเหมาะสมกับรูปแบบ และขนาดของตัวอักษรในหน้าจอแสดงผลมีความเหมาะสม	4.55	0.51	มากที่สุด
รวม		4.52	0.57	มากที่สุด
		4.48	0.59	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่ใช้งาน แอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Google Form ในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.48 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.59 เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า ระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบต่อการพัฒนาแอปพลิเคชั่นนับจำนวนสินค้าบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โดยรวมอยู่ระดับ มาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.45 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.60 ด้านประสิทธิภาพ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.52 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาเทคโนโลยีแอปพลิเคชั่นสำหรับนับจำนวนสินค้าบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ที่สร้างด้วยโปรแกรมฐานข้อมูล Google Form ใช้กำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลรวมกับ Googe Sheets ใช้ออกแบบติดต่อกับฐานข้อมูล แก เมนูเลือก การรับขอมูล การแกไข การค้นหาข้อมูล การประมวลผล การลบขอมูล การบันทึกข้อมูล และการรายงานผลข้อมูล ระบบงานสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจเนื่องมาจากออกแบบตามหลักการพัฒนาโปรแกรม ใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมที่เป็นมาตรฐาน

เนื่องจากระบบมีการออกแบบหน้าจอให้ง่ายต่อการใช้งาน ช่วยเหลือผู้ใช้ในการจัดการข้อมูล ช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่มีความยุ่งยากซับซ้อน ช่วยลดความเสี่ยงต่อการสูญหายของข้อมูลง่ายต่อการตรวจสอบและค้นหาข้อมูล สอดคล้องกับ [5] เป็นกระบวนการวงจรพัฒนาระบบSDLC มาใช้รวมทั้งการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยผู้ใช้สามารถใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ระบบสารสนเทศการเช่า - คืนหนังสือ

2. มีประสิทธิภาพในด้านการเช็กสต็อกสินค้าและด้านประสิทธิภาพ สามารถบันทึกข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ข้อมูลประเภทสินค้า ข้อมูลการขายสินค้า รวมถึงข้อมูลการขายภายในบริษัทมีการประมวลผลถูกต้อง และรายงานผลได้อย่างถูกต้องมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ ดีมาก สอดคล้องกับ [6] เป็นการศึกษาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล การซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในงานก่อสร้าง และเพื่อเป็นการวัดผลความพึงพอใจในการใช้โปรแกรม

3. ความพึงพอใจต่อการใช้แอปพลิเคชั่นสำหรับนับจำนวนสินค้าบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ด้านการออกแบบและด้านการใช้งานอยู่ระดับ ดีมากอาจเนื่องมาจาก โปรแกรมใช้งานง่าย มีความถูกต้องแม่นยำสูง ช่วยลดข้อผิดพลาดของจากจัดส่งสินค้า มีความรวดเร็วในการประมวลผล สอดคล้องกับ [7] ระบบสารสนเทศการจำหน่ายเครื่องปรับอากาศ กรณีศึกษาร้านปรีชาแอร์ มีการดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับกระบวนการทำงาน โดยระบบดังกล่าวได้นำไปใช้ และแก้ปัญหาทางธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรพัฒนาเพิ่มเติมในส่วนของระบบการรับสินค้าเข้า
2. ควรเพิ่มเติมในส่วนของระบบสำรองข้อมูลเพื่อให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรปรับปรุงให้แอปพลิเคชั่นสามารถใช้งานได้ในมือถือมากขึ้นเพื่อที่จะสะดวกต่อการนำไปใช้งานนอกสถานที่ของบริษัท
2. ควรที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการ IOS ด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] ทีมวิกิฮาว. (2560). **วิธีการ ออกแบบเว็บไซต์.** wikiHow. แหล่งที่มา : https://th.wikihow.com/ออกแบบเว็บไซต์.

[2] ครูบอล สอนคอม. (2560). **การพัฒนาแอปพลิเคชั่น.** โรงเรียนรมย์บุรีพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก. แหล่งที่มา : http://kruball.rbp.ac.th/การพัฒนาแอปพลิเคชั่น/.
อ.ชไลเวท พิพัฒพรรณวงศ์. (2561). **FoxPro.** กลุ่มภารกิจบริการและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน สำนักคอมพิวเตอร์ วิทยาเขตสงขลา โปรแกรม.

[3] สำนักงานบัญชีพีทูพี. (2565). **ตรวจนับสินค้าคงเหลือ นับสต๊อกสินค้า**. แหล่งที่มา : https://p2paccounting.com/articles/stock#:~:text=ขั้นตอนการการตรวจนับสินค้าคงเหลือ%201%201.วางแผนการตรวจนับสินค้าคงเหลือก่อนนับสินค้าให้ครอบคลุมสินค้าคงเหลือทุกประเภท%202%201.1%20Trading%20Company%20ที่มีการจัดเก็บสินค้าหลายแห่ง,Manufacturing%20มีสินค้าอยู่ในกระบวนการผลิต%20ได้แก่%20วัตถุดิบ%20งานระหว่างทำ%20และสินค้าสำเร็จรูป%20บริษัทต้องตรวจนับให้ครบทุกกระบวนการผลิต%20รายการเพิ่มเติม.

[4] มาลาตี สะนี,นริศรา ยงมณี,นงเยาว์ สอนจะโปะ,จิราภรณ์ ชมยิ้ม. (2560). **พัฒนาระบบสารสนเทศการเช่า – คืนหนังสือ.** แหล่งที่มา : https://ph02.tcithaijo.org/index.php/jtermutt/article/view/211985.

[5] ศุภสิทธิ์ เกตุทอง, วุฒิไพศาล วิภูษิตานนท์และศรันยู พรมศร. (2560). **ระบบฐานข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล การซ่อมบำรุงเครื่องจักรกลในงานก่อสร้าง ในการใช้โปรแกรม Microsoft Office Access.** แหล่งที่มา : https://www.9experttraining.com.

[6] พงศกร กิไพโรจน์. (2560) .**ระบบสารสนเทศการจำหน่าย เครื่องปรับอากาศแอร์ กระบวนการพัฒนาระบบนำวงจร (SDLC).** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนุรี.

[7] อาคม ม่วงเขาแดง. (2565). **การออกแบบและพัฒนาระบบเช็คการเข้าเรียนของนิสิต.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

[8] ธานินทร์ ดวงจันทร์. (2563). **พฤติกรรมการรับประทานยาของ ผู้ป่วยที่เป็นโรค เรื้อรังด้วยระบบตรวจสอบการทานยาที่มีเทคโนโลยีอาร์เอฟ.** โรงพยาบาลหมาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

[9] Kris Piroj. (2561). **Likert Scale คืออะไร? (มาตรวัดของลิเคอร์ท)**. Greedid Goods. สืบค้นจาก https://greedisgoods.com/likert-scale-คือ/

EP008

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

DEVELOPMENT OF AN ONLINE LEAVE NOTIFICATION SYSTEM, A CASE STUDY OF THAI NIPPON SEIKI CO., LTD. USING GOOGLE FORM PROGRAM VIA LINE SYSTEM

จิราวรรณ มีเพ็ชร[1] พิชชาพร พรหมมา[2] ภัชราภรณ์ พิมพา[3] มาลี แผงดี[4]
Jirawan Meepet[1] Pitchapron Promma[2] Patcharaporn Pimpa[3] Malee Pangdee[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด 2) หาประสิทธิภาพระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด 3) ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 คน 2) พนักงานบริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ แผนก Business Planning & Inventory Audit และแผนก Production Engineer จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนา 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาระบบแจ้งลางานออออนไลน์กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยใช้โปรแกรม Google Form ผ่านระบบ LINE ด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ภาพรวมอยู่ระดับ มากที่สุด 2) ประสิทธิภาพของระบบแจ้งลางานออออนไลน์กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยใช้โปรแกรม Google Form ผ่านระบบ LINE อยู่ระดับ มาก 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งลางานออออนไลน์กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยใช้โปรแกรม Google Form ผ่านระบบ LINE อยู่ระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบแจ้งลางานออออนไลน์, ความพึงพอใจ, ประสิทธิภาพ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding author. E-mail: tongkwaw2561@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) Developed an online leave notification system, a case study of Thai Nippon Seiki Co., Ltd., using the Google Form program via LINE system. 3) To reduce complexity and data errors The sample group used in this research An employee of Thai Nippon Seiki Company, Business Planning & Inventory Audit Department and Production Engineer Department. A specific method was selected to obtain a sample group of 10 people. The tools used in this research were: 1) The development of an online leave notification system, a case study. Thai Nippon Seiki Co., Ltd. using Google Form program via LINE system 2) Satisfaction questionnaire

The research results showed that The development of an online leave notification system, a case study Thai Nippon Seiki Co., Ltd. using the Google Form program through the LINE system is effective at the highest level. which is according to the assumption And the evaluation found that people who use the online leave notification system are satisfied on average at the highest level. The overall mean was 4.61 (SD = 0.21), in the highest level which is considered an online leave system that can actually carry out the experiment Statistically significant at the level of 4.61 because it is consistent with the research that has been studied. It can be concluded that the development of an online leave notification system A case study of Thai Nippon Seiki Co., Ltd. using the Google Form program via LINE system can be really useful in developing an online leave system. as well as being able to facilitate the users to actually use the service

Keywords : development of online leave notification system, satisfaction, efficiency

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และอินเทอร์เน็ต มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว และมีขีดความสามารถในการทำงานสูง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในองค์กรธุรกิจต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการทำงานภายในองค์กร ช่วยในการแก้ไขปัญหาต่างๆ เช่น การจัดเก็บข้อมูบ การสรุปผลข้อมูล การสืบค้นข้อมูล เป็นต้น จากการศึกษางานในองค์กรเรื่องกระบวนการลางานของพนักงาน จะอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของฝ่ายทรัพยากรบุคคล ซึ่งมีภาระงานเกี่ยวกับด้านทรัพยากรบุคคลมากมาย การลางานของพนักงานยังคงใช้การกรอกข้อมูลการลางานลงในแบบฟอร์มที่เป็นเอกสารของแผนกทรัพยากรบุคคล ส่งผลให้ขั้นตอนการลาเกิดความล่าช้าและเกิดความผิดพลาด การดูประวัติการลางานยังคงต้องค้นหาจากเอกสารที่บันทึกการลางานของพนักงาน และพนักงานยังไม่สามารถดูประวัติการลางานและวันลางานที่เหลือได้ด้วยตนเอง จึงเห็นสมควรที่จะมีการจัดทำระบบการลางานออนไลน์ขึ้นมา เพื่อจัดการประวัติการลางาน เพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยนำหลักการของระบบลางานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บประวัติการลางานของพนักงานผ่านทางเว็บแอพพลิเคชั่นที่สามารถให้ผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาทำรายการต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด
2. เพื่อหาประสิทธิภาพระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด เพื่อนำมาเป็นเครื่องมือในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แพลตฟอร์ม

เอกรินทร์ วทัญญูเลิศสกุล (2564). [1] แพลตฟอร์ม หมายถึง การออกแบบแนวคิด ความคิด รูปแบบหรือโมเดล (Balewin C.Y. and Woodard C.J.,2009) แพลตฟอร์ม ที่ใช้ในงานด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จะใช้เพื่อแบ่งแยกรูปแบบการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลจะประกอบด้วยแพลตฟอร์มฮาร์ดแวร์(เครื่องคอมพิวเตอร์) และซอฟต์แวร์(ระบบปฏิบัติการ) ซึ่งในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นในปัจจุบัน จะพิจารณาจากระบบปฏิบัติการที่เรียกว่า แพลตฟอร์มเดสก์ท็อป(Desktop Platform) ประกอบด้วยระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้งาน อันดับต้น ๆ คือWindows, Linux, MacOS ปัจจุบันแพลตฟอร์มยังมีขอบเขตความหมายที่คลอบคลุมถึงระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วย ดังนั้นหากจะกล่าวถึงแพลตฟอร์มบนอุปกรณ์เคลื่อนที่(Mobile Platform) ซึ่งเป็นที่รู้จักและใช้งานกันอย่างแพร่หลาย จึงหมายถึงสถาปัตยกรรมเคลื่อนที่เช่น IOS, Android, Windows, Phone, Blackberry และSymbian (Krajci I. and Cummings D.,2014)

2. Google Sheet

Google Sheets [2] เป็น Apps ในกลุ่มของ Google Drive ซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่ของ Google มีลักษณะ การทำงานคล้ายๆ กับ Excel มีการสร้าง Column Row สามารถใส่ข้อมูลต่างๆ ลงไปใน Cell ได้ คำนวณสูตร ต่างๆ ได้ แต่วิธีการใช้สูตรคำนวณจะแตกต่างจาก Excel ไม่ต้องติดตั้งที่เครื่อง สามารถใช้งานบน Web ได้ โดยไฟล์จะถูกบันทึกไว้ที่ Server ของ Google ทำให้สามารถเปิดใช้งานได้ ไม่ว่าจะอยู่ที่ใด เพียงมี Web browser และ อินเตอร์เน็ต สามารถแชร์ไฟล์ให้ผู้อื่นร่วมใช้งานได้ และมีระบบ Real time Save อัตโนมัติ นอกจากนี้ยังสามารถ Save หรือ Export ออกมาใช้งานกับ Excel ที่เครื่องของเราได้อีกด้วย ทำให้การทำงานสะดวกสบาย มากยิ่งขึ้น โดยการล็อกอินเข้าใช้งานในเว็บไซต์ Google ด้วย google account หรือ gmail ก็สามารถเข้าไปทำงานได้โดยมีสเปรดชีต (spreadsheet) หรือแผ่นตารางทำการ คือ แผ่นงานที่มีลักษณะ เป็นช่องตารางสี่เหลี่ยม ใช้สำหรับการจัดเรียงข้อมูลและคำนวณเป็นหลัก มีโปรแกรม สเปรดชีต (spreadsheet) ที่เป็นที่นิยมอยู่มากมาย แต่สเปรดชีต (spreadsheet) ออนไลน์ของ Google เป็น Application ที่ใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ผู้ใช้สามารถสร้างสเปรดชีต (spreadsheet) ได้อย่างง่ายดาย ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลผลการเรียนของนักเรียน บัญชีรายจ่าย เป็นต้น สามารถสร้าง แผนภูมิเพื่อนำเสนอข้อมูล รวมไปถึงฟอร์มหรือแบบสอบถามออนไลน์สำหรับเก็บข้อมูล ทั้งยังสามารถแบ่งปันให้ ผู้อื่นได้แก้ไขและทำงาน

ร่วมกันในสเปรดชีต (spreadsheet) ของตนได้ Google Sheets เป็น Apps ที่มีคุณสมบัติเอาไว้จัดการสร้างสเปรดชีต เหมือนกับไฟล์บนโปรแกรม Microsoft Excel สามารถเปิด แก้ไขไฟล์ สเปรดชีต (spreadsheet) ล่าสุดได้ทันที แชร์ และทำงานร่วมกับเพื่อนๆ ภายในสเปรดชีต (spreadsheet) เดียวกัน รองรับการจัดการกับตาราง ไม่ว่าจะเป็นการเรียงลำดับ บวก ลบ คูณ หาร หรือฟังก์ชั่นอื่นๆ ที่ควร จะมีในสเปรดชีต (spreadsheet)

3. Google Form

Google Form [3] เป็นซอฟต์แวร์สำหรับจัดการและสร้างแบบสำรวจ โดยรวมอยู่กับเครื่องมือแก้ไขเอกสารของ Google ซึ่งบริการของทาง Google มีให้ใช้งานในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันเท่านั้น โดยอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถสร้างและแก้ไขแบบสำรวจออนไลน์ในขณะทำงานร่วมกับผู้ใช้รายอื่นแบบเรียลไทม์ได้ ข้อมูลที่ถูกรวบรวมสามารถป้อนลงในสเปรดชีตได้โดยอัตโนมัติ ลักษณะเด่น Google Form ใช้สำหรับการสร้างแบบสอบถามหรือข้อสอบ สามารถเก็บข้อมูลได้มาก ๆ ในคราวเดียวกัน สามารถปรับรูปแบบฟอร์มได้หลากหลาย เช่น สี ข้อความ รูปแบบอักษร คำตอบ ในประเทศไทยนิยมใช้กูเกิลฟอร์ม (Google Form) โดยฟอร์มที่นิยมสร้างขึ้นเพื่อใช้งานมีดังนี้ ข้อมูลติดต่อ ข้อสอบ ฟอร์มตอบรับการเข้าร่วมงาน คำเชิญงานเลี้ยง สมัครงาน และอื่น ๆ

4. LINE Notify

LINE Notify [4] คือ บริการที่คุณสามารถได้รับข้อความแจ้งเตือนจากเว็บเซอร์วิสต่างๆ ที่คุณสนใจได้ทาง LINE โดยหลังเสร็จสิ้นการเชื่อมต่อกับทางเว็บเซอร์วิสแล้ว คุณจะได้รับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการของ “LINE Notify” ซึ่งให้บริการโดย LINE นั่นเอง คุณสามารถเชื่อมต่อกับบริการที่หลากหลาย และยังสามารถรับการแจ้งเตือนทางกลุ่มได้อีกด้วย ข้อดีของ LINE Notify คือ 1) สามารถรับรู้ข้อมูลของเว็บ ผ่านการแจ้งเตือนทางไลน์ 2) เพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้งานและลูกค้าได้เป็นอย่างดี 3) ผู้ใช้สามารถรับรู้และตอบคำถามได้ทุกเวลา ทุกสถานที่

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โกเศศ ศรีอุทธา (2557). [5] งานวิจัยนี้นำเสนอเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแจ้งเตือนข้อมูลข่าวสารผ่านทางแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารนั้นทำได้หลายวิธี แต่ในบางครั้งผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างทันเวลาเนื่องจากขาดระบบแจ้งเตือน ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเสียหายของสิทธิส่วนบุคคลหรือองค์กร เพื่อที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านทางแอปพลิเคชั่นโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนโดยนำเทคนิคการออกแบบหน้าจอแบบ auto layout มาใช้ในการออกแบบหน้าจอเพื่อรองรับการทำงานได้กับทุกขนาดหน้าจอ เทคนิค push notification iOS ในการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง mobile app

สันต์ชัย อเนกไพบูรณ์ และอนันตชัย คงรอด. (2561) [6] ได้ศึกษาปัญหาและการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอสพีการไฟฟ้าอิมปอร์ตจำกัด พบว่า ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส พี การไฟฟ้าอิมปอร์ต จำกัด ได้มีการพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหา มีการพัฒนาด้วยภาษาพีเอชพี และมีการจัดการข้อมูลโดยใช้โปรแกรมมายเอสคิวแอล และพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน พนักงานสามารถบันทึก หรือกรอกข้อมูลการลาได้ด้วยตนเอง ฝ่ายบุคคลสามารถเข้ามาอนุมัติวันลาได้ผ่านทางระบบ พนักงานสามารถดูประวัติการลางานของตนเองได้เพื่อให้ทราบถึงจำนวนวันที่ลา และจำนวนวันคงเหลือ ซึ่งทำให้เกิดความสะดวก และมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

คณธัช บุญส่ง และศรัญญา คุณวรมิตร. (2561) [7] ได้ศึกษาปัญหา และการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับระบบลางานออนไลน์กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด พบว่าจากการนำระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด เพิ่มความ สะดวกให้แก่พนักงาน ทั้งระบบเข้าสู่ระบบ ระบบแสดงข้อมูลการลา ระบบการลา ทำให้พนักงาน ได้รับความสะดวกรวดเร็ว และทันสมัยง่ายต่อการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล และค้นหาข้อมูล การบันทึกการลาใช้สูตรในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความถูกต้องและแม่นยำ และมีการจัดเก็บ ข้อมูลต่างๆ ไว้ในระบบ ซึ่งลดความผิดพลาดของข้อมูล เพื่อง่ายต่อการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบแจ้งลางานอออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ผู้ศึกษาวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 คน และ 2) พนักงานแผนก BP&IA&PE บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พัฒนาระบบแจ้งลางานอออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แล้วนำไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของแบบประเมินเพื่อทำการปรับปรุงข้อบกพร่อง แบ่งออกเป็น

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบแจ้งลางานอออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 4 ข้อ

2. แบบประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบแจ้งลางานอออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 9 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบแจ้งลางานอออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 10 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ผู้ประเมินและเก็บแบบประเมินด้วยตนเอง
2. ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูก ความสมบูรณ์ ของแบบประเมิน
3. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

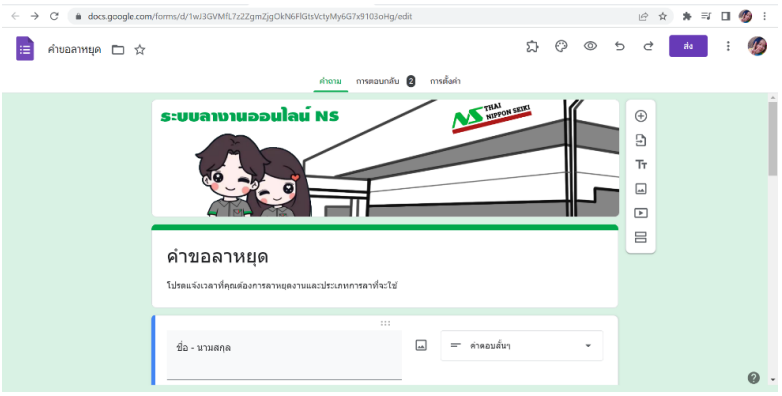
1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยค่าความคิดเห็น กำหนดเป็นช่วงคะแนน ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00 หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49 หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49 หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49 หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49 หมายถึง	น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งลางานออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด



ภาพที่ 1 : หน้าจอสำหรับกรอกข้อมูลแจ้งลางาน

จากภาพที่ 1 หน้าจอสำหรับกรอกข้อมูลการลางานของพนักงาน บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จะแสดงการกรอกรายละเอียดการแจ้งขอลางาน มีรายละเอียด คือ กรอกชื่อ-นามสกุล แผนก วันที่ลางาน ประเภทลางาน



ภาพที่ 2 : แสดงผลการแจ้งลางานออนไลน์ ของพนักงานบริษัทไทยนิปปอน

จากภาพที่ 2 หน้าจอสำหรับแสดงผลข้อมูลรายละเอียดการลางานของพนักงาน บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญ ต่อการพัฒนาระบบแจ้งลางานออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. ระบบทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
2. มีการจัดองค์ประกอบในระบบได้อย่างหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด	5.00	0.58	มากที่สุด
3. ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	4.67	0.58	มากที่สุด	4.67	1.00	มากที่สุด
4. ลดข้อผิดพลาดของระบบเก่าได้	4.33	0.58	มาก	4.33	0.58	มาก
รวม	**4.67**	**0.49**	**มากที่สุด**	**4.75**	**0.45**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านความเหมาะสม ต่อการพัฒนาระบบแจ้งลางานออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.67 (S.D. = 0.49) ด้านความเป็นไปได้ ต่อการพัฒนาระบบแจ้งลางานออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.75 (S.D. = 0.45) โดยรายการที่มีความคิดเห็นมากที่สุดคือ ด้านความเป็นไปได้เกี่ยวกับมีการจัดองค์ประกอบในระบบได้อย่างเหมาะสม รายการที่มีความเห็นน้อยที่สุดคือ ลดข้อผิดพลาดของระบบเก่าได้

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบแจ้งลางานออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบแจ้งลางานออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการคำถาม ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
1. ออกแบบเว็บไซต์สามารถเข้าใช้งานง่าย	4.53	0.52	มากที่สุด
2. ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้เหมาะสม	4.40	0.51	มากที่สุด
3. รูปภาพมีความเหมาะสมกับระบบ	4.27	0.70	มาก
4. ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.73	0.46	มากที่สุด
5. ระบบเนวิเกชั่น เมนู ใช้งานง่าย	4.47	0.52	มากที่สุด
รวม	**4.48**	**0.55**	**มาก**

รายการคำถาม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 2 ประสิทธิภาพ			
6. จัดเก็บข้อมูลถูกต้อง	4.60	0.63	มากที่สุด
7. ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว	4.40	0.63	มาก
8. ประมวลผลถูกต้อง	4.40	0.51	มาก
9. รายงานผลถูกต้อง	4.40	0.51	มาก
รวม	**4.45**	**0.57**	**มาก**
รวมด้านการออกแบบและประสิทธิภาพ	**4.47**	**0.56**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ด้านการออกแบบและประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.47 (S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณาเป็นด้าน พบว่า ด้านการออกแบบ อยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.48 (S.D. = 0.55) และด้านประสิทธิภาพ อยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.45 (S.D. = 0.57) โดยรายการที่มีความคิดเห็นมากที่สุดคือ ด้านการออกแบบเกี่ยวกับช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม รายการที่มีความเห็นน้อยที่สุด คือ ด้านการออกแบบเกี่ยวกับรูปภาพมีความเหมาะสมกับระบบ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 3 ตารางแสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	6	60.00
หญิง	4	40.00
รวม	10	100.00

จากตารางที่ 3 แสดงว่าผู้ประเมิน จำนวน 10 คน เป็นเพศชาย จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 และเพศหญิงจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40.00

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ความเหมาะสมของการแสดงข้อมูล	4.50	0.71	มาก
2. การทำรายการเพิ่มข้อมูลของระบบ	4.40	0.70	มาก
3. การปรับปรุงข้อมูลของระบบ	4.70	0.48	มากที่สุด
4. การแสดงรายละเอียดของข้อมูล	4.80	0.42	มากที่สุด
5. การเลือกใช้ขนาดของตัวอักษร	4.70	0.48	มากที่สุด
6. มีความถูกต้อง ชัดเจน น่าเชื่อถือ ของการเข้าระบบ ของผู้ใช้	4.60	0.52	มากที่สุด
7. ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลพื้นฐานมีความ ถูกต้อง และ ความเหมาะสมของการเข้าระบบของผู้ใช้	4.70	0.48	มากที่สุด
8. การเชื่อมต่อของระบบฐานข้อมูลมี ประสิทธิภาพต่อ การใช้งาน	4.70	0.48	มากที่สุด

และมีความสอดคล้องต่อการใช้งาน			
9. ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูล	4.70	0.48	มากที่สุด
10. ความเหมาะสมของระบบรักษาความ ปลอดภัย	4.30	0.48	มาก
รวม	4.61	0.21	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่าระดับความคิดเห็นของผู้ใช้ระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยภาพรวม อยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.61 (S.D. = 0.21) รายการที่มีความคิดเห็นมากที่สุดคือ การแสดงรายละเอียดของข้อมูล อยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.80 (S.D. = 0.42) และรายการที่มีความคิดเห็นน้อยที่สุด คือ ความเหมาะสมของระบบรักษาความปลอดภัย อยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.30 (S.D. = 0.48)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด มีความเหมาะสม และความเป็นไปได้ในการพัฒนาเพื่อใช้งาน อาจเนื่องมาจาก ออกแบบให้สามารถทำงานบนโทรศัพท์มือถือ ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับ มากที่สุด สอดคล้องกับ โกเศศ ศรีอุทธา [5] ที่พัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านทางแอปพลิเคชั่นโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนโดยนำเทคนิคการออกแบบหน้าจอแบบ auto layout มาใช้ในการออกแบบหน้าจอเพื่อรองรับการทำงานได้กับทุกขนาดหน้าจอ เทคนิค push notification iOS ในการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง mobile app

2. ประสิทธิภาพของระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพ อยู่ระดับ มาก อาจเนื่องมาจาก ระบบจัดเก็บข้อมูลถูกต้อง ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว ประมวลผลถูกต้อง และรายงานผลถูกต้อง สอดคล้องกับ สันต์ชัย อเนกไพบูรณ์ และอนันตชัย คงรอด. [6] พบว่า ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส พี การไฟฟ้าอิมปอร์ต จำกัด พนักงานสามารถบันทึก หรือกรอกข้อมูลการลาได้ด้วยตนเอง ฝ่ายบุคคลสามารถเข้ามาอนุมัติวันลาได้ผ่านทางระบบ พนักงานสามารถดูประวัติการลางานของตนเองได้เพื่อให้ทราบถึงจำนวนวันที่ลาและจำนวนวันคงเหลือ ซึ่งทำให้เกิดความสะดวก และมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

3. ความพึงพอใจต่อการใช้ระบบแจ้งลางานออออนไลน์ โดยใช้ GOOGLE FORM ผ่าน LINE กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจาก โปรแกรมใช้งานง่าย มีความถูกต้องแม่นยำสูง ลดข้อผิดพลาดของข้อมูล มีความรวดเร็วในการประมวลผล สอดคล้องกับ คณธัช บุญส่ง และศรัญญา คุณวรมิตร [7] พบว่า ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด เพิ่มความสะดวกให้แก่พนักงาน ทั้งระบบเข้าสู่ระบบ ระบบแสดงข้อมูลการลา ระบบการลา ทำให้พนักงาน ได้รับความสะดวกรวดเร็ว และทันสมัยง่ายต่อการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล และค้นหาข้อมูล การบันทึกการลาใช้สูตรในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความถูกต้องและแม่นยำ และมีการจัดเก็บ ข้อมูลต่างๆ ไว้ในระบบ ซึ่งลดความผิดพลาดของข้อมูล เพื่อง่ายต่อการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ

ข้อเสนอแนะ

ให้มีการพัฒนาระบบแจ้งลางานออออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยใช้โปรแกรม Google Form ผ่านระบบ LINE ในด้านการพัฒนาระบบเพื่อต่อยอดของโปรแกรมให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] เอกรินทร์ วทัญญูเลิศสกุล. (2564). **การพัฒนาแอ็ปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบข้ามแพลตฟอร์ม.** สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานครฯ.

[2] วสันต์ คุณดิลกเศวต. (2560). **เซอร์วิสสำหรับการใช้งาน Google Sheets**. สำนักพิมพ์ ซมรมสวรรค์บนดิน

จำกัด กรุงเทพฯ.

[3] Damonview. **Google Form**. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2565 จาก https://damonview.com/google-forms-are/

[4] SoGoodWeb. **Line Notify**. สื่อค้นเมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2565 จาก https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/147593/%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%94%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%88%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2-LINE-Notify-%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B8%8A%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%A2%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%98%E0%B8%B8%E0%B8%A3%E0%B8%81%E0%B8%B4%E0%B8%88-Feature-SoGoodWeb

[5] โกเศศ ศรีอุทธา (2557). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านทางแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน.** กรุงเทพมหานครฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[6] สันต์ชัย อเนกไพบูรณ์ และอนันตชัย คงรอด. (2561). **ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทเอสพีการไฟฟ้าอิมปอร์ตจำกัด.** (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 มกราคม 2566. แหล่งที่มา : https://e-research.siam.edu/kb/online-leave-system-case-study-sp-electric-import-company-limited/

[7] คณธัช บุญส่ง และศรัญญา คุณวรมิตร. (2561). **ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด.** (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 มกราคม 2566. แหล่งที่มา : http://www.rpu.ac.th/search/upload/0055_2561.pdf

EP009

การพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษบริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

REDUCTION IN WAREHOUSE COUNTING PROCESS TIME SYSTEM THAI NIPPON SEIKI CO., LTD.

จุฑารัตน์ อ่ำทุ่ง[1] พิทักษ์ อุปัญญ์[2] ชินกฤต ประสารยา[3]
Chutharat Amthung[1] Pitak Upan[2] Chinagide Prasanya[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด 2) หาประสิทธิภาพของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานแผนก Production Stock Pro จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบประเมินการพัฒนาเว็บไซต์ด้านการออกแบบการนับสินค้าในคลังสินค้า 2) แบบประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) เว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า สร้างด้วยโปรแกรมฐานข้อมูล MySQL กำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูล ร่วมกับโปรแกรมภาษา PHP ใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ การประเมินการออกแบบเว็บไซต์ การนับสินค้า มีค่าเฉลี่ย 4.29 อยู่ในระดับมาก 2) ประสิทธิภาพของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า มีค่าเฉลี่ย 4.18 อยู่ในระดับมาก ประสิทธิภาพของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า มีระบบฐานข้อมูลที่สะดวกต่อการใช้งาน มีระบบการจัดการที่เหมาะสมต่อการใช้งาน มีความถูกต้องในการเพิ่มลบแก้ไขข้อมูล และใช้งานง่ายและสะดวกในการค้นหาข้อมูล 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า มีค่าเฉลี่ย 4.29 อยู่ในระดับมาก สรุปว่าเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า ด้านการนำไปใช้งาน ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพสามารถลดเวลาและแก้ไขปัญหาการนับสินค้าในคลังสินค้าได้ สามารถนำไปใช้งานได้จริง และมีประโยชน์ต่อบริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

คำสำคัญ : คลังสินค้า, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The purposes of this study were to 1) To increase the efficiency of data entry and counting of products in the warehouse. 2) To help manage resources worth the time 3) To assess user satisfaction by reducing the processing time of counting products in the warehouse. System Thai Nippon Seiki Co., Ltd. The researcher has studied the process of warehouse management which was not in entrepreneur demanded en affected to delay and duplicated. From those information, the rese analyzed and designed the warehouse manager to be organized. The research tools for programing development and database management system were Visual Studio Code, and used Microsoft SQL Server 2008 R2 to data storage. The result found product information management Receiving goods into the warehouse and user satisfaction with the system warehouse management

The findings were as follows: 1) Reduction in warehouse counting process time System was created by MySQL database program used to define structure for data storage in conjunction with PHP language program to design user interface, including menu, data acquisition, correct, processing, deletion and reporting of Information was at a high level in propriety, 2) Reduction in warehouse counting process time to of work order system in the office was at a high level in propriety, 3) The satisfaction towards reduction in warehouse counting process of work order system in the office was at the high level.

Keywords : Warehouse, Efficiency, Satisfaction

บทนำ

องค์กรธุรกิจต่างๆ มีการแข่งขันสูงและมีแนวโน้มในการขยายตัวของธุรกิจอย่างรวดเร็ว ทำให้มีความต้องการสินค้าในอัตราสูง มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงาน [1] เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการทำงานเพิ่มขึ้น บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด เป็นบริษัท ที่ส่งต่อสินค้าให้กับลูกค้า การติดต่อเตรียมเอกสาร และตรวจสอบข้อมูลที่ถูกต้อง ปัญหาในการจัดการข้อมูลสินค้าเข้าคลังไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า และเกิดความล่าช้าในการตรวจสอบสินค้า อีกทั้งยังไม่มีความแม่นยำในการระบุจำนวนสินค้าในคลังสินค้า ต้องมีการตรวจสอบสินค้าหลายครั้ง จำเป็นจะต้องมีระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้เหมาะกับยุคของระบบเศรษฐกิจ การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบคลังสินค้าเข้าช่วยในการบริหารจัดการข้อมูลสินค้า และควบคุมปริมาณสินค้าให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ตรวจสอบข้อมูลสินค้าในคลังสินค้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

ผู้วิจัยต้องการออกแบบระบบช่วยจัดการลดเวลานับสินค้าในคลังสินค้า โดยการพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด เพื่อแก้ไขปัญหาการนับสินค้าในคลังสินค้าดังกล่าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า เป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การออกแบบเว็บไซต์ (Website Design)

จรุงยศ อรัณยะนาค. (2560) [2] การออกแบบเว็บไซต์ ประกอบด้วยวิวัฒนาการของอินเทอร์เน็ต ความรู้และความเข้าใจเบื้องต้น แนวทางการออกแบบเว็บไซต์ การออกแบบเว็บไซต์ให้ตอบสนองกับอุปกรณ์ต่างๆ กระบวนการออกแบบและพัฒนา ไฟล์ภาพ วิดีโอและเสียงที่ใช้ในการออกแบบเว็บไซต์ การออกแบบระบบเนวิเกชัน สี ตัวอักษรและการจัดรูปแบบตัวอักษรบนเว็บไซต์ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเว็บไซต์ การเผยแพร่และประชาสัมพันธ์เว็บไซต์ให้เป็นที่รู้จัก กฎหมายการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งช่วยพัฒนา เพิ่มประสิทธิภาพและสร้างสรรค์เว็บไซต์ได้อย่างน่าสนใจ

2. โปรแกรม Visual Studio Code

ณัฐพล แสนคำ. (2563) [3] Visual Studio Code จากบริษัทไมโครซอฟต์ เป็นโปรแกรมประเภท Editor ใช้ในการแก้ไขโค้ดที่มีขนาดเล็ก แต่มีประสิทธิภาพสูง เป็น Open Source โปรแกรมจึงสามารถนำมาใช้ งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม รองรับการใช้ งานทั้งบน Windows , macOs และ Linux รองรับหลายภาษาทั้ง JavaScipt, TypeScipt และ Node js ในตัว และสามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ง่าย สามารถนำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือและส่วนขยายต่างๆ ให้เลือกใช้มากมาย รองรับการเปิดใช้งานภาษาอื่นๆ ทั้ง ภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go สามารถปรับเปลี่ยน Themes ได้ มีส่วน Debugger และ Commands เป็นต้น

3. Microsoft SQL Server

เกรียงไกร เหลืองชัยปรีดา. (2561) [4] Microsoft SQL Server คือระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database management system หรือ RDBMS) ผลิตโดยบริษัท Microsoft เป็นระบบฐานข้อมูล แบบ Client/Server และรันอยู่บน Window NT ซึ่งใช้ภาษา T-SQL ในการดึงเรียก ข้อมูลด้วยเหตุ ที่ข้อมูลส่วนใหญ่ทั่วโลกเก็บไว้ในเครื่องที่ใช้ Microsoft Windows เป็น Operating System จึงทำให้เป็นการง่ายต่อ Microsoft SQL ที่จะนำข้อมูลที่อยู่ในรูป Windows Based มาเก็บ และ ประมวลผล และประกอบกับการที่มีราคาถูกและใช้งานง่าย จึงเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ Microsoft SQL จึงเป็นระบบฐานข้อมูลที่มักจะถูกเลือกใช้

4. โปรแกรม Xampp

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2566) [5] โปรแกรม Xampp คือโปรแกรมสำหรับจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้ทำงานในลักษณะของ Webserver ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นทั้งเครื่องแม่ และเครื่องลูกในเครื่องเดียวกัน โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับ Internet ก็สามารถทดสอบกับเว็บไซต์ที่เราสร้างขึ้นมาได้ทุกที่ทุกเวลา อีกทั้งยังประหยัดเวลาและไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้รับความนิยมจากผู้ใช้ (MS ในการสร้างเว็บไซต์ Xampp ประกอบด้วย Apache, PHP, MySQL, PHP MyAdmin, Perl ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงาน CMS เป็นชุดโปรแกรม สำหรับออกแบบเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ไฟล์สำหรับติดตั้ง Xampp นั้นอาจมีขนาดใหญ่ เนื่องจาก มีชุดควบคุมการทำงานที่ช่วยให้การปรับแต่งส่วนต่างๆ ง่ายขึ้น Xampp นั้นรองรับระบบปฏิบัติการหลายตัว เช่น Windows, Linux, MacOS

5. ระบบฐานข้อมูล (Database System)

สุจิตรา อดุลย์เกษม. (2560) [6] ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ชัดเจน ในระบบ ฐานข้อมูลจะ

ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ และเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่าระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ D8MS (data base management system) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้างฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือ การตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประภากร อุ่นอินทร์ (2552) [7] ได้ทำการศึกษาลักษณะโรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในหัวข้อการปรับปรุงระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด และเพื่อให้กระบวนการและเวลาให้น้อยที่สุด พบว่ามีปัญหาด้านขั้นตอนการดำเนินงานของขั้นตอนในการทำงานทางด้านคลังสินค้าเพื่อใช้เวลาหรือกระบวนการให้น้อยที่สุด ได้นำเทคนิคแผนภูมิกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) มาทำการศึกษากระบวนการทำงานตั้งแต่การวางแผนระบบคลังสินค้าโดยอาศัยหลักการเข้าก่อนออกก่อน การใช้โปรแกรม MFG/PRO เพื่อหาแผนผังคลังสินค้าที่เหมาะสมกับโรงงานส่วนประกอบการจัดการคลังสินค้า การกำหนดตำแหน่งที่วางสินค้า การส่งออก สินค้า การตรวจสอบสินค้าคงคลังที่ใช้ในระบบ สามารถลดจำนวนขั้นตอนลงได้ในทุกขั้นตอน

ภมรสา ทรัพย์เพ็ญภพ (2551) [8] ได้ศึกษาลักษณะและผลกระทบของปัญหาที่มีต่อบริษัทบุญถาวรเซรามิค จำกัด รวมถึงการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณสินค้าคงคลัง กลุ่มตัวอย่างสินค้าประเภทวัสดุปูพื้นบุผนัง เพื่อพัฒนาและปรับปรุงระบบการสั่งซื้อสินค้า และระบบการจัดการสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นรวมไปถึงการวางแนวทาง และกำหนดกลยุทธ์การเพิ่มยอดขายสินค้าเพื่อเป็นการระบายสินค้าคงคลัง พบว่าการคำนวณการสั่งซื้อในปริมาณที่เหมาะสมสามารถลดต้นทุนสินค้าคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยผู้วิจัยทำการศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้ประกอบการและระบบโดยการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการพัฒนา มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาระบบงานเดิม

จากที่ได้ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูลสินค้า ราคาสินค้า การจัดเก็บข้อมูลลูกค้า การจัดเก็บข้อมูลการสั่งซื้อ และข้อมูลการขายสินค้า โดยการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของเอกสาร พร้อมทั้งทำความเข้าใจกับขั้นตอนการขายสินค้า เพื่อนำไปใช้งานจริงในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้า

2. พัฒนาระบบงานใหม่

การพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานดังนี้

2.1 การเพิ่มสินค้า การนำสินค้าตัวใหม่เข้าสู่ระบบ โดยการเพิ่มรายการสินค้าเข้าคลังสินค้าต้องกรอกรายละเอียดตัวสินค้าและข้อมูลสินค้าแล้วเพิ่มสินค้าเข้าสู่ระบบคลังสินค้า

2.2 การขายสินค้า ผู้ดูแลระบบจะเลือกสินค้าจากรายการสินค้าที่มีในระบบแล้วเลือกสินค้าตามที่ลูกค้าสั่งและระบุข้อมูลลูกค้าที่มีอยู่หรือเพิ่มข้อมูลใหม่ในกรณีที่เป็นลูกค้ารายใหม่ โดยมีการจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นเพื่อใช้ในการขายครั้งต่อไป

2.3 การสั่งซื้อสินค้า ผู้ดูแลระบบจะตรวจสอบสต็อกสินค้า และสั่งสินค้าเข้าคลังสินค้าและมีการบันทึกข้อมูลรายการสินค้าเข้าสู่ระบบ

3. ติดตั้งทดสอบแก้ไข

การพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า ผู้วิจัยเขียนโปรแกรมด้วย Visual Studio Codeที่รองรับ HTML, CSS, JavaScript เพื่อจัดเก็บข้อมูลในระบบคลังสินค้า

4. นำโปรแกรมไปใช้

เมื่อทำการพัฒนาระบบแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบการเข้าใช้งานของระบบ ทดสอบระบบทั้งหมด การแสดงผลข้อมูลตามลำดับของผู้ใช้งาน การออกรายงานที่ถูกต้อง การทดสอบโดย ให้ผู้ใช้งานจริงได้ทดลองใช้โดยระบบสามารถทำงานได้สอดคล้องและตรงตามข้อกำหนดความต้องการที่กำหนด

5. เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้เว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือพนักงานแผนก Production Stock Pro บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยการพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินค่าแต่ละรายการ มีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แบ่งออกเป็น

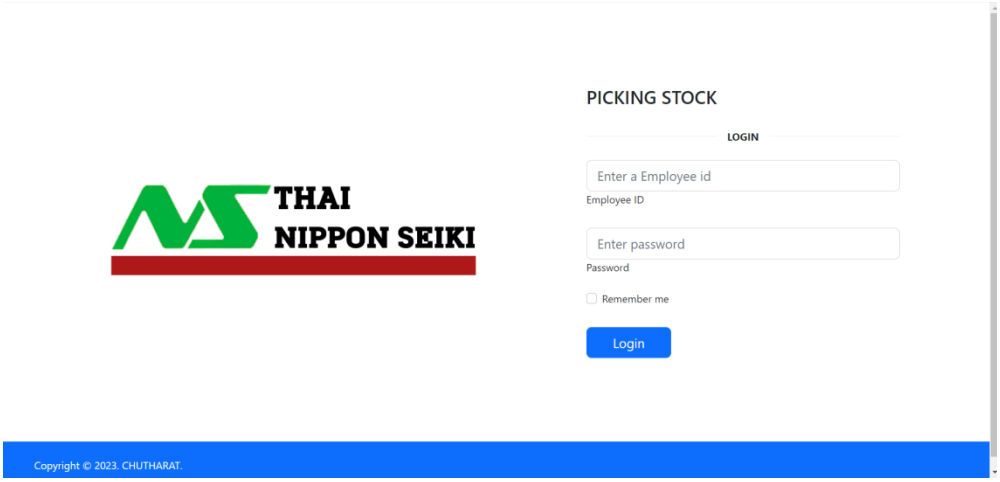
1. แบบประเมินการพัฒนาเว็บไซต์ ด้านการออกแบบการนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 4 ข้อ

2. แบบประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 4 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 1 ข้อ

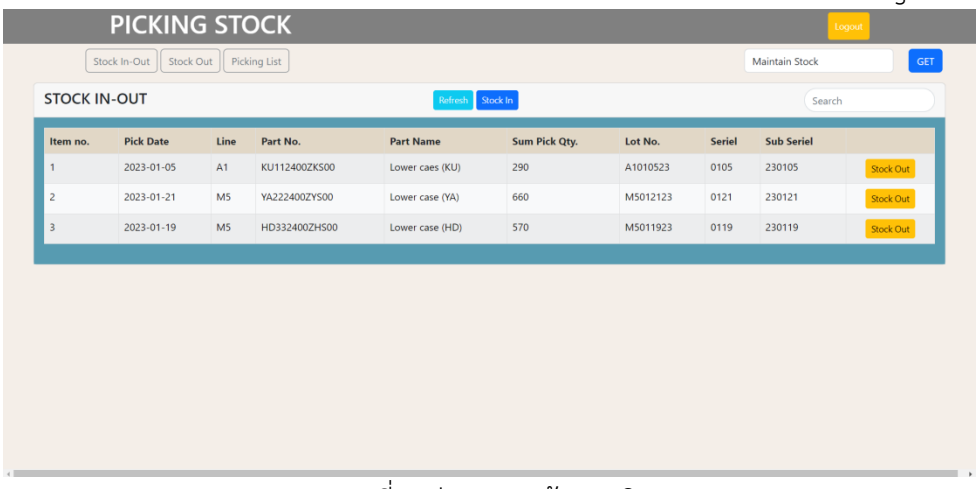
ผลการวิจัย

1. การออกแบบเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด



ภาพที่ 1 ส่วนหน้าของเว็บไซต์

จากภาพที่ 1 หน้าแรกของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า จะแสดงการเข้า Login สำหรับพนักงานที่ดูแลงานในส่วนนี้ รายละเอียดการออกแบบ จะใส่รหัสพนักงานและ Password ในการ Login เข้าใช้งาน



ภาพที่ 2 ส่วนของหน้าแอดมิน

จากภาพที่ 2 หน้าแอดมิน แสดงรายละเอียดของการรับสินค้าเข้า เลขที่รายการ วันที่ ส่วนงานของ Production รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ผลรวมของสินค้า งานในส่วนของไลน์ผลิต ลาเบลสินค้า และวันที่ใช้งาน

ตารางที่ 1 ผลการประเมินการออกแบบเว็บไซต์ การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. มีความสะดวกด้านการใช้งาน	4.34	0.58	มาก
2. ตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจน และถูกต้อง	4.36	0.64	มาก
3. การออกแบบมีความเหมาะสม	4.23	0.66	มาก
4. ความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน	4.25	0.61	มาก
รวม	4.29	0.04	มาก

จากตารางที่ 1 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีค่าเฉลี่ย 4.29 (S.D. = 0.04) ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจนและถูกต้อง ค่าเฉลี่ย 4.36 (S.D. = 0.64) ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก รองลงมาคือมีความสะดวกในการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.34 (S.D. = 0.58) ความพึง

พอใจอยู่ในระดับมาก และความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.25 (S.D. = 0.61) ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ตามลำดับ

2. การประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. มีระบบฐานข้อมูลที่สะดวกต่อการใช้งาน	4.23	0.57	มาก
2. มีระบบการจัดการที่เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.21	0.73	มาก
3. ใช้งานง่ายและสะดวกในการค้นหาข้อมูล	4.05	0.67	มาก
4. มีความถูกต้องในการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล	4.21	0.59	มาก
รวม	4.18	0.07	มาก

จากตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า มีค่าเฉลี่ย 4.18 (S.D. = 0.07) ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่ามีระบบฐานข้อมูลที่สะดวกต่อการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.23 (S.D. = 0.57) ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือมีระบบการจัดการที่เหมาะสมต่อการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.21 (S.D. = 0.57) ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และมีความถูกต้องในการเพิ่ม ลบแก้ไขข้อมูล ค่าเฉลี่ย 4.21 (S.D. = 0.59) ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

3. การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. สามารถนำไปใช้งานได้จริงและมีประโยชน์ต่อบริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด	4.29	0.53	มาก
รวม	**4.29**	**0.53**	**มาก**

จากตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า สรุปว่าสามารถนำไปใช้งานได้จริง และมีประโยชน์ต่อบริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด มีค่าเฉลี่ย 4.29 (S.D. = 0.53) ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

สรุปได้ว่าเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า ด้านการนำไปใช้งาน ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพ สามารถลดเวลาและแก้ไขปัญหาการนับสินค้าในคลังสินค้าได้

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

1. ผลการพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า แสดงการเข้า Login ใส่รหัสพนักงานและ Password ในเข้าใช้งาน รายละเอียดของการรับสินค้าเข้า เลขที่รายการ วันที่ ส่วนงาน Production รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ผลรวมของสินค้า ส่วนไลน์การผลิต ลาเบลสินค้า และวันที่ใช้งาน ช่วยให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน สะดวกรวดเร็ว

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า พบว่าประสิทธิภาพของเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า มีระบบฐานข้อมูลที่สะดวกต่อการใช้งาน มีระบบการจัดการที่เหมาะสมต่อการใช้งาน มีความถูกต้องในการเพิ่มลบแก้ไขข้อมูล และใช้งานง่ายและสะดวกในการค้นหาข้อมูล

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า สรุปว่ามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก สามารถนำไปใช้งานได้จริง และมีประโยชน์ต่อบริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด มีค่าเฉลี่ย 4.29 (S.D. = 0.53) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประภากร อุ่นอินทร์ [7] ที่ได้ศึกษาการปรับปรุงระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับโรงงานอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้าให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด และใช้เวลาให้น้อยที่สุด และสอดคล้องกับภมรสา ทรัพย์เพ็ญภพ [8] ซึ่งทำการวิจัยเรื่องลักษณะและผลกระทบของปัญหาที่มีต่อบริษัทบุญถาวร เซรามิค จำกัด เพื่อพัฒนาและปรับปรุงระบบการสั่งซื้อสินค้า และระบบการจัดการสินค้าคงคลังให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นการระบายสินค้าคงคลัง ผลการวิจัยพบว่าเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า ด้านการนำไปใช้งาน ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพ สามารถลดเวลาและแก้ไขปัญหาการนับสินค้าในคลังสินค้าได้

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ควรเพิ่มส่วนเนื้อหาส่วนของข้อมูลให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น เวลาการเข้าเช็คคลังสินค้า เพื่อสามารถกลับมาดูได้หากเกิดข้อผิดพลาด

2. เพื่อให้การพัฒนาเว็บไซต์การนับสินค้าในคลังสินค้า มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ควรเพิ่มข้อมูล ที่มาของสินค้าที่ทำการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

[1] วีรวัฒน์ มะเสนา.(2555). **เทคโนโลยีสารสนเทศในงานธุรกิจ**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2566 จาก https://sites.google.com/a/acc.msu.ac.th/thekhnoloyi-sarsnthe

[2] จรุงยศ อรัณยะนาค. (2560). **การออกแบบเว็บไซต์ (Website Design).** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[3] ณัฐพล แสนคำ. (2563). **โปรแกรม Visual Studio Code.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 6 มีนาคม 2566. จาก http://cs.bru.ac.th-visual-studio-code-2/

[4] เกรียงไกร เหลืองชัยปรีดา. (2559). **สอนเขียนโปรแกรม ร้านกาแฟ.** [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2566 จาก https://www.youtube.com/watch?v=iYKCOxX3jtg&t=1959s

[5] บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2558). **XAMPP โปรแกรมจำลองเครื่องแม่ข่ายเว็บ**, [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 8 มีนาคม 2566. จาก https://oer.learn.in.th/search_detail/result/223

[6] สุจิตรา อดุลย์เกษม. (2560). **ระบบฐานข้อมูล (Database System)**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด

[7] ประภากร อุ่นอินทร์. (2552). **การปรับปรุงระบบการจัดการคลังสินค้าสำหรับโรงงานอิเล็คทรอนิกส์**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, กรุงเทพมหานคร.

[8] ภมรสา ทรัพย์เพ็ญภพ (2551). **กลยุทธ์การลดต้นทุนสินค้าคงคลังเชิงบูรณาการ กรณีศึกษาบริษัทบุญถาวรเซรามิค จำกัด**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, กรุงเทพมหานคร.

EP011

การออกแบบและหาประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

OPTIMIZING WAREHOUSE MANAGEMENT CASE STUDY THAI NIPPON SEIKI

ณิชาบูล เอี่ยมสำอาง[1] พิทักษ์ อุปัญญ์[2] ชินกฤต ประสารยา[3]
Nichabool Aiamsamarng[1] Pitak Upan[2] Chinagide Prasanya[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กลุ่มเป้าหมาย คือผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และพนักงานไลน์ผลิต แผนก Production 4 speed บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใชในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) การประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบและหาประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า 2) การหาประสิทธิภาพของการการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า และ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและหาประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้าในขั้นตอนการออกแบบ หน้าจอการติดตั้งอุปกรณ์ แสดงรายงานการออกแบบทั้งหมด มีรายละเอียดของข้อมูล รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ขนาดของสินค้า ราคาสินค้า ส่งผลให้คุณภาพการจัดเก็บสินค้ามีความเป็นระเบียบและตรวจนับได้สะดวกรวดเร็ว 2) การประเมินประสิทธิภาพของการการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า ด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพ โปรแกรมจัดเก็บข้อมูลถูกต้องแก้ไขข้อมูลได้สะดวก โปรแกรมทำงานได้รวดเร็ว และรายงานผลถูกต้อง 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า อยู่ในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : คลังสินค้า, ระบบ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding author. E-mail:am.hot.am@gmail.com

Abstract

The objective of this research is to 1) use computer systems to record storage and disbursement of warehouses instead of manual methods 2) to be able to view product details and place orders for warehouses 3) to be able to control and manage the quantity of spare parts to be accurate and fast 4) To improve and develop the business to have a model and guide the continuous development in other systems 5) To increase distribution channels. The tools used in this research include 1) The results of the assessment of the suitability and feasibility of experts in the development of warehouse management system Production 4 speed case study Thai Nippon Seiki2) Warehouse Management System Performance Assessment Results Thai Nippon Seiki Case Study 3) User Satisfaction Assessment of Warehouse Management System Production 4 speed Case Study Thai Nippon Seiki

The findings appear to be: 1) Management system and warehouse operation; There is a more standardized system 2) there are more distribution channels, 3) facilitate the delivery of goods, 4) reduce the time to find spare parts, 5) reduce the cost of purchasing goods and storing more than necessary goods.

Keywords : warehouse, system, satisfaction

บทนำ

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันไปแล้ว มีหลายอย่างที่สามารถกระทำผ่านอินเตอร์เน็ตได้ ไม่ว่าจะเป็นการค้นหาข้อมูล การซื้อขายสินค้าบนเว็บไซต์ โดยเฉพาะธุรกิจทางด้านอินเตอร์เน็ตกำลังเป็นที่นิยมกันเป็นอย่างมาก ทำให้ธุรกิจทางด้านไอทีได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งในปัจจุบันนักพัฒนาและนักออกแบบคอมพิวเตอร์ได้พัฒนา และออกแบบคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสำหรับการใช้งานทางธุรกิจในด้านต่างๆ มากขึ้น [1]

การจัดการที่เกี่ยวกับกระบวนการขั้นตอนทางธุรกิจถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนา และความสำเร็จของธุรกิจ กระบวนการหนึ่งที่สำคัญไม่แพ้การดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการซื้อขาย นั่นก็คือการจัดการกับสต๊อกสินค้า การมีจำนวนสินค้าอยู่ในคลังสินค้าจำนวนมากเกินไปอาจทำให้เกิดต้นทุนจม แทนที่จะได้นำเงินส่วนนี้ไปใช้หมุนเวียนกิจการ ซึ่งไม่ก่อประโยชน์ต่อธุรกิจโดยรวม แต่หากมีจำนวนสินค้าในคลังสินค้าน้อยเกินไป อาจทำให้สินค้าไม่เพียงพอ และทำให้การดำเนินการที่ล่าช้า เพราะต้องสั่งซื้อและการส่งจากผู้จัดจำหน่าย ดังนั้น การจัดการเรื่องคลังสินค้าจึงมีความจำเป็นและสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากิจกรรมทางธุรกิจอื่นๆ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวของ

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า มาเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. โปรแกรมสำเร็จรูป AppServ

แอปเซิร์ฟ (AppServ) คือ ชุดโปรแกรมในลักษณะของ WAMP ในการสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์สำเร็จรูปบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์ วินโดวส์ สร้างโดยภาณุพงศ์ ปัญญาดี เป็นการรวมโปรแกรมจำนวน 4 ตัว ในการสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ ได้แก่ Apache HTTP Server, PHP, MySQL, และ phpMyAdmin เวอร์ชันปัจจุบันได้แก่ 2.4.9 (สำหรับ PHP 4) และ 2.5.10 (สำหรับ PHP 5) โปรแกรมต่างๆ ที่นำมารวบรวมไว้ทั้งหมดนี้ ได้ทำการดาวน์โหลดจาก Official Release โปรแกรม AppServ จำลองฐานข้อมูล เพื่อ Connect กับโปรแกรม Dreamweaver ได้ [2]

2. โปรแกรม MySQL

โปรแกรม MySQL เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational Database Management System (RDBMS) ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี 1979 แต่ได้เปิดให้ใช้งานจริงเมื่อปี 1996 และ MySQL เป็นโปรแกรมที่ได้รับรางวัล Linux Journal Reader‘s Choice Award 3 ปีซ้อน ซึ่งโปรแกรม มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้กลายเป็นโปรแกรมที่ทุกคนเลือกใช้งาน [3]

3. ภาษา PHP

PHP เป็นภาษา Script สำหรับแสดงเว็บเพจอย่างหนึ่ง จัดอยู่ในกลุ่ม Server Side Script เช่นเดียวกับ ASP การทำงานจะแทรกอยู่ในเอกสาร HTML สามารถ Compileได้ ทั้งระบบปฏิบัติการ UNIX, Windows NT/2000/XP, Windows 9x ความสามารถในการทำงานสูง โดยเฉพาะกับการติดต่อกับ Database เช่น MySQL, msSQL, Sybase และ PostgreSQL เป็นต้น ทำงานร่วมกับเอกสาร HTML สามารถแทรกคำสั่ง PHP ได้ตามที่ต้องการลงในเอกสาร HTML ทำงานในส่วนที่เป็นคำสั่งของ PHP ก่อน เมื่อมีการเรียกใช้เอกสารนั้นๆ แสดงผลออกทาง Web Browsers[4]

4. Macromedia Dreamweaver 8

โปรแกรม Macromedia Dreamweaver เป็น โปรแกรมเขียนเว็บที่ออกแบบมา เพื่อช่วยจัดการเว็บเพจ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ภาษา HTML เป็นภาษาสำหรับสร้างเว็บเพจ โปรแกรม Macromedia Dreamweaver มีฟังก์ชั่นต่างๆ แต่ละฟังก์ชั่นจะแสดงผลในลักษณะของ วินโดวส์ (WINDOWS) หรือแถบคำสั่ง (PALETTE) เช่น (BEHAVIOR) เป็นฟังก์ชั่นสำหรับใช้ในการควบคุม การใช้สคริปต์ต่างๆ ในการเลือกใช้ฟังก์ชั่นต้องทำความเข้าใจ และเรียนรู้วิธีในการควบคุมการทำงานของฟังก์ชั่นต่างๆ [5]

5. โปรแกรม PhotoScape

PhotoScape เป็นโปรแกรมแต่งภาพที่มีรูปแบบการใช้งานที่ง่ายและมีเครื่องมือครบครันเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการแต่งภาพของตัวเองให้สวยงามและยังเป็นโปรแกรม Open Source เป็นโปรแกรมขนาดเล็กไม่กินทรัพยากรของเครื่องเหมือนโปรแกรม Photoshop Viewer ใช้สำหรับดูไฟล์ภาพหรือทำสไลด์โชว์ [6]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ประเสริฐ ลาดสุวรรณ. (2556) [6] ได้ทำการศึกษาแนวคิดระบบการจัดเก็บมาใช้ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดเก็บในการลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายสินค้า โดยได้ใช้ระบบการ จัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า ABC Classification Storage Location Policy/ ABC CSLP วิธีการคือ สินค้าจะถูกแบ่งเป็น 3 กลุ่ม

โดยพิจารณาจากข้อมูลความถี่ในการหมุนเวียนเข้าและออก กลุ่มสินค้า ที่มีอัตราการหมุนเวียนสินค้าเข้าและออกคลังสูง (Fast Moving) ปานกลาง (Medium Moving) และ ต่ำ (Slow Moving) โดยกำหนดให้แทนด้วย A, B และ C ตามลำดับ จากนั้นแบ่งพื้นที่สำหรับการ จัดเก็บสินค้าเป็น 3 เขต (Zone) เพื่อรองรับปริมาณของสินค้าแต่ละกลุ่ม โดยได้สำรองพื้นที่ไว้สูงสุด สำหรับแต่ละกลุ่ม การคำนวณระยะทางจะใช้โปรแกรม Xquery ช่วยในการคำนวณ จากผลการ วิเคราะห์เชิงปริมาณพบว่าการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้าใช้ระทางการเคลื่อนย้ายสินค้าลดลง 27,564 เมตร หรือ 11.93% เมื่อเปรียบเทียบกับแบบสุ่ม เชิงคุณภาพการจัดเก็บแบบกลุ่มสินค้ามี ความเป็นระเบียบจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ ค้นหาสินค้าและตรวจนับได้สะดวกและรวดเร็ว

ชวัลกร สัตยาชัย .(2552) [7] ได้ทำการศึกษาการจัดการวัตถุดิบประเภทไม้ โดยการวิเคราะห์ ข้อมูลด้วยระบบ ABC Analysis การพยากรณ์ความต้องการปริมาณการใช้วัตถุดิบประเภทไม้และ การควบคุมวัตถุดิบคงคลัง จากการศึกษาพบว่าวัตถุดิบประเภทไม้ยางพารา มีทั้งสิ้น 45 รายการ เมื่อ จัดล าดับความสำคัญของวัตถุดิบคงคลังด้วยระบบ ABC Analysisแบ่งได้ประเภท Class Aจำนวน 13 รายการ ประเภท Class B จำนวน 10 รายการ และประเภท Class C จำนวน 22 รายการ หลังจาก จำแนกประเภทวัตถุดิบคงคลังประเภทไม้แล้วได้ทำการพยากรณ์ปริมาณการใช้วัตถุดิบ เมื่อได้ค่า พยากรณ์ปริมาณการใช้วัตถุดิบมากำหนดรูปแบบการควบคุมวัตถุดิบคงคลัง ผลการกำหนดรูปแบบ 14 การวางแผนและควบคุมวัตถุดิบคงคลังของวัตถุดิบ Class A,B ใช้รูปแบบการสั่งแบบ EOQ และ การวางแผนและควบคุมวัตถุดิบคงคลังของวัตถุดิบ Class C ใช้รูปแบบการกำหนดการสั่งซื้อ ROP ทำให้สามารถลดต้นทุนรวมของวัตถุดิบประเภทไม้ได้ 10% หรือประมาณ 2,855,288 บาทต่อปี

วิทยาวุธ เสรีวิริยะกุล. (2557) [8] ได้ศึกษาระบบการจัดตารางการซ่อมและการจัดการอะไหล่ กรณีศึกษาผู้ประกอบการรถปรับอากาศไมโครบัส ศึกษาการจัดลำดับการซ่อมรถเพื่อลดเวลารอคอย ระหว่างการซ่อมแซมและจัดสำรองอะไหล่ของบริษัทเดินรถประจำทางปรับอากาศไมโครบัส เนื่องจากการจัดการอะไหล่ของบริษัทไมโครบัสได้ทำการจัดการอะไหล่โดยใช้ความชำนาญของ พนักงานเป็นหลัก จึงทำให้อะไหล่หลายชนิด มีการขาดแคลนในขณะที่อะไหล่บางชนิดมีมากเกิน ความจำเป็น นอกจากนี้การกำหนดนโยบายการดูแลอะไหล่ได้ให้ความสำคัญทัดเทียมกันหมด งานวิจัยนี้จึงเสนอการจัดการอะไหล่โดยจัดกลุ่มอะไหล่ตามความสำคัญ โดยใช้เทคนิค ABC Analysis แล้วจึงกำหนดนโยบายการควบคุมดูแลอะไหล่แต่ละกลุ่มอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังทำการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อ,จุดสั่งซื้อและมูลภัณฑ์กันชน (Safety Stock) โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการเปรียบเทียบพบว่าสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดการอะไหล่ได้

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบและหาประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า ทำการรวมรวมข้อมูลขั้นตอนการทำงานโดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. การพัฒนาระบบด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป AppServ

1.1 การวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Analysis) โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ทบทวนสภาพปัจจุบันของปัญหาเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์การจัดการคลังสินค้า ของบริษัทยังประสบปัญหาทางด้านกา

จัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

1.2 การออกแบบระบบ (Design) ผู้วิจัยได้แนวคิดจากการวิเคราะห์ความต้องการ (Requirements Analysis) แล้วจึงดำเนินการออกแบบและพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า จัดการฐานข้อมูลระบบใช้แนวคิดที่ว่าระบบการจัดการที่พัฒนาขึ้นต้องมีประสิทธิภาพโดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินไว้ 3 ด้านด้วยกัน คือ ด้านการออกแบบ การจัดการระบบ และด้านการนำไปใช้งาน

1.3 การพัฒนาระบบ (Development) พัฒนาฐานข้อมูลระบบคอมพิวเตอร์การจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด และนำไปตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญที่คัดเลือกจากครูผู้สอน ที่มีประสบการณ์เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการจัดการฐานข้อมูล ปรับปรุงและพัฒนาจนได้ต้นแบบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.4 การทดสอบระบบ (Testing) ผู้วิจัยได้นำระบบคอมพิวเตอร์การจัดการคลังสินค้า ไปทดลองใช้กับครูผู้สอนเรื่องการเขียนเว็บไซต์ ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพและความเหมาะสมต่องานในการปรับปรุงและพัฒนาอีกครั้ง ที่มีความเหมาะสมก่อนนำไปใช้จริงในบริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

2. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ต่อระบบคอมพิวเตอร์การจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด เพื่อวัดความพึงพอใจของพนักงาน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กลุ่มเป้าหมาย แบงออกเปน 2 กลุม คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และพนักงานไลน์ผลิต แผนก Production 4 speed บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 17 คน

เครื่องมือที่ใช้ศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใชในการวิจัยการออกแบบและหาประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด เปนคำถามมาตราสวนประมาณคา 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑการประเมิน แบงออกเปน

1. ผลการประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบและหาประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 4 ข้อ

2. ผลการหาประสิทธิภาพของการการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 9 ขอ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 10 ขอ

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและหาประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

การออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า โดยหน้าจอแสดงที่ได้จากการติดตั้งบนอุปกรณ์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่1 หน้าแรกของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า

จากภาพที่ 1 แสดงตาราง รายงานการออกแบบทั้งหมด มีรายละเอียดของข้อมูลสินค้าในคงคลัง รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ขนาดของสินค้า ราคาสินค้า

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม ของผู้เชี่ยวชาญ ต่อการการออกแบบและหาประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 3 คน

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. พัฒนาระบบทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.33	0.58	มาก	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ความพร้อมของเครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบ	4.00	1.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ	4.00	0.00	มาก	4.00	1.00	มาก
4. ลดข้อผิดพลาดของระบบแบบเก่า	4.67	0.58	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.25	0.62	มาก	4.58	0.67	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับความคิดเห็นด้านความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ ต่อการการออกแบบและหาประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.25 (S.D. = 0.62) ด้านความเป็นไปได้ ต่อการพัฒนาระบบการออกแบบและหาประสิทธิภาพการจัดการคลังสินค้ากรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 (S.D. = 0.67)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของการการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการ	ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 การออกแบบ			
1. ออกแบบระบบสามารถเข้าใช้งานง่าย	4.00	1.00	มาก
2. ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้เหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ส่วนช่วยในการค้นหาข้อมูล	3.67	0.58	มาก
4. ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
5. มีการจัดองค์ประกอบในระบบได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	4.20	0.68	มาก
ด้านที่ 2 ประสิทธิภาพ			
6. จัดเก็บข้อมูลถูกต้อง	4.33	0.58	มาก
7. แก้ไขข้อมูลได้สะดวก	4.00	0.00	มาก
8. ความเร็วในการทำงานของโปรแกรม	4.67	0.58	มากที่สุด
9. รายงานผลถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
รวม	4.42	0.51	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ ต่อประสิทธิภาพของการการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.20 (S.D. = 0.68) ด้านประสิทธิภาพ ของการการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.42 (S.D. = 0.51)

ตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไป จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
หญิง	14	64.71
ชาย	3	35.29
รวม	17	100.00

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง 14 คน คิดเป็นร้อยละ 64.71 เพศชาย 3 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

ผลประเมินความพึงพอใจ		ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.	ขั้นตอนในการใช้งาน เว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.60	0.70	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วของเว็บไซต์ในการตอบสนองต่อการทำงาน	4.60	0.70	มากที่สุด
3.	ความสะดวกสบายของเว็บไซต์ต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.	การเข้าถึงเนื้อหาของเว็บไซต์มีความรวดเร็ว	4.20	0.92	มาก
5.	รับรู้ถึงการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ได้อย่างทันที	4.40	0.97	มาก
6.	เว็บไซต์มีความน่าสนใจ	4.70	0.48	มากที่สุด
7.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.60	0.70	มากที่สุด
8.	เว็บไซต์สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.50	0.85	มากที่สุด
9.	ภาษาที่ใช้ในการตอบกลับสุภาพเหมาะสม	4.80	0.42	มากที่สุด
10.	เว็บไซต์สามารถใช้งานได้ดีในภาพรวม	4.60	0.61	มากที่สุด
รวม		4.60	0.68	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับความพึงพอใจต่อระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 (S.D. = 0.68) เมื่อแยกเป็นรายข้อ พบว่า ความสะดวกสบายของเว็บไซต์ต่อการใช้งาน ในอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00 (S.D. = 0.00) รองลงมาภาษาที่ใช้ในการตอบกลับสุภาพเหมาะสม อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.80 (S.D. = 0.42) และเว็บไซต์มีความน่าสนใจ อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.70 (S.D. = 0.48) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยการออกแบบและหาประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

1. การออกแบบและหาประสิทธิภาพระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ในขั้นตอนดำเนินการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า หน้าจอจากการติดตั้งบนอุปกรณ์ แสดงตาราง รายงานการออกแบบทั้งหมด มีรายละเอียดของข้อมูลสินค้าในคงคลัง รหัสสินค้า ชื่อสินค้า ขนาดของสินค้า ราคาสินค้า ส่งผลให้คุณภาพการจัดเก็บสินค้ามีความเป็นระเบียบค้นหาสินค้า และตรวจนับได้สะดวกรวดเร็ว สอดคล้องกับประเสริฐ ลาดสุวรรณ [6] ทำการศึกษาแนวคิดระบบการจัดเก็บมาใช้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดเก็บในการลดระยะทางในการเคลื่อนย้ายสินค้า โดยได้ใช้ระบบการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า จากผลการวิเคราะห์พบว่าการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้าใช้ระทางการเคลื่อนย้ายสินค้าลดลง คุณภาพการจัดเก็บสินค้ามีความเป็นระเบียบค้นหาสินค้าและตรวจนับได้รวดเร็ว

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของการการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพ โปรแกรมจัดเก็บข้อมูลถูกต้องแก้ไขข้อมูลได้สะดวก โปรแกรมทำงานได้รวดเร็ว และรายงานผลถูกต้อง สอดคล้องกับวิทยาวุธ เสรีวิริยะกุล [8] ได้ศึกษาระบบการจัดตารางการซ่อมและการจัดการอะไหล่ กรณีศึกษาผู้ประกอบการรถปรับ

อากาศไมโครบัส การจัดลำดับการซ่อมเพื่อลดเวลารอคอย ระหว่างการซ่อมแซมและจัดสำรองอะไหล่ของบริษัทอย่างเหมาะสม จากการเปรียบเทียบพบว่าสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้

3. ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อแยกเป็นรายข้อ พบว่าความสะดวกสบายของเว็บไซต์ต่อการใช้งาน ภาษาที่ใช้ในการตอบกลับสุภาพเหมาะสม และเว็บไซต์มีความน่าสนใจ อาจเนื่องจากระบบเว็บไซต์ มีความสะดวก รวดเร็ว รับส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ลดขั้นตอนในการทำงาน สอดคล้องกับ ชวัลกร สัตยาชัย [7] ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการวัตถุดิบคงคลังประเภทไม้ กรณีศึกษา บริษัท ผินสยาม จำกัด พบว่าระดับความพึงพอใจด้านความสะดวกสบายของเว็บไซต์แจ้งเหตุขัดข้อง ด้านประสิทธิภาพในการใช้เว็บไซต์ ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ควรเพิ่มส่วนเนื้อหาส่วนของข้อมูลให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น เวลาการเข้าเช็คคลังสินค้าเพื่อสามารถกลับมาดูได้หากเกิดข้อผิดพลาด

2. เพื่อให้การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการจัดการคลังสินค้า มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ควรเพิ่มข้อมูล ที่มาของสินค้าที่ทำการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

[1] วีรวัฒน์ มะเสนา.(2555). **เทคโนโลยีสารสนเทศในงานธุรกิจ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566 จาก https://sites.google.com/a/acc.msu.ac.th/thekhnoloyi-sarsnthe

[2] ภาณุพงศ์ ปัญญาดี. (2549). **AppServ คืออะไร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566. จาก https://www.appserv.org/th/

[3] อีซี่ บร๊านเชส. (2560). **โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (My SQL)**. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566. จาก http://www.168training.com/e-learning_new/python/lesson2/more/page2.php

[4] กิตติ ภักดีวัฒนะกุล. (2552). **ภาษา PHP.** พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอม แอน คอนซัลท.

[5] เกียรติพงษ์ บุญจิตร. (2556). **การสร้างเว็บ ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver 8.** (ออนไลน์). เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566. จาก https://www.kruchiangrai.net/wp-content/uploads/2013/

[6] คำนาย อภิปรัชญาสกุล. (2550). **โปรแกรม PHOTOSCAPE.** (ออนไลน์). เข้าถึงข้อมูลวันที่ 8 มีนาคม 2566 จาก https://www.aosoft.co.th/article/213/

[7] ประเสริฐ ลาดสุวรรณ. (2556). **การลดระยะทางการเคลื่อนย้ายสินค้าในคลังสินค้าโดยใช้ระบบการจัดเก็บ แบบแบ่งกลุ่มสินค้า.** งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการ จัดการขนส่งและโลจิสติกส์,บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.

[8] วิทยาวุธ เสรีวิริยะกุล. (2557). **ระบบการจัดตารางการซ่อมและการจัดการอะไหล่:กรณีศึกษาผู้ประกอบการรถปรับอากาศไมโครบัส. ง**านวิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[8] ชวัลกร สัตยาไชย. (2552). **การจัดการวัตถุดิบคงคลังประเภทไม้ กรณีศึกษา บริษัท ผินสยาม จำกัด.** งานนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการขนส่งและโลจิสติกส์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา

การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ ด้วยโปรแกรม ADOBE DREAMWEAVER กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

DEVELOPMENT OF ONLINE LEAVE SYSTEM WITH ADOBE DREAMWEAVER CASE STUDY THAI NIPPON SEIKI COMPANY

นาตยา แสนผ่อง[1] วัชรี อ่วมบุตร[2] เสมอ เวชสถล[3] มาลี แผงดี[4]
Nattaya Seanphong[1] Watcharee Ouambut[2] Samoe Vetsaton[3] Malee Phaengdee[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด 2) หาประสิทธิภาพของระบบลางาน กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด กลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานแผนก HR ในบริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้านการบริหารจัดการ การตัดสินใจ และความสะดวกให้กับหัวหน้างานและพนักงาน และยังช่วยลดปริมาณกระดาษเพื่อช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ต่อการพัฒนา อยู่ในระดับ มากที่สุด 2) การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด มีประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านการออกแบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มาก ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด 3) ความพึงพอใจต่อการใช้ระบบลางานออนไลน์ อยู่ในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบลางาน, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail: nattaya33681@gmail.com, watchari3233@gmail.com

Abstract

The purposes of this study were to (1) Develop of online leave system for the organization. (2) Increase the efficiency and speed of the leave system. and (3) assess user satisfaction with the online leave system. Case Study of Thai Nippon Seiki Company. The target group is employees of the HR department in Thai Nippon Seiki Company 12 people. The tools used in this research are: Satisfaction evaluation form for users of the online leave system Statistics used in data analysis were corrected for percentage, mean and standard deviation.

The research results showed that: (1) Development of online leave system, a case study of Thai Nippon Seiki Company to increase management efficiency, decision-making, and convenience for supervisors and employees. And also reduces the amount of paper to help the environment. It is effective at the highest level. (2) Development of an online leave system The design aspect is at the highest level. (3) Satisfaction with using the online leave system was at the highest level.

Keywords : Development of online leave system, Efficiency, Satisfaction

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว และมีขีดความสามารถในการทำงานสูง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในองค์กรธุรกิจต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการทำงานภายในองค์กรมากยิ่งขึ้น ช่วยในการแก้ไขปัญหาต่างๆ จากการศึกษางานในองค์กรกระบวนการลางานจะอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของฝ่ายทรัพยากรบุคคล ซึ่งมีภาระงานเกี่ยวกับด้านทรัพยากรบุคคลมากมาย มีวิธีการลางานของพนักงานยังคงใช้ในการกรอกข้อมูลการลางานลงในแบบฟอร์มที่เป็นเอกสารของแผนกทรัพยากรบุคคล ส่งผลให้ขั้นตอนการลาเกิดความล่าช้าและความผิดพลาด การดูประวัติการลางานยังคงต้องค้นหาจากเอกสารที่บันทึกการลางานของพนักงาน และพนักงานยังไม่สามารถดูประวัติการลางานและวันลางานที่เหลือได้ด้วยตนเอง จึงเหมาะสมที่ควรจะมีการจัดทำระบบการลางานขึ้นมาเพื่อจัดการประวัติการลางานเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายรวดเร็วในการทำงาน ประกอบกับปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วจึงมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการลางานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสะดวกรวดเร็วในการลางานของพนักงานภายในองค์กร

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยนำหลักการของระบบลางานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บประวัติการลางานของพนักงานผ่านทางเว็บแอพพลิเคชั่นที่สามารถให้ผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาทำรายการต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาระบบลางานออนไลน์ นำมาเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การบริหารทรัพยากรมนุษย์

การบริหารทรัพยากรมนุษย์ [1] (Human Resource Management: HRM) หมายถึง กระบวนการ วิธีการ หรือกลยุทธ์ที่ผู้บริหารนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการกับบุคลากร ให้สามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์กร เพื่อให้องค์กรได้บุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ เข้ามาปฏิบัติงานและสร้างความเจริญเติบโตก้าวหน้าให้แก่องค์กร พร้อมทั้งรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกธุรกิจและเทคโนโลยียุคใหม่ได้

2. ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) [2] คือ กลุ่มของข้อมูลที่ถูกเก็บรวบรวมไว้ โดยมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยไม่ได้บังคับว่าข้อมูลทั้งหมดนี้จะต้องเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือแยกเก็บหลาย ๆ แฟ้มข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือระบบที่รวบรวมข้อมูลหรือแฟ้มข้อมูลต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกัน และมีความสัมพันธ์กัน เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้าง แก้ไข หรือจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลได้ โดยมีระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรม ซึ่งมีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

3. หลักการออกแบบเว็บไซต์

ปิยะดนัย วิเคียน. [3] การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ คือ การวางแผนการจัดลำดับ เนื้อหาสาระของเว็บไซต์ ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อจัดทำเป็นโครงสร้างในการจัดวางหน้าเว็บเพจทั้งหมด เปรียบเสมือนแผนที่ ที่ทำให้เห็นโครงสร้างทั้งหมดของเว็บไซต์ ช่วยให้นักออกแบบเว็บไซต์ไม่หลงทาง การจัดโครงสร้างของเว็บไซต์ มีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ การที่จะทำให้ผู้เข้าเยี่ยมชม สามารถค้นหาข้อมูลในเว็บเพจได้อย่างเป็นระบบ ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ที่สามารถสร้างความสำเร็จให้กับผู้ที่ออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ (Webmaster) การออกแบบโครงสร้างหรือจัดระเบียบของข้อมูลที่ชัดเจน แยกย่อยเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ ที่สัมพันธ์กันและให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน จะช่วยให้ใช้งานง่ายต่อการเข้าอ่านเนื้อหาเว็บไซต์

4. โปรแกรมตกแต่งภาพ Adobe Photoshop

โปรแกรม Adobe Photoshop [4] เป็นโปรแกรมในตระกูล Adobe ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายและภาพกราฟิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิเช่นงานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย ทั้งยังสามารถ retouching ตกแต่งภาพและการสร้างภาพ ซึ่งเป็นที่นิยมมากในขณะนี้ สามารถใช้โปรแกรม Photoshop ในการตกแต่งภาพ ใส่ Effect ต่าง ๆ ให้กับภาพ และตัวหนังสือ การทำภาพขาวดำ การทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียน การนำภาพมารวมกัน การ Retouch ตกแต่งภาพต่าง โปรแกรม Adobe Photoshop สามารถทำการแก้ไขภาพ ตกแต่งภาพ ซ้อนภาพในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว และสิ่งที่ขาดไม่ได้คือ การใส่ข้อความประกอบลงในภาพ และด้วย Adobe Photoshop มีการพัฒนาโปรแกรมมาอย่างต่อเนื่อง ผู้ใช้งานจำเป็นต้องศึกษาคำสั่งต่างๆ ให้เข้าใจใช้งาน

5. โปรแกรมพัฒนาเว็บ Adobe Dreamweaver

ปิยะดนัย วิเคียน. [5] Adobe Dreamweaver เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งมีคุณสมบัติครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบ และสร้างเว็บ และสร้างเว็บเพจ การบริหารจัดการเว็บไซต์ ตลอดจนการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นเบื้องต้น โปรแกรมนี้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากเพราะมีคุณสมบัติเด่นคือใช้งานง่าย มี

เครื่องมือสำหรับวางข้อความ ภาพกราฟิก ตาราง แบบฟอร์ม มัลติมิเดีย รวมทั้งองค์ประกอบต่างๆ เพื่อโต้ตอบกับผู้ชมบนเว็บเพจได้ง่าย โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้จักภาษา HTML CSS JavaScript และภาษาสคริปต์อื่นๆ ดังนั้น จึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นและผู้ใช้ทั่วไป นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติขั้นสูงอีกมากมายสำหรับนักพัฒนาเว็บไซต์มืออาชีพด้วยเช่นกัน

ในการเขียนเว็บเพจจะมีลักษณะคล้ายกับการพิมพ์งานในโปรแกรม Text Editor ทั่วไป คือว่ามันจะเรียงชิดซ้ายบนตลอดเวลา ไม่สามารถย้าย หรือ นำไปวางตำแหน่งที่ต้องการได้ทันทีเหมือนโปรแกรมกราฟิก เพราะฉะนั้นหากเราต้องการจัดวางรูปแบบตามที่เราต้องการ ก็ใช้ตาราง Table เข้ามาช่วยจัดตำแหน่ง ซึ่งเมื่อมีการจัดวางรูปแบบที่ซับซ้อนมากขึ้น การเขียนภาษา HTML ก็ ซับซ้อนยิ่งขึ้นเช่นกัน โปรแกรม Dreamweaver อาจจะไม่สามารถเขียนเว็บได้ตามที่เราต้องการทั้งหมด วิธีการแก้ไขปัญหาที่ดีที่สุดคือ ควรจะเรียนรู้หลักการของภาษา HTML ไปด้วย ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นมากสำหรับผู้ที่ต้องการประกอบอาชีพ Webmaster แบบจริงจัง อาจจะไม่ต้องถึงกับท่องจำ Tag ต่าง ๆ ได้ทั้งหมด แต่ขอให้รู้เข้าใจหลักการก็พอแล้ว เพราะหลาย ๆ ครั้งที่เราจะเขียนเว็บใน Dreamweaver แล้วกลับได้ผลผิดเพี้ยนไป ไม่ตรงตามที่ต้องการก็ต้องมาแก้ไข Code HTML เอง

6. โปรแกรมภาษา PHP (Professional Home Page)

PHP [6] คือ ภาษาโปรแกรม รูปแบบหนึ่ง ที่ทำงาน อยู่บน Server หรือ เรียกว่า Server Side Script โดยคำสั่ง ภาษา PHP นั้นจะถูกนำไปประมวลผล ในฝั่ง Server ก่อน และส่งผลลัพธ์ กลับมาแสดงผลให้ ผู้ใช้งานผ่านทางหน้าจอของ เครื่อง Client ที่ร้องขอไฟล์ ภาษา PHP นั้นถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มี library และ Framwork ต่างๆ ให้เลือกใช้มากมาย เป็น ภาษาที่ได้รับความนิยม มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก เหมาะสำหรับเริ่มต้นเรียนรู้การเขียนโปรแกรม

7. งานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐนนท์ ทัพบำรุง. (2559) [7] ได้ศึกษาปัญหาและการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการระบบการลางานออนไลน์ กรณีศึกษาสถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น พบว่า จากการนำระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด เพิ่มความ สะดวกให้แก่พนักงาน ทั้งระบบเข้าสู่ระบบ ระบบแสดงข้อมูลการลา ระบบการลา ทำให้พนักงาน ได้รับความสะดวกรวดเร็ว และทันสมัยง่ายต่อการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล และค้นหาข้อมูล การบันทึกการลาใช้สูตรในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความถูกต้องและแม่นยำ และมีการจัดเก็บ ข้อมูลต่างๆไว้ในระบบ ซึ่งลดความผิดพลาดของข้อมูล เพื่อง่ายต่อการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ

คณธัช บุญส่ง และศรัญญา คุณวรมิตร. (2561) [8] ได้ศึกษาปัญหา และการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับระบบลางานออนไลน์กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด พบว่าจากการนำระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด เพิ่มความ สะดวกให้แก่พนักงาน ทั้งระบบเข้าสู่ระบบ ระบบแสดงข้อมูลการลา ระบบการลา ทำให้พนักงาน ได้รับความสะดวกรวดเร็ว และทันสมัยง่ายต่อการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล และค้นหาข้อมูล การบันทึกการลาใช้สูตรในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความถูกต้องและแม่นยำ และมีการจัดเก็บ ข้อมูลต่างๆ ไว้ในระบบ ซึ่งลดความผิดพลาดของข้อมูล เพื่อง่ายต่อการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ

สันต์ชัย อเนกไพบูรณ์ และอนันตชัย คงรอด. (2561) [9] ได้ศึกษาปัญหาและการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอสพีการไฟฟ้าอิมปอร์ตจำกัด พบว่า ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส พี การไฟฟ้าอิมปอร์ต จำกัด ได้มีการพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหา มีการพัฒนาด้วยภาษาพีเอชพี และมีการจัดการข้อมูลโดยใช้โปรแกรมมายเอสคิวแอล และพัฒนาในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน พนักงานสามารถบันทึก หรือกรอกข้อมูลการลาได้ด้วยตนเอง ฝ่ายบุคคลสามารถเข้ามาอนุมัติวันลาได้ผ่านทาง

ระบบ พนักงานสามารถดูประวัติการลางานของตนเองได้เพื่อให้ทราบถึงจำนวนวันที่ลา และจำนวนวันคงเหลือ ซึ่งทำให้เกิดความสะดวก และมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ผู้ศึกษาวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานแผนก HR บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 12 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แล้วนำไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของแบบประเมินเพื่อทำการปรับปรุงข้อบกพร่อง แบ่งออกเป็น

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 5 ข้อ
2. แบบประเมินประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 10 ข้อ
3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 11 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ผู้ประเมินและเก็บแบบประเมินด้วยตนเอง
2. ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูก ความสมบูรณ์ ของแบบประเมิน
3. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

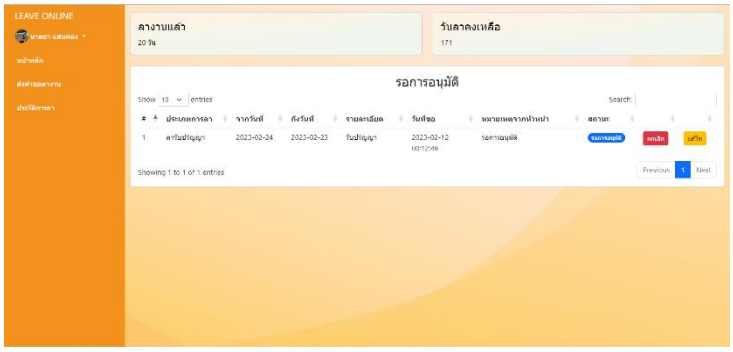
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
2. เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยค่าความคิดเห็น กำหนดเป็นช่วงคะแนน ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00 หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49 หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49 หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49 หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49 หมายถึง	น้อยที่สุด

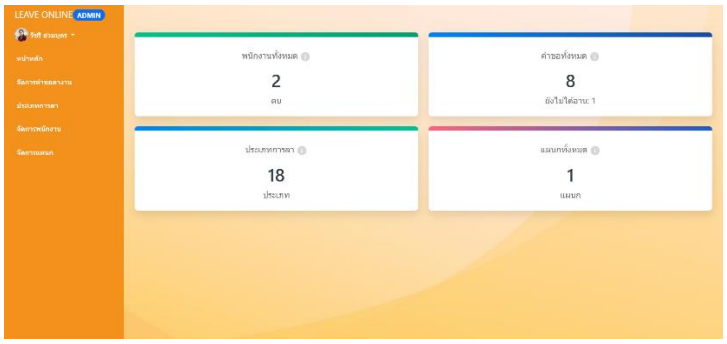
ผลงานวิจัย

1. ผลการการออกแบบและพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด



ภาพที่ 1 ส่วนของหน้าแรกเว็บไซต์

จากภาพที่ 1 หน้าแรกของเว็บไซต์ จะแสดงข้อมูลการลางาน มีรายละเอียดของการลางาน เช่น รายการที่ลางานแล้ว วันลาคงเหลือ และสถานการณ์การดำเนินการ



ภาพที่ 2 ส่วนของหน้าแอดมิน

จากภาพที่ 2 หน้าแอดมินจะแสดงจำนวนพนักงาน คำขออนุมัติการลางาน ประเภทการลา และแผนกทั้งหมด

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนาระบบลางานออออนไลน์

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนาระบบลางานออออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ด้านความเหมาะสม อยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.58 (S.D. = 0.87) ด้านความเป็นไปได้ อยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.31 (S.D. = 0.67)

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	$\overline{X}$	S.D.		$\overline{X}$	S.D.	
1. ความพร้อมของเครื่องมือที่ใช้พัฒนาระบบ	4.40	0.97	มาก	4.50	0.00	มากที่สุด
2. ออบแบบระบบได้สะดวกต่อการใช้งาน	4.90	0.32	มากที่สุด	4.40	0.58	มาก
3. ความถูกต้องแม่นยำของระบบ	4.70	0.67	มากที่สุด	4.10	1.00	มาก
4. ประโยชน์ของระบบ	4.80	0.63	มากที่สุด	4.40	0.58	มาก
5. ข้อผิดพลาดของระบบ	4.50	0.50	มากที่สุด	4.50	0.50	มากที่สุด
รวม	4.58	0.87	มากที่สุด	4.31	0.67	มาก

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบลางานออออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบลางานออออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ			
1. รูปภาพมีความเหมาะสม	4.87	0.35	มากที่สุด
2. วิธีการใช้งานสะดวก	4.67	0.49	มากที่สุด
3. สี ขนาด รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.20	0.56	มาก
4. พื้นหลังมีความเหมาะสม	4.67	0.49	มากที่สุด
5. สามารถเข้าถึงได้ง่าย ไม่ซับซ้อน	4.53	0.52	มากที่สุด
รวม	4.45	0.77	มาก
ด้านที่ 2 ประสิทธิภาพ			
6. ความสะดวกสบายต่อการใช้งาน	4.73	0.46	มากที่สุก
7. ไม่มีค่าใช้จ่ายของลิขสิทธิ์แอป	4.60	0.51	มากที่สุด
8. การเข้าถึงเนื้อหาอย่างรวดเร็ว	4.80	0.41	มากที่สุด
9. มีระบบนำทางการเข้าถึงข้อมูลสะดวก	4.47	0.52	มาก
10. ระบบมีความน่าสนใจ	4.60	0.63	มากที่สุด
รวม	4.61	0.52	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.60	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบระบบลางานออออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.45 (S.D. =0.77) ด้านประสิทธิภาพต่อระบบลางานออออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.61 (S.D. =0.52)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการลางานออนไลน์ กรณีศึกษา ไทยนิปปอน เซอิกิ ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไป ได้จัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไป ได้จัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน

ข้อมูล	**จำนวน**	**ร้อยละ**
เพศ		
ชาย	6	60.00
หญิง	6	40.00
รวม	12	100.00
อายุ		
19-25	0	0.00
26-35	6	50.00
36-44	4	33.33
>= 45	2	16.67
	12	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่า ข้อมูลทั่วไป เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามเพศชาย 6 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 เพศหญิง 6 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 อายุ 19-25 ปี 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0.00 อายุ 26-35 ปี 6 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 อายุ 36-44 ปี 4 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 อายุ 45 ปีขึ้นไป 2 คน คิดเป็นร้อยละ 16.67

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไปยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการ	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา			
1. ข้อมูลครอบคลุมตามความต้องการ เพื่อใช้สำหรับการตัดสินใจ	4.58	0.49	มากที่สุด
2. ความสะดวกในการเรียกดูและสืบค้นข้อมูล	4.42	0.64	มาก
3. การเข้าถึงระบบทำได้ง่ายและรวดเร็ว	4.75	0.43	มากที่สุด
4. เมนูการใช้งานง่าย	4.58	0.64	มากที่สุด
5. รายงานผลได้ตามต้องการสามารถนำไปใช้ตัดสินใจได้	4.33	0.62	มาก
รวม	**4.53**	**0.57**	**มากที่สุด**
2. ด้านประสิทธิภาพ			
1. ความเร็วในการบันทึก ปรับปรุงข้อมูล	4.75	0.43	มากที่สุด
2. ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	4.75	0.43	มากที่สุด
3. ความเร็วในการทำงานของระบบในภาพรวม	4.92	0.28	มากที่สุด
รวม	**4.81**	**0.38**	**มากที่สุด**
3. ด้านการออกแบบ			
1. ความสวยงามและน่าสนใจของระบบ	4.50	0.65	มาก
2. การจัดรูปแบบง่ายต่อการใช้งาน	4.67	0.62	มากที่สุด
3. ข้อความสื่อความหมายชัดเจน	4.75	0.43	มากที่สุด
รวม	**4.64**	**0.57**	**มากที่สุด**
รวมทั้งหมด	**4.66**	**0.50**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งานด้านเนื้อหา ด้านประสิทธิภาพและด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.66 (S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาการพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.53 (S.D. = 0.57) ด้านประสิทธิภาพการพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไปยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.81 (S.D. = 0.38) ด้านการออกแบบการพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 (S.D. = 0.57)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบลางานอออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการพัฒนาเพื่อใช้งาน อาจเนื่องมาจาก ออกแบบให้สามารถทำงานบนโทรศัพท์มือถือ ใช้

เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับ มากที่สุด สอดคล้องกับ ณัฐนนท์ ทัพบำรุง. [7] พบว่า การนำระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด เพิ่มความสะดวกให้แก่พนักงาน คือ ระบบแสดงข้อมูลการลา ระบบการลาทำให้พนักงานได้รับความสะดวกรวดเร็ว และทันสมัย ง่ายต่อการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล และค้นหาข้อมูล การบันทึกการลาใช้สูตรในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความถูกต้องและแม่นยำ และมีการจัดเก็บ ข้อมูลต่างๆไว้ในระบบ ซึ่งลดความผิดพลาดของข้อมูล เพื่อง่ายต่อการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ

2. ประสิทธิภาพระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพ อยู่ระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากระบบจัดเก็บข้อมูลถูกต้อง ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว ประมวลผลถูกต้อง และรายงานผลถูกต้อง สอดคล้องกับ ระบบจัดเก็บข้อมูลถูกต้อง ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว ประมวลผลถูกต้อง และรายงานผลถูกต้อง สอดคล้องกับ สันต์ชัย อเนกไพบูรณ์ และอนันตชัย คงรอด. [9] พบว่า ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส พี การไฟฟ้าอิมปอร์ต จำกัด พนักงานสามารถบันทึกหรือกรอกข้อมูลการลาได้ด้วยตนเอง ฝ่ายบุคคลสามารถเข้ามาอนุมัติวันลาได้ผ่านทางระบบ พนักงานสามารถดูประวัติการลางานของตนเองได้เพื่อให้ทราบถึงจำนวนวันที่ลา และจำนวนวันคงเหลือ ซึ่งทำให้เกิดความสะดวก และมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

3. ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจาก โปรแกรมใช้งานง่าย มีความถูกต้องแม่นยำสูง ลดข้อผิดพลาดของข้อมูล มีความรวดเร็วในการประมวลผล สอดคล้องกับ คณธัช บุญส่ง และศรัญญา คุณวรมิตร [8] พบว่า ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด เพิ่มความสะดวกให้แก่พนักงานทั้ง ระบบเข้าสู่ระบบ ระบบแสดงข้อมูลการลา ระบบการลา ทำให้พนักงาน ได้รับความสะดวกรวดเร็ว และทันสมัย ง่ายต่อการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล และค้นหาข้อมูล การบันทึกการลาใช้สูตรในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความถูกต้องและแม่นยำ และมีการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้ในระบบ ซึ่งลดความผิดพลาดของข้อมูล เพื่อง่ายต่อการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ควรมีการพัฒนาส่วนรายงานผลเปรียบเทียบการลาของพนักงานในรอบปี โดยจัดทำเป็นกราฟข้อมูล

2. ควรพัฒนาเรื่องระบบความปลอดภัยของข้อมูล เช่นการกำหนดสิทธิ์การใช้งานตามลำดับชั้น

เอกสารอ้างอิง

[1] **ความหมายของการบริหารทรัพยากรมนุษย์**. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ วันที่ 19 มีนาคม 2565. แหล่งที่มา : http://www.tpa.or.th/writer/read_this_book_topic.php?pageid=2&bookID=2295&read=true&count=true

[2] **ฐานข้อมูล.** (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2565 แหล่งที่มา : https://sites.google.com/site/thekhnoloyisarsnthesit/xngkh-prakxb-khxng-thekhnoloyi-sarsnthes/than-khxmul-database

[3] ปิยะดนัย วิเคียน. (2565). **หลักการออกแบบเว็บไซต์.** (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ วันที่ 25 มีนาคม 2565. แหล่งที่มา : https://krupiyadanai.wordpress.com/

[4] อนัน วาโซะ. (2559). **Photoshop CC basic Retouch ฉบับมือใหม่หัดแต่งภาพ.**

นนทบุรี : บริษัท ไอดีซี พรีเมียร์ จำกัด.
[5] ปิยะดนัย วิเคียน. **พื้นฐานโปรแกรม Adobe Dreamweaver**. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 มกราคม 2566. แหล่งที่มา : https://krupiyadanai.wordpress.com/บทเรียน-dreamweaver/พื้นฐานโปรแกรม-Adobe-Dreamweaver/
[6] วิทยา ทองคำ. **เริ่มต้นการเขียนโปรแกรมด้วย ภาษา PHP**. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2566. แหล่งที่มา : https://monkeywebstudio.com/wp-content/uploads/2016/05/ebook_php_by_Monkeywebstudio.pdf
[7] ณัฐนนท์ ทัพบำรุง. (2559). **ระบบการลางานออนไลน์ กรณีศึกษาสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น**. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 มกราคม 2566. แหล่งที่มา : http://library.tni.ac.th/thesis/upload/files/CRT%20IT%202017/NatthaNon%20ThapBamrung%20CRT%20IT%202016.pdf
[8] คณธัช บุญส่ง และศรัญญา คุณวรมิตร. (2561). **ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด**. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 มกราคม 2566. แหล่งที่มา : http://www.rpu.ac.th/search/upload/0055_2561.pdf
[9] สันต์ชัย อเนกไพบูรณ์ และอนันตชัย คงรอด. (2561). ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทเอสพีการไฟฟ้าอิมปอร์ตจำกัด. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ วันที่ 10 มกราคม 2566. แหล่งที่มา : https://e-research.siam.edu/kb/online-leave-system-case-study-sp-electric-import-company-limited/

พัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย

EQUIPMENT STOCK MANAGEMENT SYSTEM FOR INSTALLING INTERNET CASE STUDY NATIONAL TELECOMMUNICATION PUBLIC COMPANY LIMITED, SUKHOTHAI CUSTOMER SERVICE OFFICE

ศศิวิมล จันทร์หอม[1] สุธีรัตน์ คล้ายสมบูรณ์[2] และ สุรพงษ์ สกุลพันธ์[3]
Sasiwimol Janhom[1] Suteerat Klaysomboon[2] and Surapong Sakunphan[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต 2) หาประสิทธิภาพของระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย กลุ่มเป้าหมายได้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้เชียวชาญด้านการพัฒนาเว็บ จำนวน 3 คน 2) พนักงานบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต 2) แบบประเมินด้านประสิทธิภาพของระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต 3) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) การออกแบบและพัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย สร้างด้วยโปรแกรม Visual Studio ใช้กำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูลร่วมกับโปรแกรมภาษา PHP ใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก่เมนูเลือกหน้าแสดงข้อมูล การเพิ่มข้อมูล การค้นหาข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การลบข้อมูล การประมวลผลและการรายงานผลข้อมูล 2) การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบบริหารคลังวัสดุอุปกรณ์สำนักงาน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต อยู่ในระดับ มากที่สุด

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this study were to 1) design and develop an Internet device stock management system, 2) find the efficiency of the Internet device stock management system, and 3) evaluate the satisfaction of users of the Internet device stock management system. Internet, Case Study, National Telecommunication Public Company Limited, Sukhothai Customer Service Office The target group was 15 officers and personnel. The tools used in the research were: Customer Satisfaction Survey Form of Equipment Stock Management System for Internet Installation Statistics used in data analysis were percentage, mean and standard deviation.

The results of the research were as follows: 1) Design and development of equipment stock management system for installing internet, a case study of National Telecommunication Public Company Limited, Sukhothai Customer Service Office. created with Visual Studio program; used to define data storage structure in conjunction with PHP language program; adding information searching for information Data correction, data deletion, data processing and reporting There was a level of satisfaction with using the equipment stock management system for installing the Internet. The overall average is at the highest level.

Keywords : Internet installation equipment stock management system,
research tools, satisfaction

บทนำ

บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) (National Telecom Public Company Limited; ชื่อย่อ: NT Plc.) หรือในชื่อย่อว่า เอ็นที เป็นรัฐวิสาหกิจที่ดูแลการสื่อสารโทรคมนาคมในประเทศไทย ในรูปแบบบริษัทมหาชนจำกัด ภายใต้การกำกับดูแลของกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เกิดจากการควบรวมกิจการระหว่าง กสท โทรคมนาคม และทีโอที เพื่อลดการดำเนินงานที่ซ้ำซ้อนกัน และเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน ให้บริการในรูปแบบการเชื่อมต่อระหว่างประเทศ ด้านโครงข่ายบรอดแบรนด์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ บริการที่ใช้คลื่นความถี่ และด้านผลิตภัณฑ์ดิจิทัลที่ครบวงจร

เนื่องจาก บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย เป็นผู้ให้บริการติดตั้งอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้เป็นจำนวนมาก จึงทำให้ต้องมีการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ตเป็นจำนวนมาก และเกิดปัญหาการนับสต๊อกอุปกรณ์คงเหลือที่ยุ่งยากและเกิดความผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดการพัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกในการนับจำนวนอุปกรณ์คงเหลือ การเบิกจ่ายอุปกรณ์ให้กับบริษัทผู้รับเหมา และการรับคืนอุปกรณ์จากลูกค้า ลดความซับซ้อนและผิดพลาดของข้อมูล

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ออกแบบและพัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย

2. หาประสิทธิภาพของระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย

3. ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวก ในการนับจำนวนอุปกรณ์คงเหลือ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. วัสดุคงคลัง (Inventory materials)

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2560) [1] ได้ให้ความหมายของคลังวัสดุ หมายถึง สิ่งปลูกสร้างที่มีไว้เพื่อใช้ในการพักและเก็บรักษาวัสดุในปริมาณที่มากกิจกรรมของคลังวัสดุส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายวัสดุหรืออุปกรณ์ การจัดเก็บโดยไม่ให้วัสดุ เสื่อมสภาพหรือแตกหักเสียหายลักษณะทั่วไปของคลังวัสดุคืออาคารชั้นเดี่ยวมีพื้นที่โล่งกว้าง ที่เก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน ทั้งดำเนินการขาย หรือดำเนินงานอื่นๆ ส่วนการจัดการวัสดุคงคลัง การเก็บทรัพยากรไว้ใช้ในปัจจุบัน หรือในอนาคต เพื่อให้การดำเนินการของกิจการดำเนินไปอย่างราบรื่น ผ่านการวางแผนกำหนดปริมาณวัสดุคงคลังที่เหมาะสม การจัดการดำเนินงานคลังวัสดุซึ่งส่วนมากจะมุ่งเน้น ในการจัดการกิจกรรมในคลังวัสดุ เป็นอีกหนึ่งของการจัดเก็บรักษา คือการจัดวางวัสดุอย่างมีระเบียบและการดูแลวัสดุไว้ในพื้นที่เก็บรักษาของสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ การกำหนดวิธีการควบคุมจัดเก็บรักษา ระบบบอกตำแหน่งที่มีประสิทธิภาพนับว่า เป็นสิ่งสำคัญในการที่จะสามารถปฏิบัติงานเก็บรักษาอย่างมีประสิทธิภาพ

2. แอปพลิเคชัน (Applications)

จีระสิทธิ์ อึ้งรัตนวงศ์. (2556) [2] เป็นซอฟแวร์ประเภทหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถกระทำการบางอย่างได้ตามความต้องการของเรา แอปพลิเคชันสำหรับใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะและโน๊ตบุ๊คนั้นเรียกว่า “เดสก์ท๊อป แอปพลิเคชัน (Desktop Applications)” ส่วนแอปพลิเคชันที่ทำงานบนเครื่องอุปกรณ์พกพาทั้งหลาย เรียกว่า “โมบายล์ แอปพลิเคชัน” (Mobile Applications) ใช้ควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ เพื่อให้ทำงานตามคำสั่ง และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ โดยแอปพลิเคชัน (Application) ต้องมีสิ่งที่เรียกว่าส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่างๆ เมื่อรันแอปพลิเคชัน จะทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการตลอดเวลาจนกว่าจะปิด ภายในเวลาเดียวกันอาจมีหลายแอปพลิเคชันที่กำลังทำงานพร้อมกันในระบบปฏิบัติการ เราเรียกกระบวนการนี้ว่า “มัลติแทสกิ้ง” (Multitasking) แอปพลิเคชัน ถูกออกแบบสำหรับใช้งานบนอุปกรณ์พกพา

3. โปรแกรม Visual Studio

Visual Studio Code [3] จากบริษัทไมโครซอฟต์ เป็นโปรแกรมประเภท Editor ใช้ในการแก้ไขโค้ดที่มีขนาดเล็ก แต่มีประสิทธิภาพสูง เป็น OpenSource โปรแกรมจึงสามารถนำมาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม รองรับการใช้งานทั้งบน Windows,

macOS และ Linux รองรับหลายภาษาทั้ง JavaScript, TypeScript และ Node.js ในตัวและสามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ง่าย สามารถนำมาใช้งานได้ง่ายไม่ซับซ้อน มีเครื่องมือและส่วนขยายต่างๆ ให้เลือกใช้มากมาย รองรับการเปิดใช้งานภาษาอื่นๆ ทั้งภาษา C++, C#, Java, Python, PHP หรือ Go สามารถปรับเปลี่ยน Themes ได้ มีส่วน Debugger และ Commands เป็นต้น

4. โปรแกรมสำเร็จรูป Dreamweaver

Dreamweaver [4] เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งมีคุณสมบัติครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบและสร้างเว็บเพจ การบริหารจัดการเว็บไซต์ ตลอดจนถึงการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นเบื้องต้น โปรแกรมนี้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เพราะมีคุณสมบัติเด่นคือใช้งานง่าย มีเครื่องมือสำหรับวางข้อความ ภาพกราฟิก ตาราง แบบฟอร์ม มัลติมีเดีย รวมทั้งองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อโต้ตอบกับผู้ชมลงบนเว็บเพจได้ง่าย โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้จักภาษา HTML CSS JavaScript และ ภาษาสคริปต์อื่นๆ ดังนั้น จึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นและผู้ใช้ทั่วไป นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติขั้นสูงอีกมากมายสำหรับนักพัฒนาเว็บไซต์มืออาชีพ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายอภิรักษ์ นิ่มพันธุ์. (2560) [5] ระบบจัดการคลังและการเบิกสินค้า กรณีศึกษา ร้าน ลิงก์คอมพิวเตอร์ โดยพัฒนาด้วยภาษา Java Script ด้วยโปรแกรม Visual Studio Code และจัดการฐานข้อมูลด้วย Fire base โดยระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ข้อมูลสินค้าเข้า ข้อมูลสินค้าออก บันทึกลงฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานดังนี้การจัดการข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลรายการขาย และข้อมูลสินค้าเข้า-ออกโดยระบบสามารถช่วยบันทึกข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ข้อมูลของสินค้าเข้า-ออก คำนวณราคาสินค้า และคำนวณยอดขายได้อย่างถูกต้อง มีความสะดวกรวดเร็ว และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

ไตรภพ จิตนาริน. (2561) [6] การพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาสินค้าแบรนด์ตรีสรา ผู้วิจัยทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานของการจัดการข้อมูลสินค้าเข้าคลังไม่ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ และทำให้เกิดความล่าช้าและซ้ำซ้อนในการสั่งซื้อสินค้า จึงนำข้อมูลและปัญหาที่เกิดขึ้นมาวิเคราะห์และออกแบบระบบการจัดการคลังสินค้าให้จัดการเก็บข้อมูลสินค้าอย่างเป็นระบบ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาคือโปรแกรม Microsoft VisualBasic 2010 เป็นภาษาในการพัฒนา และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2008 R2 ในการจัดเก็บข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า ระบบงานนี้สามารถจัดเก็บข้อมูลหลัก เช่น ข้อมูลการซื้อขายสินค้าและข้อมูลลูกค้า เป็นต้น โดยการจัดการข้อมูลสินค้า การรับสินค้าเข้าคลังสินค้า และการขายสินค้า รวมทั้งการออกรายงานการขายประจำวัน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา สินค้าแบรนด์ตรีสรโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก การนำระบบงานนี้เข้ามาช่วยการจัดการข้อมูลสินค้า ทำให้ การตรวจสอบฐานข้อมูลสินค้าเป็นไปได้อย่างรวดเร็วถูกต้องแม่นยำ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการศึกษาดังนี้

1. ศึกษาระบบงานเดิมการจัดทำสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต
2. ออกแบบและสร้างระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต

3. สร้างแบบประเมินที่ใช้ในการวิจัย แล้วนำไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องของแบบประเมินเพื่อทำการปรับปรุงข้อบกพร่อง ดังนี้

3.1 แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ ของการพัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย

3.2 แบบประเมินประสิทธิของระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย จำนวน 9 ข้อ

3.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย จำนวน 15 ข้อ

4. กลุ่มเป้าหมาย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ผู้เชียวชาญด้านการพัฒนาเว็บ จำนวน 3 คน 2) พนักงานบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย จำนวน 15 คน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการ ดังนี้

5.1 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ผู้ประเมินและเก็บแบบประเมินด้วยตนเอง

5.2 ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูก ความสมบูรณ์ ของแบบประเมิน

5.3 ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

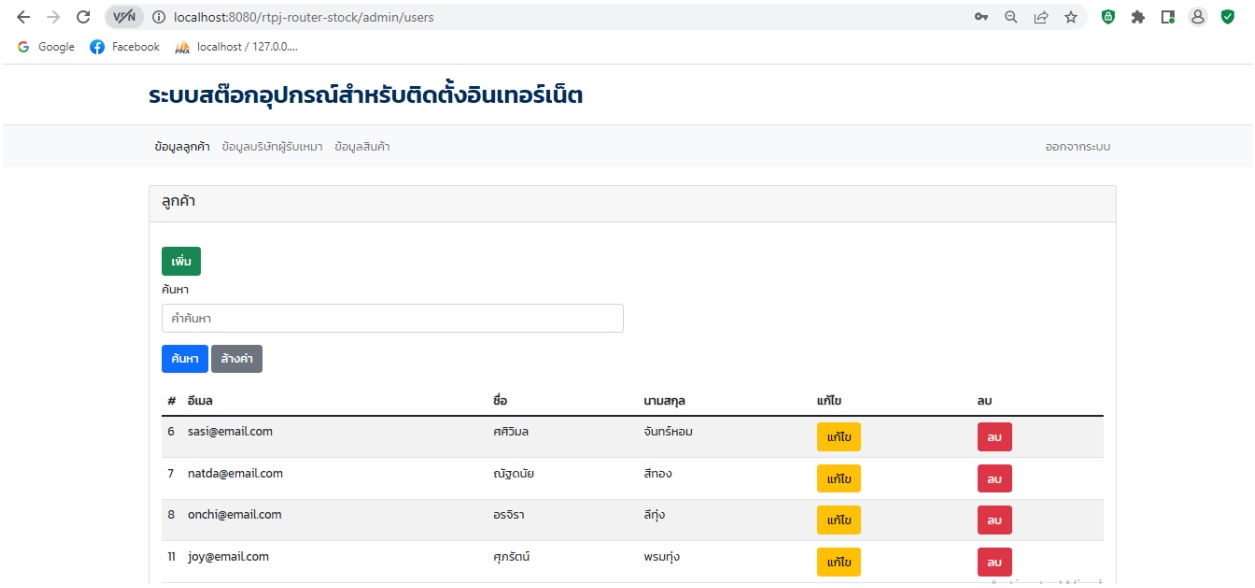
6.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6.2 เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยค่าความคิดเห็น กำหนดเป็นช่วงคะแนน ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00 หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49 หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49 หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49 หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49 หมายถึง	น้อยที่สุด

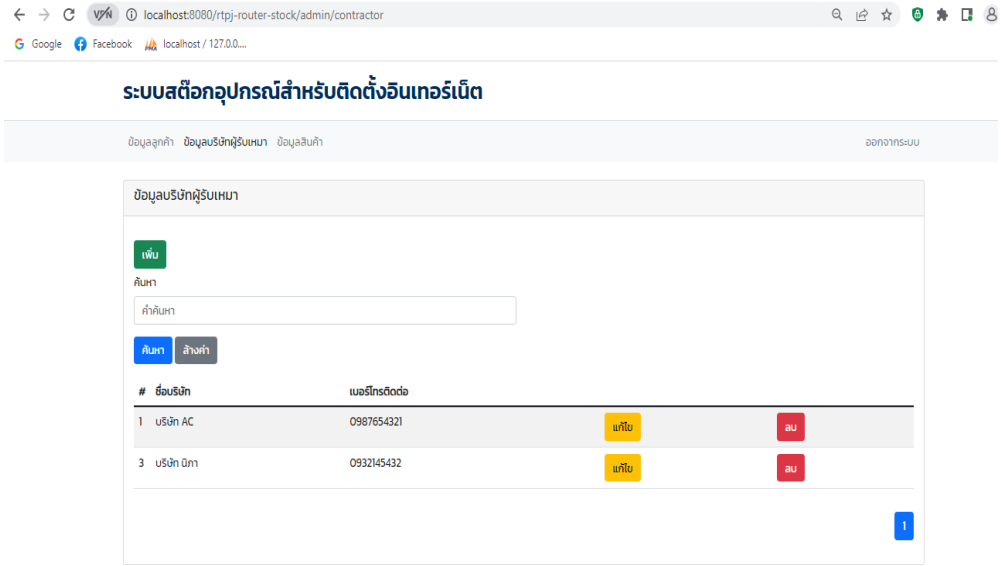
ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย



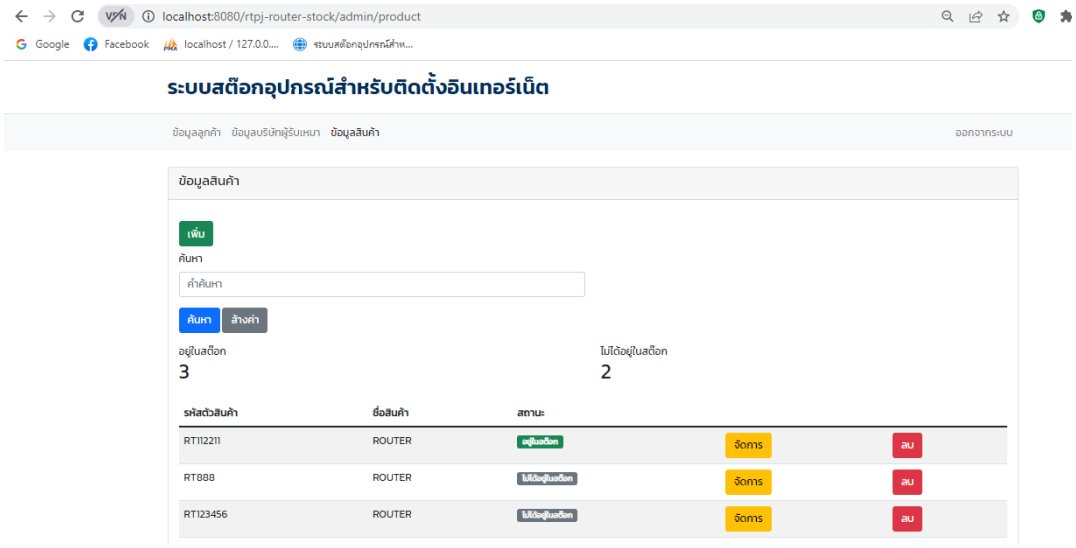
ภาพที่ 1 แสดงข้อมูลลูกค้า

จากภาพที่ 1 จะแสดงหน้าข้อมูลลูกค้า มีรายละเอียดข้อมูลของลูกค้า ได้แก่ อีเมล ชื่อ นามสกุล และสามารถจัดการข้อมูลลูกค้า ได้แก่ การเพิ่ม การค้นหา การแก้ไข และการลบ



ภาพที่ 2 แสดงข้อมูลบริษัทผู้รับเหมา

จากภาพที่ 2 จะแสดงหน้าข้อมูลบริษัทผู้รับเหมา มีรายละเอียดข้อมูลของบริษัทผู้รับเหมา ได้แก่ ชื่อบริษัท เบอร์โทรติดต่อ และสามารถจัดการข้อมูลบริษัทผู้รับเหมา ได้แก่ การเพิ่ม การค้นหา การแก้ไข และการลบ



ภาพที่ 3 แสดงข้อมูลสินค้า

จากภาพที่ 3 จะแสดงหน้าข้อมูลสินค้า มีรายละเอียดข้อมูลของสินค้า ได้แก่ รหัสตัวสินค้า ชื่อสินค้า สถานะของสินค้า แสดงจำนวนสินค้าที่อยู่ในสต๊อกและไม่ได้อยู่ในสต๊อก และสามารถจัดการข้อมูลสินค้า ได้แก่ การเพิ่ม การค้นหา การจัดการ และการลบ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย

รายการคำถาม ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ	**ค่าเฉลี่ย รายข้อ**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
1. ออกแบบระบบเข้าใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.55	0.51	มากที่สุด
2. ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้เหมาะสม	4.60	0.51	มากที่สุด
3. รูปภาพมีความเหมาะสมกับระบบ	4.40	0.52	มาก
4. ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.75	0.41	มากที่สุด
5. มีการจัดองค์ประกอบในระบบได้อย่างเหมาะสม	4.50	0.70	มาก
รวม	**4.47**	**0.58**	**มาก**
ด้านที่ 2 ประสิทธิภาพ			
6. จัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ	4.70	0.57	มากที่สุด
7. ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว	4.75	0.44	มากที่สุด
8. ประมวลได้อย่างแม่นยำ	4.30	0.47	มาก
9. รายงานผลถูกต้อง	4.35	0.49	มาก
รวม	**4.53**	**0.53**	**มากที่สุด**
รวมค่าเฉลี่ยทั้งสองด้าน	**4.54**	**0.53**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพต่อระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.54 (S.D. =0.53) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการออกแบบ อยู่ระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.47 (S.D. =0.58) ด้านการประสิทธิภาพ อยู่ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.53 (S.D. =0.53) โดยรายการที่มีความคิดเห็นมากที่สุดคือ ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม และค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว รายการที่มีความเห็นน้อยที่สุดคือ ประมวลผลได้อย่างแม่นยำ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย

ตารางที่ 2 ตารางแสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลทั่วไป

รายการ	**จำนวน**	**ร้อยละ**
เพศ		
หญิง	5	33.33
ชาย	10	66.67
รวม	**15**	**100.00**
ประเภทผู้ใช้บริการ		
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	9	60.00
ลูกจ้าง	6	40.00
รวม	**15**	**100.00**

จากตารางที่ 2 พบว่า ข้อมูลทั่วไป ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิงร้อยละ 33.33 เพศชาย ร้อยละ 66.67
และผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นพนักงานรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 60.00 และเป็นลูกจ้างร้อยละ 40.00

ตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย

รายการ	**ระดับความพึงพอใจ**		
	$\bar{x}$	**S.D.**	**แปลผล**
ด้านตรงตามความต้องการ (Function Requirement)			
1. ความสามารถในการเรียกใช้งานในระบบฐานข้อมูล	4.67	0.49	มากที่สุด
2. ความสามารถของระบบในการเพิ่มข้อมูล	4.73	0.46	มากที่สุด
3. ความสามารถของระบบในการปรับปรุงข้อมูล	4.93	0.26	มากที่สุด
4. ความสามารถของระบบในการนำเสนอข้อมูล	4.73	0.59	มากที่สุด
5. ระบบฐานข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วน	4.60	0.51	มากที่สุด
รวม	**4.73**	**0.46**	**มากที่สุด**
ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability)			
1.ความง่ายในการเรียกใช้ระบบ	4.53	0.52	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	4.73	0.46	มากที่สุด

3. ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	4.47	0.64	มากที่สุด
4. ความสะดวกในการเข้าใช้ระบบ	4.80	0.41	มากที่สุด
5. ความน่าใช้ของระบบในภาพรวม	4.67	0.62	มากที่สุด
รวม	**4.64**	**0.53**	**มากที่สุด**
ด้านประสิทธิภาพ (Performance)			
1. ความเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยงเพจ	4.47	0.52	มากที่สุด
2. ความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล	4.67	0.49	มากที่สุด
3. ความเร็วในการบันทึก ปรับปรุงข้อมูล	4.13	0.74	มาก
4. ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	4.60	0.51	มากที่สุด
5. ความเร็วในการทำงานของระบบในภาพรวม	4.67	0.49	มากที่สุด
รวม	**4.51**	**0.55**	**มากที่สุด**
รวมทั้งหมด	**4.63**	**0.51**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 3 พบว่า ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย จำนวน 15 คน ในเรื่องความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต ที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือเรื่อง ความสามารถของระบบในการปรับปรุงข้อมูล ซึ่งอยู่ในด้านตรงตามความต้องการ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.93 (S.D. = 0.26) อยู่ในระดับ มากที่สุด และรองลงมาคือเรื่อง ความสะดวกในการเข้าใช้ระบบ ซึ่งอยู่ในด้านความง่ายต่อการใช้งาน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.80 (S.D. = 0.41) อยู่ในระดับ มากที่สุด

โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ย 463 (S.D. = 0.51) ถ้าพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.73 (S.D. = 0.46) รองลงมาคือ ด้าน ความง่ายต่อการใช้งาน อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 (S.D. =0.53) และ ด้านประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63 (S.D. = 0.51) ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. การพัฒนาระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย ที่สร้างด้วยโปรแกรมภาษา PHP ใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก เมนูเลือกหน้าแสดงข้อมูล การเพิ่มข้อมูล การค้นหาข้อมูล การแกไขข้อมูล การลบข้อมูล การประมวลผลและการรายงานผลข้อมูล ระบบงานสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจเนื่องมาจากออกแบบตามหลักการพัฒนาโปรแกรม ใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ มีระดับคุณภาพมากที่สุด สอดคล้องกับ ไตรภพ จิตนาริน [6] การพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาสินค้าแบรนด์ตรีสรา พบว่า ระบบมีการออกแบบหน้าจอให้ง่ายต่อการใช้งาน ช่วยเหลือผู้ใช้ในการจัดการข้อมูล ช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่มีความยุ่งยากซับซ้อน ง่ายต่อการตรวจสอบและค้นหาข้อมูล ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการบริหารจัดการระบบคลังสินค้าได้ และยังเพิ่มความสะดวกรวดเร็วให้แก่พนักงานมากยิ่งขึ้นโดยมีผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้ระบบ อยู่ในระดับ มากที่สุด เช่นกัน

2. ประสิทธิภาพระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย ด้านประสิทธิภาพ อยู่ระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจากระบบจัดเก็บข้อมูลได้ถูกต้อง ค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว ประมวลผลถูกต้อง และรายงานผลถูกต้อง สอดคล้องกับ นายอภิรักษ์ นิ่มพันธุ์ [5] พบว่า ระบบจัดการคลังและการเบิกสินค้า กรณีศึกษา ร้าน ลิงก์

คอมพิวเตอร์ ที่สามารถบันทึกข้อมูลพนักงาน ข้อมูลสินค้า ข้อมูลของสินค้าเข้า-ออก คำนวณราคาสินค้า และคำนวณยอดขายได้ อย่างถูกต้อง มีความสะดวกรวดเร็ว และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

3. ความพึงพอใจต่อการใช้ระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สำนักงานบริการลูกค้าสุโขทัย อยู่ระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจาก ระบบใช้งานง่าย มีความถูกต้องแม่นยำสูง ลดข้อผิดพลาดของข้อมูล มีความรวดเร็วในการประมวลผล สอดคล้องกับ ไตรภพ จิตนาริน [6] การพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาสินค้าแบรนด์ตรีสรา พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา สินค้าแบรนด์ตรีสร โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการสร้างระบบจัดการสต๊อกอุปกรณ์สำหรับติดตั้งอินเทอร์เน็ต คือ อยากให้สามารถเพิ่มอุปกรณ์ได้โดยใช้เครื่องแสกนบาร์โค้ดบนตัวอุปกรณ์

เอกสารอ้างอิง

[1] พิภพ ลลิตาภรณ์. (2560). **การจัดการวัสดุคงคลังในโซ่อุปทาน Inventory Management in Supply Chains**. สำนักพิมพ์ ศูนย์หนังสือจุฬา. กรุงเทพฯ.

[2] จีระสิทธิ์ อึ้งรัตนวงศ์. (2556). **สร้างเว็บMobile Application** . สำนักพิมพ์ บริษัท โปรวิชั่น จำกัด. กรุงเทพฯ.

[3] Mindphp. **โปรแกรม Visual Studio Code.** (ออนไลน). สืบค้นเมื่อ วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2565 แหลงที่มา : https://www.mindphp.com/บทความ/microsoft/4829-visual-studio-code.html

[4] วงศ์ประชา จันทร์สมวงศ์ พรรณธิพา บ่มกลาง และพรพรรณ แพฝึกฝน. (2554). **Insight Dreamweaver CS5 ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพมหานคร : บริษัท โปรวิชั่น จำกัด.

[5] นายอภิรักษ์ นิ่มพันธุ์. (2560). **ระบบจัดการคลังและการเบิกสินค้า กรณีศึกษา ร้าน ลิงก์ คอมพิวเตอร์.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม.

[6] ไตรภพ จิตนาริน. (2561). **การพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษาสินค้าแบรนด์ตรีสรา.** กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

EP014

การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด

DEVELOPMENT OF ONLINE LEAVE SYSTEM STUDY OF XALOY ASIA (THAILAND) CO., LTD.

อรจิรา ลีทุ่ง[1] ธมนวรรณ ทองน้อย[2] ธีระพงษ์ กระการดี[3] ธมกร จันทร์โยธา[4]
Onchira Leethung[1] Thamonwan Thongnoi[2] Terapong Krakandee[3] Thamakorn Junyotha[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบลางานออนไลน์ ออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด กลุ่มเป้าหมายเจ้าหน้าที่และบุคลากร บริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพของระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด สร้างด้วยโปรแกรมพัฒนาเว็บ Visual Studio 2) ประสิทธิภาพของระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ ผู้ใช้บริการระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ระบบลางานออนไลน์, การพัฒนาระบบ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail: onchira5051@gmail.com

Abstract

This project aims to 1)create an online leave system, a case study of Xaloy Asia (Thailand) Limited. 2) to reduce complexity and data errors, 3) to increase convenience and speed for users. The development program is Visual Studio and uses Microsoft SQL Server 2012 to

manage the database. Results obtained from the introduction of the online leave system, a case study of Xaloy Asia (Thailand) Limited. to increase convenience for employees. whole system login leave data display system leave system. make employees get convenient and fast and modern, easy to add information, delete information, edit information, and search information. Recording leave using a formula in a computer program making it accurate and precise and there are various data stored in the system which reduces data errors. for easy data storage

Keywords : online leave system, error, convenience

บทนำ

องค์กรธุรกิจต่าง ๆ ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานภายในองค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและรวดเร็วในการทำงานภายในองค์กรให้มากยิ่งขึ้นโดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยดำเนินงานในแต่ละวันขององค์กร เพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่นำมาใช้แก้ไขปัญหา โดยนำหลักการของระบบลางานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บประวัติการลางานของพนักงาน ผ่านทางเว็บแอพพลิเคชั่นที่สามารถให้ผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาทำรายการต่าง ๆ ได้

ปัจจุบันในองค์กรหนึ่งมีวิธีการลางานของพนักงานยังคงใช้ในการกรอกข้อมูลการลางานลงในแบบฟอร์มที่เป็นเอกสารของแผนทรัพยากรบุคคลและในการดูประวัติการลางานยังคงต้องค้นหาจากเอกสารที่บันทึกการลางานของพนักงานและพนักงานยังไม่สามารถดูประวัติการลางานและวันลางานที่เหลือได้ด้วยตนเองได้ จึงเหมาะสมที่ควรจะมีการจัดทำระบบการลางานขึ้นมาเพื่อจัดการประวัติการลางานเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายรวดเร็วในการทำงาน ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วจึงมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการลางานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสะดวกรวดเร็วในการลางานของพนักงานภายในองค์กร

ดังนั้นผู้จัดจึงได้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ของเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น อินเตอร์เน็ต บริการออนไลน์ เอกสาร เพื่อหวังว่าเทคโนโลยีสารสนเทศในนี้ จะเป็นแหล่งความรู้สำหรับที่ผู้สนใจไม่มากก็น้อย และจะทำให้การทำงานขององค์กรมีประสิทธิภาพสร้างความสะดวกรวดเร็วแก่บุคคลากรในหน่วยงานมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบลางานออนไลน์ ออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด นำมาเป็นเครื่องมือในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle)

กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบ สารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ โดยระบบที่จะพัฒนานั้น อาจเริ่มต้นด้วยการพัฒนาระบบใหม่เลยหรือนำระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับเปลี่ยนให้ดียิ่งขึ้น ขั้นตอน ในวงจรการพัฒนาระบบ ช่วงให้นักวิเคราะห์ระบบสามารถดำเนินการได้อย่างมีแนวทางและเป็น ขั้นตอน ทำให้สามารถควบคุมระยะเวลาและงบประมาณในการปฏิบัติงานของโครงการพัฒนาระบบได้ ระบบสารสนเทศทั้งหลายมีวงจรชีวิตที่เหมือนกันตั้งแต่เกิดจนตาย วงจรนี้จะเป็นขั้นตอนที่เป็น ลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อยเป็นระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ดีว่า ในแต่ละขั้นตอนจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร [1]

2. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเตอร์เน็ต

อินเตอร์เน็ต (Internet) คือ เครือข่ายของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วโลก เข้าด้วยกัน โดยอาศัยเครือข่ายโทรคมนาคมเป็นตัวเชื่อมเครือข่าย ภายใต้มาตรฐานการเชื่อมโยงด้วยโปรโตคอลเดียวกันคือ TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ตสามารถสื่อสารระหว่างกันได้ นับว่าเป็นเครือข่ายที่กว้างขวางที่สุดในปัจจุบัน เนื่องจากมีผู้นิยมใช้ โปรโตคอลอินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกมากที่สุด [2]

3. E-Commerce คืออะไร

E-Commerce มีชื่อที่แปลเป็นภาษาไทยว่า “พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์” โดยความหมายของคำว่าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ มีผู้ให้คำนิยามไว้เป็นจำนวนมาก แต่ไม่มีคำจำกัดความใดที่ใช้เป็นคำอธิบายไว้อย่างเป็นทางการ ซึ่งมีดังนี้

“พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ คือ การดำเนินธุรกิจโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์” (ศูนย์พัฒนาพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์, 2542)”

“พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ คือ การผลิต การกระจาย การตลาด การขาย หรือการขนส่งผลิตภัณฑ์และบริการโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์” (WTO, 1998)

“พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ คือ ธุรกรรมทุกประเภทที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเชิงพาณิชย์ ทั้งในระดับองค์กรและส่วนบุคคล บนพื้นฐานของ การประมวลและการส่งข้อมูลดิจิทัลที่มีทั้งข้อความ เสียง และภาพ” (OECD, 1997) [3]

4. ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศที่ประกอบด้วยรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันที่จะนำมาใช้ในระบบต่าง ๆ ร่วมกัน ระบบฐานข้อมูล จึงนับว่าเป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลได้ในลักษณะต่าง ๆ ทั้งการเพิ่ม การแก้ไข การลบ ตลอดจนการ

เรียกดูข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการประยุกต์นาเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเบื้องต้นจะประกอบด้วยรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งถูกนำมาใช้งานด้านต่าง ๆ เช่น ด้านธนาคาร จะมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับเงินฝาก ข้อมูลการให้สินเชื่อ หรือด้านโรงพยาบาลจะมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลประวัติคนไข้ ข้อมูลแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคเฉพาะ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะถูกจัดเก็บอย่างมีระบบ เพื่อประโยชน์ในการจัดการและเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ [4]

5. โปรแกรมพัฒนา PHP (Professional Home Page)

PHP (Professional Home Page) เป็นภาษาสคริปต์ (Script language) อีกประเภทหนึ่งที่กำลังมาได้รับความนิยมจากผู้พัฒนา Website โดยเฉพาะ PHP ยังเป็นภาษาที่เรียกว่า Server – Side Include (SSL) หรือ HTML- cmbeddcd scripring language ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สาคัญทำให้สามารถใส่สคริปต์ของ PHP ไว้ในเอกสาร (file) HTML ได้เลย เมื่อเอกสารของ HTML นั้นถูกเรียกขึ้นมา Web Server ก็จะตรวจสอบก่อนที่จะส่งเอกสารนั้นออกไปว่า ภายในเอกสารมีสคริปต์ของ PHP อยู่หรือไม่ ถ้ามี Web Server ก็จะทำงานในส่วนของสคริปต์ PHP ให้เสร็จก่อน แล้วเอาผลลัพธ์ที่ได้รวมกับเนื้อหาของเอกสาร HTML แล้วส่งออกไปแสดงผล PHP เป็นทางเลือกใหม่ในวงการอินเตอร์เน็ต [5]

6. โปรแกรมพัฒนาเว็บ Visual Studio

Visual Studio คือโปรแกรมสร้างเว็บเพจแบบเสมือนจริงของค่าย Microsoft ซึ่ง ช่วยให้ผู้ที่ต้องการสร้างเว็บเพจไม่ต้องเขียนภาษา HTML หรือโค๊ดโปรแกรมเอง ที่ โปรแกรม Visual Studio มีฟังก์ชันที่ทำ ให้ผู้ใช้สามารถจัดวางข้อความ รูปภาพ ตาราง ฟอร์ม วิดีโอ รวมถึงองค์ประกอบอื่น ๆ ภายในเว็บเพจได้อย่างสวยงามตามที่ผู้ใช้ต้องการ โดยไม่ต้องใช้ภาษาสคริปต์ที่ยุ่งยากซับซ้อนเหมือนก่อน โปรแกรมVisual Studio รองรับ การเขียนโปรแกรมหลาย ภาษา เช่น C++, C#, Java, VB, VB.NET, PHP, PYTHON, GROOVY และภาษาอื่นๆ อีกมากมาย ซึ่งภาษาแต่ละภาษาก็มีความสามารถและการใช้งาน ที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับระบบที่ต้องการพัฒนา ในปัจจุบันได้มีเครื่องมือหรือโปรแกรม ที่เข้ามาช่วยให้ผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องเขียนภาษาพูดคุยกับคอมพิวเตอร์เองทั้งหมดแต่ โปรแกรมจะช่วยพูดคุยกับคอมพิวเตอร์ให้ในระดับหนึ่งแล้ว ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวก และลดเวลาการทำงานให้แก่ผู้พัฒนาได้เป็นอย่างมาก ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้ก็มีเป็นจำนวนมากเช่นกัน ขึ้นอยู่กับว่า จะใช้ภาษาใดเขียน และโปรแกรมใดที่เหมาะสมกับภาษานั้น [6]

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐนนท์ ทัพบำรุง.(2559) ระบบการลางานออนไลน์ กรณีศึกษาสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น โดยระบบการลางานออนไลน์นั้นจะนำเทคโนโลยีระบบสำนักงานอัตโนมัติ , PHP และ ระบบฐานข้อมูลมาพัฒนาเป็นระบบการลางานออนไลน์และนำมาประยุกต์ใช้ในฝ่ายงานบริหาร และพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อความสะดวกรวดเร็ว จึงที่ควรจะนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการลางานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ความสะดวกรวดเร็วในการลางานของบุคลากรในสถาบัน และฝ่ ายบริหารงานบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สามารถบริหารจัดการ ตรวจสอบข้อมูลการลาของ บุคลากร และสามารถจัดทำรายงานสรุปได้อย่างรวดเร็ว สามารถบันทึกข้อมูลลงในระบบ ฐานข้อมูลได้ยังช่วยลดการใช้ทรัพยากรกระดาษและยังลดพื้นที่การเก็บเอกสารอีกด้วย [7]

คณธัช บุญส่ง.(2561) ระบบลางานออนไลน์กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาคือ Adobe Dreamweaver Cs6 #PHP และใช้Microsoft SQL Server 2012 ในการจัดการฐานข้อมูล ผลที่ได้รับจากการนำระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด เพิ่มความ สะดวก

ให้แก่พนักงาน ทั้งระบบเข้าสู่ระบบ ระบบแสดงข้อมูลการลา ระบบการลา ทำให้พนักงาน ได้รับความสะดวก รวดเร็ว และทันสมัยง่ายต่อการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล แก้ไขข้อมูล และค้นหาข้อมูล การบันทึกการลาใช้สูตรในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความถูกต้องและแม่นยำ และมีการจัดเก็บ ข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในระบบ ซึ่งลดความผิดพลาดของข้อมูล เพื่อง่ายต่อการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ [8]

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเจ้าหน้าที่และบุคลากร กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด เป็นแบบประเมิน แบ่งออกได้ดังนี้

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ จำนวน 5 ข้อ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด
2. แบบประเมินประสิทธิภาพระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพของระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัดแบ่งออกเป็นด้านละ 5 ข้อ
3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 10 ข้อ

โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert rating scale) [9] ได้แก่

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มาก
คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง น้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

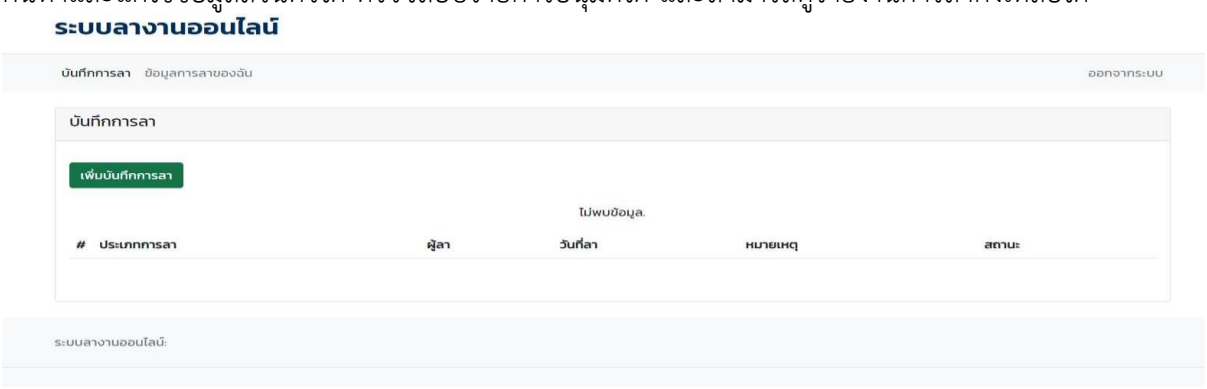
สถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วน คือสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลรายระเอียดดังนี้

1. ค่าร้อยละ
2. ค่าเฉลี่ย
3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

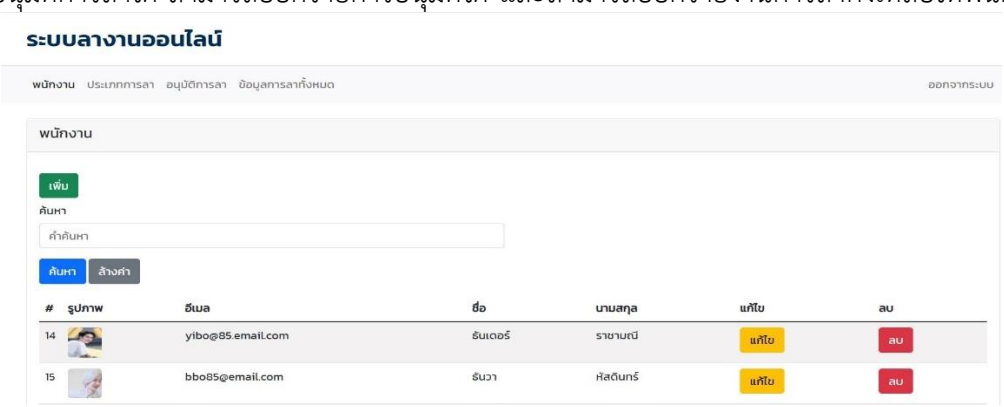
1. ผลการพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด กลุ่มบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบมี 2 กลุ่ม คือ ส่วนของผู้ดูแลระบบและส่วนของพนักงาน

1.1 ส่วนของพนักงาน เป็นผู้ที่มีหน้าที่ลงบันทึกการลาโดยสามารถลงชื่อเข้าใช้งานระบบได้ โดยระบุชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านซึ่งเมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะสามารถลางานได้ เลือกวันลาและประเภทการลาได้ ค้นหาและแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ ตรวจสอบรายการอนุมัติได้ และสามารถดูรายงานการลาคงเหลือได้



ภาพที่ 1 ส่วนหน้าแรกเว็บไซต์ของผู้ใช้งาน

1.2 ส่วนของผู้ดูแลระบบ เป็นผู้ที่มีหน้าที่ในการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ของระบบ โดยระบุชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านซึ่งเมื่อเข้าสู่ระบบแล้ว สามารถกำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งานระบบได้ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขและค้นหาข้อมูลพนักงาน สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขและค้นหาข้อมูลประเภทการลาได้ สามารถบันทึกรายการลาได้ สามารถอนุมัติการลาได้ สามารถออกรายการอนุมัติได้ และสามารถออกรายงานการลาคงเหลือให้พนักงานได้



ภาพที่ 2 ส่วนหน้าแรกเว็บไซต์ของผู้ดูแลระบบ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด

ผลประเมินประสิทธิภาพ		ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ				
1.	ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	ความเหมาะสมของรูปภาพ	4.90	0.32	มากที่สุด

3.	ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของแอพพลิเคชั่น	4.60	0.52	มากที่สุด
4.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.20	0.79	มาก
5.	ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.40	0.80	มาก
รวม		4.54	0.82	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ				
1.	เข้าถึงแอพพลิเคชั่นได้สะดวกรวดเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วในการทำงานของแอพพลิเคชั่น	4.80	0.42	มากที่สุด
3.	ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานแอพพลิเคชั่น	4.60	0.70	มากที่สุด
4.	ความถูกต้องของแอพพลิเคชั่น	4.50	0.85	มาก
5.	ประโยชน์ของแอพพลิเคชั่นต่อการใช้งานจริง	4.60	0.66	มากที่สุด
รวม		4.62	0.82	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า พบว่าระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ ต่อการพัฒนาระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.82) ด้านประสิทธิภาพ ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.62, S.D. = 0.82)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด

ตารางที่ 2 ตารางแสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	**จำนวน**	**ร้อยละ**
เพศ		
หญิง	7	35
ชาย	13	65
รวม	20	100
อายุ		
16 - 25 ปี	7	35
26 - 30 ปี	9	45
31 ปีขึ้นไป	4	20
รวม	20	100

จากตารางที่ 2 พบว่าข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 65 และเพศหญิงจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35 ผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุ 26 - 30 ปี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 45 รองลงมามีอายุ 16 - 25 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35 และน้อยที่สุดมีอายุ 31 ปีขึ้นไป จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 2

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการทำงานของระบบและความถูกต้อง			
1. ระบบมีความถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือ	4.85	0.37	มากที่สุด
2. ระบบมีความตอบสนองต่อการใช้งานที่รวดเร็ว	4.50	0.61	มากที่สุด
3. ระบบมีความทันสมัย	4.80	0.52	มากที่สุด
4. มีฟังก์ชันการใช้งานที่ครอบคลุม	4.95	0.22	มากที่สุด
รวม	4.78	0.43	มากที่สุด
ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบหน้าจอ			
1. การออกแบบหน้าจอมีความสวยงามและน่าสนใจ	4.90	0.31	มากที่สุด
2. การจัดรูปแบบเมนูง่ายต่อการใช้งาน	4.80	0.41	มากที่สุด
3. รูปแบบตัวอักษรง่ายต่อการอ่าน	4.90	0.31	มากที่สุด
4. คำอธิบายและการแจ้งเตือนได้เหมาะสม	4.85	0.37	มากที่สุด
รวม	4.86	0.35	มากที่สุด
ด้านประโยชน์และการนำไปใช้			
1. ระบบมีประโยชน์ต่อการใช้งานได้จริง	4.95	0.22	มากที่สุด
2. ระบบสามารถนำไปใช้ได้จริงในองค์กร	4.90	0.31	มากที่สุด
รวม	4.93	0.27	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.85	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด โดยพิจารณาเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือ ด้านการทำงานของระบบและความถูกต้อง มีฟังก์ชันการใช้งานที่ครอบคลุม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.95, S.D. = 0.22) ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ ระบบมีประโยชน์ต่อการใช้งานได้จริง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.95, S.D. = 0.22) ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบหน้าจอ การออกแบบหน้าจอมีความสวยงามและน่าสนใจ รูปแบบตัวอักษรง่ายต่อการอ่าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.90, S.D. = 0.31)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชั่นระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด สร้างด้วยฐานข้อมูล Google Sheet ใช้กำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูล ร่วมกับโปรแกรมพัฒนาเว็บ Visual Studio ใช้ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้สร้าง ทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจเนื่องมาจากออกแบบตามหลักการพัฒนาโปรแกรม ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมมีระดับมาก ด้านความเป็นไปได้มีระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ [8] เป็นระบบลางานออนไลน์กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพต่อระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด ด้านการออกแบบมีระดับมากที่สุดด้านประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากแอพพลิเคชั่นรับข้อมูลรวดเร็วถูกต้อง ประมวลผลรวดเร็วและรายงานผลถึงผู้ใช้บริการถูกต้อง แม่นยำ สอดคล้องกับ [7] เป็นระบบการลางานออนไลน์ กรณีศึกษาสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

3. ความพึงพอใจต่อระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษาบริษัทเอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด อาจเนื่องจาก แอปพลิเคชั่นใช้งานง่าย รับ-ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ลดขั้นตอนในการทำงาน สอดคล้องกับ [8] เป็นระบบลางานออนไลน์กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

ข้อเสนอแนะในการสร้างระบบลางานออนไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอ็กซ์อะลอย เอเชีย(ประเทศไทย) จำกัด คือ พัฒนาระบบให้มีการแจ้งเตือนเมื่อครบกำหนดการลาที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้ลาได้รับทราบและไม่สามารถลางานได้ และพัฒนาระบบให้สามารถมีอีเมลแจ้งเตือนว่าคำขอลาของพนักงานได้เสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้วโดยไม่ต้องเข้าไปดูในระบบ

เอกสารอ้างอิง

[1] เกียรติพงษ์ อุดมธนะธีระ. (2019). **วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle)**
จาก : https://dol.dip.go.th/th/category/2019-02-08-08-57-30/2019-03-15-11-06-29.

[2] สุพรรษา ขวัญเสาว์. (2558) **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเตอร์เน็ต.**
จาก : https://docs.google.com/document/d/1p7epeHfxuyolurIghPTbA-GtImAdvNg4_J2C0ozwb7Q/preview?hgd=1.

[3] aom_club. (2010). **ความรู้เบื้องต้น E – Commerce**
จาก : http://nanavagi.blogspot.com/2010/01/e-commerce.html.

[4] Ku.Pong. (2559). **ความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูล**
จาก : https://sites.google.com/a/bicec.ac.th/e-learning/hnwy-thi-1-khwam-ru-thawpi-keiyw-kab-than-khxmul-hnathi-4.

[5] Thai court. (2009). **โปรแกรมพัฒนา PHP (Professional Home Page).**
จาก : http://thaicourt.blogspot.com/2009/10/php-professional-home-page.html

[6] mimphp. (2559). **โปรแกรมพัฒนาเว็บ Visual Studio**.
จาก : https:// www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/3639-visual-studio-วิชวลสตูดิโอ-คืออะไร.html.

[7] ณัฐนนท์ ทัพบำรุง.(2559) **ระบบการลางานออนไลน์ กรณีศึกษาสถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น**จาก : http://library.tni.ac.th/thesis/upload/files/CRT%20IT%202017/NatthaNon%20ThapBamrung%20CRT%20IT%202016.pdf

[8] คณธัช บุญส่ง.(2561) **ระบบลางานออนไลน์กรณีศึกษา บริษัท เจแอนด์ที จำกัด**
จาก : http://www.rpu.ac.th/search/upload/0055_2561.pdf.

[9] Kris Piroj. (2561). **Likert Scale คืออะไร? (มาตรวัดของลิเคอร์ท)**. Greedid Goods.
จาก https://greedisgoods.com/likert-scale-คือ/

การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP
DEVELOPMENT OF ONLINE SALES SYSTEM PRODUCT TYPE OTOP

วิมาลา ไชยแก้ว[1] อรัญญา อินเลิศ[2] สุธีรัตน์ คล้ายสมบูรณ์[3] สุรพงษ์ สกุลพันธ์[4]
Wimala Chaikaew[1] Aranya Inreat[2] Suteerat Klaisomboon[3] Surapong Sakulphan[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของระบบขายสินค้าออนไลน์ประเภทสินค้า OTOP ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือกลุ่มผู้บริโภคที่ซื้อสินค้า OTOP ผ่านทางเว็บไซต์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP 2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพของระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP ใช้โปรแกรมสำหรับการสร้างเนื้อหาเว็บไซต์ ประเภท CMS หรือ Contents Management Sy คือ WordPress ใช้ในการออกแบบหน้าเว็บไซต์ ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมด้านความเหมาะสมมีระดับมาก ด้านความเป็นไปได้มีระดับมากที่สุด 2) ประสิทธิภาพของระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP ด้านการออกแบบมีระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด 3) ความพึงพอใจผู้ใช้บริการระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP อยู่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์, ประสิทธิภาพ, การวิเคราะห์ระบบ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding author. E-mail: wimala8324@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1.) to develop an online sales system for OTOP products so that customers can view the products before ordering, 2.) to increase distribution channels. 3.) To facilitate the purchase of products via Online selling system for OTOP products. This study is a study of marketing media, integration and credibility of the website. Study population is a group of consumers who buy OTOP products through the website of tools used Use a program for creating website content, type CMS or Contents Management System, which is WordPress, used to design website pages, use PHP language to write commands of the system. Use a database system via MySQL to store product data. Customer information and order information Sample Consumers have tried access to online sales systems. To test the efficiency of the system, 10 people. Statistics used to Analyze mean, standard deviation.

The research results showed that This allows project developers to reduce complicated and redundant study steps. Helps to learn various trading systems Including the needs of users who help support the system in development. system to sell products online more fully and efficiently

Keywords : Development of online sales system, Efficiency, System analysis

บทนำ

ในยุคปัจจุบันการซื้อขายสินค้าผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตนับว่าเป็นธุรกรรมทางการเงินที่ได้รับ ความนิยมอย่างแพร่หลายเป็นอย่างมาก ระบบสารสนเทศจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของ คนจำนวนมาก ในตอนนี้ระบบสารสนเทศได้ขยายวงกว้างมากขึ้นทุกวันประกอบกับการซื้อ-ขายสินค้า ออนไลน์กลายเป็น กลยุทธ์ทางการตลาดที่สามารถเข้าถึงลูกค้าได้เป็นจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็วใช้ ต้นทุนในการลงทุนต่ำ จึงเหมาะสำหรับธุรกิจขนาดเล็กหรือที่เรียกว่า “SME” ที่เป็นธุรกิจใช้เงินใน การลงทุนน้อยกว่าธุรกิจแบบอื่น สามารถประกอบกิจการง่าย เติบโตได้อย่างรวดเร็ว และยังเป็นที่นิยม ในนักธุรกิจยุคใหม่ที่ยังไม่ค่อยมีประสบการณ์การทำธุรกิจขนาดใหญ่ ซึ่งธุรกิจ “SME” นี้ยังสอดคล้อง กับการใช้ชีวิตประจำวันของผู้คนที่ใช้งานอินเทอร์เน็ตในการทำธุรกรรมทางการเงินต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา

เนื่องจากสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (One Tambon One Product, OTOP) ได้เริ่มจัดตั้งโครงการขึ้นในปี พ.ศ.2544 โดยเป็นช่วงที่ประเทศไทยกำลังเผชิญกับปัญหาวิกฤติทางด้านเศรษฐกิจ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการสร้างรายได้โดยการนำทรัพยากรและภูมิปัญญาในท้องถิ่นของตนเอง มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณภาพมีจุดเด่นเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าของชุมชน การขายสินค้าจะกระจายสินค้าให้ถึงกลุ่มเป้าหมายด้วยการจัดทำระบบการขายสินค้าแบบออนไลน์ขึ้นมา และผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นที่ต้องการของตลาดโดยต้องการประชาสัมพันธ์สินค้าทางอินเทอร์เน็ตให้กว้างขวางขึ้นแต่เนื่องจากเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้นไม่สามารถให้ผู้ใช้งานปรับแก้ไขได้สะดวก เช่น การเพิ่มและปรับปรุงรายการสินค้าจะต้องให้ผู้สร้าง เว็บไซต์เป็นผู้ปรับปรุงผู้ใช้งานทั่วไปไม่สามารถปรับปรุงข้อมูลเองได้ทำให้เป้าหมายของโครงการที่ต้องการส่งเสริมผลิตภัณฑ์ชุมชนอย่างต่อเนื่องตามความต้องการของตลาดเผยแพร่ทางเว็บไซต์จึงมีความไม่สะดวกในการใช้งานการดูแลและปรับเปลี่ยน ข้อมูลเป็นไปได้ยาก [1]

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้จัดทำโครงการจึงได้จัดทำโครงการ การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP ของชุมชนที่มีความทันสมัยและช่วยลดระยะเวลาในการสั่งซื้อสินค้า ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงระบบการขายสินค้าและการประชาสัมพันธ์ข่าวสารของผลิตภัณฑ์ ได้ง่ายขึ้น และยังช่วยส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์ OTOP ของชุมชนให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1) เพื่อพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP

2) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP

3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของระบบขายสินค้าออนไลน์ประเภทสินค้า OTOP

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP ที่จัดทำขึ้นครั้งนี้ นำมาเป็นเครื่องมือในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ความหมายคำว่าระบบซื้อ-ขาย

ระบบ (System)หมายถึงกลุ่มขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กันโดยความสัมพันธ์กันในที่นี้สามารถเป็นความสัมพันธ์ แบบบางส่วนหรือทั้งหมดก็ได้ทั้งนั้นแต่ละองค์ประกอบของระบบจะต้องประสานทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เดียวกันระบบ(System) โครงสร้างหรือองค์ประกอบรวมทั้งหมดอย่างมีระบบ แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ ภายในของส่วนประกอบต่างๆแต่ละส่วนและต่อส่วนรวมทั้งหมดของระบบอย่างชัดเจน [2]

2. E-Commerce

คือ การประยุกต์สื่ออินเทอร์เน็ตมาใช้ในการดำเนินธุรกิจการค้า หรือเรียกว่า ณ ปัจจุบันคือการซื้อขายสินค้าผ่านทางอินเทอร์เน็ต การหันมาใช้เว็บสื่อกลางทางการค้ามากยิ่งขึ้น เป็นสื่อกลางในการรวบรวมสินค้าและผู้ซื้อขายไว้ในเว็บไซต์เดียว เพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อซื้อ-ขาย ทำให้การค้นหาข้อมูลเป็นเรื่องที่ง่ายและสามารถจำกัดขอบเขตข้อมูลให้ตรงตามการศึกษา [3]

3. งานวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบ(system analysis) คือ การศึกษาวิธีการดำเนินงานของระบบเพื่อความเข้าใจและตระหนักถึงปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาระบบนั้นๆ กล่าวคือ เมื่อระบบงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถบรรลุเป้าหมายหรือไม่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับระบบ งานเปลี่ยนแปลงไป หรือพัฒนาการเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้นต้องนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ เช่น คอมพิวเตอร์ การสื่อสารโทรคมนาคม จึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ระบบที่เป็นอยู่ เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงระบบปัจจุบัน โดยการรวบรวมข้อมูลศึกษาความเป็นไปได้ คาดคะเนค่าใช้จ่าย ผลประโยชน์และอื่นๆเพื่อตัดสินใจว่าจะเปลี่ยนแปลงระบบที่เป็นอยู่หรือไม่ หรือสร้างระบบใหม่ทั้งหมดกล่าวโดยสรุป การวิเคราะห์ระบบ คือการศึกษาวิถีทางการดำเนินงานเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ [4]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระพีพรรณ ศรีศรัณยกุล.(2555). [59] ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์) ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการซื้อสินค้าของผู้บริโภค เกิดขึ้นเนื่องจากการที่เลือกซื้อสินค้าผ่านอินเทอร์เน็ตทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว โดยการใช้ Search engine เช่น Google ทั้งยังใช้บริการได้ตลอด 24 ชม. และ สามารถใช้ได้ในทุกสถานที่ที่มี

อินเทอร์เน็ต สินค้าและบริการมีความหลากหลายให้เลือกซื้อ มีราคาถูก และมีความแปลกใหม่ทันสมัย โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความถี่ในการสั่งซื้อสินค้าผ่านอินเทอร์เน็ต เดือนละ 1ครั้ง และเลือกซื้อสินค้าประเภทเครื่องแต่งกายมากที่สุด ซึ่งมูลค่าการซื้อสินค้าส่วนใหญ่อยู่ ที่ 500 -1,999 บาท และการโอนเงินเข้าบัญชีผู้ขายเป็นวิธีการชำระสินค้าที่ได้รับความนิยมมากที่สุด

ทวีสิทธุ์ ตั้งเซ่ง,วารัชต์ มัธยมบุรุษ และพัจน์พิตตา ศรีสมพงษ์ (2559) [67] ได้ศึกษาเรื่องการ พัฒนาระบบสารสนเทศของเครือข่ายการท่องเที่ยว โดยชุมชนจังหวัดสตูล ผลการวิจัยพบว่า สามารถ จัดเก็บและเผยแพร่สารสนเทศรวมถึงสร้างความรู้ให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดีซึ่งผู้ใช้งานมีความพึง พอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.60) ด้านการออกแบบอยู่ ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.50) ด้านระบบอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.56) และด้านการ ใช้งานระบบอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.52)

ประสิทธิ์ รัตนพันธ์,มณีรัตน์ รัตนพันธ์ และจาริณี แซ่ว่อง (2561) [76] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายและการสร้างมูลราคาเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทอาหารและ จังหวัดสงขลา ผลการศึกษาพบว่า จุดแข็งของผู้ประกอบการส่วนใหญ่ คือผลิตภัณฑ์มีคุณภาพได้รับรองมาตรฐาน เน้นการคัดเลือกวัตถุดิบคุณภาพมีศักยภาพด้านการผลิตมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและ มีความพร้อมสำหรับการพัฒนาด้านต่างๆ จุดอ่อนได้แก่ ช่องทางการจัดจำหน่ายยังไม่หลากหลาย แรงงานสำหรับการผลิตยังไม่เพียงพอ ขาดการสร้างแบรนด์ที่จริงจัง ช่องทางการขายยังไม่แน่นอน โอกาส คือ การส่งเสริมและสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐแนวโน้มของช่องทางออนไลน์ได้รับความ นิยมมากขึ้นและอุปสรรคสำคัญ คือ การแข่งขันที่สูงขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อม ราคาวัตถุดิบที่มีการ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

ปองพล ธูปทอง และแก้วใจ อาภรณ์พิศาล (2561) [8] ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบจัดการข้อมูลซื้อ ขายอุปกรณ์ทางการเกษตร กรณีศึกษาร้านยิ่งเจริญการค้า ผลการวิจัยพบว่า ลูกค้าสามารถเลือกดู รายการสินค้าได้จากหน้าเว็บ สามารถตรวจสอบการสั่งซื้อสินค้าได้อีกทั้งระบบยังคำนวณค่าใช้จ่ายให้ อัตโนมัติ ทำให้การจัดการข้อมูลการซื้อมีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งตอบโจทย์ต่อการใช้งาน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบจัดการข้อมูลซื้อขายอุปกรณ์ทางการเกษตรร้าน ยิ่งเจริญการค้า โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP ผู้ศึกษาวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ประชากร คือ ประชาชนในชุมชนแต่ละตำบลที่ขายสินค้า OTOP ผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าที่เข้ากิจกรรม จำนวน 20 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนในชุมชนแต่ละตำบลที่ขายสินค้า OTOP ผู้บริโภคที่ซื้อสินค้าที่เข้าร่วมกิจกรรม 10 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ แบ่งออกเป็น

1. แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ จำนวน 5 ข้อ ด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง

2. แบบประเมินประสิทธิภาพแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง ด้านการออกแบบ และด้านประสิทธิภาพของการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง แบ่งออกเป็นด้านละ 5 ข้อ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการแอพพลิเคชั่นแจ้งเหตุขัดข้อง จำนวน 10 ข้อ โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert rating scale) [9] ได้แก่

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

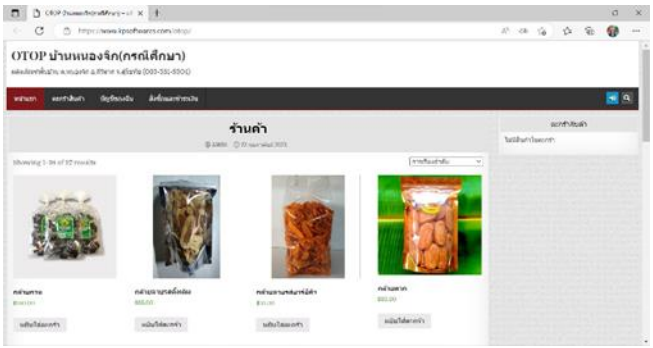
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วน คือสถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดดังนี้

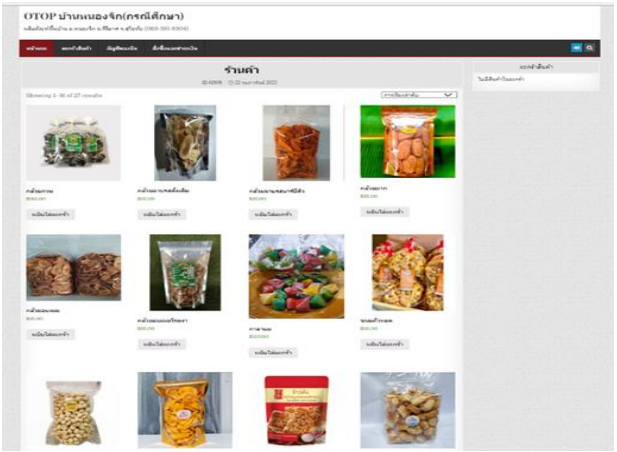
1. ค่าร้อยละ
2. ค่าเฉลี่ย
3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP ได้เว็บไซต์ ขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP ที่ https://www.kpsoftwares.com/otop/ โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4.1 หน้าเว็บไซต์ระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP



ภาพที่ 4.2 หน้าเว็บเพจร้านค้าแสดงรายการสินค้า

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP

รายการประเมิน	ความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย	ความเหมาะสม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ ค่าเฉลี่ย	ความเป็นไปได้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ประโยชน์ของระบบขายสินค้าออนไลน์	4.5	0.71	มากที่สุด	4.5	0.71	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของรูปแบบระบบขายสินค้าออนไลน์	3.8	0.19	มากที่สุด	4.6	0.84	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของระบบขายสินค้าออนไลน์	4.2	0.82	มาก	4.6	0.7	มากที่สุด
4. ความรวดเร็วในการทำงานของระบบขายสินค้าออนไลน์	4.7	0.7	มากที่สุด	4.5	0.71	มากที่สุด
5. ระบบขายสินค้าออนไลน์สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	3.8	0.64	มาก	4.7	0.64	มากที่สุด
รวม	4.13	0.59	มาก	4.60	0.72	มากที่สุด

จากตารางที่1 พบว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสม ต่อการพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.13, S.D. = 0.59) ด้านความเป็นไปได้ต่อการพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.72)

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP

ผลประเมินความพึงพอใจ		ค่าเฉลี่ยรายข้อ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ				
1.	ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เหมาะสม	3.5	0.12	มากที่สุด
2.	ความเหมาะสมของรูปภาพ	3.4	0.12	ปานกลาง
3.	ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของระบบขายสินค้าออนไลน์	3.4	0.14	ปานกลาง
4.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	3.8	0.2	มากที่สุด
5.	ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	3.5	0.12	มากที่สุด

	รวม	3.52	0.14	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ				
1.	เข้าถึงระบบขายสินค้าออนไลน์ได้สะดวกรวดเร็ว	3.8	0.19	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วในการทำงานของแอพพลิเคชั่น	3.1	0.15	มาก
3.	ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานระบบขายสินค้าออนไลน์	3.6	0.15	มากที่สุด
4.	ความถูกต้องของระบบขายสินค้าออนไลน์	3.7	0.12	มากที่สุด
5.	ประโยชน์ของระบบขายสินค้าออนไลน์ต่อการใช้งานจริง	3.5	0.12	มากที่สุด
	รวม	3.54	0.15	มากที่สุด

จากตารางพบว่า พบว่าระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบต่อการพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.14) ด้านประสิทธิภาพ การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.15)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไป ได้จัดเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน

ข้อมูล	**จำนวน (คน)**	**คิดเป็นร้อยละ**
	เพศ	
ชาย	5	50
หญิง	5	50
	อายุ	
น้อยกว่า 30 ปี	3	30
30 – 40 ปี	5	50
40 ปีขึ้นไป	2	20

จากตารางพบว่า ข้อมูลทั่วไป เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามเพศชาย 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 เพศหญิง 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 อายุน้อยกว่า 30 ปี 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30 อายุ 30-40 ปี 5 คน คิดเป็นร้อยละ 50 อายุ 40 ปีขึ้นไป 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP

ผลประเมินความพึงพอใจ		**ค่าเฉลี่ยรายข้อ**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
1.	ขั้นตอนในการใช้งานระบบขายสินค้าออนไลน์มีความเหมาะสม	4.5	0.85	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วของระบบขายสินค้าออนไลน์ในการตอบสนองต่อการทำงาน	4.40	0.97	มากที่สุด
3.	ความสะดวกสบายของระบบขายสินค้าออนไลน์ต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด

4.	การเข้าถึงเนื้อหาของระบบขายสินค้าออนไลน์มีความรวดเร็ว	4.20	0.92	มาก
5.	รับรู้ถึงการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ได้อย่างทันที	4.40	0.97	มาก
6.	ระบบขายสินค้าออนไลน์ มีความน่าสนใจ	4.70	0.48	มากที่สุด
7.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.60	0.7	มากที่สุด
8.	ระบบขายสินค้าออนไลน์สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.50	0.85	มากที่สุด
9.	ภาษาที่ใช้ในการตอบกลับสุภาพเหมาะสม	4.80	0.42	มากที่สุด
10.	ระบบขายสินค้าออนไลน์สามารถใช้งานได้ดีในภาพรวม	4.20	0.92	มากที่สุด
	รวม	4.53	0.72	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับความพึงพอใจต่อการพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.72)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP ใช้โปรแกรมสำหรับการสร้างเนื้อหาเว็บไซต์ ประเภท CMS หรือ Contents Management Sy คือ WordPress ใช้ในการออกแบบหน้าเว็บไซต์แอพพลิเคชั่นทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจเนื่องมาจาก ออกแบบตามหลักการพัฒนาโปรแกรม ใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านความเหมาะสมมีระดับมาก ด้านความเป็นไปได้มีระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ [7] ระบบสารสนเทศของเครือข่ายการท่องเที่ยว โดยชุมชนจังหวัดสตูล สามารถ จัดเก็บและเผยแพร่สารสนเทศรวมถึงสร้างความรู้ให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดีซึ่งผู้ใช้งานมีความพึง พอใจที่มีต่อระบบสารสนเทศด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพต่อการพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP ด้านการออกแบบมีระดับมากที่สุด ด้านประสิทธิภาพมีระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากแอพพลิเคชั่นรับข้อมูลรวดเร็วถูกต้อง ประมวลผลรวดเร็วและรายงานผลถึงผู้ใช้บริการถูกต้อง แม่นยำ สอดคล้องกับ [8] ลูกค้าสามารถเลือกดู รายการสินค้าได้จากหน้าเว็บ สามารถตรวจสอบการสั่งซื้อสินค้าได้อีกทั้งระบบยังคำนวณค่าใช้จ่ายให้ อัตโนมัติทำให้การจัดการข้อมูลการซื้อมีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งตอบโจทย์ต่อการใช้งาน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบจัดการข้อมูลซื้อขายอุปกรณ์ทางการเกษตรร้าน ยิ่งเจริญการค้า โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก

3. ความพึงพอใจต่อโครงการการพัฒนาระบบขายสินค้าออนไลน์ ประเภทสินค้า OTOP โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด อาจเนื่องจาก แอพพลิเคชั่นใช้งานง่าย รับ-ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ลดขั้นตอนในการทำงาน สอดคล้องกับ [9 พฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าผ่านระบบ อินเทอร์เน็ต (พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์) ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พฤติกรรมการซื้อสินค้าของผู้บริโภค เกิดขึ้นเนื่องจากการที่เลือกซื้อสินค้าผ่านอินเทอร์เน็ตทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็วโดยการใช้ Search engine เช่น Google ทั้งยังใช้บริการได้ตลอด 24 ชม. และ สามารถใช้ได้ในทุกสถานที่ที่มีอินเทอร์เน็ต สินค้าและบริการมีความหลากหลายให้เลือกซื้อได้รับความนิยมมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาโดยเพิ่มส่วนของช่องทางการติดตามงานช่างได้ง่ายขึ้น

2. เพื่อให้แอพพลิเคชั่นที่พัฒนามีความสมบูรณ์มากขึ้นควรมีการเพิ่มเติมในส่วนระบบสำรองข้อมูลแบบอัตโนมัติ

เอกสารอ้างอิง

[1] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. **พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2559.

[2] วงศ์ประชา จันทร์สมวงศ์. **คู่มือการสร้างเว็บไซต์ด้วยตนเองฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น, 2546.

[3] ชัยยุทธ์ ลิมาลาวัลย์. **Webmaster กับการบริหารเว็บไซต์.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544.

[4] เทพเอ็กเซล (Thep Excel). **สินค้าโอท็อปหมวดอาหาร.** (2559). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : https://www.thaitambon.com/product/food?fbclid=IwAR2BxntRyQ7wGqCZ0bmkoPKvLQldOMcieePhf-BEMe9sBlbQb53wwv2nYL0

[5] wix. **เว็บไซต์ฟรี.** (2006). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : https://th.wix.com/?fbclid=IwAR096WJFWxWPsPObAbU44kUBwus0InTM1wt3kTFqQbdd4rhKMLylReZ6YI

[6] ประสิทธิ์ รัตนพันธ์, มณีรัตน์ รัตนพันธ์ และจาริณี แซ่ว่อง. (2561). **พัฒนาช่องทางการจัดจำหน่ายและการสร้างมูลราคาเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทอาหาร.** สำนักพิมพ์

[7] ทวีสิทธุ์ ตั้งเซ่ง,วารัชต์ มัธยมบุรุษ และพัจน์พิตตา ศรีสมพงษ์ (2559). **การพัฒนาระบบสารสนเทศของเครือข่ายการท่องเที่ยว โดยชุมชนจังหวัดสตูล.** มหาวิทยาลัยทักษิณ.

[8] ปองพล ธูปทอง และแก้วใจ อาภรณ์พิศาล. (2561). **ระบบจัดการข้อมูลซื้อขายอุปกรณ์ทางการเกษตร กรณีศึกษาร้านยิ่งเจริญการค้า.** มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

[9] ระพีพรรณ ศรีศรัณยกุล. (2555). **พฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์) ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่.** มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

[10] ธัญญพัสส์ เกตุประดิษฐ์. (2554). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าทางอินเทอร์ เน็ตของผู้หญิงในเขตกรุงเทพมหานคร.** รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ, หลักสูตรบริหารธุรกิจ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรังสิต.

การพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

DEVELOPMENT OF ONLINE ATTENDANCE SYSTEM USING GOOGLE FORM PROGRAM CASE STUDY OF THAI NIPPON SEIKI CO., LTD.

พัณณิตา โตพ่วง[1] ศุภรัตน์ พรมทุ่ง[2] ไพรินทร์ น้อมเศียร[3] มะลิวรรณ์ พลาวุฑฒ์[4]
Pannita Topuang[1] Supharat Phomthung[2] Phairin Nomsian[3] Maliwan Plavooth[4]

บทคัดย่อ

การทำวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด 2) หาประสิทธิภาพของระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด กลุ่มเป้าหมายได้แก่ เจ้าหน้าที่และบุคลากร บริษัท นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด 2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพของระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด สร้างด้วยโปรแกรมพัฒนาเว็บ Visual Studio 2) ประสิทธิภาพของระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ผู้ใช้บริการระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบเข้างานออนไลน์, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and develop an online attendance system 2) to find out the efficiency of the online attendance system 3) to assess the satisfaction of users of the online attendance system Case Study Thai Nippon Seiki Co., Ltd. Person For organizations can manage employee information, positions, departments, employee codes and calendar events. Employees can enter check attendance status and employment history Supervisors can check employee attendance history. and view employee attendance summary reports in various formats The online attendance system increases administrative efficiency, decision-making and convenience for HR departments, supervisors and employees, and reduces paperwork to help preserve the environment.

บทนำ

องค์กรธุรกิจต่าง ๆ ในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานภายในองค์กรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและรวดเร็วในการทำงานภายในองค์กรให้มากยิ่งขึ้นโดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยดำเนินงานในแต่ละวันขององค์กร เพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่นำมาใช้แก้โขปัญหา โดยนำหลักการของระบบเข้างานด้วยระบอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บประวัติการเข้างานของพนักงาน ผ่านทางเว็บแอพพลิเคชั่นที่สามารถให้ผู้ใช้ทีเกี่ยวข้องเกี่ยวข้องเข้ามาทำรายการต่างๆปัจจุบันในองค์กรยังมีวิธีการเข้างานของพนักงานยังคงใช้ในการกรอกข้อมูลการเข้างานลงในแบบฟอร์มที่เป็นเอกสารของแผนทรัพยากร

บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด เป็นองค์กรขนาดใหญ่มีพนักงาน 1,500 คน ซึ่งยังไม่มีระบบจัดการบุคคลที่เป็นระเบียบนัก ยังไม่มีฐานข้อมูลบุคลากร ทำให้เมื่อต้องการใช้งานในด้านใดก็ตามจะใช้งานได้ยาก เนื่องจากระบบงานเดิมการเก็บข้อมูลของบุคคลในรูปแบบกระดาษ จึงต้องการจัดทำระบบจัดการบุคคลที่มีความเป็นระบบ โดยพนักงานสามารถเข้างานได้ในระบบ การบันทึกเวลาเข้าทำงานนั้นถือเป็นเรื่องจำเป็นในการทำงานซึ่งมีในทุกองค์กรเพราะการตรงต่อเวลานั้นมีผลต่อการปฏิบัติงานและการจ่ายผลตอบแทนต่อผู้ปฏิบัติงานด้วย ความเป็นธรรม ในทุกองค์กรจึงต้องมีการบันทึกเวลาปฏิบัติงาน การพัฒนาระบบจะช่วยลดความผิดพลาดในการทำงาน และระบบยังช่วยสนับสนุนให้การทำงานไปสู่กระบวนการอื่นๆ ได้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพของขั้นตอนต่างๆ [1]

ดังนั้น ผู้ศึกษาวิจัยจึงมีความสนใจที่จะแก้ปัญหาระบบเข้างานออนไลน์โดยพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google From กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ลักษณะระบบสามารถทำงานบนอินเทอร์เน็ต เพื่อตอบสนองความต้องการด้านการทำงานต่างๆ และนำไปใช้ในสถานประกอบการให้เกิดประโยชน์สูงสุดในโอกาสต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

2. หาประสิทธิภาพของระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

3. ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยพัฒนาระบบเข้างานของพนักงานบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด

เนื่องจากสถานการณ์ในปัจจุบันทำให้หลายๆคนต้องปรับตัวและยอมรับกับการใช้ชีวิตในรูปแบบใหม่ (New normal) และทำให้เทคโนโลยีหนึ่งถูกพูดถึงเป็นอย่างมาก เพราะไม่ว่าเราจะเดินทางไปที่ไหน ไปทำอะไร เราก็จะพบกับสัญลักษณ์ที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัสตุรัส มีจุดสีดำอยู่ภายใน คล้ายกับเกมเขาวงกตอยู่ในทุก ๆ ที่ แต่แท้จริงแล้วเทคโนโลยีนี้ ถูกคิดค้นและใช้งานในด้านต่าง ๆ มานานแล้ว แต่น้อยคนที่จะรู้จัก นั่นก็คือ เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด (QR Code) คิวอาร์โค้ด (QR Code) ย่อมาจาก “Quick Response Code” คือ สัญลักษณ์ชนิดหนึ่ง ที่มีลักษณะเป็นรูปกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ภายในประกอบด้วยโมดูลสีดำ (จุดสี่เหลี่ยม) เรียงตัวกัน คิวอาร์โค้ด ถูกคิดค้นขึ้นในปี ค.ศ. 1994 โดยบริษัท Denso-Wave (เดนโซ-เวฟ) ประเทศญี่ปุ่น เพื่อทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ ให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น เพียงแค่ใช้โทรศัพท์ที่มีฟังก์ชันหรือแอปพลิเคชันที่รองรับโปรแกรมอ่านรหัสคิวอาร์ก็สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทันที [2]

2. ระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Information system) หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟท์แวร์ ระบบเครือข่าย ฐานข้อมูล ผู้พัฒนาระบบ ผู้ใช้ระบบ พนักงานที่เกี่ยวข้องและผู้เชี่ยวชาญในสาขาทุกองค์ประกอบนี้ทำงานร่วมกันเพื่อกำหนด รวบรวมจัดเก็ข้อมูลประมวลผลข้อมูลเพื่อสร้างสารสนเทศ และส่งผลลัพธ์หรือสารสนเทศที่ได้ให้ผู้ใช้เพื่อช่วยสนับสนุนการทำงาน การตัดสินใจ การวางแผน การบริหาร การควบคุม การวิเคราะห์และติดตามผลการดำเนินงานขององค์กร [3]

3. โปรแกรมที่ใช้พัฒนาระบบ Google Form

Google Form เป็นส่วนหนึ่งในบริการของกลุ่ม Google Docs ที่ช่วยให้เราสร้างแบบสอบถามออนไลน์หรือใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลได้อย่างรวดเร็วโดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน Google Form ผู้ใช้สามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบอาทิ เช่น การทำแบบฟอร์มสำรวจความคิดเห็น การทำแบบฟอร์มสำรวจความพึงพอใจการทำแบบฟอร์มลงทะเบียน

ทั้งนี้การใช้งานกูเกิ้ลฟอร์มนั้นผู้ใช้งานหรือผู้ที่จะสร้างแบบฟอร์มจะต้องมีบัญชีของ Gmail หรือ Account ของ Google เสียก่อน ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานสร้างแบบฟอร์มผ่าน Web Browser ได้เลยโดยที่ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใดๆ [4]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิรันดร บู๊ฮวดใช้ (2560). [5] ได้ทำการศึกษาเรื่องแนวทางการพัฒนาต้นแบบแชทบอทสำหรับให้คำแนะนำระบบทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาต้นแบบแชทบอทสำหรับให้คำแนะนำระบบทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม โดยใช้แก้ปัญหาจำนวนบุคลากรที่มีอยู่อย่างจำกัดแต่ต้องให้บริการแนะนำกับผู้ขอทุนวิจัยจำนวนมากในเวลาเดียวกัน ในการพัฒนาต้นแบบแชทบอทนี้ มีวิธีการดำเนินงาน 4 ขั้นตอน 1) ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ออกแบบและพัฒนาแชทบอท 3) ทดสอบแบบแชทบอทโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และ 4) สรุปผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ โดยผู้วิจัยได้พัฒนาแชทบอทด้วย Line API ร่วมกับภาษา PHP โดยประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของ HEROKU ที่ให้ใช้งานฟรี ขึ้นต้นแบบแชทบอทที่พัฒนาขึ้นนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและนำไปใช้งานได้จริง ผู้วิจัยจึงมีความมั่นใจว่าหากนำแชทบอทที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้งานจริง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในองค์กรได้เป็นอย่างดี

ชุมพล โมฆรัตน์ (2559). [6] ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยโรคเบาหวานด้วยออนโทโลยี (Ontology) วัตถุประสงค์เพื่อผู้พัฒนามีแนวคิดในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยโรคเบาหวานด้วยออนโทโลยี (Ontology) โดยอิงฐานความรู้ประกอบในการวินิจฉัยโรคเบาหวานผ่านทางแชทบอท (Chatbot) เพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการรับมือและป้องกันให้กับผู้ป่วยในเบื้องต้นก่อนไปพบแพทย์และสามารถนาข้อมูลที่ได้ช่วยประกอบในการตอบคำถามเพื่อให้การรักษาของแพทย์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาแชทบอท แอปพลิเคชันเพื่อวินิจฉัยผู้ป่วยโรคเบาหวาน ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้ผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชันด้วยการระบุข้อมูลอาการเพื่อเป็นข้อมูลในการค้นหาแบบรูปที่ตรงกับข้อมูลที่ผู้ใช้ระบุซึ่งจะดำเนินการจนกว่าผู้ใช้งานจะออกจาก แอปพลิเคชันดังกล่าวโดยการถามแต่ละครั้งแชทบอทจะประมวลผลและวิฉัยข้อมูลออกมาเป็นระยะโดย คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์จากคะแนนความเสี่ยงที่คาดว่าจะตรวจพบโรคการป้องกันและการควบคุมดูแลรักษาเบื้องต้นโดยพัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้และสามารถใช้เป็นทางเลือก ทางรับการวินิจฉัยโรคเบาหวานได้เป็นอย่างดี ซึงก็อาจจะส่งผลให้ผู้ป่วยมีความตระหนักและหันมาปรับเปลี่ยน พฤติกรรมในการดำรงชีวิตในทางที่ดีขึ้น และทำให้ต่างไกลจากโรคดังกล่าวได้

โกเศศ ศรีอุทธา (2557). [7] งานวิจัยนี้นำเสนอเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแจ้งเตือนข้อมูลข่าวสารผ่านทางแอพพลิเคชั่นโทรศัพท์มือถือ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารนั้นทำได้หลายวิธี แต่ในบางครั้งผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างทันเวลาเนื่องจากขาดระบบแจ้งเตือน ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเสียหายของสิทธิส่วนบุคคลหรือองค์กร เพื่อที่จะแก้ปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านทางแอพพลิเคชั่นโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนโดยนำเทคนิคการออกแบบหน้าจอแบบ auto layout มาใช้ในการออกแบบหน้าจอเพื่อรองรับการทำงานได้กับทุกขนาดหน้าจอ เทคนิค push notification iOS ในการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยัง mobile app และเทคนิค viral marketing มาใช้เพื่อให้สามารถบอกต่อข้อมูลข่าวสารไปยัง social media ผลการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่าผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ4.44, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ0.64) ดังนั้นระบบนี้จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นต้นแบบสำหรับองค์กรต่าง ๆ เพื่อแจ้งข่าวสารได้ทันเวลา และเพิ่มประสิทธิภาพช่องทางการติดต่อสื่อสาร

วิธีดำเนินการวิจัย

ระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัดผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ เจ้าหน้าที่และบุคลากร บริษัท นิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้โปรแกรม Google Form
- แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด
- แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อการใช้ระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

วิธีการสร้างเครื่องมือ

ระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

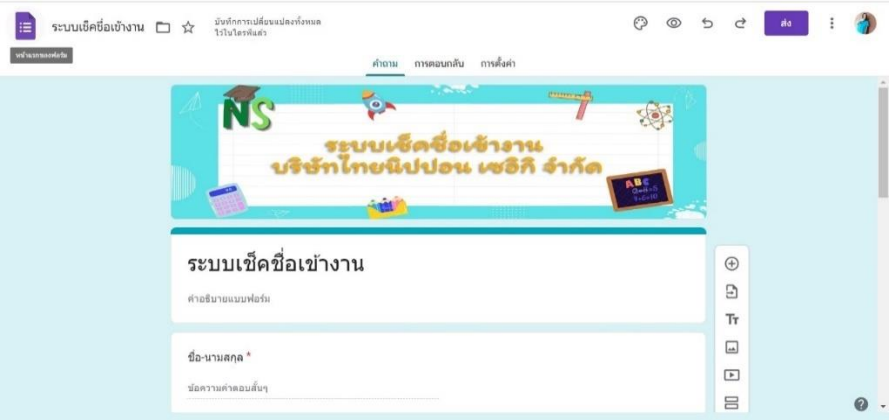
- ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด
- วิเคราะห์และออกแบบระบบ
- การกำหนดโครงสร้างและเนื้อหา
- ดำเนินการพัฒนาการพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด
- จากนั้นนำโครงร่างโปรแกรมให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบโดยใช้แบบประเมินและดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- ทำการติดตั้งระบบ เพื่อทดสอบผลการทำงานโดยใช้ข้อมูลสมมติ ปรับแต่ง แก้ไข ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) ให้เป็นที่พอใจของผู้ใช้ ทดสอบผลการทำงาน โดยเฉพาะรายงานต่าง ๆ ตรวจสอบความถูกต้องตรงตามความต้องการหรือไม่ พร้อมกับ ปรับแก้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และพัฒนาส่วนที่เหลือควบคู่ไปจนกระทั่ง การพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัดสมบูรณ์
- นำการพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ติดตั้งใช้งานจริง
- เก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้การพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด กลุ่มบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบมี 2 กลุ่ม คือ ส่วนของผู้ดูแลระบบและส่วนของพนักงาน ระบบเข้างานออนไลน์



ภาพที่ 1 ส่วนหน้าแรกของผู้ดูแลระบบ



2. ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เกี่ยวประสิทธิภาพระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ผลประเมินประสิทธิภาพ
	ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ			
1.	ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	ความเหมาะสมของรูปภาพ	4.90	0.32	มากที่สุด
3.	ความเหมาะสมของรายละเอียดและเนื้อหาของระบบการเข้างานออนไลน์	4.60	0.52	มากที่สุด
4.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.20	0.79	มาก
5.	ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.40	0.80	มาก
	รวม	4.54	0.82	มากที่สุด
	ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ			
1.	เข้าถึงระบบการเข้างานออนไลน์ได้สะดวกรวดเร็ว	5.00	0.00	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วในการทำงานของระบบการเข้างานออนไลน์	4.80	0.42	มากที่สุด
3.	ความเหมาะสมของรูปแบบการใช้งานระบบการเข้างานออนไลน์	4.60	0.70	มากที่สุด
4.	ความถูกต้องของระบบการเข้างานออนไลน์	4.50	0.85	มาก
5.	ประโยชน์ของระบบการเข้างานออนไลน์ต่อการใช้งานจริง	4.60	0.66	มากที่สุด
	รวม	4.62	0.82	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าระดับประสิทธิภาพระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ด้านการออกแบบ โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.54, S.D. = 0.82) ส่วนด้านประสิทธิภาพ โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.62, S.D. = 0.82)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด

	รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.	ขั้นตอนในการใช้งานระบบการเข้างานออนไลน์มีความเหมาะสม	4.60	0.70	มากที่สุด
2.	ความรวดเร็วของระบบการเข้างานออนไลน์ในการตอบสนองต่อการทำงาน	4.60	0.70	มากที่สุด
3.	ความสะดวกสบายของระบบการเข้างานออนไลน์ต่อการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.	การเข้าถึงเนื้อหาของระบบการเข้างานออนไลน์มีความรวดเร็ว	4.20	0.92	มาก
5.	รับรู้ถึงการแก้ไขปัญหาของเจ้าหน้าที่ได้อย่างทันที	4.40	0.97	มาก
6.	ระบบการเข้างานออนไลน์มีความน่าสนใจ	4.70	0.48	มากที่สุด
7.	ตัวอักษรมีความชัดเจน	4.60	0.70	มากที่สุด
8.	ระบบการเข้างานออนไลน์สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา	4.50	0.85	มากที่สุด
9.	ภาษาที่ใช้ในการตอบกลับสุภาพเหมาะสม	4.80	0.42	มากที่สุด
10.	ระบบการเข้างานออนไลน์สามารถใช้งานได้ดีในภาพรวม	4.60	0.61	มากที่สุด
	รวม	4.60	0.68	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.68) โดยพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่า ความสะดวกสบายของระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัดมีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.002, S.D. = 0.00) ส่วนรายเรื่องการเข้าถึงเนื้อหาของระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด มีความรวดเร็ว มีระดับความพึงพอใจอยู่ระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.52, S.D. = 0.14) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น สามารถอภิปรายผลดังนี้

1. ระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ที่สร้างด้วย Google Form สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม อาจเนื่องมาจาก ระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ออกแบบตามหลักการพัฒนาโปรแกรม โดยใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมที่เป็นมาตรฐาน สอดคล้องกับ [6] ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยโรคเบาหวานด้วยออนโทโลยี (Ontology) วัตถุประสงค์เพื่อผู้พัฒนามีแนวคิดในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อวินิจฉัยโรคเบาหวานด้วยออนโทโลยี (Ontology) พัฒนาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้และสามารถใช้เป็นทางเลือก ทางรับการวินิจฉัยโรคเบาหวานได้เป็นอย่างดี

2. ประสิทธิภาพระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ด้านการออกแบบ โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ส่วนด้านประสิทธิภาพ โดยรวมอยู่ระดับมากที่สุดเช่นกัน อาจเนื่องมาจากระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ได้รับการพัฒนาตามหลักการทำงานของปัญหาที่เกิดขึ้นที่ จึงมีความถูกต้องแม่นยำสูง สอดคล้องกับ [7] งานวิจัยนี้นำเสนอเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแจ้งเตือนข้อมูลข่าวสารผ่านทางแอพพลิเคชั่นโทรศัพท์มือถือ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารนั้นทำได้หลายวิธี แต่ในบางครั้งผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างทันเวลาเนื่องจากขาดระบบแจ้งเตือน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

3. ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด โดยพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่า ความสะดวกสบายของระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ต่อการใช้งาน มีระดับความพึงพอใจสูงที่สุด เนื่องจากระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด สามารถสร้างความสะดวกสบายให้กับการทำงาน อีกทั้งใช้งานง่าย ลดข้อผิดพลาดของข้อมูล มีความรวดเร็วในการประมวลผล สอดคล้องกับ [7] งานวิจัยนี้นำเสนอเกี่ยวกับการพัฒนาระบบแจ้งเตือนข้อมูลข่าวสารผ่านทางแอพพลิเคชั่นโทรศัพท์มือถือ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารนั้นทำได้หลายวิธี แต่ในบางครั้งผู้ใช้งานไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างทันเวลาเนื่องจากขาดระบบแจ้งเตือน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. สถานประกอบการณ์ สามารถนำข้อมูลรายงานที่ได้ระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ไปวางแผนการจัดการให้มีประโยชน์มากยิ่งขึ้น

2. เพื่อให้ระบบการเข้างานออนไลน์ด้วยโปรแกรม Google Form กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด มีความสมบูรณ์ มากยิ่งขึ้น ควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมในส่วนของการแจ้งเตือนปัญหาในสายการผลิตไปยังผู้ดูแลให้ทราบในทันทีหลังจากที่มีการแจ้งปัญหา

เอกสารอ้างอิง

[1] ภัทรกรณ์ สุ่มมาตย์. (2563).**เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ด.** แหล่งที่มา : https://www.nsm.or.th/nsm/th/node/6356

[2] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2564). **ระบบสารสนเทศ.** แหล่งที่มา : https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AA%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%A8

[3] นิภพ. (2558). **Google Form.** แหล่งที่มา : https://sites.google.com/a/tkb.ac.th/kru-nipholp/home

[4] จิรันดร บุ๊ฮวดใช้. (2560). **แนวทางการพัฒนาต้นแบบแชทบอทสำหรับให้คำแนะนำระบบขทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน**. กรุงเทพมหานครฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

[5] ชุมพล โมฆรัตน์, รางคณา อุ่นชัย และ สุกัญญา มารแพ้ (2559). **แอพพลิเคชันแชทบอทเพื่อการวินิจฉัยรคเบาหวานด้วยออนโทโลยี.** กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก.

[6] โกเศศ ศรีอุทธา (2557). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนข่าวสารผ่านทางแอพพลิเคชันโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน.** กรุงเทพมหานครฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

การพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

DEVELOPMENT OF WEBSITE REMOTE AIR SALES BUSINESS CASE STUDY AT THAI NIPPON SEIKI COMPANY LIMITED

ณัฐดนัย สีทอง[1] จิรดา วังเสนา[2] เสมอ เวชสถล[3] มาลี แผงดี[4]
Natdanai Sithong[1] Jirada Wangsena[2] Samoe Vetsaton[3] Malee Phaengdee[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด 2) เพื่อหาประสิทธิภาพเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 คน 2) พนักงาน และเจ้าหน้าที่แผนก Production 5 จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของระบบการพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณี ศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิก จำกัด 2) แบบประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ การพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อการพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ภาพรวมอยู่ในระดับมาก 2) ประสิทธิภาพของเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ มีความถูกต้อง อยู่ระดับ มาก 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อการใช้เว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ อยู่ระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนาเว็บไซต์, ธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์, ความพึงพอใจ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Business Computer, Sukothai Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
Corresponding author. E-mail: kittipornthongtanod@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were to 1) Development of Website Remote air sales business Case study at Thai Nippon Seiki Company Limited 2) Study the satisfaction. The samples for checking system were choose 3 experts, testing system ware choose 32 employees in Production 5 The research tools compose of 1)

Development of Website Remote air sales business Case study at Thai Nippon Seiki Company Limited and 2) evaluation form of satisfaction. The data was statistically analyzed by percentage (%), mean (X) and standard deviation. (S.D.)

The result of research found that 1) Development of Website Remote air sales business Case study at Thai Nippon Seiki Company Limited by MySQL program for making data structural and PHP program ware used for user interface as selection menu, data reception, edition, processing, deletion, and reporting button in the website. This system could be operated accurately and optimistically which the “much” level. 2) The users satisfied the inventory system at the “much” level.

Keywords : Development of Website , Remote air sales business , satisfaction

บทนำ

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากยิ่งขึ้น จนกลายเป็นปัจจัยสำคัญที่ขาดไม่ได้ มนุษย์ได้นำเอาคอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน รวมถึงบริษัทที่ทำหน้าที่ในด้านของการผลิตและจำหน่ายสินค้า ได้นำคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เข้ามาช่วยในการบริหารจัดการรวมถึง การจัดเก็บข้อมูลต่างๆ สามารถสร้างความสะดวกสบาย ให้กับผู้ที่ใช้งานและยังช่วยให้ได้ข้อมูลมีความถูกต้องแม่นยำ และปัจจุบันบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด มีการผลิตสินค้าเพื่อจำหน่าย แต่ยังขาดเครื่องมือในการติดต่อประสานงานกับลูกค้าผ่านทางเว็บไซต์ และเป็นที่ทราบกันอยู่แล้วว่าเว็บไซต์เป็นบริการที่เข้าถึงง่ายจึงเป็นแหล่งดึงดูดให้ผู้ใช้บริการมีความสนใจมากขึ้นและเข้าถึงบริการมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยระบบงานมีความสามารถในการบันทึกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ตรวจสอบข้อมูลได้อย่างแม่นยำ เพื่อเป็นช่องทางในการประชาสัมพันธ์ และสั่งสินค้าของลูกค้า เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและประโยชน์แก่องค์กรต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

1.2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการเว็บไซต์ ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ นำมาเป็นเครื่องมือช่วยในการทำงานขององค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การวิเคราะห์งาน (Task Analysis)

การวิเคราะห์งาน กล่าวถึงแนวทางการออกแบบตัวเชื่อมโยงกับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้ ใช้งานได้สะดวกขึ้น โดยวิเคราะห์แบบภาพรวม ภาพกลาง และภาพเล็ก ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์งานแบบภาพรวม (Macro Techniques) เป็นการใช้ผังงาน และ คำอธิบายที่เข้าใจง่ายในการรวบรวมและแสดงข้อมูล

1.2 การวิเคราะห์งานแบบภาพกลาง (Intermediate Techniques) Generic Hierarchical Task Analysis (HTA) และวิธีต่าง ๆ ที่จัดอยู่ ในกลุ่ม ใช้มากใน การวิเคราะห์งานทางด้านอุตสาหกรรม เป้าหมายของ HTA คืออธิบายงานในรูปแบบของความสัมพันธ์ ของงานย่อย ๆ ตามลำดับขั้นลงมา โดยใช้สัญลักษณ์ตัวเลข ใน การระบุแผนการทำงานนั้น วิธี HTA ได้ ถูกนำมาดัดแปลงเพื่อใช้ให้เหมาะกับงานต่าง ๆ เช่น การวางแผนตามลำดับขั้น (Hierarchical planning) ในกรณีที่เน้นความสำคัญของเป้าหมายของผู้ใช้งาน มากกว่าการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานนั้น ๆ

1.3 การวิเคราะห์งานแบบภาพย่อย (Intermediate Techniques) เป็นการแสดงแบบ จำลองของความรู้ความเข้าใจ โดยมีเป้าหมายเพื่อแสดงพฤติกรรมการทำงานของผู้ใช้ที่ทำงาน นั้นๆ ซึ่งแสดงได้ในรูปของผังการทำงานตามลำดับขั้นที่ได้แยกงานออกเป็นส่วนย่อยเรียบร้อยแล้วโดย ทั่วไปใช้ วิธีนี้ในการประเมินผลการวิเคราะห์ [1]

2. การออกแบบส่วนต่อประสาน (User Interface Design) การออกแบบส่วนต่อประสาน ใช้สำหรับเป็นช่องทางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีกระบวนการที่เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องตลอดจนภูมิความรู้ของนักจิตวิทยา นักศึกษา นักออกแบบกราฟิก ช่างเทคนิค ผู้เชี่ยวชาญด้านมนุษย์วิทยา นักออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล และนักสังคมศาสตร์ เพื่อมาร่วมกันพัฒนากระบวนการออกแบบพัฒนาส่วนต่อประสานให้ใช้งานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือ สามารถใช้งานได้ง่าย ใช้ทักษะส่วนบุคคลน้อย มีการฝึกอบรม การใช้งานน้อย เพิ่มมาตรฐานการออกแบบส่วนต่อประสานในระบบ นอกจากนี้การออกแบบส่วนต่อประสานที่ดี ทำให้งานที่สำเร็จออกมาดีใช้งานได้ง่าย เรียนรู้ได้ง่าย เมื่อได้ผลงานออกมาดีสามารถแข่งขัน กับซอฟท์แวร์อื่น ๆ ในตลาดได้

3. โปรแกรมฐานข้อมูล MySql โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL พัฒนามาจากโปรแกรม mSQL ซึ่งมีจุดด้อยและข้อจำกัดมาก โดยผู้พัฒนาโปรแกรม MySQL ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่อง ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพในการ ทำงานมากยิ่งขึ้น และสร้างให้โปรแกรมสามารถสนับสนุน การทำงานบนระบบปฏิบัติการ Window ระบบปฏิบัติการ Linux และโปรแกรม MySQL สามารถใช้งานฟรี เพราะเป็นโปรแกรมประเภท Open Source [2]

โปรแกรมฐานข้อมูล MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์(RDBMS: Relational Database Management System) นิยมใช้งานในปัจจุบัน โดยเฉพาะในโลกของการใช้งานอินเทอร์เน็ต เป็นฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง นักพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่ใช้MySQL ต่างยอมรับในความสามารถ ความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้ และขนาดของข้อมูลจำนวนมหาศาล นอกจากนี้MySQL ยัง สามารถใช้งานร่วมกับ Web Development Platform ต่าง ๆ ได้ เช่น C C++ Java Perl PHP Python หรือ ASP [3]

4. โปรแกรมภาษา PHP

โปรแกรมภาษา PHP เป็นภาษาสำหรับทำงานด้านฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ถูกออกแบบมาสำหรับ การพัฒนาเว็บไซต์ สามารถใช้เขียนโปรแกรมเพื่อวัตถุประสงค์ทั่วไปได้ PHP ถูกสร้างโดย Rasmus Lerdorf ในปี 1994 คำว่า PHP นั้นย่อมาจาก Personal Home Page ต่อมาในปี 1995 Rasmus Lerdorf ได้เขียน Common Gateway Interface (CGI) ที่หลากหลายเพื่อใช้ช่วยจัดการหน้าเว็บเพจ และติดต่อกับฐานข้อมูลได้ เรียกว่า "Personal Home Page/Forms Interpreter" หรือ PHP/FI Interpreter มาตรฐานของภาษา PHP ได้รับการสนับสนุน Send Engine ซึ่งเป็นซอร์ฟแวร์ฟรีที่ให้ใช้ ภายใต้ PHP License ภาษา PHP ได้ ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางกับ เว็บเซิร์ฟ เวอร์ในทุก ๆ ระบบปฏิบัติการและแพลตฟอร์ม ทำให้เติบโตและเผยแพร่อย่างรวดเร็ว จนในปัจจุบันภาษา PHP เป็น เวอร์ชั่น 7.0 ซึ่งถูกเผยแพร่ใน December 2, 2016 และเป็นภาษาแบบ Interpreter ที่ถูกรวมคำสั่งและ ประมวลผลโดยเว็บเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นไม่จำเป็นต้องใช้คอมไพล์เลอร์ในการทำงาน

คำสั่งของพีเอชพี สามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น Notepad หรือ vi ซึ่งทำให้การทำงานพีเอชพี สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด สำหรับส่วนหลักของ PHP มี Module ในการรองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่ง PHP สามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI นอกจากนี้สามารถใช้สร้างโปรแกรมโครงสร้าง สร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน พีเอชพีสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด ได้แก่ Oracle dBase PostgreSQL IBM DB2 MySQL Informix [4]

zoneza (2558) ได้ให้ความหมายของโฮมเพจและเว็บเพจ หมายถึง โฮมเพจ คือข้อมูลหน้าแรกของเว็บไซต์ หรือหน้าปกของนิตยสาร ดังนั้นโฮมเพจควรมีรูปแบบที่น่าสนใจ สีสันสวยงาม มีภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวจะเป็นส่วนที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์สนใจในตัวเว็บไซต์มากขึ้น ส่วนเว็บเพจ คือ รายละเอียดของเว็บแต่ละหน้าต่อๆกันไป เหมือนหน้ากระดาษแต่ละหน้าภายในนิตยสารนั่นเอง ในหน้าโฮมเพจจะมีลิงค์เพื่อเชื่อมโยงไปยังหน้านั้นๆ ด้วย [5]

Wiley (2557) มีแนวคิดเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาเว็บไซต์ แนวทางคือการพัฒนาเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นโดยมิได้ตั้งใจ เป็นการพัฒนาเว็บไซต์ในระยะแรกที่มีการใช้ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตซึ่งเกิดจากการ ที่ผู้พัฒนาได้มีประสบการณ์ในการใช้ประโยชน์จากอินเตอร์เน็ต และเกิดความประสงค์ที่จะนำเสนอสารสนเทศของตน จึงได้พัฒนาเว็บไซต์ขึ้น การพัฒนาเว็บไซต์ตามความต้องการของผู้บริการหรือความก้าวหน้าของเทศโนโลยี เป็นการพัฒนาเว็บไซต์ขึ้นตามแนวทางนี้มีความต้องการเพียงการนำเสนอสารสนเทศขององค์กรผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเท่านั้น [6]

Program Adobe Dreamweaver CS6

พรชัย สงวนปราง. (2565) Adobe Dreamweaver CS6 เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ โดยมีคุณสมบัติในการออกแบบและสร้างเว็บเพจ จนถึงพัฒนาแอพลิเคชั่นเบื้องต้น โปรแกรมนี้มีเครื่องมือสำหรับการวางข้อความ ภาพกราฟิก ตาราง แบบฟอร์ม พร้อมทั้งมัลติมีเดียต่างๆ เพื่อให้ผู้พัฒนาเว็บไซต์ใช้งานได้ง่าย โดยไม่ต้องรู้จักภาษา HTML, JavaScript, CSS หรือภาษาสคริปต์อื่นๆ เมื่อออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ในโปรแกรมแล้วนำมาแสดงผลทางบราวเซอร์จะเห็นเป็นลักษณะที่ได้จัดวางไว้ หรือเรียกอีกอย่างว่า What You See is What You Get (WYSIWYG) จึงเหมาะกับผู้ที่เริ่มต้นและผู้ใช้งานทั่วไปที่จะนำมาพัฒนาเว็บไซต์ [7]

สารานุกรม IT. (2560) ได้กล่าวถึง XAMPP เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ทดสอบ สคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่อง โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใดๆ

ง่ายต่อการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Xampp จะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอพลิเคชั่นที่เป็นที่นิยม , MySQL ฐานข้อมูล, Apache จะทำหน้าที่เป็นเว็บ เซิร์ฟเวอร์, Perl อีกทั้งยังมาพร้อมกับ OpenSSL , phpMyadmin (ระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล สนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite โปรแกรม Xampp จะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ Zip, tar, 7z หรือ exe โปรแกรม Xampp อยู่ภายใต้ใบอนุญาตของ GNU General Public License แต่บางครั้งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเรื่องของลิขสิทธิ์ในการใช้งาน จึงควรติดตามและตรวจสอบโปรแกรมด้วย [8]

จีระพงษ์ โพพันธ์ (2559) ได้กล่าวถึง Program Adobe Dreamweaver ว่า เป็นโปรแกรมแก้ไข HTML พัฒนาโดยบริษัทแมคโครมีเดีย สาหรับการออกแบบเว็บไซต์ WYSIWYG กับการควบคุมของส่วนแก้ไขรหัส HTML ในการพัฒนาโปรแกรมที่มีการรวมตัวทั้งสอง12 แบบเข้าด้วยกันแบบนี้ ทำให้ Dreamweaver เป็นโปรแกรมที่แตกต่างจากโปรแกรมอื่นๆ ในประเภทเดียวกัน ในช่วงปลายปีทศวรรษ 2533 จนถึงปี พ.ศ. 2544 Dreamweaver มีสัดส่วนตลาดโปรแกรมแก้ไข HTML อยู่มากกว่า 70% Dreamweaver มีทั้งในระบบปฏิบัติการแมคอินทอช [9]

ปองพล ธูปทอง และแก้วใจ อาภรณ์พิศาล. (2561) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบจัดการข้อมูลซื้อขายอุปกรณ์ทางการเกษตร กรณีศึกษาร้านยิ่งเจริญการค้า ผลการวิจัยพบว่าลูกค้าสามารถเลือกดูรายการสินค้าได้จากหน้าเว็บ สามารถตรวจสอบการสั่งซื้อสินค้าได้อีกทั้งระบบยังคำนวณค่าใช้จ่ายให้อัตโนมัติทาให้การจัดการข้อมูลการซื้อมีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ตอบโจทย์ต่อการใช้งานและความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบจัดการข้อมูลซื้อขายอุปกรณ์ทางการเกษตรร้านยิ่งเจริญการค้า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด [10]

วิธีดำเนินการ

การพัฒนาระบบพัฒนาเว็บไซต์ ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทย นิปปอน เซอิกิ จำกัด ผู้ศึกษาวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน และ พนักงาน เจ้าหน้าที่แผนก Production5 ของบริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 32 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการจัดทำระบบการพัฒนาเว็บไซต์ ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

1. แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ต่อเว็บไซต์ทางทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

2. แบบประเมินประสิทธิภาพของเว็บไซต์ทางทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

3. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการ ดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามให้ผู้ประเมินและเก็บแบบประเมินด้วยตนเอง
2. ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูก ความสมบูรณ์ ของแบบประเมิน

3. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยค่าความคิดเห็น กำหนดเป็นช่วงคะแนน ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00 หมายถึง	มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49 หมายถึง	มาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49 หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 2.49 หมายถึง	น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.49 หมายถึง	น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการประเมินความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อการพัฒนาระบบการพัฒนาเว็บไซต์ ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 1 แสดงการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคะแนนแบบสอบถามความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคในการพัฒนาเว็บไซต์ ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

ผู้เชี่ยวชาญ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
คนที่ 1	4.10	0.48	มาก
คนที่ 2	4.50	0.53	มาก
คนที่ 3	4.40	0.48	มาก
รวม	**4.37**	**0.43**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อคุณภาพการพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.37, S.D. = 0.43)

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินประสิทธิภาพเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการคำถาม	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านที่ 1 ด้านการออกแบบ			
1. ออกแบบระบบสามารถเข้าใช้งานง่าย	4.33	0.69	มาก
2. หน้าโฮมเพจมีความสวยงาม มีความทันสมัย น่าสนใจ	4.67	0.49	มากที่สุด
3. รูปภาพมีความเหมาสมกับระบบ	4.44	0.70	มาก
4. ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรมีความสวยงามและ	4.67	0.59	มากที่สุด
5. สีสันในการออกแบบเว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.56	0.51	มากที่สุด
รวม	4.53	0.60	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ด้านประสิทธิภาพ			
6. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์	4.39	0.70	มาก
7. จัดเก็บข้อมูลถูกต้อง	4.33	0.77	มาก
8. ประมวลผลถูกต้อง	4.44	0.62	มาก
9. รายงานผลถูกต้อง	4.67	0.49	มากที่สุด
รวม	4.46	0.65	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับความคิดของผู้ประเมิน ด้านการออกแบบ เว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.53, S.D. = 0.60) ด้านประสิทธิภาพ การพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยรวมอยู่ระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.46, S.D. = 0.65)

3. ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการพัฒนาเว็บไซต์ ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไป ของผู้ใช้งานพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด จำนวน 32 คน

ข้อมูล	**จำนวน (คน)**	**ร้อยละ**
เพศ		
ชาย	12	33.35
หญิง	20	66.65
รวม	32	100.00
อายุ		
18-25	14	46.66
26-33	11	36.66
34-41	7	16.68
รวม	32	100.00

จากตารางที่ 3 พบว่า ข้อมูลทั่วไป เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามเพศชาย 12 คน คิดเป็นร้อยละ 33.35 เพศหญิง 20 คน คิดเป็นร้อยละ 66.65 อายุ 18-25 ปี 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.66 อายุ 26-33 ปี 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.66 อายุ 34-41 ปี 7 คน คิดเป็นร้อยละ 16.68

ตารางที่ 4 ข้อมูลด้านการออกแบบและการพัฒนาเว็บไซต์ ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด

รายการคำถาม **ด้านที่1 ด้านการออกแบบ**	$\bar{X}$	S.D.	**ระดับความพึงพอใจ**
1. ขนาดของตัวอักษรที่อยู่ในเพจมีความเหมาะสม	4.53	0.50	มากที่สุด
2. จัดรูปแบบระบบมีความเหมาะสม	4.52	0.51	มากที่สุด
3. รูปภาพมีความเหมาะสมกับระบบ	4.43	0.50	มาก
4. ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม	4.37	0.49	มาก
5. มีการจัดวางองค์ประกอบในระบบได้อย่างเหมาะสม	4.70	0.47	มากที่สุด
รวม	4.51	0.49	มากที่สุด
ด้านที่2 ด้านการบริการ			
1. ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสม	4.40	0.50	มาก
2. ใช้ข้อความที่สื่อสารให้เข้าใจง่าย	4.47	0.51	มาก
3. ระบบง่ายต่อการใช้งาน	4.73	0.45	มากที่สุด
4. เข้าถึงระบบได้รวดเร็ว	4.40	0.50	มาก
5. ขั้นตอนในการบันทึกข้อมูลหรือการใช้งานมีความสะดวก ไม่ซับซ้อน	4.57	0.50	มากที่สุด
รวม	4.51	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ใช้มีความคิดเห็นต่อการใช้ระบบการพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด โดยพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านการออกแบบ ระดับความคิดเห็นมากที่สุด คือ มีการจัดวางองค์ประกอบในระบบได้อย่างเหมาะสม ระดับความคิดเห็น น้อยที่สุด คือ ช่องกรอกข้อมูลมีความเหมาะสม ด้านการบริการ ระดับความคิดเห็นมากที่สุด คือ ระบบ ง่ายต่อการใช้งาน ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด คือ ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสม

อภิปรายผลการวิจัย

1. ระบบการพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ที่สร้าง ด้วยโปรแกรมฐานข้อมูล MySQLใช้กำหนดโครงสร้างในการจัดเก็บข้อมูล ร่วมกับ โปรแกรมภาษา PHP ใช้ ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ได้แก่ เมนูเลือก การรับข้อมูล การแก้ไข การประมวลผล การลบข้อมูล และการ รายงานผลข้อมูล ระบบงานสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจเนื่องมาจากออกแบบตามหลักการ พัฒนาโปรแกรม ใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมที่เป็นมาตรฐาน ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับ คุณภาพมากสอดคล้องกับ zoneza (2558) ได้ให้ความหมายของโฮมเพจและเว็บเพจ หมายถึง โฮมเพจ คือข้อมูลหน้าแรกของเว็บไซต์ หรือหน้าปกของนิตยสาร ดังนั้นโฮมเพจควรมีรูปแบบที่น่าสนใจ สีสันสวยงาม มีภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวจะเป็นส่วนที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์สนใจในตัวเว็บไซต์มากขึ้น ส่วนเว็บเพจ คือรายละเอียดของเว็บแต่ละหน้าต่อๆกันไป เหมือนหน้ากระดาษแต่ละหน้าภายในนิตยสารนั่นเอง ในหน้าโฮมเพจจะมีลิงค์เพื่อเชื่อมโยงไปยังหน้านั้นๆด้วย

2. ประสิทธิภาพเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด ด้านการออกแบบและด้านประสิทธิภาพ อยู่ระดับ มาก อาจเนื่องมาจากโปรแกรมความถูกต้องในการเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ จัดเก็บข้อมูลถูกต้อง ประมวลผลถูกต้อง และรายงานผลถูกต้อง สอดคล้องกับ ปองพล ธูปทอง

และแก้วใจ อาภรณ์พิศาล. [10] ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบจัดการข้อมูลซื้อขายอุปกรณ์ทางการเกษตร กรณีศึกษาร้านยิ่งเจริญการค้า ผลการวิจัยพบว่า ลูกค้าสามารถเลือกดูรายการสินค้าได้จากหน้าเว็บ สามารถตรวจสอบการสั่งซื้อสินค้าได้อีกทั้งระบบยังคำนวณค่าใช้จ่ายให้อัตโนมัติทำให้การจัดการข้อมูลการซื้อมีความสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งตอบโจทย์ต่อการใช้งาน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบจัดการข้อมูลซื้อขายอุปกรณ์ทางการเกษตรร้าน ยิ่งเจริญการค้า โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ความพึงพอใจต่อการใช้ระบบการพัฒนาเว็บไซต์ ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ จำกัด อยู่ระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจาก โปรแกรมใช้งานง่าย มีความถูกต้องแม่นยำสูง ลดข้อผิดพลาดของข้อมูล มีความรวดเร็วในการประมวลผล สอดคล้องกับ Wiley (2557) มีแนวคิดเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาเว็บไซต์ แนวทางคือการพัฒนาเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นโดยมิได้ตั้งใจ เป็นการพัฒนาเว็บไซต์ในระยะแรกที่มีการใช้ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตซึ่งเกิดจากการ ที่ผู้พัฒนาได้มีประสบการณ์ในการใช้ประโยชน์จากอินเตอร์เน็ต และเกิดความประสงค์ที่จะนำเสนอสารสนเทศของตน จึงได้พัฒนาเว็บไซต์ขึ้น การพัฒนาเว็บไซต์ตามความต้องการของผู้บริการ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. เพื่อให้ระบบการการพัฒนาเว็บไซต์ทางธุรกิจด้านการขายรีโมทแอร์ กรณีศึกษา บริษัท ไทยนิปปอน เซอิกิ (จำกัด)ความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมในส่วนระบบสำรองข้อมูลแบบอัตโนมัติ

2. ควรพัฒนาส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการบริหาร

เอกสารอ้างอิง

[1] โอภาส เอี่ยมสิริวงค์. (2548). **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[2] ชาญชัย ศุภอรรถกร. (2557). **จัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์รีไว.

[3] บัญชา ปะสีละเตสัง. (2558). **พัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นด้วย PHP ร่วมกับ MySQL และ jQuery**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[4] ทวิร พานิชสมบัติ. (2556). **เขียนโค้ด PHP อย่างมืออาชีพ**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[5] zoneza. (2558). [ออนไลน์]. **โฮมเพจและเว็บไซต์**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 ตุลาคม 2565]. จาก https://www.slideshare.net/tamaypimkanok/ss-26243379.

[6] Wiley. (2557). [ออนไลน์]. **การพัฒนาเว็บไซต์**. [สืบค้นวันที่ 10 ตุลาคม 2565]. จาก http://www.google.co.th/.

[7] พรชัย สงวนปราง. (2565). **พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : https://sites.google.com/site/elearningkrujames/website-unit1.

[8] สารานุกรม IT. (2560). [ออนไลน์]. **Xampp คืออะไร**. [สืบค้นวันที่ วันที่ 24 ตุลาคม 2565]. จาก https://www.mindphp.com/.

[9] จีระพงษ์ โพพันธ์ (2559). [ออนไลน์] **Program Adobe Dreamweaver**. [สืบค้นวันที่ 5 พฤศจิกายน 2565]. จาก https://www.krui3.com/content/dreamweaver/.

[10] ปองพล ธูปทอง และแก้วใจ อาภรณ์พิศาล. (2561). **ระบบจัดการข้อมูลซื้อขายอุปกรณ์ทางการเกษตร.** มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

การส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษา โรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป

THE PROMOTION OF THE QUALITY OF WORKING LIFE AFFECTING HOTEL EMPLOYEES A CASE STUDY FROM HOTEL UNDER THE PATTARA GROUP COMPANY

กุลปรีญาภรณ์ ม่วงเฟื่องธนธัช[1] ทัศนีวรรณ แสนใบ[2] บุศรา ศรีบุญ[3]
Kulpreeyaporn Muangfuangtanatach[1] Thatsaniwan Saenbai[2] Budsara Sriboon[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษา โรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อระดับคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรมกับปัจจัยส่วนบุคคล และเพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ปกลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานระดับปฏิบัติการของพนักงานโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป จำนวน 150 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลทั่วไป และส่วนของคำถามประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผลการศึกษาพบว่าปัจจัยส่วนของข้อมูลทั่วไปส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุในช่วงระหว่าง 31-35 ปี มีสถานภาพโสด ระดับการศึกษาปริญญาตรี รายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ระหว่าง 9,001 – 12,000 บาท โดยระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานปัจจุบันคือ 1 ปี แต่น้อยกว่า 3 ปี ข้อมูลส่วนใหญ่พบว่ามีปัจจัยที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงาน ได้แก่ ด้านการได้รับค่าตอบแทนที่เป็นธรรมและพอเพียง รองลงมาด้านการพัฒนาศักยภาพของพนักงาน ด้านการได้รับการปฏิบัติที่เป็นธรรมและเสมอภาค ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคงในการทำงาน ด้านความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงานภายในองค์กร ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความปลอดภัยเหมาะสม และด้านความสมดุลระหว่างชีวิตส่วนตัวกับการทำงาน ตามลำดับ

คำสำคัญ : การส่งเสริม, คุณภาพชีวิตการทำงาน, พนักงานโรงแรม

สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Hotel and Hospitality, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail : pbsb1518@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to study and analyze the factors affecting the quality of work life for hotel employees. A case study of hotels in the Pattara Group was conducted to compare factors affecting the level of quality of work life of hotel staff with personal factors and to study ways to improve the quality of work life of hotel staff in the Pattara Group company. The population used in this research was 150 operational staff from hotels in the Pattara Group. The research tool was a questionnaire, which was divided into two parts: general information and satisfaction assessment questions. The statistics used in the research are the mean and standard deviation. The results showed that most of the general data were female, aged between 31-35 years old, single, had a bachelor's degree, and had an average monthly income of 9,001-12,000 baht. The period of time spent working in the current agency is 1 year, but less than 3 years. Most of the data showed that there were factors that promoted the quality of work life of employees, namely receiving fair and sufficient compensation, followed by employee potential development, fair and equal treatment, advancement, and stability in work, relationships between colleagues within the organization, a working environment that is safe and suitable, and a balance between personal life and work, respectively.

Keywords : Promotion, Quality of working life, Hotel Employees

บทนำ

ปัจจุบันองค์กรธุรกิจกำลังประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงาน โดยมีสาเหตุสำคัญมาจากการลงทุนในภาคอุตสาหกรรมที่เพิ่มมากขึ้นและระบบการศึกษาไทยที่ผลิตนักศึกษาที่เพิ่งจบใหม่ออกมาไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนแรงงานเพิ่มมากขึ้น รวมถึงโครงสร้างภาวะแรงงานในวัยทำงานที่มีปริมาณลดน้อยลงและกำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่โครงสร้างประชากรและสังคมผู้สูงอายุ ส่งผลให้เกิดความต้องการแรงงานที่เพิ่มขึ้นและเกิดการขาดแคลนแรงงานในองค์กรธุรกิจอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะปัญหาด้านความสัมพันธ์ของบุคคลในองค์กรที่ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น ที่เกิดจากความไม่เข้าใจกันระหว่างนายจ้างกับลูกจ้างหรือพนักงาน อันเกี่ยวข้องกับการทำงานและการจ้างงาน ดังนั้นปัญหาด้านความสัมพันธ์ระหว่างนายจ้างกับพนักงาน จึงส่งผลให้ภาคการผลิตและภาคบริการหยุดชะงักและเกิดกรณีพิพาทระหว่างนายจ้างกับพนักงาน ผลของการจัดการความสัมพันธ์ของบุคคลในองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพนอกจากจะทำให้เกิดทัศนคติเชิงลบต่อการทำงานและองค์กร จนนำมาซึ่งการขาดงานและถึงขั้นการลาออกจากงานในที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้องค์กรสูญเสียประสิทธิภาพในการผลิตและการให้บริการจนกว่าจะสามารถคัดเลือก ฝึกอบรมและพัฒนาพนักงานใหม่ให้สามารถปฏิบัติงานได้ หรือในกรณีที่พนักงานขาดงานองค์กรจะเกิดการสูญเสียทรัพยากรทำด้านค่าใช้จ่าย เวลาและเสียโอกาสกับการที่ต้องฝึกอบรมให้พนักงานที่มาปฏิบัติงานใหม่แทนพนักงานที่ขาดงานไป ซึ่งจะเป็นผลเสียในระยะยาวขององค์กร ณัฐพงษ์ มาศจิราภา [1]

โดยข้อมูลจากกลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนา จังหวัดพิษณุโลก ถือเป็นจุดศูนย์กลางในด้านการคมนาคมของภูมิภาคอินโดจีน โดยเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างภาคกลางกับภาคเหนือ รวมทั้งภาคเหนือกับ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วย จังหวัดพิษณุโลกจึงได้รับการขนานนามว่าเป็น "เมืองบริการสี่แยกอินโดจีน" อีกทั้งจังหวัดพิษณุโลกยังมีแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นทั้งแหล่งท่องเที่ยงเชิงประวัติศาสตร์ เชิงวัฒนธรรมและแหล่งท่องเที่ยวทำงธรรมชาติอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ยั่งยืนและได้ดำเนินการประชาสัมพันธ์ เพื่อให้นักท่องเที่ยวมาเยี่ยมชมมากขึ้น การที่พิษณุโลกเป็นเมืองที่น่าสนใจทั้งด้านการท่องเที่ยวและในด้านเศรษฐกิจ ทำให้ถือว่าเป็น จังหวัดที่น่าสนใจและดึงดูดผู้คนให้หลั่งไหลเข้ามาได้ ทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ ข้าราชการและนักธุรกิจต่าง ๆ จากการเล็งเห็นความสำคัญของจังหวัดพิษณุโลก ทำให้นักธุรกิจมากมายหันมาลงทุนและมองเห็นโอกาสในการเติบโต จึงทำให้มีการแข่งขันกันอย่างดุเดือดมากขึ้น เรื่องของคุณภาพการให้บริการถือว่าเป็นสิ่งที่ชี้วัดถึงระดับของการบริการที่ส่งมอบจากโรงแรมต่อลูกค้าว่าสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าได้ดีเพียงใด การส่งมอบบริการที่มีคุณภาพเป็นการตอบสนองต่อความคาดหวังของลูกค้าในการใช้บริการ ซึ่งนักธุรกิจให้ความสำคัญ เพื่อให้มีความได้เปรียบทำงการแข่งขันมากขึ้น

บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป ประกอบไปด้วยโรงแรมในเครือ จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ โรงแรมภัทธารา รีสอร์ท แอนด์ สปา พิษณุโลก โรงแรมเดอะแกรนด์ ริเวอร์ไซด์ พิษณุโลกและโรงแรมเดอะพาร์ค โฮเทล พิษณุโลก ซึ่งถือเป็นโรงแรมที่มีชื่อเสียงแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก ทำให้ต้องมีการพัฒนาการดำเนินงานให้มีคุณภาพและสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้แก่ผู้มาใช้บริการ ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ อาทิ ห้องพักที่สวยงามพร้อมทั้งสิ่งอำนวยความสะดวกเทคโนโลยีที่ทันสมัย ซึ่งถือเป็นปัจจัยทำงกายภาพที่ผู้มาใช้บริการสามารถสัมผัสได้อย่างชัดเจน แต่สิ่งสำคัญที่จะสร้างความพึงพอใจความประทับใจให้กับผู้มาใช้บริการและช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับโรงแรมได้ดีที่สุด นั่นคือ “พนักงานของโรงแรม” ผู้ซึ่งคอยดูแลอำนวยความสะดวกให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำต่าง ๆ แก่ผู้มาใช้บริการ แม้ว่าโรงแรมจะมีห้องพักและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ดีเพียงใด หากขาดการดูแลเอาใจใส่ และจิตใจที่พร้อมให้บริการของพนักงาน (Service Mind) สิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นก็ไม่อาจสร้างความประทับใจให้แก่ผู้มาใช้บริการได้ ดังนั้นความท้าทายของธุรกิจโรงแรม คือ การเตรียมความพร้อมรับมือกับประเด็นด้านทรัพยากรบุคคลทั้งในเรื่องการจัดหาพนักงานเพิ่ม ให้เพียงพอกับจำนวนผู้มาใช้บริการที่เพิ่มสูงขึ้นในภาวะที่ขาดแคลนแรงงาน รวมถึงการรักษาพนักงานที่มีให้คงอยู่ปฏิบัติงานกับโรงแรมเพื่อเตรียมรับมือกับความเปลี่ยนแปลงในอนาคต

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาการส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษาโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป เพื่อที่จะให้พนักงานมีกำลังใจและเป็นแรงผลักดันให้พนักงานปฏิบัติงานให้กับองค์กรอย่างเต็มความสามารถและอยู่กับโรงแรมได้นานยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษา โรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป

2. เพื่อเสนอแนวทางในการพัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษา โรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐพงษ์ มาศจิราภา [1] ได้ศึกษาปัญหาทรัพยากรมนุษย์ในธุรกิจโรงแรม กรณีศึกษาพนักงานระดับปฏิบัติการในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ธุรกิจโรงแรมต้องการแรงงานที่จบการศึกษาจากสายอาชีวศึกษา สาขาการโรงแรมเป็นจำนวนมาก แต่แรงงานมีจำนวนไม่เพียงพอกับความต้องการ โรงแรมจึงต้อง

รับแรงงานที่ไม่ได้จบการศึกษาจากสาขาวิชาการโรงแรมหรือต้องสรรหาแรงงานจากสายอาชีวศึกษาที่คุณภาพแรงงานต่ำกว่าเกณฑ์เพื่อมาทำงานให้กับโรงแรม ดังนั้นโรงแรมจึงต้องฝึกอบรมทักษะ ความรู้ที่สำคัญในการทำงานให้กับพนักงาน เพื่อให้พนักงานสามารถให้บริการลูกค้าได้อย่างมีคุณภาพตามมาตรฐานของโรงแรม แต่ผลที่ตามมาคือ เมื่อพนักงานปฏิบัติงานได้อย่างชานาญแล้ว พนักงานมักจะลาออกเพื่อไปทำงานให้กับโรงแรมอื่นเพื่อหวังค่าตอบแทนที่สูงกว่า ส่งผลให้ธุรกิจโรงแรมเกิดปัญหาอัตราการลาออกของพนักงานสูง พนักงานขาดความจงรักภักดีต่อองค์การ ทำให้เกิดการแย่งชิงแรงงานในกลุ่มธุรกิจโรงแรม ที่มีการแข่งขันสูง ทำให้แต่ละโรงแรมไม่กล้าลงทุนในการฝึกอบรมและพัฒนาพนักงานอย่างเต็มที่

ได้ศึกษาประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิดและแนวทางในการศึกษาดังนี้ ลักษณะที่สำคัญที่ประกอบขึ้น เป็นคุณภาพชีวิตการทำงาน (Quality of Work Life) ว่ามี 8 ด้าน คือ

1. ผลตอบแทนที่ยุติธรรมและเพียงพอ (Adequate and Fair Compensation) โดยที่รายได้และผลประโยชน์ตอบแทน หมายถึง การได้รับรายได้และผลตอบแทนที่เพียงพอและสอดคล้องกับมาตรฐานผู้ปฏิบัติงานรู้สึกว่ามีความเหมาะสมและเป็นธรรมเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้จากงานอื่น

2. สภาพทำงานที่ปลอดภัยไม่เป็นอันตราย (Safe and Healthy Environment) หมายถึง การที่พนักงานได้ปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสถานที่ทำงานไม่ได้ส่งผลเสียต่อสุขภาพและไม่เสี่ยงอันตราย

3. การพัฒนาศักยภาพของผู้ปฏิบัติงาน (Development of Human Capacities) หมายถึง การที่ผู้ปฏิบัติงานได้มีโอกาสพัฒนาขีดความสามารถของตน ได้แก่ งานที่ได้ใช้ทักษะและความสามารถหลากหลาย งานที่มีความท้าทายงานที่ผู้ปฏิบัติมีความเป็นตัวเองในการทำงาน

4. ความก้าวหน้า (Growth) หมายถึงการที่ผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสที่จะก้าวหน้าในอาชีพและตำแหน่งอย่างมั่นคง

5. สังคมสัมพันธ์ (Social Integration) หมายถึง การที่ผู้ปฏิบัติงานเป็นที่ยอมรับของผู้ร่วมงานที่ทำงานมีบรรยากาศเป็นมิตรมีความอบอุ่นเอื้ออาทรปราศจากการแบ่งแยกเป็นหมู่เหล่า ผู้ปฏิบัติงานได้รับการยอมรับและมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

6. ลักษณะการบริหารงาน (Constitutionalism) หมายถึง การมีความยุติธรรมในการบริหารงานมีการปฏิบัติต่อบุคลากรอย่างเหมาะสมพนักงานได้รับการเคารพในสิทธิและความเป็นปัจเจกบุคคล ผู้บังคับบัญชายอมรับฟังความคิดเห็นของพนักงานบรรยากาศขององค์กรมีความเสมอภาคและความยุติธรรม

7. ภาวะอิสระจากงาน (Total life Space) หมายถึง ภาวะที่บุคคลมีความสมดุลในช่วงของชีวิตระหว่างช่วงปฏิบัติงานกับช่วงเวลาอิสระจากงาน มีช่วงเวลาที่ได้คลายเครียดจากหน้าที่รับผิดชอบ

8. การเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสังคม (Social Relevance) หมายถึง กิจกรรมของหน่วยงานที่ดำเนินไปในลักษณะที่ไม่รับผิดชอบต่อสังคมจะก่อให้เกิดการลดคุณค่าความสำคัญของงานและอาชีพในกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน

พรเทพ เสถียรนพเก้า [2] คุณภาพชีวิตในการทำงาน (Quality of Work Life) หมายถึง สภาพความเป็นอยู่ของพนักงานที่เกิดจากการได้รับการสนองตอบความต้องการในการทำงานทั้งด้านร่างกายจิตใจสังคมและเศรษฐกิจการมีความเป็นอยู่ที่ดีเป็นที่ยอมรับของสังคมการมีความสมดุลระหว่างงานและชีวิตซึ่งมีผลให้งานที่ทำบรรลุวัตถุประสงค์และเกิดประสิทธิภาพ

สมจิตร จันทร์เพ็ญ [3] ได้ศึกษาความหมายของความผูกพันธ์ต่อองค์กร ไว้ว่า เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างบุคคลและองค์กรเป็นทัศนคติหรือความรู้สึกที่สมาชิกมีต่อองค์กร รู้สึกว่าตนได้เข้าไปมีส่วนเกี่ยวพนักงานและเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรมีการยอมรับในองค์กร จึงมีความศรัทธารวมถึงความจงรักภักดีและตั้งใจ

ที่จะใช้ความพยายามที่มีอยู่ทำงานเพื่อบรรลุ เป้าหมาย และต้องการที่จะดำรงไว้ซึ่งการเป็นสมาชิกขององค์กรนั้นต่อไปตลอดจนมีการแสดง พฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าตนเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรพร้อมที่จะทุ่มเทแรงกายแรงใจเพื่อให้องค์กรบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ชัยเทพ สำรวย [4] ได้ศึกษาเรื่องการสรุปประโยชน์คุณภาพชีวิตการทำงานได้ดังนี้ 1. สามารถเพิ่มความพึงพอใจในการทำงานเสริมสร้างขวัญและกำลังใจให้กับพนักงาน 2. ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น อย่างน้อยที่สุดก็เกิดจากอัตราการขาดงานน้อยลง 3. ประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น เพราะพนักงานมีส่วนร่วมและสนใจงานมากขึ้น 4. ลดความตึงเครียด อุบัติเหตุ และความเจ็บป่วยจากการทำงาน ซึ่งส่งผลถึงการลดต้นทุน ด้านค่ารักษาพยาบาล รวมถึงต้นทุนด้านประกันสุขภาพ การลดอัตราการเรียกร้องสิทธิ จากการทำประกันปริมาณของการจ่ายลดลง 5. ความยืดหยุ่นของกำลังคนมีมาก และความสามารถในการสลับเปลี่ยนพนักงาน มีมากขึ้นซึ่งเป็นผลจากความรู้สึกในการเป็นเจ้าขององค์กร และการมีส่วนร่วมในการทำงานมากขึ้น 6. อัตราการสรรหาและคัดเลือกพนักงานที่ดี เนื่องจากความน่าสนใจเพิ่มขึ้นขององค์กร จากความเชื่อถือเรื่องคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ดีขององค์กร 7. ลดอัตราการขาดงานและการลาออกของพนักงานโดยเฉพาะพนักงานที่ดี 8. ทำให้พนักงานรู้สึกสนใจงานมากขึ้น จากการให้พนักงานมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การให้สิทธิ์ออกเสียงการรับฟังความคิดเห็นพนักงาน การเคารพสิทธิพนักงาน

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษา โรงแรมในเครือบริษัท ภัทธารา กรุ๊ป ฉบับนี้ ได้ทำการกำหนดขอบเขตงานวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นกลุ่มของพนักงานระดับปฏิบัติการของพนักงานโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป มีจำนวนประชากรทั้งหมด 240 คน และได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามแนวคิดของ Yamane (1967,อ้างถึงใน ภาวนา เวชกิจ, 2550) [5] เนื่องจากทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน โดยกำหนดความเชื่อมั่นที่ระดับ 95% ดังนั้นจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่คาดว่าจะใช้เท่ากับ 150 คน ตามการคำนวณ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามโดยการสร้างแบบสอบถามตามกรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์แล้วนำไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบพร้อมถูกต้องและความสอดคล้องของแบบสอบถามเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง โดยมีลักษณะของแบบสอบถาม ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลทั่วไป เป็นแบบสอบถามเลือกตอบ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา แผนกงานในปัจจุบัน รายได้ และระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานปัจจุบัน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตการทำงาน โดยแบ่งออกเป็น 7 ด้าน คือ ด้านการได้รับค่าตอบแทนที่เป็นธรรมและพอเพียง ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความปลอดภัยเหมาะสม ด้านการพัฒนาศักยภาพของพนักงาน ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคงในการทำงาน ด้านความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงานภายในองค์กร ด้านการได้รับการปฏิบัติที่เป็นธรรมและเสมอภาค ด้านความสมดุลระหว่างชีวิตส่วนตัวกับการทำงาน ใช้มาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่ารวม (Summate Rating Scale) ของลิเกิร์ต (Likert Scale, 1932 อ้างอิงใน บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2549, หน้า141) [6]

การประเมินความคิดเห็น โดยมีค่าความคิดเห็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean)

2. ใช้มาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่ารวม (Summate Rating Scale) ของลิเกิร์ต มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.80 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา แผนกงานในปัจจุบัน ระดับเงินเดือน และระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานปัจจุบัน จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานของโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 150 คน พบว่า

เพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คือเพศหญิง จำนวน 95 คน ร้อยละ 63.3 รองลงมาเพศชาย จำนวน 55 คน ร้อยละ 36.7 ตามลำดับ

อายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คืออายุระหว่าง 31-35 ปี จำนวน 60 คน ร้อยละ 40 ช่วงอายุ 26-30 ปี จำนวน 59 คน ร้อยละ 39.3 ช่วงอายุ 20-25 ปี จำนวน 19 คน ร้อยละ 12.7 ช่วงอายุ 36-40 ปี จำนวน 10 คน ร้อยละ 6.7 และช่วงอายุ 40 ปีขึ้นไป จำนวน 2 คน ร้อยละ 1.3

สถานภาพ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คือสถานะภาพโสด จำนวน 93 คน ร้อยละ 62 สถานภาพสมรส จำนวน 48 คน ร้อยละ 32 และสถานภาพหย่าร้าง จำนวน 9 คน ร้อยละ 6

ระดับการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คือระดับปริญญาตรี จำนวน 80 คน ร้อยละ 53.3 มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า จำนวน 55 คน ร้อยละ 36.7 มัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 10 คน ร้อยละ 6.7 และประถมศึกษา จำนวน 5 คน ร้อยละ 3.3

แผนกงานปัจจุบัน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คือแผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม (Food & Beverage) จำนวน 35 คน ร้อยละ 23.3 แผนกแม่บ้าน (Housekeeping) จำนวน 32 คน ร้อยละ 21.3 แผนกต้อนรับส่วนหน้า (Reception) จำนวน 29 คน ร้อยละ 19.3 แผนกครัว (Chef) จำนวน 20 คน ร้อยละ 13.3 แผนกบัญชี (Accounting) จำนวน 18 คน ร้อยละ 12 แผนกช่าง (Engineering) จำนวน 10 คน ร้อยละ 6.7 แผนกการขายและการตลาด (sale & marketing) จำนวน 8 คน ร้อยละ 5.3

รายได้ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คืออยู่ระหว่าง 9,001 – 12,000 บาท จำนวน 88 คน ร้อยละ 58.7 12,001-15,000 บาท จำนวน 41 คน ร้อยละ 27.3 15,001- 20,000 บาท จำนวน 11 คน ร้อยละ 7.3 ต่ำกว่า 9,000 บาท จำนวน 6 คน ร้อยละ 4 และ 20,000 บาท ขึ้นไป จำนวน 4 คน ร้อยละ 2.7

โดยระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานปัจจุบัน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่คือ 1 ปี แต่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 95 คน ร้อยละ 63.3 ต่ำกว่า 1 ปี จำนวน 31 คน ร้อยละ 20.7 3 ปี แต่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 19 คน ร้อยละ 12.7 5 ปี แต่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 3 คน ร้อยละ 2 และมากกว่า 10 ปี จำนวน 2 คน ร้อยละ 1.3

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการส่งเสริมการคุณภาพชีวิตการทำงาน ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 150 คน พบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการส่งเสริมการคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละปัจจัย ได้แก่ ด้านค่าตอบแทนที่เป็นธรรมและพอเพียงโดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 พบว่า เงินเดือนและสวัสดิการที่ได้รับเหมาะสมกับความรับผิดชอบของคุณ อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 รองลงมาคือ คุณพอใจกับการปรับเงินเดือนและโบนัสประจำปีที่ทางโรงแรมมอบให้ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และเงินเดือนและสวัสดิการที่คุณได้รับคุณคิดว่าโรงแรมที่ของคุณปฏิบัติติงานดีกว่าโรงแรมอื่นที่คุณรู้จัก อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04

ด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความปลอดภัยและเหมาะสม ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 พบว่า เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้รับการทำนุบำรุงให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 รองลงมาคือ รู้สึกปลอดภัยเมื่อปฏิบัติงานในเวลากลางคืน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 และมีเวลาการทำงานที่เหมาะสมไม่มากเกินและไม่น้อยเกินไป อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97

ด้านการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 พบว่า โรงแรมให้อิสระและให้โอกาสในการนำเสนอความคิดสร้างสรรค์ของคุณโดยไม่ปิดกั้น อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 รองลงมาคือ โรงแรมจัดอบรมหลักสูตรการสอนเพื่อช่วยเพิ่มศักยภาพของพนักงาน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 และได้มีโอกาสรับผิดชอบงานที่ยากลสูงขึ้นคุณยินดีที่จะรับผิดชอบงานนั้นอย่างสุดความสามารถ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06

ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคง ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 พบว่า การปฏิบัติงานที่โรงแรมแห่งนี้ทำให้ท่านรู้สึกว่าท่านมีโอกาสประสบความสำเร็จในชีวิตอย่างที่คุณมุ่งหมายไว้ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 รองลงมาคือ งานที่คุณปฏิบัติอยู่มีโอกาสที่จะได้เลื่อนตำแหน่งสูงขึ้น อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และตำแหน่งของคุณที่กำลังปฏิบัติงาน มีโอกาสเจริญก้าวหน้าเช่นเดียวกับตำแหน่งสายงานอื่น ๆ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4

ด้านความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงานภายในองค์กร ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 พบว่า โรงแรมของคุณมีการจัดกิจกรรมให้พนักงานในโรงแรมได้ทำงานร่วมกัน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 รองลงมาคือ โรงแรมของคุณไม่มีปัญหาการทะเลาะวิวาท อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 และได้ความร่วมมือและความช่วยเหลือจากหัวหน้างานและเพื่อนร่วมงานด้วยความยินดีและเต็มใจ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02

ด้านการได้รับการปฏิบัติที่เป็นธรรมและเสมอภาค ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 พบว่า โรงแรมเปิดโอกาสให้คุณได้ร้องเรียนเมื่อคุณไม่ได้รับความยุติธรรม อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 รองลงมาคือ โรงแรมของคุณมีกฎกติกาที่ชัดเจนและเป็นระบบระเบียบ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 และหัวหน้าและเพื่อนร่วมงานให้ความสำคัญกับความคิดเห็นและการตัดสินใจของท่าน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06

ด้านความสมดุลระหว่างชีวิตส่วนตัวกับการทำงาน ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 พบว่า เวลาปฏิบัติงานของคุณไม่ส่งผลเสียต่อสุขภาพและคุณภาพชีวิตของคุณ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 รองลงมาคือปริมาณที่คุณได้รับเหมาะสมกับการปฏิบัติงานของคุณโดยไม่ต้องปฏิบัติงานล่วงเวลา อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 และโรงแรมของคุณมีบุคคลากรที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98

การอภิปรายผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการศึกษาวิจัยการส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษา โรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป ผู้วิจัยได้นำประเด็นสำคัญมาอภิปรายผล ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา แผนกงานในปัจจุบัน รายได้ และระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานปัจจุบัน จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป สามารถอภิปรายผลได้ว่า พนักงานโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป มีแนวทางการส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานที่มีเพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา แผนกงานในปัจจุบัน รายได้ และระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในหน่วยงานปัจจุบัน ไม่แตกต่างกัน ทำให้แนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เพราะพนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคลนั้นมีแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานเป็นไปตามมาตรฐานการทำงานของแต่ละบุคคลและองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับ ณัฐพงษ์ มาศจิราภา [1] ที่ศึกษาเรื่องข้อมูลและประโยชน์สำหรับองค์กร โดยเฉพาะผู้บริหารและฝ่ายบริหารทรัพยากรมนุษย์ในกลุ่มธุรกิจโรงแรม สำหรับเป็นแนวทางในการวางแผนและบริหารทรัพยากรมนุษย์องค์การในการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานเพื่อให้พนักงานมีคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ดีและต้องการคงอยู่ปฏิบัติงานกับองค์กรต่อไป

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการส่งเสริมการคุณภาพชีวิตการทำงาน

จากการศึกษาวิจัยการส่งเสริมคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษา โรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป ผู้วิจัยได้นำประเด็นสำคัญมาอภิปรายผลทั้ง 7 ด้าน ดังต่อไปนี้

1.ปัจจัยด้านค่าตอบแทนที่เป็นธรรมและพอเพียง ในประเด็นด้านค่าตอบแทนนั้น เบื้องต้นโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป ควรสำรวจอัตราค่าตอบแทน ระหว่างกลุ่มธุรกิจโรงแรมในจังหวัดพิษณุโลกมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่าตอบแทนของกลุ่มธุรกิจนี้ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลการวางแผนการบริหารค่าจ้างและค่าตอบแทนอย่างเป็นระบบและเป็นธรรมสามารถแข่งขันกับคู่แข่งในธุรกิจได้ ซึ่งช่วยรักษาพนักงานให้อยู่กับองค์กรและดึงดูดพนักงานจากภายนอกองค์กรเข้ามาร่วมงานกับโรงแรมเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานที่โรงแรมประสบอยู่ นอกจากนี้การปรับเปลี่ยนรูปแบบค่าตอบแทนจากการทำงานล่วงเวลาโดยให้เป็นเงินทดแทน วันหยุด หรือวันลาที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน รวมถึงการพิจารณาปรับขึ้นเงินเดือนและการให้เงินพิเศษประจำปี ให้สอดคล้องกับผลการประเมินผลงานของพนักงาน และอาจเพิ่มเติมในเรื่องกองทุนสะสม เบี้ยขยันและเพิ่มสวัสดิการที่ตรงกับความต้องการของพนักงาน ซึ่งจะเป็นการช่วยส่งเสริมขวัญกำลังใจที่ดีให้แก่พนักงานและสามารถรักษาพนักงานให้อยู่กับโรงแรมต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ Huse & Cumming [7] ประการที่ 1 ผลตอบแทนที่ยุติธรรมและเพียงพอ (Adequate and fair compensation) หรือรายได้ และผลประโยชน์ตอบแทน คือการได้รับรายได้และผลตอบแทนที่เพียงพอ และสอดคล้องกับมาตรฐานผู้ปฏิบัติงานรู้สึกว่ามีความเหมาะสมและเป็นธรรมเมื่อเปรียบเทียบกับรายได้จากงานอื่น ๆ

2. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความปลอดภัยและเหมาะสม พนักงานพึงพอใจกับปัจจัยกายภาพที่องค์กรได้ดำเนินการและจัดหาไว้สำหรับการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ที่มีความพร้อม มีความปลอดภัยและไม่เป็นอันตราย ประกอบกับการมีมาตรการความพร้อมในการป้องกันและรับมือกับอุบัติเหตุหรืออุบัติภัยอาจเกิดขึ้นในองค์กร พนักงานมีความรู้ ความเข้าใจ ความมั่นใจ รู้สึกปลอดภัยและจึงรู้สึกพึงพอใจในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนก เชาว์ภาษี [8] ได้ศึกษาเรื่องความพึง

พอใจในการทำงานของบุคลากรคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนาราธิวาสราชนครินทร์ในมิติกายภาพ พบว่า มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ในสภาพแวดล้อมทางกายภาพในหน่วยงานเอื้ออำนวยต่อการทำงาน สะดวกสบายในการรับบริการด้านสวัสดิการของหน่วยงาน สภาพแวดล้อมทางกายภาพในหน่วยงาน เช่นไม่มีกลิ่น เสียงรบกวน แสงพอเพียง สถานที่ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นสัดส่วนมี พื้นที่เพียงพอต่อการทำงาน และความปลอดภัยในการเดินทางมาทำงานความพึงพอใจในอุปกรณ์เครื่องมือ สำหรับการทำงานมีคุณภาพ เหมาะสมและทันสมัยมีการเตรียมความพร้อมอุปกรณ์กันภัยเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินอย่างเพียงพอใช้การได้มีความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินในการทำงาน

3. ปัจจัยด้านการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร จากการที่โรงแรมให้ความสำคัญกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ขององค์กรเปิดโอกาสให้พนักงานได้รับการพัฒนาทักษะความรู้ โดยการเข้ารับการฝึกอบรมที่องค์กรจัดให้ เช่น หลักสูตรปฐมนิเทศ หลักสูตรสอนการโรงแรมหรือและหลักสูตรการพัฒนาการบริหาร (Management Development Programme - MDP) ซึ่งเป็นหลักสูตรเฉพาะของโรงแรมโดยร่วมมือกับหน่วยงานต่าง ๆที่เกี่ยวข้างกับการจัดการด้านการโรงแรม ที่เปิดโอกาสให้พนักงานระดับปฏิบัติการมีโอกาสได้พัฒนาทักษะด้านการบริหารและทักษะความรู้เรื่องการจัดการโรงแรม ทั้งจากการศึกษาจากทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทำให้พนักงานรู้สึกท้าทายในการทำงานและยินดีปฏิบัติงานอย่างสุดความสามารถ การพัฒนาศักยภาพของพนักงานระดับปฏิบัติการของโรงแรม จึงทำให้ปัจจัยด้านการพัฒนาศักยภาพของพนักงานจึงมีอิทธิพลต่อทัศนคติ ซึ่งสอดคล้องกับ Rethinam and Ismail [9] คือการที่พนักงานได้พัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง องค์การจัดงานที่มีความหลายหลายและมีอิสระในการตัดสินใจในงาน รวมถึงการมีระบบที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้และให้พนักงานได้พัฒนาตนเอง

4. ปัจจัยด้านความก้าวหน้าและความมั่นคง เนื่องจากโรงแรมในเครือมีขนาดปานกลาง มีชื่อเสียงและความน่าเชื่อถือ พนักงานจึงคิดว่ามีความมั่นคงในการทำงานกับโรงแรมแห่งนี้ รวมถึงโรงแรมยังมีนโยบายการบริหารทรัพยากรมนุษย์อย่างเป็นระบบ พนักงานรับรู้ถึงเส้นทางสายอาชีพในอนาคตที่ชัดเจนหากพนักงานมีการพัฒนาศักยภาพของตนเอง จึงมีโอกาสก้าวหน้าในการทำงานได้ และด้วยความที่เป็นเครือโรงแรมขนาดปานกลาง พนักงานมีโอกาสได้รับการเลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้นโดยมีตำแหน่งงานที่พร้อมรองรับตามศักยภาพของพนักงานได้อย่างแน่นอน โดยในแต่ละส่วนงานก็มีเครือโรงแรมมีตำแหน่งงานที่พร้อมรองรับพนักงานพนักงานทุกคนจึงมีโอกาสเจริญก้าวหน้าเช่นเดียวกันกับสายงานอื่น ๆ อย่างเท่าเทียม ซึ่งสอดคล้องณัชชา ม่วงพุ่ม หน้า, 22 [10] ได้กล่าวว่า ความรู้สึกมั่นคงในการทำงาน หมายถึง ความรู้สึกที่จะได้รับความคุ้มครองป้องกันไม่ให้ต้องออกจากการทำงานและการขาดรายได้ ไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุ เช่น จากการประสบอุบัติเหตุ จากการเจ็บป่วย การไม่มีงานให้ทำอย่างเต็มที่ การถูกให้ออกจากงานอย่างไร้เหตุผล หรือเหตุผลอื่น ๆ นอกจากนั้นยังหมายถึงความมั่นคง หลังออกจากงานอีกด้วยและรวมถึงการต้องการมีเสรีภาพ

5. ปัจจัยด้านความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงานภายในองค์กร พนักงานเห็นว่าเพื่อนร่วมงาน หัวหน้างานและผู้บริหาร ไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานพนักงานได้รับความร่วมมือจากเพื่อนร่วมงาน หัวหน้างานด้วยความยินดี เต็มใจและมีกิจกรรมที่ได้ทำร่วมกันอยู่เสมอ พนักงานรู้สึกว่าบรรยากาศการทำงานมีความเป็นกันเอง สามารถปรึกษาพูดคุยกับเพื่อนร่วมงานในองค์กรได้ ซึ่งสอดคล้องกับ (ดลนภา ดีบุปผา หน้า 14) [11] การสร้างสัมพันธภาพภายในองค์กร คือการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างหัวหน้างานและเพื่อนร่วมงาน เป็นพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ตอบโต้ระหว่างบุคคล เพื่อความรู้จักกัน เพื่อให้ได้ซึ่ง ความรักใคร่ ความเข้าใจอันดีต่อกัน อันจะนำมาซึ่งความสัมพันธ์ซึ่งเกี่ยวข้องกันของบุคคลรวมทั้งสังคม ให้เกิดการปรับตัวกันสังคม ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล เคารพในสิทธิผู้อื่น รู้จักการให้และการยอมรับพึ่งพาซึ่งกันและกัน

6. ปัจจัยด้านการได้รับการปฏิบัติที่เป็นธรรมและเสมอภาค เนื่องจากพนักงานมีความรู้สึกพอใจในการได้รับการพิจารณาความดีความชอบหรือการปฏิบัติงานอื่นโดยไม่เลือกปฏิบัติและมีการกำหนดวิธีการประเมินผลการปฏิบัติงานเพื่อให้ การประเมินผลการปฏิบัติเป็นไปอย่างโปร่งใสและยุติธรรม รวมถึงมีการคุ้มครองสิทธิต่าง ๆ ของพนักงานที่ควรได้รับตามกฎหมาย ทำให้พนักงานรับรู้ได้ถึงความเป็นธรรมทั้งในเรื่องการทำงาน การประเมินผลการปฏิบัติงาน แต่ในขณะเดียวกันผลวิจัยพบว่ายังมีประเด็นด้านการเคารพความคิดเห็นของพนักงาน ซึ่งหัวหน้างานและผู้บริหารควรรับฟังและชี้แจงเหตุผลถึงการตัดสินใจ เพื่อสร้างความเข้าใจระหว่างกันให้ดียิ่งขึ้น สิ่งเหล่านี้จะเสริมระดับความพึงพอใจของปัจจัยด้านการได้รับการปฏิบัติที่เป็นธรรม และเสมอภาคให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นเพื่อรักษาพนักงานที่ดีให้อยู่กับองค์กร หัวหน้างานหรือผู้นำต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารเพื่อช่วยสร้างเสริมบรรยากาศการทำงานที่พนักงานรู้สึกว่ามีความสำคัญรับฟังและเคารพความคิดเห็นของพนักงาน ซึ่งสอดคล้องกับ Delamotte and Takezawa [12] การได้รับการปฏิบัติอย่างเป็นธรรมในการทางาน คือ พนักงานทุกคนควรได้รับการปฏิบัติอย่างเป็นธรรมจากองค์การตามสิทธิที่พนักงานพึงได้รับตามกฎหมาย โดยจะได้รับการ คุ้มครองสภาพการจ้างงานอย่างเหมาะสม

7. ปัจจัยด้านความสมดุลระหว่างชีวิตส่วนตัวกับการทำงาน แม้ว่าลักษณะงานโรงแรมจะเป็นงานที่มีเวลาทำงานไม่แน่นอน หมุนเวียนสับเปลี่ยนตลอดเวลา อาจส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตกับครอบครัวและสังคม แต่ด้วยปริมาณงานของพนักงานก็ไม่ได้มีภาระงานหนักตลอดทั้งวัน โรงแรมกำหนดเวลาการทำงานและเวลาพักงานได้เหมาะสมในแต่ละวัน ซึ่งสอดคล้องกับ Walton [13] เมื่อเปรียบเทียบปริมาณงานกับชั่วโมงการทำงานแล้ว พนักงานไม่ได้ทำงานหนักอยู่ตลอดเวลา โดยปกติแล้วงานโรงแรมจะเป็นงานที่มีปริมาณงานหนาแน่นเป็นช่วงฤดูกาล เช่น ช่วง High Season จะมีผู้มาใช้บริการจำนวนมากทั้งแขกผู้เข้าพักและการจัดการประชุมและงาน เลี้ยงต่าง ๆ แต่เมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูกาล Low Season ที่ผู้เข้าพักที่โรงแรมมีไม่มาก ภาระงานลดน้อยลง มีเวลาพักงานหรือไม่ต้องทำงานล่วงเวลาบ่อยครั้ง จึงมีโอกาสได้ใช้เวลากับครอบครัวและสังคมได้ ทำให้ปัจจัยด้านสมดุลระหว่างงานกับชีวิตจึงไม่มีอิทธิพลต่อ คุณภาพชีวิตและทัศนคติต่อการทำงานของพนักงาน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่องการส่งเสริมพัฒนาคุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานโรงแรม กรณีศึกษาโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้ ดังนี้

1. จากการวิจัยฉบับนี้ พบว่า พนักงานระดับปฏิบัติการของโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป มีระดับคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับที่พึงพอใจมาก ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ว่าพนักงานโรงแรมในเครือ บริษัท ภัทธารา กรุ๊ป มีการคิดว่าผลประโยชน์และค่าตอบแทนที่ได้รับเพียงพอแล้ว แต่พนักงานก็คาดว่าคุณภาพชีวิตของตนจะสามารถพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้นได้ในอนาคต จึงยังคงทำงานกับองค์กรต่อไป

2. โรงแรมควรเปิดโอกาสให้แก่พนักงานระดับปฏิบัติการ มีสิทธิมีเสียงในการแสดงความคิดเห็นและมุ่งเน้นให้พนักงานมีความมั่นใจที่จะเผชิญกับปัญหาที่จะต้องเกิดการแก้ไขเบื้องต้น ก่อนที่จะถึงระดับที่สูงกว่าตน เพื่อให้มาตรฐานของคุณภาพการบริการยังคงไปในทิศทางที่ดี

3. ทางโรงแรมควรมีการจัดกิจกรรมให้พนักงานในโรงแรมได้ทำงานร่วมกันอยู่เสมอ และมีกิจกรรมต่าง ๆ รวมกันอยู่เสมอ เช่น Staff Party เพื่อสร้างบรรยากาศของความเป็นมิตร มีความอบอุ่นเอื้ออาทรและปราศจากการแบ่งแยก

เอกสารอ้างอิง

[1] นายณัฐพงษ์ มาศจิราภา. (2557). **การส่งเสริมคุณภาพชีวิตในการทำงานเพื่อรักษาพนักงานให้อยู่กับองค์การกรณีศึกษาโรงแรมแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น**.บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[2] พรเทพ เสถียรนพเก้า. (2561). **คุณภาพชีวิตในการทำงานของพนักงานในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ**. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด. ปีที่ 12 ฉบับที่ 1. 3.

[3] สมจิตร จันทร์เพ็ญ. (2557). **ความผูกพันต่อองคการของเจ้าหน้าที่สถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน (องค์การมหาชน).** ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารการพัฒนาสังคม). คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

[4] ชัยเทพ สำรวย. (2555). **คุณภาพชีวิตการทำงานของพนักงานระดับปฏิบัติการ**. บริษัท โมเดอร์นไดสตัสแอนด์พิกเมนท์ส จำกัด. ปัญหาพิเศษปรัชญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการบริหารทั่วไป. วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ. มหาวิทยาลัยบูรพา.

[5] ภาวนา เวชกิจ. (2550). **ความพึงพอใจในงานและความผูกพันต่อองค์การ** : ศึกษากรณี บริษัท ฟาบริเนท จำกัด. สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

[6] บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). [ออนไลน์] สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่4) กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์. [สืบค้น 20 มิถุนายน 2565] [จาก www.cmruir.cmru.ac.th/pdf.com]

[7] Huse, E., & Cummings, T. (1980). **Organization development and change**. New York : West Publishing. International Labor Organization. (2002). Decent work and the informal economy. Geneva IL : International Labor Office.

[8] กนก เชาวภาษี. (2555). **ความพึงพอใจในการทำงานของบุคลากรคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์.** วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. ปีที่ 4 ฉบับที่ 3. 87.

[9] Rethinam, G.S., & Ismail, M. (2008). **Constructs of Quality of Work Life: A perspective of information and technology professionals**. European Journal of Social Science, 7(1), 50 – 70.

[10] ณัชชา ม่วงพุ่ม (2559). **ความก้าวหน้าและความมั่นคงในการทำงานของลูกจ้างชั่วคราว ในหน่วยงานองค์การมหาชน**. สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรพัฒนาแรงงานและสวัสดิการมหาบัณฑิต. คณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[11] ดลนภา ดีบุปผา. (2555). **ความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมในองค์กร ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน กับความผูกพันในองค์กร ของพนักงานบริษัทเอบี ฟู้ด จังหวัดสมุทรปราการ.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

[12] Delamotte,Y, and Takezawa, S. (1984). **Quality of Working Life in International Perspective**. Switzerland : International Labour Organization.

[13] Walton, R. E. (1974). **Improving the Quality of Work Life**. Harvard Business Review.

สมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

WORK PERFORMANCE OF EMPLOYEES OF THE TUBKAAK KRABI BOUTIQUE RESORT HOTEL, MUEANG DISTRICT, KRABI PROVINCE

กานตรัตน์ ท้าวคำ [1] ธนัชชา อินปอ [2]
Kantarat Thawkham [1] Tanutcha Inpo [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาสมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงาน ปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานของพนักงาน และเพื่อศึกษาความต้องการในการพัฒนาการปฏิบัติงานของพนักงาน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ คือ พนักงานของโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ รวมทั้งสิ้น 110 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากเป็นเพศหญิง มีอายุในช่วง 21 – 30 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้ต่อเดือนอยู่ในช่วง 11,500 – 15,000 บาท มีระยะในการปฏิบัติงานอยู่ในช่วง 1 – 5 ปี ในส่วนของสมรรถนะในการปฏิบัติงานพบว่า ทั้งภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก ยกเว้น ด้านปัญหาและอุปสรรคอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้น องค์กรจึงควรให้ความสำคัญในเรื่องการเสริมสร้างองค์ความรู้ในการปฏิบัติงาน ดูแลเอาใจใส่พนักงานอย่างใกล้ชิดมากขึ้น ให้ความสำคัญกับสวัสดิการ วางแผนการปฏิบัติงานเพื่อเป็นแนวทางเพื่อมุ่งสู่ผลสำเร็จที่คาดหวังในอนาคต

คำสำคัญ : สมรรถนะ การปฏิบัติงาน พนักงาน

สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Hotel and Hospitality, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

Abstract

This study aimed to investigate possible approaches used for improving work performance among employees along with issues and obstacles towards workplaces, and to examine the demand for work performance improvement. In fact, this study was considered as quantitative research. The participants used for data collection were a group of staffs in The Tubkaak Krabi Boutique Resort, Mueang District, Krabi in the total number of 110 people. The tool for data collection was a set of statistical questionnaires which implemented average means and standard deviation. The result indicated that the majority of the participants was women with age ranges between 21-30, earned bachelor's degree, and had 1-5 years of work experience with total salaries around 11,500-15,000 THB. In terms of work performance, it can be observed that overall work performance and each factor among them were at high level; however, issues and obstacles among participants towards workplaces were found at the moderate level. Therefore, it is suggested that the organization should prioritize the enhancement of work performance, provide true care among employees with attentions equally, offer reasonable welfares, and plan effective work strategies in order to reach successful achievement in the future.

Keywords : Performance, work, employee

บทนำ

อุตสาหกรรมท่องเที่ยวถือเป็นอุตสาหกรรมสำคัญที่สามารถสร้างรายได้เข้ามาสู่ประเทศได้อย่างมหาศาล โดยเฉพาะในรูปของเงินตราต่างประเทศ อีกทั้งการท่องเที่ยวยังมีความเกี่ยวเนื่องทำให้เกิดธุรกิจประเภทต่าง ๆ เช่น ธุรกิจที่พักแรม ร้านอาหารและภัตตาคาร ธุรกิจขนส่งและร้านขายของที่ระลึก โดยธุรกิจต่าง ๆ เหล่านั้นต่างต้องพึ่งพาอาศัยแรงงานจากมนุษย์เป็นหลัก จึงก่อให้เกิดการจ้างงานในระดับต่าง ๆ ทำให้ประเทศเกิดการลงทุนและการพัฒนาด้านต่าง ๆ นอกจากนี้อุตสาหกรรมท่องเที่ยวยังเป็นอุตสาหกรรมหลักที่ผลักดันให้เศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น ทั้งยังเป็นการกระจายรายได้จากส่วนกลางไปสู่ส่วนภูมิภาค โดยผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยว คือ แหล่งท่องเที่ยวและการบริการที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา (Invisible Export) แต่สามารถรู้สึกและรับรู้ได้ด้วยใจจากการได้ไปสัมผัสและเที่ยวชมจนก่อให้เกิดความประทับใจ ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีทรัพยากรการท่องเที่ยวที่มีความหลากหลายและเป็นที่ดึงดูดใจของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติ ซึ่งมีความน่าสนใจ งดงาม มีเสน่ห์และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศในอันดับต้น ๆ ของแหล่งท่องเที่ยวยอดนิยมของโลกที่นักท่องเที่ยวต่างใฝ่ฝันที่จะเดินทางเข้ามาท่องเที่ยว

โดยในช่วงปี 2558 - 2562 ประเทศไทยมีจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติและนักท่องเที่ยวไทยจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้อัตราเข้าพักเฉลี่ยทั่วประเทศปรับเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 68.8% ซึ่งเป็นระดับที่น่าพึงพอใจสำหรับผู้ประกอบการ ในปี 2562 จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติมีจำนวนสูงสุดอยู่ที่ 39.9 ล้านคน โดยขยายตัวถึง 4.6% ต่อเนื่องจากที่เติบโต 7.3% ในปี 2561 ส่งผลให้อัตราเข้าพักเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงสุดเป็นประวัติการณ์ที่ 71.4% แต่ในปี 2563 ธุรกิจท่องเที่ยวและโรงแรมทั่วโลกต้องเผชิญกับการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ทำให้รัฐบาลในหลายประเทศทั่วโลกออกมาตรการปิดเมือง (Lockdown) เพื่อควบคุมการ

เดินทางระหว่างประเทศและป้องกันการแพร่ระบาดของโรคส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวทั่วโลกลดลงเป็นประวัติการณ์ถึง 74% จากปี 2562 สำหรับธุรกิจท่องเที่ยวและโรงแรมของประเทศไทยในปี 2563 ประสบปัญหาธุรกิจซบเซาอย่างหนักตามภาวะการท่องเที่ยวโลกโดย GDP หมวดที่พักแรมและบริการด้านอาหารและเครื่องดื่มมีมูลค่า 6.35 แสนล้านบาท ลดลง 38.3% จากปี 2562 อีกทั้งนักท่องเที่ยวต่างชาติมีจำนวน 6.7 ล้านคน หดตัว 83.2% จากปี 2562 เกิดมาจากมาตรการ Lockdown ของประเทศต่าง ๆ เพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของ COVID-19 ส่งผลให้การเดินทางระหว่างประเทศหยุดชะงัก อย่างไรก็ตามตั้งแต่เดือนตุลาคม 2564 นักท่องเที่ยวต่างชาติเริ่มกลับมาได้บ้างภายใต้ข้อจำกัดการกักตัว 14 วัน การตรวจสุขภาพก่อน/หลังเดินทาง การทำประกันชีวิต ส่งผลให้ไตรมาสสุดท้ายของปีมีจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติเริ่มเดินทางมาที่ไทยมากขึ้น [1] และคาดการณ์ว่าในปี 2565 ถ้าประเทศไทยสามารถควบคุมการระบาดได้เป็นอย่างดี จะมีนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติที่เดินทางเข้ามาประเทศไทย 8 - 15 ล้านคนและสร้างรายได้ให้กับประเทศไทย ได้ประมาณ 1.3 - 1.8 ล้านล้านบาท และในปี 2566 คาดการณ์ว่าจะมีนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติเดินทางเข้ามาประเทศไทยประมาณ 20 ล้านคน [2]

จังหวัดกระบี่ถือเป็นเมืองที่น่าสนใจทั้งด้านการท่องเที่ยวและด้านเศรษฐกิจ จึงเป็นตัวเลือกอันดับต้นที่สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติให้หลั่งไหลเข้ามาท่องเที่ยวในภาคใต้ของประเทศไทยได้เป็นอันดับต้น ๆ โดยในปี 2563 ที่ผ่านมามีจำนวนนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มาท่องเที่ยวในจังหวัดกระบี่เฉลี่ย 935,622 คนและชาวต่างชาติ 627,258 คน สามารถสร้างรายได้ให้กับจังหวัดกระบี่มากถึง 29,032 ล้านบาท [3] เนื่องจากจังหวัดกระบี่มีทรัพยากรทางชีวภาพที่หลากหลาย ทั้งแหล่งท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ เชิงวัฒนธรรมและแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์และสวยงามติดอันดับโลก ซึ่งปัจจุบันได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ยั่งยืนและได้ดำเนินการประชาสัมพันธ์ เพื่อให้นักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวในจังหวัดกระบี่มากขึ้น ทำให้นักธุรกิจมากมายหันมาลงทุนและมองเห็นโอกาสในการเติบโต จึงทำให้มีการแข่งขันกันในด้านการบริการของธุรกิจท่องเที่ยว ธุรกิจที่พักแรมและบริการต่าง ๆ ที่สูงขึ้น อีกทั้งยังมีธุรกิจที่พักแรมเกิดขึ้นใหม่เป็นจำนวนมาก ซึ่งธุรกิจที่พักแรมต่างต้องอาศัยกำลังของทรัพยากรบุคคลเป็นหลักในการให้บริการและตอบสนองความต้องการของแขกที่มาใช้บริการ พนักงานทุกฝ่ายและทุกคนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนา ปลูกฝังและต่อยอดความรู้ความสามารถของตนเองให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทันต่อสถานการณ์และทันต่อเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ

ดังนั้นผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญตั้งแต่กระบวนการในการคัดเลือกพนักงาน การพัฒนาทักษะ การฝึกอบรมพนักงานให้สอดคล้องกับลักษณะของงานแต่ละด้าน พนักงานหรือผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง หากขาดคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อการให้บริการแก่ลูกค้าหรือนักท่องเที่ยวได้ ดังนั้น พนักงานซึ่งประกอบไปด้วยหลากหลายตำแหน่งหน้าที่ จึงจำเป็นต้องรู้บทบาทหน้าที่ในการทำงานของตนเองและพัฒนาทักษะในการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ

ผู้วิจัยจึงสนใจต้องการศึกษาสมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ เพื่อให้ทราบถึงระดับสมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานในโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ เพื่อนำผลมาการศึกษามาเป็นข้อมูลให้ผู้บริหารนำไปพิจารณาใช้เป็นแนวการวางแผนและเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้แก่ฝ่ายบริหารงานบุคคลใน การพัฒนาการทำงานของพนักงานให้ก้าวหน้าต่อไป โดยผู้วิจัยเชื่อว่า ถ้าหากมีการจัดการและวางแผนการปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม พนักงานจะสามารถปฏิบัติงานในภารกิจหน้าที่ได้รับอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้ใช้บริการได้รับบริการที่มีคุณภาพและมีความพึงพอใจต่อการบริการของพนักงาน พร้อมทั้งเกิดประสิทธิผลอันเป็นปัจจัยที่สำคัญในการ

พัฒนาสมรรถนะการปฏิบัติงานและขับเคลื่อนภารกิจขององค์กรให้ประสบความสำเร็จตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานในโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

2. เพื่อเสนอแนวทางการปฏิบัติงานของพนักงานในโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับสมรรถนะ

การนำหลักสมรรถนะมาใช้ในการบริหารงานบุคคลได้เริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ.1970 โดย ศาสตราจารย์ ดร. David C Mc Cleland นักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัย Harvard และที่ปรึกษาองค์กรธุรกิจอีกหลายแห่ง ได้ทำการศึกษาว่าทำไมบุคลากรที่ทำงานในตำแหน่งเดียวกันจึงมีผลงานที่แตกต่างกัน ผลการศึกษาสรุปได้ว่า บุคลากรที่มีผลการปฏิบัติงานดีจะมีสิ่งหนึ่งที่เรียกว่าสมรรถนะ (Competency) (Spencer, LM. and Spencer, SM, 1993) [4] ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถนะ หมายถึง คุณลักษณะพื้นฐาน (Underlying Characteristic) ที่มีอยู่ภายในตัวบุคคล ได้แก่ แรงจูงใจ (Motive) อุปนิสัย (Trait) อัตมโนทัศน์ (Self-Concept) ความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skill) ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้จะเป็นตัวผลักดันหรือมีความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (Causal Relationship) ให้บุคคลสามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือสูงกว่าเกณฑ์อ้างอิง (Criterion – Reference) หรือเป้าหมายที่กำหนดไว้

Zwell [5] ได้จัดองค์ประกอบของสมรรถนะออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1) สมรรถนะด้านการใฝ่สัมฤทธิ์ในหน้าที่งาน
2) สมรรถนะด้านสัมพันธภาพ
3) สมรรถนะด้านคุณลักษณะส่วนบุคคล
4) สมรรถนะด้านการจัดการ
5) สมรรถนะด้านความเป็นผู้นำ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วินัย ไข่ขาว [6] ได้ศึกษาเรื่อง สมรรถนะหลักของพนักงาน บริษัท ครัวแม่ศรีเรือน จำกัด และบริษัทในเครือการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาสมรรถนะหลักของพนักงาน บริษัท ครัวแม่ศรีเรือน จำกัด และบริษัทในเครือ 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสมรรถนะหลักของพนักงาน บริษัท ครัวแม่ศรีเรือน จำกัด และบริษัทในเครือกับข้อมูลส่วนบุคคลของพนักงาน ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือพนักงานบริษัท ครัวแม่ศรีเรือน จำกัด และบริษัทในเครือ ผลการวิจัยพบว่า พนักงานมีความคิดเห็นต่อสมรรถนะหลักในภาพรวมและรายด้านทั้ง 7 ด้านอยู่ในระดับมาก และพนักงานที่มี เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งงานและประสบการณ์การทำงานต่างกัน มีความคิดเห็นต่อสมรรถนะหลักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นรีนุช ชัยวิฑูรย์ [7] ได้ศึกษาเรื่อง ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถนะหลักของพนักงานบริษัท โตโยต้า นนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะหลักของพนักงานบริษัท โตโยต้า

นนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด และเพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสมรรถนะหลักของพนักงานบริษัท โตโยต้า นนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด กับปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงาน ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การศึกษาคือพนักงานบริษัท โตโยต้า นนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถนะหลักของพนักงานในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง 4 ข้อได้แก่ การสื่อสาร การวางแผนและบริหารจัดการ การบริหารเชิงกลยุทธ์และสำนึกในความเป็นสากล อยู่ในระดับมาก 2 ด้าน ได้แก่ การทำงานเป็นทีมและสำนึกในเรื่องคุณภาพ 2. พนักงานที่มีอายุต่างกัน มีสมรรถนะด้านการบริหารเชิงกลยุทธ์แตกต่างกัน 3. พนักงานที่มีระดับการศึกษาต่างกัน มีสมรรถนะโดยภาพรวมและรายด้านทั้ง 6 ด้านแตกต่างกัน 4. พนักงานที่มีอายุงานต่างกันมีสมรรถนะด่านการวางแผนและบริหารจัดการแตกต่างกัน 5. พนักงานที่มีระดับตำแหน่งงานต่างกัน มีสมรรถนะในภาพรวมและรายด้าน ด้านการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การวางแผนและบริหารจัดการ การบริหารเชิงกลยุทธ์และสำนึกในความเป็นสากลแตกต่างกัน 6. พนักงานที่มีการศึกษาอบรมเพิ่มเติมตามสายอาชีพต่างกัน มีสมรรถนะในภาพรวมและรายด้านทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การวางแผนและบริหารจัดการ การบริหารเชิงกลยุทธ์ สำนึกในเรื่องคุณภาพและสำนึกในความเป็นสากลแตกต่างกัน

ธาริณี อภัยโรจน์ [8] ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาสมรรถนะหลักเพื่อการพัฒนาบุคลากร : กรณีศึกษา สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อการศึกษาสมรรถนะหลักเพื่อการพัฒนาบุคลากร : กรณีศึกษา สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา 2) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสมรรถนะหลักเพื่อการพัฒนาบุคลากร : กรณีศึกษา สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายากับปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรและเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาที่เหมาะสมตามช่องว่างของสมรรถนะหลัก (core competency gap) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ บุคคลากรสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ผลการวิจัยพบว่า (1) สมรรถนะหลักของบุคลากรในปัจจุบัน โดยรวมอยู่ในระดับมาก (2) ปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงานที่แตกต่างกันมี 49 สมรรถนะหลักเพื่อการพัฒนาบุคลากร : กรณีศึกษา สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ (3) แนวทางการพัฒนาบุคลากรที่เหมาะสมตามช่องว่างของสมรรถนะหลัก (core competency gap) ได้แก่ (1) หลักสูตรการพัฒนาความคิดเชิงวิเคราะห์ (2) หลักสูตรการสร้างบุคลากรที่มีศักดิ์ศรีและจริยธรรมที่พึงประสงค์ และ (3) หลักสูตรการสร้างสรรค์ความคิดเชิงนวัตกรรม

ทรรศิญา ประทุมเวียง [9] ได้ทำการศึกษาเรื่องสมรรถนะเชิงการแข่งขันของบุคลากรโรงแรมในภูมิภาคอาเซียน กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้จัดการส่วนหน้าโดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยการใช้สูตร ทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) ได้กลุ่มตัวอย่าง 128 แห่ง ผลการวิจัยพบว่า สมรรถนะการแข่งขันของบุคลากรโรงแรมไทยในเชิงเปรียบเทียบกับบุคลากรอาเซียน ผลการประเมินทั้ง 3 ด้านพบว่าสมรรถนะเชิงการแข่งขันของบุคลากรโรงแรมของประเทศในภูมิภาคอาเซียนในด้านการบริการต้อนรับส่วนหน้าที่มีสมรรถนะดีที่สุดเกี่ยวกับบุคลิกภาพของบุคลากร เกี่ยวกับทัศนคติที่ดีต่อการทำงานและเกี่ยวกับการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ใช้บริการได้แก่ บุคลากรโรงแรมในประเทศไทย ส่วนสมรรถนะดีที่สุดเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เกี่ยวกับความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษประเทศสิงคโปร์ดีที่สุด ด้านการบริการแม่บ้านที่มีสมรรถนะดีที่สุดเกี่ยวกับบุคลิกภาพของบุคลากร เกี่ยวกับมาตรฐานความสะอาด เกี่ยวกับความสามารถในการใช้ศิลปะการตกแต่งและเกี่ยวกับกิริยามารยาทและนิสัยในการทำงาน ได้แก่ บุคลากรโรงแรมในประเทศไทย รองลงมาสมรรถนะเกี่ยวกับบุคลิกภาพของบุคลากร ความสามารถในการใช้ศิลปะการตกแต่งและกิริยามารยาทและนิสัย ได้แก่ บุคลากรโรงแรมประเทศสิงคโปร์

ส่วนสมรรถนะเกี่ยวกับมาตรฐานความสะอาด รองลงมาได้แก่ บุคลากรโรงแรมประเทศพม่า ส่วนบุคลากรโรงแรมประเทศที่มีสมรรถนะดีที่สุด เกี่ยวกับความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษและเกี่ยวกับความสามารถในการประสานงานได้แก่ บุคลากรโรงแรมประเทศสิงคโปร์ ด้านการบริการอาหารและเครื่องดื่มที่มีสมรรถนะดีที่สุดเกี่ยวกับการบริการแขก เกี่ยวกับความสามารถในการประสานงาน เกี่ยวกับการต้อนรับแขก เกี่ยวกับความรู้เรื่องอุปกรณ์ในการประกอบอาหาร เกี่ยวกับความสามารถในการจัดโต๊ะ เกี่ยวกับความสามารถในการผลิตอาหารและเกี่ยวกับความสามารถในการจัดตกแต่งอาหาร ได้แก่ บุคลากรโรงแรมในประเทศไทย สมรรถนะดีที่สุดเกี่ยวกับทักษะในการปรุงอาหาร ได้แก่ บุคลากรโรงแรมในประเทศไทยและสิงคโปร์ สมรรถนะดีที่สุดเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ ได้แก่ บุคลากรโรงแรมในประเทศสิงคโปร์และสมรรถนะดีที่สุดเกี่ยวกับความสามารถในการควบคุมวัตถุดิบการผลิต เกี่ยวกับสมรรถนะในการป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดในครัว เกี่ยวกับความรู้เรื่องโภชนาการและอาหารและเกี่ยวกับความรู้ในเรื่องอุปกรณ์ครัว ได้แก่ บุคลากรโรงแรมในประเทศสิงคโปร์ การประเมินสมรรถนะการแข่งขันของบุคลากรโรงแรมไทยในภาพรวมแต่ละด้าน ส่วนมากสมรรถนะแผนกบริการต้อนรับส่วนหน้าและแผนกบริการอาหารอยู่ในระดับดีมากและสมรรถนะแผนกบริการแม่บ้านอยู่ในระดับดี ส่วนการประเมินสมรรถนะการแข่งขันของบุคลากรโรงแรมตนเอง ผลประเมินสมรรถนะการแข่งขันของบุคลากรโรงแรมตนเองในภาพรวมแต่ละด้าน ส่วนมากสมรรถนะแผนกบริการต้อนรับส่วนหน้าและแผนกบริการอาหารอยู่ในระดับดีมากและสมรรถนะแผนกบริการแม่บ้านอยู่ในระดับปานกลาง

McAllister [10] ศึกษาการประเมินสมรรถนะขั้นพื้นฐานในตำแหน่งของผู้ปฏิบัติงานผลการวิจัยพบว่าผู้ปฏิบัติงานต้องมีความพร้อมเพรียงและเข้าใจในการปฏิบัติงาน สามารถระบุได้ว่า การปฏิบัติงานควรมีความเชี่ยวชาญ ความมั่นใจ ความสามารถที่เพียงพอ เข้าใจถึงบทบาทหน้าที่และความสามารถที่จะทำให้สิ่งเหล่านั้นเพิ่มขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติในการปฏิบัติงาน การประเมินถูกปรับปรุงบนพื้นฐานของข้อมูลข่าวสารที่รวบรวมจากการพัฒนาในครั้งแรกของการประเมินความสามารถและความก้าวหน้าการพัฒนาที่ต้องการเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและความสามารถ ซึ่งการค้นคว้าวิจัยนี้จะช่วยเหลือให้เกิดการพัฒนาอาชีพอย่างมีคุณภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่
บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ โดยมีการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้แก่

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ พนักงานของโรงแรมเดอะทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานของโรงแรมเดอะทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ จำนวน 110 คน ใช้สูตรการหาขนาดตัวอย่างจากกรณีไม่ทราบจำนวนประชากร บุญชม ศรีสะอาด [11] โดยในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจะใช้วิธีสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental sampling) เป็นกลุ่มพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในโรงแรม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งแบบสอบถาม เป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยเป็นแบบสอบถามแบบตรวจเช็ครายการ (Checklist)

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเพื่อประเมินความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะในการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรม เดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ แบ่งตามองค์ประกอบได้ดังนี้ ด้านการปฏิบัติงาน ด้านปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานและด้านความต้องการในการพัฒนาการปฏิบัติงาน โดยแบบสอบถามในส่วนนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การกำหนดค่าน้ำหนักการประเมิน 5 ระดับคำตอบตามวิธีไลเคอร์ทสเกล (Likert Scale)

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.21 - 5.00 หมายถึง พนักงานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.41 - 4.20 หมายถึง พนักงานมีความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.61 - 3.40 หมายถึง พนักงานมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.81 - 2.60 หมายถึง พนักงานมีความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.80 หมายถึง พนักงานมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

จากการสำรวจได้นำแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 110 คน และได้รับแบบสอบถามคืน จำนวน 110 ชุด พบว่าแบบสอบถามทั้ง 110 ชุด ตอบคำถามครบถ้วน ทำให้มีแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์สามารถใช้ได้จำนวน 110 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนแบบสอบถามที่ส่งทั้งหมด รายละเอียดผลการวิเคราะห์ พบว่า พนักงานที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 58.18 มีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 21 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 47.27 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 33.64 ปฏิบัติงานในแผนกแม่บ้านและแผนกห้องอาหาร ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน แผนกแม่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 24.55 และแผนกห้องอาหาร คิดเป็นร้อยละ 24.55 มีประสบการณ์ทำงานอยู่ในช่วง 1 – 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 58.18 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วง 11,000 – 15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 42.73

พนักงานโรงแรมมีความเห็นต่อประสิทธิภาพด้านการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ประเด็นที่พนักงานโรงแรมมีความเห็นด้วยและมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ มีองค์ความรู้ในงานที่ทำเป็นอย่างดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.03 รองลงมา คือ การให้บริการของโรงแรมมีความรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 ส่วนประเด็นที่พนักงานโรงแรมมีความเห็นด้วยน้อยที่สุด คือ การให้บริการของท่านได้รับการยกย่องชมเชยจากโรงแรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.68

พนักงานโรงแรมมีความเห็นต่อประสิทธิภาพด้านปัญหาและอุปสรรคด้านการปฏิบัติงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.03 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ประเด็นที่พนักงานโรงแรมมีความเห็นด้วยและมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การขาดการดำรงรักษาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.36 รองลงมา คือ ความไม่ชัดเจนในการกำหนดบทบาทหน้าที่ของบุคลากรภายในแผนก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.35 ส่วนประเด็นที่พนักงานโรงแรมมีความเห็นด้วยน้อยที่สุด คือ ขาดการวางแผนงาน แผนปฏิบัติงานและวิธีการปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.75

พนักงานโรงแรมมีความเห็นต่อประสิทธิภาพด้านความต้องการในการพัฒนาด้านการปฏิบัติงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ประเด็นที่พนักงานโรงแรมมีความเห็นด้วยและมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การสร้างแรงจูงใจเพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 รองลงมา คือ การส่งเสริมพัฒนาผู้ร่วมงานเพื่อให้สามารถทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การได้อย่างเต็มศักยภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 ส่วนประเด็นที่พนักงานโรงแรมมีความเห็นด้วยน้อยที่สุด คือ การมีส่วนร่วมของผู้บริหารในกิจกรรมเพื่อสร้างความผูกพันในทุกระดับ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง “สมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขก กระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่” ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงานและเสนอแนวทางการปฏิบัติงานของพนักงานในโรงแรม สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานของพนักงานโรงแรมอยู่ในระดับมาก โดยที่พนักงานมีองค์ความรู้ในงานที่ทำเป็นอย่างดีอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อเทียบกับการประเมินทุกประเด็น ซึ่งสอดคล้องกับ กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข [12] พบว่าปัจจัยแห่งความสำเร็จของการดำเนินโครงการฯ ในระยะแรกผลเกิดขึ้นจาก “บุคคล” ที่มีความรู้ความสามารถถ่ายทอดความรู้ฝังลึก (Tacit knowledge) ที่มีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการและการให้บริการ ประสบการณ์และการเรียนรู้ดังกล่าวนับว่าเป็นสิ่งที่มีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้และนำมาปรับใช้ของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีกระบวนการถอดบทเรียน ประสบการณ์และความรู้ เพื่อจัดทำเป็นคลังความรู้ทางวิชาการสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องจะได้มีองค์ความรู้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของตนต่อไป ประเด็นรองลงมาคือ ประสิทธิภาพด้านความต้องการในการพัฒนาด้านการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก โดยที่การสร้างแรงจูงใจเพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้ตามเป้าหมายอยู่ในระดับที่สูงที่สุด เมื่อเทียบกับการประเมินทุกประเด็น ซึ่งสอดคล้องกับ เสกสรร อรกุล [13] ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยแรงจูงใจภายนอกและภายในการปฏิบัติงานที่มีผลต่อศักยภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากร บริษัทแมทเทิลคอม จำกัด โดยผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยในที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของบุคลากรอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ผลสำเร็จในการทำงาน การยกย่องยอมรับนับถือ การมีอำนาจในหน้าที่และโอกาสก้าวหน้า ในขณะที่ปัจจัยภายนอกที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน ได้แก่ การเลื่อนตำแหน่งงาน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

องค์กรควรให้ความสำคัญกับความคิดเห็นจากแขกผู้เข้าพักทุกคนควบคู่ไปกับการฝึกอบรมที่เน้นเรื่องการบริการ สำหรับหัวหน้าแผนกควรกำกับดูแลเอาใจใส่พนักงานในการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิดมากขึ้น เพื่อให้ได้รับคำชมจากแขกและรวบรวมความคิดเห็นจากแขกผู้เข้าพักเพื่อวิเคราะห์และหาแนวทางในการพัฒนาปฏิบัติงานของพนักงานเพื่อให้ได้รับคำชมจากแขกที่มาเข้าพักอย่างทั่วถึงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] พุทธชาด ลุนคำ. (2564). [ออนไลน์] **แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม ปี 2564 - 2566 : ธุรกิจโรงแรม. วิจัยกรุงศรี.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 20 มีนาคม 2565]. จาก https://www.krungsri.com/th/research/industry/industryoutlook/services/hotels/io/hotel-2022-2024.

[2] สำนักข่าวไทยรัฐออนไลน์. 2564. [ออนไลน์] **ปรับโครงสร้างท่องเที่ยวไทย กลยุทธ์มุ่งสู่การฟื้นตัวปี 2565.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 23 มีนาคม 2565] จาก https://www.thairath.co.th/news/local/2270131?fbclid=IwAR3EMpBbLKfhNciH_OfUyMW-mG_b5vwA8inctaZtapY-pNDkrVvWlnHPpWw.

[3] สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดกระบี่. (2564). [ออนไลน์]. **ตารางแสดงข้อมูลสถิติด้านการท่องเที่ยวจังหวัดกระบี่ประจำเดือนมีนาคม ปี 2564 เปรียบเทียบ ปี 2563.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 เมษายน 2565] จาก https://krabi.mots.go.th/download/article/article_20210511105302.pdf?fbclid=IWR3RZHFgS3ZgdIJzbFd1QzpjqGXbyPh9NTirMyMYOlPFAS91xgusU6uC29Q.

[4] Spencer, L.M. and Spencer, S.M. (1993). **Competence at Work : Models for Superior Performance.** New York : John Wiley & Sons.

[5] Zwell, M. (2000). Creating a Culture of Competence. NewYork : John Wiley and Sons, Inc.

[6] วินัย ไข่ขาว. (2553). **สมรรถนะหลักของพนักงาน บริษัท ครัวแม่ศรีเรือน จำกัด และบริษัทในเครือ.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[7] นรีนุช ชัยวิฑูรย์. (2552). **ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถนะหลักของพนักงานบริษัทโตโยต้า นนทบุรี ผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด.** วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. พัฒนาทรัพยากรมนุษย์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[8] ธาริณี อภัยโรจน์. (2553). **การศึกษาสมรรถนะหลักเพื่อการพัฒนาบุคลากร : กรณีศึกษา สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา.** วิทยานิพนธ์ศิลปะศาสตร์-มหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยมหิดล.

[9] ทรรศิญา ประทุมเวียง. (2560). **สมรรถนะเชิงการแข่งขันของบุคลากรโรงแรมในภูมิภาคอาเซียน.** พัฒนาแรงงานและสวัสดิการมหาบัณฑิต. ภาควิชาสังคมสงเคราะห์ศาสตร์. คณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[10] McAllister, S. (2005, May 8). **Competency based assessment of speech pathology students' performance in the workplace.** School of Communication Sciences and Disorders. The University of Sydney.

[11] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน.

[12] กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2550). **คลังความรู้ (Knowledge Asset) การถอดบทเรียนและประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์หลังการปฏิบัติโครงการการป้องกันการติดเชื้อ เอช ไอ วี สำหรับหญิงตั้งครรภ์.** กรุงเทพฯ.

[13] เสกสรร อรกุล. (2555). **ปัจจัยแรงจูงใจภายนอกและภายในในการปฏิบัติงานที่มีผลต่อประสิทธิภาพใน การปฏิบัติงานของบุคลากรบริษัท เมทเทิลคอม จำกัด.** วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. สาขาวิชาบริหารธุรกิจ. บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

คุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ซ้ำของ โรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก

QUALITY OF SERVICE EFFECTING CUSTOMERS REPURCHASING AT THE IMPERIAL HOTEL AND CONVENTION CENTER AT PHITSAULOK

นางสาวธิติมา คำดี[1] นางสาวพิมพ์พิไล มาโนแก้ว[2] นางสาวสุธิภาพร พรหมบน[3]
Ms.Thitima Kamdee [1] Ms.Phimphilai Manokaeo [2] Ms.Suthiphaphon Phombon [3]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยด้านคุณภาพการบริการที่ส่งผลให้ลูกค้ากลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก 2) เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก โดยมีตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย รูปลักษณ์ทางกายภาพที่สัมผัสได้ (Tangibles) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) การตอบสนองต่อผู้รับบริการ (Responsiveness) การให้ความมั่นใจแก่ผู้รับบริการ (Assurance) และการเข้าใจลูกค้า (Empathy) ขอบเขตด้านประชากร ได้แก่ ผู้ใช้บริการของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก จำนวนทั้งสิ้น 150 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ และอาชีพ ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมของปัจจัยด้านคุณภาพการบริการทั้ง 4 ด้าน คือความเป็นรูปธรรมของการบริการ (Tangibles) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) การตอบสนองต่อผู้รับบริการ (Responsiveness) และการเข้าใจลูกค้า (Empathy) ผู้รับบริการมีความพึงพอใจในคุณภาพการบริการของโรงแรม ดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก มีผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำอยู่ในระดับมากที่สุด เพราะภายในโรงแรมมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ครบครัน พนักงานมีความเอาใจใส่ต่อลูกค้าอย่าสม่ำเสมอ และมีการบริการที่น่าพึงพอใจ

คำสำคัญ : คุณภาพ การบริการ การกลับมาใช้บริการซ้ำ

สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Hotel and Hospitality, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail : Kmint240144@gmail.com

Abstract

This study purposefully aims for the followings 1) investigate personal information of customers regarding assessing to the service at the Imperial Hotel and Convention Center at Phitsaulok 2) study on quality factors effecting the repurchasing service at Imperial Hotel and Convention Center at Phitsaulok. The researchers reviewed the outcome concerning the quality of service influencing the repurchasing at Imperial Hotel and Convention Center at Phitsaulok, the major variabilities in this study can be divided as followed, the such as perceptible service such as tangibility, reliability, responsiveness to guests ,providing assurance to guests, and understanding guests with empathy. Hence, the total customers of Imperial Hotel and Convention Center at Phitsaulok is 150 persons, applying the main instrument by employing quastionare consisting of 2 parts. Part 1 is general information of the person who answer such as gender, age, status and occupation. Part 2 is the quality factor that mainly effects the repurchase at Imperial Hotel and Convention Center at Phitsaulok. The static analysis tools uses mean and standard deviation. The result of the study discovered that the 4 quality factors presented as perceptible service such as tangibility, reliability, responsiveness to guests , providing assurance to guests , and understanding guests with empathy. This showed that the satisfaction of the customer resulting in the repurchase at Imperial Hotel and Convention Center at Phitsaulok is at the highest score in this study due to perfect availability in the property and high responsiveness of the staffs towards guests with appreciable service.

Keywords : Quality, Service, Repurchase the Service

บทนำ

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่มีสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความหลากหลาย ทั้งยังมีวัฒนธรรมที่เก่าแก่และสวยงาม สามารถดึงดูดใจให้นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติได้มาเยี่ยมชม ทำให้อุตสาหกรรมท่องเที่ยวของประเทศได้รับการยอมรับและถือเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ ในปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีรายได้รวมจากการท่องเที่ยวทั้งจากตลาดนักท่องเที่ยวต่างชาติและตลาดนักท่องเที่ยวชาวไทยเป็นจำนวนเงินสูงถึง 2.76 ล้านล้านบาท การท่องเที่ยวยังเป็นการช่วยกระจายรายได้และสาธารณูปโภคไปสู่ท้องถิ่นต่าง ๆ ก่อให้เกิดการขยายโอกาส ด้านการสร้างงาน สร้างอาชีพในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวโดยตรง เช่น ธุรกิจนำเที่ยว ธุรกิจที่พักแรม ธุรกิจอาหารและเครื่องดื่ม รวมถึงธุรกิจขนส่งและร้านขายของที่ระลึก ทั้งยังทำให้เกิดการหมุนเวียนทางเศรษฐกิจ เกิดการลงทุนและการสร้างงานเป็นจำนวนมาก ศูนย์วิจัยด้านตลาดการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ได้สรุปแผนการส่งเสริมการตลาดประจำปี พ.ศ. 2560 โดยการกำหนดเป้าหมายของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (ททท.) ปี พ.ศ. 2560-2564 คือ การให้ประเทศไทยมุ่งสู่การเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่รองรับนักท่องเที่ยวระดับคุณภาพมากขึ้นและผลักดันการท่องเที่ยวสู่ความยั่งยืน ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทย เป็นประเทศที่มีทรัพยากรการท่องเที่ยวที่มีความหลากหลายทั้งทางบก ทางน้ำและทางอากาศ รวมถึงศิลปวัฒนธรรมที่มีความโดนเด่นและสวยงาม [1]

ธุรกิจที่พักแรม หมายถึงการให้บริการด้วยการจัดสถานที่ (Place) เพื่อใช้สำหรับรองรับผู้เดินทางที่ต้องการพักค้างคืนในระหว่างการเดินทางท่องเที่ยว อบรม สัมมนา หรือทำกิจธุระอื่น และมีการอำนวยความสะดวกในด้านอื่น ๆ เช่น อาหารและเครื่องดื่มความสะอาด ปลอดภัยในขณะที่พักอาศัยโดยมีจุดมุ่งหมายในการแสวงหากำไรจากการให้บริการ [2] ได้อธิบายถึงคำว่า “ธุรกิจที่พักแรม” ไว้ว่า ธุรกิจที่พักแรมนั้นมีหลายประเภท เช่น โรงแรม โมเต็ล เกสต์เฮาส์ รีสอร์ท ที่ตั้งแคมป์ บ้านพักตากอากาศ บังกะโล แพ เป็นต้น ซึ่งสถานที่พักจะต้องสะอาด ปลอดภัย และมีราคาที่เหมาะสมกับสภาพที่พักแต่ละประเภท

จังหวัดพิษณุโลก เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย ถือเป็นศูนย์กลางของอินโดจีน ในปี พ.ศ. 2562 มีจำนวนประชากร 865,247 คน [3] มีพื้นที่ 10,815.854 ตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองส่วนภูมิภาคออกเป็น 9 อำเภอ เป็นจังหวัดที่มีประวัติศาสตร์และความเป็นมาอย่างยาวนานตั้งแต่สมัยสุโขทัยจนถึงปัจจุบัน ส่งผลให้จังหวัดพิษณุโลกมีแหล่งท่องเที่ยวที่โดดเด่นมากมาย ไม่ว่าจะเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ โบราณคดี ศิลปวัฒนธรรมและแหล่งท่องเที่ยวที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ยั่งยืนและมีการประชาสัมพันธ์เพื่อให้นักท่องเที่ยวมาเยี่ยมชมมากยิ่งขึ้น

โรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก (The Imperial Hotel and Convention Centre Phitsanulok) เป็นสถานประกอบการด้านที่พัก ที่ตั้งอยู่ใจกลางเมืองจังหวัดพิษณุโลก มีประวัติการก่อตั้งมาอย่างยาวนาน ให้บริการด้วยมาตรฐานโรงแรมระดับ 4 ดาว สามารถรองรับลูกค้าที่มาใช้บริการได้มากกว่า 2,000 คน ด้วยบริการที่ครบครันและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพียบพร้อมและมีความทันสมัย

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาคุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก เพื่อเป็นการศึกษาแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ซ้ำ และนำผลการวิจัยที่ได้มาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของทางโรงแรมให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านคุณภาพการบริการที่ส่งผลให้ลูกค้ากลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก
2. เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พัฒน์ธิตา ปิยะรัตนพัท [4] ได้ทำการวิจัยการตัดสินใจเข้าพักและความตั้งใจพักซ้ำในโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA) ของนักท่องเที่ยวชาวจีน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อ ศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเข้าพักโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA) ของนักท่องเที่ยวชาวจีน ทั้งนี้ยังศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลของนักท่องเที่ยวชาวจีน และปัจจัยทางการตลาดของโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA) และมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางการตลาดกับความตั้งใจพักซ้ำในโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์

(RSTA) ของนักท่องเที่ยวชาวจีน โดยผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นักท่องเที่ยวชาวจีนที่เข้าพักโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA) จำนวน 400 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยทางการตลาดที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจเข้าพักสูงสุด คือด้านผลิตภัณฑ์ และบริการ โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล และปัจจัยทางการตลาด พบว่ารายได้มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางการตลาดทั้ง 7 ปัจจัย ในขณะที่เพศ สถานภาพสมรส และระดับการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์ใดกับปัจจัยทางการตลาด

รสสุคนธ์ แซ่เฮีย [5] ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการโรงแรมคุณภาพการบริการส่วนผสมการตลาดบริการและคุณค่าตราสินค้า ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าชาวต่างชาติที่ใช้บริการโรงแรมระดับห้าดาวแห่งหนึ่ง ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการโรงแรม ปัจจัยส่วนผสมการตลาดบริการ ปัจจัยคุณภาพการบริการ และปัจจัยคุณค่าของตราสินค้า ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าชาวต่างชาติที่ใช้บริการโรงแรมระดับ 5 ดาว แห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามภาษาอังกฤษที่ผ่านการตรวจสอบความตรงของเนื้อหาจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 941 ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภค 250 ราย ที่เข้าใช้บริการโรงแรมห้าดาวแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร และมีผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้บริการด้านระยะเวลาในการเข้าพักของลูกค้าที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าชาวต่างชาติที่ใช้บริการโรงแรมระดับห้าดาวแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยขณะที่ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้บริการด้านความถี่ในการเข้าพัก และวัตถุประสงค์ ทั้งนี้ผลการวิจัยของปัจจัยด้านความเป็น รูปธรรมส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าชาวต่างชาติในการใช้บริการโรงแรมระดับห้าดาวแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

เมทินี วงศ์ธราวัฒน์ [6] ได้ทำการวิจัยแนวทางการเสริมสร้างคุณภาพการบริการของพนักงานบริการส่วนหน้าโรงแรมระดับ 5 ดาว ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาความพึงพอใจในคุณภาพการบริการของผู้ใช้บริการชาวต่างชาติต่อพนักงานบริการส่วนหน้าผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้างานแผนกบริการส่วนหน้าต่อการมีคุณภาพของพนักงานบริการส่วนหน้า ได้เสนอแนวทางการเสริมสร้างคุณภาพบริการของพนักงานบริการส่วนหน้าในโรงแรมระดับ 5 ดาวในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยการวิจัยเชิงปริมาณผู้วิจัยมีการเก็บข้อมูลแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ที่เข้าพักโรงแรมระดับ 5 ดาวในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน และการวิจัยเชิงคุณภาพ มีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับหัวหน้างานแผนกบริการส่วนหน้า ของโรงแรมระดับ 5 ดาวในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 5 คน ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจในคุณภาพการบริการที่เป็นรูปธรรมของการบริการมีค่าเฉลี่ยสูงสุด แต่ความพึงพอใจในคุณภาพการบริการที่เป็นด้านการดูแลเอาใจใส่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด และเมื่อจำแนกตามลักษณะประชากรพบว่า เมื่อลักษณะประชากรแตกต่างกันก็มีความพึงพอใจด้านคุณภาพการบริการที่แตกต่างกันด้วย

ไชยชนะ จันทรอารีย์ และคณะ [7] ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง “อิทธิพลของคุณภาพการให้บริการต่อความเชื่อใจ ความพึงพอใจ การบอกต่อ และการกลับมาใช้บริการซ้ำของลูกค้า ของโรงพยาบาลพระราม 2” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา จากผลวิจัยสรุปได้ว่า 1) คุณภาพการให้บริการในด้านมิติของความรวดเร็วในการตอบสนองมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ 2) ความน่าเชื่อถือและสร้างความมั่นใจมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ 3) ความเอาใจใส่และเห็นอกเห็นใจเป็นรายบุคคลมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึง

พอใจของผู้รับบริการ 4) ความพึงพอใจของผู้รับบริการมีอิทธิพลทางบวกต่อการบอกต่อ และ 5) ความพึงพอใจของผู้รับบริการมีอิทธิพลทางบวกต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง คุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก โดยมีการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

1. ประชากรในการวิจัย คือ นักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก จำนวน 150 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิ โดยวิธีการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัย ซึ่งเป็นประเด็นเกี่ยวกับคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของนักท่องเที่ยวมีต่อโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก โดยมีลักษณะของแบบสอบถาม ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ และอาชีพ

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก ซึ่งจำแนกออกเป็น 4 ด้านได้แก่

ความเป็นรูปธรรมของการบริการ (Tangibles) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) การตอบสนองต่อผู้รับบริการ (Responsiveness) และการเข้าใจลูกค้า (Empathy)

ระดับความเห็น / ระดับการตัดสินใจใช้บริการ ค่าน้ำหนักคะแนนของตัวเลือกที่ตอบ

เห็นด้วยมากที่สุด	5
เห็นด้วยมาก	4
เห็นด้วยปานกลาง	3
เห็นด้วยน้อย	2
เห็นด้วยน้อยที่สุด	1

จากการศึกษาได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลการวิจัย โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัย ทบทวนวรรณกรรม แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวกับคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก

2. ศึกษา และขอค้าแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำเพื่อกำหนดกลุ่มประชากร และกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

3. สร้างแบบสอบถาม และข้อคำถาม ให้ครอบคลุมตัวแปรที่กำหนดตามดัชนีชี้วัด โดยภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมาก

ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาครั้งนี้ คือ 150 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงจำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ 61.3 มีอายุ 40 – 49 ปี จำนวน 71 คน คิดเป็นร้อยละ 47.3 สถานภาพโสด จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 46 อาชีพธุรกิจส่วนตัว จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 50

2. ระดับคุณภาพการบริการที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระดับคุณภาพการบริการที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด4.71 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับมากที่สุดทุกเรื่อง ได้แก่ การเข้าใจลูกค้า (Empathy) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 การตอบสนองต่อผู้รับบริการ (Responsiveness) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ความน่าเชื่อถือ (Reliability) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 และให้ความสำคัญในเรื่องรูปลักษณ์ทางกายภาพที่สัมผัสได้ (Tangibles) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง คุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยด้านคุณภาพการบริการที่ส่งผลให้ลูกค้ากลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลกและเสนอแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้ซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก โดยดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล จากการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล สามารถอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระดับคุณภาพการบริการที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับมากที่สุดทุกเรื่อง ได้แก่การเข้าใจลูกค้า (Empathy) การตอบสนองต่อผู้รับบริการ (Responsiveness) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) และให้ความสำคัญในเรื่องรูปลักษณ์ทางกายภาพที่สัมผัสได้ (Tangibles) โดยมีรายระเอียดแต่ละด้านดังนี้

1. ด้านรูปลักษณ์ทางกายภาพที่สัมผัสได้ (Tangibles) ที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่านักท่องเที่ยวผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับมากที่สุดทุกข้อ ได้แก่ โรงแรมมีการให้บริการสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน โรงแรมมีระบบที่มีประสิทธิภาพในการลงทะเบียนเพื่อเข้าพัก และแจ้งออก โรงแรมมีสัญญาณอินเตอร์เน็ตไร้สายให้บริการฟรี พนักงานต้อนรับส่วนหน้าของโรงแรมมีความพร้อม และให้ความช่วยเหลือลูกค้าอย่างเต็มใจ ซึ่ง

สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริกาญจน์ ตฤติยศิริ [8] ได้ให้ความหมายลักษณะทางกายภาพทำให้มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้สึก ความพึงพอใจในการให้บริการที่ลูกค้าได้รับ

2. ด้านความน่าเชื่อถือ (Reliability) ที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่านักท่องเที่ยวผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับมากที่สุดทุกข้อ ได้แก่ พนักงานสามารถให้คำแนะนำ และตอบข้อสงสัยของลูกค้าได้อย่างถูกต้อง การรับชำระเงินมีความถูกต้อง ระบบการจองห้องพักที่มีประสิทธิภาพ โรงแรมมีการบริหาร และมีการจัดการที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอนัญญา อุทัยปรีดา [9] ได้ให้ความหมายไว้ว่า สร้างความเชื่อมั่นในตราสินค้าเพื่อให้ลูกค้าเกิดการยอมรับในตราสินค้านั้นๆ

3. ด้านการตอบสนองต่อผู้รับบริการ (Responsiveness) ที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่านักท่องเที่ยวผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับมากที่สุดทุกข้อ ได้แก่ พนักงานมีการบริการที่มีไมตรีจิต พนักงานมีความเอาใจใส่ต่อปัญหาของลูกค้า พนักงานมีจำนวนเพียงพอสามารถดูแลให้บริการลูกค้าได้อย่างทั่วถึง พนักงานติดต่อประสานงานกลับอย่างรวดเร็ว เมื่อได้รับการติดต่อจากลูกค้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชาติ เทศสวัสดิ์วงศ์ [10] กล่าวว่า พฤติกรรมของผู้บริโภค หมายถึงกระบวนการซึ่งนำไปสู่การตัดสินใจของผู้บริโภคการบริการเพื่อตอบสนองความพึงพอใจ

4. ด้านการเข้าใจลูกค้า (Empathy) ที่เป็นเกณฑ์ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว พบว่านักท่องเที่ยวผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญระดับมากที่สุดทุกข้อ ได้แก่ พนักงานให้ความดูแล ใส่ใจ ลูกค้าอย่างสม่ำเสมอ พนักงานสามารถจดจำลูกค้าได้ ไม่ว่าจะเป็นชื่อลูกค้า รวมถึงสิ่งที่ชอบหรือไม่ชอบของลูกค้า ทางโรงแรมส่งการ์ดอวยพรลูกค้าประจำในวันพิเศษเช่น วันเกิด วันขึ้นปีใหม่

อ้างอิงจาก ศศิมา สุขสว่าง [11] การเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้งานจริง คือ การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายที่แท้จริง เข้าใจในปัญหา ความต้องการ ความจำเป็น อารมณ์ความรู้สึก การกระทำที่ออกมาความหมายในสายตาของกลุ่มเป้าหมาย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องคุณภาพการบริการที่ส่งผลต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำของโรงแรมดิ อิมพีเรียล โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ พิษณุโลก ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งนี้ ดังนี้

1. จากการวิจัยฉบับนี้ พบว่าโรงแรมควรมีระบบเกี่ยวกับการจัดการฝึกอบรมทักษะต่าง ๆ แก่พนักงานให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อที่จะให้การปฏิบัติต่อผู้มารับบริการเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และเพื่อการสื่อสารที่สร้างความเข้าใจตรงกัน ซึ่งผู้บริหารควรจะต้องส่งเสริมและสนับสนุนอย่างจริงจัง

2. โรงแรมควรเปิดโอกาสให้แก่พนักงานระดับปฏิบัติการ มีสิทธิมีเสียงในการแสดงความคิดเห็นและมุ่งเน้นให้พนักงานมีความมั่นใจที่จะเผชิญกับปัญหาที่จะต้องเกิดการแก้ไขเบื้องต้น ก่อนที่จะถึงระดับที่สูงกว่าตน เพื่อให้มาตรฐานของคุณภาพการบริการยังคงไปในทิศทางที่ดีสำหรับการดูแล และบริการของโรงแรมนั้น ๆ

3. ทางโรงแรมควรมีการทำให้บุคลากรตระหนักในคุณค่า และความสำคัญของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทางโรงแรมจะจัดขึ้น ซึ่งเป็นการสร้างหนึ่งในความประทับใจให้แก่ผู้ตั้งใจเข้ามารับบริการในโรงแรม

เอกสารอ้างอิง

[1] สภาอุตสาหกรรมท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2560). [ออนไลน์] **ดัชนีความเชื่อมั่นผู้ประกอบธุรกิจ การท่องเที่ยวในประเทศไทย** [สืบค้นเมื่อวันที่10 มีนาคม 2565] จากhttp://www.thailandtourismcouncil.org/wp-content/uploads/2018/01/AW_TTCI_ 2017-04_20180105-single.pdf

[2] สุวัฒน์ จุธากรณ์. (2554). **ความฐู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการท่องเที่ยวและอุตสาหกรรมท่องเที่ยว หน่วยที่1-8.** นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. หน้า 5.

[3] กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย. (2564) [ออนไลน์]. **ประกาศสำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครองเรื่อง จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกเป็นกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่าง ๆ ตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร.** [สืบค้นวันที่ 10 มีนาคม2565]. จากhttp://stat.bora.dopa.go.th/stat/pk/pk_ 64.pdf 2564.

[4] พัฒน์ธิตา ปิยะรัตนพัท. (2558). **วิจัยการตัดสินใจเข้าพัก และความตั้งใจพักซ้ำในโรงแรมระดับ 5 ดาว ย่านราชประสงค์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ประกอบวิสาหกิจในย่านราชประสงค์ (RSTA).** ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต.หลักสูตรบริหรธุรกิจมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปกร.

[5] รสสุคนธ์ แซ่เฮีย. (2556). **ปัจจัยพฤติกรรมการใช้บริการโรงแรม คุณภาพการบริการ ส่วนผสมการตลาดบริการ และคุณค่าตรา สินค้าที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าชาวต่างชาติที่ใช้บริการโรงแรมระดับห้าดาวแห่งหนึ่งใน จังหวัดกรุงเทพมหานคร.** ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต.หลักสูตรบริหรธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[6] เมทินี วงศ์ธราวัฒน์. (2554). **แนวทางการเสริมสร้างคุณภาพการบริการของพนักงานบริการส่วนหน้าโรงแรม 5 ดาวในเขตกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

[7] ไชยชนะ จันทรอารีย์ และคณะ. (2559). **อิทธิพลของคุณภาพการให้บริการต่อความเชื่อใจ ความพึงพอใจ การบอกต่อ และการกลับมาใช้บริการซ้ำของลูกค้า ของโรงพยาบาลพระราม 2.** คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[8] สิริกาญจน์ ตฤติยศิริ. (2555). **การพัฒนากลยุทธ์การตลาดเพื่อผู้ใช้บริการชาวไทยสำหรับห้องอาหารไทย ศาลาริมนำ ในโรงแรมแมนดาริน โอเรียนเต็ล กรุงเทพฯ.** การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. สาขาวิชาบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[9] อนัญญา อุทัยปรีดา. (2556.) **ความเชื่อมั่นในตราสินค้าและภาพลักษณ์ประเทศแหล่งกำเนิดสินค้าที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ กรณีศึกษา: ตราสินค้า COACH EST.1941 NEW YORK.** หลักสูตรบริหรธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[10] อภิชาติ เทศสวัสดิ์วงศ์. (2553). **ทัศนคติและพฤติกรรมกำรใช้บริการธุรกรรมทางการเงินบนมือถือของผู้บริโภคในกรุงเทพมหานคร.** หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการตลาด. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[11] ศศิมา สุขสว่าง. (2565). [ออนไลน์]. **ทักษะและเทคนิคเข้าใจลูกค้าอย่างแท้จริง.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566]. จากhttps://www.sasimasuk.com/16942454/.

BA008

แนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

GUIDELINES FOR SERVICE QUALITY DEVELOPMENT OF PERSONNEL IN THE TUBKAAK KRABI BOUTIQUE RESORT, MUEANG KRABI, KRABI

จิรนันท์ แซ่ลิ้ม[1] เมธีภัทร ตราชื่นต้อง[2] รสิตา ดวงสมร[3]
Chiranan Saelim[1] Metheepat Tachunthong [2] Rasita Duangsamon[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อคุณภาพการบริการของโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่และเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการโรงแรม แผนกการบริการส่วนหน้า การบริการห้องพัก และการแผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ และใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจคุณภาพการบริการของผู้ใช้บริการต่อคุณภาพการบริการของโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ด้านการบริการทั้ง 3 แผนก เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่มีปัจจัยด้านพนักงานให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เพราะขั้นตอนในการให้บริการไม่ซับซ้อนและคล่องตัว สามารถตอบสนองในสิ่งที่ลูกค้าต้องการได้ ด้านที่ได้รับความนิยมในด้านที่ 2 ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เพราะมีสวัสดิการที่เหมาะสม ด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 3 ได้แก่ ปัจจัยด้านสถานที่ให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เพราะความสะอาดและเป็นระเบียบของสถานที่ให้บริการ และด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 4 ได้แก่ ปัจจัยด้านอุปกรณ์อำนวยความสะดวก อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานที่เพียงพอ

คำสำคัญ : การพัฒนาคุณภาพ, การบริการ, พนักงานโรงแรม

สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Hotel and Hospitality, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail : mooksaelim2543@gmail.com

Abstract

A research study on the development of service quality among hotel staff at The Tubkaak Krabi Boutique Resort Hotel, Muang District, Krabi Province. The purpose of this study was to study the impact of service quality on customer satisfaction in the Tubkaak Krabi Boutique Resort, Muang District, Krabi Province, and to compare personal factors with the level of service on customer satisfaction in the front desk service department. This quantitative study used a questionnaire to assess the impact of service quality on customer satisfaction in the Tubkaak Krabi Teak Resort, Muang District, Krabi Province, and all three service departments. Most of them have service personnel at a high level of satisfaction because the process of providing services is not complicated and flexible, allowing them to meet what customers want. The popular aspect of the second aspect is the quality of service factor, which leads to a high level of satisfaction because of appropriate welfare. The third popular aspect was the property factor, which was very satisfied because of the cleanliness and orderliness of the property. And the fourth popular aspect, namely the factor of facilities, was at a high level of satisfaction because there were sufficient tools and equipment to work with

Keywords : Quality development, Service, hotel staff

บทนำ

อุตสาหกรรมท่องเที่ยวมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบเศรษฐกิจและสภาพสังคมของประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากการเดินทางของนักท่องเที่ยวไปยังแหล่งท่องเที่ยว ย่อมสนับสนุนให้เกิดการกระบวนการผลิตสินค้าและบริการ เพื่อตอบสนองความต้องการนักท่องเที่ยวซึ่งก่อให้เกิดรายได้จากการซื้อขายสินค้าและบริการที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวทั้งทางตรงและทางอ้อมทำให้เกิดการหมุนเวียนของกระแสการเงินไปทุกระดับของสังคมอย่างทั่วถึง สร้างรายได้ให้แก่ประเทศอย่างมาก รายได้ของอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเกิดได้จากทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ [1] ทั้งนี้ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวประกอบไปด้วยธุรกิจที่มีความหลากหลาย อาทิเช่น ธุรกิจที่พักแรม ธุรกิจนำเที่ยว ภัตตาคารและร้านอาหาร ธุรกิจขนส่ง รวมถึงธุรกิจขายของที่ระลึก

โดยในช่วงปี 2558-2562 ประเทศไทยมีจำนวนนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติและนักท่องเที่ยวชาวไทยจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้อัตราเข้าพักเฉลี่ยทั่วประเทศปรับเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 68.8% ซึ่งเป็นระดับที่น่าพึงพอใจสำหรับผู้ประกอบการ ในปี 2562 จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติมีจำนวนสูงสุดอยู่ที่ 39.9 ล้านคน โดยขยายตัวถึง 4.6% ต่อเนื่องจากที่เติบโต 7.3% ในปี 2561 ส่งผลให้อัตราเข้าพักเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงสุดเป็นประวัติการณ์ที่ 71.4% แต่ในปี 2563 ธุรกิจท่องเที่ยวและโรงแรมทั่วโลกต้องเผชิญกับการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัส COVID-19 ทำให้รัฐบาลในหลายประเทศทั่วโลกออกมาตรการปิดเมือง (Lockdown) เพื่อควบคุมการเดินทางระหว่างประเทศและป้องกันการแพร่ระบาดของโรคส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวทั่วโลกลดลงเป็นประวัติการณ์ถึง 74% จากปี 2562 สำหรับธุรกิจท่องเที่ยวและโรงแรมของประเทศไทยในปี 2563 ประสบปัญหาธุรกิจซบเซาอย่างหนักตามภาวะการท่องเที่ยวโลกโดย GDP หมวดที่พักแรมและบริการด้านอาหารและเครื่องดื่มมีมูลค่า 6.35 แสนล้านบาทลดลง 38.3% จากปี 2562 อีกทั้งนักท่องเที่ยวต่างชาติมี

จำนวน 6.7 ล้านคน หดตัว 83.2% จากปี 2562 เกิดมาจากมาตรการ Lockdown ของประเทศต่าง ๆ เพื่อควบคุมการแพร่ระบาดของ COVID-19 ส่งผลให้การเดินทางระหว่างประเทศหยุดชะงัก โดยประเทศไทยมีการประกาศใช้ พ.ร.ก. สถานการณ์ฉุกเฉินและมาตรการห้ามบินเข้าสู่ประเทศไทยเป็นการชั่วคราว ทำให้ไม่มีนักท่องเที่ยวต่างชาติเดินทางมาไทย อย่างไรก็ตามตั้งแต่เดือนตุลาคม 2564 นักท่องเที่ยวต่างชาติเริ่มกลับมาได้บ้างภายใต้ข้อจำกัดการกักตัว 14 วัน การตรวจสุขภาพก่อน/หลังเดินทาง การทำประกันชีวิต ส่งผลให้ไตรมาสสุดท้ายของปีมีจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติเริ่มเดินทางมาที่ไทยมากขึ้น ทางด้านนักท่องเที่ยวคนไทยจากเดิมที่เคยเดินทางท่องเที่ยวในประเทศทั้งสิ้น 90.5 ล้านทริป ลดลง 47.6% จากปี 2562 โดยยอดการเดินทางท่องเที่ยวในประเทศของนักท่องเที่ยวไทยลดลงเกือบ 100% ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม 2563 ผลจากมาตรการ Lockdown ทั่วประเทศ และกำลังซื้อที่ลดลงจากภาวะเศรษฐกิจถดถอยซึ่งเป็นผลให้มีการปิดกิจการและเลิกจ้างงานอย่างต่อเนื่องในภาคการท่องเที่ยวและโรงแรมก่อนที่สถานการณ์จะปรับตัวดีขึ้นจากการผ่อนคลายมาตรการควบคุมโดยลำดับรวมถึงมาตรการกระตุ้นการท่องเที่ยวในประเทศผ่านแคมเปญ “เราเที่ยวด้วยกัน” ของทางรัฐบาล [2] จากสถานการณ์ดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความเป็นมาดังกล่าว จึงตระหนักถึงความสำคัญของการบริการที่สามารถส่งผลให้เกิดปัจจัยต่าง ๆ ตามที่กล่าวมา ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการบริการของโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการบริการของแต่ละแผนกทั้ง 3 แผนกคือ 1. การบริการส่วนหน้า 2.การบริการห้องพัก และ 3.การบริการอาหารและเครื่องดื่ม ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยคาดหวังว่าจะก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านธุรกิจซึ่งเป็นการเพิ่มรายได้ในส่วนของเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อคุณภาพการบริการของโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่
2. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาคุณภาพการพัฒนาคุณภาพการบริการของโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนสิทธิ์ สุขสุทธิ์ [3] ศึกษาวิจัยเรื่องความคาดหวังและแนวทางในการแก้ไขปัญหาสำหรับผู้ใช้บริการโรงแรมขนาดเล็กสู่การยกระดับมาตรฐาน จากผลการศึกษาพบว่า ระดับความคาดหวังของผู้ใช้บริการต่อการให้บริการของโรงแรมขนาดเล็กแยกตามแผนกในภาพรวมอยู่ในระดับมากปัญหาการใช้บริการของลูกค้า พบว่าเกี่ยวข้องกับสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพัก เช่น โทรทัศน์ ภายในห้องพักไม่มีสัญญาณจากดาวเทียม ความล่าช้าของการให้บริการ ปัญหาด้านสถานที่ เช่น สภาพเก่าและคับแคบซึ่งทางโรงแรมควรมีการปรับปรุงในส่วนนี้ทันที เพราะมีความสำคัญต่อความพึงพอใจในการเข้ารับบริการของผู้ใช้บริการเพื่อให้ผู้มาใช้บริการโรงแรมเกิดความประทับใจ มีการแนะนำกันปากต่อปาก และกลับมาใช้บริการซ้ำอีกในโอกาสต่อไป

วริษฐา แก่นสานสันติ [4] ได้ศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อคุณภาพในการให้บริการอาคารที่พักมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทราบถึงความพึงพอใจของลูกค้าต่อคุณภาพในการให้บริการอาคารที่พักมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ในภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่า ลูกค้าที่ใช้บริการอาคารที่พักมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ให้ความไว้วางใจในการบริการไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของด้านการให้ ความมั่นใจ ด้านความน่าเชื่อถือ ด้านรูปแบบในการให้บริการด้านการตอบสนองลูกค้า

และด้านการเอาใจใส่จึงทำให้อาคารที่พักมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตในทุกวันนั้นเป็นที่ยอมรับในการให้บริการที่ดีและการสร้างความประทับใจให้กับลูกค้า ทำให้ในปัจจุบันนี้ลูกค้ามีความพึงพอใจที่จะกลับมาใช้บริการอย่างต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านการให้ความมั่นใจ ลูกค้ามีความพึงพอใจเป็นลำดับที่ 1 อาจเนื่องจากอาคารที่พักมหาวิทยาลัย ราชภัฏสวนดุสิตมีการจัดบริการที่มุ่งเน้นในระบบการรักษาความปลอดภัยที่ดี ทั้งในด้านบุคลากรที่มีความพร้อมในการรักษาความปลอดภัยและระบบที่มีการติดตั้งในทุกอาคาร การบริการในเรื่องของข้อมูลที่เก็บรักษาประวัติของลูกค้าที่ดีและการบริการที่ติดตามผลตลอดในการให้บริการเพื่อให้ลูกค้ารู้สึกเกิดความมั่นใจและประทับใจ สำหรับด้านการเอาใจใส่ลูกค้ามีความพึงพอใจอยู่ในลำดับสุดท้าย เนื่องจากการให้บริการของอาคารที่พักมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ถึงแม้จะมีการจัดจำนวนพนักงานที่ให้บริการอย่างต่อเนื่องแล้ว แต่บางครั้งเมื่อเกิดสถานการณ์ที่ลูกค้ามีการเข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมาก จึงอาจส่งผลให้การรับบริการในเวลานั้นไม่อาจจะตอบสนองในบางจุดที่ให้บริการอย่างทั่วถึง จึงทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในด้านการเอาใจใส่เป็นลำดับสุดท้าย เนื่องจากการให้บริการความสำคัญภาษาโดยเฉพาะในเรื่องป้ายชื่อ และสัญลักษณ์แสดง ให้เห็นอย่างชัดเจน และสถานที่ตั้งโรงแรมค้นหาง่ายซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรองทอง อัมวงษ์ [5] ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการและความพึงพอใจลูกค้าที่มาใช้บริการโรงแรมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา 4.ด้านการส่งเสริมการตลาดเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญโดยเฉพาะในเรื่องการแนะนำ/เสนอขายของพนักงานขายและการแนะนำ/เยี่ยมเยือนลูกค้าโดยพนักงานขายซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรภัส ศิลป์ศรีกุล [6] ได้ศึกษาโครงสร้างตลาดและกลยุทธ์การตลาดของธุรกิจโรงแรมในกรุงเทพมหานคร ฯ

ธนาภรณ์ ทัศนภักดิ์ [7] เรื่องแนวทางการพัฒนาคุณภาพการบริการของโรงแรมสวนวรุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่าผู้ใช้บริการของโรงแรมสวนวรุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่ตอบแบบสอบถามใน ครั้งนี้โดย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง และเพศชาย 212 คน โดยส่วน ใหญ่เป็นบุคคลกลุ่มอายุ 31- 40 ปี มากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มอายุ 41-50 ปี มีระดับการศึกษาปริญญาตรี มากรองลงมาคือ มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช. และโดยส่วนใหญ่มีอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน มากที่สุดรองลงมา คือ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐชนนต์ ราชรุจิทอง [9] พบว่า พนักงานบริษัทเอกชนจำนวนร้อยละ 51.8 เปอร์เซ็นต์ เป็นกลุ่มผู้ใช้บริการที่มากที่สุดผู้ใช้บริการส่วนใหญ่ มีความพึงพอใจในระดับน้อย ในการมาใช่บริการในแผนกต่างๆของโรงแรมส่วนวรุณ โดยแบ่งเป็น รายแผนกดังนี้ 1. ความพึงพอใจคุณภาพการบริการในการใช้บริการของผู้ใช้บริการในส่วนของแผนกการบริการหน้าส่วนใหญ่จะพึงพอใจในด้าน การกล่าวขอบคุณและเชิญชวนให้แขกใช้บริการอื่นๆของโรงแรม สถานที่ และสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม สะอาด และเป็นระเบียบเรียบร้อย มีความสมบูรณ์ พร้อมใช้งานของเฟอร์นิเจอร์ และการได้บริการที่เท่าเทียมกันของผู้ใช้บริการ 2. ความพึงพอใจคุณภาพการบริการในการใช้บริการของผู้ใช้บริการในส่วนของแผนกการบริการห้องพักส่วนใหญ่จะพึงพอใจในด้าน การกล่าวขอบคุณ และเชิญชวนให้ใช้บริการอื่น ๆ ของโรงแรม ห้องพักมีความเหมาะสม สะอาด และเป็นระเบียบเรียบร้อย ความสมบูรณ์ พร้อมใช้งานของเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์ และความสมเหตุสมผลระหว่างราคาและการบริการ 3. ความพึงพอใจคุณภาพการบริการในการใช้บริการของผู้ใช้บริการในส่วนของแผนกการบริการเสริมอื่น ๆ ส่วนใหญ่จะพึงพอใจในด้าน การกล่าวขอบคุณ เชิญชวนให้ใช้บริการอื่น ๆ ของโรงแรม โรงแรมใกล้แหล่งชุมชน ศูนย์ธุรกิจ ความสมบูรณ์พร้อมใช้งานของเฟอร์นิเจอร์และอุปกรณ์และการได้รับบริการตรงตามที่โรงแรมได้ให้สัญญาไว้จากการศึกษาความพึงพอใจคุณภาพบริการใช้บริการของผู้มาใช้บริการโรงแรมสวนวรุณมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ในการให้บริการแผนกทั้ง 3 แผนกในด้านคุณภาพการบริการพบว่า แผนกการบริการส่วนหน้า แผนกการบริการห้องพัก และแผนกการบริการเสริมอื่นๆ ผู้ใช้บริการพึงพอใจคุณภาพการบริการในเรื่องการให้บริการอย่างเท่า

เทียมกัน และการได้รับบริการ ตรงตามที่ 51 โรงแรมได้ให้สัญญาไว้ จากสมมติฐานที่ว่า ผู้ใช้บริการโรงแรมสวนวรุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่มีเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ ปัจจัยในการใช้บริการ การใช้บริการ และความพึงพอใจไม่ต่างกัน มีความพึงพอใจคุณภาพการบริการในการใช้บริการของอาคารที่พักมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ถึงแม้จะมีการจัดจำหน่ายจำนวนพนักงานที่ให้บริการอย่างต่อเนื่องแล้ว แต่บางครั้งเมื่อเกิดสถานการณ์ที่ลูกค้ามีการเข้ามาใช้บริการเป็นจำนวนมาก จึงอาจส่งผลให้การรับบริการในเวลานั้นไม่อาจจะตอบสนองในบางจุดที่ให้บริการอย่างทั่วถึง จึงทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในด้านการเอาใจใส่เป็นลำดับสุดท้าย

ชัยวัฒน์ ชัยสิริพร [8] จากการศึกษาเที่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้บริการโรงแรมระดับ 3 ดาวทั้ง 6 ด้าน สามารถอภิปรายผลได้ตังนี้ 1.ด้านลักษณะห้องพัก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เพราะว่าผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพัก ความสะอาดในห้องพัก ขนาดของห้องพัก 2. ด้านทำเลที่ตั้งโดยรวมอยู่ในระคับมากที่สุด ทั้งนี้เพราะว่าความสะดวกในการเดินทางเข้าพักที่โรงแรม นอกจากนี้ยังมีสถานบริการโดยรอบของโรงแรม อาทิเช่น สถานบันเทิง ห้างสรรพสินค้า รวมถึงมีความปลอดภัยของบริเวณที่ตั้งของโรงแรมที่ดี 3.ด้านการส่งเสริมการตลาด โดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เพราะว่ามีการประชาสัมพันธ์ ข้อมูลโรงแรมอยู่ในระดับมากอีกทั้งยังมีสิทธิพิเศษต่าง ๆ อาทิเช่น บัตรเครดิตและโปรโมชั่น เช่น คูปองฟรีอาหารเช้าให้บริการอีกด้วย จึงเป็นเหตุผลให้เกิดความพึงพอใจต่อการส่งเสริมการตลาดใน ระดับมาก 4.ด้านการให้บริการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เพราะว่ามีการให้บริการสัญญาณ อินเทอร์เน็ตหรือ WIFI อีกทั้งยังมีความสะดวกของที่จอดรถตลอดจนมีสิ่งอำนวยความสะดวกภายในโรงแรมอย่างเพียงพอ จึงทำให้เกิดความพึงพอใจต่อการให้บริการ 5.ด้านบุคลากรที่ให้บริการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เพราะว่ามีการแต่งกายของบุคลากรที่ดีมีความพร้อมของบุคลากรในการให้บริการและมีกิริยามารยาทและการพูดจาของ บุคลากรที่ ดีจึงทำให้เกิดความพึงพอใจในระดับมากที่สุด 6.ด้านคุณภาพการให้บริการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดนี้เพราะว่าคุณภาพการให้บริการของร้านค้าบริการต่าง 1 ในโรงแรมอยู่ในระดับที่ดี อีกทั้งยังมีการให้บริการร้านอาหารในโรงแรม และมีสะดวกความรวดเร็วในการให้บริการ จึงส่งผลให้เกิดความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ณัฐชนนต์ ราชรุจิทอง [9] เรื่อง ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการให้บริการของโรงแรมบูรพาสามยอดผู้ศึกษาพบประเด็นที่ควรแก่การอภิปรายดังนี้ ระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการให้บริการของโรงแรมบูรพาสามยอดด้านการบริการด้านผลิตภัณฑ์ด้านราคา ด้านทำเลที่ตั้งและด้านการส่งเสริมการตลาดมีผลต่อความพึงพอใจในระดับปานกลางทุกด้านซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านได้ดังนี้ 1.ด้านการบริการเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเฉพาะในเรื่องพนักงานบริการตลอด 24 ชั่วโมงซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของขวัญหทัย สุขสมณะ [10] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการโรงแรมในอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ 2.ด้านราคาเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญโดยเฉพาะในเรื่องแสดงราคาห้องพักชัดเจนและห้องพักมีหลายระดับราคาซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของขวัญหทัย สุขสมณะ [10] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการโรงแรมในอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่จากการศึกษาพบว่าปัจจัยด้านราคาที่มีอิทธิพลต่อผู้ใช้บริการมีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ 3 อันดับแรก คือราคาห้องพัก รองลงมาเป็นการแสดงราคาห้องพักไว้ชัดเจนและ ราคาอาหารในห้องพัก 3.ด้านทำเลที่ตั้งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญโดยเฉพาะในเรื่องป้ายชื่อและสัญลักษณ์แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนและสถานที่ตั้งโรงแรมค้นหาง่ายซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรองทอง อัมวงษ์ [5] ได้ศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการและความพึงพอใจของลูกค้าที่มาใช้บริการโรงแรมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา 4.ด้านการส่งเสริมการตลาดเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ โดยเฉพาะในเรื่องการแนะนำ / เสนอขายของพนักงานขายและ

การแนะนำ / เยี่ยมเยียนลูกค้าโดยพนักงานขายซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรภัส ศิลป์ศรีกุล [6] ได้ศึกษาโครงสร้างตลาดและกลยุทธ์การตลาดของ ธุรกิจโรงแรมในกรุงเทพมหานคร

Edmundas, Dalia, Biruta & Arturas [11] การศึกษาครั้งนี้เน้นถึงความสำคัญของภาพความเป็นธรรมด้านราคาและความพึงพอใจของลูกค้าในการปรับปรุงความภักดียิ่งไปกว่านั้นในเครือข่ายโรงแรมสิ่งนี้อาจนำเสนอความท้าทายในการบริหารจัดการเนื่องจากประสิทธิภาพของโรงแรมอาจส่งผลต่อการรับรู้ของโรงแรมอื่น ๆ ในเครือเดียวกัน ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะต้องรักษามาตรฐานการให้บริการของโรงแรมทุกแห่งที่อยู่ในเครืออย่างสม่ำเสมอ สิ่งนี้อาจพิสูจน์ได้ยากกว่าโรงแรมในเครือมีคุณสมบัติในประเทศต่าง ๆ แม้ว่าลูกค้าให้ความสำคัญกับความมั่นคงสูงแต่พวกเขาให้ความสำคัญกับการบริการที่เป็นส่วนตัว ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่โรงแรมในเครือจะต้องรักษาความเป็นเอกลักษณ์ด้วยการบริการที่เป็นส่วนตัว ความภักดีของลูกค้าสามารถได้รับการเลี้ยงดูด้วยการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องสุพีเรียร์ที่สม่ำเสมอพร้อมด้วยบริการส่วนบุคคลของพนักงานทำความสะอาด การค้นพบของการศึกษานี้นำไปสู่การเพิ่มองค์ความรู้ในการจัดการบริการและการจัดการการต้อนรับ การศึกษานี้สามารถทำซ้ำในร้านอาหารในเครือและ / หรือในภาคบริการอื่น ๆ จุดแข็งของงานวิจัยนี้คือความจริงที่ว่ามันมีจุดประสงค์ที่เป็นประโยชน์สำหรับผู้จัดการโรงแรมในการแสวงหาความได้เปรียบในการแข่งขัน ผู้เขียนสรุปว่าความสำเร็จในระยะยาวขององค์กรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการขยายและรักษาฐานลูกค้าขนาดใหญ่และภักดีอย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญคือต้องตระหนักว่าความภักดีของลูกค้าเป็นช่วงเวลาที่เฉพาะเจาะจงและไม่ชอบดังนั้นจึงต้องมีการลงทุนอย่างต่อเนื่องและต่อเนื่อง ดังนั้นองค์กรโรงแรมจึงต้องพยายามพัฒนาและรักษาความภักดีของลูกค้าอย่างต่อเนื่องหรือเป็นความจริงในความสัมพันธ์ส่วนใหญ่เสี่ยงต่อการสูญเสียมันไปยังคนอื่น

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้มาใช้บริการด้านต่าง ๆ ของโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้มาใช้บริการด้านต่าง ๆ ของโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ จำนวน 100 คน

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

โครงสร้างแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปจำนวน 6 ข้อ

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ได้แก่ การบริการส่วนหน้า การบริการห้องพัก และการบริการและการบริการอาหารและเครื่องดื่ม

โดยส่วนที่ 2 ใช้มาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่ารวม (Summate Rating Scale) ของลิเกิร์ต (Likert's, 1932 อ้างถึงใน บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์) [12]

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของพนักงานโรงแรมใช้วิธีอิงเกณฑ์ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับและใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.21-5.00 หมายถึง ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.41-4.20 หมายถึง ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.61-3.40 หมายถึง ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.81-2.60 หมายถึง ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00-1.80 หมายถึง ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ ตำแหน่งและรายได้ต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 100 คน พบว่า

เพศ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 54 รองลงมาเป็นเพศหญิง จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 46 ตามลำดับ

อายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีอายุ 21 – 30 ปี จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 46 รองลงมาอายุ 31 – 40 ปี จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 31 อายุ 41 – 50 ปี จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 17 อายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 4 คนคิดเป็นร้อยละ 4 และอายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2 ตามลำดับ

สถานภาพ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรสจำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 55 รองลงมาสถานภาพโสด จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 36 สถานภาพแยกกันอยู่ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 5 และสถานภาพหม้าย/หย่าร้าง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ตามลำดับ

ระดับการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับอนุปริญญา/ปวส.จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 46 รองลงมามีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 44 มีการศึกษาระดับอนุปริญญา/ปวช. จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 10 ตามลำดับ

ตำแหน่ง พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีตำแหน่งพนักงานทั่วไป จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมาตำแหน่งผู้ช่วยหัวหน้า จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 32 ตำแหน่งหัวหน้า จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 12 และตำแหน่งอื่นๆ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 3 ตามลำดับ

ระดับรายได้ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีรายได้ระหว่าง 10,001 – 20,000 บาท จำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 72 รองลงมามีรายได้ 30,000 บาทขึ้นไป จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 19 และมีรายได้น้อยกว่า 10,000 บาทขึ้นไป จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 9 ตามลำดับ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อคุณภาพการบริการของโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 100 คน พบว่าการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่มากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านพนักงานให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 เพราะขั้นตอนในการให้บริการไม่ซับซ้อนและคล่องตัวสามารถตอบสนองในสิ่งที่ลูกค้าต้องการได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 ด้านที่ได้รับความนิยมในการตัดสินใจซึ่งด้านที่ 2 ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 เพราะมีสวัสดิการที่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ด้านที่ได้รับความนิยมในการตัดสินใจด้านซึ่งด้านที่ 3 ได้แก่ ปัจจัยด้านสถานที่ให้บริการอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 เพราะความสะอาดและเป็นระเบียบของสถานที่ให้บริการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และด้านที่ได้รับความนิยมในการตัดสินใจซึ่งด้านที่ 4 ได้แก่ ปัจจัยด้าน

อุปกรณ์อำนวยความสะดวก อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานที่เพียงพอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ในแผนกการบริการส่วนหน้ามากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เพราะมีสวัสดิการที่เหมาะสมและมีบริการรถรับส่งที่ปลอดภัย ด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 2 ได้แก่ ปัจจัยด้านพนักงานให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด เพราะขั้นตอนในการให้บริการไม่ซับซ้อนและคล่องตัว สามารถตอบสนองในสิ่งที่ลูกค้าต้องการได้ ด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 3 ได้แก่ ปัจจัยด้านอุปกรณ์อำนวยความสะดวก อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานที่เพียงพอ และด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 4 ได้แก่ ปัจจัยด้านสถานที่การให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เพราะความสะอาดและเป็นระเบียบของสถานที่ให้บริการ

2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ในแผนกบริการห้องพักมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจ เพราะมีสวัสดิการที่เหมาะสม ด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 2 ได้แก่ ปัจจัยด้านสถานที่การให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เพราะมีพื้นที่เฉพาะทางในการทำงานของแต่ละแผนก ด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 3 ได้แก่ ปัจจัยด้านพนักงานให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เพราะมีการให้บริการโดยความเท่าเทียม และด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 4 ได้แก่ ปัจจัยด้านอุปกรณ์อำนวยความสะดวก อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และ เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานที่เพียงพอ

2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ในแผนกบริการอาหารและเครื่องดื่มมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยด้านพนักงานให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด เพราะขั้นตอนในการให้บริการไม่ซับซ้อนและคล่องตัว สามารถตอบสนองในสิ่งที่ลูกค้าต้องการได้ ด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 2 ได้แก่ ปัจจัยด้านอุปกรณ์อำนวยความสะดวก อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด เพราะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานที่เพียงพอ ด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 3 ได้แก่ ปัจจัยสถานที่การให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด เพราะมีพื้นที่ในการทำงานที่สะดวกและคล่องตัว และด้านที่ได้รับความนิยมด้านที่ 4 ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณภาพการให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด เพราะมีสวัสดิการที่เหมาะสม

การอภิปรายผลการวิจัย

<u>ส่วนที่ 1</u> แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป

จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ผู้วิจัยได้นำประเด็นสำคัญมาอภิปรายผล ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และรายได้ต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถาม จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ว่า พนักงานโรงแรมเดอะ ทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ มีแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรม ที่มี เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และรายได้ต่อเดือน ที่แตกต่างกัน ทำให้มีแนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการที่แตกต่างกันเช่นเดียวกัน เพราะพนักงานที่มีปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันนั้น ต่างก็มีแนวทางการพัฒนา

คุณภาพการบริการที่แตกต่างกันไปตามมาตรฐานของแต่ละบุคคลซึ่งตรงตามกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ และยังสอดคล้องกับการศึกษาของธนสิทธิ์ สุขสุทธิ์ [3] ที่ได้ศึกษาเรื่องความคาดหวังและแนวทางในการแก้ไขปัญหาสำหรับผู้ใช้บริการโรงแรมขนาดเล็กสู่การยกระดับมาตรฐาน ความคาดหวังของผู้ใช้บริการโรงแรมที่มีต่อการให้บริการของโรงแรม ได้แก่ พนักงานผู้ให้บริการ สถานที่ที่ให้บริการ อุปกรณ์อำนวยความสะดวก คุณภาพการให้บริการของโรงแรมขนาดเล็กและเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับความคาดหวังของผู้ใช้บริการโรงแรมขนาดเล็กและเพื่อศึกษาปัญหาของผู้ใช้บริการโรงแรมขนาดเล็กที่เกิดจากการให้บริการของโรงแรม พบว่าระดับความคาดหวังของผู้ใช้บริการต่อการให้บริการของโรงแรมขนาดเล็กแยกตามแผนกในภาพรวมอยู่ในระดับมากปัญหาการใช้บริการของลูกค้า พบว่าเกี่ยวข้องกับสิ่งอำนวยความสะดวกในห้องพัก เช่น โทรทัศน์ภายในห้องพักไม่มีสัญญาณจากดาวเทียม ความล่าช้าของการให้บริการ ปัญหาด้านสถานที่ เช่น สภาพเก่าและคับแคบซึ่งทางโรงแรมควรมีการปรับปรุงในส่วนนี้ทันที เพราะมีความสำคัญต่อความพึงพอใจในการเข้ารับบริการของผู้ใช้บริการเพื่อให้ผู้มาใช้บริการโรงแรมเกิดความประทับใจ มีการแนะนำกันปากต่อปาก และกลับมาใช้บริการซ้ำอีกในโอกาสต่อไป

2. แนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ด้านพนักงานให้บริการ ด้านสถานที่การให้บริการ ด้านอุปกรณ์อำนวยความสะดวก และด้านคุณภาพการบริการ จากกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 100 คน พบว่า แนวทางการพัฒนาคุณภาพการให้บริการของพนักงานโรงแรมเดอะทับแขกกระบี่ บูทีค รีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ซึ่งตรงตามกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ก่อนหน้านี้ โดยพิจารณาเป็นแต่ละด้าน ได้ดังต่อไปนี้

2.1 ปัจจัยด้านพนักงานให้บริการ แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านพนักงานให้บริการ โดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 เมื่อพิจารณาแต่ละรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นมากที่สุด คือ มีการให้บริการโดยความเท่าเทียม อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วริษฐา แก่นสานสันติ [4] ผลการศึกษาพบว่าลูกค้าที่ใช้บริการอาคารที่พักมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ให้ความไว้วางใจในการบริการไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของด้านการให้ ความมั่นใจ ด้านความน่าเชื่อถือ ด้านรูปแบบในการให้บริการด้านการตอบสนองลูกค้า และด้านการเอาใจใส่จึงทำให้อาคารที่พักมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตในทุกวันนั้นเป็นที่ยอมรับในการให้บริการที่ดีและการสร้างความประทับใจให้กับลูกค้า ทำให้ในปัจจุบันนี้ลูกค้ามีความพึงพอใจที่จะกลับมาใช้บริการอย่างต่อเนื่อง

2.2 ปัจจัยด้านสถานที่การให้บริการ แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านปัจจัยด้านสถานที่ให้บริการ โดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 เมื่อพิจารณาแต่ละรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นมากที่สุด คือ ความสะอาดและเป็นระเบียบของสถานที่ให้บริการ อยู่ในระดับเห็นด้วยมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12

2.3 ปัจจัยด้านอุปกรณ์อำนวยความสะดวก แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านปัจจัยด้านอุปกรณ์อำนวยความสะดวก โดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 เมื่อพิจารณาแต่ละรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นมากที่สุด คือ มีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานที่เพียงพออยู่ในระดับเห็นความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.31

2.4 ปัจจัยด้านคุณภาพการบริการ แสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านการส่งเสริมการตลาด โดยรวมทั้งหมดอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 เมื่อพิจารณาแต่ละรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นมากที่สุด คือ มีสวัสดิการที่เหมาะสม อยู่ในระดับความพึง

พอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ Kotler [13] ได้กล่าวไว้ว่า คุณภาพบริการตามแนวคิดทางการตลาดว่าในการแข่งขันด้านธุรกิจบริการ ผู้ให้บริการต้องสร้างบริการให้เท่ากับหรือมากกว่าคุณภาพบริการที่ผู้รับบริการคาดหวัง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรขยายกลุ่มตัวอย่างโดยเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่อยู่นอกเหนือเขตกระบี่เพิ่มเติมเพื่อเป็นตัวแทนประชากรที่ครอบคลุม

2. เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายและชัดเจนมากขึ้นควรศึกษาปัจจัยอื่น ๆ เพิ่มเติม อาทิ เช่น ปัจจัยภายนอก อาจศึกษาโดยการเจาะจง รวมถึงรายละเอียดเพิ่มเติมกลไกทางการบริการ ทั้งนี้ เพื่อที่จะหากลยุทธ์ในการขยายงานบริการที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปี่ยมไปด้วยคุณภาพและทำให้เกิดการได้เปรียบในการแข่งขัน

3. พนักงานบางท่านอยากให้สร้างโรงจอดรถเพิ่ม และทางเข้าออกของพนักงานเพิ่ม เพราะทำงานไม่สะดวกทำให้ล่าช้า

เอกสารอ้างอิง

[1] ศรัญยา วรากุลวิทย์. (2562). หนังสืออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[2] ศูนย์วิจัยกรุงศรี. (2564). **[ออนไลน์]** แนวโน้มธุรกิจ/อุตสาหกรรม. [สืบค้น 21 พฤษภาคม 2565] จาก www.krungsri.com

[3] ธนสิทธิ์ สุขสุทธิ์. (2562). ความคาดหวังและแนวทางในการแก้ไขปัญหาสำหรับผู้ใช้บริการโรงแรมขนาดเล็กสู่การยกระดับมาตรฐาน. วารสารวิชาการไทยวิจัยและการจัดการ**. (ฉบับที่ 3). โรงแรมอินเตอร์คอนติเนนตัล. กรุงเทพมหานครฯ.**

[4] วริษฐา แก่นสานสันติ. (2562). ความพึงพอใจของลูกค้าต่อคุณภาพในการให้บริการอาคารที่พัก. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์โรงเรียนการท่องเที่ยวและบริการ. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

[5] กรองทอง อัมวงษ์. (2548). [ออนไลน์] พฤติกรรมการใช้บริการและความพึงพอใจของลูกค้าที่มาใช้บริการโรงแรมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. [สืบค้น 8 มีนาคม 2566] จาก **https://doi.nrct.go.th**

[6] รภัส ศิลป์ศรีกุล. (2547). การศึกษาโครงสร้างตลาดและกลยุทธ์การตลาดของธุรกิจโรงแรม ในกรุงเทพมหานคร . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์/กรุงเทพฯ.

[7] ธนาภรณ์ ทัศนภักดิ์. (2562). **แนวทางการพัฒนาคุณภาพการบริการของโรงแรมสวนวรุณ. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. หลักสูตรบริหารธุรกิจ. สาขาวิชาการโรงแรมและการท่องเที่ยว. คณะวิทยาการจัดการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.**

[8] ชัยวัฒน์ ชัยสิริพร. (2562). [ออนไลน์] พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้บริการโรงแรมระดับ 3 ดาว เขตกรุงเทพมหานครฯ. มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานครฯ. [สืบค้น 9 ตุลาคม 2565] จาก http://dspace.bu.ac.th/handle/

[9] ณัฐชนนต์ ราชรุจิทอง. (2563). ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการให้บริการของโรงแรมบูรพาสามยอด นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สำหรับนักบริหาร. มหาวิทยาลัยศรีปทุม. วิทยาคารพญาไท.

[10] ขวัญหทัย สุขสมณะ. (2545). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการโรงแรมในอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่. บัณฑิตวิทยาลัย. สาขาวิชาการบริหารธุรกิจ. บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[11] Edmundas, Dalia, Biruta & Arturas. (2016). บทความความสำคัญของภาพความเป็นธรรมด้านราคาและความพึงพอใจของลูกค้าในการปรับปรุงความภักดียิ่งไปกว่า. [สืบค้น 10 ตุลาคม 2565] จากwww.researchgate.net/

[12] บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). **[ออนไลน์]** สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่4) กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์. [สืบค้น 10 ตุลาคม 2565] จาก www.cmruir.cmru.ac.th/pdf.com

[13] Kotler. (2000). [ออนไลน์] บทความคุณภาพบริการตามแนวคิดทางการตลาดว่าในการแข่งขันด้านธุรกิจบริการ. [สืบค้น 10 ตุลาคม 2565] [จาก https://cbsreview.cbs.chula.ac.th**]**

คุณภาพการให้บริการของพนักงาน แผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

STUDY OF FOOD AND BEVERAGE SERVICE QUALITY AND CUSTOMER SATISFACTION AT MK RESTAURANT IN MUANG DISTRICT, PHITSANULOK PROVINCE

สุชัญญา แจ่มโกง[1] สุรัสวดี มั่นแดง[2]
Suchanya Chaemkong[1] Suratsawadee Mandaeng[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเพื่อศึกษาคุณภาพการให้บริการของพนักงานบริการอาหาร เพื่อศึกษาการพัฒนาบุคลากรของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอ เมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยมีตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ด้านคุณภาพของการปฏิบัติงาน คุณภาพในการบริการ และ การพัฒนาบุคลากรของพนักงานบริการ แผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก จำนวนทั้งสิ้น 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งแบบสอบถาม เป็น 2 ส่วนที่1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ สถานภาพและระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ส่วนที่2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการของพนักงานพนักงาน แผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากผลวิจัยพบว่า ในภาพรวมของด้านคุณภาพของการปฏิบัติงาน คุณภาพในการบริการ และการพัฒนาบุคลากร ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในคุณภาพการให้บริการของพนักงานบริการอาหาร เพื่อศึกษาการพัฒนาบุคลากรของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอ เมือง จังหวัดพิษณุโลก อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

คำสำคัญ : คุณภาพการในการให้บริการ, แผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม

สาขาวิชาการโรงแรม วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Hotel and Hospitality, Bungphra Phitsanulok Commercial College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail : Suchanyaice3@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to study the service quality of food and beverage service staff and the personnel development of the food and beverage service staff at MK Restaurant in Muang District, Phitsanulok Province. The variables used in this research consisted of performance quality, quality of service, and personnel development of food and beverage service personnel at MK Suki restaurant in Mueang District, Phitsanulok Province. The total population used in this research was 100 people. The research tool was a questionnaire, divided into two parts: Part 1: General Information consists of gender, age, level of education, income, status, and length of work. The second part is the analysis of data on the service quality of food and beverage service personnel at MK restaurants in Muang District, Phitsanulok Province. The statistics used in research are the mean and standard deviation. The results of the research revealed that in the overall picture of the quality of work, the quality of service, and the development of personnel, service users were satisfied with the service quality of food and beverage service staff at MK Suki restaurants in Muang District. Phitsanulok Province is at a very satisfied level.

Keywords : Service quality, Food and Beverage Service Department

บทนำ

การให้บริการเป็นปัจจัยหลักในการทำธุรกิจทำให้บริการได้รับสิ่งที่คาดหวังทำให้ผู้รับบริการเกิดความพึงพอใจในการให้บริการเมื่อเกิดความเชื่อมั่นในสิ่งที่ได้รับจนนำไปสู่การกลับมาใช้บริการซ้ำในอนาคต [1] ได้ให้แนวคิดว่าการให้บริการอย่างมีคุณภาพย่อมทำให้การให้บริการเป็นปัจจัยหลักในการทำธุรกิจทำให้บริการได้รับสิ่งที่คาดหวังทำให้ผู้รับบริการเกิดความพึงพอใจในการให้บริการเมื่อเกิดความเชื่อมั่นในสิ่งที่ได้รับจนนำไปสู่การกลับมาใช้บริการซ้ำในอนาคตลูกค้าเกิดความพึงพอใจมีความต้องการที่จะกลับมาใช้บริการในครั้งต่อไปไม่เปลี่ยนใจไปทำธุรกิจบริการอื่นที่ไม่คุ้นเคยในที่สุดย่อมเกิดความจงรักภักดีต่อสินค้าและบริการและมีแนวโน้มที่จะกลับมาใช้บริการอีกในอนาคต [2] การให้การบริการที่มีคุณภาพย่อมทำให้ลูกค้าเกิดความชื่นชมธุรกิจและชื่นชมนั้นจะถูกถ่ายทอดไปยังผู้อื่นทำให้ธุรกิจมีภาพลักษณ์ที่ดีนำไปสู่การบอกต่อ

ศูนย์วิจัยกสิกรไทยเผยในช่วงข้างหน้าธุรกิจร้านอาหารจะได้รับปัจจัยบวกจากกิจกรรมเศรษฐกิจในประเทศที่ขับเคลื่อนได้ตามปกติรวมถึงการท่องเที่ยวที่ฟื้นตัวประกอบกับการทำตลาดของผู้ประกอบธุรกิจร้านอาหารร่วมกับผู้ให้บริการแพรตฟอร์มจัดส่งอาหารไปยังที่พักรวมถึงผู้ประกอบการรายใหญ่มีการขยายสาขาและมีการนำเชนร้านอาหารใหม่จากต่างประเทศเพื่อต่อกลุ่มลูกค้าใหม่อย่างไรก็ดีการฟื้นตัวของธุรกิจอย่างไรก็ตามต้องเป็นตัวของธุรกิจร้านอาหารยังมีความบอบบางจากกำลังซื้อที่ยังฟื้นตัวไม่เต็มที่ในขณะที่ต้นทุนการดำเนินธุรกิจอย่างมีทิศทางที่เพิ่มขึ้นต่อเนื่องกับการแข่งขันในธุรกิจร้านอาหารที่สูงผู้บริโภคมีทางเลือกที่หลากหลายทำให้ผู้ประกอบการที่จะลงทุนใหม่จึงยังต้องระมัดระวังในการลงทุนควบคู่กับการที่ยังคงต้องให้ความสำคัญกับการครอบคลุมต้นทุน [3]

ร้าน MK. สุกี้ เป็นร้านอาหารที่ให้บริการเกี่ยวกับสุกี้ที่มีชื่อเสียงมาอย่างยาวนานทั้งในประเทศและต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็น MK. โลโก้แดง ที่ให้บริการสำหรับลูกค้าทั่วไป MK. โกลด์ ที่ให้บริการสำหรับลูกค้าที่ต้องการการบริการแบบพรีเมียม MK. ไลฟ์ ที่ให้บริการแก่ลูกค้าที่รักสุขภาพ ทั้งนี้ MK. ยังได้มีการขยายสาขา

อย่างต่อเนื่อง จนปัจจุบันร้าน MK. มีสาขาทั่วประเทศมากกว่า 400 สาขาและยังได้มีการขยายสาขาออกไปยังต่างประเทศไม่ว่าจะเป็นในประเทศญี่ปุ่น เวียดนาม สิงคโปร์และอินโดนีเซีย ปัจจุบันร้านสุกี้ MK. มีการเติบโตอย่างกว้างขวาง โดยในจังหวัดพิษณุโลกมีร้าน MK. สุกี้ ด้วยกันทั้งหมด 4 สาขา ได้แก่ MK. สาขาบิ๊กซี MK. สาขาโลตัส พิษณุโลก 1 (โคกช้าง) MK. เซ็นทรัลพิษณุโลกและ MK. โลตัสพิษณุโลก 2 (ท่าทอง) จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาคุณภาพการให้บริการของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม เพื่อศึกษาการพัฒนาบุคลากรของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก อยู่ในระดับใดและพนักงานมีความต้องการที่จะได้รับการพัฒนาในด้านใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณภาพการให้บริการของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาบุคลากรของพนักงานบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพการให้บริการของพนักงานบริการ

Lewis and Bloom อ้างใน รุ่งทิพย์ นิลพัท [4] ได้ให้คำนิยามของคุณภาพการให้บริการว่าเป็นสิ่งที่ชี้วัดถึงระดับของการบริการที่ส่งมอบโดยผู้ให้บริการต่อลูกค้าหรือผู้รับบริการว่าสอดคล้องกับความต้องการของเขาได้ดีเพียงใด การส่งมอบบริการที่มีคุณภาพ (delivering servicequality) จึงหมายถึงการตอบสนองต่อผู้รับบริการบนพื้นฐานความคาดหวังของผู้รับบริการ Parasuraman, Zeithaml and Berry [5] อ้างใน

สมาน รังสิโยกฤษฎ์ [6] กล่าวว่าการพัฒนาบุคลากร หมายถึง การดำเนินการเกี่ยวกับการส่งเสริมให้บุคลากรมีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงานดีขึ้น ตลอดจนมีทัศนคติที่ดีในการทำงาน อันจะเป็นผลให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นทำงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

พนิดา เพชรรัตน์ [7] คุณภาพการให้บริการ หมายถึง การประเมินหรือการลงความเห็นเกี่ยวกับความดีเลิศของการให้บริการโดยรวม เป็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการเปรียบเทียบของผู้บริโภคระหว่างความคาดหวังของพวกเขาเกี่ยวกบคุณภาพบริการและการที่พวกเขาได้รับจริง

นิสดารก์ เวชยานนท์ [8] กล่าวว่าการพัฒนาบุคลากร หมายถึง การนำกิจกรรมที่มีการกำหนดและวางรูปแบบอย่างมีระบบมาใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ความสามารถ และปรับปรุงนั้นๆ

เมทินี วงศ์ธราวัฒน์ [9] ได้ทำการวิจัยแนวทางการเสริมสร้างคุณภาพการบริการของพนักงานบริการส่วนหน้าโรงแรมระดับ 5 ดาว ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาความพึงพอใจในคุณภาพการบริการของผู้ใช้บริการชาวต่างชาติต่อพนักงานบริการส่วนหน้าผู้วิจัยได้ศึกษาความคิดเห็นของหัวหน้างานแผนกบริการส่วนหน้าต่อการมีคุณภาพของพนักงานบริการส่วนหน้า ได้เสนอแนวทางการเสริมสร้างคุณภาพบริการของพนักงานบริการส่วนหน้าในโรงแรมระดับ 5 ดาวในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยการวิจัยเชิงปริมาณผู้วิจัยมีการเก็บข้อมูลแบบสอบถามจากนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ที่เข้าพักโรงแรมระดับ 5 ดาวในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน และการวิจัยเชิงคุณภาพ มีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับหัวหน้างานแผนกบริการส่วนหน้า ของโรงแรมระดับ 5 ดาวในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 5 คน ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจในคุณภาพการบริการที่เป็นรูปธรรมของการบริการมีค่าเฉลี่ยสูงสุด แต่ความพึงพอใจในคุณภาพการบริการที่เป็นด้านการดูแลเอาใจ

ใส่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด และเมื่อจำแนกตามลักษณะประชากรพบว่า เมื่อลักษณะประชากรแตกต่างกันก็มีความพึงพอใจด้านคุณภาพการบริการที่แตกต่างกัน

ไชยชนะ จันทร์อารีย์ และคณะ [10] ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง “อิทธิพลของคุณภาพการให้บริการต่อความเชื่อใจความพึงพอใจ การบอกต่อ และการกลับมาใช้บริการซ้ำของลูกค้า ของโรงพยาบาลพระราม 2” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา จากผลวิจัยสรุปได้ว่า 1) คุณภาพการให้บริการในด้านมิติของความรวดเร็วในการตอบสนองมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ 2) ความน่าเชื่อถือและสร้างความมั่นใจมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ 3) ความเอาใจใส่และเห็นอกเห็นใจเป็นรายบุคคลมีอิทธิพลทางบวกต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ 4) ความพึงพอใจของผู้รับบริการมีอิทธิพลทางบวกต่อการบอกต่อ และ 5) ความพึงพอใจของผู้รับบริการมีอิทธิพลทางบวกต่อการกลับมาใช้บริการซ้ำ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

วิธีการดำเนินวิจัย

งานวิจัยนี้การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Researchและเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านทางการตอบแบบสอบถาม (Questionnaire) จากกลุ่มเป้าหมายคุณภาพการให้บริการของพนักงาน แผนกการบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยปัจจัยที่ทำการศึกษา คือ ปัจจัยทางด้านลักษณะทางประชากรศาสตร์ และปัจจัยทางคุณภาพในการบริการ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานแผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกทั้งหมด

กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานประจำแผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกทั้งหมด จำนวน 100 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ สถานภาพและระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการของพนักงาน แผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้าน คุณภาพในการบริการ การพัฒนาบุคลากร โดยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) (Likert : 1961) [11] มี 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean)

2. ใช้มาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่ารวม (Summate Rating Scale) ของลิเกิร์ต มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.80 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ สถานภาพ ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน พบว่าแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 76 รองลงมาเป็นเพศชาย มีจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 24 พบว่ามีผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุ 26 – 30 ปี จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 38 รองลงมา คือ อายุ 31 – 35 ปี คิดเป็นร้อยละ 36 ด้านระดับการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่จบระดับการศึกษาอนุปริญญา/ปวส. คิดเป็นร้อยละ 36 รองลงมาคือ จบระดับการศึกษาปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 35 รายได้ ส่วนใหญ่ 15,001 - 20,000 คิดเป็นร้อยละ 46 รองลงมา คือ รายได้ 9,000 - 12,000 คน คิดเป็นร้อยละ 40 สถานภาพใหญ่มีสถานภาพโสด คิดเป็นร้อยละ 5 รองลงมา คือ สถานะภาพสมรส คิดเป็นร้อยละ 41 ระยะเวลาในการปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการปฏิบัติงาน จำนวน 3 ปี คิดเป็นร้อยละ39 รองลงมา คือ ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน 2 ปี คิดเป็นร้อยละ 32

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยได้ได้แก่ ด้านคุณภาพของการปฏิบัติงานโดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจในระดับมาก พบว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการของพนักงาน แผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ3.75 โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านคุณภาพของการปฏิบัติงานอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ มีความระเอียดรอบครอบใส่ใจในงาน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.88 ให้บริการด้วยความสะดวกรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.78 มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี สุภาพและเป็นมิตร มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.77 มีการวางแผนก่อนปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.68 และมีความชัดเจนและโปร่งใส มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.67

ข้อมูลด้านคุณภาพในการบริการอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ ความชัดเจนในการอธิบาย ชี้แจง และแนะนำขั้นตอนในการให้บริการด้วยสื่อต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.94 มีการติดประกาศหรือแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับการให้บริการ เช่น ประกาศขั้นตอนและระยะเวลาการให้บริการที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.77 ความเสมอภาคในการให้บริการ เช่น ใครมาก่อนได้ก่อน การให้บริการตามลำดับคิว มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.74 ขั้นตอนการให้บริการไม่ยุ่งยากซ้อน และมีความคล่องตัว มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.71 และให้บริการด้วยความครบถ้วน ถูกต้อง และรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.63

ข้อมูลด้านการพัฒนาบุคลากรอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ได้แก่ การสื่อสารนโยบายและแผนการพัฒนาบุคลากร มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.88 ความรู้ที่ได้จากการอบรม สามารถนำมาประยุกต์ในการปฏิบัติงานได้ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.84 การสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรอย่างต่อเนื่อง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.76 กาiส่งเสริมให้บุคลากรแลกเปลี่ยนเรียนรู้การการพัฒนาบุคลากร มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.72 และหลักสูตรอบรมมีความสอดคล้องกับเหตุการณ์และความจำเป็นในปัจจุบัน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.72

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพด้านคุณภาพการปฏิบัติงานของของพนักงานแผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 โดยมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี สุภาพ และเป็นมิตรอยู่ในระดับสูงที่สุด เมื่อเทียบกับการประเมินทุกประเด็น ซึ่งสอดคล้องงานวิจัย (สุทธิพงษ์ ศรีวิชัย) [12] คือ ด้านการดำเนินชีวิตการมีมนุษย์สัมพันธ์กับบุคคลอื่นทำให้เราไม่รู้สึกโดดเดี่ยวว้าเห่วแต่ทำให้เรารู้สึกอบอุ่นมั่นคง ปลอดภัยทำให้เราได้รับความรัก และการยอมรับในสังคม ซึ่งเป็นพื้นฐาน ในการดำรงชีวิตของมนุษย์

คุณภาพในการบริการ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.94 โดยมีความชัดเจนในการอธิบาย ชี้แจง และแนะนำขั้นตอนในการให้บริการด้วยสื่อต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของ น้ำลิน เทียมแก้ว (2560) [13] ได้ศึกษาความพึงพอใจต่อคุณภาพการบริการของสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปี

การศึกษา 2559 การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อคุณภาพการบริการ และศึกษาปัญหาข้อเสนอแนะของผู้ใช้บริการกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ใช้บริการสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาบุคลากร ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก 3.88 โดยมีความชัดเจนในการสื่อสารนโยบายและแผนการพัฒนาบุคลากร ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของการรู้จักตนเองความรู้สึกนึกคิดและภาพการมองที่แตกต่างกัน ระหว่างบุคคล 2 คน หรือมากกว่านั้นเปรียบเหมือนกระจกเงาบานใหญ่ที่ส่องภาพที่เป็นความจริงของตนเอง การยอมรับคำวิจารณ์ความคิดเห็นของบุคคลอื่นอย่างมีเหตุผลทำให้เราสามารถทำการบ้านให้กับตัวเองและรู้จักตัวเองได้อย่างถูกต้อง เช่น เรามีจุดอ่อนที่โกรธง่าย อารมณ์ขุ่นมัว พูดจามะนาวไม่มีน้ำใบหน้าไม่สร้างความสัมพันธ์ พูดคำด่าคำ การแสดงเหล่านี้เป็นอุปสรรคในการสร้างมนุษย์สัมพันธ์จำเป็นอย่างยิ่งต้องปรับปรุงเปลี่ยนบุคลิกภาพใหม่ (อมร รักษาสัตย์,2543) [14]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า ระดับด้านสมรรถนะการปฏิบัติงานของพนักงาน แผนกบริการอาหารและเครื่องดื่ม ร้าน MK. สุกี้ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก มีดังนี้

1. จากการวิจัยฉบับนี้ด้านคุณภาพของการปฏิบัติงาน มีความชัดเจนและโปร่งใสเพื่อที่จะให้การปฏิบัติต่อผู้มารับบริการเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และเพื่อการสื่อสารที่สร้างความเข้าใจตรงกัน ซึ่งผู้บริหารควรจะต้องส่งเสริมและสนับสนุนอย่างจริงจัง

2. จากการวิจัยฉบับนี้ด้านคุณภาพในการบริการให้บริการด้วยความครบถ้วน ถูกต้อง และรวดเร็วควรมีการจัดฝึกอบอมพนักงานเพื่อลดการผิดพลาด และเสริมสร้างคุณภาพในการบริการให้การทำงานของพนักงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. จากการวิจัยฉบับนี้ด้านการพัฒนาบุคลากรหลักสูตรอบรมมีความสอดคล้องกับเหตุการณ์และความจำเป็นในปัจจุบันควรมีการจัดการฝึกอบอบรมหลักสูตรที่สอดคล้องกับการทำงานของพนักงานที่เข้าใจง่ายและสามารถใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง

เอกสารอ้างอิง

[1] Oliver, R.L. (1997). Satisfaction: A behavioural perspective on the customer. NewYork: Prince Hill.

[2] Zairi.(2000). Information and business process cquulity: the case of SAP R/3 implementation.
The Electric Journal on information Systems in Developing Countries, 2(4), 1-1S

[3] ศูนย์วิจัยกสิกร, (2565). [ออนไลน์] **มองมูลค่าธุรกิจร้านอาหารขยายตัวในปี 2565-2566 ท่ามกลางโจทย์ท้าทายด้านต้นทุนและการรักษากำไรของผู้ประกอบการ** [สืบค้น 08 มีนาคม 2566] [จาก https://www.efinancethai.com/LastestNews/LatestNewsMain.aspx?ref=A&id=bGVtZEU3WGNyekE9&security=KBANK]

[4] รุ่งทิพย์ นิลพัท. (2561). **คุณภาพการให้บริการและความพึงพอใจที่มีความสัมพันธ์กับการกลับมาใช้บริการซ้ำของผู้รับบริการโรงพยาบาล เปาโลรังสิต.** วิชาเอกการจัดการทั่วไป. คณะบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[5] Parasuraman, A., Berry, L. L. & Zeithaml, V. A., (1990). Delivering quality service: Balancing

customer perceptions and expectations. New York: The free press.
[6] สมาน รังสิโยกฤษฎ์. (2541). **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคล** กรุงเทพฯ : สวัสดิการสำนักงาน ก.พ
[7] พนิดา เพชรรัตน์. (2556). **คุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เสียภาษีอากรสำนักงานสรรพากรพื้นที่นครราชสีมา 2.** คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
[8] นิสดารก์ เวชยานนท์. (2548). **การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์.** เอกสารประกอบการสอน วิชา รศ. 620 การบริหารทรัพยากรมนุษย์.กรุงเทพมหานคร : สถาบันบัณฑิตพัฒน์บริหารศาสตร์.
[9] เมทินี วงศ์ธราวัฒน์. (2554). **แนวทางการเสริมสร้างคุณภาพการบริการของพนักงานบริการส่วนหน้าโรงแรม 5 ดาวในเขตกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
[10] ไชยชนะ จันทร์อารีย์ และคณะ. (2559). **อิทธิพลของคุณภาพการให้บริการต่อความเชื่อใจ ความพึงพอใจ การบอกต่อ และการกลับมาใช้บริการซ้ำของลูกค้า ของโรงพยาบาลพระราม 2.** คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
[11] Likert, Rensis. New patterns of management. New York : McGraw-Hill Book Company, 1961
[12]] สุทธิพงษ์ ศรีวิชัย. (2560). **ทักษะการบริหารมนุษยสัมพันธตามแนวพุทธ.** สารนิพนธ์พุทธศาสตรมหาบัณฑิต. คณะครุศาสตร์: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
[13] น้ำลิน เทียมแก้ว. **ความพึงพอใจต่อคุณภาพการบริการของสำนักวิทยบริการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม**
ประจำปีการศึกษา 2559. มหาสารคาม : สำนักวิทยบริการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2560.
[14] อมร รักษาสัตย์. (2543). **รัฐธรรมนูญฉบับประชาชน พร้อมบทวิจารณ์.(พิมพ์ครั้งที่ 2).**
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

GA006

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน
WEB APPLICATION REPAIR INFORMATION MANAGEMENT GOOD TECH SOLUTIONS COMPANY LIMITED

นรากร ทุมชะ[1] พวงมาลัย จันทรเสนา[2] บุญหลง ขำบางโพธิ์[3]
Narakorn Tumcha[1] Puangmaiai Chantarasena[2] Boonlong Khampangpho[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อมกรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน 2) ศึกษาความเหมาะและความเป็นไปได้ของระบบเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อมและ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มผู้ให้ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน จำนวน 5 ท่าน และ ผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน จำนวน 25 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน สามารถจัดการข้อมูลงานซ่อม ค้นหาข้อมูล การเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลการซ่อมของทีมช่าง และสามารถลงเวลาการทำงานของทีมช่างได้ สำหรับการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบเว็บพัฒนาแอปพลิเคชันโดยผู้เชียวชาญ ในด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.70 ,S.D. =0.39) เนื่องการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันทำให้การทำงานของพนักงานและผู้ใช้บริการง่ายต่อการใช้งานเก็บข้อมูล มากกว่าการทำงานแบบเดิม และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน ด้านการสมัครสมาชิก อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.76 ,S.D. =0.43) เนื่องจากมีการทำงานที่ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

คำสำคัญ : แอปพลิเคชัน , เว็บแอปพลิคชัน , ข้อมูลงานซ่อม

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Information Technology , Phitsanulok Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail : nkoynkoy1616@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to study the service quality of food and beverage service staff and the personnel development of the food and beverage service staff at MK Restaurant in Muang District, Phitsanulok Province. The variables used in this research consisted of performance quality, quality of service, and personnel development of food and beverage service personnel at MK Suki restaurant in Mueang District, Phitsanulok Province. The total population used in this research was 100 people. The research tool was a questionnaire, divided into two parts: Part 1: General Information consists of gender, age, level of education, income, status, and length of work. The second part is the analysis of data on the service quality of food and beverage service personnel at MK restaurants in Muang District, Phitsanulok Province. The statistics used in research are the mean and standard deviation. The results of the research revealed that in the overall picture of the quality of work, the quality of service, and the development of personnel, service users were satisfied with the service quality of food and beverage service staff at MK Suki restaurants in Muang District. Phitsanulok Province is at a very satisfied level.

Keywords : Service quality, Food and Beverage Service Department

บทนำ

บริษัทกู๊ดเทคโซลูชั่น Good tech Solutions Company Limited ได้ประกอบกิจการยื่นงานประมูลกับหน่วยงานให้บริการเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ที่รับผิดชอบหน้าที่ในการดูแล ซ่อมบำรุง สายสัญญาณสื่อสาร และมีการเก็บข้อมูลการซ่อม ในรูปแบบรายละเอียดต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการสรุปงาน ซึ่งการเก็บข้อมูลที่ใช้ในปัจจุบันนั้นมีเป็นจำนวนมาก ทำให้ยากต่อการค้นหาหรือตรวจสอบ ณ ปัจจุบันที่มีเพียงการเก็บข้อมูลเป็นเอกสาร และเก็บข้อมูลไว้ใน Microsoft Excel เท่านั้น ทำให้เกิดความล่าช้าในการเข้าถึงข้อมูลซึ้งอาจทำให้เกิดผลกระทบตามมา เช่น ข้อมูลการส่งซ่อมเกิดการสูญหาย เอกสารเกิดการชำรุด พนักงานกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นปัญหาว่าการเข้าถึงข้อมูล จึงได้รวบรวมข้อมูล และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงข้อมูล และการแจ้งซ่อมให้มีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

คณะผู้จัดทำได้เลือกใช้เทคโนโลยี Web Application (เว็บแอปพลิเคชัน) เพราะ Web Application สามารถตอบสนองปัญหาข้างต้นได้เป็นอย่างดี และสามารถแทนที่ Desktop Application ที่เป็น Client-Server Application ได้เป็นอย่างดี ตัวโปรแกรมของ Web Application จะถูกติดตั้งไว้ที่ Server คอยให้บริการกับ Client และที่ Client ก็ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม สามารถใช้โปรแกรมประเภท Brower ที่ติดมากับระบบปฏิบัติการ ใช้งานได้ทันที ตัวอย่างเช่น Internet Explorer หรือโปรแกรมฟรี ได้แก่ Fire Fox, Google Chrome ซึ่งเป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก ด้วยความสามารถของ Brower ที่หลากหลาย ทำให้ไม่มีข้อจำกัดด้านระบบปฏิบัติการและชนิดอุปกรณ์ ตลอดจนลดข้อจำกัดเรื่องสถานที่ใช้งานอีกด้วย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชั่นพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP : Hypertext Preprocessor ด้วยโปรแกรม Visual Studio Code ใช้ MySQL ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล โดยระบบสามารถใช้งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) ทำให้สามารถทำงานแบบเรียลไทม์ (Real Time) โดยระบบช่วยเพิ่มความเป็นระเบียบในการจัดการข้อมูล และ เพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม บริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน
2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม บริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษา บริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เว็บแอปพลิเคชัน [1] เว็บเทคโนโลยี หมายถึง การนำเสนอข้อมูลในระบบ WWW (World Wide Web) พัฒนาขึ้นมาในช่วงปลายปี1989โดยทีมงานจากห้องปฏิบัติการทางจุลภาคฟิสิกส์แห่งยุโรป (European Particle Physics Labs) หรือที่รู้จักกันในนาม CERN (Conseil Europeanpourla Recherche Nucleaire) ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ และ ได้มีการพัฒนาภาษาที่ใช้สนับสนุนการเผยแพร่เอกสารของนักวิจัยหรือเอกสารเว็บ (Web Document) จากเครื่องแม่ข่าย (Server) ไปยังสถานที่ต่าง ๆ ในระบบ WWW เรียกว่าภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) การเผยแพร่ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตผ่านสื่อประเภทเว็บเพจ (Web Page) เป็นที่นิยมในปัจจุบัน รวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ การศึกษาและงานวิจัยต่าง ๆ เพราะเข้าถึงกลุ่มผู้สนใจได้ทั่วโลกตลอดจนข้อมูลที่นำเสนอออกไปสามารถเผยแพร่ได้ทั้งข้อมูลตัวอักษรข้อมูลภาพข้อมูลเสียงและภาพเคลื่อนไหวมีลูกเล่น และ เทคนิคการนำเสนอที่หลากหลายอันส่งผลให้ระบบ WWW เติบโตเป็นหนึ่งในรูปแบบบริการที่ได้รับความนิยมสูงสุดของระบบอินเทอร์เน็ตลักษณะเด่นของการนำเสนอข้อมูลเว็บเพจคือสามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังจุดอื่น ๆ บนหน้าเว็บได้ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่น ๆ ในระบบเครือข่ายอันเป็นที่มาของคำว่า Hypertext หรือข้อความที่มีความสามารมากกว่า ข้อความปกติ จึงมีลักษณะคล้ายกับว่าผู้อ่านเอกสารเว็บสามารถโต้ตอบกับเอกสารนั้น ๆ ด้วยตนเองตลอดเวลาที่มีการใช้งานวิวัฒนาการของเว็บเทคโนโลยีแบ่งได้ 3 ยุคคือ 1) Web1.0 คือลักษณะเว็บที่ผู้เข้าชมสามารถอ่านได้อย่างเดียว (Read-only) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถที่สามารถแก้ไขข้อมูลหน้าตาของเว็บไซต์ได้เฉพาะผู้ดูแลเว็บไซต์ (Webmaster) เป็นเว็บที่ผู้เข้าเยี่ยมชมไม่สามารถมีส่วนร่วมกับเว็บเว็บ 2) Web 2.0 เป็นเว็บในปัจจุบันที่มีการใช้อินเตอร์เน็ตเพื่อเขียนบล็อก (Blog), แชร์รูปภาพ, ร่วมเขียนวีกี (Wiki), แสดงความคิดเห็น (Post Comment) เว็บยุค 2.0 จะให้ความสำคัญกับผู้เข้าชมเว็บไซต์ โดยที่ผู้เข้าชมเว็บไซต์จะมีส่วนร่วมต่อเว็บไซต์มากขึ้น ผู้เข้าชมเว็บไซต์สามารถสร้างข้อมูล (Content) ของเว็บไซต์ขึ้นมาได้เองหรือสามารถกำหนดคำสำคัญของเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องข้อมูล (tag content) ทำให้ข้อมูลในเว็บไซต์นั้นมีการ update และพัฒนา ปรับปรุงอย่างรวดเร็ว กลายเป็นเว็บไซต์ ที่มีรูปแบบของการสื่อสารเป็นแบบสองทาง (Two Way Communication) 3) WEB 3.0เป็นเว็บที่มีการพัฒนาการต่อจากเว็บ 2.0 ความแตกต่างคือสร้างความฉลาดเทียมให้กับสิ่งไม่มีชีวิตใช้เป็นเครื่องมือช่วยคาดเดาพฤติกรรม วิเคราะห์ความต้องการของมนุษย์ เมื่อได้ข้อมูลนั้นมาระบบจะประมวลผลอย่างมีเหตุผลพร้อมทั้งแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า สร้างสิ่งที่ต้องการให้ผู้ใช้เว็บไซต์มีการเชื่อมโยงเนื้อหาสัมพันธ์ที่มีความสัมพันธ์กันกับแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เป็นเครือข่ายเดียวทั่วโลก มีการพัฒนารูปแบบที่เป็นมาตรฐานใช้ร่วมกันในแบบเอกซ์เอ็มแอล (XML)

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน [2] แนวคิดการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)โดยจะทำงานในรูปแบบของไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ กล่าวคือ เว็บแอปพลิเคชันจะถูกติดตั้งที่เครื่อง

คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ส่วนเครื่องของผู้ใช้ (Client) จะเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายจะสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ และแนวคิดการจัดการข้อมูลด้วยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นได้อย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่น ทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ(Web Server) เพื่อให้บริการแก่ ภาษาสคริปต์ทำงานฝั่งเครื่องที่บริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษาพีเอชพี

ระบบสารสนเทศ [3] ระบบสารสนเทศ (Information System) เป็นระบบที่มีกระบวนการประมวลผลข้อมูลจากการเก็บรวบรวมทั้งภายในและภายนอกองค์กรให้อยู่ในรูปแบบสารสนเทศด้วยองค์ประกอบของระบบ ได้แก่ บุคลากร ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครือข่ายการสื่อสาร และทรัพยากรข้อมูล เพื่อสนับสนุนการบริหารองค์กรและการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยอาศัยกระบวนการที่เรียกว่า วงจรการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักคือ การศึกษาระบบ วิเคราะห์ระบบ การออกแบบพัฒนาระบบ ทดสอบและการนำระบบไปใช้งาน ในกระบวนพัฒนาระบบสารสนเทศ

นางสาวอรลดา แซ่โค้ว [4] ได้ศึกษาพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันการจัดการความรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บแอพพลิเคชัน ศึกษาผลของการจัดการความรู้ผ่าน โทรศัพท์เคลื่อนที่ และศึกษาความพึงพอใจ มีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลธัญบุรี ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เว็บแอพพลิเคชันการจัดการความรู้ แบบวิเคราะห์ความรู้ แบบประเมินเว็บแอพลิเคชันการจัดการความรู้และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาปริญญาตรีที่มีต่อเว็บแอพพลิเคชันการจัดการความรู้ ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี และด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี การความรู้ของนักศึกษาได้ความรู้จำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน องค์ประกอบของเว็บไซต์สี และความรู้สึกตามหลักจิตวิทยา อินโฟกราฟฟิก และความรู้ที่ได้จัดการอยู่ในระดับดีมาก และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อเว็บแอพพลิเคชันการจัดการความรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาตรีอยู่ในระดับดี

นายเกียรติศักดิ์ ศรีดาชาติ [5] ได้ศึกษาการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชันสำหรับบริหารงานซ่อมบำรุงส่วนงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ของบริษัทล็อกซเล่ย์ จำกัด (มหาชน) มีการพัฒนาระบบการบริหารงานซ่อมบำรุงผ่านเว็บเพื่อทดแทนการแจ้งซ่อมอุปกรณ์บนทางด่วนผ่านโปรแกรมไลน์ เนื่องจากระบบดังกล่าวยังไม่คลอบคลุมการจัดสรรงานให้กับวิศวกรซ่อมบำรุงและการจัดการข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุง โครงงานนี้จึงนำเสนอการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการงานซ่อมบำรุง โดยเพิ่มเติมฟังก์ชันการจัดสรรงานให้กับวิศวกรซ่อมบำรุงและการจัดการข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้ในการซ่อมบำรุง โดยเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการงานซ่อมบำรุง พัฒนาด้วยภาษาพีเอชพีและใช้มายเอสคิวแอลเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาปัญหาแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นวิเคราะห์ออกแบบระบบ รายงานและฐานข้อมูล เมื่อวิเคราะห์ได้ครบแล้ว จึงทำการพัฒนาระบบ จากนั้นทำการทดสอบโปรแกรมที่สร้างทดสอบการทำงานเพื่อศึกษาความเหมาะสม และ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

2. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

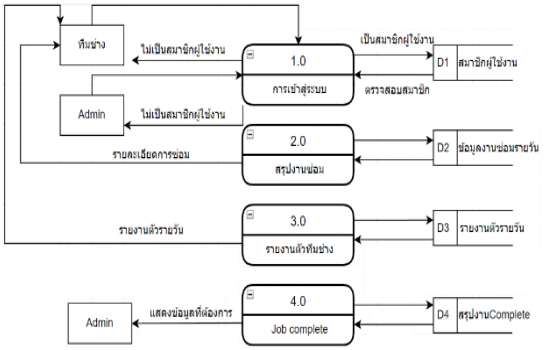
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน จำนวน 5 คน และทีมช่างกลุ่มผู้ใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน บริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน จังหวัดนครปฐม จำนวน 25 คน

3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

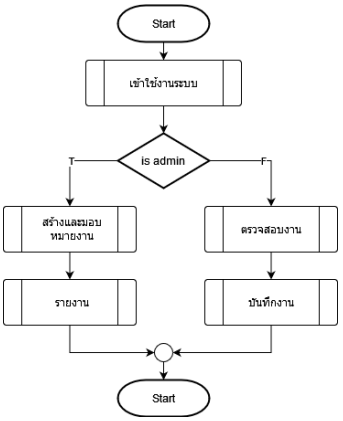
การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้วิธีดำเนินการวิจัยตามหลักทฤษฎีกระบวนการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) ดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นวิเคราะห์ระบบงาน และความต้องการ ของผู้ใช้งาน โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระบบงานและความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบระบบงานต่อไป

3.2 ขั้นการออกแบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนภาพผังงานระบบ (System Flowchart) และแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ดังภาพที่ 1 และ 2



ภาพที่ 1 แผนภาพผังงานระบบ



ภาพที่ 2 แผนภาพกระแสข้อมูล

3.3 ขั้นการนำไปใช้ หรือ การพัฒนาและทดสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาระบบตามระบบงานที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้โดยเลือกใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาเป็น ภาษา PHP เพื่อให้สามารถจัดการฐานข้อมูลในระบบฐานข้อมูล MySQL ที่ได้ออกแบบไว้

3.4 ขั้นการบำรุงรักษา หลังจากมีการปรับปรุงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นแล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ต่อเนื่อง

4. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระบบการจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน แบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

1) การประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC)

ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ที่ประเมินประสิทธิภาพด้วยหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item–Objective Congruence : IOC) โดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

2) การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลและ ทำการ วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของ กลุ่มตัวอย่าง

(Sampling) ของการ ตอบแบบสอบถามในแต่ละประเด็น นำเสนอในรูปแบบตาราง เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นใช้ เกณฑ์ 5 ระดับโดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมาประสิทธิภาพมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน
2. ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเป็นไปได้และความเหมาะสม

รายการ	ระดับความเหมาะสม			ระดับความเป็นไปได้		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านการออกแบบ	4.00	0.73	มาก	4.00	0.73	มาก
2. ด้านข้อมูลและการประมวลผล	4.53	0.44	มากที่สุด	4.53	0.44	มากที่สุด
3. ด้านความปลอดภัย	4.46	0.54	มาก	4.46	0.54	มาก
4. ด้านการตอบสนอง	4.00	0.73	มาก	4.00	0.73	มาก
5. ด้านการใช้งาน	4.70	0.39	มากที่สุด	4.70	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ พบว่า ด้านการออกแบบ ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.00, S.D.=0.73) ด้านข้อมูลและการประมวลผล ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.53, S.D.=0.44) ด้านความปลอดภัย ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.6, S.D.=0.54) ด้านตอบสนอง ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.00, S.D.=0.73) ด้านการใช้งาน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.70, S.D.=0.39)

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1.ด้านการออกแบบเว็บแอพพลิเคชั่น			
1.1 รูปแบบเค้าโครงการออกแบบระบบ GTS System	4.60	0.50	มากที่สุด
1.2 การออกแบบรูปภาพและพื้นหลังของระบบ GTS System	4.44	0.51	มาก
1.3 ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในระบบ GTS System	4.20	0.41	มาก
1.4 ท่านรู้สึกว่า การจัดวางเมนูในหน้าระบบ GTS System ดูง่าย	4.64	0.49	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.47**	**0.47**	**มาก**
2. ด้านการใช้งานของเว็บแอพพลิเคชั่น			
2.1 การสมัครสมาชิกของระบบ GTS System ง่ายต่อการใช้งาน	4.76	0.43	มากที่สุด

2.2 การเพิ่มของระบบ GTS System ง่ายต่อการใช้งาน	4.56	0.51	มากที่สุด
2.3 การลบของระบบ GTS System ง่ายต่อการใช้งาน	4.64	0.49	มากที่สุด
2.4 การแก้ไขของระบบ GTS System ง่ายต่อการใช้งาน	4.44	0.51	มาก
2.5 การค้นหาของระบบ GTS System รวดเร็ว แม่นยำ	4.60	0.50	มากที่สุด
2.6 ข้อมูลที่แสดงผลในระบบ GTS System ถูกต้อง	4.44	0.51	มาก
2.7 GTS System มีการประมวลผลที่รวดเร็ว	4.60	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.57**	**0.52**	**มากที่สุด**
3. ด้านเนื้อหา			
3.1 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	4.44	0.51	มาก
3.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่ใช้ใน GTS System มีความถูกต้อง	4.80	0.40	มากที่สุด
3.3 การเรียงลำดับของเนื้อหาถูกต้อง	4.72	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.65**	**0.48**	**มากที่สุด**
4.ด้านความปลอดภัย			
4.1 ความปลอดภัยของรหัสเข้าใช้งานเว็บแอพพลิเคชั่น	4.36	0.49	มาก
4.2 การป้องกันการปลอมแปลงข้อมูลของระบบ GTS System	4.68	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.52**	**0.48**	**มากที่สุด**
รวม	**4.55**	**0.48**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้ใช้งานแสดงความความพึงพอใจต่อ เว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อมกรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.55, S.D.=0.49) เมื่อพิจารณารายข้อตามลำดับ ทั้งหมด 4 ด้าน พบว่า โดยด้านเนื้อหา มีระดับความคิดเห็นสูงสุด คือ อยุ่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.65, S.D.=0.48) ลองลงมา ได้แก่ ด้านการใช้งานของระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= = 4.57, S.D.=0.52) ด้านความปลอดภัย มีระดับความคิดเห็น คือ มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.52, S.D.=0.48) ด้านการออกแบบมีระดับความคิดเห็นต่ำสุด ทั้งนี้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.74, S.D.=0.47)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการรวบรวมข้อมูลจากจาก แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ ได้วิเคราะห์ผลสรุปในงานวิจัยเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน ผู้จัดทำการวิจัยได้สรุป ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ในด้านการใช้งานของระบบความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.7, S.D.= 0.39) ผลสรุปข้องด้วยอยู่ในระดับมากที่สุดนั้น มีความเหมาะสมตรงตามความต้องการของพนักงานและผู้ใช้บริการ เนื่องการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันทำให้การทำงานของพนักงานและผู้ใช้บริการมีการใช้งานง่ายในการเก็บข้อมูล มากกว่าการทำงานแบบเดิม ในด้านที่น้อยที่สุด ได้แก่ด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.0, S.D.= 0.73) ผลสรุปอยู่ในระดับมาก อาจเกิดจากสาเหตุในการออกแบบการใช้สี ตัวหนังสือเล็กเกินไปจึงไม่เหมาะแก่การใช้งาน

ผลสำรวจพบว่ากลุ่มตัวอย่างพึงพอใจกับเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน เป็นอย่างมาก ข้อคำถามที่ได้ค่าที่สูงที่สุดได้แก่ ข้อ การสมัครเข้าใช้งานของระบบ GTS System อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.76, S.D.=0.43) เนื่องจากมีการทำงานที่ง่ายเพียงและสะดวกต่อการใช้งาน และข้อคำถามที่มีค่าน้อยที่สุดได้แก่ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ในระบบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.2, S.D.=0.40)

อาจเกิดจากการที่ผู้ออกแบบใช้ขนาดที่เล็กเกินไป ทำให้ยากต่อการใช้งาน เว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่จะทำการศึกษาต่อ หรือ การศึกษาอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยมีข้อเสนอ ดังนี้

1. เพิ่มการพัฒนาด้านประสิทธิภาพของ เว็บแอปพลิเคชันระบบจัดการข้อมูลงานซ่อม กรณีศึกษาบริษัทกู๊ดเทคโซลูชัน มีระบบต่าง ๆ เพิ่มเติม เช่น ระบบแจ้งเตือนข้อผิดพลาดของระบบ ระบบตอบกลับอัตโนมัติ เป็นต้น

2. นำงานวิจัยออกเผยแพร่ หรือถ่ายทอดความรู้ แก่นักเรียนนักศึกษา รวมถึงผู้ที่สนใจเพื่อเป็นต้นแบบของงานวิจัยใหม่ ๆ ต่อไปในอนาคต

3. ปรับปรุงรูปแบบ โครงสร้าง ฐานข้อมูลที่ใช้ให้ได้มาตรฐาน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] เสาวลักษณ์ จันทิมา และ อรสา เตติวัฒน์ (2558). [ออนไลน์]. **การพัฒนาระบบสนับสนุนการจัดการงานปกครอง นักเรียน/นักศึกษาผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น.วารสารวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2566]. จาก https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/JSTNSRU/article/view/50250

[2] Sompejch Junlabuddee.(2020). [ออนไลน์]. **Learning Web Design: A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2566]. จาก https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jiskku/article/view/246858

[3] กลุ่มพัฒนาการบริหารข้อมูล ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. (2555). [ออนไลน์]. **มาทำความรู้จักกับ MySQL**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2566]. จาก http://kmops.moph.go.th/index.php/km-test/ict/124-mysql

[4] นางสาวอรลดา แซ่โค้ว. (2560). [ออนไลน์]. **เว็บแอพพลิเคชันการจัดการความรู้ ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2566]. จาก http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789 /3159/1/RMUTT-152409.pdf

[5] นายเกียรติศักดิ์ ศรีดาชาติ. (2562). [ออนไลน์]. **ระบบจัดการงานซ่อมครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์กรณีศึกษาคณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2566]. จาก http://www.research.siam.edu/kb/developmentof-web-application

การพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษาแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

DEVELOPMENT OF LOBORATORY ACCESS SYSTEM WITH FACIAL RECOGNITION TECHNOLOGY CASE STUDY INFORMATION TECHNOLOGY DEPARTMENT PHITSANULOK VOCATIONAL COLLEGE PHITSANULOK PROVINCE

วรรณวิสาข์ นิสสัยดี [1] ศิริพร แพพยอม [2] รุจพนธ์ หนิมพานิช [3] ธมนญพฤทธิ์ สุขธนานิภาสิริ [4]
Wanwisa Nissaidee [1] Siriporn Paepayom [2] Rujaphon Nimpanich [3]
Thamonaprit Suktananiphasiri [4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษาแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 2) หาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ของระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า โดยกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบรู้จำใบหน้า 5 คน และนักเรียน นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จำนวน 17 คน ด้วยการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบทดสอบประสิทธิภาพ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการดำเนินงานพบว่า ระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า สามารจัดการข้อมูลฐานข้อมูล เพิ่มข้อมูล สามารถลงเวลาเข้าออกห้องปฏิบัติการฯของนักศึกษาได้ สำหรับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า อยู่ในระดับ ปานกลาง ($\overline{x}$ = 3.30, S.D. = 0.24) และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก อยู่ระดับ มาก ($\overline{x}$ = 3.60, S.D. = 0.07)

คำสำคัญ : เทคโนโลยีรู้จำใบหน้า , รู้จำใบหน้า , ระบบรู้จำใบหน้า

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Information Technology , Phitsanulok Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail : wanwisa16506@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to develop a laboratory access system with facial recognition technology, a case study of the Information Technology Department. Phitsanulok Vocational College Phitsanulok Province 2) Find the suitability and feasibility 3) to study the satisfaction of users of the laboratory access system with facial recognition technology. The group of informants included five face recognition experts and students in the field of information technology. Phitsanulok Vocational College, 17 people by purposive sampling. The tools used were data collection for performance testing. suitability and feasibility assessment form and a satisfaction questionnaire for users of the system. Statistics used were percentage, mean, standard deviation.

Performance found that Laboratory Access System with Facial Recognition Technology Able to manage database information, add information, able to enter the time of entry and exit of students For the suitability and feasibility of the laboratory access system with facial recognition technology, it was at a moderate level ($\overline{X}$ = 3.30, SD = 0.24).Case Study Information Technology Department Phitsanulok Vocational College Phitsanulok Province, at a high level ($\overline{X}$ = 3.60 , SD = 0.07)

Keywords : face recognition technology , face recognition , face recognition system

บทนำ

เทคนิคการรู้จำใบหน้า (Face recognition) เป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence) ที่มีประสิทธิภาพในการจดจำใบหน้าของบุคคล โดยทำการจดจำลักษณะใบหน้าของบุคคล และสามารถนำข้อมูลรูปภาพมาทำการหาคุณลักษณะ (Feature) บนใบหน้าแล้วบันทึกข้อมูลเก็บไว้ในฐานข้อมูล จากนั้นระบบจะทำการระบุตัวตนโดยการคำนวนเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างข้อมูลใบหน้าปัจจุบันกับข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล โดยจะมีการบันทึกการใช้ห้องปฏิบัติการเพื่อระบุตัวตนของผู้ใช้งาน ซึ่งผู้เรียนสามารถใช้ห้องปฏิบัติการนอกเวลาเรียนได้ ข้อดีของการยืนยันตัวตนด้วยเทคนิคการรู้จำใบหน้าเมื่อเปรียบเทียบกับการยืนยันตัวตนด้วยวิธีการอย่างอื่น เช่นการสแกนลายนิ้วมือ การยืนยันตัวตนด้วย RFID หรือการแสกน QR code แล้วการยืนยันตัวตนด้วยเทคนิคการรู้จำใบหน้า ใช้เวลาสำหรับยืนยันตัวตนที่รวดเร็วกว่าและ ไม่เป็นภาระกับผู้ทำการยืนยันตัวตนนอกจากนี้ระบบยังสามารถที่จะทำการยืนยันตัวตนได้หลายคนพร้อมกันในเวลาเดียวกัน

จากการทำงานข้างต้นที่กล่าวมา ระบบการรู้จำใบหน้าจึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาแก้ปัญหาผู้เรียนไม่เขียนบันทึกการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีการรู้จำใบหน้ามาใช้ในการบันทึกการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการและแสดงผลข้อมูล ผ่านการแจ้งเตือนผ่านระบบไลน์ การใช้เทคนิคในการพัฒนาระบบรู้จำใบหน้าประกอบด้วยการใช้กล้อง ESP32-CAM ในการบันทึกใบหน้า

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองความถูกต้องในการใช้งานการตรวจสอบใบหน้า ดังนั้น คณะผู้วิจัยได้มีการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ด้วยการนำระบบจดจำใบหน้า หรือ Face Recognition โดยใช้ Algorithm ในการวิเคราะห์จากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่อยู่บนใบหน้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ปัญหาข้างต้นที่ได้กล่าวมา โดยให้

นักศึกษาสามารถสแกนใบหน้าเพื่อเข้าใช้งานได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และประหยัดเวลา เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กรให้มีความสะดวกสบาย และประหยัดทรัพยากร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า
2. เพื่อศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการทำงานของระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลดังนี้

อะดาว น้องวี บุญชัย แซ่สิ้ว และ ศุภรัชชัย วรรัตน์ [1] การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรู้จำใบหน้า เพื่อบันทึกเวลาเข้าออกของพนักงาน The Application of Face Recognition Technology for Recording Time in - out of Employees.รัตน์ วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรู้จำใบหน้า เพื่อบันทึกเวลาเข้าออกของพนักงาน แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การสแกนใบหน้าจะผ่านกล้อง CCTV ใช้เทคนิค Haar like และส่วน โปรแกรมสำหรับบริหารจัดการข้อมูลการเข้าออกปฏิบัติงานงาน ผลการทดสอบประสิทธิภาพการตรวจสอบการ ตรวจจับใบหน้าและปัจจัยของกล้อง CCTV โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด พบว่า การรู้จำใบหน้า Eigenface recognition มีค่าประสิทธิภาพการรู้จำและส่วนของ โปรแกรมสำหรับบริหารจัดการข้อมูลการบันทึกการทำงานของพนักงาน ผลการศึกษาค่าที่ดีที่สุดของการกำหนด ปัจจัยกล้องในการบันทึกภาพพบว่าค่าของแสงมีค่าสูงถึง 90% กับระยะโฟกัส 278/100 นอกจากนี้ ส่วนขนาดของ ภาพ อัตราส่วนใบหน้าและแนวของภาพ สามารถใช้ได้ทุกแบบ ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ส่วนตำแหน่งการติดตั้ง กล้องที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือมุม 45 องศา 92.15% ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่า กลุ่มเป้าหมายมีระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

นางสาวแสงเดือน โปธา [2] การพัฒนาเครื่องมือช่วยเช็คชื่อนักศึกษาเข้าชั้นเรียนด้วย เทคนิคการตรวจจับใบหน้าโดยใช้ Raspberry Pi Development of a Student Attendance System using Face Detection Technique on Raspberry Pi ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พัฒนาเครื่องมือบันทึกชื่อและเวลาเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โดยนำ เทคนิคการตรวจจับใบหน้า (Face Detection) และการรู้จำใบหน้า (Face Recognition) มาประยุกต์ใช้ในการ ระบุตัวตนของนักศึกษา โดยระบบจะนำภาพที่ได้จากการตรวจจับใบหน้าผ่านกล้อง USB camera ไปเปรียบเทียบ กับใบหน้าในฐานข้อมูลเพื่อระบุตัวตนของใบหน้านั้น ในขั้นตอน Face detection จะใช้เทคนิค Haar-like feature และขั้นตอนการ training จะใช้วิธี Adaboost เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจจับให้มีความถูกต้อง มากยิ่งขึ้น ด้วยการใช้ตัวจำแนกแบบ Cascading Classifiers ในส่วนของการรู้จำใบหน้าที่เป็นกระบวนการนำภาพ ที่ตรวจจับได้จากขั้นตอนการตรวจจับใบหน้าแล้ว นำมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของใบหน้าเพื่อระบุว่า ใบหน้าที่ ตรวจจับได้ตรงกับบุคคลใด โดยระบบที่พัฒนามี ซึ่งเครื่องมือที่ได้

มีค่าเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำที่ 54.7% และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความมั่นใจในการจำแนก ใบหน้าของเครื่องมือที่ 34.43%

อะดาว น้องวี, บุญชัย แซ่สิ้ว และ ศุภรัชชัย วรรัตน์ [3] หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ โดยเป็นการนำระบบรู้จำใบหน้า (Face Recognition) ซึ่งเป็นกระบวนการนำภาพใบหน้าที่ตรวจจับได้และประมวลผลแล้วมาเปรียบเทียบ กับฐานขอมูลของใบหน้าเพื่อระบุวาใบหน้าที่ตรวจจับได้ตรงกับบุคคลใด มาประยุกต์ใช้กับการปลดล็อค ประตูหรือทางเข้าออกอาคาร ที่พักอาศัย การพัฒนาระบบเปิดประตูด้วยระบบจดจำใบหน้านั้นแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนฮาร์ดแวร์ ซึ่งประกอบด้วย Camera Module สำหรับจับภาพใบหน้า บอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก Raspberry Pi สำหรับประมวลผล คำสั่งที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมด และ Solenoid Door Lock สำหรับล็อคประตูส่วนซอฟต์แวร์ เป็นการ พัฒนาชุดคำสั่งของระบบเปิดประตูด้วยระบบจดจำใบหน้า ใช้ภาษา Python และ ไลบรารี่ OpenCV พร้อมระบบแจ้งเตือนเมื่อมีการเปิดประตู ผ่าน Line Notify ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบเปิดประตูด้วยระบบจดจำใบหน้า ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้ให้ข้อมูลด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งในที่นี้จะเป็นอาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและระบบสารสนเทศ จำนวน 5 คน

ผู้ให้ข้อมูลในการสอบถามความพึงพอใจ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จำนวน 17 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรต้น

ระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษาแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

2. ตัวแปรตาม

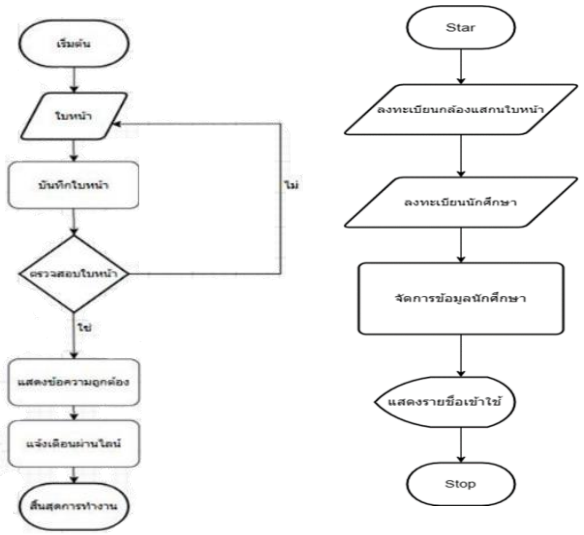
2.1 ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการทำงานของระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า

2.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า

2.3 ประสิทธิภาพของระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า

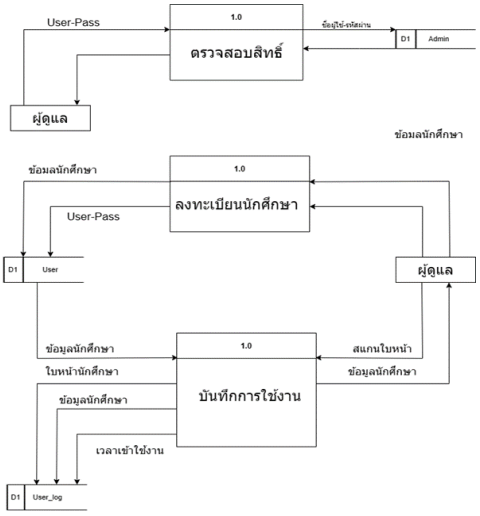
การออกแบบและสร้างระบบการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า

ในขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบระบบการทำงานของระบบโดยรวมและระบบงานย่อยทั้งหมดโดยผู้วิจัยได้อธิบาย ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ

2) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) เป็นเครื่องมือเชิงโครงสร้างที่ใช้บรรยายภาพรวมของส่วนเสริมระบบ โดยแสดงขั้นตอนการทำงานของส่วนเสริมระบบหรือโพรเซส (Process) ในการระบุแหล่งกำเนิดของข้อมูล การไหลของข้อมูล ปลายทางข้อมูลการเก็บข้อมูล และการประมวลแผนของข้อมูล แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) แสดงถึง กระบวนการทำงานย่อยในส่วนของกระบวนการทำงานหลักของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระแสข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบสอบถาม ที่เกี่ยวข้องกับ ระบบเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีจดจำใบหน้า กรณีศึกษาแผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก โดยคณะผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และบางส่วนปรับมาจากแบบสอบถามในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อดังนี้

1. แบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีจดจำใบหน้า เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 4 ระดับ แบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่

ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านความปลอดภัย และ ด้านการสอบสนอง/เชื่อมโยง รวมทั้งสิ้นจำนวน 12 ข้อ

2. แบบบันทึกประสิทธิภาพของระบบเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีจดจำใบหน้า โดยใช้ทฤษฎีการประเมินแบบกล่องดำ (Black Box Testing) เป็นแบบบันทึกผลการเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการของกลุ่มเป้าหมาย ตัวอย่างละ 3 ครั้ง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ ระบบเข้าใช้งานห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีจดจำใบหน้า แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบ เป็นคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับชั้น สร้างขึ้นโดยผู้วิจัยเอง ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 4 ระดับ แบ่งออกเป็น 4 ด้านได้แก่ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านความปลอดภัย และ ด้านการสอบสนอง/เชื่อมโยง รวมทั้งสิ้นจำนวน 11 ข้อ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

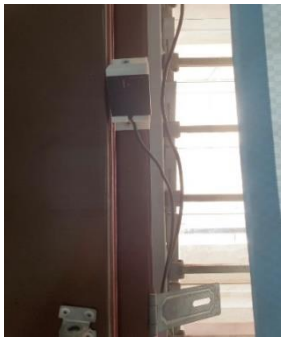
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลและ ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการตอบแบบสอบถามในแต่ละประเด็น นำเสนอในรูปแบบตาราง เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นใช้เกณฑ์ 5 ระดับโดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้ [4]

ระดับ 5 ค่าเฉลี่ย 4.50 -5.00 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
ระดับ 4 ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
ระดับ 3 ค่าเฉลี่ย 2.50-3.43 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ป่านกลาง
ระดับ 2 ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย
ระดับ 1 ค่าเฉลี่ย 1.00-1.40 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

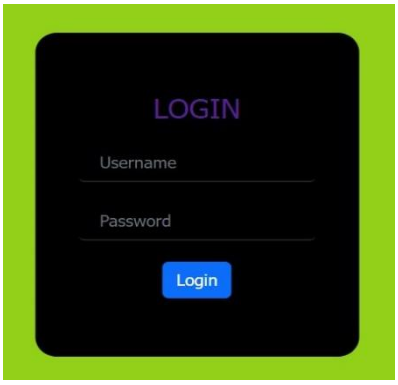
1. ผลการออกแบบการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษาแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ได้ออกแบบและแก้ไขข้อบกพร่องจากจุดที่การออกแบบมองข้ามจุดสำคัญไป ดังแสดงในภาพที่ 3

จากการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า จากนั้นจะทำงานบันทึกข้อมูลของ ผู้ใช้งานลงในฐานข้อมูลเพื่อให้ในการสร้างรายงาน รายละเอียด การพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กล้อง ESP32-CAM ขนาดเครื่องกว้าง 3.4 ซม x สูง 4.9 ซม. ใช้กำลังไฟฟ้า 5V 3A เชื่อมต่อ เครือข่ายไร้สายความถี่สัณญาณ 2.4 Ghz จำกัดดังภาพที่ 3



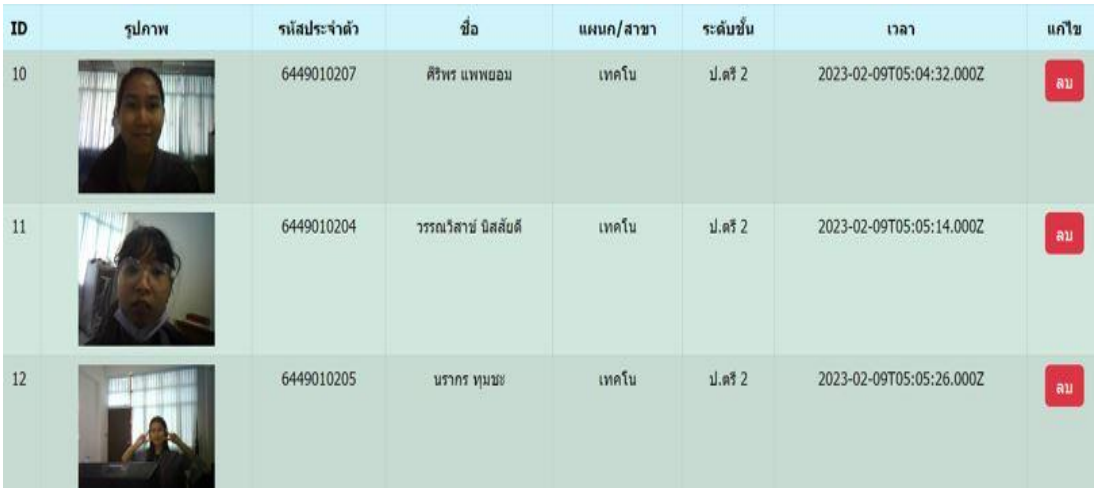
ภาพที่ 3 ผลงานที่ได้ทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

2. ผลจากการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษาแผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 หน้าต่างลงชื่อเข้าใช้

3. หน้าเว็บรายงานการเข้าออกของนักเรียนนักศึกษา ดังภาพที่ 5



ID	รูปภาพ	รหัสประจำตัว	ชื่อ	แผนก/สาขา	ระดับชั้น	เวลา	แก้ไข
10		6449010207	ศิริพร แพพยอม	เทคโน	ป.ตรี 2	2023-02-09T05:04:32.000Z	ลบ
11		6449010204	วรรณวิสาข์ นิสสัยดี	เทคโน	ป.ตรี 2	2023-02-09T05:05:14.000Z	ลบ
12		6449010205	นรากร ทุมชช	เทคโน	ป.ตรี 2	2023-02-09T05:05:26.000Z	ลบ

ภาพที่ 5 หน้าต่างแสดงข้อมูลการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ

4. การหาความเหมาะสมและความเป็นได้ของระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยการทดสอบการประมวณผลดังตารางที่1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.	
1.ด้านการออกแบบ	3.07	0.00	ปานกลาง	3.40	0.20	ปานกลาง
2.ด้านการใช้งาน	3.50	0.22	มาก	3.40	0.22	ปานกลาง
3.ด้านความปลอดภัย	3.33	0.30	ปานกลาง	3.67	0.20	มาก
4.ด้านการตอบสนอง/เชื่อมโยง	3.20	0.00	ปานกลาง	3.10	0.18	ปานกลาง
ภาพรวม	3.28	0.15	ปานกลาง	3.39	0.02	ปานกลาง

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ โดยรวม ความเหมาะสม อยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{x}$= 3.28, S.D. = 0.15) ความเป็นไปได้ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$= 3.39, S.D. = 0.02) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 4 ด้าน พบว่า ด้านการออกแบบ พบว่า ความเหมาะสม อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$=3.07, S.D. = 0.00) และระดับความคิดเห็นความเป็นไปได้ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$= 3.40, S.D. = 0.20) ด้านการใช้งาน พบว่า ความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.50, S.D. = 0.22) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$= 3.40, S.D. = 0.22) ด้านความปลอดภัย พบว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$= 3.33, S.D. = 0.30) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 3.67, S.D. = 0.20) ด้านการตอบสนอง/เชื่อมโยง พบว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$= 3.20, S.D. = 0.00) และความเป็นไปได้อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$= 3.10, S.D. = 0.18)

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการออกแบบการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

ลำดับที่	ผู้ทดลอง	ผลครั้งที่ 1	ผลครั้งที่ 2	ผลครั้งที่ 3	ร้อยละ
1	นักศึกษาคนที่1	ได้	ไม่ได้	ได้	66.67
2	นักศึกษาคนที่2	ได้	ได้	ได้	100.00
3	นักศึกษาคนที่3	ได้	ได้	ได้	100.00
4	นักศึกษาคนที่4	ไม่ได้	ได้	ได้	66.67
5	นักศึกษาคนที่5	ได้	ได้	ไม่ได้	66.67
6	นักศึกษาคนที่6	ได้	ได้	ได้	100.00
7	นักศึกษาคนที่7	ไม่ได้	ได้	ได้	66.67
8	นักศึกษาคนที่8	ได้	ได้	ได้	100.00
9	นักศึกษาคนที่9	ได้	ได้	ได้	100.00
10	นักศึกษาคนที่10	ได้	ได้	ได้	100.00
11	นักศึกษาคนที่11	ได้	ได้	ได้	100.00
12	นักศึกษาคนที่12	ได้	ได้	ได้	100.00
13	นักศึกษาคนที่13	ได้	ได้	ได้	100.00

14	นักศึกษาคนที่14	ได้	ได้	ได้	100.00
15	นักศึกษาคนที่15	ไม่ได้	ได้	ได้	66.67
16	นักศึกษาคนที่16	ได้	ไม่ได้	ได้	66.67
17	นักศึกษาคนที่17	ได้	ไม่ได้	ได้	66.67
รวมค่าเฉลี่ย					86.28

จากตารางที่ 2 พบว่าการทำงานของระบบบันทึกภาพวงจรปิดผู้เข้าใช้งานห้องปฏิบัติการด้วยการรู้จำใบหน้าของผู้ใช้งานมีเสถียรภาพและแม่นยำอยู่นระดับดี โดยในการทดสอบประสิทธิภาพระบบบันทึกภาพวงจรปิดผู้เข้าใช้งานห้องปฏิบัติการด้วยการรู้จำใบหน้ามีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ที่ 86.28

ตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานระบบระบุตัวตนผู้ใช้บริการด้วยการรู้จำใบหน้าของห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

รายการประเมิน	$\bar{X}$	**S.D.**	**ผลประเมิน**
1.ด้านการออกแบบ	3.41	0.10	ปานกลาง
2.ด้านการใช้งาน	3.63	0.05	มาก
3.ด้านคุณภาพ	3.62	0.08	มาก
4.ด้านความน่าเชื่อถือ	3.94	0.00	มาก
ภาพรวม	3.65	0.04	มาก

จากตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้งานการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.65,S.D. = 0.04) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 4 ด้าน พบว่า ด้านการออกแบบ อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$= 3.41,S.D. = 0.10) ด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.63,S.D. = 0.05) ด้านคุณภาพ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.62,S.D. = 0.08) ด้านความน่าเชื่อถือ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.94,S.D. = 0.00)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยและพัฒนาระบบการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

ผลการวิจัย พบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$= 3.65,S.D. = 0.04) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งมีทั้งหมด 4 ด้าน พบว่า โดยด้านความน่าเชื่อถือ มีระดับความคิดเห็นสูงสุด คือ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 3.94,S.D. = 0.00) รองลงมา ได้แก่ ด้านการใช้งาน ระดับความคิดเห็นอยู่ระดับมาก ($\bar{X}$= 3.63,S.D. = 0.05) ด้านคุณภาพ ระดับความคิดเห็นอยู่ระดับมาก ($\bar{X}$= 3.62,S.D. = 0.08) ด้านการออกแบบมีระดับความคิดเห็นต่ำสุด ทั้งนี้อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$= 3.41, S.D. = 0.10) ดังนั้นสรุปได้ว่า การพัฒนาระบบเข้าใช้ห้องปฏิบัติการด้วยเทคโนโลยีรู้จำใบหน้า กรณีศึกษา แผนกเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมามีคุณภาพอยู่ในระดับมากและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้จะทำการศึกษาต่อ หรือการศึกษาอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งข้อเสนอแนะคือปรับปรุงการใช้งานระบบให้มีการใช้งานง่ายขึ้นโดยให้สามารถเพิ่มภาพใบหน้า และข้อมูลผู้ใช้บริการให้อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารอ้างอิง

[1] ปวรุตม์ พงศ์พฤฒานนท์. (2565). **ระบบจัดการฐานข้อมูล MariaDB**. สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2566. จาก https://km.cc.swu.ac.th/archives/4177.

[2] แสงเดือน โปธา. (2564). **Arduino (IDE)**. สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2566. จาก https://archive.lib.cmu .ac.th/full/res/2564/tressct64089_64_full.pdf.

[3] อะดาว น้องวี และคณะ. (2564). **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรู้จำใบหน้า เพื่อบันทึกเวลาเข้าออกของพนักงาน**. สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2566. จาก http://libdoc.dpu.ac.th›thesis›Adao.Non.pdfPDF.

[4] ณัฐวุฒิ ลีลากนก. **สถิติพื้นฐานสำหรับการอ่านงานวิจัย**. คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา. สืบค้นเมื่อ 17 มกราคม 2566. จาก https://ccpe.pharmacycouncil.org/index.php?option=rticle_detail &subpage=article_detail&id=345.

GP004

การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่

THE DEVELOPMENT OF A COMPUTER REPAIR NOTIFICATION SYSTEM VIA LINE APPLICATION CASE STUDY S.K.O.A. CENTER COMPANY LIMITED HEAD OFFICE

สุกานดา วิลังคะ[1] ภูมิปัญญา คล้ายชาวนา[2] พวงมาลัย จันทรเสนา[3] บุญหลง ขำบางโพธิ์[4]
Sukanda Wilangka [1] Wittaya Klaichaona [2] Puangmaiai Chantarasena[3]
Boonlong Khampangpho [4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อ1) การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ 2) ศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบรับแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มผู้ให้ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาระบบแอปพลิเคชัน จำนวน 5 คน และ ผู้ใช้งานระบบรับแจ้งซ่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.33, S.D.=0.60) และความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.20, S.D.=0.59) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบรับแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.50, S.D.=0.54)

คำสำคัญ : ระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์, การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์, แชทกับบอท

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Information Technology , Phitsanulok Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

* Corresponding author. E-mail : sukandawilrangkha61@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop a computer repair notification system via LINE application, a case study of SK OA Center Company Limited Head Office 2) to study the feasibility and feasibility of developing a computer repair notification system via 3) To study the satisfaction of users toward the development of the developed computer repair notification system through the developed LINE application. application, 5 people and users of the computer repair notification system via LINE application a case study of SK OA Center Company Limited Head Office, 30 people. possible The user satisfaction questionnaire towards the computer repair notification system via LINE application. The statistics used in the research were percentage mean and standard deviation.

The results showed that The development of a computer repair notification system via LINE application a case study of SK OA Center Company Limited Head Office by experts appropriate. at a high level ($\overline{X}$ = 4.33, S.D.=0.60) and the likelihood was at a high level ($\overline{X}$ = 4.20, S.D.=0.59) to study the satisfaction of users toward the development of a computer repair notification system through LINE application. at a high level ($\overline{X}$ = 4.50, S.D.=0.54

Keywords : notify computer repair, Notification via LINE application, chat with bots

บทนำ

ปัจจุบันการใช้แอปพลิเคชันไลน์บริหารจัดการองค์การผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเน็ตได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากเทคโนโลยีแอปพลิเคชันไลน์ (application Line) ซึ่งทำงานในรูปแบบของไคล์เอนเซิร์ฟเวอร์ โดยโปรแกรมจะถูกติดตั้งที่เครื่องแม่ข่าย ส่วนเครื่องของผู้ใช้จะเชื่อมต่อกกับระบบเครือข่ายจะสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บบราวเซอร์ได้ทันทีตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานและสามารถแก้ปัญหาในการทำงานต่างๆ ของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาและฝึกปฏิบัติวิชาชีพในสถานประกอบการ ณ บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ ในการจัดซื้อ จัดหา เครื่องคอมพิวเตอร์ให้กับ โรงพยาบาลพุทธชินราช โดยมีพนักงานของบริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์จำกัด คอยทำหน้าที่ดูแลและซ่อมบำรุงเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นจำนวนมากและจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องพบว่า บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ ใช้วิธีการสื่อสารข้อมูลการรับแจ้งซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วย การพิมพ์บอกปัญหาผ่านทางไลน์เป็นแชทหรือโทรติดต่อทีมช่าง ปัญหาที่พบในการดำเนินงานและให้บริการคือ ความล่าช้า การสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการซ่อมบำรุงไม่ครบถ้วน เป็นต้น และทำให้ต้องเสียเวลาการซ่อมบำรุงเครื่องคอมอื่นๆ และค่าใช่จ่ายเพิ่มขึ้นระหว่างดำเนินการซ่อมบำรุง

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาระบบรับแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ในรูปแบบผ่านแอปพลิเคชันไลน์พัฒนาโดยใช้ภาษา PHP และ HTML ใช้ Database เก็บรวบรวมข้อมูลไว้ เพื่อให้ระบบสามารถกรอกข้อมูล ปรับปรุงข้อมูลรายละเอียดการได้รับแจ้งซ่อมผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยแอปพลิเคชันไลน์และรองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์ สื่อสารที่เป็นสมาร์ทโฟน การใช้ Android และ iOS ได้โดยการพัฒนาระบบแจ้ง

ซ่อมผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และแชทปัญหากับบอท สามารถทำงานได้ทั้งบนแพลตฟอร์ม Android และ iOS เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับความรวดเร็วในการแจ้งซ่อมและติดตามผลการดำเนินงาน การแจ้งซ่อม และอำนวยความสะดวกให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการซ่อมในการติดตามรายการแจ้งซ่อมที่ได้รับมอบหมายงานและสามารถรวบรวมข้อมูลก่อนเข้าซ่อมบำรุงได้ถูกต้อง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของบริษัทได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่
2. ศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์
3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ใช้แนวคิด 3 ประการเป็นแนวพัฒนาดังนี้

แนวคิดที่ 1 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)โดยจะทำงานในรูปแบบของไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ กล่าวคือ เว็บแอปพลิเคชันจะถูกติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ส่วนเครื่องของผู้ใช้ (Client) จะเชื่อมต่อเก็บข้อมูลที่ต้องใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นได้อย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการกับระบบเครือข่ายจะสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ และการจัดการข้อมูลด้วยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับของผู้ใช้ เช่น ทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ ภาษาสคริปต์ทำงานฝั่งเครื่องที่บริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษาพีเอชพี **[1]**

แนวคิดที่ 2 ทฤษฎีการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ ระบบสารสนเทศ (Information System) เป็นระบบที่มีกระบวนการประมวลผลข้อมูลจากการเก็บรวบรวมทั้งภายในและภายนอกองค์กร ในรูปแบบสารสนเทศด้วยองค์ประกอบของระบบ ได้แก่ บุคลากร ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครือข่ายการสื่อสาร และทรัพยากรข้อมูล เพื่อสนับสนุนการบริหารองค์กรและการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยอาศัยกระบวนการที่เรียกว่าวงจรการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักคือ การศึกษาระบบ วิเคราะห์ระบบ การออกแบบพัฒนาระบบ ทดสอบและการนำระบบไปใช้งาน ในกระบวนพัฒนาระบบสารสนเทศ **[2]**

แนวคิดที่ 3 ทฤษฎีภาษาคอมพิวเตอร์ PHP “(พีเอชพี PHP)” คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษา ภาษาซี ภาษาจาวา และ ภาษาเพิร์ล ซึ่งภาษาพีเอชพีให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจที่มี การตอบโต้ได้อย่างรวดเร็วเว็บเซอร์วิส (Web service) คือระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย โดยที่ภาษาที่ใช้ใน การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ คือเอกซ์เอ็มแอล (eXtensible Markup Language : XML)เว็บเซอร์วิสมีอินเทอร์เฟส (Interface) ที่ใช้อธิบายรูปแบบข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ **[3]**

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ณธัชสร จุติสงขลา ศรุดา เกลี้ยงจุ้ย สันติสุข ภุ่มเรื่อง และสิรินทิพย์ นพเก้า (2562) ได้พัฒนาแอพลิเคชันเพื่อรองรับการใช้งานผ่านอุปกรณ์ สื่อสารที่เป็นสมาร์ทโฟน รองรับการใช้

งานบนระบบปฏิบัติการ Android และระบบปฏิบัติการ iOS ได้ โดยนำแพลตฟอร์มของการพัฒนาโมบายแอพพลิเคชั่นแบบ Hybrid Mobile Application ซึ่งสามารถ ทำงานได้ทั้งบนแพลตฟอร์ม Android และ iOS โดยใช้เทคโนโลยีไอโอนิคเฟรมเวิร์ค (ionic Framework) มาประยุกต์ใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับความสะดวกรวดเร็วในการแจ้งซ่อมและติดตามผลการดำเนินงาน การแจ้งซ่อม และอำนวยความสะดวกให้กับเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการซ่อมในการติดตามรายการแจ้งซ่อมที่ ได้รับมอบหมายงาน **[4]**

วันชัย แซ่ลิ่ม (2564) ได้พัฒนาระบบโต้ตอบอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์คือ การเปิดใช้งานบริการของไลน์ เรียกว่าบริการไลน์ ดีเวลลอปเปอร์ (LINE Developer) เพื่อใช้งานข้อความไลน์ตอบกลับอัตโนมัติ (LINE Messaging API) ซึ่งทำหน้าที่ เป็นตัวกลางอยู่เบื้องหลังผ่านทางบัญชีไลน์แบบเป็นทางการโดยบริการนี้เปิดไว้สำหรับนักพัฒนาได้ทำการกำหนด หรือตั้งค่าการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการและผู้รับบริการ เป็นการสื่อสารแบบสองฝ่าย เพื่อให้สามารถโต้ตอบกับ ผู้ใช้งานได้ทันทีทันใด โดยใช้แชทบอท (Chatbot) ให้มีบทบาทในการตอบกลับการสนทนาแบบอัตโนมัติ **[5]**

ร้อยตำรวจโทเกียรติพันธ์ศักดิ์ บิลอับดุลล่าห์ (2564)พัฒนาระบบแชทบอทซึ่งเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิด หนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมาให้มีบทบาทในการตอบกลับการสนทนาด้วยตัวอักษรแบบอัตโนมัติผ่าน แพลตฟอร์มที่ให้บริการแบบฟรีโดยแชทบอทที่ใช้ Google Dialog flow สามารถสื่อสารกับผู้ใช้ได้ ทุก ๆ วันตลอด 24 ชั่วโมง ลักษณะของการโต้ตอบแบบอัตโนมัตินี้จะช่วยลดในส่วนของความล่าช้าใน การตอบกลับและแชทบอทสามารถเลือกข้อความในการตอบกลับได้ไม่ว่าจะเป็นแบบที่ถูกกำหนดด้วย กฎ (Based on Rules) หรือแบบที่มีปัญญาประดิษฐ์ Artificial Intelligence (AI) มาใช้ในการ ประมวลผลให้แชทบอทสามารถเข้าใจภาษามนุษย์ รูปประโยค ความหมายที่มนุษย์ต้องการสื่อได้ดีขึ้น **[6]**

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินและพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอ เอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาปัญหา แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าในการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ต้องศึกษาเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

2. กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งในที่นี้เป็นครูผู้สอนสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์ อย่างน้อย 3 ปี ขึ้นไป จำนวน 5 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลในการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ได้แก่ พนักงาน/เจ้าหน้าที่ราชการในโรงพยาบาลพุทธชินราช ที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของบริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ สำนักงานใหญ่ที่พัฒนาขึ้นตามต้องการ ของสถานประกอบการที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพในรูปแบบแอปพลิเคชันไลน์เพื่อการจัดการงานแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพุทธชินราช

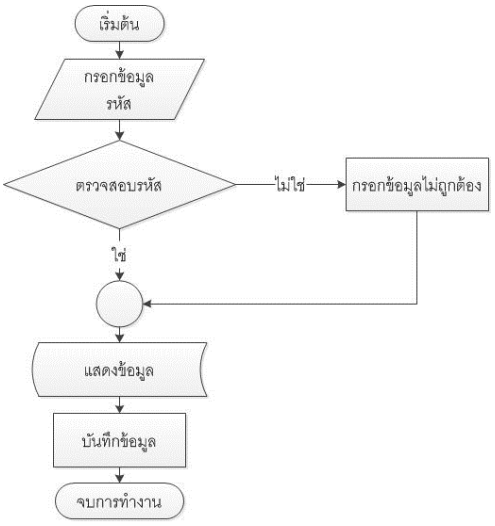
2. แบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่มีรูปแบบคำถามแบบเลือกตอบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งประกอบด้วย ด้านการออกแบบ ด้านการจัดการข้อมูล ด้านความปลอดภัย ด้านการตอบสนองและเชื่อมโยง และด้านการใช้งาน รวม 5 ด้าน

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่มีลักษณะรูปแบบคำถามแบบเลือกตอบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันไลน์

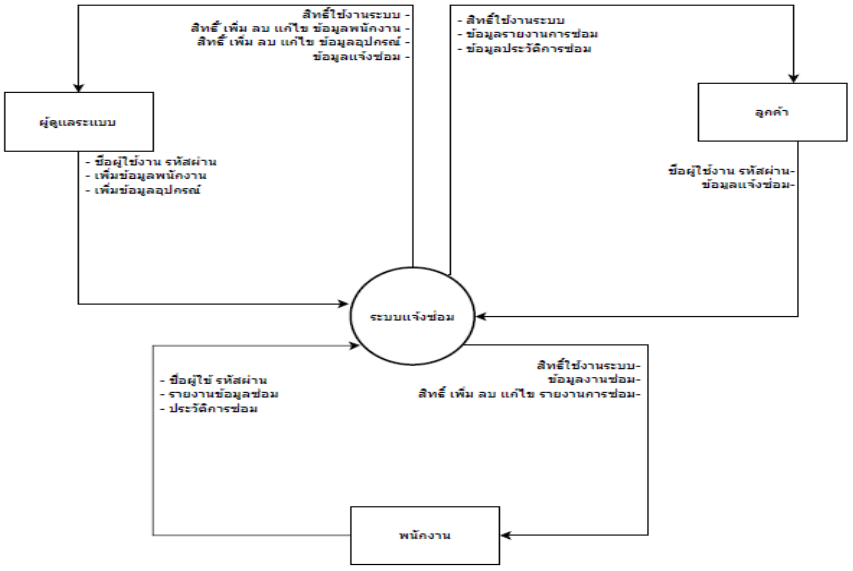
การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาพัฒนาระบบ โดยใช้หลักการเชิงระบบ (System Approach) ดังนี้

1) ขั้นการวิเคราะห์ระบบงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้จัดทาศึกษาข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ภายในบริษัท และความต้องการของเจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค เพื่อนามาใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์โดยทาการวิเคราะห์ระบบเดิมที่เคยใช้ภายในบริษัท ซึ่งมีการบันทึกรายละเอียดจากการพิมพ์บอกปัญหาผ่านทางไลน์เป็นแชทหรือโทรติดต่อทีมช่าง อธิบายกระบวนการทางานของระบบเดิม ดังภาพที่ 1

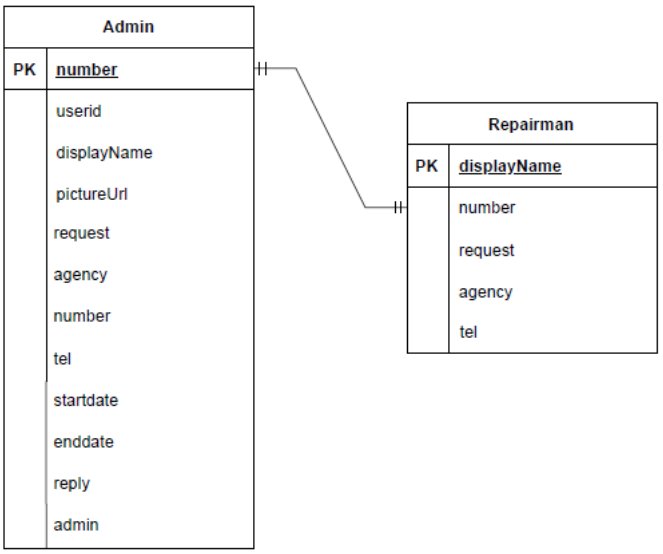


ภาพที่ 1 แผนผังลำดับการทำงานของระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2) ขั้นออกแบบระบบ แผนภาพบริบท (Context Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงถึงภาพรวมของระบบดังภาพที่ 2 และแบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 2 แสดงภาพรวมของระบบและความสัมพันธ์ของระบบ



ภาพที่ 3 แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity Relationship Diagram)

3) ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นการเขียนคาสั่งโปรแกรมตามหรือสร้างแอปพลิเคชันไลน์ตามที่ได้ออกแบบไว้ และทำการสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยให้การทำงานต่าง ๆ บนหน้าต่างเว็บให้สามารถจัดการสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล จัดการข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการแจ้งซ่อมบารุงคอมพิวเตอร์ แสดงตารางงานรับซ่อมของช่างเทคนิคได้ ภาษาที่ใช้และโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย ภาษาพีเอสพี (PHP) จาวาสคริปต์ (JavaScript) HTML/CSS โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL และใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio ในการพัฒนา

4) ขั้นการทดลองใช้งาน เป็นการนำระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ ที่นำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบแอปพลิเคชันไลน์ จำนวน 5 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง และพนักงาน/เจ้าหน้าที่ราชการในโรงพยาบาลพุทธชินราช จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบสุ่ม โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการรวมรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบแจ้งซ่อม

คอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่พัฒนาขึ้นซึ่งมีขั้นตอนการจัดทำและสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

4.1 จัดทำแบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ โดยศึกษาจากข้อกำหนดคุณลักษณะความต้องการใช้งานซอฟต์แวร์ (Requirement specification) และจัดทำในรูปแบบคำถามแบบเลือกตอบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ด้านการออกแบบ ด้านการจัดการข้อมูล ด้านความปลอดภัย ด้านการตอบสนองและเชื่อมโยง และด้านการใช้งาน รวม 5 ด้าน และสำหรับแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบนั้น จำนวน 15 รายการ

4.2 นาแบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบสำหรับผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาซึ่งมีคุณวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และ/หรือมีประสบการณ์ด้านงานวิจัย ไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา (IOC) จากนั้นคัดเลือกหัวข้อรายการ ที่ผู้เชี่ยวชาญยอมรับตั้งแต่ 5 ท่านขึ้นไป (IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00) นำมาสร้างแบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลต่อไป

5) ขั้นการประเมินผลของระบบ เป็นการนาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนามาทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการประเมินค่าความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อการใช้ระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่พัฒนาขึ้น ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้งานระบบ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลมาสรุปผล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูลและ ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และคาความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการตอบแบบสอบถามในแต่ละประเด็น นาเสนอในรูปแบบตาราง เกณฑ์การแปลผลคาเฉลี่ยของความคิดเห็นใช้เกณฑ์ 5 ระดับโดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้ [7]

ระดับ 5 ค่าเฉลี่ย 4.50 -5.00 มีความพึ่งพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
ระดับ 4 ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 มีความพึ่งพอใจอยู่ในระดับ มาก
ระดับ 3 ค่าเฉลี่ย 2.50-3.43 มีความพึ่งพอใจอยู่ในระดับ ป่านกลาง
ระดับ 2 ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 มีความพึ่งพอใจอยู่ในระดับ น้อย
ระดับ 1 ค่าเฉลี่ย 1.00-1.40 มีความพึ่งพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลจากการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ จะได้คิวอาโค้ดแจ้งซ่อม (สติ๊กเกอร์ติดตามเครื่องคอมพิวเตอร์) สำหรับสแกนแจ้งซ่อมปัญหา มีสิทธิ์เฉพาะพนักงาน/เจ้าหน้าที่ราชการในโรงพยาบาลพุทธชินราชที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของบริษัท เอส.เค.โ.อเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ ซึ่งเป็นการออกแบบด้านความปลอดภัยของข้อมูลและการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง ข้อมูล ดังภาพที่ 4-5

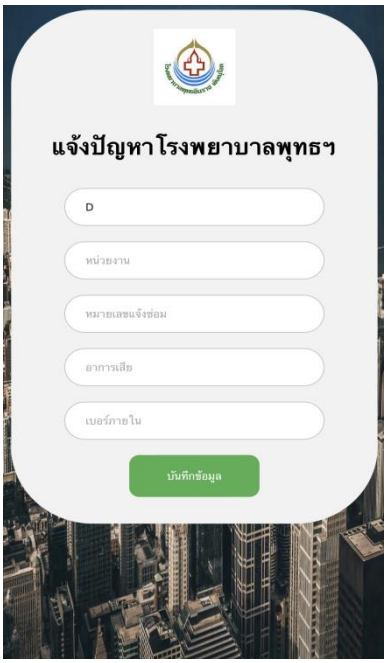


ภาพที่ 4 คิวอาโค้ดแจ้งซ่อม (สติ๊กเกอร์ติดตามเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับ Computer)



ภาพที่ 5 คิวอาโค้ดแจ้งซ่อม (สติ๊กเกอร์ติดตามเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับ Monitor)

หน้าจอสำหรับแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลพุทธชินราช โดยกรอกข้อมูลของผู้ใช้งาน ดังรูปภาพที่ 6



ภาพที่ 6 หน้าจอสำหรับแจ้งปัญหาคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาลพุทธชินราช

หน้าจอสำหรับติดต่อเจ้าหน้าที่ (ช่าง) และสามารถแจ้งปัญหาเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์กับ Line Bot ดังรูปภาพที่ 7-8



ภาพที่ 7-8 หน้าจอติดต่อเจ้าหน้าที่ (ช่าง)และแจ้งปัญหา Line Bot

2. ผลประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยได้ผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

รายการประเมิน	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ	4.33	0.62	มาก	4.13	0.52	มาก
ด้านการจัดการข้อมูล	4.20	0.56	มาก	4.20	0.68	มาก
ด้านความปลอดภัย	3.60	0.55	มาก	3.60	0.55	มาก
ด้านการตอบสนอง/เชื่อมโยง	4.50	0.51	มากที่สุด	4.25	0.55	มาก
ด้านการใช้งาน	4.45	0.60	มาก	4.35	0.59	มาก
รวม	**4.33**	**0.60**	**มาก**	**4.20**	**0.59**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่าการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีผลประเมินของทั้งความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.33 และ 4.20) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านของค่าความเหมาะสมของระบบ พบว่า ด้านการตอบสนอง/เชื่อมโยง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.50) รองลงมาคือ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านการใช้งาน ด้านการออกแบบ และด้านการจัดการข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.45 4.33 และ4.20) ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด อยู่ในระดับมาก คือ ด้านความปลอดภัย ($\bar{X}$ = 3.60) สำหรับค่าความเป็นไปได้ของระบบ พบว่า ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.35) รองลงมา คือ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากเช่นกัน ได้แก่ ด้านการตอบสนอง/เชื่อมโยง ด้านการจัดการข้อมูล และด้านการออกแบบ($\bar{X}$ = 4.25 4.20 และ 4.13) ตามลำดับ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านความปลอดภัย ($\bar{X}$ = 3.60) ตามลำดับ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

รายการ	$\bar{X}$	**S.D.**	**ผลประเมิน**
1. การออกแบบเค้าโครงหน้าแอปพลิเคชัน	4.53	0.67	มากที่สุด
2. การจัดวางตำแหน่งของข้อมูลบนเมนู	4.33	0.75	มาก
3. การออกแบบภาพและพื้นหลัง	4.57	0.56	มากที่สุด
4. รูปแบบ ขนาดตัวอักษร สี	4.77	0.42	มากที่สุด
5. ลำดับขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ	4.63	0.66	มากที่สุด
6. ลำดับขั้นตอนการแจ้งซ่อม	4.87	0.34	มากที่สุด
7. การเข้าสู่ระบบไม่ซับซ้อน	4.57	0.56	มากที่สุด
8. ข้อมูลที่แสดงผลถูกต้อง แม่นยำ	4.43	0.62	มาก
9. ระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อม	4.33	0.75	มาก
10. สามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้	4.43	0.56	มาก
11. ความรวดเร็วในการตอบสนองของการแสดงข้อมูล	4.27	0.44	มาก
12. ความรวดเร็วในการติดตามข้อมูลการแจ้งซ่อม	4.10	0.65	มาก
13. ความรวดเร็วในการให้บริการและแก้ไขปัญหา	4.70	0.46	มากที่สุด
14. คู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจน	4.13	0.34	มาก
15. ความพึงพอใจระบบบอกสถานะการแจ้งซ่อม	4.83	0.37	มากที่สุด
รวม	**4.50**	**0.54**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่ต่อระบบภาพรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.50, S.D.= 0.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ระดับความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ลำดับขั้นตอนการแจ้งซ่อม ($\bar{X}$ = 4.87, S.D.=0.34) รองลงมาค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ได้แก่ ความพึงพอใจระบบบอกสถานการณ์แจ้งซ่อม($\bar{X}$ = 4.83, S.D.=0.37) รูปแบบ ขนาดตัวอักษร สี($\bar{X}$ = 4.77, S.D.=0.42) ความรวดเร็วในการให้บริการและแก้ไขปัญหา ($\bar{X}$ = 4.70, S.D.=0.46) ลำดับขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ($\bar{X}$ = 4.63, S.D.=0.66) การเข้าสู่ระบบไม่ซับซ้อน($\bar{X}$ = 4.57, S.D.=0.56) การออกแบบภาพและพื้นหลัง($\bar{X}$ = 4.57, S.D.=0.56) และ การออกแบบเค้าโครงหน้าแอปพลิเคชัน ($\bar{X}$ = 4.53, S.D.=0.67) ตามลำดับ สำหรับรายการที่มีความพึงพอใจที่อยู่ ในระดับมาก ได้แก่ ข้อมูลที่แสดงผลถูกต้อง แม่นยำ ($\bar{X}$ = 4.43, S.D.=0.62) สามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้ ($\bar{X}$ = 4.43, S.D.=0.56) ระยะเวลาที่ใช้ในการซ่อม ($\bar{X}$ = 4.33, S.D.=0.75) การจัดวางตำแหน่งของข้อมูลบนเมนู ($\bar{X}$ = 4.33, S.D.=0.75) ความรวดเร็วในการตอบสนองของการแสดงข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.27, S.D.=0.44) คู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจน ($\bar{X}$ = 4.13, S.D.=0.34) และความรวดเร็วในการติดตามข้อมูลการแจ้งซ่อม ($\bar{X}$ = 4.10, S.D.=0.65) เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยและการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กรณีศึกษา บริษัท เอส.เค.โอเอ เซ็นเตอร์ จำกัด สำนักงานใหญ่ พบว่า ผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจกับต่อระบบแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของระบบที่อยู่ในระดับมากเช่นกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันชัย แซ่ลิ่ม (2564) ได้พัฒนาระบบโต้ตอบอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อสนับสนุนการให้บริการ แก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และเพื่อประเมินนความพึงพอใจการใช้งานระบบจากผู้ใช้งาน ขั้นตอนการจัดทำโครงงานพบว่า ระบบโต้ตอบอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีความพึงพใจในระดับมาก อาจเป็นเพราะระบบโต้ตอบอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีความพึงพใจที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงการแจ้งซ่อมคอมพิวเตอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน และผลประมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานมีระดับคะแนนโดยเฉลี่ยรวมคือ ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.50)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้จะทำการศึกษาต่อ หรือการศึกษาอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็นข้อ ดังนี้

5.4.1 ปรับปรุงฐานข้อมูลที่ใช้ให้ได้มาตรฐานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้

5.4.2 ควรเพิ่มคุณสมบัติของระบบให้ครอบคลุมถึงการแสดงข้อมูลให้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] บัญชา ปะสีละเตสัง. (2562). **พัฒนา Web Application ด้วย PHP และ MariaDB**. กรุงเทพ: ซีเอ็ดยูเคชั่น. หน้า 19-20.

[2] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ System analysis and design**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น. หน้า 46-52.

[3] ดนุวัศ อิสรานนทกุล และ ปัทมนันท์ อิสรานนทกุล. (2555). **เว็บเซอร์วิสด้วยภาษาพีเฮชพี (PHP)**. วารสารวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. หน้า 51-56.

[4] ณธัชสร จุติสงขลา และคณะ (2562). **ระบบแจ้งซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการ Android และ iOS กรณีศึกษามหาวิทยาลัยหาดใหญ่.** การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 10. หน้า 699-710.

[5] วันชัย แซ่ลิ่ม (2564). **ระบบโต้ตอบอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อสนับสนุนการให้บริการ แก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.** วารสารวิชาการ ปขมท. 10(2). หน้า 56-65.

[6] เกียรติพันธ์ศักดิ์ บิลอับดุลล่าห์. (2564). **การประยุกต์ใช้ Chatbot สนับสนุนงานสอบสวน กรณีศึกษาสถานีตำรวจภูธรเบตง.** สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. หน้า 3-4.

[7] ณัฐวุฒิ ลีลากนก. **สถิติพื้นฐานสาหรับการอ่านงานวิจัย.** บทความคณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา. หน้า 1-8.

แอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่างกรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น

APPLICATION DEVELOPMENT, MATERIALS AND EQUIPMENT DATABASE MANAGEMENT SYSTEM, CASE STUDY GOOD TECH SOLUTIONS CO., LTD

ปาลิตา มุนตรี[1] คณิน ปานมณี[2] ทีโม นีสเนอร์[3] บุญหลง ขำบางโพธิ์[4]
Palita Muntri[1] Kanin Panmanee [2] Timo Niessner[3] Boonlong Khumbangpho [4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. สร้างและออกแบบแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง 2. หาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง และ 3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาแอปพลิเคชัน จำนวน 5 คน และ ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง สามารถเพิ่มหรือบันทึกข้อมูล ค้นหา และแสดงรายละเอียดของข้อมูลการใช้วัสดุอุปกรณ์ โดยมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.08,S.D. = 0.79) ความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.73,S.D. = 0.79) และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.47,S.D. = 0.59)

คำสำคัญ : การพัฒนาระบบ ระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง แอปพลิเคชัน

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
Information Technology , Phitsanulok Vocational College , Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
* Corresponding author. E-mail : Palita.042013@gmail.com

Abstract

The purpose of this study was to 1. create and design an application for the Technician Materials Database Management System, 2.determine the suitability and feasibility of the Technician Materials Database Management System, and 3.Study user satisfaction with the Technician Materials Database Management System Applications. Information groups include 5application development experts and users Application work, database management systems, 25 technical equipment, research tools, including questionnaires, suitability and feasibility. And user satisfaction questionnaires on database management system applications, technician equipment, statistics used in data analysis are percentage, average, and standard deviation.

Research has found that technician material database management applications can add or save information, search and display details of equipment material usage data with a high degree of suitability ($\overline{X}$ =4.08, S.D. = 0.79) and a high level of user satisfaction ($\overline{X}$ =4.4, S.D = 0.79) and a high degree of user satisfaction ($\overline{X}$ = 4.47, S.D. = 0.59)

Keywords : Development of System Management System for Database Management of Technician Equipment

บทนำ

ปัจจุบันจะเห็นได้ว่าการสื่อสารและเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น และมีการใช้แอปพลิเคชันเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการองค์การผ่านระบบเครือข่ายหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากเทคโนโลยีโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) คือ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ เพื่อให้ใช้งานบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ หรือสมาร์ทโฟนโดยเฉพาะ เป็นแนวทางการทำงานที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาในการทำงานต่างๆ ของผู้ใช้งานที่ต้องจัดการข้อมูล แต่มีกำหนดการที่ต้องจัดทำแน่นอน และการจัดการข้อมูลที่ต้องใช้งานร่วมกันของพนักงานในสำนักงาน เป็นต้น เพราะนอกจากจะช่วยให้ทำงานสะดวก รวดเร็ว แล้วยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานด้วย

การจัดเก็บหรือรวบรวมข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง ซึ่งหมายความถึง ข้อมูลที่ช่างนั้นจะต้องสรุปการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ที่ถูกใช้ไป พร้อมกับเหตุผลในการแก้ไขงาน เพื่อให้สามารถนำข้อมูลที่ได้นั้นไปประกอบการพิจารณา ซึ่งมีผลต่อการเบิกจ่ายวัสดุปุกรณ์ที่ถูกต้องและชัดเจนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการฝึกงานที่ผ่านมาในบริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น ได้พบปัญหาสูงสุดในการทำงาน คือ ด้านกระบวนการทำงานการจัดการข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง การล่าช้าในการดึงข้อมูลกลับมาใช้ และด้านการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีข้อผิดพลาดหลายประการ เช่น การกรอกชื่ออุปกรณ์ การกรอกขนาดของอุปกรณ์ การใส่สาเหตุและการแก้ไขงานที่มีข้อผิดพลาดอยู่ปล่อยครั้ง จึงทำให้ใช้เวลาตรวจสอบที่ใช้เวลานาน จึงทำให้เกิดความผิดพลาดด้านข้อมูล

ดังนั้น ผู้จัดทำโครงงานการจึงมีแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่างในรูปแบบของโมบายแอปพลิเคชัน ให้สามารถบันทึกข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ของช่าง และให้สามารถดึงข้อมูลกลับมาใช้ได้ตลอดเวลา ทั้งนี้เพื่อให้เกิดสะดวก รวดเร็ว ลดความผิดพลาด และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น
2. เพื่อหาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดการพัฒนาโมบายแอพพลิเคชั่น คือ การเขียนซอฟแวร์สำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ทโฟน (Smart phone) และ แท็บเล็ต (Tablet) หรือพูดกันง่ายๆ คือ การทำแอพลิเคชันหรือการสร้างแอพลิเคชันสำหรับมือถือ ซึ่งผู้พัฒนาจะเขียนแอพลิเคชันมือถือ เพื่อใช้ประโยชน์จากอุปกรณ์บางอย่างของมือถือที่มีคุณลักษณะเฉพาะ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหวของสมาร์ทโฟน (Accelerator Sensor), GPS และข้อมูลจากเซ็นเซอร์ตัวอื่นๆ เป็นต้น ข้อเสียของการพัฒนาแอพพลิเคชั่นมือถือ คือ ผู้พัฒนาไม่สามารถนำ source code ของระบบปฏิบัติการหนึ่งไปใช้อีกระบบปฏิบัติการได้ ตัวอย่างเช่น source code ที่ใช้ทำแอพพลิเคชั่นหรือสร้างแอพพลิเคชั่นดั้งเดิมสำหรับอุปกรณ์ Android ไม่สามารถทำงานร่วมกับ Windows Phone โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้เบราว์เซอร์ต้องมี equipment-agnostic เพื่อให้เบราว์เซอร์ทำงานบนอุปกรณ์มือถือต่างๆได้ **[1]**

ทฤษฎี การวิเคราะห์ และออกแบบระบบ ระบบสารสนเทศ (Information System) เป็นระบบที่มากระบวนการประมวลผลข้อมูลจากการเก็บรวบรวมทั้งภายใน และภายนอกองค์กรให้อยู่ในรูปแบบสารสนเทศด้วยองค์ประกอบของระบบ ได้แก่ บุคลากร ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ เครือข่ายการสื่อสาร และทรัพยากรข้อมูล เพื่อสนับสนุนการบริหารองค์กร และการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยอาศัยกระบวนการที่เรียกว่าวงจรการพัฒนาระบบงาน (System Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักคือการศึกษาระบบ วิเคราะห์ระบบ การออกแบบพัฒนาระบบ ทดสอบและการนำระบบไปใช้งาน ในกระบวนพัฒนาระบบสารสนเทศ **[2]**

ทฤษฎีความรู้เกี่ยวกับ App Inventor พัฒนาขึ้นโดย MIT ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาเป็นแอพพลิเคชันสำหรับใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้ในอุปกรณ์สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต โปรแกรม App Inventor พัฒนาขึ้นโดย Professor Hal Abelson และคณะซึ่งเคยเป็นผู้พัฒนาภาษาโลโก้มาก่อน เขาพัฒนาโปรแกรม App Inventor โดยได้รับการสนับสนุนจากบริษัทกูเกิล (Google Inc.) ซึ่งมีแนวคิดในการพัฒนาอยู่ที่ว่าคนที่อยากสร้างแอพพลิเคชันเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์แต่ไม่มีความรู้ ไม่มีทักษะในการเขียนโปรแกรมมาก่อนก็สามารถสร้างแอพพลิเคชันขึ้นได้ง่ายๆ โดยโปรแกรม App Inventor พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทางคอนสตรัคชั่นนิสซึ่ม ซึ่งเน้นให้ใช้การเขียนโปรแกรมเป็นส่วนช่วยส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพทางความคิดผ่านการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติงานและได้ถูกนำไปใช้สอนนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาและในมหาวิทยาลัยหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา **[3]**

ทฤษฎีความรู้เกี่ยวกับ Firebase คือบริการหนึ่งของ Google เป็นการบริการข้อมูลแบบออนไลน์ในรูปแบบ Real Time Database สำหรับ Application และ Web Application ซึ่งผลพลอยได้ในด้าน IoT

(Internet of Things) คือตัว Firebase สามารถนำมาเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้าด้วยกัน เช่น NodeMCU ESP8266 ส่งข้อมูลไปยัง แอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการ Android Firebase คือ ฐานข้อมูลแบบ NoSQL โดยจะไม่ใช้ภาษา SQL ในการจัดการข้อมูล แต่ออกแบบให้มีความยืดหยุ่นและเน้นความเร็วในการใช้งาน โดย NoSQL ที่นิยมใช้งานมากที่สุดในปัจจุบันคือ MongoDB ซึ่งมีการเก็บข้อมูลแบบ JSON โดยที่มีตารางเหมือนกับ SQL แต่ไม่มีคอลัมน์ ในหนึ่งแถวสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งข้อความ (String) ตัวเลข (Number) และอื่นๆ รวมไปถึงอาเรย์และ Object **[4]**

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เดชาวัต อุชื่น และคณะ (2562) การพัฒนาแอพพลิเคชั่นฉลาดรอบรู้กับความรู้ทั่วไป ด้วยโปรแกรม App Inventor มีวัตถุประสงค์1) เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นฉลาดรอบรู้กับความรู้ทั่วไปด้วยโปรแกรม App Inventor 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อ การใช้แอพพลิเคชั่นฉลาดรอบรู้กับความรู้ทั่วไปด้วย โปรแกรม App Inventor กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ปีการศึกษา 2561 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แอพพลิเคชั่นฉลาด รอบรู้กับความรู้ทั่วไปด้วยโปรแกรม App Inventor 2) แบบประเมินความพึงพอใจของ นักศึกษาที่มีต่อการใช้ แอพพลิเคชั่นฉลาดรอบรู้กับความรู้ทั่วไปด้วยโปรแกรม App Inventor การวิเคราะห์ใช้ข้อมูลสถิติ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์แบบประเมิน การพัฒนาแอพพลิเคชั่นฉลาดรอบรู้กับความรู้ทั่วไปด้วยโปรแกรม App Inventor โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผู้เชี่ยวชาญ ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อแอพพลิเคชั่นฉลาดรอบรู้กับ ความรู้ทั่วไปด้วยโปรแกรม App Inventor อยู่ในระดับมาก ที่สุด 2) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อ การใช้แอพพลิเคชั่นฉลาดรอบรู้กับความรู้ทั่วไปด้วย โปรแกรม App Inventor โดยรวมอยู่ในระดับความพึง พอใจมากที่สุด **[5]**

ภูมินทร์ ดวงหาคลัง และคณะ (2560) ได้นำเสนอบทความเกี่ยวกับ MIT App Inventor ไป ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานจริงซึ่ง MIT App Inventor หรือ AI2ใช้หลักการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเนนต์ และมีการใช้งานแบบมองเห็นได้ในขณะ ออกแบบ ท าให้ง่ายในการพัฒนาแอปพลิเคชันโดยที่ผู้ใช้ ไม่จ าเป็นต้องออกแบบหน้าจอโดยใช้ภาษาเอกซ์เอ็มแอล และเขียนรหัสค าสั่งภาษาจาวาเพื่อควบคุมการท างาน ท าให้ผู้ที่ไม่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรมสามารถ พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับท างานบนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ได้ถึงแม้การพัฒนาแอปพลิเคชันใน AI2 ทำได้ โดยง่าย (Pokress and Veiga, 2013) แต่นักพัฒนาก็ สามารถสร้างแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพ และท างานได้ อย่างหลากหลายดังตัวอย่างที่ได้กล่าวมาในบทความ อีก ทั้งยังมีชุมชน MIT App Inventor ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และแลกเปลี่ยนเทคนิคใหม่ๆ ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ท าให้ MIT App Inventor เป็นที่นิยมเพิ่มขึ้นเป็นอย่าง มากในปัจจุบัน ซึ่งผู้เขียนคิดว่าในอนาคต MIT App Inventor จะถูกพัฒนาและปรับปรุงให้มีความสามารถใน การพัฒนาแอปพลิเคชันมากกว่าปัจจุบัน ซึ่งจะเป็นการ ปฏิวัติรูปแบบการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้มีความง่ายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากการใช้ AI2 ในการพัฒนาแอปพลิเคชันใช้งานจริง การน า AI2 มาใช้ในการเรียนการสอนจะท าให้นักเรียน นักศึกษา มีโอกาสใหม่ๆ ในการพัฒนาทักษะที่จ าเป็นใน ศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะความร่วมมือและการสื่อสารกับ ชุมชนนักพัฒนาทั้งภายในประเทศและต่างประเทศเพื่อมี ส่วนร่วมในการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อแก้ปัญหาในโลก แห่งความเป็นจริง **[6]**

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินและพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทคโซลูชัน มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ศึกษาข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาปัญหา แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าในการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น ควรจัดการข้อมูลโดยใช้ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ในการพัฒนาแอปพลิเคชันจัดการฐานนข้อมูลและขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล

2. กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากรของการวิจัย ได้แก่ หัวหน้าทีมช่างของบริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น ผู้ใช้แอปพลิเคชัน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัย ซึ่งในที่นี้เป็นครูผู้สอนสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันอย่างน้อย 3 ปี ขึ้นไป จำนวน 5 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลในการสอบถามความพึงพอใจ ได้แก่ หัวหน้าทีมช่างของบริษัทกู๊ด เทค โซลูชัน จำนวน 25 คน โดยใช้วิธีเลือกเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1 แอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชัน ที่พัฒนาขึ้นตามต้องการของสถานประกอบการที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ในรูปแบบแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ภายในองค์กร

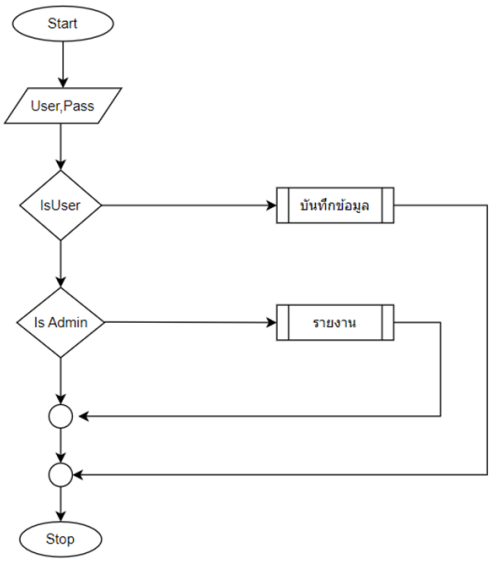
2 แบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ บริษัทกู๊ด เทค โซลูชัน ที่มีรูปแบบคำถามแบบเลือกตอบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับซึ่งประกอบด้วย ด้านการออกแบบ ด้านการจัดการข้อมูล ด้านความปลอดภัย ด้านการตอบสนองและเชื่อมโยง และด้านการใช้งาน

3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ บริษัทกู๊ด เทค โซลูชัน ที่มีลักษณะรูปแบบคำถามแบบเลือกตอบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ

การออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

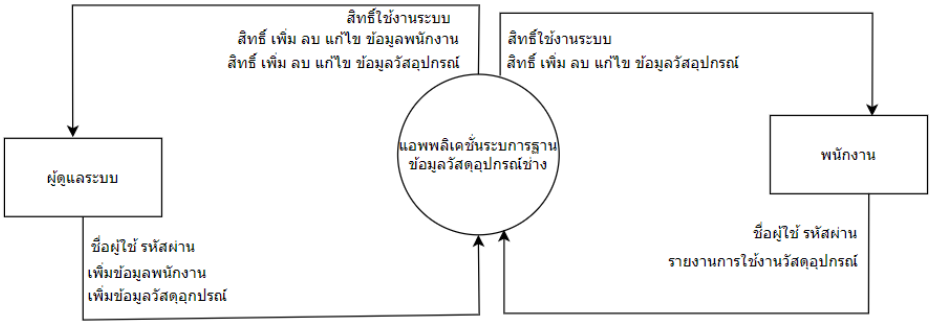
ในขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบระบบงานเพื่อให้ทราบถึงการทำงานของระบบโดยรวมและระบบงานย่อยทั้งหมด โดยผู้วิจัยได้อธิบาย ดังต่อไปนี้

3.3.1 วิเคราะห์ระบบงานและความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งอธิบายกระบวนการทำงาน ในภาพรวมดังแสดงในภาพที่ 3.1



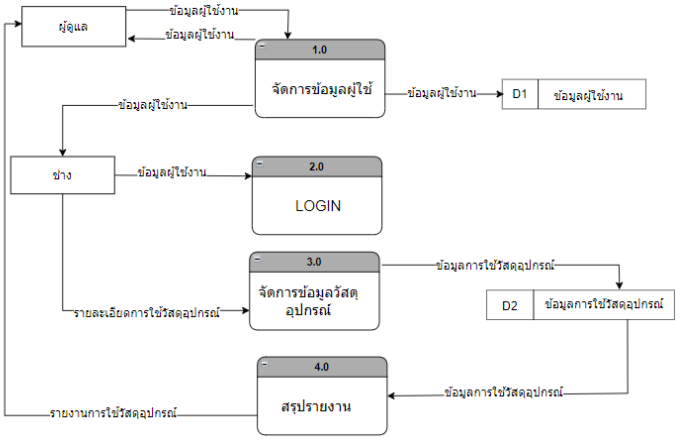
ภาพที่ 3.1 แผนผังลำดับการทำงานของแอพพลิเคชั่นระบบจัดารฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง

3.3.2 แผนภาพบริบท (Context Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงถึงภาพรวมของระบบ และความสัมพันธ์ของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผนภาพแสดงถึงภาพรวมของระบบและความสัมพันธ์ของระบบ

3.3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) แสดงถึงกระบวน การทำงานย่อยในส่วนของกระบวนการทำงานหลักของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 กระแสข้อมูลระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1)

3.3.4 ขั้นตอนการออกแบบระบบ

หลักในการออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น มีดังนี้

3.3.4.1 การออกแบบแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น

3.3.4.2 พนักงาน (หัวหน้าทีมช่างของบริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น)

(1) สามารถค้นหาข้อมูลได้

(2) สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ที่บันทึกไปแล้วได้

3.3.4.3 ผู้ดูแลระบบ

(1) สามารถดูรายชื่อสมาชิกได้

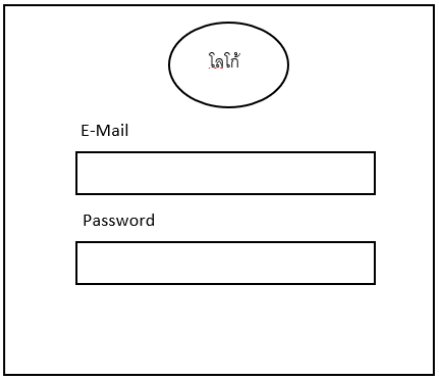
(2) สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสมาชิกได้

(3) สามรถตั้งค่าสถานะของสมาชิกได้

(4) สามารถดูรายงานการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ได้

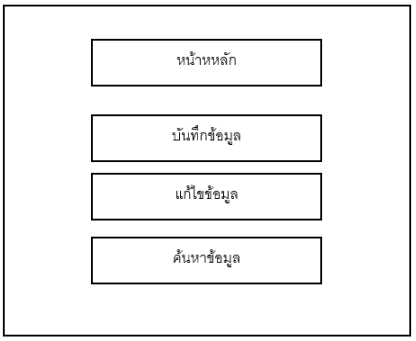
(5) สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ได้

3.3.4.4 หน้าต่างลงชื่อเข้าใช้งาน ถูกออกแบบในการเข้าใช้งานที่กำหนดสิทธิ แต่ละสิทธิผู้ใช้งานจะมีหน้าต่างการใช้งานไม่เหมือนกัน ดังแสดงในภาพที่ 3.4



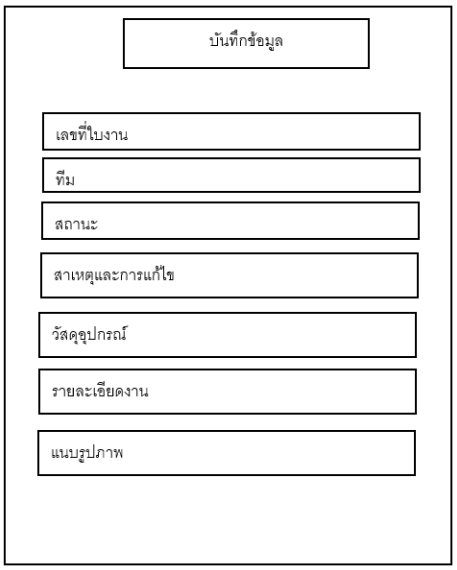
ภาพที่ 3.4 แบบโครงสร้างหน้าลงชื่อเข้าใช้งาน

3.3.4.5 หน้าสำหรับผู้ใช้ช่าง ดังแสดงในภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 หน้าสำหรับผู้ใช้ช่าง

3.3.4.6 หน้าสำหรับการบันทึกข้อมูล ดังแสดงในภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 หน้าสำหรับการบันทึกข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการรวบรวมข้อมูล และทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจากกลุ่มตัวอย่าง ($\bar{X}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ กลุ่มตัวอย่าง (S.D.) ของการตอบแบบสอบถามในแต่ละประเด็น นำเสนอในรูปแบบตาราง เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นใช้เกณฑ์ 5 ระดับโดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้ [7]

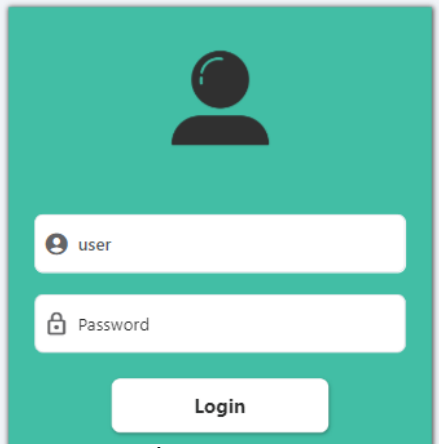
ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ความเหมาะสมและความเป็นได้/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ความเหมาะสมและความเป็นได้/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ความเหมาะสมและความเป็นได้/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ความเหมาะสมและความเป็นได้/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ความเหมาะสมและความเป็นได้/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

หน้า Login สำหรับยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง กรณีศึกษา บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น ดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 หน้า Login

ผลประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง โดยได้ผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง บริษัทกีด เทค โซลูชัน

รายการประเมิน	**ความเหมาะสม**			**ความเป็นไปได้**		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ	4.13	0.87	มาก	4.00	0.80	มาก
ด้านการจัดการข้อมูล	3.80	0.85	มาก	4.30	0.77	มากที่สุด
ด้านความปลอดภัย	4.20	0.75	มาก	3.80	0.75	มาก
ด้านการตอบสนอง/เชื่อมโยง	4.27	0.71	มากที่สุด	4.07	0.81	มาก
ด้านการใช้งาน	4.00	0.77	มาก	4.00	0.83	มาก
รวม	**4.08**	**0.79**	**มาก**	**3.73**	**0.79**	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่าแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง บริษัทกู๊ด เทค โซลูชัน มีผลประเมินของความเหมาะสมและความเป็นไปได้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.08 และ 3.73) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านของค่าความเหมาะสมของระบบ พบว่า ด้านการตอบสนอง/เชื่อมโยง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.27) รองลงมาคือ ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านความปลอดภัย ($\bar{x}$= 4.20) ด้านการออกแบบ ($\bar{x}$= 4.13) ด้านการใช้งาน ($\bar{x}$= 4.00) และด้านการจัดการข้อมูล ($\bar{x}$= 3.80) ตามลำดับ

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง บริษัทกู๊ด เทค โซลูชัน โดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ ดังนี้

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละปัจจัยส่วนบุคคล จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
หญิง	5	20.0
ชาย	20	80.0
รวม	25	100.0

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น เพศหญิง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 และเป็นเพศชาย จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 80.0

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละปัจจัยส่วนบุคคล จำแนกตามอายุ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0
21 - 30 ปี	15	60.0
31 - 40 ปี	10	40.0
41 ปีขึ้นไป	0	0
รวม	**25**	**100.0**

จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอายุ 21-30 ปี มีจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0 และมีอายุ 31-40 ปี มีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง บริษัทกู๊ด เทค โซลูชัน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
1. การออกแบบเค้าโครง หรือรูปแบบของแอพพลิเคชั่น	4.47	0.49	มากที่สุด
2. รูปแบบ สี ขนาด และอักษรบนแอพพลิเคชั่น	4.72	0.60	มากที่สุด
3. การสื่อความหมายของสัญลักษณ์รูปภาพบนแอพพลิเคชั่น	4.40	0.49	มากที่สุด
4. การจัดวางตำแหน่งขององค์ประกอบและเมนูต่างๆ	4.48	0.50	มากที่สุด
5. การลำดับขั้น และวิธีการใช้งาน	3.68	0.79	มาก
6. ความเร็วในการแสดงผลลัพธ์	4.20	0.75	มาก
7. ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าต่างการใช้งาน	4.80	0.40	มากที่สุด
8. ความถูกต้องของข้อมูลที่ประมวลผล	4.52	0.57	มากที่สุด
9. การตอบสนองของแอพพลิเคชั่นมีความรวดเร็ว	4.24	0.86	มากที่สุด
10. การบันทึกข้อมูลมีความถูกต้อง และแม่นยำ	4.68	0.61	มากที่สุด
11. การจำกัดสิทธิ์ใช้งานของผู้ใช้งาน	4.52	0.64	มากที่สุด
12. ความหน้าเชื่อถือในการจัดการข้อมูล	4.76	0.43	มากที่สุด
รวม	**4.47**	**0.59**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 ผลความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่ต่อระบบภาพรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.47, S.D.=0.59) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ระดับความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ

การออกแบบเค้าโครง หรือรูปแบบของแอพพลิเคชั่น ($\bar{X}$= 4.47, S.D.= 0.49) รูปแบบ สี ขนาด และอักษรบนแอพพลิเคชั่น ($\bar{X}$= 4.72, S.D.=0.60) การสื่อความหมายของสัญลักษณ์รูปภาพบนแอพพลิเคชั่น ($\bar{X}$= 4.40, S.D.=0.49) การจัดวางตำแหน่งขององค์ประกอบและเมนูต่างๆ ($\bar{X}$= 4.48, S.D.=0.50) ความถูกต้องในการเชื่อมโยงหน้าต่างการใช้งาน ($\bar{X}$= 4.80, S.D.=0.40) ความถูกต้องของข้อมูลที่ประมวลผล($\bar{X}$= 4.52, S.D.=0.57) การตอบสนองของแอพพลิเคชั่นมีความรวดเร็ว ($\bar{X}$= 4.24, S.D.=0.86) การบันทึกข้อมูลมีความถูกต้อง และแม่นยำ ($\bar{X}$= 4.68, S.D.=0.61) การจำกัดสิทธิ์ใช้งานของผู้ใช้งาน ($\bar{X}$= 4.52, S.D.=0.64) และความหน้าเชื่อถือในการจัดการข้อมูล($\bar{X}$= 4.76, S.D.=0.43) รองลงมา ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากเช่นกัน ได้แก่ การลำดับขั้น และวิธีการใช้งาน และ ความเร็วในการแสดงผลลัพธ์ ($\bar{X}$= 3.68, S.D.=0.79 และ$\bar{X}$= 4.20, S.D.=0.75) ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการวิจัยและพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่น พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบโดยรวม ด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก($\bar{X}$= 4.08, S.D.=0.79) และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก($\bar{X}$= 3.73, S.D.=0.79) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง บริษัทกู๊ด เทค โซลูชั่นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.47, S.D.=0.59) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เดชาวัต อุชื่น และคณะ (2562) การพัฒนาแอพพลิเคชั่นฉลาดรอบรู้กับความรู้ทั่วไป ด้วยโปรแกรม App Inventor ซึ่งผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อ การใช้แอพพลิเคชั่นฉลาดรอบรู้กับความรู้ทั่วไปด้วย โปรแกรม App Inventor โดยรวมอยู่ในระดับความพึง พอใจมากที่สุด

ข้อแสนอแนะจากการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้จะทำการศึกษาต่อ หรือการศึกษาอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งข้อเสนอแนะออกเป็นข้อ ดังนี้

1. ควรเพิ่มการพัฒนาของแอปพลิเคชันระบบจัดการฐานข้อมูลวัสดุอุปกรณ์ช่าง ให้มีระบบต่างๆ เพิ่มเติม เช่น ระบบแจ้งเตือนการเพิ่มหรือบันทึกข้อมูล ระบบตอบกลับอัตโนมัติ เป็นต้น

2. นำงานวิจัยออกเผยแพร่ หรือถ่ายทอดความรู้ แก่นักเรียนนักศึกษา รวมถึงผู้ที่สนใจเพื่อเป็นต้นแบบของงานวิจัยใหม่ๆ ต่อไปในอนาคต

3. ปรับปรุงรูปแบบ โครงสร้าง ฐานข้อมูลที่ใช้ให้ได้มาตรฐาน เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

[1] teachernu.com. (2563). [ออนไลน์]. **การพัฒนาแอปพลิเคชัน**. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2566. จาก https://www.teachernu.com/04/2020/30/22/35/29/.

[2] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ System analysis and design**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น. หน้า 46-52.

[3] พชร วัฒนศิริ.(2566). [ออนไลน์]. **รู้จักกับ App inventor**. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2566. จาก https://sites.google.com/site/namnan2013/app-inventor-khux-xari.

[4] arduino-makerzone.com. (2562). [ออนไลน์]. **Firebase คืออะไร ?**. สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2566. จาก http://www.arduino-makerzone.com/article/54/firebase-basic-ep1-firebase-คืออะไร.

[5] เดชาวัต อุชื่น และคณะ. (2562). **การพัฒนาแอพพลิเคชั่นฉลาดรอบรู้กับความรู้ทั่วไปด้วยโปรแกรม App Inventor**. วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา 3(2). หน้า 11-14.

[6] ภูมินทร์ ดวงหาคลัง และคณะ. (2560). **MIT App Inventor กับการพัฒนาเพื่อการประยุกต์ใช้จริง**. สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศ 6(1). หน้า 80-91.

[7] วนิดา วาดีเจริญ รังสรรค์ เลิศในสัตย์ และสมบัติ ทีฆทรัพย์. (2560). **ระเบียบวิธีวิจัย จากแนวคิดทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น. หน้า 311-314.

รถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ

Kotaka EV Disabled

ธรรศกร เกตุวงศ์[1] ชำนาญ แก้วจงประสิทธิ[2] ดำเนิน สุขขี[3] กวีศักดิ์ แป้นขาว[4] สถาปนิก คุ้มสะอาด[5] คงศักดิ์ มากซุง[6]

Thansakhon kaswang[1] Chamnan Kaewjongprasit[2] Damnoen Sukkee [3] Kaweesak Pankhao[4]

Sthapanick Kumsaart[5] Khngsak maksung[6]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม ตัวหนังสือ

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] ธรรศกร เกตุวงศ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Email: nukoolkig@hotmail.co.th

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2] ชำนาญ แก้วจงประสิทธิ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Email: Chamnan1973@gmail.com

[3]ดำเนิน สุขขี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Email:

[4]กวีศักดิ์ แป้นขาว คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Email: kaweeuthai@gmail.com

[5]สถาปนิก คุ้มสะอาด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Email: MaivwT2@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

กลุ่มผู้พิการทางการเดินหรือผู้ใช้รถเข็นคนพิการ

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

---

[1] วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

[2] วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

[3] วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

[4] วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

[5] วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

[1] Nakhonsawan Technical College. Institute of Vocational Education Northern Region 4

[2] Nakhonsawan Technical College. Institute of Vocational Education Northern Region 4

[3] Nakhonsawan Technical College. Institute of Vocational Education Northern Region 4

[4] Nakhonsawan Technical College. Institute of Vocational Education Northern Region 4

[5] Nakhonsawan Technical College. Institute of Vocational Education Northern Region 4

* Corresponding author. E-mail: nukoolkig@hotmail.co.th

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพรถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ ตามหลักวิศวกรรม และความปลอดภัย
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการใช้รถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์



จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของรถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

การมีความพิการทางกาย โดยเฉพาะกับร่างกายส่วนล่างที่ทำให้ไม่สามารถใช้ขาและเท้าได้เหมือนคนทั่วไป เป็นอุปสรรคที่ขัดขวางการใช้ชีวิตของพวกเขาโดยเฉพาะในการเดินทาง ถึงแม้จะมีรถเข็น รวมทั้งรถเข็นที่มีเครื่องยนต์ขับเคลื่อน ก็ช่วยให้พวกเขาเดินทางได้เพียงในระยะใกล้ ๆ หากจะต้องเดินทางในระยะที่ไกลออกไปและจำเป็นต้องใช้ถนนแล้ว ที่ผ่านมาจะทำได้ยากลำบาก จำเป็นต้องใช้รถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นรถส่วนตัว รถแท็กซี่ หรือรถประจำทางที่ปรับหรือดัดแปลงจากแบบมาตรฐานทั่วไปเป็นพิเศษให้สามารถนำรถเข็นขึ้นไปโดยมีคนช่วยได้ และคนพิการก็ไม่สามารถขับรถยนต์คันนั้นด้วยตนเองได้ ต้องมีคนมาขับให้ อย่างไรก็ตาม แม้ปัจจุบันการเดินทางด้วยระบบขนมวลชนหรือรถส่งสาธารณะจะพัฒนาให้ผู้พิการสามารถเข้าถึงได้ง่าย หรือมีส่วนร่วมในการใช้งานได้มากแค่ไหน แต่แนวคิดในการสร้างรถยนต์เพื่อให้พวกเขาสามารถเดินทางได้ด้วยตัวเอง ก็นับเป็นสิ่งที่สำคัญไม่แพ้กัน เพราะสิ่งเหล่านี้ถือเป็นการคำนึงถึงสิทธิ์ความเป็นมนุษย์ที่เราทุกคนสามารถมีได้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดอารยสถาปัตย์ที่เป็นการตอบโจทย์ให้กับคนทุกประเภท ทั้งนี้หากวันหนึ่งเราไม่สามารถดำเนินชีวิตได้ตามปกติอย่างที่เคยเป็น ไม่ว่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของร่างกายอย่างกะทันหัน กลายเป็นคนทุพลภาพอย่างไม่ทันตั้งตัว หรือจากอายุที่เพิ่มขึ้น จะลำบากมากแค่ไหน แล้วจะยอมรับและใช้ชีวิตในสังคมต่อไปได้หรือไม่ เช่น จากที่เคยใช้ขาเดิน ก็ต้องเปลี่ยนมานั่งรถเข็น หรือจากที่เคยมองเห็นกลับต้องมาใช้ไม้เท้านำทาง เป็นต้น ซึ่งสิ่งที่สำคัญที่จะทำให้ผู้คนเหล่านั้นใช้ชีวิตต่อไปได้คือ การให้โอกาสเขาได้เข้าถึงทรัพยากรต่าง ๆ ได้เช่นเดียวกับคนทั่วไป สำหรับ การเติมเต็มความฝันให้คนนั่งวีลแชร์ได้สัมผัสบรรยากาศการขับขี่บนท้องถนนด้วยตัวเอง มี Dream Car เป็นของตัวเอง ก็ถือเป็นเรื่องที่สร้างสรรค์ไม่แพ้เรื่องอื่นเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันหากสังเกตยานยนต์สมัยใหม่ที่มีให้เห็นอยู่ทั่วไป เราจะพบว่านวัตกรรมคำสั่ง “เสียง” เริ่มเข้ามามีบทบาทกับชีวิตมากขึ้น ดังนั้น ในอนาคตอันใกล้นี้เราอาจได้เห็นผู้ทุพพลภาพด้านอื่นสามารถใช้งานยานยนต์เพื่อเดินทางไปยังสถานที่ต่าง ๆ ด้วยตนเองได้แบบสบาย ๆ

ดังนั้น คณะผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า สำหรับคนพิการ หรือเรียกว่า พัฒนารถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับรถยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการขับเคลื่อนและช่วยลดปัญหาควันพิษที่มาจากการใช้น้ำมันมาเป็นระบบไฟฟ้า เพื่อเป็นต้นแบบยานพาหนะของคนพิการหรือผู้สูงอายุในการเดินทาง สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการสนับสนุนแนวนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงาน จึงมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการใช้งานรถยนต์พลังงานไฟฟ้าในอนาคต เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับการศึกษารถใช้พลังงานไฟฟ้า ช่วยลดมลพิษทางอากาศ และพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ให้มีความก้าวหน้า

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

แนวคิดในการแก้ปัญหาหรือแนวคิดในการพัฒนาต้นแบบ

สภาพปัญหา

ชีวิตและข้อจำกัดด้านการเดินทาง ของผู้พิการไทย



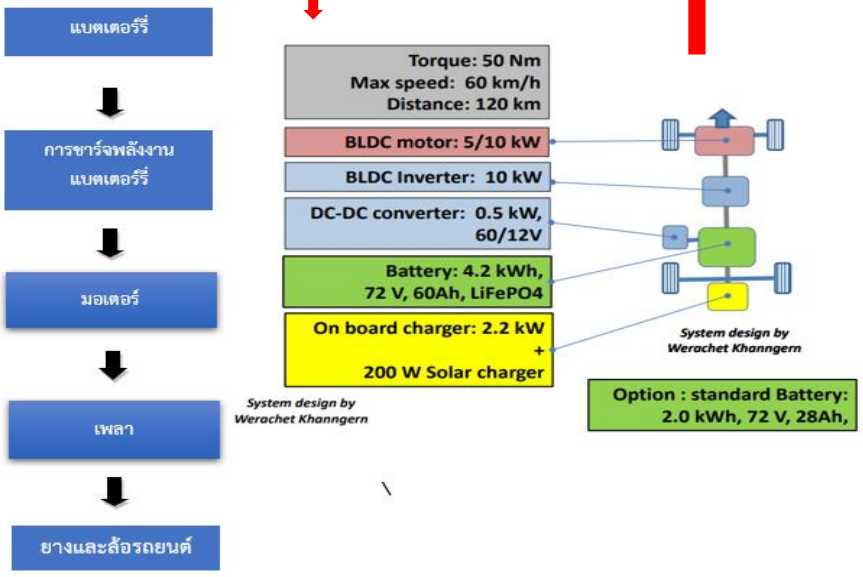
คนพิการ กับการเดินทาง เช่นระบบขนส่งมวลชน รถไฟใต้ดิน รถไฟลอยฟ้า ระบบรถเมลสาธารณะ และรถไฟทางไกล ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้

[7] ชีวิตและข้อจำกัดด้านการเดินทาง ของผู้พิการไทย สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2565

แนวคิดในการแก้ปัญหา Concept design (แนวคิดการออกแบบ)



[1] ยานยนต์ไฟฟ้า "KENGURU" ให้ผู้พิการขับรถเดินทางได้ด้วยตัวเอง สืบค้นเมื่อวันที่ 31 มกราคม

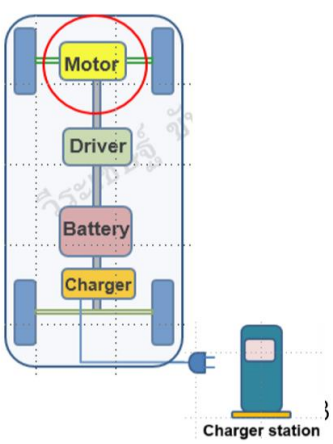


ภาพที่ 1 แสดงสภาพปัญหาและนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา

เอกสารการบรรยายของ รศ.ดร.วีระเชษฐ์ ขันเงิน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

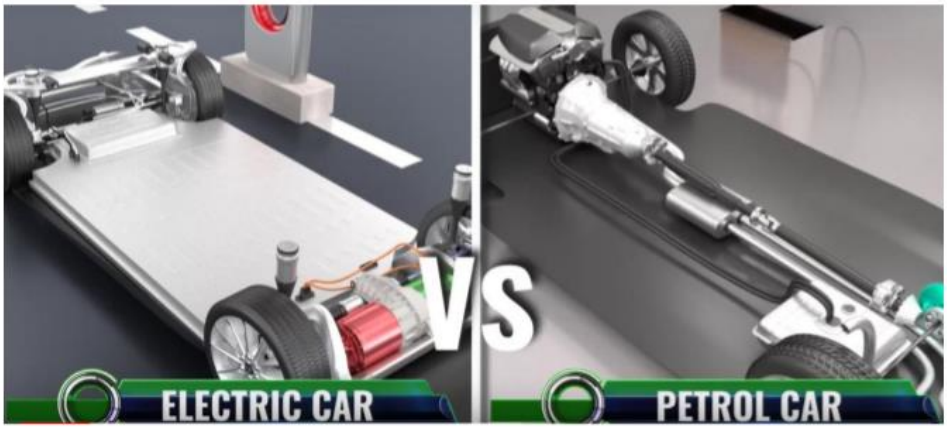
2.2.1 การออกแบบรถไฟพลังงาน EV ความเร็วต่ำ

เป็นการออกแบบยานยนต์ไฟฟ้าที่มีเฉพาะมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังให้ ยานยนต์เคลื่อนที่ และใช้พลังงานไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่เท่านั้น ไม่มีเครื่องยนต์อื่นในยานยนต์ ดังนั้นระยะทางการวิ่ง ของยานยนต์จึงขึ้นอยู่กับการออกแบบขนาดและชนิดของแบตเตอรี่ รวมทั้งน้ำหนักบรรทุก อย่างไรก็ดีในปัจจุบันบริษัท รถยนต์ได้มีการผลิตและจำหน่ายยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ขึ้น ในประเทศพัฒนาแล้ว เช่น ญี่ปุ่น ยุโรป และ สหรัฐอเมริกา เป็นต้น ทำให้เทคโนโลยีรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่มีความเป็นไปได้มากขึ้น

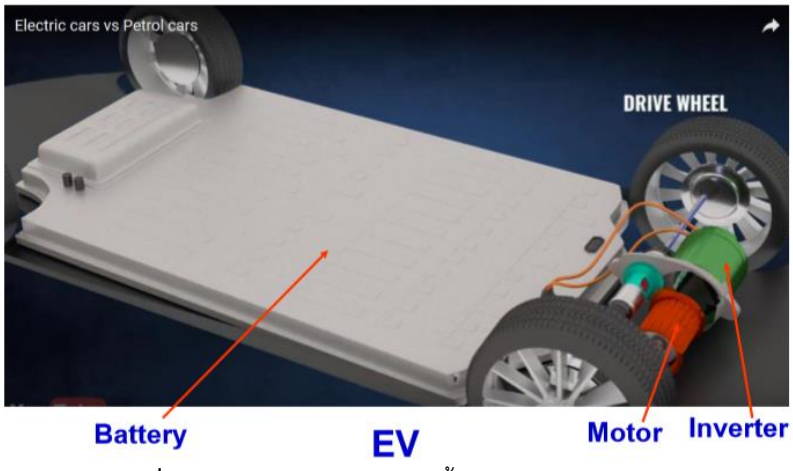


ภาพที่ 2 แสดงการออกแบบรถไฟพลังงาน EV ความเร็วต่ำ [3] เทคโนโลยีส่วนประกอบหลักยานยนต์ไฟฟ้า สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2565

ข้อดีและข้อเสียของ EV



ภาพที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่าง EV กับรถ ICE



ภาพที่ 4 แสดงการออกแบบจัดว่างชิ้นส่วนและอุปกรณ์รถ EV



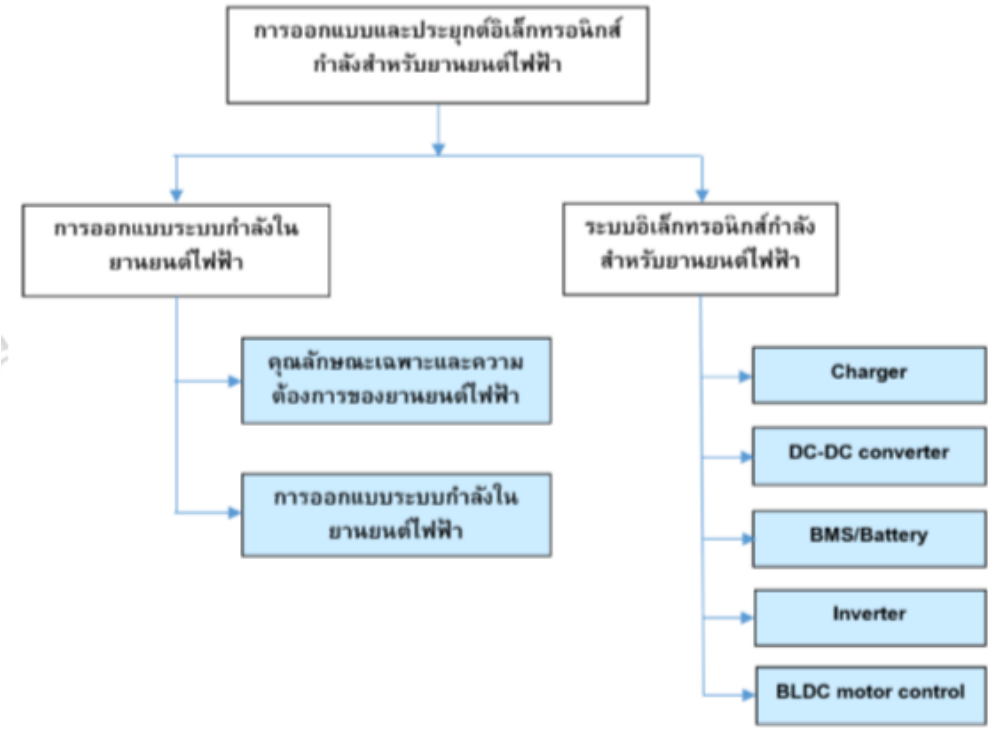
ภาพที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบการใช้พลังงานต่อกิโลกรัมระหว่าง EV กับรถ ICE



ภาพที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบการใช้พลังงานต่อปริมาตรระหว่าง EV กับรถ ICE

2.2.2 การออกแบบระบบกำลังในรถไฟฟ้า

แผนผังการศึกษาการออกแบบและประยุกต์ อิเล็กทรอนิกส์กำลังสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

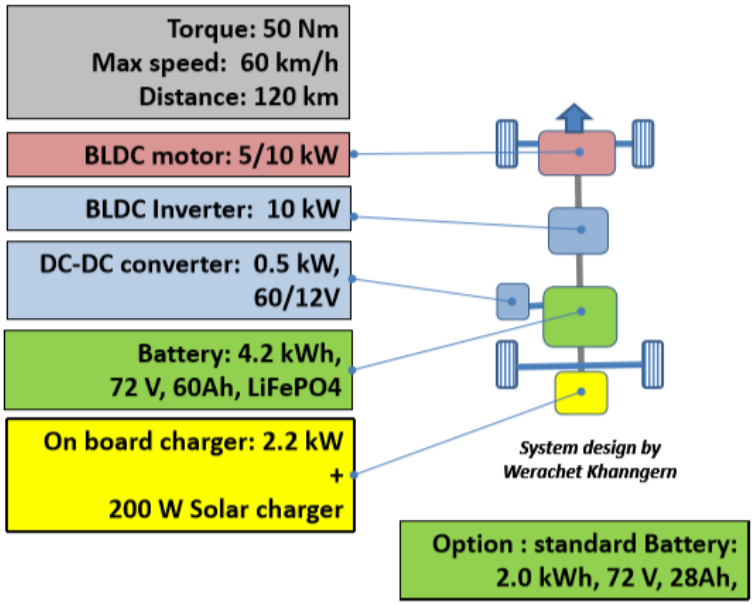


ภาพที่ 7 แสดงแผนผังการศึกษาการออกแบบและประยุกต์

ความต้องการของยานยนต์ไฟฟ้า

หลักการและแนวทางการกำหนดความต้องการของรถมีอยู่ 3 ดังนี้

1. ศึกษากฎระเบียบข้อกำหนดกับยายนต์
2. กำหนดคุณสมบัติขอบเขตการใช้งาน
3. ออกแบบสร้างรถ



ภาพที่ 8 แสดงการออกแบบระบบกำลังในรถไฟฟ้า [2] ระบบส่งกำลังและกำลังขับเคลื่อน สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2565

ระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลังในยานยนต์ไฟฟ้า

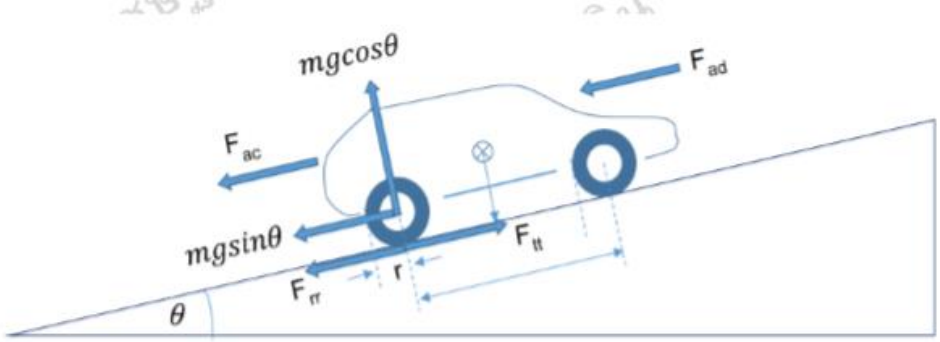
ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดคุณลักณะเฉพาะให้ชัดเจน

ชนิดของรถ (Vehicle category)	สามล้อไฟฟ้า
จำนวนคน	1+3 (4 x 75 กก = 300 กก.)
ความเร็วสูงสุด	> 50 กม./ชม. ทางระนาบ
ระยะทางต่อการชาร์จ	>70 กม
พิกัดมอเตอร์	> 4 กิโลวัตต์
แบตเตอรี	ระบบ 48 หรือ 72 โวลต์
มุมไต่	10 องศาที่ความเร็ว 10 กม./ชม.
อัตราเร่ง	20 วินาที 0-50 กม./ชม.
มวลรถ (net mass)	300 กก.
มวลรถรวมผู้โดยสาร (gross mass)	600 กก.
พื้นถนน	ลาดยาง พื้นเรียบ
ระบบปรับอากาศ	ไม่มี
การออกแบบเชิงนิเวศ (Eco design)	มีการอัดประจุจากแสงอาทิตย์ได้
อื่นๆ	สามารถชาร์จไฟจากปลั๊กทั่วไปได้

ภาพที่ 9 แสดงการกำหนดคุณลักณะเฉพาะ

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์

ขั้นตอนคำนวณค่าแรงที่จะทำให้รถขับเคลื่อนไปตามสมรรถนะที่ต้องการ คือต้องมีแรงฉุดได้พอที่จะชนะแรงต้านอย่างน้อยคือแรงต้านทานการหมุน (Rolling Resistance, F_{RR}) แรงที่ใช้ไต่เนิน (Climb a grade, F_{GR}) แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (Accelerate to Final Velocity, F_{AC}) และแรงต้าอากาศ (Air Drag Force, F_{AD})



$$F_{TT} = F_{RR} + F_{GR} + F_{AC} + F_{AD}$$

ภาพที่ 10 แสดงคำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์

สูตรการคำนวณ $F_{TT} = F_{RR}+F_{GR}+F_{AC}+F_{AD}$

F_{TT} = คือ แรงผลักหรือลากให้รถโดยรวม
F_{RR} = คือ แรงผลักหรือลากให้รถมีความเร็วคงที่ (Rolling Resistance)
F_{GR} = คือ แรงที่ใช้ไต่เนิน
F_{AC} = คือ แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด
F_{AD} = คือ แรงต้าอากาศ

ก. แรงผลักหรือลากให้รถมีความเร็วคงที่ (Rolling Resistance, F_{RR})

1. กรณีทางระนาบ แรงฉุดหรือลากให้รถมีความเร็วคงที่

สูตรการคำนวณ $F_{RR} = G_{VW} \times C_{rr}$

F_{RR} = คือ แรงผลักหรือลากให้รถมีความเร็วคงที่ (Rolling Resistance)
G_{VW} = คือ น้ำหนักรถรวมผู้โดยสารเท่ากับมวลรวมคูณค่านิจความโน้มถ่วงโลก (Gross vehicle weight)
C_{rr} = คือ สัมประสิทธิ์ความต้านทานการเคลื่อนที่ระหว่างล้อยางกับผิวถนนที่ให้รถมีความเร็วคงที่ (Rolling Resistance coefficient)
G = คือ ค่าอัตราความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

2. กรณีทางไต่ระดับ แรงฉุดหรือลากให้รถมีความเร็วคงที่

สูตรการคำนวณ $F_{RR} = G_{VW} (\cos\theta) \times C_{rr}$

F_{RR} = คือ แรงผลักหรือลากให้รถมีความเร็วคงที่ (Rolling Resistance)
G_{VW} = คือ น้ำหนักรถรวมผู้โดยสารเท่ากับมวลรวมคูณค่านิจความโน้มถ่วงโลก

(Gross vehicle weight)

$\cos\theta$ = คือ ค่าแฟกเตอร์ที่น้ำหนักรถกดลงที่ล้อยางสู่ถนนผิวลาดยางและสภาพดี

เมื่อ θ เท่ากับ 10^0

$\cos 10^0$ = 0.9848

สัมประสิทธิ์ความต้านที่ให้รถมีความเร็วคงที่

	Contact Surface	Crr
1	Concrete(good/fair/poor)	0.010/0.015/0.020
2	Asphalt(good/fair/poor)	0.012/0.017/0.022
3	Macadam(good/fair/poor)	0.015/0.022/0.037
4	Snow(2 inch/4 inch)	0.025/0.03
5	Dirt(smooth/sandy)	0.025/0.03
6	Mud(firm/medium/soft)	0.037/0.090/0.150
7	Grass(firm/soft)	0.055/0.075
8	Sand(firm/soft/dune)	0.060/0.150/0.300

ภาพที่ 11 แสดงตารางสัมประสิทธิ์ความต้านที่ให้รถมีความเร็วคงที่

ข. แรงที่ใช้ไต่เนิน ($F_{GR,}$ Force required to climb a resistance) คือแรงที่ใช้ไต่ระดับ

สูตรการคำนวณ $F_{GR} = G_{VW} \times \sin(\theta)$

F_{GR} = คือ แรงที่ใช้ไต่ระดับ

G_{VW} = คือ น้ำหนักรถรวมผู้โดยสารเท่ากับมวลรวมคูณค่านิจความโน้มถ่วงโลก (Gross vehicle weight)

θ = คือ เท่ากับมุมไต่สูงสุด

เมื่อ θ เท่ากับ 10^0 เท่ากับ 0.1736

ค. แรงที่ใช้ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (F_{AC})

แรงที่ใช้ในการเร่งให้รถได้ความเร็วที่กำหนดหรือ F_{AC} ได้มาจากอัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วคูณกับมวนของรถ โดยมีค่าความเร็วต้น (V_1) และความเร็วท้าย (V_2) ในระยะเวลาที่กำหนด (t_A)

สูตรการคำนวณ $F_{AC} = G_{VW} \times (V_2-V_1)/9.81 \times t_A$

V_2 = คือ ความเร็วหลังการเร่งจากหยุดนิ่ง

t_A = คือ เวลาที่ใช้เร่งรถจากหยุดนิ่งถึงความเร็วที่ต้องการ

ง. แรงต้านอากาศ (Air deg force, F_{AD})

แรงต้านอากาศคือแรงต้านอากาศที่พื้นที่ส่วนหน้าของรถ (A_f, m^2) ปะทะกับอากาศที่มีความหนาแน่น (p, Air density, km/m^3) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานอากาศ (C_d) รถมีความเร็ว (V, m/s) แรงต้านอากาศจากรถคำนวณได้จาก

สูตรการคำนวณ $F_{AD} = (1/2)\, p_{Cd} A_f V^2$

V_2 = คือ ความเร็วหลังการเร่งจากหยุดนิ่ง
t_A = คือ เวลาที่ใช้เร่งรถจากหยุดนิ่งถึงความเร็วที่ต้องการ

จ. การคำนวณหาแรงบิดที่ล้อ

คำนวณหาแรงบิดที่ล้อ แล้วแรงจะเกี่ยวข้องกับพารามิเตอร์จากรัศมีของล้อรวมยางรวมถึงค่าความต้านทานระหว่างเพลากับลูกปืนด้วย

สูตรการคำนวณ $\tau_W = F_{TT} \times R_W R_F$

τ_W = คือ แรงบิดที่ล้อยาง (N.m)
R_W = คือ รัศมีของล้อ (m)
R_F = คือ แฟคเตอร์การเสียดทานระหว่างเพลากับลูกปืน

ฉ. ตรวจสอบการเกิดสลิปที่ล้อ

เมื่อรถออกตัวจากหยุดนิ่ง ล้อจะไม่เกิดอาการหมุนฟรีหรืออาการสลิป ด้วยเงื่อนไขคือ แรงเสียดทานที่ล้อยางกับถนนต้องมีค่าสูงกว่าแรงบิดที่ล้อยาง

สูตรการคำนวณ $\tau_{max} = \mu \times W_D \times R_W$

μ = คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานระหว่างล้อยางกับถนน มีค่า 0.5-0.8
W_D = คือ น้ำหนักที่กระทำต่อล้อขับเคลื่อน
R_W = คือ รัศมีของล้อยาง (m)

ช. วิเคราะห์การเกิดสลิปที่ล้อหรือไม่

แรงเสียดทานที่ล้อกับถนน τ_{max} = 807.26 Nm ต้องมีค่าสูงกว่าค่าแรงบิดที่ล้อยาง τ_W = 553.05 Nm

ซ. การเลือกมอเตอร์

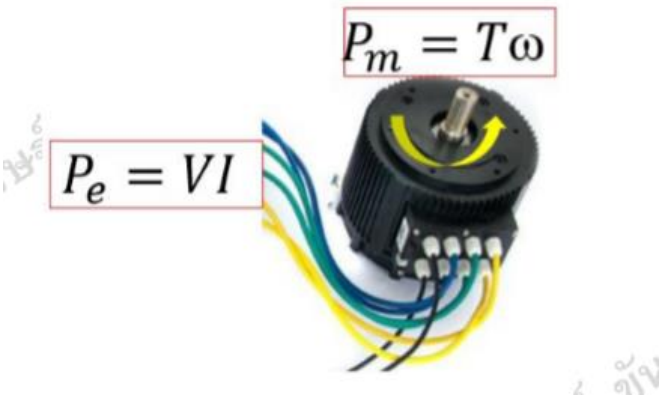
เมื่อได้แรงบิดที่ล้อยางที่ความเร็วที่ออกแบบไว้ จำเป็นต้องมีระบบเกียร์เพื่อมาช่วยปรับแรงบิดและความเร็วในย่านการทำงานที่ต้องการ ในกรณีนี้พบว่า หากใช้แรงบิด 553.05 ต้องการกำลังที่เพลาของมอเตอร์

สูตรการคำนวณ $P_m = \tau_{max} \times \omega$

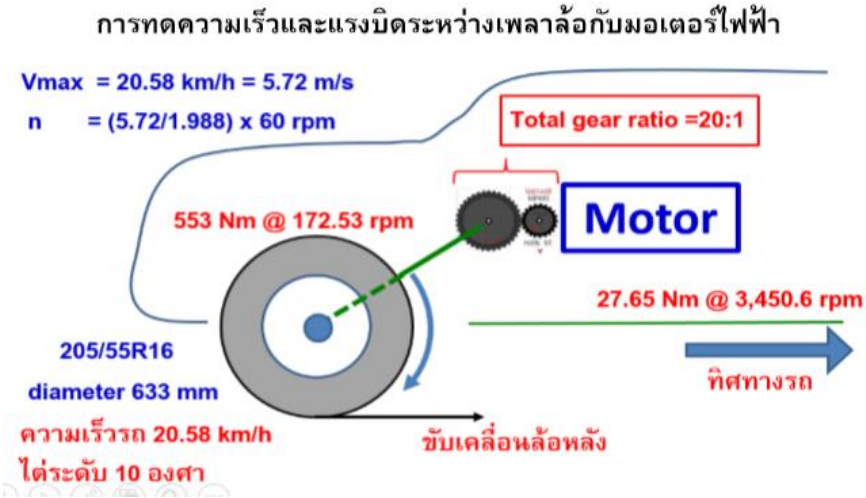
P_m = คือ กำลังที่เพลาของมอเตอร์ (W)

τ_{max} = คือ แรงบิดกำลังที่ล้อเพลาของมอเตอร์ (Nm)

ω = คือ ความเร็วเชิงมุม (rad/s)



ภาพที่ 12 แสดงการเลือกมอเตอร์



ภาพที่ 13 แสดงตัวอย่างการทดความเร็งและแรงบิดระหว่างเพลาล้อกับมอเตอร์ไฟฟ้า

แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า Electric Vehicle EV ใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่อย่างเดียว โดยไม่มีเครื่องยนต์สันดาปภายใน จึงไม่มีสารมลพิษที่เกิดขึ้นในขณะขับเคลื่อนหรือที่ เรียกว่า Zero Emission การชาร์จไฟฟ้าเข้าไปในยานยนต์ เป็นการชาร์จแบตเตอรี่โดยใช้ไฟฟ้าบ้าน ใช้เวลาชาร์จประมาณ 5 ชั่วโมง หากใช้ Quick Charge ก็จะใช้เวลาประมาณ 30 นาที การขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นพลังงานไฟฟ้าจะเก็บอยู่ในแบตเตอร์รี่ หรืออุปกรณ์เก็บพลังงานไฟฟ้าแบบอื่น ๆ และด้วยข้อดีของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ให้แรงบิดได้ทันทีทำให้รถพลังงานไฟฟ้า มีอัตราเร่งที่เรียบและรวดเร็ว โดยจะมีชุดอุปกรณ์หลักคือ ตัวแบตเตอรี่ที่มีความจุพลังงานไฟฟ้าสูงซึ่งเก็บไว้ในรถ และตัวมอเตอร์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ในการขับเคลื่อนโดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ ส่วนมากเรื่องของระยะเวลาและระยะทางของรถไฟฟ้าจะมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับขนาดความจุของแบตเตอรี่เป็นสำคัญ [4] โครงการศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า สถาบันยานยนต์ สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2565

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาการพัฒนาของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบที่เกิดขึ้นสำหรับประเทศไทย ของ ยศพงษ์ ลออนวล และคณะ เป็นงานวิจัยเชิงนโยบายเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและผลกระทบ จากการขยายตัวของเทคโนโลยีดังกล่าวในภาคขนส่งของประเทศไทย โดยเน้นไปภาคส่วนของรถจักรยานยนต์และรถยนต์ส่วน บุคคลที่จะเกิดขึ้นกับประเทศไทยใน ปี ค.ศ. 2030

(พ.ศ. 2573) โดยวิธีการวิจัยแบ่งออกเป็นส่วน ประเมินภาพรวมเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด และนำเสนอ แนวทางและทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้แก่ ยานยนต์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ ระบบการประจุไฟฟ้า ระบบโครงข่ายพลังงาน ไฟฟ้าอัจฉริยะและการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนต่าง ๆ

บทความเรื่อง การออกแบบสร้างรถไฟฟ้า มีส่วนประกอบ 2 ส่วน ส่วนประกอบทางด้านเชิงกล และส่วนประกอบทางด้านเชิงไฟฟ้า ส่วนประกอบด้านเชิงกล จำเป็นต้องอาศัยโครงรถ ซึ่งอาจเป็นโครงตัวถังรถสำเร็จรูปหรือ อาจทำขึ้นมาใหม่ และยังต้องมีชุดบังคับเลี้ยวและชุดเบรก ที่เชื่อถือได้ หรือนำรถยนต์มาดัดแปลงเป็นรถไฟฟ้า ส่วนประกอบด้านเชิงไฟฟ้าประกอบด้วย มอเตอร์ ชุดควบคุม เบรก คันเร่ง

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

รถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ ที่ต้องการจะศึกษาได้แก่ การสร้างรถยนต์ไฟฟ้า การประจุพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน เช่น พลังงานไฟฟ้าจากชุดขดลวดสนามแม่เหล็ก ซึ่งสามารถสร้างกระไฟฟ้าและชาร์จเข้าบรรจุในแบตเตอรี่เพื่อการใช้งาน ซึ่งเป็นความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีจากการคิดและประดิษฐ์ของนักศึกษา สามารถใช้งานได้จริง และการทำงานของรถไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ

2) สมมติฐาน

1. รถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบสรรถนะของกรมการขนส่งทางบก ประกอบด้วย การกระจายน้ำหนัก การหาจุดศูนย์ถ่วง การจอดบนพื้นเอียง ระยะเบรค และความสิ้นเปลืองไฟฟ้า (kWh/km) ของรถ

2. ประสิทธิภาพของ รถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ ที่สร้างขึ้นสามารถวิ่งได้ไม่ต่ำกว่า 45 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

3. รถไฟฟ้าสำหรับคนพิการที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไม่ต่ำกว่าระดับคุณภาพดี (x=3.50)

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1) ศึกษาข้อมูลและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎหมาย คุณลักษณะและการใช้งานของรถยนต์ไฟฟ้า

3.1.1 เริ่มทำการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์ผู้ใช้งานรถตุ๊กตุ๊กที่บริการในจังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดใกล้เคียง

3.1.2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องได้แก่ ตามประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2560 โดยมีรายละเอียดได้แก่ “รถยนต์รับจ้างสามล้อและรถยนต์สามล้อส่วนบุคคลที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องมีกาลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4 กิโลวัตต์ และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 กิโลเมตรต่อชั่วโมง”

3.1.3 การจดทะเบียนรถยนต์ สี่ล้อส่วนบุคคล รถยนต์นั่งสี่ล้อส่วนบุคคล สี่ล้อบรรทุกส่วนบุคคล

3.1.4 รถยนต์รับจ้างสี่ล้อ ปี พ.ศ. 2535

3.1.5 การผ่อนผันให้จดทะเบียนสามล้อส่วนบุคคล หลักเกณฑ์การขอผ่อนผัน

3.2) ออกแบบและสร้างโครงสร้างและตัวถังรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ เพื่อทำต้นแบบ

คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้างโครงและตัวถังรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ เพื่อให้มีสภาพที่ดีและปลอดภัยในการใช้งาน

3.2.1 จัดหาวัสดุเพื่อการสร้างโครงสร้างและตัวถัง



ภาพที่ 14 แสดงการออกแบบและสร้างโครงและตัวถังรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

3.2.2 ออกแบบและสร้างระบบรองรับน้ำหนักด้านหน้าและระบบบังคับเลี้ยว



ภาพที่ 15 แสดงออกแบบและสร้างระบบรองรับน้ำหนักด้านหน้าและระบบบังคับเลี้ยว

3.2.3 ออกแบบและสร้างระบบรองรับน้ำหนักด้านหลัง



ภาพที่ 16 แสดงระบบรองรับน้ำหนักด้านหลัง

3.2.4 ออกแบบและสร้างตัวโครงรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ



ภาพที่ 17 แสดงออกแบบและสร้างตัวโครง

3.2.5 การออกแบบและสร้างทางสำหรับวิลแชร์ขึ้น รถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ



ภาพที่ 18 แสดงการออกแบบและสร้างทางสำหรับวิลแชร์ขึ้น

3.2.6 การออกแบบและสร้างชุดเฟรมรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ



ภาพที่ 17 แสดงการออกแบบและสร้างชุดเฟรม

3.2.7 การทำสีแต่งรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ



ภาพที่ 18 แสดงการออกแบบและสร้างชุดเฟรม

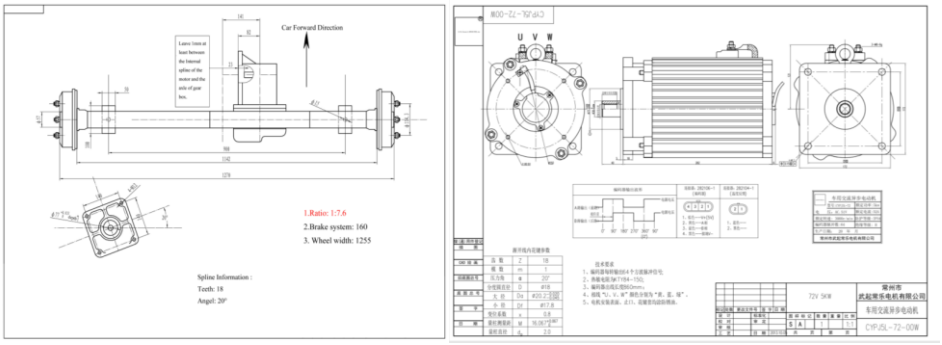
3.2.8 ทำสี และเก็บรายละเอียดงานโครงสร้าง สี งานเหล็ก หลังคา ติดตั้งส่วนประกอบต่างๆ



ภาพที่ 19 แสดงการทำสี และเก็บรายละเอียดงานโครงสร้างรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

3.3) ออกแบบและสร้างนวัตกรรมเพื่อการประหยัด และขับขี่ปลอดภัยรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

ออกแบบติดตั้ง มอเตอร์ ชุดควบคุม แบตเตอรี่ และระบบไฟฟ้า กับโครงสร้างรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ เลือกมอเตอร์แบบยึดติดกับเฟืองท้าย (axial motor) เลือกมอเตอร์กระแสสลับขนาด 5kW 72V ตามข้อกำหนดของประกาศกรมการขนส่งทางบก คำนวณหาความเร็ว เลือกมอเตอร์และชุด ควบคุมตามตัวอย่างที่ใช้ซึ่งมีความเร็วรอบ 3000-6000 rpm แรงบิดสูงสุด 15.9 Nm อัตราทดเฟืองท้าย 1:8.1 รัศมีล้อ 25 ซม. ความเร็ว ในกรณีไม่มีโหลดจะเป็น 44-55 กม./ชม. หากประสิทธิภาพการถ่ายทอดกำลังเป็น 95% แรงขับเคลื่อน (6.4x15.9x.9/.25) 366 N



ภาพที่ 20 แสดงการออกแบบและสร้างนวัตกรรมเพื่อการประหยัด รถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

3.4) เลือกมอเตอร์และชุดควบคุม แบตเตอรี่ ให้เหมาะสมกับงบประมาณและความต้องการใช้งาน

3.4.1 ถอดเฟืองท้ายเก่าออก เพื่อติดตั้งเฟืองท้ายที่มีสามารถติดตั้งมอเตอร์ขับได้โดยตรง

3.4.2 เมื่อติดตั้งแบตเตอรี่แล้วพบว่าแบตเตอรี่มีขนาดใหญ่ จำเป็นต้องเปลี่ยนทิศทางการติดตั้งมอเตอร์ไปฝั่งตรงข้ามเพื่อให้มีพื้นที่ในการวางแบตเตอรี่



ภาพที่ 21 แสดงการออกแบบการติดตั้งเฟืองท้ายและมอเตอร์ขับตรงรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

3.4.3 ทดสอบวางแบตเตอรี่แบตเตอรี่มีขนาด 72V 65 Ah (ตะกั่วกรด) มีจำนวนหกลูก น้ำหนักรวม 240 กก.

3.4.4 มอเตอร์ขนาด 5 kW 72V

3.4.5 จำเป็นต้องมีการทำการสมดุลน้ำหนัก เพื่อไม่ให้ตัวรถหนักหน้ามากเกินไป จะส่งผลให้การควบคุมไม่มีประสิทธิภาพ

3.4.4 ออกแบบโครงยึดแบตเตอรี่และติดตั้งแบตเตอรี่

3.4.5 ทำโครงสร้างเหล็กรองรับแบตเตอรี่ หลายก้อน

3.4.8 ติดตั้งให้อยู่กลางตัวรถเพื่อสมดุลน้ำหนัก

3.5) ติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์มอเตอร์และชุดควบคุม แบตเตอรี่ กับรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

3.5.1 หาพื้นที่ที่เหมาะสมในการวางมอเตอร์โดยพิจารณาพื้นที่ของแบตเตอรี่และการสมดุลย์น้ำหนัก

3.5.2 ติดตั้งมอเตอร์กับเพลาท้าย

3.5.3 จะต้องสามารถลุยน้ำได้ ไม่น้องกว่า 30 ซม. ระยะทาง 25 เมตร อาจใช้อุปกรณ์ที่มี IP65 หรือออกแบบอื่นๆ เพื่อช่วยให้ระบบป้องกันน้ำ ความชื้นและฝุ่นได้



ภาพที่ 22 แสดงการออกแบบวางมอเตอร์และการสมดุลย์น้ำหนักรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

3.6) เดินสายไฟรวมทั้งหมด เก็บรายละเอียดและสายไฟทั้งหมด

3.6.1 ออกแบบและวางระบบไฟฟ้าใหม่

3.6.2 ทดสอบการทำงานจากภายนอก

3.6.3 ทำแผงเหล็กสำหรับยึดหน้าปัด

3.6.4 ใส่ล้อและตรวจสอบการหมุนของล้อให้คล่อง

3.6.5 ทดสอบการทางานโดยการติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดโดยจัดสายให้เรียบร้อยเข้าตำแหน่ง

3.6.6 เดินสายหน้าปัด และสวิทช์ ตามตำแหน่งที่ได้ออกแบบไว้



ภาพที่ 23 แสดงการออกแบบเดินสายไฟของระบบรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

3.7) ทดสอบใช้งานและเก็บข้อมูลการทดสอบใช้งาน ตรวจสอบรายละเอียด พิจารณาต้นทุนรวมทั้งหมด

3.7.1 ทดสอบสมรรถนะและประสิทธิภาพรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

3.7.2 การทดสอบเพื่อรองรับการจดทะเบียนกับกรมขนส่งทางบกร่วมกับของขนส่งจังหวัดนครสวรรค์

3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

การทดสอบสมรรถนะและทดสอบประสิทธิภาพรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ คณะผู้วิจัย ได้รวบรวมผลจากการทดสอบสมรรถนะและ ประสิทธิภาพของรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ เพื่อรองรับการจดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบก และการวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ ในประเทศไทย ตลอดจนสนับสนุนผู้ประกอบการไทย ให้มีความเข้มแข็ง และสามารถแข่งขันในตลาดสากล โดยมีเกณฑ์การทดสอบสมรรถนะ และประสิทธิภาพ ดังนี้

สถานีที่ 1 ทดสอบการกระจายน้ำหนัก

สถานีที่ 2 ทดสอบการหาจุดศูนย์ถ่วง

สถานีที่ 3 ทดสอบการจอดบนพื้นเอียง

สถานีที่ 4 ทดสอบระยะเบรค

สถานีที่ 5 ทดสอบความสิ้นเปลือง

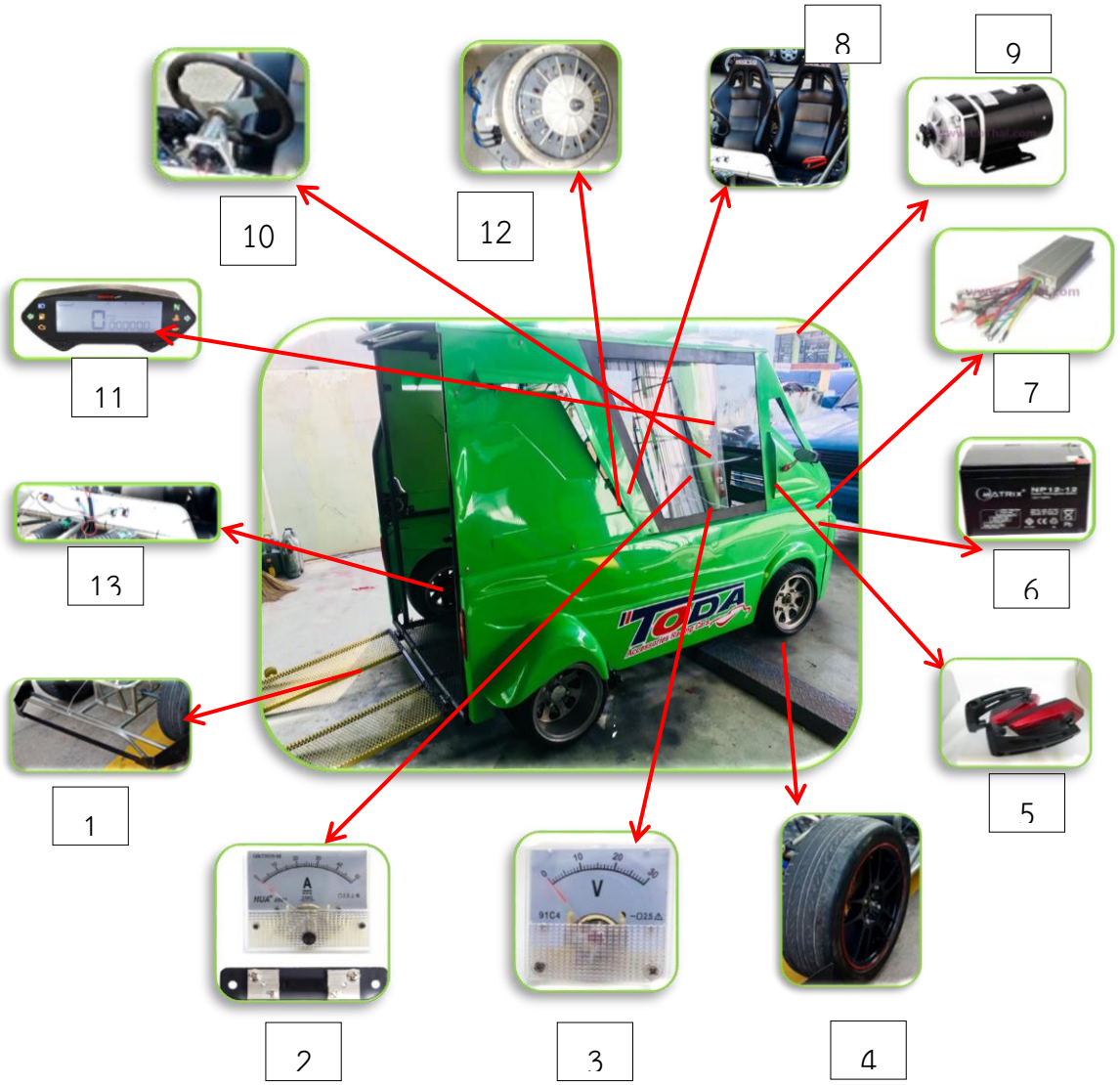
2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



ภาพที่ 24 รถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

ส่วนประกอบต่างๆของรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ



ภาพที่ 25 อุปกรณ์ต่าง ๆ ของรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

จากภาพที่ 25 หมายเลข 1.กันชนหน้ารถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

กันชนหน้ามีประโยชน์ช่วยป้องกันการชนด่านแรกถ้าเป็นการชนเบาๆก็จะไม่ถึงตัวถังแต่ถ้าเป็นการชนแรง ๆกันชนคือตัวช่วยซับแรง

หมายเลข 2.มิเตอร์วัดกระแสไฟฟ้าเครื่องมือที่ใช้สำหรับวัดกระแสไฟฟ้า

หมายเลข 3.มิเตอร์วัดโวลต์ไฟฟ้าเครื่องมือใช้สำหรับวัดแรงดันไฟฟ้า

หมายเลข 4.ล้อรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ ส่วนประกอบของรถซึ่งเป็นวงกลมมี

หน้าที่หมุนเคลื่อนเพื่อให้รถเคลื่อนตัวไป

หมายเลข 5.กระจกมองข้างรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบช่องทางรอบรถทั้งด้านซ้ายและขวาก่อนที่จะทำการเปลี่ยนทิศทาง เป็นอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในการเปลี่ยนเลน ซึ่งถือว่ามีความสำคัญและเกี่ยวเนื่องกับการลดอุบัติเหตุ การปรับกระจกมองข้างในรถยนต์ที่ต้องขับใช้งานเป็นประจำทุกวัน เพื่อมุมมองที่ครอบคลุมด้านข้าง ซึ่งช่วยสร้างความปลอดภัยเมื่อต้องการเปลี่ยนช่องทาง

หมายเลข 6.แบตเตอรี่

แบตเตอร์รี่สำหรับเก็บไฟและจ่ายไฟ 1 ลูก 12โวลต์แต่รถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการใช้ 8 ลูก วิธีการต่อขนานจะได้ 48 โวลต์ 24 แอมป์

หมายเลข 7.กล่องคอนโทรล บัสเลสมอเตอร์

โดยจะเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นกระแสสลับตามจังหวะของเฟสต่างๆ มีการใช้การควบคุมวงจรการทำงานด้วยไมโคคอนโทลเลอร์ และมี เพาเวอร์มอสเฟส ในการตัดต่อกระแสไฟฟ้า

หมายเลข 8.เบาะนั่ง เบาะนั่ง สามารถปรับตามความชอบของผู้ขับขี่ได้ตามต้องการ

หมายเลข 9.เจนเนอร์เรเตอร์เป็นอุปกรณ์สำหรับทำหน้าที่กำเนิดแรงดันไฟฟ้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ เจเนอเรเตอร์ไฟตรงและสลับ หลักการทำงานของเจเนอเรเตอร์คือ เมื่อขดลวดเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็กจะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นหลักการทำงานของเจนเนอเรเตอร์คือเมื่อขดลวดเคลื่อนที่ตัดผ่านสนามแม่เหล็กจะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้น

หมายเลข 10.พวงมาลัยรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการพวงมาลัยใช้ในการควบคุมทิศทางการขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

หมายเลข 11.แผงบอกสถานะไฟในรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

เป็นแผงไว้บอกสถานะต่าง ๆของไฟในรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ เช่นไฟหน้า ไฟเลี้ยว และไฟท้าย

หมายเลข 12.แผงหน้าปัดรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ เป็นแผงที่ไว้บอกสถานะต่าง ๆ เช่นไฟบอกสถานะการทำงาน ไฟเตือน

หมายเลข 13. มอเตอร์ขับเคลื่อน มอเตอร์ขับเคลื่อน ใช้ในการขับเคลื่อนอุปกรณ์ของตัวรถ

2) ผลการสร้างรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ

สถานีที่ 1 ทดสอบการกระจายน้ำหนัก (ต่างกันไม่เกินร้อยละ 20)

นำรถเปล่า จอดช่างน้ำหนักแต่ละล้อเพื่อวัดการกระจายน้ำหนัก แต่ละล้อ ผลการทดสอบ ดังภาพ 26



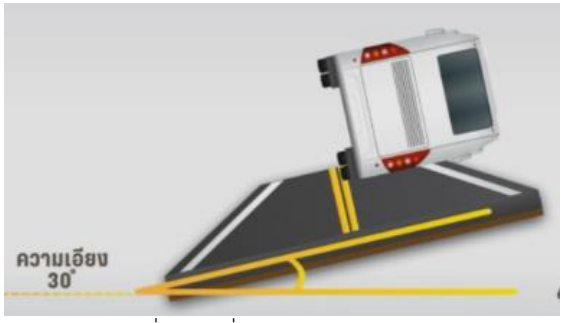
ภาพที่ 26 แสดงอัตราส่วนการกระจายน้ำหนักล้อ หน้า/หลัง

$$\text{โดยที่ ร้อยละน้ำหนักที่ต่างกัน} = \frac{\text{น้ำหนักล้อซ้าย} - \text{น้ำหนักล้อขวา}}{\text{น้ำหนักล้อซ้าย} + \text{น้ำหนักล้อขวา}} = \frac{58\%}{42\%} = 16\ \%$$

ผลการทดสอบ สถานีที่ 1 ทดสอบการกระจายน้ำหนัก น้ำหนักล้อด้านหน้า และล้อหลังต่างกันไม่เกินร้อยละ 16 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทดสอบ ซึ่งต่างกันไม่เกินร้อยละ 20

สถานีที่ 2 ทดสอบจุดศูนย์ถ่วง (ไม่ต่ำกว่า 30 องศา)

นำรถแปล่า จอดบนที่เอียง และจับยึดบนระนาบเอียงโดยล้อหลังด้านซ้ายเป็นจุดหมุน เพิ่มมุมเอียงขึ้นจนโซ่ตึง ล้อด้านไกลเริ่มขยับจากพื้น ผลการทดสอบ ดังตาราง 4.2



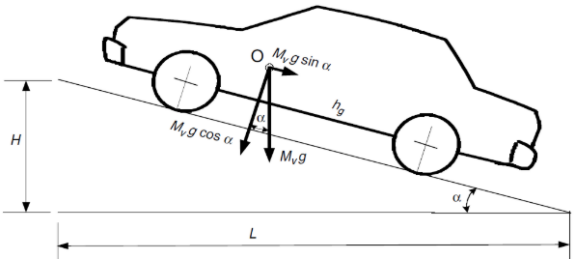
ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์พิจารณา ตามมุมวิกฤตที่ได้ มุมที่ระนาบเอียงทำมุมกับแนวราบ

มุมที่เริ่มพลิกคว่ำ	ผลการทดสอบ		ผ่านเกณฑ์ทดสอบ
	ปกต	ผิดปกติ	
มุม 0-10 องศา	✓		✓
มุม 11.-15 องศา	✓		✓
มุม 16-20 องศา	✓		✓
มุม 21-25 องศา	✓		✓
มุม 26-30 องศา	✓		✓
มุม 31-35 องศา		✓	ล้อด้านไกลเริ่มขยับจากพื้นเอียง

ผลการทดสอบ สถานีที่ 2 ทดสอบจุดศูนย์ถ่วง ตามมุมวิกฤตที่ได้ มุมที่ระนาบเอียงทำมุมกับแนวราบ 33 องศา ซึ่งผ่านเกณฑ์ทดสอบ

สถานีที่ 3 ทดสอบการจอดบนพื้นเอียง (20 องศา)

นำรถที่มีน้ำหนักบรรทุก (ถุงทราย 180 kg ไม่รวมคนขับ) จอดบนที่เอียง และดึงเบรคมืออปรับมุมเอียงเพิ่มขึ้นที่ละน้อย รถต้องจอดอยู่นิ่ง และหยุด ณ มุมที่รถเริ่มไถล หรือเมื่อถึง 20 องศา ทดสอบทั้งทิศทางขึ้นและลง และให้คะแนนตามลำดับมุมที่เริ่มไถลของรถ ผลการทดสอบ ดังตาราง 4.3



ตารางที่ 2 แสดงเกณฑ์พิจารณา ให้คะแนนตามลำดับที่ของมุมที่เริ่มไถลทั้งขาขึ้นและขาลง

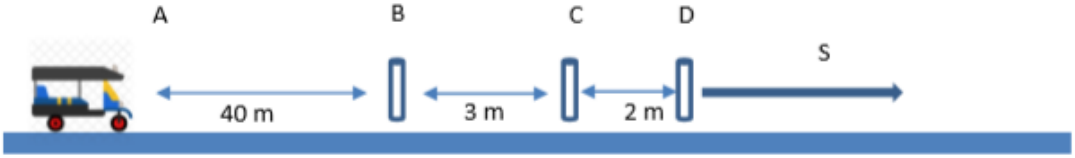
มุมที่เริ่มไถล	ผลการทดสอบ		ผ่านเกณฑ์ทดสอบ
	ปกต	ผิดปกติ	
มุม 0-5 องศา	✓		✓
มุม 6.-10 องศา	✓		✓
มุม 11-15 องศา	✓		✓
มุม 16-20 องศา	✓		✓
มุม 21-25 องศา		✓	รถเริ่มมีการไถล
มุม 26-30 องศา		✓	รถมีการไถล

ผลการทดสอบ สถานีที่ 3 ทดสอบการจอดบนพื้นเอียง มุมที่เริ่มไถลขาขึ้น อยู่ในระดับมุม 23 องศา ส่วนมุมที่เริ่มไถลขาขึ้น มุม 24 องศา ซึ่งผ่านเกณฑ์ทดสอบ

สถานีที่ 4 ทดสอบระยะเบรค (11.22 เมตรที่ความเร็ว 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

ทดสอบรถที่มีน้ำหนักบรรทุก (ถุงทราย 180 kg ไม่รวมคนขับ) และติดตั้งไฟเบรกพิเศษเพื่อให้กรรมการเห็นชัด ผู้ขับขี่ต้องเร่งความเร็วจากจุดจอด A มายังจุด B โดยความเร็วที่ B ต้องไม่น้อยกว่า 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเริ่มเบรกที่จุด C ให้ไฟสัญญาณติด หลังจากกึ่งกลางล้อหน้าผ่านจุด C และไม่เกินจุด D ระยะเบรกวัดจากจุด D จนถึงกึ่งกลางล้อหน้า หากไม่เป็นไปตามข้อกำหนด เช่น ทำความเร็วที่จุด B ไม่ถึงที่กำหนดหรือเบรกก่อนถึงจุด C อนุญาตให้ทดสอบอีกหนึ่งครั้ง

หากทดสอบครั้งที่ 2 ยังผิดกติกา เช่น ความเร็วต่ำกว่า 30 km/h หรือ เบรคเร็วก่อนจุด C ให้ คะแนนเป็น 0



A=จุดเริ่มต้น B = จุดที่ความเร็วต้องเกิน 30 km/h C =จุดที่เริ่มเหยียบเบรค

ผลการทดสอบ ดังตาราง 3

ตารางที่ 3 แสดงเกณฑ์พิจารณา

1. ล้อต้องไม่ตาย และไม่ส่ายออกจากทางวิ่ง
2. ระยะเบรคไม่เกิน ระยะ S ตามสมการ $S=0.15\ V+V^2/130$ เมตร

หรือ 11.22 เมตรที่ความเร็ว 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยที่ V = ความเร็วก่อนเบรค

และให้คะแนนตามระยเบรค ดังนี้

ครั้งที่	ระยะเบรก 11.00-12.00 m ยอดเยี่ยม	ระยะเบรก 12.01-13.00 m ปานกลาง	ระยะเบรก 13.01-14.00 m ปับปรุง	ระยะเบรก (m)
1				12.80
2				12.70
3				12.65
4				12.55
5				12.40
6				11.55

ครั้งที่	ระยะเบรก 11.00-12.00 m ยอดเยี่ยม	ระยะเบรก 12.01-13.00 m ปานกลาง	ระยะเบรก 13.01-14.00 m ปับปรุง	ระยะเบรก (m)
7	[redacted]			11.49
8	[redacted]			11.39
9	[redacted]			11.55
10	[redacted]			11.53

ผลการทดสอบ สถานีที่ 4 ทดสอบระยะเบรค ระยะเบรกสั้นสุด 11.39 เมตร ระบบเบรคปราศจากอาการล้าให้เห็นในระหว่างการทดสอบภายใต้สภาวะน้ำหนักบรรทุกสูงสุดแม้ระยะเบรคมรความแตกต่างกันในบางครัง การเบรกในช่วงแรก (ผ้าเบรคยังไม่ร้อนมากพอ) ระยะเบรคมาก

สถานีที่ 5 ทดสอบความสิ้นเปลืองไฟฟ้า (10 ครั้ง)

รถทุกคันจะติดตั้งมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้า และได้รับการทดสอบมิเตอร์ก่อนวิ่ง จากนั้นขับรถที่มีน้ำหนัก บรรทุก (ถุงทราย 180 kg ไม่รวมคนขับ) ระยะทางประมาณ 10 กิโลเมตร ในเส้นทางจริง ที่มี ลูกระนาด และ กรวยตั้งเป็นอุปสรรค ผู้ขับขี่ต้องขับซิกแซกผ่าน ตลอดเส้นทางผู้ขับขี่ต้องควบคุมความเร็วเฉลี่ยประมาณ 30 km/h โดยต้องใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที และเมื่อครบ 5 รอบ นำรถเข้าบันทึกพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ ผลการทดสอบ ดังตาราง 4.5

ตารางที่ 4 แสดงเกณฑ์พิจารณาความสิ้นเปลืองไฟฟ้า ดังนี้

ครั้งที่	ความเร็วเฉลี่ย ประมาณ 30 km/h (min)	ความสิ้นเปลืองไฟฟ้า (kWh/10km)	ผ่านเกณฑ์ทดสอบ
1	7.24	66.70	✓
2	7.70	66.90	✓
3	8.79	67.05	✓
4	8.92	67.06	✓
5	8.38	67.04	✓
6	9.36	67.07	✓
7	7.71	66.50	✓
8	8.19	66.70	✓
9	10.32	67.15	✓
10	11.70	67.80	✓

ผลการทดสอบ สถานีที่ 5 ทดสอบความสิ้นเปลืองไฟฟ้า 66.7 kWh/9km ต่ำสุด ซึ่งผ่านเกณฑ์ทดสอบ ด้านการประหยัดเชื้อเพลิง

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ผู้พิการทางการเดินหรือผู้ใช้รถเข็นคนพิการ

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดสอบสมรรถนะและ ประสิทธิภาพของรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ เพื่อการประหยัดพลังงาน คณะผู้วิจัยวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ได้ทดสอบสมรรถนะและ ประสิทธิภาพของรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ ผลด้านสมรรถนะ ของรถรถยนต์ไฟฟ้า Kotaka สำหรับคนพิการ อยู่ในข้อกำหนดของกรมการขนส่ง ส่วนด้านประสิทธิภาพด้านการประหยัดเชื้อเพลิง มีความสิ้นเปลืองไฟฟ้า 66.7 kWh/km ซึ่งสอดคล้องกับประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่องการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าโดยน้ำหนักรถน้อยกว่า 450 กิโลกรัม โดยไม่รวมน้ำหนักแบตเตอรี่ มีกำลังพิกัดมอเตอร์ไฟฟ้า (Rated Power) ไม่น้อยกว่า 4 กิโลวัตต์ และวิ่งได้ความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 45 กิโลเมตร/ชั่วโมง [6] กัญจน์ชนก ธรรมวโร. (2559). มาตรการทางกฎหมายในการส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย

ผลการประเมินคุณภาพของ รถยนต์ไฟฟ้าสำหรับคนพิการ โดยภาพรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี (x =4.38) เมื่อพิจารณาเป็นราย ด้าน พบว่า ด้านข้อกำหนดในการออกแบบจะอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก และด้านข้อกำหนดของวัตถุประสงค์การนำไปใช้งานจะอยู่ในระดับคุณภาพดี ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ระดับคุณภาพดี (x =3.50)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

ผลการทดสอบ สถานีที่ 1 ทดสอบการกระจายน้ำหนัก น้ำหนักล้อด้านหน้า และล้อหลังต่างกันไม่เกินร้อยละ 16 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทดสอบ ซึ่งต่างกันไม่เกินร้อยละ 20

ผลการทดสอบ สถานีที่ 2 ทดสอบจุดศูนย์ถ่วง ตามมุมวิกฤตที่ได้ มุมที่ระนาบเอียงทำมุมกับแนวราบ 33 องศา ซึ่งผ่านเกณฑ์ทดสอบ

ผลการทดสอบ สถานีที่ 3 ทดสอบการจอดบนพื้นเอียง มุมที่เริ่มไถลขาขึ้น อยู่ในระดับมุม 23 องศา ส่วนมุมที่เริ่มไถลขาขึ้น มุม 24 องศา ซึ่งผ่านเกณฑ์ทดสอบ

ผลการทดสอบ สถานีที่ 4 ทดสอบระยะเบรค ระยะเบรกสั้นสุด 11.39 เมตร ระบบเบรคปราศจากอาการล้าให้เห็นในระหว่างการทดสอบภายใต้สภาวะน้ำหนักบรรทุกสูงสุด แม้ระยะเบรคมรความแตกต่างกันในบางครัง การเบรกในช่วงแรก (ผ้าเบรคยังไม่ร้อนมากพอ) ระยะเบรคมาก

ผลการทดสอบ สถานีที่ 5 ทดสอบความสิ้นเปลืองไฟฟ้า 66.7 kWh/9km ต่ำสุด ซึ่งผ่านเกณฑ์ทดสอบ ด้านการประหยัดเชื้อเพลิง

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

รายจ่าย/วัน		
รายการลงทุน	**รถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ ที่พัฒนา**	**หมายเหตุ**
1. การขับขี่รถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ วันละ 100 กม. หรือ 30,000 กม./ปี อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเฉลี่ย	-	

2. ค่าชาร์ทแบตเตอรี่/6 ชั่วโมง/วัน โดยทั่วไป เครื่องชาร์จแบบ wallbox อัตราปกติ ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าไม่เกิน 150 หน่วยต่อเดือน การไฟฟ้าคิดค่าไฟฟ้า 1 หน่วย = 1.39 บาท / หน่วย (ค่าไฟฟ้ามีการคิดหลายอัตรามาก แต่ละประเภทก็ไม่เหมือนกัน) https://www.pea.co.th/webapplications/EstimateBill/index.html ตัวอย่างรถยนต์ไฟฟ้า kotaka EV สำหรับคนพิการ ที่ดัดแปลงชาร์จไฟสูงสุดที่ ถ้าชาร์จ 6 ชั่วโมง จะคิดค่าไฟฟ้า = 1.2 หน่วย x ราคาหน่วยละ 1.39 = 11.29 บาท เป็นต้น	11.29	ระยะทางวันละ 100 Km
อัตราปกติ ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าไม่เกิน 150 หน่วยต่อเดือน **ส่วนที่ 1 ค่าไฟฟ้าฐาน** ค่าพลังงานไฟฟ้า 2.35 บาท ค่าบริการ 8.19 บาท รวมค่าไฟฟ้าฐาน 10.54 บาท **ส่วนที่ 2 ค่าไฟฟ้าผันแปร (F_t)** จำนวนพลังงานไฟฟ้า x ค่า F_t0.01บาท **ส่วนที่ 3 ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%** (ค่าไฟฟ้าฐาน + ค่า F_t) x 7/1000.74บาท รวมเงินค่าไฟฟ้า 11.29 บาท https://eservice.pea.co.th/EstimateBill/		
รายจ่าย/วัน	**11.29**	
รายจ่าย/เดือน (30 วัน)	**338.7**	
รายจ่าย/ปี	**4,064.40**	
รวมราคาในการลงทุน+รายจ่าย/ปี	**268,700+4,064.4**	
รวมสุทธิ	**272,764.40**	

2.7 ข้อเสนอแนะ

เพื่อรองรับการจดทะเบียนกับกรมการขนส่งทางบก และการวิจัยและพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย ตลอดจนสนับสนุนผู้ประกอบการไทย ให้มีความเข้มแข็ง และสามารถแข่งขันในตลาดสากล โดยมีเกณฑ์การทดสอบสมรรถนะ และประสิทธิภาพ

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ยานยนต์ไฟฟ้า “KENGURU” ให้ผู้พิการขับรถเดินทางได้ด้วยตัวเอง สืบค้นเมื่อวันที่ 31 มกราคม 2565 จาก https://www.busandtruckmedia.com/17289/

[2] ระบบส่งกำลังและกำลังขับเคลื่อน สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2565 จากhttps://www.checkraka.com/car/article/111168/

[3] เทคโนโลยีส่วนประกอบหลักยานยนต์ไฟฟ้า สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2565 จาก http://www.ptsdevt.com/

[4] โครงการศูนย์การเรียนรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าสถาบันยานยนต์ สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2565 จาก https://www.thaiauto.or.th/2012/th/services/ev/pdf/ev-Intro.pdf

[5] ดร.จักรพงศ์ พงศ์ธไนศวรรย์. (2562). อนาคตของรถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2565 จาก https://www.chula.ac.th/cuinside/17139/

[6] กัญจน์ชนก ธรรมวโร. (2559). มาตรการทางกฎหมายในการส่งเสริมการใช้รถยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์, คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สืบค้นเมื่อ วันที่ 25 มกราคม 2565 จาก http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2016/TU_2016_5601034688_6220_5228.pdf

[7] ชีวิตและข้อจำกัดด้านการเดินทาง ของผู้พิการไทย สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2565 https://www.arch.chula.ac.th/journal/files/article/mIzzpF86k8Sun103403.pdf

ระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็ก

พวงมาลัย จันทรเสนา[1] ธนมญพฤทธ์ สุขธนานิภาสิริ[2] พงษ์วิทย์ จันทร์พุฒ[3] ธนวัฒน์ ด่านพิษณุพันธ์[4] ทีโม นีสเนอร์[5]
บุญหลง ขำบางโพธิ์[6] รุจพนธ์ หนิมพานิช[7] วชิรานี ทองดอนเสียง[8] ชวลิต ศรีพัฒนกุล[9] วิชา มากเมือง[10] สุรพงษ์ สกุลพันธ์[11]
Puangmalai Chantarasena[1] Thanamonyaphrut Sukthananipasiri[2] Phongwit Chanput[3]
Thanawat Danphitsanupan[4] Timo Niessner[5] Boonlong Khumbangpho[6] Rujjapon Nimpanich[7]
Wachiranee Thongdonseang[8] Chawalit Srisupattanakul[9] Wicha Makmuang[10] Surapong Sakulpan[11]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

[1]พวงมาลัย จันทรเสนา ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[2]ธนมญพฤทธ์ สุขธนานิภาสิริ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[3]พงษ์วิทย์ จันทร์พุฒ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[4]ธนวัฒน์ ด่านพิษณุพันธ์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[5]ทีโม นีสเนอร์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[6]บุญหลง ขำบางโพธิ์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[7]รุจพนธ์ หนิมพานิช ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[8]วชิรานี ทองดอนเสียง แผนกวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[9]ชวลิต ศรีพัฒนกุล แผนกวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[10]วิชา มากเมือง แผนกวิชาสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
[11]สุรพงษ์ สกุลพันธ์ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์
Email: kruboonlong@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกสลุด

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็ก

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

ติดตั้งและทดลองใช้งานกับหน่วยงานที่สนใจ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ประเทศไทยได้มีการสนับสนุนการพัฒนาด้านการแพทย์มาอย่างต่อเนื่องตาม (*แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566 - 2570*, 2565) ส่วนที่ 4 แผนกลลุทธ์รายหมุดหมาย หมุดหมายที่ 4 ไทยเป็นศูนย์กลางทางการแพทย์และสุขภาพมูลค่าสูง มีเป้าหมายการพัฒนา เป้าหมายที่ 1 คือ ไทยมีศักยภาพในการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจจากสินค้าและบริการสุขภาพ ซึ่งในการทำงานของบุคลากรในหน่วยงานสาธารณสุข หรือโรงพยาบาล มีหลายขั้นตอนและหนึ่งในขั้นตอนนั้นคือการจัดยาให้กับผู้รับบริการ ซึ่งจะต้องไม่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นในขั้นตอนนี้ เพื่อสนองนโยบายลุมุ่งสู่เป้าหมายตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของหน่วยงานด้านสาธารณสุข คณะผู้พัฒนาจึงได้มีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับบุคลากรทางการแพทย์ในการจัดยาตามรายการสั่งยาของแพทย์ เพื่อลดความผิดพลาดในการจัดยา

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีเข้ามาใช้ในการทำงานโดยแพทย์หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขสามารถสั่งยาให้กับผู้รับบริการ และทำการส่งข้อมูลเพื่อระบุตำแหน่งที่เก็บของยา เพื่อให้แพทย์หรือบุคลากรที่ทำหน้าที่หยิบยาสามารถหยิบยาได้ถูกช่อง และปริมาณที่ถูกต้องตามคำสั่งแพทย์ โดยพัฒนาในรูปแบบเว็บแอพลิเคชัน และอุปกรณ์ไอโอทีที่สื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) เพื่อแสดงผลที่หน้าจอแสดงผล

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

ส่วนเว็บแอพลิเคชัน เป็นการสร้างเว็บด้วยเทคโนโลยีของ Vue.JS และ Node-Red เพื่อใช้งานฐานข้อมูล MySQL

ส่วนอุปกรณ์กล่องเก็บยา ใช้แผงวงจร NodeMCU และ จอภาพ 16x2 ชนิด I2C

2) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

2.1) การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การเขียนเว็บแอพลิเคชัน การเชื่อมต่อวงจรส่วนของอุปกรณ์กล่องเก็บยา

2.2) การออกแบบและสร้างเว็บแอพลิเคชันสำหรับแพทย์ใช้ในการสั่งยา

2.3) การออกแบบและสร้างอุปกรณ์กล่องเก็บยา

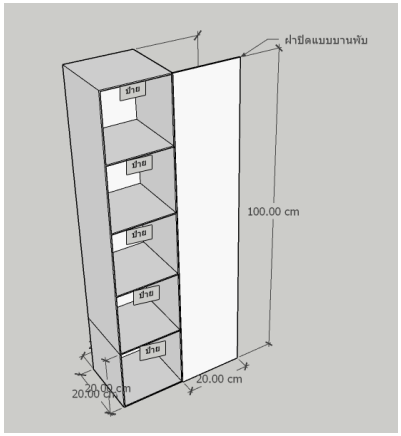
3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

ทำการทดสอบระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็กของผู้ใช้งานโดยการจับเวลาตอบสนองของการสั่งงานเว็บแอพลิเคชันและอุปกรณ์กล่องยาซ้ำจำนวน 3 ครั้ง และหาค่าเฉลี่ยเวลาการตอบสนอง

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

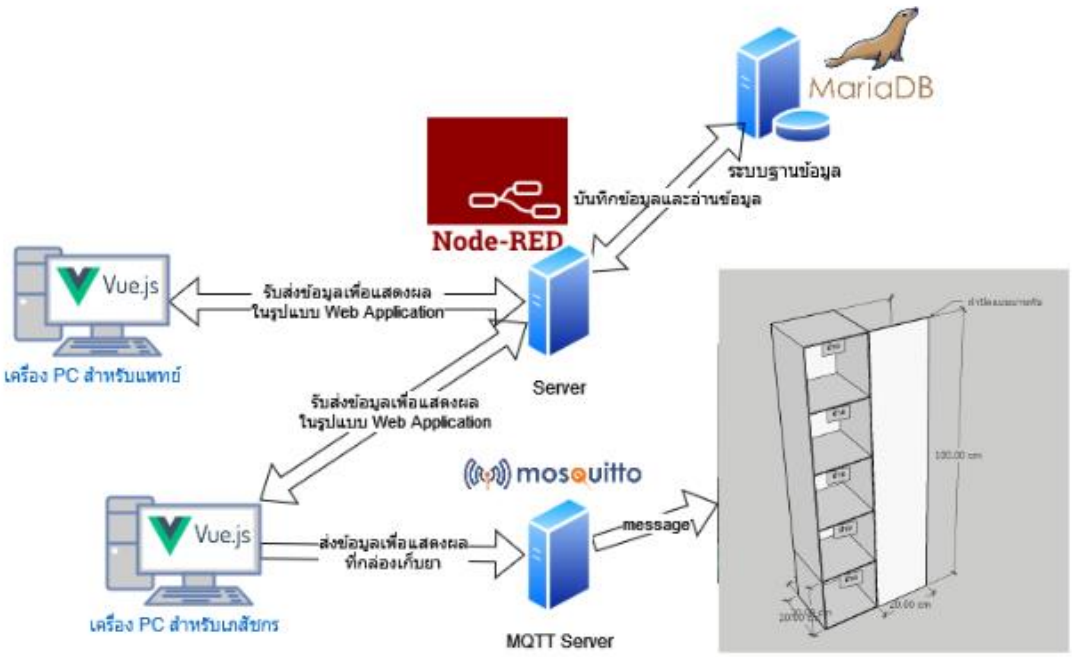
1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

แบบงานของระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็ก แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนอุปกรณ์เก็บยาและส่วนโปรแกรมจัดยา โดยส่วนที่ 1 อุปกรณ์เก็บยามีความสูง 1 เมตร แบ่งเป็นชั้นจำนวน 5 ชั้น ชั้นละ 20 เซ็นติเมตร กว้าง 20 เซนติเมตร และลึก 20 เซนติเมตร ตำแหน่งตรงกลางด้านบน ติดจอแสดงผล แบบ LED จำนวนช่องละ 1 จอ ดังแสดงในภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 แบบส่วนอุปกรณ์เก็บยาที่มีป้ายยากำกับ

ส่วนที่ 2 ส่วนโปรแกรมจัดยา ใช้เทคโนโลยีเว็บแอพลิเคชันโดยแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วนย่อยคือ ส่วน Front-End และ ส่วน Back-End โดยที่ส่วน Front-End ใช้เฟรมเวิร์ค Vue.js ในการพัฒนาเพื่อติดต่อกับผู้ใช้งานสำหรับแพทย์หรือเจ้าหน้าที่สาธารณสุขและผู้ใช้งานที่ทำหน้าที่เภสัชกรหรือผู้ช่วยจัดยา และติดต่อสั่งงานอุปกรณ์เก็บยาผ่านโปรโตคอล MQTT ส่วน Back-End ใช้เครื่องมือในการพัฒนาเป็น Node-RED เพื่อใช้จัดการฐานข้อมูลและให้บริการส่วน Front-End โดยวิธีการรับส่งข้อมูลในรูปแบบ JSON ดังแสดงในภาพที่ 2-2



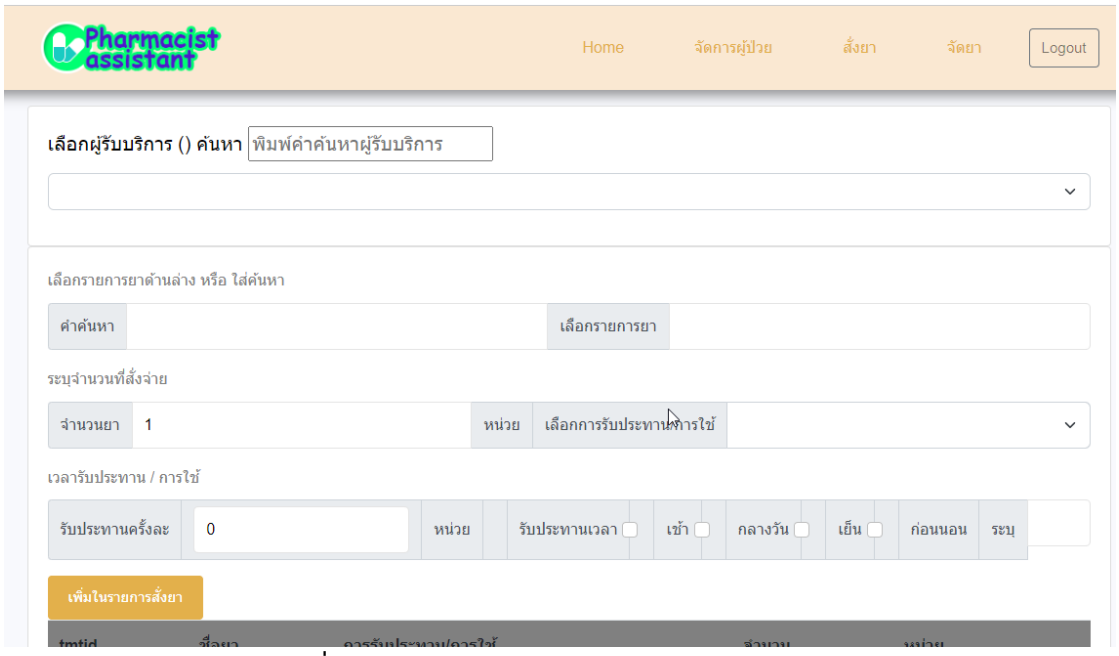
ภาพที่ 2-2 ภาพรวมของระบบช่วยจัดยา

ผลงานนวัตกรรมระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็ก ส่วนของอุปกรณ์เก็บยาที่ได้ มีการใช้งานแผงวงจรควบคุมการทำงานที่พัฒนาจาก NodeMCU เพื่อเชื่อมต่อกับจอแสดงผล LED ขนาด 16x2 จำนวน 5 จอและมีปุ่มสัมผัสด้านข้างจอแสดงผลจำนวนจอภาพละ 1 ปุ่ม โดยพัฒนาโปรแกรมในระบบสมองกลฝังตัวและไอโอทีให้สามารถสื่อสารกับส่วนโปรแกรมสั่งยาผ่านช่องสัญญาณ Wi-Fi โดยใช้โปโตคอล MQTT ใสการรับส่งข้อมูลใช้แหล่งจ่ายไฟขนาด 5VDC ดังแสดงในภาพที่ 2-3

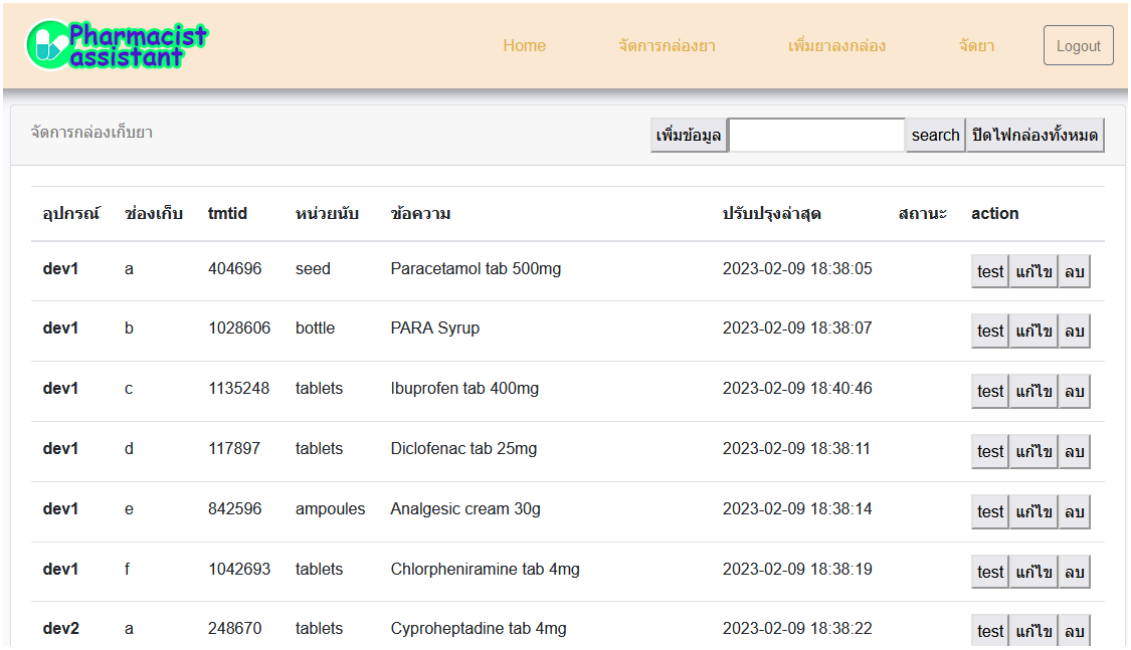


ภาพที่ 2-3 ส่วนอุปกรณ์ของตู้เก็บยา

ผลงานนวัตกรรมระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็ก ส่วนของโปรแกรมสั่งยา ประกอบด้วยหน้าเพจสำหรับเข้าสู่ระบบ แบ่งออกเป็น 2 ผู้ใช้งานคือ การเข้าใช้งานสำหรับแพทย์ มีเมนูสำหรับจัดการรายการผู้ป่วย สร้างใบสั่งยา และ เมนูจัดยาเพื่อใช้ส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งการเก็บยาที่ถูกต้อง โดยจอแสดงผลจะสว่างและบอกจำนวนยาตามใบสั่งของแพทย์ การเข้าใช้งานสำหรับเภสัชกร มีเมนูสำหรับจัดการกล่องยา การเติมยาหรือเพิ่มจำนวนยาในกล่องยา และเมนูจัดยาเพื่อใช้ส่งข้อมูลไปยังตำแหน่งการเก็บยาที่ถูกต้องได้เหมือนกับเมนูของแพทย์ดังแสดงในภาพที่ 2-4 และ ภาพที่ 2-5



ภาพที่ 2-4 ส่วนโปรแกรมสำหรับช่วยจัดยาของผู้ใช้งานแพทย์



ภาพที่ 2-5 ส่วนโปรแกรมสำหรับช่วยจัดยาของผู้ใช้งานเภสัชกร

2) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1-1 ตารางผลการทดสอบระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็ก

อุปกรณ์ที่		เวลาที่ตอบสนองครั้งที่ 1	เวลาที่ตอบสนองครั้งที่ 2	เวลาที่ตอบสนองครั้งที่ 3
Dev1	A	0.2 วินาที	0.2 วินาที	0.1 วินาที
	B	0.2 วินาที	0.2 วินาที	0.1 วินาที
	C	0.2 วินาที	0.1 วินาที	0.2 วินาที
	D	0.2 วินาที	0.1 วินาที	0.1 วินาที
	E	0.2 วินาที	0.3 วินาที	0.1 วินาที
	F	0.3 วินาที	0.2 วินาที	0.1 วินาที
Dev2	A	0.2 วินาที	0.2 วินาที	0.1 วินาที
	B	0.1 วินาที	0.2 วินาที	0.1 วินาที
	C	0.2 วินาที	0.1 วินาที	0.1 วินาที
	D	0.2 วินาที	0.1 วินาที	0.1 วินาที
	E	0.3 วินาที	0.1 วินาที	0.1 วินาที
	F	0.3 วินาที	0.1 วินาที	0.1 วินาที

จากตารางที่ 1-1 พบว่าการทำงานของระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็กของผู้ใช้งานมีเสถียรภาพและแม่นยำ ทดสอบโดยการจับเวลาภายหลังจากการคลิกปุ่มคำสั่งเพื่อแสดงผลที่จอภาพซ้ำ 3 ครั้งพบว่าใช้เวลาเฉลี่ยในการตอบสนองและแสดงผลที่ 0.16 วินาที

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ประกอบการด้านร้านขายยา โรงพยาบาล คลินิก

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

คณะผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็กของผู้ใช้งาน โดย โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลตำบลโคกสลุด จำนวน 10 คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1-2 ตารางแสดงการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็ก

รายการ	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)	ความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบ			
1. สิ่งประดิษฐ์มีความประณีต ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน	4.10	0.57	มาก
2. ผลงานถูกสร้างให้มีคุณลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์และการใช้งาน	4.50	0.53	มาก
3. การออกแบบรูปลักษณ์ภายนอกมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.70	0.48	มากที่สุด
ด้านคุณภาพ			
4. มีความรวดเร็วในการใช้งานแสดงผลข้อมูล	4.60	0.52	มากที่สุด
5. มีความถูกต้องในการแสดงข้อมูล	4.40	0.84	มาก
6. การตอบสนองของระบบมีความรวดเร็ว	4.80	0.42	มากที่สุด
7. การเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วน	4.30	0.67	มาก
ด้านการนำไปใช้			
8. สามารถทำความเข้าใจและใช้งานสิ่งประดิษฐ์ได้ง่าย	4.50	0.53	มาก
9. สิ่งประดิษฐ์สามารถช่วยเหลือได้ตรงตามความต้องการของผู้นำไปใช้	4.20	0.63	มาก
10. สิ่งประดิษฐ์สามารถพัฒนาไปในเชิงพาณิชย์ได้	4.60	0.70	มากที่สุด
รวม	4.47	0.36	มาก

จากตารางที่ 1-2 พบว่าโดยรวมข้อคำถามในรายการประเมินความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการออกแบบ มีการออกแบบรูปลักษณ์ภายนอกมีความเหมาะสมต่อการใช้งานมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.70) ด้านคุณภาพ มีการตอบสนองของระบบมีความรวดเร็วมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.80) และด้านการนำไปใช้พบว่า สิ่งประดิษฐ์สามารถพัฒนาไปในเชิงพาณิชย์ได้มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

1. ในการศึกษาค้นคว้าสิ่งประดิษฐ์ระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็ก ช่วยให้การจัดยาให้คนไข้สะดวกรวดเร็วขึ้น

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อระบบช่วยจัดยาสำหรับสถานพยาบาลขนาดเล็กของผู้ใช้งานแบ่งออกได้ 3 ด้านคือ

2.1 ด้านการออกแบบ พบว่ามีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 1 รายการ คือ มีการออกแบบรูปลักษณ์ภายนอกมีความเหมาะสมต่อการใช้งานมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.70) รองลงมาผลงานถูกสร้างให้มีคุณลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์และการใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.50) และสิ่งประดิษฐ์มีความประณีต ไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน ($\bar{X}$ = 4.10) ตามลำดับ

2.2 ด้านคุณภาพ พบว่ามีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 2 รายการ คือการตอบสนองของระบบมีความรวดเร็ว ($\bar{X}$ = 4.80) รองลงมามีความรวดเร็วในการใช้งานแสดงผลข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.60) รองลงมามีความถูกต้องในการแสดงข้อมูล ($\bar{X}$ = 4.40) และการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลมีความถูกต้องครบถ้วน ($\bar{X}$ = 4.30) ตามลำดับ

2.3 ด้านการนำไปใช้ พบว่ามีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 1 รายการ คือ สิ่งประดิษฐ์สามารถพัฒนาไปในเชิงพาณิชย์ได้ ($\bar{X}$ = 4.60) รองลงมาคือสามารถทำความเข้าใจและใช้งานสิ่งประดิษฐ์ได้ง่าย ($\bar{X}$ = 4.50) และสิ่งประดิษฐ์สามารถช่วยเหลือได้ตรงตามความต้องการของผู้นำไปใช้ ($\bar{X}$ = 4.20)

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

ผู้รับบริการได้รับการรักษาและได้รับยาที่ตรงตามที่แพทย์สั่ง

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) ควรพัฒนาให้ใช้งานกับระบบเดิมที่ใช้อยู่

2) ควรพัฒนาให้ขยายช่องเก็บยาได้ง่าย

2.8 เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงภาษาไทย

ราชกิจจานุเบกษา. (2565). [ออนไลน์]. **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566 - 2570**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2566]. จาก https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=13150

เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

Energy saving grill without cancer risk

นางสาวเปรนิกา มณีท่าโพธิ์[1] นายสมศักดิ์ น่อหน่อ[2] นางสาววารุณี รัตนกิจถาวร[3] นางสาววชิรานี ทองดอนเสียง[4]
นายชวลิต ศรีพัฒนกุล[5] และนายรุจพนธ์ หนิมพานิช[6]
Prenika Maneethapho[1], Somsak Nonnor[2], Puangmalai Chantarasena[3],
Boonluang Khambangpho[4], Warunee Rattanakitthaworn[5], Wachiranee Thongdonseang[6],
Chawalit Srisupattanakul[7] and Rujjapon Nimpanich[8]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม ตัวหนังสือ

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นางสาวเปรนิกา มณีท่าโพธิ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2]นายสมศักดิ์ น่อหน่อ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[3]นางพวงมาลัย จันทรเสนา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[4]นายบุญหลวง ขำบางโพธิ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[5]นางสาววารุณี รัตนกิจถาวร วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[6]นางสาววชิรานี ทองดอนเสียง วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[7]นายชวลิต ศรีพัฒนกุล วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[8]นายรุจพนธ์ หนิมพานิช วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลมะขามสูง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อเพื่อออกแบบและสร้างเตาปิ้งประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

1.3.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเตาปิ้งประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

1.3.3 เพื่อหาความพึงพอใจของเตาปิ้งประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้ในเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน “เปิดบ้านพลังงานเพื่อชุมชน” ณ ศูนย์บริการวิชาการที่ 8 จังหวัดพิษณุโลกกองถ่ายทอดและเผยแพร่เทคโนโลยี กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันเตาปิ้งย่างมีหลายประเภทแต่ส่วนใหญ่นิยมใช้เตาปิ้งย่างแบบใช้ถ่านไม้และแบบเตาปิ้งย่างแบบถ่านไม้โครงสร้างทำจากแสตนเลสไม่เป็นสนิม หลักการใช้งานง่าย คือต้องเอาถ่านไม้ใส่ตรงกลาง มีตะแกรงย่างด้านบนสามารถ

เปิดออกได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใส่ถ่าน รวมถึงการจัดการถ่านไฟร้อนๆขณะเริ่มปิ้งย่างเพื่อให้ไฟร้อนทั่วถึง แต่มีข้อเสียของเตาปิ้งย่างแบบถ่านไม้นี้คือมีปริมาณควันเยอะและอาหารสุกไม่สม่ำเสมอและไม่สามารถปรับระดับความร้อนได้ ทั้งนี้เตาย่างที่ดีควรมีลักษณะการกระจาย ความร้อนที่ทั่วถึงเพื่อให้อาหารมีความสุกที่สม่ำเสมอ นอกจากนี้อาหารปิ้งย่างที่ติดไขมัน มักพบสาร PAHs. เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง โดยปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ปิ้งย่าง โดยเฉพาะเนื้อสัตว์ที่มีส่วนของไขมันหรือมันเปลวติดอยู่ด้วย เช่น หมูย่างติดมัน เนื้อย่างติดมัน ไก่ย่างติดหนัง เพราะขณะปิ้งย่างไขมันจะหยดลงไปบนเตาไฟแล้วเกิดการเผาไหม้จนเกิดควันเขม่าลอยขึ้นมาเกาะติดกับชิ้นเนื้อสัตว์ และเมื่อปิ้งประกอบอาหารจนสุกผู้ขาย ยังไม่จำหน่ายอาหารทันที่จึงส่งผลให้อาหารมีอุณหภูมิไม่เหมาะสำหรับการบริโภค นักศึกษาจึงนำปัญหาข้างต้นมาออกแบบและสร้างเตาปิ้งประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

ผู้พัฒนานวัตกรรมได้ศึกษาวิธีและขั้นตอนเตาปิ้ง เพื่อออกแบบและสร้างเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

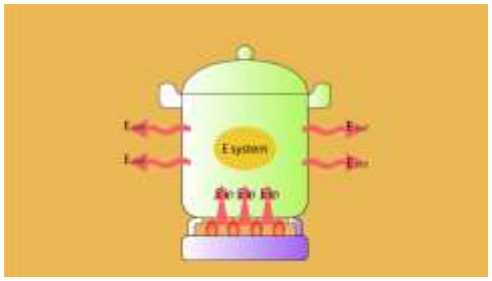
2.2.1 การถ่ายเทความร้อน

พลังงานความร้อนสามารถถ่ายเทจากสสารหนึ่งไปยังอีกสสารหนึ่ง โดยมีสื่อตัวกลางหรือไม่มีก็ได้ เราแบ่งกลไกการถ่ายเทความร้อนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) การนำความร้อน (Conduction) เป็นการถ่ายเทความร้อนจากโมเลกุลไปสู่อีกโมเลกุลหนึ่งที่อยู่ติดกันไปเรื่อยๆ จากอุณหภูมิสูงไปสู่อุณหภูมิต่ำ ยกตัวอย่างเช่น หากเราจับทัพพีในหม้อหุงข้าว ความร้อนจะเคลื่อนที่ผ่านทัพพีมายังมือของเรา ทำให้เรารู้สึกร้อน โลหะเป็นตัวนำความร้อนที่ดี อโลหะและอากาศเป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดี

2) การพาความร้อน (Convection) เป็นการถ่ายเทความร้อนด้วยการเคลื่อนที่ของโมเลกุลของสสาร ซึ่งมีสถานะเป็นของเหลวและแก๊ส ส่วนของแข็งมีการถ่ายเทความร้อนด้วยการนำความร้อนและการแผ่รังสีเท่านั้น การพาความร้อนส่วนมากมักเกิดขึ้นในบรรยากาศและมหาสมุทร รวมทั้งแมกมาหรือโลหะเหลวภายในโลก

3) การแผ่รังสี (Radiation) เป็นการถ่ายเทความร้อนออกรอบตัวทุกทิศทุกทาง โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการส่งถ่ายพลังงานดังเช่นการนำความร้อนและการพาความร้อน การแผ่รังสีจึงสามารถถ่ายเทความร้อนผ่านอวกาศได้ วัตถุทุกชนิดที่มีอุณหภูมิสูงกว่า -273°C หรือ 0 K (เคลวิน) ย่อมมีการแผ่รังสี วัตถุที่มีอุณหภูมิสูงแผ่รังสีคลื่นสั้น วัตถุที่มีอุณหภูมิต่ำแผ่รังสีคลื่นยาวตามกฎของวีน



รูปที่ 1 การถ่ายเทความร้อน

ที่มา : https://3t-insulation.com/heat-transfer

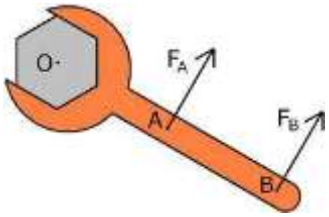
2.2.2 ทอร์ก (Torque) ความพยายามของแรงที่จะหมุนวัตถุรอบแกนหรือจุดหมุนหรือก็คือ โมเมนต์ของวัตถุที่เคลื่อนที่แบบหมุน มีหน่วย N•m เกิดจากผลคูณเชิงเวกเตอร์ของเวกเตอร์ตำแหน่ง r กับแรง F

สูตร $\tau = F \times R$

τ คือ ทอร์กของแรง (นิวตัน.เมตร)

r คือ รัศมีการหมุนของวัตถุ (เมตร)

F คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุในทิศตั้งฉากกับรัศมีของการหมุน (นิวตัน)



รูปที่ 2 ทอร์ก

2.2.3 ปฏิกิริยาการเผาไหม้

1) การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ของไฮโดรคาร์บอน

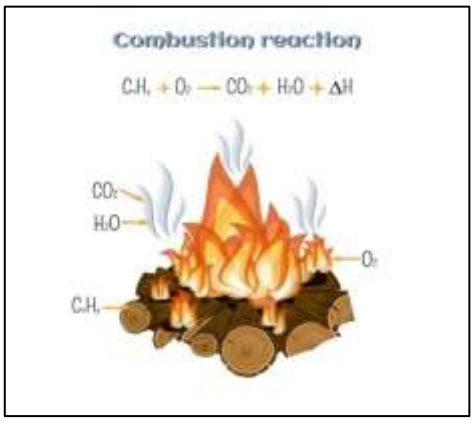
จะต้องมี O_2 (g) มากพอที่จะเผาไหม้ไฮโดรคาร์บอนอย่างสมบูรณ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ CO_2(g) และ H_2O(g). ไฮโดรคาร์บอนที่เผาไหม้จะให้เปลวไฟสีน้ำเงิน สมการทั่วไปของปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ของไฮโดรคาร์บอนคือ

$$CxHy + (x + y/4)\ O_2 \longrightarrow x\ CO_2 + y/2\ H_2O + \text{ความร้อน}$$

2) การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของไฮโดรคาร์บอน

ในปฏิกิริยานี้จะมีออกซิเจนไม่เพียงพอ มีไฮโดรคาร์บอนมากเกินไป นอกจาก CO_2(g)แล้วผลิตภัณฑ์ที่ได้คือคาร์บอนมอนอกไซด์ CO(g), โดยปกติแล้วคาร์บอนจะอยู่ในรูปของเขม่า C(s) และ H_2O(g)
ไฮโครคาร์บอนที่เผาไหม้จะให้ควันหรือเปลวไฟสว่างมีเขม่า อะตอมคาร์บอนที่ส่องสว่างจะให้เปลวไฟสีเหลือง สมการทั่วไปของปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์คือ

$$CxHy + (?)O2 \longrightarrow C + CO + CO_2 + H_2O + \text{ความร้อน}$$



รูปที่ 3 ปฏิกิริยาการเผาไหม้

2.2.4 พอลิไซคลิกแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PHAs)

1) คุณสมบัติทางเคมี พีเอเอชที่มีโครงสร้างง่ายที่สุดตามที่กำหนดโดย International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) คือ ฟีแนนทรีน และ แอนทราซีนซึ่งประกอบด้วยวงอะโรมาติก 3 วง โมเลกุลที่เล็กกว่า เช่น เบนซีน ไม่นับเป็นพีเอเอช พีเอเอชอาจจะมีวงอะโรมาติก 4 5 6 หรือ 7 วง โดยมากจะมี 5-6 วง แนฟทาลีน (C10H8, ซึ่งประกอบด้วยวงอะโรมาติก 2 วง จัดเป็นอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน ซึ่งในการจัดจำแนกอย่างเป็นทางการ ไม่นับเป็นพีเอเอช แต่อาจจะเรียกว่าไบไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

2) การเข้าสู่ร่างกาย PAHs เข้าสู่ร่างกายได้หลายวิธี ทั้งโดยการกินอาหารที่ปนเปื้อน PAHs สูดดมไอระเหยหรือเขม่าควันไฟที่มี PAHs ผสมอยู่ หรือโดยการสัมผัสทางผิวหนัง มีรายงานว่า PAHs เข้าสู่ร่างกายโดยการสูดดม โดยพบเมตาบอไลต์ของเบนโซเอไพรีนในปัสสาวะของอาสาสมัครชายที่สูบบุหรี่ 15 -20 มวนต่อวัน เป็นเวลานานกว่า 10 ปี โดยเมตาบอไลต์ในปัสสาวะของอาสาสมัครที่ยังมีสุขภาพดีมีค่าสูงกว่าในอาสาสมัครที่เป็นมะเร็งปอด และในอาสามัครที่กินเนื้อย่างที่ปนเปื้อนเบนโซเอไพรีนจะพบเบนโซเอไพรีนในอุจจาระ

ศาสตร์ คณาศร (2561) ได้พัฒนาเตาอบย่างไกด้วยความร้อนจากพลังงานไฟฟ้า ใช้เทคนิคการสะสมความร้อนให้กระจายในห้องอบย่างไก่ การออกแบบและสร้างเตาอบทำจากสแตนเลสมีลักษณะเป็นถังทรงกลมมีขนาดความจุ 200 ลิตร ขนาดความกว้าง × สูง เท่ากับ 56 × 90 เซนติเมตร เจาะรูกลมด้านล่างเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร สำหรับให้น้ำไหลออก ภายในห้องมีราวเป็นชั้นแขวนไกห่างจากผนัง 10 เซนติเมตร จำนวน 3 ชั้น เว้นระยะห่างแต่ละชั้นๆ ละ 20 เซนติเมตร การเตรียมการทดลองก่อนอบ ชำแหละแบ่งอกทั้งตัวเกี่ยวตะขอแขวนไก่ในห้องอบย่าง ทดสอบอบย่างอุณหภูมิที่ 110 120 และ 130 องศาเซลเซียส ผลการทดลองอบย่างไกด้วยความร้อนจากไฟฟ้า พบว่า เตาอบย่างไก่มีประสิทธิภาพเชิงความร้อนร้อยละ 65 การอบย่างไก่จะสุกและมีสีน้ำตาลนารับประทานที่อุณหภูมิ 120 และ 130 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 50-60 นาที ตามลำดับ พลังงานไฟฟ้าระดับมากต่อความสะดวกในการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.31

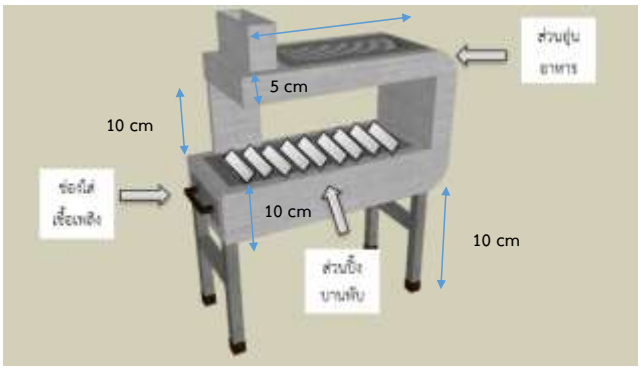
นายกฤษกร โพธิ์เหมือน และขณะ (2562) ได้ศึกษาประสิทธภาพประสิทธิภาพการออกแบบและสร้างเตาอบไร้มลพิษจากถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวเหลือใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการออกแบบและสร้างเตาอบไร้มลพิษจากถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวเหลือ ใช้ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 4.75 S.D. = 0.39) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการใช้งาน อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.76 S.D. = 0.44) และด้านการออกแบบและโครงสร้าง อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$=4.74 S.D. = 0.30) ตามลำดับประสิทธิภาพของเตาอบแบบทั่วไปกับเตาอบไร้มลพิษจากถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวเหลือใช้ พบว่า การใช้เตาอบแบบทั่วไป ใช้เวลาโดยเฉลี่ย 27.96 นาที และใช้เตาอบไร้มลพิษจากถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวเหลือใช้เวลาที่ทำได้ 21.01 นาที ความแตกต่าง 6.95 นาที

สิทธเดช หมอกมีชัย และขณะ (2560) ได้ศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาเตาอบย่างไก่ประหยัดพลังงาน โดยใช้เทคนิคการสะสมความร้อนจากเตาถ่านในห้องอบย่างไก่ที่ออกแบบใช้ถังเหล็กขนาดความจุ 200 ลิตร มีขนาดความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลาง 58 และความสูง 140 เซนติเมตร พื้นด้านล่างเจาะเป็นช่องวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร สำหรับวางเตาถ่านส่วนด้านบนมีฝาปิดเท่ากับขนาดความกว้าง 60 เซนติเมตร ภายในห้องอบมีราวเหล็กเป็นชั้นวางอบย่างไก่มีระยะห่างจากผนัง 10 เซนติเมตร จำนวน 2 ชั้น เว้นระยะห่างแต่ละชั้นๆ ละ 30 เซนติเมตร ก่อนทดสอบนำตัวอย่างไก่ไปวางแขวนในห้องอบ แล้วจุดเปลวไฟให้ติดเตาถ่านใช้ชนิดไม้ยูคาลิปตัส 1 กิโลกรัม จากนั้นทดสอบอบย่างไก่แบบหีบไม้ที่แขวนบนชั้นๆ วางละ 4 ตัว ผลการทดสอบอบย่างไก่ พบว่า เตาอบย่างมีประสิทธิภาพเชิงความร้อน 31%

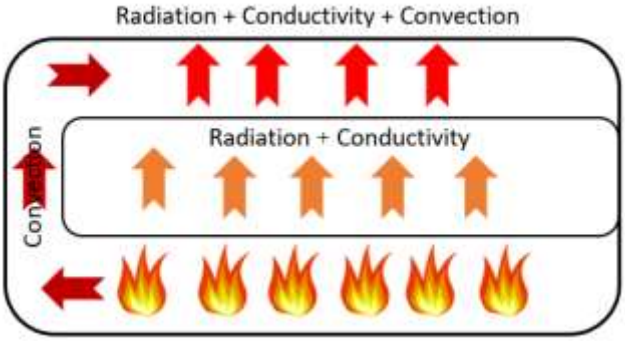
2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

เตาผลิตจากสแตนเลส 304 ปลอดภัยในการประกอบอาหารเตาปิ้งประกอบ 13 บานพับ แต่ละบาน ขนาด 3 x 14.5 cm มีบานเกล็ด 2 ด้าน ตัวเตามีขนาดเตาลึก 10 cm มีความสูง 30 cm ความจุ 40x16x45 cm ส่วนบนใช้ความร้อนเหลือทิ้งจากเตาปิ้งขึ้นมาอุ่นอาหารเพื่อให้พลังงานสูงสุด



รูปที่ 4 ส่วนประกอบเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ



รูปที่ 5 หลักการถ่ายโอนพลังงานความร้อน

2.3.2 การใช้งานเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ



รูปที่ 6 การใช้งานเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

- จุดถ่านในเตา 250 – 500 g จนติดดีทุกก้อน นำรางถ่านเลื่อนเขาไปในเตาสวมบานพับตรงกลางเตา และวางตะแกรง ส่วนกลางใช้สำหรับปิ้งและย่างอาหารส่วนด้านบนใช้สำหรับอุ่นอาหาร

2.3.3 แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค



รูปที่ 7 แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

2.3.1 ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

1) ศึกษาเปรียบเทียบเวลาที่ติดไฟของถ่านในชุดประกอบเตาแบบบานเลื่อน แบบบานเกล็ด และเตาธรรมดา

- เตรียมถ่านน้ำหนัก 250, 500 และ 750 กรัม พร้อมจุดถ่านในเตา
- จดบันทึกเวลาที่ติดไฟถ่านในเตาแบบบานเลื่อน แบบบานพับ และ เตาธรรมดา
- ชั่งขี้เถาที่เหลือ
- วัดค่าปริมาณ PM 2.5, CO_2 และ CO



ก. เตาธรรมดา ข. เตาประกอบชุดเตาแบบบานเลื่อน ค. เตาแบบบานเกล็ด

รูปที่ 8 เตาแบบบานเลื่อน แบบบานพับ และเตาธรรมดา



รูปที่ 9 ชั่งขี้เถาที่เหลือ



รูปที่ 10 ศึกษาปริมาณ PM 2.5, CO2 และ CO

2) ศึกษาระดับมุมเอียงของแบบบานเกล็ดที่มีผลต่ออุณหภูมิ

- ปรับระดับมุมเอียงของชุดประกอบเตาแบบบานเกล็ด 0, 15, 30, 45, 60 และ 90 องศา
- จดบันทึกอุณหภูมิของตะแกรงเตาปิ้งระดับมุมเอียงของชุดเตาแบบบานเกล็ด 0, 15, 30, 45, 60 และ 90 องศา



รูปที่ 11 ระดับมุมเอียงของเตาแบบบานเกล็ด

3) ศึกษาอุณหภูมิของเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

- เตรียมหมูปิ้ง
- ทำการควบคุมระดับอุณหภูมิของเตาโดยใช้เตาปิ้งที่อุณหภูมิ 100, 150, 250 และ 300 °C
- จดบันทึกข้อมูลลักษณะหมูปิ้งที่เวลา 1-15 นาที



รูปที่ 12 ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการปิ้งหมูโดยใช้เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

4) ทดสอบประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

นำข้อมูลปริมาณ เชื้อเพลิง ปริมาณน้ำเริ่มตอนและปริมาณการระเหยน้ำหรือค่าที่บันทึกไว้มาคำนวณค่าประสิทธิภาพเชิง ความร้อนโดยใช้สมการ (Bhattacharya et al., 1998)

$$\eta = \frac{M_{w,i} \times C_p(T_b - T_i) + M_{w,e} \times H_i \times 100}{M_f \times H_f}$$

η	= ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตา	T_b	= อุณหภูมิขณะน้ำเดือด, องศาเซลเซียส
$M_{w,i}$	= น้ำหนักน้ำก่อนต้ม, kg	T_i	= อุณหภูมิน้ำก่อนต้ม, องศาเซลเซียส
C_p	= ความร้อนจำเพาะของน้ำมีค่า 4.186, kJ/kg-°c		
$M_{w,e}$	= น้ำหนักน้ำที่ระเหย, kg	H_i	= ค่าความร้องแฝงของน้ำ 2,257 kJ/kg
M_f	= น้ำหนักเชื้อเพลิง, kg	H_f	= ค่าความร้อนเชื้อเพลิง 7,500 kJ/kg



รูปที่ 13 ทดสอบประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

5) ศึกษาปริมาณสารโพลาร์ทดสอบน้ำมันหมูที่ปิ้งเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

- เตรียมหมูปิ้งด้วยเตาธรรมดากับเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ
- ใช้ชุดทดสอบโพลาร์กับน้ำมันหมูที่ปิ้งเตาธรรมดากับเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ



ก. หยดน้ำยาทดสอบ ข. หยุดน้ำมันหมู ค. อ่านผลค่าสารโพลาร์

รูปที่ 14 สารโพลาร์ทดสอบน้ำมันหมูที่ปิ้งเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

6) สอบถามความเห็นปรับปรุงผลงานเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภค

- การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง คือ ครู นักเรียน ผู้ประกอบการร้านอาหารในวิทยาลัย ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก และบุคคลในชุมชนใกล้เคียง จำนวน 50 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ระดับการวัด เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุดสรุปผลการประเมินความเหมาะสมที่มีต่อเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

วิเคราะห์ข้อมูลและความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยการแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

จากการศึกษาวิจัยเรื่องเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้าง ทดสอบประสิทธิภาพ และหาความพึงพอใจของเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษได้ผลการวิจัยวิเคราะห์ได้ดังนี้

2.4.1 ศึกษาเปรียบเทียบเวลาที่ติดไฟปริมาณ PM 2.5, CO_2 และ CO ของถ่านในเตาแบบบานเลื่อน แบบบานเกล็ด และเตาแบบธรรมดา

ตารางที่ 1 แสดงเวลาที่ติดไฟ ปริมาณ PM 2.5, CO_2 และ CO ของถ่านในเตาธรรมดา

น้ำหนักเชื้อเพลิง (g)	ค่าเฉลี่ย เวลาที่ติดไฟ (นาที)	ค่าเฉลี่ย PM 2.5 (Ug/m^3)	ค่าเฉลี่ย CO_2 (ppm)	ค่าเฉลี่ย CO (ppm)
250	27.67	459	4,560	561
500	36.67	562	4,980	602
750	45.00	621	5,000	752

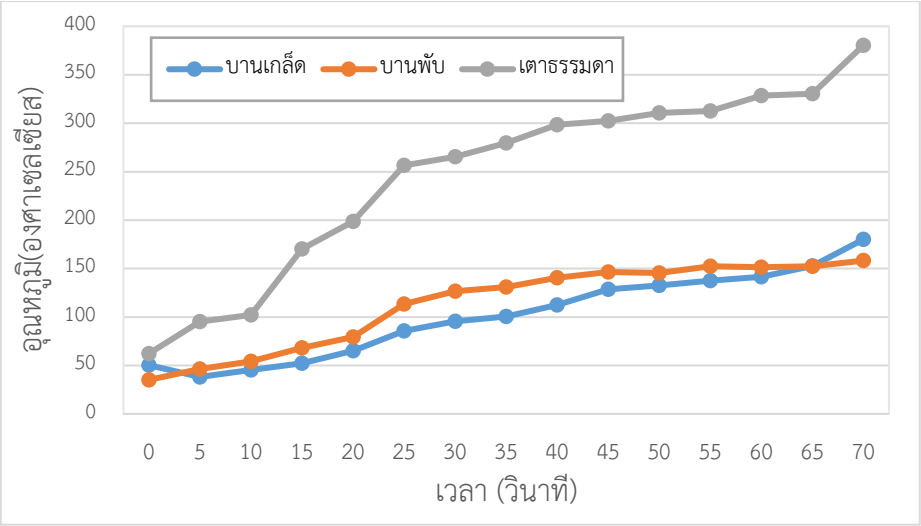
ตารางที่ 2 แสดงเวลาที่ติดไฟ ปริมาณ PM 2.5, CO_2 และ CO ของถ่านในเตาแบบบานเลื่อน

น้ำหนักเชื้อเพลิง (g)	ค่าเฉลี่ย เวลาที่ติดไฟ (นาที)	ค่าเฉลี่ย PM 2.5 (Ug/m^3)	ค่าเฉลี่ย CO_2 (ppm)	ค่าเฉลี่ย CO (ppm)
250	37.33	320	3,260	354
500	48.00	350	3,540	365
750	67.67	453	4,120	423

ตารางที่ 3 แสดงเวลาที่ติดไฟ ปริมาณ PM 2.5, CO_2 และ CO ของถ่านในเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

น้ำหนักเชื้อเพลิง (g)	ค่าเฉลี่ย เวลาที่ติดไฟ (นาที)	ค่าเฉลี่ย PM 2.5 (Ug/m^3)	ค่าเฉลี่ย CO_2 (ppm)	ค่าเฉลี่ย CO (ppm)
250	50.33	32	1,897	150
500	75.67	42	1,987	210
750	90.33	58	2,093	254

จากตารางที่ 1 – 3 พบว่าเวลาที่ติดไฟของถ่านในเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษให้ระยะเวลานานที่สุดคือ 50.33, 75.67 และ 90.33 นาที ปริมาณ PM 2.5 คือ 58 Ug/m^3 CO_2 คือ 2,093 ppmและ CO คือ 254 ppm ที่น้ำหนักเชื้อเพลิง 250, 500 และ 750 g ตามลำดับ

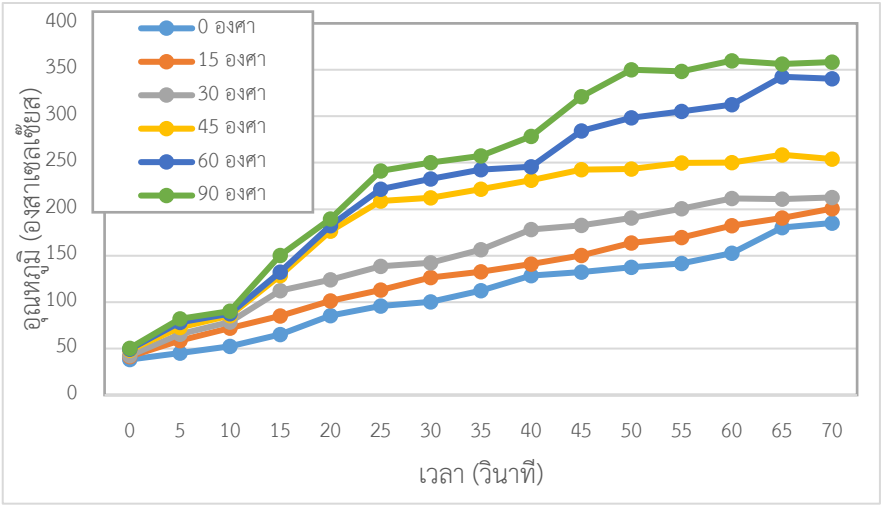


รูปที่ 15 แสดงกราฟการเปรียบเทียบอุณหภูมิเตาแบบบานเลื่อน แบบบานเกล็ด และเตาธรรมดา

จากรูปที่ 15 แสดงกราฟการเปรียบเทียบอุณหภูมิเตาแบบบานเลื่อน แบบบานเกล็ด และเตาธรรมดา พบว่าเตาแบบเตาแบบธรรมดามีความร้อนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 10 องศาเซลเซียสต่อนาที เตาแบบบานเลื่อนมีความร้อนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 5 องศาเซลเซียสต่อนาที และเตาแบบบานเกล็ดมีความร้อนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2 องศาเซลเซียสต่อนาที

2.4.2 ศึกษาระดับมุมเอียงของแบบบานเกล็ดที่มีผลต่ออุณหภูมิ

การทดลองปรับระดับองศา 0, 15, 30, 45, 60 และ 90 องศา พบว่าระดับองศา ส่งผลทำให้ระดับอุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงต่างกัน ที่ระดับองศาการเอียงของบานพับ 0 องศา มีความร้อนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2 องศาเซลเซียสต่อนาที และที่ระดับองศาการเอียงของบานพับ 90 องศามีความร้อนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 10 องศาเซลเซียสต่อนาที



รูปที่ 16 แสดงกราฟอุณหภูมิที่ระดับมุมเอียงของเตาแบบบานเกล็ด 0, 15, 30, 45, 60 และ90 องศา

2.4.3 ศึกษาอุณหภูมิของเตาที่ใช้เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

ตารางที่ 4 ศึกษาอุณหภูมิของเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษในการปิ้งหมู

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ลักษณะหมูปิ้ง														
	1 นาที	2 นาที	3 นาที	4 นาที	5 นาที	6 นาที	7 นาที	8 นาที	9 นาที	10 นาที	11 นาที	12 นาที	13 นาที	14 นาที	15 นาที
100	ไม่สุก	ไม่สุก	ไม่สุก	ไม่สุก	ไม่สุก	สุก	สุก	สุก	สุก	สุกแห้ง	สุกแห้ง	เริ่มไหม้	เริ่มไหม้	เริ่มไหม้	ไหม้
150	ไม่สุก	ไม่สุก	ไม่สุก	ไม่สุก	ไม่สุก	สุก	สุก	สุก	สุกแห้ง	สุกแห้ง	สุกแห้ง	เริ่มไหม้	เริ่มไหม้	ไหม้	ไหม้
200	ไม่สุก	ไม่สุก	ไม่สุก	ไม่สุก	ไม่สุก	สุก	สุก	สุกแห้ง	สุกแห้ง	สุกแห้ง	เริ่มไหม้	เริ่มไหม้	ไหม้	ไหม้	ไหม้
250	ไม่สุก	ไม่สุก	ไม่สุก	สุก	สุก	สุก	สุกแห้ง	สุกแห้ง	สุกแห้ง	เริ่มไหม้	เริ่มไหม้	เริ่มไหม้	ไหม้	ไหม้	ไหม้

จากตารางที่ 4 ศึกษาอุณหภูมิของเตาที่ใช้เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ พบว่าอุณภูมิที่เหมาะสมคือ หมูปิ้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จะสุกดีในเวลาประมาณ 6 นาที 250 องศาเซลเซียส จะสุกดีในเวลาประมาณ 4 นาที

2.4.4 ทดสอบประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบการต้มน้ำเดือดเพื่อหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตา

ครั้งที่	มวลเชื้อเพลิง (kg)	มวลน้ำเริ่มต้ม (kg)	อณุหภมิูน้ำเดือด (°C)	เวลาที่น้ำเดือด (min)	อณุหภมิูน้ำก่อนต้ม (°C)	มวลที่ น้ำระเหย (kg)	ประสิทธิภาพ (η)	มวลเถ้า (g)
1.	0.5	0.1	100	35	27	0.6	34.9	2.5
2.	0.5	0.1	100	32	28	0.6	33.8	2.3
3.	0.5	0.1	100	30	27	0.6	36.2	2.8
ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพ							**34.96**	

จากตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบการต้มน้ำเดือดเพื่อหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ พบว่าเตามีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเฉลี่ย 34.96 %

2.4.5 ศึกษาปริมาณสารโพลาร์ทดสอบน้ำมันหมูที่ปิ้งเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

ตารางที่ 6 ปริมาณสารโพลาร์ทดสอบน้ำมันหมูที่ปิ้งเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

ชุดทดลอง	ค่าโพลีไซคลิกแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (%)			ค่าเฉลี่ย
	ครั้ง 1	ครั้ง 2	ครั้ง 3	
เตาธรรมดา	21-24 %	21-24 %	21-24 %	21-24 %
เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ	1-10 %	1-10 %	1-10 %	11-20 %

จากตารางที่ 6 ปริมาณสารโพลาร์ทดสอบน้ำมันหมูที่ปิ้งเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ พบว่าเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ มีโพลีไซคลิกแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (%) เฉลี่ยร้อยละ 11 - 20 และเตาปิ้งแบบธรรมดาเฉลี่ยร้อยละ 21 - 24 โดยที่เตาที่ใช้เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ จะมีโพลีไซคลิกแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (%) น้อยกว่า

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

นำแบบสอบ ผู้ประกอบการร้านอาหาร และบุคคลในชุมชนใกล้เคียง จำนวน 50 คน

ตารางที่ 10 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการใช้งานเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	ระดับความพึงพอใจ/ความคิดเห็น
1. เครื่องฯมีวิธีการใช้งานไม่ซับซ้อน	4.57	มากที่สุด
2. เครื่องฯมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.56	มากที่สุด
3. เครื่องฯมีความคุ้มค่ากับเวลาที่ใช้	3.72	มาก
4. ลักษณะของหมูที่ปิ้งได้	4.54	มากที่สุด
5. การประหยัดถ่าน	3.65	มากที่สุด
6. เครื่องฯต้นทุนในการผลิตที่ต่ำ	3.56	มาก

จากตารางที่ 10 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการใช้งานเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม แสดงความพึงพอใจในระดับมาก เป็นส่วนใหญ่ โดยในความคาดหวังว่าได้รับการยอมรับมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 เครื่องฯมีวิธีการใช้งานไม่ซับซ้อน ($\bar{X}$=4.57) รองลงมาคือเครื่องฯ มีความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{X}$= 4.56) และความภูมิใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.09)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) เตาผลิตจากสแตนเลส 304 ปลอดภัยในการประกอบอาหารเตาปิ้งประกอบ 13 บานพับ แต่ ส่วนบนใช้ความร้อนเหลือทิ้งจากเตาปิ้งขึ้นมาอุ่นอาหารเพื่อให้พลังงานสูงสุด

2) จากการทดสอบประสิทธิภาพเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ พบว่าเวลาที่ติดไฟของถ่านในเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษให้ระยะเวลานานที่สุดคือ 50.33, 75.67 และ 90.33 นาที ปริมาณ PM 2.5 คือ 58 Ug/m3 CO_2 คือ 2,093 ppmและ CO คือ 254 ppm ที่น้ำหนักเชื้อเพลิง 250, 500 และ 750 g ตามลำดับ จากศึกษาระดับมุมเอียงของแบบบานเกล็ดที่มีผลต่ออุณหภูมิพบว่าที่มุมเอียง 0^{O} มีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิน้อยที่สุด $\bar{X}$ = 9.80 องศาเซลเซียส และที่มุมเอียง 90^{O} มีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิมากที่สุด $\bar{X}$ = 20.52 องศาเซลเซียส จากศึกษาอุณหภูมิของเตาที่ใช้เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ ที่เหมาะสมคือ หมูปิ้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จะสุกดีในเวลาประมาณ 6 นาที 250 องศาเซลเซียส จะสุกดีในเวลาประมาณ 4 นาที การทดสอบการต้มน้ำเดือดเพื่อหาประสิทธิภาพเชิงความร้อน เตามีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเฉลี่ย 34.96% และปริมาณสารโพลาร์ทดสอบน้ำมันหมูที่ปิ้งเตาที่ใช้ชุดประกอบเตาปิ้ง น้อยกว่าเตาธรรมดา

3) ความพึงพอใจของผู้บริโภคจากการตอบแบบสอบถามแบบสอบถามทั้งหมด 50 คน เพศหญิง 28 คน คิดเป็นร้อยละ 56.00 เพศชาย 22 คน คิดเป็นร้อยละ 44.00 แสดงความพึงพอใจได้รับการยอมรับ มากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 เครื่องฯ มีวิธีการใช้งานไม่ซับซ้อน ($\bar{X}$=4.57) รองลงมาคือเครื่องมีความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{X}$= 4.56) และความภูมิใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.09)

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) ควรปรับปรุงขนาดหลายเพื่อให้ตรงตามความต้องการของท้องตลาด.

2.8 เอกสารอ้างอิง

เรืองชัย สงสำเภา (2559). **การสร้างเตาปิ้ง-ย่างต้นแบบและศึกษาประสิทธิภาพเชิงความร้อน** คณะบัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยมหิดล

สรีวัฒน์ บุญเรือง (2552). **เครื่องปิ้งย่างแบบหมุนไร้ควัน วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม** : จังหวัดนครปฐม

smpcplc. (2557) **ถังแก๊ส** สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2565 จาก https://www.smpcplc.com

matichon. (2559) **มลพิษจากอาหารปิ้งย่าง** สืบค้นเมื่อ 28 พฤษจิกายน 2564 จาก https://www.matichon.co.th

Bhattacharya S. C., A. H. Md. M. R. Siddique, M.Augustus Leon , H-L. Pham and C. P. Mahandari. (1998). **A Study on Improve Institutional Biomass Stove. Energy Program, Asian Institute of Technology**, Bangkok, Thailand.

ฐิติพร เจาะจง และพิสิษฏ์ มณีโชติ. (2557). **การทดสอบประสิทธิภาพเตาแก๊สชีวมวลขนาดเล็ก**. การประชุมวิชาการระดับชาติราชภัฏเพชรบุรีวิจัยเพื่อแผ่นดินไทยที่ยั่งยืน ครั้งที่4. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี.

รถสามล้อโยกฟ้าผู้พิการ

HANDICAPPED ELECTRIC TRICYCLE

กรณ์ดนัย นิลศิริ[1] เจษฎาพันธ์ พุดขุนทด[2] อิทธิพล ไชยมงคล[3] ชยพล บุตรทองดี[4] เดชณรงค์ รอดซุง[5] วัชร บุญรัตน์[6]

Korndanai Nilsiri[1] Chetsadaphan Putkhunthod[2] Ittipon Chaimongkol[3] Chayaphol budtongdee[4]

Detnarong Rodsung[5] Watchara Boonrat[6]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายกรณ์ดนัย นิลศิริ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์/วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

Email:Korndanai093@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2] นายเจษฎาพันธ์ พุดขุนทด สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์/วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

Email:Chetsadaphan2000@gmail.com

[3]อิทธิพล ไชยมงคล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม/มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Emai:ittipon@gmail.com

[4]ชยพล บุตรทองดี พนักงานราชการครู/มหาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Emai: Chayaphol@gmail.com

[5]เดชณรงค์ รอดซุง วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก/รอง ผอ./อ.ค.ม/วิศวกรรมอุตสาหกรรม/20 ปี

Emai: Datnarongpn@gmail.com

[6]วัชร บุญรัตน์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

Emai: boonrat282@gmail.com

1.2แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ผู้พิการทางการเคลื่อนไหวใน อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก

1.3วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 ออกแบบและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าคนพิการ

1.3.2 เพื่อหาคุณภาพสามล้อโยกไฟฟ้าคนพิการ

1.3.3 เพื่อหาความพึงพอใจสามล้อโยกไฟฟ้าคนพิการ

2. เพื่อศึกษาผลการใช้รถสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการใช้รถสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ

4. เพื่อพัฒนารถสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ ต่อยอดในเชิงพาณิชย์ รวมถึงขยายผลเชิงธุรกิจเริ่มต้นใหม่ (Start Up)

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้รถสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ และให้ตัวแทนกลุ่มผู้พิการทางการเคลื่อนไหวได้ทดลองใช้งานรถสามล้อโยกไฟฟ้าที่ผลิตขึ้น ได้ทดลองใช้งานรถสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการพร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและชิ้นส่วนต่างๆ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

คนพิการ หมายความว่า บุคคลซึ่งมีข้อจำกัดในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือเข้าไปมีส่วนร่วมทางสังคม เนื่องจากมีความบกพร่องทางการเห็น การได้ยิน การเคลื่อนไหว การสื่อสาร จิตใจ อารมณ์ พฤติกรรม สติปัญญาและการเรียนรู้หรือความบกพร่องอื่นใด ประกอบกับมีอุปสรรคในด้านต่างๆ และมีความจำเป็นเป็นพิเศษที่จะต้องได้รับความช่วยเหลือด้านใดด้านหนึ่ง เพื่อให้สามารถปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือเข้าไปมีส่วนร่วมทางสังคมได้อย่างบุคคลทั่วไปได้ ผู้ป่วยอัมพาตท่อนล่าง หมายถึง บุคคลที่มีประสบการณ์การใช้ชีวิต ที่สภาพร่างกายมีการ สูญเสียหน้าที่ การเคลื่อน ไหว และความรู้สึกของลำตัวส่วนล่าง ตลอดจนขาทั้ง 2 ข้าง ซึ่งเกิด จากไขสันหลังได้รับบาดเจ็บ และ มีการทำลายเนื้อประสาทไขสันหลังแบบสมบูรณ์ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ปัญหาของผู้พิการทางขาที่พบเห็นมากที่สุด คือ การเดินทาง ซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือช่วยใน การดำเนินชีวิต ไม่ว่าจะเป็นไม้ค้ำ รถเข็นคนพิการ รถสามล้อคนพิการทางขาแบบมีคันโยก และแบบ ไม่มีคันโยก ในการเดินทางของคนพิการทางขา เมื่อต้องใช้รถสามล้อคนพิการทางขาแบบมีคันโยก และ รถเข็นคนพิการ ซึ่งจะต้องอาศัยกำลังงานจาก แขนทั้ง 2 ข้าง และกำลังจากบุคคลในการช่วยเข็นใน การเคลื่อนที่ ซึ่งจะก่อให้เกิดความเมื่อยล้าเจ็บปวดแขน และคนเข็นได้ จึงทำให้เกิดความไม่สะดวก เมื่อเวลาผู้พิการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งทำให้ผู้วิจัยมองเห็นถึงความสำคัญในจุดนี้ จึงเกิดแนวคิดที่จะปรับปรุงและออกแบบรถสามล้อไฟฟ้าเพื่อคนพิการทางขา เพื่อใช้ประโยชน์ในการ ดำารงชีวิตได้สะดวกสบายยิ่งขึ้น ซึ่งในการพัฒนารถสามล้อโยก เพื่อให้คนพิการทางขาในครั้งนี้ จะเน้น การสร้างรถสามล้อไฟฟ้าเพื่อคนพิการทางขาที่ผู้พิการทางขาสามารถใช้ได้โดยการสร้างรถให้มี ลักษณะที่มี3 ล้อสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยพลังงานนไฟฟ้าเป็นพลังงานเสริม รถสามล้อโยกเพื่อคนพิการทางขาได้เพื่อที่จะนำเข้า ไปใช้งานภายในบ้าน ทำผู้พิการทางขาสามารถช่วยตัวเองในการทำกิจกรรม และประกอบอาชีพได้ สะดวกสบายมากขึ้น

จึงเล็งเห็นถึงพลังงานทดแทนซึ่งจึงนำมาทดแทนการใช้ปริมาณน้ำมัน ซึ่งพลังงานที่ควรจะนำมาใช้ทดแทนควรเป็นพลังงานที่หาได้ง่าย ซึ่งได้คิดว่าพลังงานไฟฟ้า อีกทั้งยังหาได้ง่าย และไม่มีปัญหาในเรื่องมลพิษที่จะเกิดขึ้นอีกด้วยในแง่ของสิ่งแวดล้อม การหันมาใช้พลังงานไฟฟ้าแทน นับว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้า ไม่ก่อให้เกิดมลพิษเกิดขึ้นแม่แต่นิดเดียว อีกทั้งการหาแหล่งในการเติมพลังงานยังหาได้ง่ายอีกด้วย เนื่องจากสามมารถใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนทั่วไปในการชาร์จไฟฟ้าได้ด้วย จักรยานสามล้อเพื่อคนพิการได้ความคิดจากการที่คนที่มีความพิการทางร่างกายหรือมีความบกพร่องในการเดิน ที่อาจจะส่งผลกระทบกับการเดินทางในชีวิตประจำวัน ได้สามารถเชื่อเหลือตัวเองได้ สามารถเดินทางได้ในระยะทางที่ไม่ไกล และทำให้คนพิการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เพื่อโอกาสให้คนพิการ

ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าและออกแบบความคิดในการพัฒนารถสามล้อโยกธรรมดาโดยใช้กำลังส่วนแขนให้เป็นสามล้อโยกไฟฟ้า เพื่อคนพิการทางท่อนล่าง(ขา) เพื่อที่จะทำให้ คนพิการทางขา ลดภาระของการใช้แขนในการโยกคันโยกและคนเข็นได้ ในการขึ้นทางลาดชันที่ ผู้พิการ จะไม่สามารถขึ้นได้ เพราะต้องออกแรงโยกมากจนเกินกำลังของผู้พิการ ซึ่งอาจทำให้ผู้พิการ เหนื่อยล้าและอ่อนแรง และอาจจะนำไปสู่ การเกิดอุบัติเหตุได้ จึงนำสามล้อโยกที่เป็นคันโยก ไปปรับแต่งให้เป็นสามล้อโยกที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในกาขับเคลื่อน

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การออกแบบและสร้างรถสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้า

การทำงานปกติของมอเตอร์ไฟฟ้าส่วนใหญ่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างสนามแม่ เหล็กของแม่เหล็กในตัวมอเตอร์และสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสในขดลวดทำให้เกิดแรงดูดและแรงผลักของสนามแม่เหล็กทั้งสอง ในการใช้งานตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมการขนส่งใช้ มอเตอร์ฉุดลาก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้ว มอเตอร์ไฟฟ้ายังสามารถทำงานได้ถึงสองแบบ ได้แก่ การสร้างพลังงานกลและการผลิตพลังงานไฟฟ้าในขณะเบรกมอเตอร์ไฟฟ้าถูกนำไปใช้งานที่หลากหลาย เช่น พัดลมอุตสาหกรรม เครื่องเป่า ปั๊ม เครื่องมือเครื่องที่ใช้ในครัวเรือน และดิสก์ไดรฟ์ มอเตอร์ไฟฟ้า สามารถขับเคลื่อนโดยแหล่งจ่ายของไฟกระแสตรงหรือ (DC) เช่น จากแบตเตอรี่ยานยนต์หรือวงจร เรียงกระแส หรือจากแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับหรือ (AC) เช่น จากการบ้าน อินเวอร์เตอร์ หรือ เครื่องปั่นไฟ มอเตอร์ขนาดเล็กอาจจะพบในนาฬิกาไฟฟ้า มอเตอร์ทั่วไปที่มีขนาดและคุณลักษณะมาตรฐานสูงจะให้พลังงานกลที่สะดวกสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใหญ่ที่สุดใช้สำหรับการใช้งาน ลากจูงเรือ และ การบีบอัดท่อส่งน้ำมันและปั๊มสูบจัดเก็บน้ำมันซึ่งมีกำลังถึง 100 เมกะวัตต์ มอเตอร์ ไฟฟ้าอาจจำแนกตามประเภทของแหล่งที่มาของพลังงานไฟฟ้าหรือตามโครงสร้างภายในหรือตามการ ใช้งานหรือตามการเคลื่อนไหวของเอาต์พุตและอื่นๆอุปกรณ์เช่นขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าและลำโพงที่ แปลงกระแสไฟฟ้าให้เป็นการเคลื่อนไหว แต่ไม่ได้สร้างพลังงานกลที่ใช้งานได้ จะเรียกถูกว่า actuator และ transducer ตามลำดับ คำว่ามอเตอร์ไฟฟ้านั้น ต้องใช้สร้างแรงเชิงเส้น (linear force) หรือ แรงบิด(torque) หรือเรียกอีกอย่างว่า หมุน (rotary) เท่านั้น



2. ทฤษฎีเกี่ยวกับแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บพลังงานเพื่อไว้ใช้ต่อไป และถือเป็นอุปกรณ์ที่ สามารถแปลงพลังงานเคมีให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงด้วยการใช้เซลล์กัลวานิก (galvanic cell) ที่จะประกอบด้วยทั้งขั้วบวก และขั้วลบ พร้อมกับสารละลายอิเล็กโตรไลต์ (electrolyte solution) แบตเตอรี่อาจประกอบด้วยเซลล์กัลวานิกเพียง 1 เซลล์หรือมากกว่าก็ได้ แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บไฟฟ้าเท่านั้น ไม่ได้ผลิตไฟฟ้า สามารถประจุไฟฟ้าเข้า ไปใหม่ (recharge) ได้หลายครั้ง และประสิทธิภาพจะไม่เต็ม 100 เปอร์เซ็นต์จะอยู่ที่ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์เพราะมีการสูญเสียพลังงานบางส่วนไปในรูปความร้อนและปฏิกิริยาเคมีจากการประจุ- จ่ายประจุนั่นเอง แบตเตอรี่จัดเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพงและเสียหายได้ง่ายหากดูแลรักษาไม่ดีเพียงพอ หรือใช้งานผิดวิธี รวมถึงอายุการใช้งานของแบตเตอรี่แต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป เนื่องด้วยวิธีการใช้ การบำรุงรักษาการประจุและอุณหภูมิ



3. ทฤษฎีเกี่ยวกับโซ่

โซ่สามารถส่งกำลังให้ได้โมเมนต์แรงบิด (หมุน) สูงมาก โดยที่ใช้เป็นชุดส่งกำลังที่มีขนาดเล็ก ได้ เป็นลักษณะการส่งกำลังด้วยรูปร่าง และเพลาจะรับภาระน้อยมากไม่มีการลื่นไถลในขณะส่งกำลัง ข้อต่อโซ่ จะรับภาระความเสียดทานลื่น จึงต้องมีการหล่อลื่นที่เพียงพอ โซ่ส่งกำลังจะมีการใช้งานในที่ ที่รับภาระแรงดึงมากๆ และในที่ที่รับอุณหภูมิสูง เช่น โรงงานเคมี, ไอน้ำมัน, ความชื้นเป็นที่ส่ง สาย พาน ไม่สามารถนำไปใช้งานได้

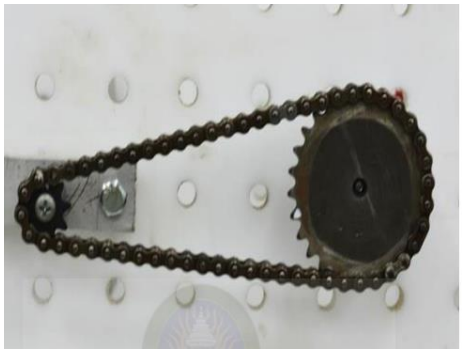
โซ่ที่สวมอยู่ทุกจุดทุกข้อของโซ่จะมีการเบี่ยงเบนของระยะแขนข้อต่อโซ่นั่นคือ ทุกจุดที่ข้อต่อโซ่หมุน ไปแรงตามแนววงกลมพิตช์ของเฟืองโซ่ระหว่างระยะรัศมี rmin และ rmax จะทำให้เกิดความเร็วขอบ เป็น vmin และ vmax ด้วย เช่นกัน ปฏิกิริยาจากหลายเหลี่ยมนี้จะเกิดขึ้นมากหากระยะพิตช์ของ เฟืองโซ่โตมากเกินขึ้นหรือจำนวนฟันของเฟืองน้อยลง ผลของปฏิกิริยาจากหลายเหลี่ยมก็คือ จะทำให้ โซ่เกิดการสั่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ความเร็วสูง แต่การประกบตรึงโซ่หรือรางเลื่อนจะช่วยระงับการสั่น นี้ได้นอกจากนี้อุปกรณ์ตรึงโซ่ยังใช้ทำหน้าที่ช่วยให้เกิดการสมดุลในระหว่างทำงาน

ชนิดของโซ่ตามประเภทการใช้งานของโซ่

การใช้งานของโซ่ เช่น นำโซ่มาใช้ในการส่งกำลัง ลำเลียง ใช้ขับ ใช้ยก และส่งน้ำหนักลง ข้างล่าง ส่งแรง และโมเมนต์บิดโซ่จึงแบ่งตามลักษณะรูปร่างได้ดังนี้

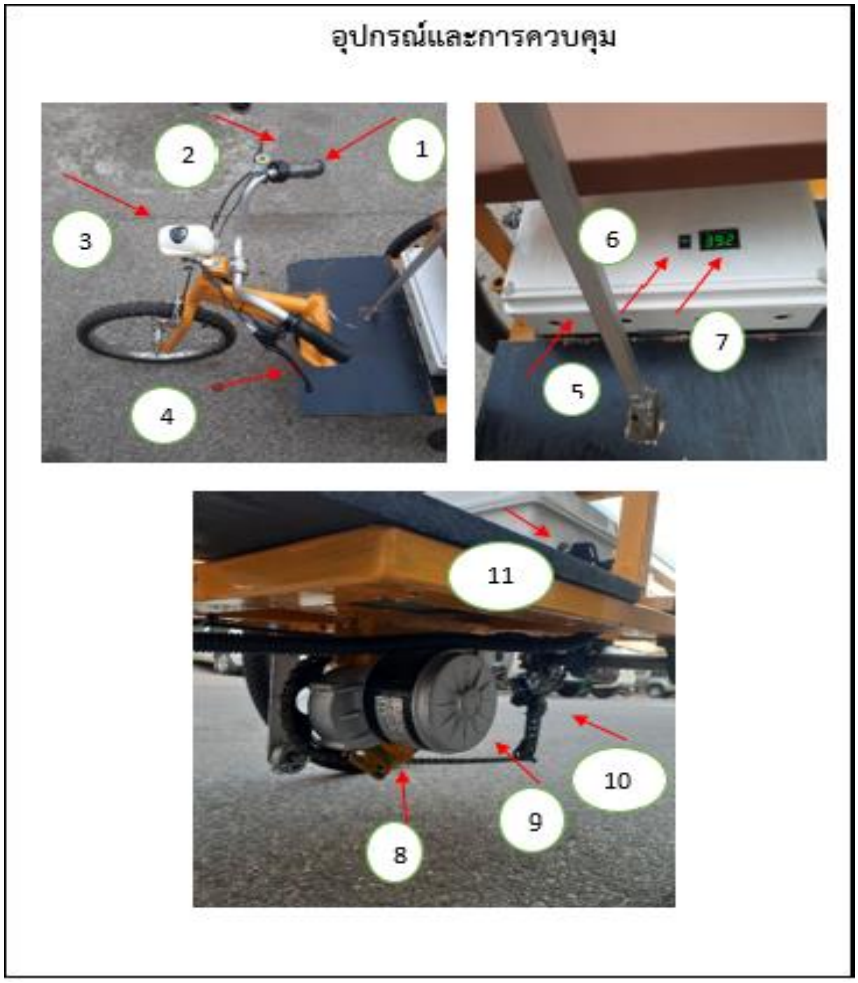
1. โซ่ลูกกลิ้ง และโซ่บูชจะประกอบไปด้วยแผ่นปิดข้างโซ่ด้านนอก และด้านในที่ยึด ด้วยบูช ลูกกลิ้งนี้จะช่วยลดความเสียดทานและการสึกหรอของด้านข้างของเฟืองโซ่ในขณะที่ล้อเฟือง ขับโซ่ และมีเสียงดังน้อยเมื่อความเร็วโซ่สูงในการใช้งานให้รับโมเมนต์หมุนมากๆ จะใช้โซ่ลูกกลิ้ง และ โซ่บูชแบบชุดหลายเส้น โซ่ลูกกลิ้งตามมาตรฐานจะนำมาใช้งานได้ถึงความเร็ว 30 เมตรต่อวินาทีในการส่งกำลังในเครื่องมือกลโดยปกติโซ่บูชจะทนการสึกหรอมากกว่าโซ่โบลต์ โซ่บูชหมุนได้ส่วนโซ่ โบลต์จะยึดแน่นกับแผ่นปิด นอกแผ่นปิดส่วนใหญ่จะทำจาก st 60 ส่วนโซ่โบลต์จะทำจากเหล็กกล้า อาบคาร์บอน c15

2. โซ่โบลตจ์จะมีรูปร่างของแผ่นปิดของโซ่ทั้งด้านในและด้านนอกเหมือนกันโดยร้อยเข้ากับโบลต์การใช้แผ่นปิดข้างโซ่หลายแผ่นติดกันจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของแรงดึงที่โซ่ได้รับเมื่อเปรียบเทียบกับโซ่ลูกกลิ้ง และโซ่บูชแล้วโซ่โบลต์ จะมีแรงเสียดทานระหว่างโบลต์และแผ่นปิด ข้างโซ่ มากกว่าด้วยเหตุนี้จึงนำโซ่โบลต์มาใช้งานที่มีความเร็วต่ำโซ่โบลต์เป็นโซ่มีความมั่นคงมากจึงนิยมนำ มาใช้งานเป็นโซ่ยกของ และในระบบลำเลียง



2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

ส่วนประกอบต่างๆของสามล้อโยกไฟฟ้าคนพิการ



จากภาพส่วนประกอบต่างๆของสามล้อโยกไฟฟ้าคนพิการ

หมายเลข 1 หลักการทำงานของคันเร่งก็เหมือนวอลลุ่มทั่วไปคือสามารถเร่งหรี่ ปรับแรงดันขาออกได้ 1-4 โวลท์ โดยประมาณ แต่ภายในจะไม่ใช้วอลลุ่มแต่จะใช่ Hall Sensor (เซนเซอร์สนามแม่เหล็ก) แทนเนื่องจากคงทนและแม่นยำกว่าวอลลุ่มที่เราพบเห็น HallSensor มีลักษณะเหมือนทรานซิสเตอร์มี 3 ขาคือ ขาไฟเลี้ยง 5 โวลท์ ขากราวด์ และขาไฟออก

หมายเลข 2 ตัวเปลี่ยนเกียร์ หลักการทำงาน คือ เมื่อจะเปลี่ยนไปเกียร์อื่น สามมาร ดันขาเกียร์ไปตามลูกศรได้เลย

หมายเลขที่ 3 ไฟหน้า ทำหน้าที่ ส่องสว่าง

หมายเลขที่ 4 เบรก ทำหน้าที่ ชะลอความเร็ว และจะตัดไฟจากมอเตอร์เมื่อ มีการเบรก

หมายเลขที่ 5 คันโยก ทำหน้า เมื่อมีการดึงหรือดัน จะมีการส่งกำลังไปยังล้อ

หมายเลขที่ 6 สวิตช์ เปิด/ปิด ทำหน้าที่เปิดกระแสไฟหรือตัดกระแสไฟไม่ให้ไหลเข้าสู่กล่องควบคุม

หมายเลขที่ 7 วัดโวลต์แบตเตอรี่ ทำหน้าที่ การบอกค่าของ "ความต่างศักย์" หรือ แรงเคลื่อนไฟฟ้าในแบตเตอรี่ มีหน่วยเป็น Volt โดยแบตเตอรี่มีหน้าที่เก็บกระแสไฟฟ้าเอาไว้

หมายเลขที่ 8 โซ่ ทำหน้าที่ อุปกรณ์ที่มีการถ่ายทอดกำลังจากชุดขับ (ต้นกำลัง) ไปยังชุดตาม (รับกำลัง) เพื่อถ่ายทอดหรือส่งกำลังไปยังในการขับเคลื่อนชิ้นส่วนหรือตัวเครื่องจักร โซ่ส่งกำลังจะต้องมีการทำงานคู่กับเฟืองโซ่

หมายเลขที่ 9 มอเตอร์ไฟฟ้า ทำหน้าที่การแปลงพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแหล่งจ่ายของมอเตอร์ เป็นพลังงานจลน์ มอเตอร์ก็จะหมุดและส่งกำลังไปยังโซ่

หมายเลขที่ 10 ชุดเกียร์ ทำหน้าที่ การส่งผ่านกำลังจากการปั่นไปยังล้อหลังจักรยาน จะประกอบไปด้วยจานหน้า ทำให้ที่รับแรงจากการปั่น เพื่อสร้างกำลังในการนำพาล้อหลังให้หมุนไปข้างหน้า โดยมีโซ่จักรยานเป็นตัวส่งผ่านกำลังจากการปั่นที่ทำให้จานหน้าหมุน

หมายเลขที่ 11 สวิตช์กุญแจ เปิด/ปิด กล่องควบคุมมอเตอร์ ทำหน้าที่ เป็นสวิตช์ไฟฟ้าซึ่งออกแบบไว้ให้ใช้ลูกกุญแจในการไขเปิดหรือปิด และตัดกำลังไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ไม่ให้ผ่านเข้าไปในกล่องควบคุม

วิธีการออกแบบและสร้างรถสามล้อโยกผไฟฟ้าผู้พิการ



1.การสร้างชุดเพลาล้อและชุดเกียร์



2.กล่องใส่แบตเตอรี่และกล่องควบคุม



3.สร้างโครงรถสามล้อโยกไฟฟ้าผู้การ



4.สร้างชุดบูทลูกปืนสำหรับใส่ชุดคันโยก



5.ชุดคันโยก



6.ทาสีโครงรถ



7.ประกอบเพลาล้อ มอเตอร์ คันโยกและชุดเกียร์



8.ติดตั้งกล่องใส่แบตเตอรี่และไฟหน้า



9.ทดสอบระบบไฟฟ้า ระบบคันโยกและเบรก เพื่อตรวจดูความเรียบร้อย

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ย การประเมินด้านการ ออกแบบ โดยมี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.80 คือ การออกแบบและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน และความเหมาะสมในการวางตำแหน่งอุปกรณ์ มีความแข็งแรงคงทาน อยู่ในระดับ ดีมาก ข้อที่มี การประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.40 คือ อุปกรณ์ชิ้นส่วนต่างๆสามารถเห็นได้ชัดเจน อยู่ในระดับ ดี และค่าเฉลี่ยรวมมี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 ซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก

ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งแสดง เป็นค่าเฉลี่ยการประเมินด้านการใช้งาน มี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.80 คือ สามารถใช้งานได้จริง อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.40 คือ ผู้ใช้รถมีตวามปลอดภัยขณะใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดี ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งแสดงเป็น ค่าเฉลี่ยการประเมินด้านใบเนื้อหา โดยมี 4 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.80 คือ ระบบการเปลี่ยนเกียร์สามารถใช้งานได้ง่ายและ ระบบคันโยกสามารถใช่งานได้ง่าย อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ข้อที่มีการ ประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.20 คือ ระบบเบรกทำงานได้ดีอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดี ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ผลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนซึ่งแสดงค่าเฉลี่ย การประเมินด้านความปลอดภัย โดยมี 2 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.80 คือ คู่มือ มีลำดับขั้นตอนการใช้งานและรูปภาพที่ชัดเจน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ ที่ 4.60 คือ ภาษา ตัวอักษร การจัดวางรูปภาพ อ่านเข้าใจง่าย อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมมี ค่าเท่ากับ 4.70 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ผลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ย การประเมินในแต่ละด้าน ซึ่งประกอบด้วย ด้านการออกแบบและสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านการ ทดสอบ ด้านคู่มือการใช้งาน ด้านที่มีการประเมินสูงสุดอยู่ที่ 4.70 คือ ด้านคู่มือการใช้งาน อยู่ใน เกณฑ์ระดับ ดีมาก และด้านที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.50คือ ด้านการออกแบบและสร้าง อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ผลของการแสดง

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ยอมรับการออกแบบและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถนำไปใช้งานขับขี่ ได้ อย่างมีคุณภาพ

ผลการหาความพึงพอใจของการออกแบบและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ

ผลจากการประเมินโดยผู้เรียน จำนวน 15 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการ ประเมินด้านการออกแบบ โดยมี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.70 คือ ความสะดวกในการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์ อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดี มาก ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.60 รถสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ มีความแข็งแรงทนทาน และวัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ผลจากการประเมินโดยผู้พิการ จำนวน 15 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการ ประเมินด้านการใช้งานโดยมี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.80 คือ มีระบบที่งานต่อการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก และ ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.50 คือ รถสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ ใช้งานได้จริง อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก และค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ผลจากการประเมินโดยผู้พิการจำนวน 15 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการ ประเมินด้านการปฏิบัติงานโดยมี 4 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.80 คือ มีความสอดคล้องต่อความต้องการของผู้พิการตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และสามาถปรับเปลี่ยนเกียร์ได้ อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.70 คันโยกสามารถใช้งานได้ และระบบเบรกสามารถใช้งานได้ อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.80 ซึ่งอยู่ใน เกณฑ์ระดับ ดีมาก

ผลจากการประเมินโดยผู้พิการ จำนวน 15 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการ ประเมินด้านความปลอดภัยโดยมี 2 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.90 คือ ภาษาและตัวอักษร การจัดวางรูปภาพเข้าใจได้ง่ายอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก และข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.80 คือ คู่มือมีลำดับขั้นตอนการใช้งานและรูปภาพที่ชัดเจน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ผลจากการประเมินโดยผู้เรียนจำนวน 15 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการ ประเมินในแต่ละด้าน ซึ่งประกอบด้วย ด้านการออกแบบและโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านการ ทดสอบ ด้านคู่มือการใช้งาน และมีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.90 คือด้านคู่มือการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 4.60 คือ ด้านการออกแบบและโครงสร้าง และด้านการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.70 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ ผลของการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาทั้ง 15 คน ยอมรับการออกแบบและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

เพื่อให้คนพิการได้มีรถสามล้อโยกไฟฟ้าใช้ ทำให้สามารถพึ่งพาตนเองได้ และช่วยลดความยากลำบากในการดำรงชีวิตของคนพิการ เพื่อมอบโอกาสให้คนพิการสามารถประกอบอาชีพ หาเลี้ยงชีพได้อีกครั้ง

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดสอบสมรรถนะและ คุณภาพของสามล้อโยกไฟฟ้าคนพิการ เพื่อการประหยัดพลังงาน คณะผู้วิจัยวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ได้ทดสอบคุณภาพของสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการคนพิการ ผลด้านคุณภาพ ของสมล้อโยกไฟฟ้าคนพิการ

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏผลดังนี้

ผลการประเมินคุณภาพภาพการออกและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อคุณภาพภาพของการออกและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ ทั้ง 4 ด้านคือ 1.ด้านการออกแบบและโครงสร้างมี ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 (0) อยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก 2.ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.60 (0.31) อยู่ใน เกณฑ์ระดับดีมาก 3.ด้านการทดสอบมีค่าเฉลี่ยที่ 4.60 (0.05) อยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก 4.ด้านคู่มือ การใช้งาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.70 (0) อยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก โดยมีผลค่าเฉลี่ยการประเมิน คุณภาพการออกและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ มีค่าเฉลี่ยโดยรวม ทั้ง 4 ด้านเท่ากับ 4.60 (0.13) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ซึ่งอยู่ในระดับที่สูงกว่า 3.50 ตามสมมติฐาน ที่ตั้งไว้โดยมีค่าเฉลี่ยด้านที่ต่ำสุด คือด้านการออกแบบและโครงสร้าง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 (0) อยู่ใน เกณฑ์ ระดับดีมาก และด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้านคู่มือการใช้งาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.70 (0.07) อยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก

ผลการหาแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการออกและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับผู้พิการผู้ที่ใช้สามล้อโยกไฟฟ้า ในตำบลวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ในการวิจัยจำนวน 15 คน ที่มีต่อการออกและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ 1.ด้านการออกแบบและโครงสร้างมีค่าเฉลี่ยโดยรวมใน การทำแบบสอบถามอยู่ที่ 4.60 (0.02) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 2.ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวม ในการทำแบบสอบถามอยู่ที่ 4.60 (0.09) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก 3.ด้านการทดสอบ มีค่าเฉลี่ย โดยรวมในการทำแบบสอบถามอยู่ที่ 4.80 (0.09) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก 4.ด้านคู่มือการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมในการทำแบบสอบถามอยู่ที่ 4.90 (0.03) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก โดยมีผลค่าเฉลี่ย โดยรวมทั้ง 4 ด้านอยู่ที่ 4.70 (0.03) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก และด้านที่มีค่าเฉลี่ยโดยรวมที่สูงที่สุด คือด้านคู่มือการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.90 (0.06) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยที่ต่ำที่สุด คือด้านการออกแบบและโครงสร้างโดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.60 (0.02) และด้านการใช้งาน โดยมี ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.60 (0.09) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการออกและสร้างสามล้อไฟฟ้าผู้พิการ สามารถ อภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

ด้านการออกแบบและโครงสร้าง โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่าการ ออกแบบและสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการเหมาะสมต่อการใช้งาน ที่มีการเลือกใช้วัสดุ อย่างเหมาะสมต่อการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในโครงสร้างสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ

ด้านการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า ขั้นตอนการใช้งานง่ายไม่ ซับซ้อน มีความปลอดภัยในการใช้งานสามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการและมีความปลอดภัยต่อการใช้งาน

ด้านการทดสอบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า การทดสอบของ สามล้อโยกไฟฟ้าผู้พิการ เช่น สามาถปรับเปลี่ยนเกียร์ได้และคันโยกสามารถใช้งานได้ ระบบเบรกสามารถใช้งานได้

ด้านคู่มือการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า คู่มือขั้นตอนการใช้ งาน ที่มีการลำดับขั้นตอนการใช้งานและรูปภาพที่ชัดเจน มีการใช้ภาษา ตัวอักษร การจัดวางรูปภาพ อ่านเข้าใจง่าย และเนื้อหาคู่มือที่ไม่ซับซ้อน

ด้านคุณภาพ ของผู้ใช้สามล้อโยกไฟฟ้าใน ภาพรวม อยู่ใน ระดับดีมาก

ด้านการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้สามล้อโยกไฟฟ้า ภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ควรเลือกใช้ล้อรับน้ำหนักที่แข็งแรง เช่น ล้อจักรยานยนต์

2.7.2 ควรเพิ่มขนาดกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ จากเดิม 250 วัตต์ เป็น 500 วัตต์ หรือมากกว่า

2.7.3 ควรเลือกใช้ชุดเตะเกียร์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่านี้

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ทศพล บุญใส (2559) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง-การควบคุม ภาควิชาไฟฟ้า ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโยยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (สืบค้นเมื่อ 28/03/66)

[2] พรภัทธ์ แสงมณี (2557) แบตเตอรี่ สาขาวิชาวิศกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (สืบค้นเมื่อ 25/01/66)

[3] ประพันธ์ พลเหล้า (2555) โซ่ส่งกำลัง ภาควิชาเครื่องกล ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตกรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (สืบค้นเมื่อ 21/01/66)

[4] ชวิทย์ ทองเชต,บรรพต,วงศ์แสวง,สุรพงษ์ หรรษนันท์,อุดม สมบูรณ์ (2551) มอเตอร์ไฟฟ้า สถาบันวิจัยและพัฒนา,อุตรดิตถ์ มหาวิทยาลัยราชภัชอุตรดิสถ์ (สืบค้นเมื่อ 20/01/66)

การออกแบบและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า
The Design and Modification of Motorcycle Powered by Electrical Power

วรพล ตรีพิทักษ์สกุล[1] สนธยา ทองห่อ[2] ศิริพงษ์ กุลฉิม[3] อิทธิพล ไชยมงคล[4] ปิยธิดา รอดซุง[5] ชยพล บุตรทองดี[6]
Vorapon Treephituksakun[1] SonthayaThongho[2] Sirirpong Kulchim[3] Ittipon Chaimongkol[4]
Piyathida Rodsung[5] Chayaphol bodton[6]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)
[1] วรพล ตรีพิทักษ์สกุล สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์/วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
Email: Guide357gi@gmail.com
ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)
[2] สนธยา ทองห่อ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์/วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
Email: Sonthaya30112543@gmail.com
[3] ศิริพงษ์ กุลฉิม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
Email: Sirirpong@gmail.com
[4] อิทธิพล ไชยมงคล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
Email: Ittipon@gmail.com
[5] ปิยธิดา รอดซุง คณะครุศาสตร์/มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
Email: pomdech@gmail.com
[6] ชยพล บุตรทองดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม/มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
Email: chayapholcb@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

กลุ่มวินมอเตอร์ไซค์ ในจังหวัดพิษณุโลก

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างออกแบบและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า
2. เพื่อหาคุณภาพของรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้รถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าโดยการใช้อัตราการสิ้นเปลืองเป็นเกณฑ์ และให้ตัวแทนกลุ่มวินมอเตอร์ไซค์ ในจังหวัดพิษณุโลก ได้ทดลองใช้งานรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและชิ้นส่วนต่างๆ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

การคมนาคมนั้นมีมายาวนานตั้งแต่ก่อนคริสต์ศักราชจะก่อตั้งขึ้น และพัฒนาขึ้นมาตามอารยธรรม เทคโนโนยี และการประดิษฐ์ โดยสมัยก่อน ยาพาหนะของมนุษย์จะใช้แรงงานสัตว์เป็นตัวขับเคลื่อนในการเดินทางไปสถานที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง เช่น ช้าง ม้า วัว ควาย เป็นต้น ในเวลาต่อมามนุษย์ได้ริเริ่มการประดิษฐ์เครื่องจักรกลมาใช้งาน โดยสิ่งแรกประดิษฐ์ยานพาหนะเครื่องแรกคือ รถไฟที่เคลื่อนที่โดยใช้ไอน้ำ ก่อนจะพัฒนาไปสู่ยานพาหนะในรูปแบบต่างๆในเวลาถัดมา ปัจจุบันการคมนาคมมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการใช้ชีวิตประจำวัน ยานพาหนะเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการคมนาคม

ของมนุษย์และมีแนวโน้มการใช้งานเพิ่มมากขึ้น เพราะความสะดวกสบายที่ใช้ในชีวิตประวันในการขนส่งต่างๆ อาทิ ใช้ยานพาหนะขับขี่ไปทำงาน เป็นต้น และยานพาหนะในปัจจุบันโดยส่วนมาก คือ รถจักรยานยนต์ เพราะรถจักรยานยนต์ ที่มีขนาดเล็ก และรวดเร็วกว่ารถยนต์ ทำให้คนเราเลือกใช้งานมากกว่ารถยนต์เพราะในชั่วโมงเร่งด่วนอย่างเช่น การเดินทางไปทำงานในตอนเช้า หรือการเดินทางที่ต้องไปให้ทันตามกำหนดการ การเลือกใช้รถจักรยานยนต์จึงเหมาะสมสำหรับการเดินทาง จากการสำรวจรถจักรยานยนต์เป็นยานพาหนะที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงในประเทศไทย โดยจากตัวเลขทางสถิติของกรมการขนส่งทางบกในปี พ.ศ.2564 รถจักรยานยนต์ที่จดทะเบียนมีจำนวนทั้งสิ้น 21,487,680 คัน คิดเป็นร้อยละ 53.18 ของจำนวนพาหนะทุกประเภทที่จดทะเบียน โดยคิดเป็นอัตราส่วนจำนวนรถจักรยานยนต์ต่อประชากรในประเทศไทยเท่ากับ 4 คนต่อรถจักรยานยนต์ 1 คัน สูงเป็นอันดับ 3 ของประเทศในแถบอาเซียน รองลงมาจากประเทศเวียดนามและมาเลเซีย

จากในอดีตรถจักรยานยนต์ทำหน้าที่เป็นยานพาหนะสำหรับขี่ไปยังจุดหมายปลายทางต่างๆ โดยมีความสะดวกรวดเร็วและความคล่องตัวสูงที่สามารถควบคุมให้เปลี่ยนทิศทางได้อย่างง่ายและว่องไว ซึ่งปกติใน 1 ครัวเรือน มีรถจักรยานยนต์เฉลี่ย 1 – 2 คัน ใช้กันทั้งครอบครัว แต่ในทุกวันนี้รถจักรยานยนต์ไม่ได้ เป็นเพียงยานพาหนะเท่านั้น แต่ยังเป็นสินค้าไลฟ์สไตล์ที่บ่งบอกความเป็นตัวตนของเจ้าของ เป็นผลมาจากผู้ผลิตค่ายต่างๆ พัฒนาสินค้าให้กลุ่มผู้บริโภคย่อยมากขึ้น เพื่อรองรับกับการใช้งาน และไลฟ์สไตล์ที่หลากหลายของผู้บริโภคยุคปัจจุบันที่มีความเป็นตัวของตัวเองสูงประกอบกับการสื่อสาร การตลาดรูปแบบใหม่ ไม่เพียงแต่เน้นเฉพาะคุณลักษณะทางกายภาพแล้ว แต่ได้เน้นอารมณ์ความรู้สึก เพิ่มเติมเข้ามาด้วย เพื่อสื่อให้เห็นว่ารถจักรยานยนต์ไม่ได้เป็นเพียงยานพาหนะที่ไปทำกิจวัตรประจำวันเท่านั้น แต่ยังเป็นเสมือนเพื่อนรู้ใจที่สามารถไปด้วยทุกหนแห่ง พร้อมกับสมรรถนะที่ที่เป็น ผลผลิตจากโรงงานเอง รวมไปถึงมีอุปกรณ์เสริมเพื่อเพิ่มสมรรถนะตามที่ต้องการ เพื่อให้ผู้บริโภคไป ปรับเปลี่ยนเพื่อให้เข้ากับสไตล์ของตัวเอง

ในปัจจุบันราคาเชื้อเพลิงของประเทศไทยได้มีการปรับราคาสูงขึ้นซึ่งสวนทางกับภาระค่าใช้จ่ายขั้นต่ำของประชาชน ทำให้ประชาชนมีภาระค่าใช้ที่มากขึ้นตามมาด้วย บวกกับรถจักรยานยนต์ต้องใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนของเครื่องยนต์ ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นจำนวนมากจนกระทั่งทำให้เกิดสภาพวะเรือนกระจกและสภาวะโลกร้อนขึ้นมาตามลำดับ โดยสภาวะโลกร้อนจะไปทำลายสิ่งแวดล้อม จะสังเกตุได้จากอุณหภูมิร้อนขึ้นทำให้น้ำแข็งขั้วโลกละลาย เพราะเปอร์เซ็นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยสู่อากาศมาจากรถจักรยานยนต์ รถยนต์ และควันจากโรงงานเป็นส่วนใหญ่

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้สนใจพลังงานทดแทนในรูปแบบพลังงานไฟฟ้า ที่เป็นพลังงานสะอาดราคาไม่แพง ซึ่งจะสามารถนำมาทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง เพื่อลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลง ในปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่เป็นพลังงานสะอาด ไม่ก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม สามารถผลิตและควบคุมได้ง่าย และเปลี่ยนแปลงไปเป็นพลังงานรูปอื่น ๆ ได้เกือบทุกชนิดซึ่งปัจจุบันมีการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์และอุปกรณ์จำนวนมากที่ใช้พลังงานไฟฟ้า หนึ่งในนั้นก็คือจักรยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ซึ่งช่วยทำให้สิ่งแวดล้อมดียิ่งขึ้น และนำรถจักรยานยนต์ธรรมดาที่มีอยู่มาเพิ่มมูลค่าให้ดีมากขึ้นอีกด้วย

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ฮับมอเตอร์เป็นเทคโนโลยีมอเตอร์ดุมล้อที่รู้จักกันว่าเทคโนโลยีมอเตอร์ขับเคลื่อนล้อ มีลักษณะโดยรวมของอุปกรณ์ส่งกำลังและเบรกเข้าสู่ฮับจึงช่วยลดความซับซ้อนของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลของรถยนต์ไฟฟ้า เทคโนโลยีดุมล้อมอเตอร์ไม่ใช่เรื่องใหม่ เร็วเท่าที่ 1900 รถยนต์ไฟฟ้าที่มีมอเตอร์ล้อหน้าถูกผลิตขึ้น ในปี 1970 เทคโนโลยีนี้ถูกนำไปใช้ในยานพาหนะการขนส่งและ สาขาอื่นๆสำหรับฮับมอเตอร์ที่ใช้ในรถยนต์ ผู้ผลิตญี่ปุ่นได้ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนี้ มาก่อนหน้านี้และปัจจุบันอยู่ในตำแหน่งผู้นำ บริษัท ยักษ์ใหญ่ด้านยานยนต์ระดับสากล ได้แก่ General Motors และ Toyota ก็มีส่วนร่วมในเทคโนโลยีนี้เช่นกัน



ภาพที่ 1 โครงสร้างมอเตอร์ฮับ

Hub Motor หรือ Brushless DC Motor ซึ่งจะไม่มีแปรงถ่าน มอเตอร์แบบนี้จะอยู่ที่ศูนย์กลาง ของล้อ ซึ่งที่เราเรียกว่า Hub จึงนิยมติดปากเรียกกันว่า "Hub Motor" ซึ่งมอเตอร์แบบนี้ ราคาจะสูง กว่าแบบมีแปรงถ่าน และวงจรควบคุมจะมีการทำงานที่ซับซ้อนกว่ามาก ภายในมอเตอร์มีขดลวด 3 ชุดแต่จะมีหลายขดและมีการป้อนกลับของสัญญาณจาก hall sensor ทั้งหมด3 ตัว ทำงานในลักษณะ Sink และ Source คือเป็น Low และ High ตามขั้วของแม่เหล็กซึ่งจะไม่เหมือนกับ Hall Sensor ในคันเร่งจะมีการทำงานเป็นแบบลิเนียร์ โดย hall sensor ใกล้ๆกัน เฟสจะต่างกันอยู่ ในข้อนี้จะวาง 2 แบบคือ 60 องศา หรือ 120 องศา ซึ่งจุดนี้แล้วแต่บริษัทผู้ผลิตจะ ออกแบบมา โดยจะวางใกล้ๆกับขอบล้อติดกับ แม่เหล็กในตัวมอเตอร์เอง ซึ่งรวมๆแล้วจะมีสายไฟ ทั้งส่วนของสายเซนเซอร์และขดลวด ออกจากมอเตอร์ทั้งหมด 8 เส้น และมอเตอร์แบบนี้ยังมีแบบที่มีเกียร์ ที่เรียกว่าแบบ Planetary Gear

มอเตอร์ D.C. แบบไร้แปรงถ่าน เป็นระบบการควบคุมมอเตอร์ D.C. แบบไร้แปรงถ่านชนิด 3 เฟส ซึ่งประกอบด้วยที่สเตเตอร์มีขดลวดอาร์เมเจอร์จำนวน 3 ชุด โดย ได้รับการกระตุ้นจากวงจรขับเคลื่อนอิเล็กทรอนิกส์และมีสัญญาณตรวจจับตำแหน่งอยู่ที่เพลา ซึ่ง โครงสร้างของมอเตอร์ D.C.แบบไร้แปรงถ่านมีลักษณะคล้ายกันกับของมอเตอร์ซิงโครนัส จำนวนขั้วแม่เหล็กของขดลวดอาร์เมเจอร์ที่สเตเตอร์จะถูกกำหนดตามจำนวนขั้วของแม่เหล็กถาวรของโรเตอร์ คุณลักษณะของแรงบิดและความเร็วรอบที่ได้เกิดจากการควบคุมขนาดกระแสของขดลวด อาร์เมเจอร์และเวลาในการสวิตช์ของชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมอเตอร์ชนิดนี้จะให้ความเร็ว รอบทีคงที่ เมื่อเปรียบเทียบกับแรงบิดที่เปลี่ยนแปลง

แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน เป็นแบตเตอรี่ที่มีจุดเด่นในเรื่องของความสามารถในการเก็บพลังงานได้มากกว่าแบตเตอรี่ชนิดอื่น อีกทั้งยังมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบาทำให้สะดวกเวลาที่จะใช้งาน ซึ่งส่วนประกอบของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนหลักๆ แล้วจะมีอยู่ 4 ส่วนด้วยกัน คือ

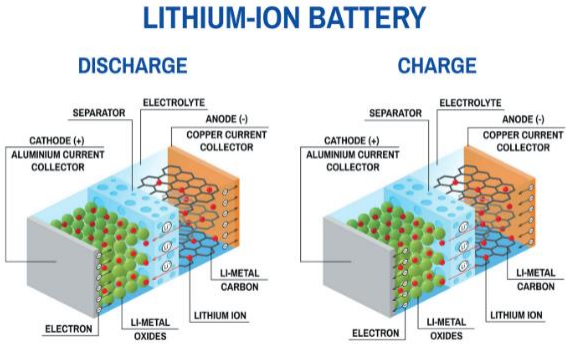
1. ขั้วไฟฟ้า จะประกอบไปด้วยขั้วแคโทด (Cathode) เป็นส่วนที่ไว้กักเก็บพลังงานขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาใช้ทำและอีกส่วนคือขั้วแอโนด (Anode) ส่วนมากจะทำมาจากวัสดุประเภทคาร์บอนเช่น แกรไฟร์

2. Separator เป็นส่วนที่ป้องกัน ไม่ให้ขั้วแคโทดสัมผัสกับขั้วแอโนด เพราะจะทำให้เกิดการลัดวงจร

3. อิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte) เป็นสารละลายเกลือของลิเทียม ซึ่งเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ยอมให้ไอออนไหลผ่านแต่ไม่ยอมให้ อิเล็กตรอนไหลผ่าน จึงเป็นตัวนำไอออนิกที่ดีแต่เป็นตัวนำอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ดี

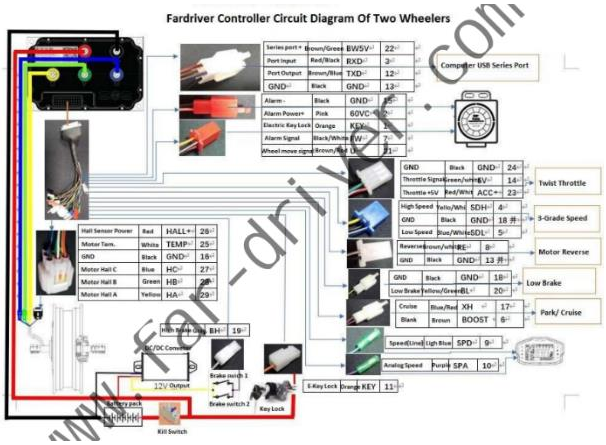
4. Current collector เป็นส่วนโลหะตัวนำที่ทำหน้าที่ให้อิเล็กตรอนไหลผ่านออกสู่วงจรภายนอก และเกิดการนำพลังงานไฟฟ้าจนสามารถนำไปใช้ได้

จากส่วนประกอบหลักนี้ รวมถึงหลักการไฟฟ้าเคมี จะให้แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนทำงาน โดยการไหลผ่านของอิเลกตรอนไปสู่โลหะจนทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าในที่สุด หากแบตเตอรี่หมดต้องทำให้เกิดประจุไฟอีกครั้งก็จะสามารถใช้งานได้ จนกว่าแบตเตอรี่จะเสื่อมสภาพหรือหมดอายุการใช้งาน



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน

กล่องควบคุม กล่องควบคุมอัตโนมัติจะมีหน้าที่เปรียบเทียบสัญญาณทางออกของระบบ กับค่าที่ต้องการ ควบคุม หรือค่าที่ใช้อ้างอิง (ทางเข้าของระบบ) ผลของการเปรียบเทียบจะได้ค่าที่เบี่ยงเบนหรือ ผิดพลาดไป และตัวควบคุมอัตโนมัตินี้ จะน้าสัญญาณที่เบี่ยงเบนไปสร้างเป็นสัญญาณ เพื่อควบคุม 7 ให้ระบบลดค่าผิดพลาดเหล่านั้นจนกลายเป็นศูนย์ หรือน้อยที่สุดเท่าที่ตัวควบคุมจะสามารถท้าได้ ตัวควบคุมแบบสัดส่วนร่วมกับแบบบูรณาการรวมหน่วย ตัวควบคุมแบบสัดส่วนกับแบบบูรณาการรวม หน่วยนี้ เป็นการน้าเอาคุณสมบัติของตัวควบคุมแบบ สัดส่วน กับตัวควบคุมแบบบูรณาการรวมหน่วย มาร่วมกัน ดังนั้น สัญญาณที่ออกจากตัวควบคุม ชนิดนี้คือ สัญญาณทางออก = สัญญาณทางออกแบบ พี + สัญญาณทางออกแบบไอ



ภาพที่ 3 กล่องควบคุมและจุดต่อสายไฟ

นายปกเกศ จันทะกล (2558 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างรถจักรยานที่สามารถใช้พลังงานร่วม ซึ่งมีทั้งหมด 3 ระบบ คือมีการขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซินเป็นเชื้อเพลิง ขับเคลื่อน ด้วยมอเตอร์กระแสตรง โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่และขับเคลื่อนด้วยระบบปั่นจักยาน ด้วยแรง ของคนขี่ซึ่งเป็นการลดและประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงในระดับหนึ่งด้วย ในการทดลองหา ประสิทธิภาพใช้คนขับขี่ 1 คน น้าหนัก 55 กิโลกรัม ผลการทดลองเป็นการหาประสิทธิภาพของจักรยานพลังงานร่วม ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้ ผลของทดลองการขับขี่ด้วยระบบเครื่องยนต์ มีความเร็วเฉลี่ยทั้งหมดจะอยู่ที่ 29.24 กิโลเมตรต่อชั่วโมง มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ยทั้งหมด 0.106 มิลลิลิตรต่อเมตร ผลการทดลองขับขี่ด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้าอย่างเดียวอัตราความเร็วเฉลี่ยทั้งหมดจะอยู่ที่ 16.2 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ผลการทดลองประสิทธิภาพแบตเตอรี่ที่ใช้งานอย่างต่อเนื่อง แรงดันของแบตเตอรี่จะลดลง เรื่อย ๆ ตามระยะทางและเวลาที่เพิ่มขึ้นและวิ่งได้ต่อเนื่องเป็นเวลาประมาณ 40 นาทีของกลุ่มตัวอย่าง มีความพึงพอใจใน ภาพรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.47

ภานุพงศ์ พรหมจันทร์ , พิเชษฐ์ วงศ์พรรณ และ ทวีศักดิ์ สุดวิลัย (2560 : บทคัดย่อ) โครงงานนี้เป็นการนำเสนอถึงรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โดยการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบกระตุ้นแยก อาศัย

หลักการควบคุมด้วยชอปเปอร์และได้กล่าวถึงการคำนวณ การออกแบบระบบขับเคลื่อนทางกลและทางไฟฟ้าด้วยขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบกระตุ้นแยกใช้กำลังไฟฟ้า 500 วัตต์ แรงดันไฟฟ้า 24 โวลท์ กระแสขดลวดอาร์เมเจอร์ 27 แอมป์ โดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่ 12 โวลท์ 21 แอมป์ต่อชั่วโมง จำนวน 3 ชุด เพื่อเป็นแหล่งจ่ายให้กับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและวงจรควบคุมมอเตอร์ และใช้อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่เรียกว่า ไอ.จี.บี.ที (IGBT) เป็นอุปกรณ์สวิทช์ชิ่งให้กับมอเตอร์

นายประภาส แก้วพิทักษ์ และ นายไตรรัตน์ กฤษณะโลม (2551,บทคัดย่อ) โครงงานนี้เป็นการศึกษาการทำงานและควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้ากระแสตรงเนื่องจากเครื่องจักรไฟฟ้าตัวหนึ่งสามารถ
ทำงานเป็นได้ทั้งมอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในตัวเดียวกันจึงนำหลักการดังกล่าวมาประดิษฐ์อุปกรณ์ที่สามารถคืนพลังงานให้แก่จักรยานไฟฟ้า ซึ่งในส่วนของระบบ ควบคุมจะแบ่งเป็นสองระบบ คือระบบจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ให้แก่มอเตอร์เพื่อใช้ในการขับเคลื่อน จักรยาน และระบบคืนพลังงานโดยการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าและการเบรก ผลการ ทดสอบรถจักรยานที่
สร้างขึ้นสามารถวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 22.28 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และการประจุ แบตเตอรี่เพิ่มด้วยการปั่นจักรยานด้วยเท่าจะได้ปริมาณพลังงานมากกว่าการประจุแบตเตอรี่โดยใช้การเบรก

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า รถจักรยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้านับได้ว่าเป็นนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้ดียิ่งขึ้น และนำรถจักรยานยนต์ธรรมดาที่มีอยู่มาเพิ่มมูลค่าให้ดีมากขึ้นอีกด้วย

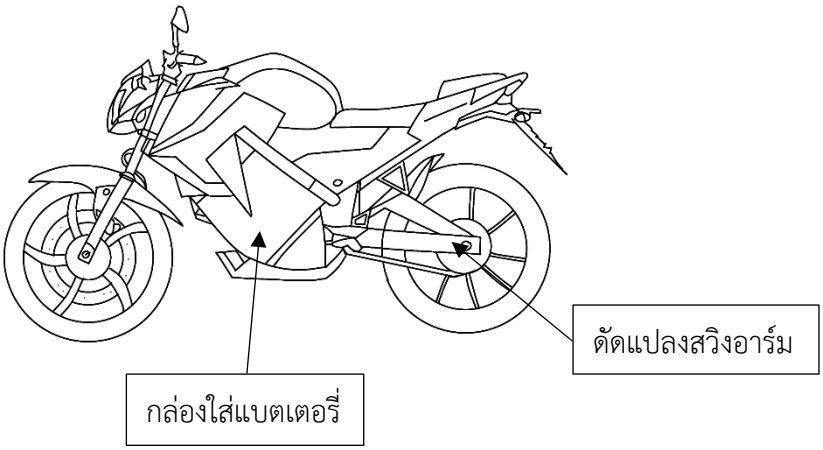
2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

ขอบเขตด้านการศึกษา

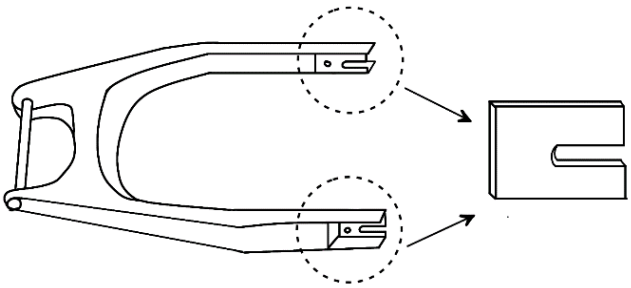
1. ดัดแปลงรถจักรยานยนต์เก่า ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 3000 W โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ Lithium
2. ขนาดรถจักรยานยนต์ที่ใช้ดัดแปลงไม่เกิน 300 cc

ขั้นตอนการออกแบบและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า

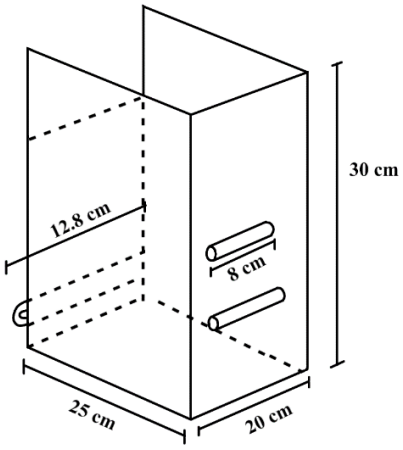
1. วัสดุอุปกรณ์
   1) มอเตอร์ไฟฟ้า 72v 3000 w
   2) แบตเตอรี่ Lithium 72v 40 Ah
   3) กล่องควบคุม
   4) Dc-Dc คอนเวอร์เตอร์ 12v-72v
   5) โครงรถมอเตอร์ไซค์ CBF 300
   6) เรือนไมล์ดิจิตอล
   7) คันเร่ง เกียร์ 3 ระดับ
   8) ที่ชาร์จแบตเตอรี่
2. วิธีการออกแบบและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า
   1) เขียนแบบและกำหนดขนาดในการออกแบบดัดแปลงรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



ภาพที่ 4 การดัดแปลงรถจักรยานยนต์ CBF 300



ภาพที่ 5 การดัดแปลงสวิงอาร์ม



ภาพที่ 6 การตัดเหล็กพับกล่องใส่แบตเตอรี่

2) ถอดสวิงอาร์ม



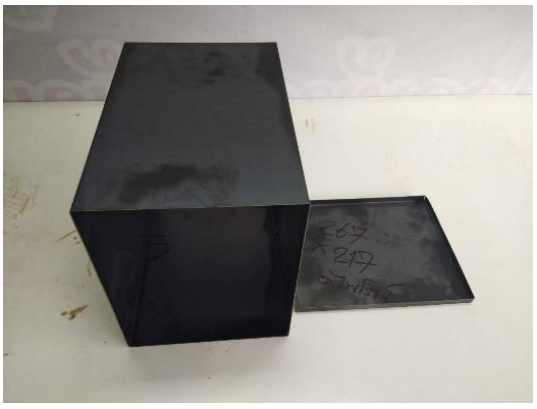
ภาพที่ 7 ถอดสวิงอาร์ม

3) ดัดแปลงสวิงอาร์ม



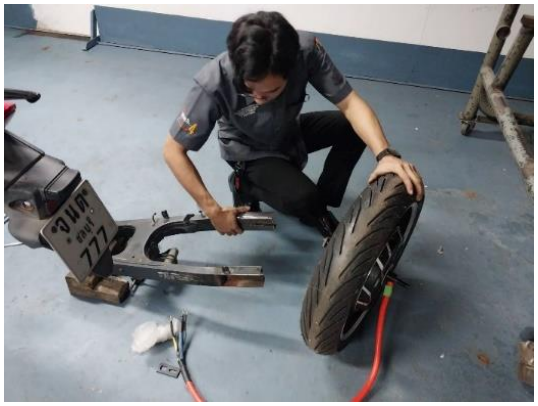
ภาพที่ 8 ดัดแปลงสวิงอาร์ม

4) พับกล่องใส่แบตเตอรี่



ภาพที่ 9 พับกล่องใส่แบตเตอรี่

5.) ประกอบสวิงอาร์มยึดฮัมมอเตอร์ขับเคลื่อน



ภาพที่ 10 ประกอบสวิงอาร์มยึดฮัมมอเตอร์ขับเคลื่อน

6) ติดตั้งกล่องใส่แบตเตอรี่



ภาพที่ 11 ติดตั้งกล่องใส่แบตเตอรี่

7) ใส่แบตเตอรี่ลงไปในกล่อง



ภาพที่ 12 ใส่แบตเตอรี่ลงไปในกล่อง

8) ติดตั้งเรือนไมล์ดิจิตอล



ภาพที่ 13 ติดตั้งเรือนไมล์ดิจิตอล

9) เดินระบบอุปกรณ์ควบคุมและต่อชุดสายไฟ



ภาพที่ 14 เดินระบบอุปกรณ์ควบคุมและต่อชุดสายไฟ

10) ประกอบชิ้นส่วนเฟรมรถจักรยานยนต์



ภาพที่ 15 ประกอบชิ้นส่วนเฟรมรถจักรยานยนต์

11) ติดตั้งระบบเบรก



ภาพที่ 16 ติดตั้งระบบเบรก

12) ทดสอบระบบไฟฟ้าเบรก เพื่อตรวจดูความเรียบร้อย



ภาพที่ 17 ทดสอบระบบไฟฟ้าและเบรก เพื่อตรวจดูความเรียบร้อย

3 ทดสอบประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า



ภาพที่ 18 ทดสอบความคล่องตัว(สลาลม)ในระยะกรวยจราจร 2.50 m



ภาพที่ 19 ทดสอบระบบเบรกการหยุดในระยะ 25 km/h

4 ส่วนประกอบต่างๆของรถการออกแบบและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า



หมายเลข 1 เรือนไมล์ ทำหน้าที่เป็นมาตารวัดความเร็ว ที่เพียงแค่เหลือบตามองบริเวณแผงหน้าปัดเรือนไมล์ก็สามารถรู้ได้ว่ากำลังใช้ความเร็วหรือช้าแค่ไหน

หมายเลข 2 คันเร่ง คือกลไกลหรืออุปกรณ์ในการออกตัวต่อเนื่องไปจนถึงการเร่งความเร็วของรถ

หมายเลข 3 กล่องควบคุม เป็นกล่องที่ใช้ควบคุมรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสามารถปรับตั้งค่าหรือปรับจูนได้

หมายเลข 4 กล่องคอนวอร์เตอร์ DC 12V 72V ทำหน้าที่ควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงโดยความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะเป็นสัดส่วนกับแรงดันไฟฟ้าต้านกลับในอาร์เมเจอร์

หมายเลข 5 สวิงอามหลัง เป็นส่วนประกอบของมอเตอร์ไซค์ที่ล้อหลังมีลักษณะเป็นแขน 2 แขนยื่นออกมาประกบหรือ ยึดอยู่กับบริเวณตัวล้อเป็นจุดยึดระหว่างล้อหน้ากับตัวรถเอาไว้ยึดโครงสร้างรถ

หมายเลข 6 ฮับมอเตอร์ เป็นหัวใจหลักของระบบการขับเคลื่อนของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าคือฮับทอเตอร์จะใช้ขับเคลื่อนที่แกนล้อโดยตรง

หมายเลข 7 แบตเตอรี่ ลิเธียมไอออน เป็นแบตเตอรี่แบบชาร์จไฟได้ดีที่สุดประเภทหนึ่งที่มีความหนาแน่นของพลังงานสูง จึงเป็นทางเลือกที่ดีกว่าและมีประสุทธิภาพ

หมายเลข 8 เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ เป็นตัวชาร์จพลังงานไฟฟ้าใช้กับแบตเตอรี่ของรถจักรยานยนต์พลังงานไฟฟ้า

การวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ในการวิจัยการสร้างและหาคุณภาพของการออกแบบและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ในครั้งนี้ใช้หลักสถิติดังนี้ คือ

ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2543) เป็นการนำค่าของข้อมูลทั้งหมดนำมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลที่มีอยู่ การใช้สูตรในการคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้ ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ หมายถึง คะแนนเฉลี่ย
$\sum x$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
n หมายถึง จำนวนนักเรียน

<u>เกณฑ์การแปลผล</u>

โดยนำคะแนนแต่ละข้อมารวมกันแล้วนำมาค่าเฉลี่ยโดยใช้หลักการแปลผลของ John W. Best (2001) อ้างใน กาญจนา วัฒนายุ (2544) ในการแปลความหมาย ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย		**การแปลผล**
ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ	4.50 – 5.00	จัดอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ	3.50 – 4.49	จัดอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ	2.50 – 3.49	จัดอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ	1.50 – 2.49	จัดอยู่ในเกณฑ์มีคุณภาพน้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ	1.00 – 1.49	จัดอยู่ในเกณฑ์ไม่มีคุณภาพ

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วนและอังคณา, 2543) เป็นค่าวัดการกระจายที่สำคัญทางสถิติ เพราะเป็นค่าที่ใช้บอกถึงการกระจายของข้อมูลได้ดีกว่าค่าพิสัย และส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย
สามารถหาได้จาก สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ $S.D.$ หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\bar{x}$ หมายถึง คะแนนเฉลี่ย
x หมายถึง ข้อมูล
n หมายถึง จำนวนนักเรียน

ค่าดัชนีความสอดคล้องของนวัตกรรมและแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (ล้วน และอังคณา, 2543) กล่าวไว้ว่า เป็นการนำผลของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมารวมกันและคำนวณหาความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณจากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีที่ใช้แสดงค่าความสอดคล้อง เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญจะต้องประเมินด้วยคะแนน 3 ระดับ คือ

+1 หมายถึง สอดคล้อง หรือแน่ใจว่านวัตกรรมนั้นหรือข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง
0 หมายถึง ไม่แน่ใจ ว่านวัตกรรมนั้นหรือข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง หรือแน่ใจว่านวัตกรรมนั้นหรือข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปหาได้จากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับจุดประสงค์
$\sum R$ หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1. ผลการหาคุณภาพและการออกแบบดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า หัวข้อในการประเมินแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือด้านการออกแบบและโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านการทดสอบ ด้านคู่มือการใช้งาน

ด้านการออกแบบและโครงสร้าง

ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินด้านการออกแบบ โดยมี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.80 คือ การออกแบบรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมต่อการใช้งาน และความเหมาะสมในการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในโครงสร้างรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า อยู่ในระดับ ดีมาก ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.40 คือ ความเหมาะสมการเลือกใช้วัสดุ อยู่ในระดับ ดี และค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก

ด้านการใช้งาน

ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินด้านการใช้งาน มี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 5 คือ ขั้นตอนการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.60 คือ สามารถซ่อม/บำรุงรักษาได้สะดวก อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดี ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ด้านการทดสอบ

ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินด้านใบเนื้อหา โดยมี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 5 คือ ความเร็วรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า และความคล่องตัว (สลาลม)ในระยะกรวยจราจร 2.50 m อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.40 คือ ระบบเบรกการหยุดในระยะ 25 km/h อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดี ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ด้านคู่มือการใช้งาน

ผลจากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนซึ่งแสดงค่าเฉลี่ยการประเมินด้านความปลอดภัย โดยมี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.80 คือ ภาษา ตัวอักษร การจัดวางรูปภาพ อ่านเข้าใจง่าย และเนื้อหา

คู่มือไม่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.60 คู่มือมีลำดับขั้นตอนการใช้งานและรูปภาพที่ชัดเจน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.70 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ผลจากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินในแต่ละด้าน ซึ่งประกอบด้วย ด้านการออกแบบและโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านการทดสอบ ด้านคู่มือการใช้งาน ด้านที่มีการประเมินสูงสุดอยู่ที่ 4.80 คือ ด้านการใช้งาน และด้านการทดสอบ อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก และด้านที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.60 คือ ด้านการออกแบบและโครงสร้าง อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.70 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ผลของการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ยอมรับแท่นการออกแบบดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถนำไปใช้งานขับขี่ ได้อย่างมีคุณภาพ

2. ผลการหาความพึงพอใจของออกแบบดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า

จากการออกแบบดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 15 คน ประเมินผลแบบสอบถามหาความพึงพอใจการออกแบบดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่างมาวิเคราะห์เพื่อหาความพึงพอใจของการอ ออกแบบดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ซึ่งผลที่ได้แบ่งออกเป็น 4 ด้านคือ ด้านการออกแบบและโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านการทดสอบ ด้านคู่มือการใช้งาน และผลที่ได้เป็นดังนี้

ด้านการออกแบบและโครงสร้าง

ผลจากการประเมินโดยกลุ่มวินมอเตอร์ไซค์ จำนวน 15 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินด้านการออกแบบ โดยมี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.70 คือ การออกแบบรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมต่อการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.40 วัสดุที่ใช้เหมาะสมกับการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดี ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ด้านการใช้งาน

ผลจากการประเมินโดยกลุ่มวินมอเตอร์ไซค์ จำนวน 15 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินด้านการใช้งานโดยมี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.80 คือ ความคิดเห็นในขั้นตอนการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก และ ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.60 คือ ความคิดเห็นในการซ่อม/บำรุงรักษาได้สะดวก อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก และค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.70 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ด้านการทดสอบ

ผลจากการประเมินโดยนักศึกษาผู้ที่ใช้รถจักรยานยนต์ จำนวน 15 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินด้านการปฏิบัติงานโดยมี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.80 คือ ความเร็วรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.30 ระบบเบรกการหยุดในระยะ 25 km/h อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดี ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.60 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ด้านคู่มือการใช้งาน

ผลจากการประเมินโดยกลุ่มวินมอเตอร์ไซค์ จำนวน 15 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินด้านความปลอดภัยโดยมี 3 ข้อคำถามและข้อที่มีการประเมินสูงสุดที่อยู่ที่ 4.90 คือ คู่มือมีลำดับขั้นตอนการใช้งานและรูปภาพที่ชัดเจน และภาษาตัวอักษร การจัดวางรูปภาพ อ่านเข้าใจง่ายอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก และข้อที่มีการประเมินต่ำที่สุดอยู่ที่ 4.80 คือเนื้อหาคู่มือไม่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่าย อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

ผลจากการประเมินโดยกลุ่มวินมอเตอร์ไซค์ จำนวน 15 คน ซึ่งแสดงเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินในแต่ละด้าน ซึ่งประกอบด้วย ด้านการออกแบบและโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านการทดสอบ ด้านคู่มือการใช้งาน และมีค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 4.80 คือด้านคู่มือการใช้งาน อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 4.50 คือ ด้านการออกแบบและโครงสร้าง อยู่ใน

เกณฑ์ระดับ ดีมาก ค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ผลของการแสดงความคิดเห็นทั้ง 15 คน ยอมรับการออกแบบดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มวินมอเตอร์ไซค์ ในจังหวัดพิษณุโลก

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1. ผลการประเมินคุณภาพการออกและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีต่อคุณภาพของการออกและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าทั้ง 4 ด้านคือ 1)ด้านการออกแบบและโครงสร้างมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.60 (0.05) อยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก 2)ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.80 (0.29) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก 3)ด้านการทดสอบมีค่าเฉลี่ยที่ 4.80 (0.31) อยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก 4)ด้านคู่มือการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.70 (0.05) อยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก โดยมีผลค่าเฉลี่ยการประเมินคุณภาพการออกและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ยโดยรวม ทั้ง 4 ด้านเท่ากับ 4.70 (0.14) อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยด้านที่ต่ำสุด คือ ด้านการออกแบบและโครงสร้าง มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.60 (0.05) อยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก และด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ด้านการใช้งาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.80 (0.29) และด้านการทดสอบ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.80 (0.31) อยู่ในเกณฑ์ ระดับดีมาก

2. ผลการหาแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการออกและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มวินมอเตอร์ไซค์ ในจังหวัดพิษณุโลก ในการวิจัยจำนวน 15 คน ที่มีต่อการออกและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ทั้ง 4 ด้านคือ 1)ด้านการออกแบบและโครงสร้างมีค่าเฉลี่ยโดยรวมในการทำแบบสอบถามอยู่ที่ 4.50 (0.03) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก 2)ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมในการทำแบบสอบถามอยู่ที่ 4.70 (0.07) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก 3)ด้านการทดสอบ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมในการทำแบบสอบถามอยู่ที่ 4.60 (0.07) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก 4)ด้านคู่มือการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมในการทำแบบสอบถามอยู่ที่ 4.80 (0.08) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก โดยมีผลค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 4 ด้านอยู่ที่ 4.50 (0.02) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก และด้านที่มีค่าเฉลี่ยโดยรวมที่สูงที่สุดคือด้านคู่มือการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.80 (0.08) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยที่ต่ำที่สุดคือด้านการออกแบบและโครงสร้างโดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50 (0.03) อยู่ในเกณฑ์ระดับ ดีมาก

2.7 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการออกและดัดแปลงรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ด้านการออกแบบและโครงสร้าง โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่าการออกแบบรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าเหมาะสมต่อการใช้งาน ที่มีการเลือกใช้วัสดุอย่างเหมาะสมต่อการวางตำแหน่งอุปกรณ์ในโครงสร้างรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า

2. ด้านการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า ขั้นตอนการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน มีความปลอดภัยในการใช้งานรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า และสามารถซ่อม/บำรุงรักษาได้สะดวก

3. ด้านการทดสอบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า การทดสอบของรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าเช่น ทดสอบความเร็วรถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ทดสอบความคล่องตัว(สลาลม)ในระยะกรวยจราจร 2.50 m และทดสอบระบบเบรกการหยุดในระยะ 25 km/h

4. ด้านคู่มือการใช้งาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นเพราะว่า คู่มือขั้นตอนการใช้งาน ที่มีการลำดับขั้นตอนการใช้งานและรูปภาพที่ชัดเจน มีการใช้ภาษา ตัวอักษร การจัดวางรูปภาพ อ่านเข้าใจง่าย และเนื้อหาคู่มือที่ไม่ซับซ้อน

5. ด้านคุณภาพของผู้ใช้รถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก

6. ด้านการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้รถจักรยานยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก

2.8 ข้อเสนอแนะ

1. ควรปรับนิยามศัพท์ใหม่ให้ชัดเจนมาขึ้น
2. ระบบเบรกยังไม่ค่อยเสถียร
3. มีเสียงดังขณะตกหลุม ต้องเก็บลายละเอียดเพิ่ม
4. แนะนำให้เปลี่ยนฝาครอบกล่องแบตเตอรี่ให้ใช้เป็นตะแกรงแทน

2.9 เอกสารอ้างอิง

[1] บุญชม ศรีสะอาด (2547) วิธีการวิจัยทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สุวีริยาสาส์น,

[2] บุญชม ศรีสะอาด (2545) การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สุวีริยาสาส์น,

[3] ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543) เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. จัดพิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพสุวีริยาสาส์น.

[4] กิดานันท์ มลิทอง. (2555). [ออนไลน์]. นวัตกรรม [สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2565].จาก: https://sites.google.com/site/ajthanadol/nwatkrrm/ มานพ อาจปรุ (2560).

[5] จามจุรี สายแวว. (2561). [ออนไลน์]. การออกแบบสิ่งประดิษฐ์. [สืบค้นเมื่อวันที่ 8 สิงหาคม 2565].จาก: http://www.nana- bio.com/Research/image%20research/research %20work

[6] ภานุพงศ์ พรหมจันทร์ และคณะ (2560). [ออนไลน์]. รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2566]. จาก: http://dspace.spu.ac.th/handle/123456789/4750

[7] ปวิตร แซ่แต้ และคณะ. (2563). [ออนไลน์]. โครงการวิจัยจักรยานไฟฟ้า. [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2566].จาก: http://ctc.chontech.ac.th/files/19090812125515835_2111 0911115701.pdf

[8] ปกเกศ จันทะกล (2558). [ออนไลน์]. การศึกษาการออกแบบรถจักรยานระบบพลังงานร่วม [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2566].จาก: http://research.rmu.ac.th/rdimis//upload/ fullreport/1615215165.pdf

[9] ภานุพงศ์ พรหมจันทร์ และคณะ (2560). [ออนไลน์]. รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2566]. จาก: http://dspace.spu.ac.th/bitstream/123456789/4750/1/ 94.pdf

การสร้างและหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

Electric motorcycle creation and efficiency project

บวรพจน์ ฉลวย[1] ราเชนทร์ รอบุญ[2] ชนะ แตงคง[3] เจต ถาวร[4]

Bowornpot Chaluay[1] Rachen Robun[2] Chana Tangkhong[3] Jet Thaworn[4]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายบวรพจน์ ฉลวย วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : bowornpot2543@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นายราเชนทร์ รอบุญ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: as0979724682@gmail.com

[3]นายชนะ แตงคง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : Chanatangkhong@gmail.com

[4]นายเจต ถาวร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : redclub145@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

เป็นยานพาหนะที่เหมาะกับกลุ่มแม่บ้าน ตำบลในเมือง อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อสร้างรถจักยานยนต์ไฟฟ้า

1.3.2 เพื่อหาสมรรถนะของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

1.3.3 เพื่อช่วยประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานรถจักยานยนต์ไฟฟ้าโดยใช้ความเร็วเป็นเกณฑ์ และให้ตัวแทนกลุ่มแม่บ้านได้ทดลองใช้งานที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพรให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ตามที่ได้มีประกาศกรมการขนส่งทางบก[1] เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถ ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ ลงวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2562 ไว้แล้ว นั้น โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศดังกล่าวให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อให้รถบางประเภท ที่มีกำลังพิกัดของมอเตอร์ไฟฟ้าเหมาะสมกับการใช้งาน สามารถนำมาจดทะเบียนได้ และให้ข้อกำหนด เกี่ยวกับรถที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าสอดคล้องกับมาตรฐานสากล อาศัยอำนาจตามความในข้อ 4 แห่งกฎกระทรวงกำหนดลักษณะ ขนาด หรือกำลังของเครื่องยนต์และของรถที่จะรับจดทะเบียนเป็นรถ ประเภทต่าง ๆ พ.ศ. 2548 อธิบดีกรมการขนส่งทางบกออกประกาศไว เนื่องจากในปัจจุบันยานพาหนะเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเดินทางของมนุษย์ และแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของมนุษย์นั้นมีมากขึ้น จึงเป็นเหตุผลให้ความต้องการในการใช้ยานพาหนะมีมากขึ้นไป ด้วย และยานพาหนะในปัจจุบัน โดยส่วนมาก คือ รถยนต์รถมอเตอร์ไซค์รถโดยสาร ซึ่งส่วนมากจะมีความจำเป็นต้องใช้น้ำมันทั้งสิ้น แต่ในปัจจุบันมีวิกฤตการณ์ที่ราคาน้ำามันแปรปรวนอย่างรวดเร็ว และมีราคาแพงมากขึ้น

ปัญหาปัจจุบันมีวิกฤตการณ์ที่ราคาน้ำมันแปรปรวนอย่างรวดเร็ว และมีราคาแพงมากขึ้น พลังงานทดแทนซึ่งจะนำมาทดแทนการใช้ปริมาณน้ำมัน ซึ่งพลังงานที่ควรจะนำมาใช้ทดแทนควรเป็นพลังงานที่หาได้ง่าย มีราคาถูก ซึ่งได้คิดว่าพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีราคาต่อหน่วย ต่ำกว่ามาก อีกทั้งยังหาได้ง่าย และไม่มีปัญหาในเรื่องของมลพิษที่จะเกิดขึ้นอีกด้วยในแง่ของสิ่งแวดล้อม

คณะผู้จัดทำเล็งเห็นว่าการหันมาใช้พลังงานไฟฟ้าแทนนับว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เนื่องจาก การใช้พลังงานไฟฟ้าไม่ก่อให้มีมลพิษเกิดขึ้นแม้แต่นิดเดียว อีกทั้งการหาแหล่งในการเติมพลังงานยังหาได้ง่ายอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นลม น้ำ ก็สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ เนื่องจากสามารถใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือนทั่วไปในการชาร์จไฟฟ้าได้ด้วย การใช้พลังงานไฟฟ้าแทน เพื่อทดแทนพลังงานน้ำมัน ยังช่วยทำให้ลดมลพิษจากไอเสียตามท้องถนนอีกด้วย โครงการนี้ จะลดต้นทุนในการผลิตมากกว่ารถที่ใช้น้ำมันเชื่อเพลิง โครงการนี้จะใช้ โครงรถจักรยานยนต์เก่าที่ใช้งานไม่ได้แล้วมาดัดแปลงเป็นรถไฟฟ้า เพื่อใช้งานให้เทียบเท่ากับรถจักรยานยนต์ที่ใช้น้ำมันในการขับเคลื่อน

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

จักรยานยนต์ไฟฟ้า[2] หมายถึงจักรยานที่ใช้มอเตอร์เป็นกำลังในการขับเคลื่อนและจะใช้ แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานเพื่อจ่ายให้กับมอเตอร์ โดยจักรยานไฟฟ้าแบบทั่วไปสามารถทำความเร็ว ได้ตั้งแต่ 24 ถึง 40 กิโลเมตรชั่วโมง ในต่างประเทศจักรยานไฟฟ้าเริ่มเข้ามามีบทบาทแทนที่ตลาด ของจักรยานแบบปั่นทั่วไปและรถจักรยานยนต์อย่างรวดเร็ว การใช้จักรยานไฟฟ้าเติบโตขึ้นในปี 1998 จากการประมาณการพบว่าเฉพาะในประเทศจีนเพียงประเทศเดียวมีจักรยานไฟฟ้าประมาณ 120 ล้านคัน ซึ่งในช่วงต้นปี 2010 ที่ผ่านมามียอดขายจักรยานไฟฟ้าเติบโตแล้วทั้งในอินเดีย อเมริกา เนเธอร์แลนด์และ สวิสเซอร์แลนด์ส่วนในทวีปยุโรปมีจักรยานไฟฟ้าที่ได้จำหน่ายไปแล้วในปี 2010 กว่า 700,000 คัน เพิ่มขึ้น จากในปี 2007 กว่า 200,000 คัน และปี 2009 กว่า 500,000 คัน การจัดสร้างจักรยานไฟฟ้าสามารถ กระทำได้ไม่ยุ่งยาก เนื่องจากมีอุปกรณ์ประกอบค่อนข้างน้อย เป็นพลังงานสะอาดไม่ก่อให้เกิดมลพิษ การดูแลบำรุงรักษากระทำได้ง่ายมีความประหยัดและปลอดภัยสูง ซึ่งจะมี

ส่วนประกอบหลักในการทำงาน อยู่ 4 ส่วน คือ ชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor), ชุดกล่องควบคุมความเร็ว, ชุดคันบิดเร่ง และชุด แบตเตอร์รี่



รูปที่ 1 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

การออกแบบของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า แบบอิสระ[3]

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาแนวทางการพัฒนาจักรยานไฟฟ้ากึ่งอัตโนมัติเพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้ จากการวิจัยนำถ่ายทอดลงสู่กลุ่มชุมชน โดยผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าจากตาราเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องสรุปเป็นสาระสำคัญและนำเสนอเป็นหัวข้อตามรายละเอียดดังนี้



รูปที่2 มอเตอร์ขับกลาง Mid Drive

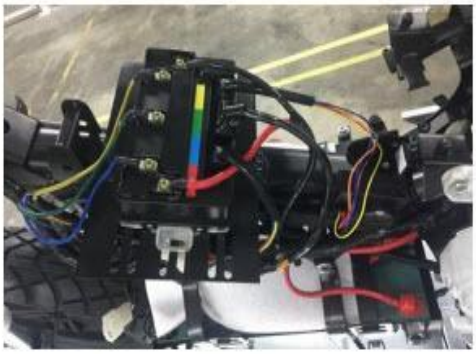
มอเตอร์ขับกลาง Mid Drive[4] ซึ่งเป็นระบบส่งกำลังเหมือนกับของจักรยานยนต์ คือจะมีการส่งกำลังจากมอเตอร์ไปยังล้อผ่านทาง โซ่ หรือสายพาน เป็นหลัก โดยข้อดีของการใช้ระบบขับเคลื่อนแบบขับกลางนั่นก็คือสามารถใช้อัตราทดที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถใช้งานระบบขับเคลื่อนให้ได้ประสิทธิภาพตามต้องการ โดยในระบบขับกลางในจักรยานไฟฟ้านั้นโดยส่วนมาก จะสามารถใช้ชุดเกียร์จักรยานที่มีอยู่แล้วช่วยในการปรับอัตราทดในระดับเกียร์ต่างๆได้ จึงทำให้สามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมกับทุกพื้นที่ เช่นพื้นที่ที่มีความลาดชันมากๆ เราก็สามารถใช้เฟืองเกียร์จักรยานเพื่อช่วยเพิ่มอัตราทด ทำให้สามารถขึ้นทางชันได้สบาย หรือกรณีที่ต้องการความเร็ว เราก็

สามารถลดอัตราทดลง ทำให้จักรยานไฟฟ้าของเราสามารถทำความเร็วเพิ่มได้อีก แต่ระบบขับกลางก็มีข้อเสียเช่นกัน โดยระบบขับ



รูปที่3 มอเตอร์

มอเตอร์ที่นิยม[5] ใช้จัดสร้างจักรยานไฟฟ้าจะมีอยู่ 2 แบบคือ มอเตอร์แบบมีแปรง ถ่านและไม่มีแปรงถ่าน โดยทั้งสองแบบจะเป็นมอเตอร์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ซึ่งจะรับพลังงาน จากแบตเตอรี่ มอเตอร์ชนิดแบบมีแปรงถ่านจะหมุนได้โดยใช้ขดลวดเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กมาผลักกับชุด แม่เหล็กถาวรภายในตัวของมอเตอร์ โดยการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านชุดแปรงถ่านมายังชุดคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเป็นหน้าสัมผัสและนำกระแสไฟฟ้าไปสู่ขดลวดอาร์มาเจอร์ซึ่งจะพันอยู่บนแกนเพลาของมอเตอร์ โดยลักษณะของมอเตอร์จักรยานไฟฟ้าชนิดมีแปลงถ่าน



รูปที่4 กล่องควบคุมจักรยานยนต์ไฟฟ้า

กล่องควบคุมจักรยานยนต์ไฟฟ้า

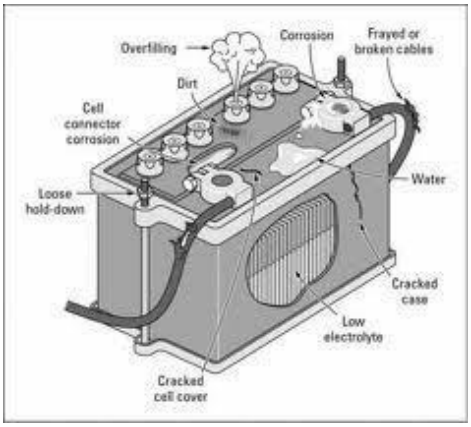
กล่องควบคุมมอเตอร์[6] สำหรับจักรยานไฟฟ้านั่นก็คือ ระบบช่วยปั่น หรือ Pedal Assist คือระบบที่จะช่วยผ่อนแรงในการปั่นของเรา โดยการรับข้อมูลจากกล่องที่ทำการเชื่อมต่อจาก เซ็นเซอร์ที่จานปั่นของจักรยานไฟฟ้า หรือ Pedal Assist (PAS) Sensor โดยจะทำงานเมื่อเราปั่นเท่านั้นถ้าเราหยุดปั่นมอเตอร์ก็หยุดทำงาน โดยกล่องควบคุมที่ดีนั้น จะสามารถทำการตั้งค่าการช่วยปั่นได้มากกว่า 1 ระดับ ซึ่งจะช่วยผ่อนแรงการปั่นของเราตามที่เราควบคุมจากจอ แอลซีดี โดยจะใช้ในกรณีที่ขึ้นทางลาดชันก็ตั้งค่าให้ระบบช่วยปั่นทำงานมากขึ้น เพื่อช่วยลดแรงของเราลง ซึ่งจะทำให้เราสามารถปั่นจักรยานได้สนุก และ สบายมากขึ้นนั่นเอง





รูปที่5 ฮับมอเตอร์ Hub Motor

ฮับมอเตอร์ Hub Motor เป็นการนำเอามอเตอร์ไปไว้ที่ดุมล้อเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนจักรยานไฟฟ้าเลย โดยภายในฮับมอเตอร์ ใช้ในการติดตั้งได้ทั้ง ล้อหน้า หรือล้อหลัง จะเป็นมีฮับมอเตอร์แบบ ขับตรง และแบบ มีเกียร์ภายใน โดยมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ในแต่ละชนิด โดยข้อดีข้องฮับมอเตอร์ก็คือ ติดตั้งได้ง่าย เพียงเอาล้อฮับมอเตอร์มาติดตั้งแทนล้อเดิมของจักระยานไฟฟ้าได้เลยทันที ไม่เปลืองชุดขับเคลื่อน เพราะหมายถึง โซ่ และเฟือง เพราะมีการใช้งานน้อยเพราะไม่มีการส่งกำลังจากมอเตอร์ แต่ข้อเสียของฮับมอเตอร์ก็คือไม่สามารถเปลี่ยนอัตราทดได้ วิ่งได้ความเร็วสูงสุดเท่าไรก็ได้เท่านั้น ไม่สามารถเพิ่มได้ ถ้าไม่ทำการเพิ่มโวลต์ไฟที่ใช้ในการขับเคลื่อน





รูปที่6 แบตเตอรี่

แบตเตอรี่ มีหลายชนิดและอายุการใช้งานไม่เท่ากันชนิดแรกเป็นแบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด (lead-acid battery) คือแบตเตอรี่ชนิดเซลล์ทุติยภูมิโดยสามารถประจุไฟฟ้าเพื่อให้ปฏิกิริยาเคมีภายใน เซลล์ผันกลับได้ แบตเตอรี่ชนิดนี้แบ่งเป็น 2 แบบ คือแบบปิดผนึกและแบบไม่ปิด แบบไม่ปิดผนึก มีข้อเสียคือของเหลวภายในสามารถไหลออกมาได้หากแบตเตอรี่เกิดล้มหรือตกหล่น ส่วนแบบปิดผนึก จะไม่มีข้อเสียดังกล่าวเพราะจะมีซีลปิดผนึกไว้ทั้งหมดจะเหลือเฉพาะแต่วาล์วระบายแรงดันเท่านั้น ภายในแบตเตอรี่ชนิดนี้จะประกอบไปด้วย ตะกั่ว ตะกั่วออกไซด์ กรดซัลฟิวริก และแผ่นกั้นแบบมีรูพรุน อยู่ภายในกล่องพลาสติก ABS โดยจะแบ่งออกเป็นเซลล์ซึ่งเซลล์แต่ละเซลล์จะให้แรงดัน 2 โวลต์โดยทาง ขั้วลบ คือ ตะกั่วซัลเฟตจะปลดปล่อยอิเล็กตรอนออกมา ส่วนทาง

ขั้วบวกคือตะกั่วเปอร์ออกไซด์จะแตกตัว เป็นอิออนของตะกั่วส่งผลให้มีความเป็นประจุบวกสูง จึงท าให้เกิดความต่างศักย์ขึ้นที่ขั้วทั้ง 2 ข้าง ลักษณะ ของแบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด แสดงในภาพที่ 2.12 และ2.13 (วิกิพีเดีย. ออนไลน์. 2556)



รูปที่7 คันเร่งไฟฟ้า

คันเร่งไฟฟ้า

ชุดคันบิดเร่ง จะมีหลักการทำงานของคันเร่งเหมือนวอลลุ่มทั่วๆไป คือสามารถเร่งหรือหรี่ ปรับแรงดันที่ขาออกได้1-4 โวลท์โดยประมาณ ซึ่งโครงสร้างภายในของคันเร่งจะไม่ใช้วอลลุ่มแบบทั่วไป แต่จะใช้Hall Sensor (เซนเซอร์สนามแม่เหล็ก) เพราะเนื่องจากมีความคงทนและมีความแม่นยำสูง กว่าแบบวอลลุ่ม โดยHall Sensor จะมีลักษณะเหมือนกับทรานซิสเตอร์คือจะมี 3 ขา คือขาไฟเลี้ยง 5 โวลท์ขากราวด์และขาไฟออก ซึ่งโครงสร้างภายในของคันเร่งจะมีแม่เหล็กลักษณะทรงโค้งฝังอยู่ในมือบิด บางลักษณะจะวางแม่เหล็กเป็น 2 ชิ้นโดยมีเซนเซอร์วิ่งรับสนามแม่เหล็กอยู่ตรงกลาง และเมื่อบิดคันเร่ง จะเกิดสนามแม่เหล็กเหนือและใต้ที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ Hall Sensor แปรผันเป็นแรงดันไฟฟ้าส่งไป ยังชุดควบคุมอีกครั้งหนึ่ง และชุดคันเร่งบางรุ่นอาจมีลักษณะพิเศษ เช่น อาจมีวงจรตรวจระดับแรงดันไฟฟ้า ของแบตเตอรี่ติดมากับคันเร่งด้วย หรือหากต้องการประหยัดต้นทุนสามารถใช้วอลลุ่มทั่วไปขนาด 10 กิโลโอห์ม ต่อเข้ากับขาด้านหนึ่งกับแรงดัน 5 โวลท์ และอีกด้านหนึ่งต่อลงกราวด์ส่วนขากลางนั้น 12 จะเป็นแรงดัน Output ส่งไปยังภาคคอนโทรล ก็สามารถใช้แทนเป็นคันเร่งได้เช่นกัน โดยลักษณะคันเร่ง ของจักรยานไฟฟ้าแสดงในภาพที่ 2.11 (อีไบค์ไทยคิท. ออนไลน์. 2550)



รูปที่8 รีเลย์ (relay)

รีเลย์ (relay) [7] เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กันมากกับรถยนต์ในปัจจุบัน เนื่องจากรถยนต์รุ่นใหม่ๆ จะต้องใช้กระแสไฟฟ้าจำนวนมากและใช้ติดต่อกันในระยะเวลาอันยาวนาน รีเลย์จะช่วยลดการตกคร่อมของกระแสไฟฟ้าภายในวงจร และช่วยให้วงจรนั้นๆ ทำงานได้ด้วยกระแสไฟฟ้าอย่างเต็มที่ ยืดอายุการใช้งานของสวิตช์เนื่องจากจะมีกระแสไฟฟ้าผ่านสวิตช์เพียงเล็กน้อย โดยที่กระแสไฟฟ้าจำนวนมากจะผ่านรีเลย์ไปยังโหลดโดยตรง ซึ่งในปัจจุบันวงจรไฟต่างๆ ก็ได้ใช้รีเลย์ในวงจรด้วย



รูปที่9 ระบบไฟรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

ระบบไฟรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า[8]

ระบบไฟแสงสว่าง และไฟสัญญาณ

ระบบไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณมีจุดมุ่งหมายและหน้าที่เพื่อให้ผู้ขับขี่รถยนต์สามารถขับขี่รถยนต์ได้อย่างปลอดภัย ไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณสามารถเอื้ออำนวยให้ผู้ขับขี่ทราบถึงทิศทางที่ได้ขับขี่อยู่ ในปัจจุบันนี้ระบบไฟแสงสว่างและไฟสัญญาณได้มีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นโดยการนำระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ใส่เข้าไปในวงจร

ในรถยนต์สวิตช์ที่นำมาใช้กันอยู่มีหลายแบบแต่ละแบบที่นำมาใช้ขึ้นอยู่กับวงจรและการออกแบบของระบบไฟแสงสว่าง

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1. สร้างตัวขับเคลื่อนมอเตอร์ไซด์ไฟฟ้าโดยใช้ฮับมอเตอร์
2. ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 2000 วัตต์ 72 โวลต์เป็นต้นต้นกำลังในการขับเคลื่อน
3. วัดขนาดความเร็วและแสดงผลแบบดิจิตอล
4. สามารถทำความเร็วได้ 80-90 กิโลเมตร

2) สมมุติฐาน

1.สามารถใช้เป็นยานพาหนะเดินทางได้

2.สามารถใช้ทดแทนการใช้น้ำมันได้

3) การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การประกอบรถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า ยี่ห้อ HONDA รุ่น CLICK 110

1)การประกอบติดตั้ง Hob Motor เป็นส่วนประกอบสำคัญในการขับเคลื่อนของรถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าทำติดตั้งชุดสวิงอาร์มเข้ากับตัวโครงของรถและทำการติดตั้งชุดพัก เท้าด้านซ้ายและด้านขวา ทางด้านซ้ายให้ลองบู๊ชทำการติดตั้งโช๊คอัพหลังแล้วจึงนำ Hub Motor สวมเข้าที่ชุดสวิงอาร์มให้รองบู๊ช เข้ากับชุดดิสก์เบรคและทำการยึดน็อต

1. ให้ทำการติดตั้งชุดกล่องใส่แบตเตอร์และยึดน็อต จำนวน 1ตัว
2. ทำการติดตั้งขาตั้งเดียวและทำการยึดน๊อตพร้อมใส่สปริง
3. ให้ทำการติดตั้งชุดอาร์มและชุดพักเท้าด้านซ้ายและด้านขวา ทางด้านซ้าย
4. ให้ลองบู๊ชและทำการยึดน็อต
5. ให้ทำการตรวจเช็คระดับแกนโช๊คเบื้องต้นก่อนทำการติดตั้งโช๊คอัพด้านหลังและยึดน๊อต
6. ให้ทำการใส่ล้อฮับมอเตอร์และทำการยึดน็อต

มอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า เร็ว แรง ปลอดภัย และคุ้มค่าที่สุด รักษ์โลกกับ พระเอกตัวจริง เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ไม่เกิดมลพิษ วิ่งทางไกลบนถนนได้ ประหยัดเวลาในการเดินทาง ขับขี่ปลอดภัย และเพื่อการขับขี่บนท้องถนน



รูปที่10 Hub Motor

2) การประกอบติดตั้งชุดแกนคอช่วงหน้าและล้อ ทำการติดตั้งชุดแกนคอรถ

ให้ใส่ตลับลูกปืนแผงคอด้านล่างโดยให้ตลับลูกปืนคว้านลงและใส่ตลับลูกปืนแผงคอด้านบนโดยให้ตลับลูกปืน หงายขึ้นและยึดน็อตแล้วทำการเช็คการหมุนของแผงคอรถไปทางซ้าย-ขวา ให้อยู่ในระดับที่พอดีไม่แน่นหรือหลวมจนเกินไป ทำการ ติดตั้งโชคหน้าและทำการติดตั้งล้อด้านหน้าโดยใส่บู๊ชยาวด้านขวาและใส่บู๊ชสั้นด้านซ้ายและติดตั้งชุดเบรคหน้า ทำการยึดน็อต



รูปที่11 การประกอบช่วงหน้าและล้อ

3) ประกอบติดตั้งชุดแฮนด์และสวิทซ์ควบคุม

แฮนทำหน้าที่ในการบังคับทิศทางการเลี้ยวของรถคล้ายๆกับพวงมาลัยรถยนต์ การประกอบแฮนด์มีดังต่อไปนี้

1. ทำการติดตั้งแฮนด์จับและยึด BRACKET ด้วยน็อตสกรู
2. ทำการติดตั้ง Speedo Meter เข้าที่ BRACKET และยึดสกรูขนาดM4.8x20
3. ทำการติดตั้งสวิทซ์ควบคุมด้านซ้าย-ขวา
4. ทำการติดตั้งชุดมือเบรคหน้าและชุดเบรคมือหลังหลังพร้อมยึดปั๊มเบรคด้านหน้าและปั๊มเบรคด้านหลัง

4) การติดตั้งและต่อสายกล่องคอลโทลเลอร์

กล่องคอลโทลเลอร์ เป็นกล่องควบคุมระบบการทำงานของรถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า กล่องคอนโทลเลอร์จะถูกติดตั้งเข้าที่ตัวโครงของรถ มอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า การติดตั้งและต่อสายไฟดังนี้

1. ติดตั้งกล่องคอลโทลเลอร์เข้าที่ตัวของโครงรถ
2. ทำการต่อสายไฟเส้นสีแดงเข้าที่ขั้วบวก(+) และสายไฟเส้นสีดำ
3. ทำการต่อสายไฟจากตัว Hub Motor เข้ากับชุด Controller โดยให้สายไฟเส้นสีน้ำเงิน เข้าที่ขั้วสีน้ำเงิน สายสีเขียวเข้าที่ขั้วสีเขียว และสายสีเหลืองเข้าที่ขั้วสีเหลือง

5) การต่อสายไฟ

สายไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ส่งพลังงานไฟฟ้าจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยกระแสไฟฟ้าจะ เป็นตัวนำพลังงานไฟฟ้าผ่านไปตามสายไฟ จนถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าของรถมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้ารวมถึงการควบคุมระบบต่างๆของรถ หากต้องการให้มีระบบไฟฟ้าที่ดี ใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ นอกเหนือจากการ ต่อสายไฟฟ้า ให้ได้มาตรฐาน

แล้ว ควรเลือกใช้สายไฟฟ้าที่ดี และเหมาะสมกับลักษณะที่ใช้งานด้วยเช่นกัน ซึ่งหลาย ๆ คน อาจจะเลือกใช้วิธี ต่อสายไฟ ด้วยตัวเอง เพราะประหยัดงบในกระเป๋ามากกว่าการจ้างช่างไฟฟ้า



รูปที่12 การต่อสายไฟ

6) ระบบเบรค (Brake)

เป็นอุปกรณ์สำคัญในลำดับต้นๆ ของการใช้รถ เบรกทำหน้าที่ชะลอความเร็วของรถ หรือทำให้รถหยุด ตามความต้องการของ ผู้ขับ ด้วยระบบไฮดรอลิกซ์ (Hydraulic) ในขณะทีเบรกลงที่แป้นเบรก จะถูกส่งไปที่แม่ปั๊มน้ำมันเบรก (Master Cylinder) เพื่อทำหน้าที่ อัดแรงดันน้ำมันเบรก ออกไปตามท่อน้ำมันเบรก ผ่านวาล์วแยก ส่วนน้ำมันเบรก ไปจนถึงตัวเบรก ซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณดุมล้อ และที่ตัวเบรก ก็ จะมีลูกปั๊มน้ำมันเบรก เมื่อได้รับแรงดันมา ลูกปั๊มน้ำมันเบรกจะดันให้ผ้าเบรก ไปเสียดทานกับชุดจานเบรกที่อยู่ใกล้ กับจานดิสก์เบรก หรือ ดรัมเบรค เมื่อเกิดความฝืดขึ้น ล้อก็เริ่มหมุนช้าลง เมื่อเพิ่มน้ำหนักเหยียบเบรกเข้าไปอีก แรงดันน้ำมันเบรกเพิ่มมากขึ้นก็ยิ่งมีความฝืดที่ล้อ เพิ่มขึ้น รถก็จะชะลอความเร็วลงจนหยุดในที่สุด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



รูปที่13 โครงสร้างชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าโดยรวม

โครงสร้างชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าโดยรวม

1) กระจก
2) เบาะนั่ง
3) ไฟท้าย
4) ฮับมอเตอร์
5) เฟรมรถ
6) ขาตั้ง
7) ล้อหน้า
8) ดรัมเบรค
9) ไฟหน้ารถ

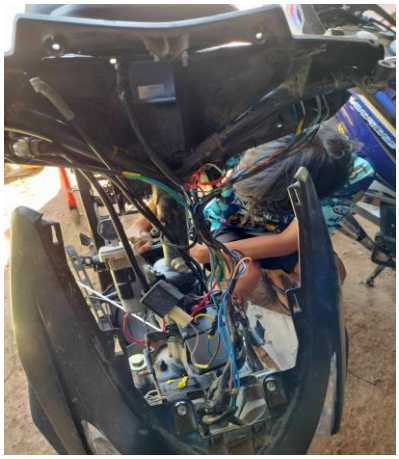
2) ผลการสร้าง รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

1.นำโครงรถไปทำสีใหม่



รูปที่ 14 ขั้นตอนการดำเนินงาน

2.เดินระบบไฟรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



รูปที่ 15 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.เมื่อประกอบเสร็จหน้าตาจะเป็นประมาณนี้



รูปที่ 16 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการใช้งานรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

ระดับความเร็ว	ระยะทางการทดลองครั้งที่1 Km.	ระยะทางการทดลองครั้งที่2 Km.	ระยะทางการทดลองครั้งที่3 Km.	ระยะทางการทดลองครั้งที่4 Km.	ระยะทางการทดลองครั้งที่5 Km.	ค่าเฉลี่ยระยะทางการทดลอง Km
เกียร์ 1 ความเร็วระดับ 40 km/h	50 Km.	55 Km.	50 Km.	55 Km.	55 Km.	53 Km
เกียร์ 2 ความเร็วระดับ 60 km/h	50 Km.	45 Km.	50 Km.	45 Km.	50 Km.	48 Km
เกียร์ 3 ความเร็วระดับ 80 km/h	40 Km.	35 Km.	35 Km.	40 Km.	40 Km.	38 Km.

ผลการทดลองการหาสมรรถภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดย ผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานของความเร็วรอบมู่เล่ มีค่าเท่ากับ 53 ระยะทางที่เคลื่อนที่ มีค่าเท่ากับ 48 และ ระยะเวลาที่ใช้ มีค่าเท่ากับ 38

ตารางที่ 2 วิเคราะห์แบบประเมินผลสำเร็จสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

รายการ		S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.การออกแบบชิ้นงาน	4.40	0.49	มาก
2.ความแข็งแรงทนทานของชิ้นงาน	4.80	0.40	มากที่สุด
3.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.80	0.40	มากที่สุด
4.ขนาดเหมาะสมแก่การใช้งาน	4.60	0.49	มากที่สุด
5.ความสะดวกในการใช้งาน	4.80	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.68	0.05	มากที่สุด

ผลจากการวิเคราะห์แบบประเมินผลสำเร็จสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบได้ผลดังนี้ 1.การออกแบบชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.40 , S.D. = 0.49) มีความพึงพอใจมาก 2.ความแข็งแรงทนทานของชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.80 , S.D. = 0.40) มีความพึงพอใจมากที่สุด 3.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.80 , S.D. = 0.40) มีความพึงพอใจมากที่สุด 4.ขนาดเหมาะสมแก่การใช้งานมีค่าเฉลี่ย (= 4.60 , S.D. = 0.49) มีความพึงพอใจมากที่สุด 5.ความสะดวกในการใช้งานมีค่าเฉลี่ย (= 4.60 , S.D. = 0.40) มีความพึงพอใจมากที่สุด

ตาแรางที่3 วิเคราะห์แบบประเมินผลสำเร็จสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.มีความปลอดภัย	4.60	0.49	มากที่สุด
2.สะดวกต่อการใช้งาน	4.80	0.40	มากที่สุด
3.ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน	4.80	0.40	มากที่สุด
4.ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ทำความเร็วได้สูงสุดที่ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และระยะทางวิ่งได้ 40 กิโลเมตร/การชาร์จ 1 ครั้ง	4.80	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.80	0.19	มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้1. ระยะเวลาการทำงาน มีความพึงพอใจดซระดับมาก (= 4.20 , S.D. = 1.30) 2. นำไปสอนนักศึกษาตามวัตถุประสงค์มี มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.40 , S.D. = 0.55) 3. สามารถให้นักศึกษาแก้ไขได้ตรงจุดและรู้ถึงปัญหา มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.00 , S.D. = 0.55) 4. สามารถให้นำไปต่อยอดเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน มีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด (= 4.80 , S.D. = 0.84) 5. รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง มีความพึงพอใจระดับ ปานกลาง (= 3.20 , S.D. = 0.55) ซึ่งในหัวข้อ

สามารถให้นำไปต่อยอดเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และในหัวข้อ รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง มีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานมีความพึงพอใจในระดับ มาก (= 4.12 , S.D. = 0.33)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่กลุ่มแม่บ้าน จำนวน 40 ราย โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 5 ราย เพื่อทำการทดลองในเบื่องต้น

2) ผลการพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานมีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด (= 4.80 , S.D. = 0.19) ผลวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบมีความพึงพอใจในระดับ มากที่สุด (= 4.68, S.D. = 0.05) จึงสรุปได้ว่าความพึงพอใจดานการใช้งานและด้านการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุด

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

สรุปข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถามรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 5 คน เป็นเพศชาย อายุ 31 - 40 ปี จำนวน 1 คน มีสถานะ เป็นช่างยนต์ ประสบการณ์การทำงาน 11-15 ปี เป็นแม่บ้านเป็นเพศหญิง อายุ 41-50 ปี

ผลจากการวิเคราะห์แบบประเมินผลสำเร็จสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบได้ผลดังนี้ 1.การออกแบบชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.40 , S.D. = 0.49) มีความพึงพอใจมาก 2.ความแข็งแรงทนทานของชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.80 , S.D. = 0.40) มีความพึงพอใจมากที่สุด 3.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย (= 4.80 , S.D. = 0.40) มีความพึงพอใจมากที่สุด 4.ขนาดเหมาะสมแก่การใช้งานมีค่าเฉลี่ย (= 4.60 , S.D. = 0.49) มีความพึงพอใจมากที่สุด 5.ความสะดวกในการใช้งานมีค่าเฉลี่ย (= 4.60 , S.D. = 0.40) มีความพึงพอใจมากที่สุด

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้1. ระยะเวลาการทำงาน มีความพึงพอใจดขระดับมาก (= 4.20 , S.D. = 1.30) 2. นำไปสอนนักศึกษาตามวัตถุประสงค์มี มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.40 , S.D. = 0.55) 3. สามารถให้นักศึกษาแก้ไขได้ตรงจุดและรู้ถึงปัญหา มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.00 , S.D. = 0.55) 4. สามารถให้นำไปต่อยอดเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน มีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด (= 4.80 , S.D. = 0.84) 5. รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง มีความพึงพอใจระดับ ปานกลาง (= 3.20 , S.D. = 0.55) ซึ่งในหัวข้อสามารถให้นำไปต่อยอดเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และในหัวข้อ รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง มีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานมีความพึงพอใจในระดับ มาก (= 4.12 , S.D. = 0.33)

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

จากการออกแบบ สร้างและทดสอบการใช้งานเบื้องต้นพบว่าการขับขี่รถจักรยานยนต์ช่วยให้ประหยัดค่าน้ำมันช่วยลดเรื่องมลพิษทางอากาศได้ดี ใช้แทนรถจักยานยนต์ในการเดินทาง และรถต้นแบบมีมูลค่าต่างจากรถที่มีขายตามท้องตลาดซึ่งต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศคิดประมาณ 53.3%

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ควรออกแบบติดตั้ง เจนเนอร์โรเตอร์ ไว้ที่ล้อหน้าเพื่อชาร์จแบตเตอร์รี่ไปในตัว

2.7.2 ควรออกแบบขาตั้งรถยานยนต์ ให้สามารถตัดการทำงานระบบไฟได้

2.7.3 ควรออกแบบกล่องเพื่อให้ระบายความร้อนให้กับแบตเตอร์รี่

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] นายจีระ คัมพงษ : **การออกแบบและผลิตรถจักรยานที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าช่วยในการขับเคลื่อน** : คณะวิศวกรรมตาสดร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

[2] ปวิตร แซ่แต้, นายวัชรากร สินวิเชียรรัตน. 2563, “**จักรยานไฟฟ้า”,** สาขา ช่างกลโรงงานวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

[3] นายปกเกศ จันทะกล : **การศึกษาการออกแบบรถจักรยานระบบพลังงานร่วม** : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[4] ปวิตร แซ่แต้, นายวัชรากร สินวิเชียรรัตน. 2563, “**จักรยานไฟฟ้า”,** สาขา ช่างกลโรงงานวิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

[5] พีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ. 2563, **“มอเตอร์ไฟฟ้า”,**พิมพ์ครั้ง2 ,สำนักพิมพ์ ศูนย์การพิมพ์ , บางขุนเทียน, กรุงเทพฯ

[6] ภูสิทฐ บวรวัฒนดิลก. 2538, “**อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**” พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัทสยามสปอร์ซินดิเคทจำกัด,ปทุมทานี.

[7] เอกชัย ชัยดี. 2557, “**ระบบไฟฟ้ากำลัง**”, พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์บริษัท วี.พริ้น (1991) จำกัด,กรุงเทพฯ

[8] นภัทร วัจนเทพินทร์. 2547, **“วงจรไฟฟ้า 2 (ภาคปฏิบัติ)”**, พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์ บริษัทสยามสปอร์ตซินดิแคท จำกัด, กรุงเทพฯ

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า

Creation And Efficiency of Electric Small Engines

วรวิช ดีชม[1] จิรายุ จันทร์หอม[2] อุเทน โปยขุนทด[3] วราพร หนูเมือง[4]

Worwit Deechom[1] Chirayu Chanhom[2] Uthen Poykunthod[3] Waraporn NooMueang[4]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นาย วรวิช ดีชม วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : worwit@hotmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นาย จิรายุ จันทร์หอม วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : yu.254114nat@gmail.com

[3]นาย อุเทน โปยขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวะภาคเหนือ 3

Email : 2517uthen@gmail.com

[4]วราพร หนูเมือง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : kengipt8@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผัก ตำบล บ้านด่าน อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อออกแบบและสร้างระบบเครื่องยนต์เล็กไฟฟ้า และ เพื่อหาสมรรถภาพหลักการทำงานของตัวขับเคลื่อนเมื่อนำไปใช้งานจริงในการขับขี่เดินทางหรือนำไปแปลงเป็นลักษณะอื่น ๆ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้าและให้ตัวแทนกลุ่ม เกษตรกรได้ทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของ เครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการการสร้างนวัตกรรม

เนื่องจากในปัจจุบันยานพาหนะเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเดินทางไปไหนมาไหน จึงเป็นเหตุผลให้ความต้องการในการใช้ยานพาหนะและเครื่องมือมีมากขึ้นไปด้วย ซึ่งส่วนมากจะมีความ จำเป็นต้องใช้น้ำมันทั้งสิ้น และถ้าพูดถึงหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล กับเครื่องยนต์แก๊สโซลีน เป็นเครื่องจักรที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานเคมีในน้ำมันเชื้อเพลิง ไปเป็นพลังงานทางกล เมื่อน้ำมันเชื้อเพลิงอยู่ภายในกระบอกสูบและมีการจุดระเบิด จะเกิดพลังงานกลเคลื่อนที่ให้ลูกสูบขึ้น-ลงภายในกระบอกสูบ ลูกสูบจะต่อโยงไปที่เพลาข้อเหวี่ยง จากการเคลื่อนที่แนวเส้นตรง ถูกเปลี่ยนไปเป็นการหมุนของเครื่องยนต์ ผ่านการทดด้วยเฟืองเกียร์ แล้วนำการหมุนนี้ไปหมุนขับล้อเพื่อให้รถเคลื่อนที่ได้ แต่ความแตกต่างของเครื่องยนต์ทั้งสองอยู่ที่การจุดระเบิด ในเครื่องยนต์แก๊สโซลีน น้ำมันเบนซินจะผสมกับอากาศกลายเป็นไอดี ไปสู่ห้องเผาไหม้ถูกอัดตัวภายในกระบอกสูบ และสร้างประกายไฟให้เกิดการ

ระเบิดด้วยหัวเทียน ส่วนในเครื่องยนต์ดีเซลนั้น จะมีเพียงอากาศเปล่าเข้าไปภายในห้องเผาไหม้ ถูกอัดตัวภายในกระบอกสูบให้อากาศมีอุณหภูมิสูง และความดันสูง จากนั้นก็จะฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปเพื่อให้เกิดการจุดระเบิด [1]

ในสภาวะปจจุบัน ราคาน้ำมันมีราคาสูงขึ้นมากและสูงขึ้นอยางตอเนื่อง ประกอบกับการใชพลังงานจากน้ำมันซึ่งมาจากกอให้เกิดมลพิษทาง สิ่งแวดลอม และยังกอเกิดปญหาโลกร้อนทั่วโลกในปจจุบัน ดังนั้นนักประดิษฐ์และนักวิจัยจึงหันมาสนใจ พลังงานสะอาด พลังงานไฟฟาเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่เปนพลังงานสะอาด ไม่กอเกิดมลพิษใหกับสิ่งแวดลอมมีคาใชจ่ายต่ำกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงสามารถผลิตและควบคุมได้ง่ายและสามารถ เปลี่ยนแปลงไปเปนพลังงานรูปอื่นๆได้เกือบทุกชนิดซึ่งปจจุบันมีการคิดคนสิ่งประดิษฐ์และอุปกรณ์จำนวนมากท ี่ใชพลังงานไฟฟา หนึ่งในนั้นก็คือจักรยานไฟฟา

คณะผู้จัดทำจึงคิดโครงการชุดสาธิตเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า เพื่อศึกษาระบบขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า โดยการนำมอเตอร์ 1500 W มาขับกับมู่เล่ย์ของเครื่องยนต์เล็ก ที่เรานำมา พูดถึงเครื่องยนต์เล็กดีเซลที่เรานำมาเป็นเครื่องยนต์เก่า ที่หาได้ตามบ้านหรือร้านขายของเก่าได้ เราได้นำมาใช้ ดัดแปลงและริเริ่มทำเป็นเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า ดังที่กล่าวมาข้างต้นเราได้นำอุปกรณ์ภายในเครื่องยนต์เล็กออกเพื่อให้ได้น้ำหนักที่เบาขึ้นเพื่อให้มอเตอร์สามารถขับกับมูเลย์ของเครื่องยนต์เล็ก และนำแบตเตอรี่มาเป็นพลังงาน เพื่อเก็บและจ่ายให้กับมอเตอร์ ในอนาคตอาจนำมาแปลงและทดแทนหัวรถไถในปัจจุบัน

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

หลักการทำงานเครื่องยนต์เล็กไฟฟ้า

ยุคสมัยไทยในตอนนี้ระบบไฟฟ้า กำลังมีกระแสมาแรงมาก ๆ เนื่องจากประเทศไทยในตอนนี้มีค่าใช้จ่ายเยอะมาก ไม่ว่าจะสภาวะไหน ในต่างประเทศจักรยานไฟฟ้าเริ่มเข้ามามีบทบาทแทนที่ตลาด ของจักรยานแบบปั่นทั่วไปและรถจักรยานยนต์อย่างรวดเร็ว การใช้จักรยานไฟฟ้าเติบโตขึ้นในปี 1998 จากการประมาณการพบว่าเฉพาะในประเทศจีนเพียงประเทศเดียวมีจักรยานไฟฟ้าประมาณ 120 ล้านคัน ซึ่งในช่วงต้นปี 2010 ที่ผ่านมามียอดขายจักรยานไฟฟ้าเติบโตแล้วทั้งในอินเดีย อเมริกา เนเธอร์แลนด์และ สวิสเซอร์แลนด์ส่วนในทวีปยุโรปมีจักรยานไฟฟ้าที่ได้จำหน่ายไปแล้วในปี 2010 กว่า 700,000 คัน เพิ่มขึ้น จากในปี 2007 กว่า 200,000 คัน และปี 2009 กว่า 500,000 คัน การจัดสร้างจักรยานไฟฟ้าสามารถ กระทำได้ไม่ยุ่งยาก เนื่องจากมีอุปกรณ์ประกอบค่อนข้างน้อยเป็นพลังงานสะอาดไม่ก่อให้เกิดมลพิษ การดูแลบำรุงรักษากระทำได้ง่ายมีความประหยัดและปลอดภัยสูง ซึ่งเครื่องยนต์เล็กไฟฟ้าเราก็จะนำจักรยานไฟฟ้ามาอ้างอิงเพื่อจัดสร้าง เครื่องยนต์เล็กดีเซลไฟฟ้านั้นเอง เช่นกันหลักการทำงานก็คล้ายกันอีกด้วยจึงเหมาะนำมาเป็นแหล่งอ้างอิงนั้นเอง เครื่องยนต์เล็กไฟฟ้านั้นก็จะมีส่วนประกอบหลักในการทำงาน อยู่ 5 ส่วน คือ 1.ชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor), 2.ชุดกล่องควบคุมความเร็ว, 3.ชุดคันบิดเร่ง 4.ชุดแบตเตอรี่ และ 5.เครื่องยนต์เล็ก [2]

ในส่วนของเราได้คิดริเริ่มกระทำและนำเครื่องยนต์เล็กดีเซลมานำอุปกรณ์ภายในออกและเพิ่มชุดอุปกรณ์ขับเคลื่อนไฟฟ้าเข้าไปโดยอ้างอิงจากจักรยานไฟฟ้ามา นั้นเอง เครื่องยนต์เล็กไฟฟ้า (electric small engine) หมายถึงเครื่องยนต์ที่ใช้มอเตอร์เป็นกำลังในการขับเคลื่อนและจะใช้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานเพื่อจ่ายให้กับมอเตอร์ โดยจักรยานไฟฟ้าหรือรถที่แปลงเป็นไฟฟ้าแบบทั่วไปสามารถทำความเร็ว ได้ตั้งแต่ 24 ถึง 60 กิโลเมตร /ชั่วโมง หรือในบางผู้ผลิตก็สามารถทำความเร็ว ได้ถึง 80 ถึง100กิโลเมตร /ชั่วโมง แต่ในส่วนของ เครื่องยนต์เล็กดีเซลไฟฟ้าของเราก็มีหลักการทำงานที่คล้ายกับจักยานไฟฟ้า โดยหลักการคือการนำมอเตอร์เข้ามาเป็นตัวช่วยหมุนตัวเพลาหรือมู่เล่ของเครื่องยนต์เล็กนั้นเองโดยแทนที่จะใช้น้ำมันแต่กลับกันเราใช้ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เข้ามาเป็นพลังงานให้กับมอเตอร์แทน



รูปที่ 1 รถไถเดินตามการเกษตร

พลังงานไฟฟ้า (Electric Power) [3]

ปัจจุบันไฟฟ้ามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น ประเทศที่จะพัฒนาได้นั้นต้องใช้พลังงานไฟฟ้ามาก เพราะว่าเครื่องมือหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ต้องใช้ไฟฟ้าถึงแม้ว่าไฟฟ้าจะมีประโยชน์แต่มีโทษแก่มนุษย์เหมือนกันถ้าใช้ไฟฟ้าอย่างประมาท

แรงดันไฟฟ้าหรือแรงเคลื่อนไฟฟ้า หมายถึง แรงที่ดันให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านความต้านทานของวงจรไปได้ ใช้แทนด้วยตัว E มีหน่วยวัดเป็นโวลท์ (V)

กระแสไฟฟ้า หมายถึง การเคลื่อนที่ของอิเลคตรอนอิสระจากอะตอมหนึ่งไปยังอะตอมหนึ่ง จะไหลมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความต้านทานของวงจร ใช้แทนด้วยตัว I มีหน่วยวัดเป็นแอมแปร์ (A)

ความต้านทานไฟฟ้า หมายถึง ตัวที่ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าให้ไหลในจำนวนจำกัด ซึ่ง อยู่ในรูปของเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด เช่น แผ่นลวดความร้อนของเตารีด หม้อหุงข้าว หลอดไฟฟ้า เป็นต้นเครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านี้ต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าให้ไหลในจำนวนจำกัด ใช้แทนด้วยตัว R มีหน่วยวัดเป็นโอห์ม (W)

กำลังงานไฟฟ้า หมายถึง อัตราการเปลี่ยนแปลงพลังงาน หรืออัตราการทำงาน ได้จากผลคูณของแรงดันไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้า ใช้แทนด้วยตัว P มีหน่วยวัดเป็นวัตต์ (W)

พลังงานไฟฟ้า หมายถึง กำลังไฟฟ้าที่นำไปใช้ในระยะเวลาหนึ่ง มีหน่วยวัดเป็นวัตต์ชั่วโมง (Wh) หรือยูนิต ใช้แทนด้วยตัว W

ชนิดของไฟฟ้ามี 2 ชนิด ได้แก่

1. ไฟฟ้าสถิต ซึ่งเกิดจากการนำวัตถุ 2 ชนิด มาขัดถูหรือเสียดสีกัน วัตถุแต่ละชนิดจะมีประจุไฟฟ้าบวก (+) และประจุไฟฟ้าลบ (-) อยู่ในตัวเท่า ๆ กัน เรียกว่า เป็นกลาง เมื่อเกิดเสียดสีขึ้นประจุไฟฟ้าลบ (-) ที่เบากว่าประจุไฟฟ้าบวก (+) ก็จะเคลื่อนที่ระหว่างวัตถุทั้งสอง

2. ไฟฟ้ากระแส เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าไหลผ่านตัวนำไฟฟ้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

ไฟฟ้าเกิดขึ้นได้หลายวิธี

- เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า เกิดจากการเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้า
- เกิดจากการเปลี่ยนแสงสว่างให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell)หรือ โฟโตเซลล์ (Photo Cell)
- เกิดจากปฏิกิริยายาเคมี เช่น แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย เซลล์แห้งและเซลล์เชื้อเพลิง เป็นต้น
- เกิดจากการเหนี่ยวนำของอำนาจแม่เหล็กโดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



รูปที่ 5 แบตเตอรี่

ระบบควบคุม [4]

ชุดควบคุม (control box) จะแบ่งเป็นชุดควบคุม DC motor และชุดควบคุม Hub Motor (Brushless) ในส่วน ของชุดควบคุม DC motor ที่นิยมใช้คือวงจรแบบ PWM (Plus with Modulation) วงจรลักษณะนี้ จะดีกว่าวงจรควบคุมมอเตอร์แบบลิเนียร์ทั่วไป คือ ขณะทำงานจะสูญเสียพลังงานต่ำและมีความร้อนน้อย ทั้งนี้เนื่องจากการทำงานจะเป็นลักษณะรูปคลื่นพัลส์สี่เหลี่ยม ซึ่งสามารถปรับช่วง On-Off ได้ หรือที่เรียกว่า Duty Cycle เช่น ถ้า Duty Cycle มีค่า 100% สัญญาณที่ปล่อยก็จะเป็นลักษณะเส้นตรง เสมือนกับการปล่อยแรงดันไฟฟ้าให้กับมอเตอร์แบบเต็มกำลัง และหาก Duty Cycle ลดลงเหลือ 50 % สัญญาณที่ได้ก็จะเป็นลักษณะ 1/2 ของสัญญาณทั้งหมดใน 1 คาบเวลา ส่งผลให้มีแรงดันไฟฟ้าออกเพียง 50% ของแหล่งจ่ายทั้งหมด การทำงานในลักษณะนี้ทำให้สูญเสียพลังงานต่ำเนื่องจากภาค Output ไม่ต้อง ทำงานตลอดเวลา



รูปที่ 6 ชุดควบคุม

วิธีการบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ [5]

การที่เราต้องจัดเรียงสายไฟนั้นเราจำเป็นต้องต่อสายให้แน่นและรัดกุม ไม่อย่างนั้นปัญหาที่อาจเกิดตามหลังมาคือสายไฟหลุด ขาด จนทำให้กระแสไฟไม่ทำงานทั่วถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพราะฉะนั้นเราจึงมีวิธีง่ายๆและสำคัญอีกอย่างในการดูแลสายไฟพวกนี้ นั้นคือการบัดกรีสายไฟ เนื่องจากจะทำให้สายไฟดูเรียบร้อยแถมยังทนต่อการใช้งานอีกด้วย

1. น้ำหัวแร้งวางไว้ตรงบริเวณ Pad ทองแดงบนแผงวงจร โดยให้สัมผัสทั้ง Padทองแดง และขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ประมาณ 1 – 2 วินาที

2. นำตะกั่วใส่ให้เต็ม Pad ทองแดง โดยเน้นให้โดนบริเวณ Pad ทองแดงและขาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่เน้นให้โดนที่หัวแร้ง

3. เมื่อตะกั่วเต็ม Pad แล้ว ให้ยกเส้นตะกั่วออก จึงยกหัวแรงออกตามมา

4. ปล่อยให้เย็นตามปกติ โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องเป่าใด ๆ

5. ในการบัดกรีนี้สามารถใช้ฟลักซ์ครีม (flux cream) ช่วยในการบัดกรีได้โดยใช้เพียงเล็กน้อยที่รอยบัดกรี โดยจะช่วยให้บัดกรีได้ง่ายขึ้น

การแก้ไขการบัดกรีผิด ให้ใช้หัวแร้งจี้ที่ตะกั่วจุดที่ต้องการจะนำออก และใช้ที่ดูดตะกั่วดูดออก เมื่อบัดกรีเรียบร้อยแล้วให้สังเกตรอยบัดกรีว่าสมบูรณ์หรือไม่

คงกระพัน เจริญไทย และคณะผู้จัดทำ [6] (2558) โครงการจักรยานไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อสร้างจักรยานไฟฟ้าไว้ใช้งาน 2) พลังงานไฟฟ้าเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3) ประหยัดกว่าน้ำมัน เชื้อเพลิง ผลการวิจัยปรากฏว่า การเดินทางในปัจจุบันมีความยากลำบากในการเดินทางเพราะมี ปัญหารถติดทางคณะผู้จัดทำจึงคิดสิ่งประดิษฐ์จักรยานไฟฟ้ามาเพื่อช่วย อำนวยความสะดวกและ ประหยัดเวลาในการเดินทางทฤษฎี 3 ทฤษฎี คือ แบตเตอร์รี่ ,มอเตอร์และข้อมูลเกี่ยวกับจักรยาน ไฟฟ้าการใช้พลังงานน้ำมันเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ซึ่งส่งผลเสียอย่างมากต่อมนุษย์จึงสร้าง รถจักรยาน ไฟฟ้าเพื่อทดแทนการใช้พลังงานน้ำมันและลดการปล่อยมลพิษในอากาศให้น้อยลงโดยมี วิธีดำเนินโรงงานดังนี้ศึกษาข้อมูลเสนอแบบงานออกแบบจัดซื้ออุปกรณ์และดำเนินการสร้างชิ้นงาน ซึ่งมีอาจารย์ผู้สอนควบคุมการทำทุกขั้นตอนและได้สอนให้คำแนะนำก่อนที่จะทำการทดสอบโครงงาน

เอกชัย ปรีชากรรม และคณะผู้จัดทำ [7] (2555) โครงการจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เป็นยานพาหนะที่ใช้งานสะดวกสบาย 2)ประหยัดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง 3) พลังงานสะอาดลดภาวะโลกร้อน ผลการดำเนินโครงการปรากฏว่า โครงงานนี้นำเสนอจักรยานไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ ที่นำจักรยานมาดัดแปลงโครงสร้างจากจักรยานสองล้อมาเป็นจักรยานสามล้อ เพื่อที่จะติดตั้งแผงโซล่าเซลล์และอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง,แบตเตอรี่,กล่อง ควบคุม และ เครื่องควบคุมการประจุมาวางได้สะดวก โดยเนื้อหาของโครงงานได้กล่าวถึงทฤษฎีของ ชนิดมอเตอร์ ชนิดแผงโซล่าเซลล์ การคำนวณหาขนาดมอเตอร์ และการออกแบบชุดควบคุมมอเตอร์ ผลการดำเนินงานของโครงงานนี้พบว่า จักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มีความสามารถในการขับขี่ ความเร็วสูงสุดอยู่ที่ 18 กิโลเมตร/ชั่วโมง และใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ได้ประมาณ 1 ชั่งโมง และ 30 อัตราการชาร์จพลังงานจากแผงโซล่าเซลล์พบว่าเวลา 12.00 – 13.00 น. จะให้พลังงานในการประจุ แบตเตอรี่ได้สูงสุดของวัน

สิริพัฒน์ ดีขา [8] (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV)ของผู้เข้าร่วมงาน Bangkok International Motor Show ครั้งที่ 38 ในกรุงเทพมหานคร เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Method) และใช้แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวม ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิงอายุ20-25ปี สถานภาพโสด การศึกษาระดับปริญญาตรีรายได้20,001 – 40,000 บาท มีความคิดเห็นว่ารถยนต์ไฟฟ้า ประเภทแบตเตอรี่ (BEV)เหมาะสมต่อการใช้งานในเมืองใหญ่ผลการศึกษาและวิเคราะห์ตามสมมติฐาน พบว่า ยอมรับสมมติฐาน แต่มีเพียงปัจจัยกลุ่มอ้างอิง(Subjective Norm) และปัจจัยความคุ้มค่าของราคา Price Value มีอิทธิพลต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภทแบตเตอรี่ (BEV)

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 1500 วัตต์ 60 โวลท์ 2. แบตเตอรี่ 12v 9A 6 ลูก

2) สมมติฐาน

1.สามารถนำไปใช่ร่วมกับเครื่องสูบน้ำได้

2.ใช้ทดแทนการใช้น้ำมัน

3.สามารถใช้เป็นยานพาหนะเดินทางไปกลับในระยะสั้นได้

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 ชิ้นส่วนประกอบของเครื่องยนต์เล็กไฟฟ้า

1.) ตัวเครื่องยนต์เล็ก (small engine) ตัวเครื่องยนต์เป็นส่วนที่เหมือนกันของเครื่องยนต์ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องยนต์ที่ผลิตจากโรงงานผลิตใด ตัวเครื่องยนต์จะเป็นกลไกที่ทำหน้าที่ในการขับเคลื่อนโดยสายพรานหลักการทำงานเหมือนกับเครื่องยนต์เล็กทั่วไปแต่เราแค่เปลี่ยนเชื่อเพลิงมาเป็นพลังงานไฟฟ้า



รูปที่ 2 เครื่องยนต์เล็ก



รูปที่ 3 มอเตอร์ไฟฟ้า

2) มอเตอร์ไฟฟ้า (electric motor) คือ มอเตอร์ที่นิยมใช้จัดสร้างจักรยานไฟฟ้าหรือมอเตอ์ไซฟฟ้าดัดแปลงที่ฮิตในไทยตอนนี้ ซึ้งจะมีอยู่ 2 แบบคือ มอเตอร์แบบ มีแปรงถ่าน และ ไม่มีแปรงถ่าน โดยทั้งสองแบบจะเป็นมอเตอร์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ซึ่ง จะรับพลังงาน จากแบตเตอรี่ มอเตอร์ชนิดแบบมีแปรงถ่านจะหมุนได้โดยใช้ขดลวดเพื่อสร้าง สนามแม่เหล็กมาผลักกับชุด แม่เหล็กถาวรภายในตัวของมอเตอร์โดยการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านชุดแปรงถ่านมายังชุดมอเตอร์ ซึ่งจะเป็นหน้าสัมผัสและนำกระแสไฟฟ้าไปสู่ขดลวดอาร์เมเจอร์ซึ่งจะพันอยู่บนแกนเพลาของมอเตอร์ โดยลักษณะของมอเตอร์

3) ชุดคันบิดเร่ง (throttle kitz) จะมีหลักการทำงานของคันเร่งเหมือนวอลลุ่มทั่วไป คือสามารถเร่งหรือหรี่ ปรับแรงดันที่ขาออกได้ 1-4 โวลต์โดยประมาณ ซึ่งโครงสร้างภายในของคันเร่งจะไม่ใช้วอลลุ่มแบบทั่วไป แต่จะใช้Hall Sensor (เซนเซอร์สนามแม่เหล็ก) เพราะเนื่องจากมีความคงทนและมีความ แม่นยำสูง กว่าแบบวอลลุ่ม โดยHall Sensor จะมีลักษณะเหมือนกับทรานซิสเตอร์คือจะมี 3 ขา คือขาไฟเลี้ยง 5 โวลต์ขากราวด์และขาไฟออก ซึ่งโครงสร้างภายในของคันเร่งจะมีแม่เหล็กลักษณะทรงโค้งฝังอยู่ในมือบิด บางลักษณะจะวางแม่เหล็กเป็น 2 ชิ้นโดยมีเซนเซอร์วิ่งรับสนามแม่เหล็กอยู่ตรง กลาง และเมื่อบิดคันเร่ง จะเกิดสนามแม่เหล็กเหนือและใต้ที่แตกต่าง

กันออกไป ทำให้ Hall Sensor แปรผันเป็นแรงดันไฟฟ้าส่งไป ยังชุดควบคุมอีกครั้งหนึ่ง และชุดคันเร่งบางรุ่นอาจมีลักษณะพิเศษ เช่น อาจมีวงจรตรวจระดับแรงดันไฟฟ้า ของแบตเตอรี่ติดมากับคันเร่งด้วย โดยลักษณะคันเร่ง

4) แบตเตอรี่ (battery) มีหลายชนิดและอายุการใช้งานไม่เท่ากันชนิดแรกเป็นแบตเตอรี่แบบตะกั่ว- กรด (lead-acid battery) คือแบตเตอรี่ชนิดเซลล์ทุติยภูมิโดยสามารถประจุไฟฟ้าเพื่อให้ปฏิกิริยา เคมีภายใน เซลล์ผันกลับได้แบตเตอรี่ชนิดนี้แบ่งเป็น 2 แบบ คือแบบปิดผนึกและแบบไม่ผนึก แบบ ไม่ปิดผนึก มีข้อเสียคือของเหลวภายในสามารถไหลออกมาได้หากแบตเตอรี่เกิดล้มหรือตกหล่น ส่วน แบบปิดผนึก จะไม่มีข้อเสียดังกล่าวเพราะจะมีซีลปิดผนึกไว้ทั้งหมดจะเหลือเฉพาะแต่วาล์วระบายแรงดันเท่านั้น ภายในแบตเตอรี่ชนิดนี้จะประกอบไปด้วย ตะกั่ว ตะกั่วออกไซด์ กรดซัลฟิวริก และ แผ่นกั้นแบบมีรูพรุน อยู่ภายในกล่องพลาสติก ABS

5) ชุดควบคุม (control box) จะแบ่งเป็นชุดควบคุม DC motor และชุดควบคุม Hub Motor (Brushless) ในส่วน ของชุดควบคุม DC motor ที่นิยมใช้คือวงจรแบบ PWM (Plus with Modulation) วงจรลักษณะนี้ จะดีกว่าวงจรควบคุมมอเตอร์แบบลิเนียร์ทั่วไป คือ ขณะทำงานจะสูญเสียพลังงานต่ำและมีความร้อนน้อย ทั้งนี้เนื่องจากการทำงานจะเป็นลักษณะรูปคลื่นพัลส์สี่เหลี่ยม ซึ่งสามารถปรับช่วง On-Off ได้ หรือที่เรียกว่า Duty Cycle เช่น ถ้า Duty Cycle มีค่า 100% สัญญาณที่ปล่อยก็จะเป็นลักษณะเส้นตรง เสมือนกับการปล่อยแรงดันไฟฟ้าให้กับมอเตอร์แบบเต็มกำลัง และหาก Duty Cycle ลดลงเหลือ 50 % สัญญาณที่ได้ก็จะเป็นลักษณะ 1/2 ของสัญญาณทั้งหมดใน 1 คาบเวลา ส่งผลให้มีแรงดันไฟฟ้าออกเพียง 50% ของแหล่งจ่ายทั้งหมด การทำงานในลักษณะนี้ทำให้สูญเสียพลังงานต่ำเนื่องจากภาค Output ไม่ต้อง ทำงานตลอดเวลา

6) สวิตช์กุญแจ (key switch) คือ ใช้ตัดต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มีการจ่ายแรงดันเข้าวงจร หรืองดจ่ายแรงดันเข้าวงจร จะมีแรงดันจ่ายเข้าวงจรเมื่อสวิตช์ต่อวงจร และไม่มีแรงดันจ่ายเข้าวงจรเมื่อสวิตช์ตัดวงจร

7) ฟิวส์ (Fuse) คือ เป็นอุปกรณ์ป้องกันวงจรไฟฟ้าจากการที่มีกระแสไหลผ่านวงจรมากเกินไป (Overload Current) หรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจร (Short Circuit Current) เมื่อมีกระแสที่มากกว่ากระแสที่ฟิวส์ทนได้ (Current Rating) ลักษณะการทำงานคือเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านฟิวส์จะเกิดการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนให้กับฟิวส์เล็กน้อย แต่ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านฟิวส์มีค่ามากเกินไป (Overload Current) จะทำให้พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นนั้นมีค่ามากจนฟิวส์หลอมละลาย

8) สายพาน (belt) คือ สายพาน คือวัสดุที่ยืดหยุ่นที่เป็นตัวคล้องระหว่างตัวขับและตัวตามหรือที่เรียกว่ามู่เล่ย์ (pulley) ซึ่งจะเชื่อมได้ตั้งแต่ 2 มู่เล่ย์ ขึ้นไป โดยจะส่งกำลังจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งเช่นเดียวกับหลักการเฟืองกับโซ่ แต่สายพานจะรับการสั่นสะเทือนได้ดี ขณะใช้งานไม่มีเสียงดัง และยังสามารถส่งกำลังเพื่อเปลี่ยนทิศทางได้ด้วย หรือใช้เพื่อเป็นส่วนรองรับวัสดุสิ่งของต่าง ๆ ทำให้วัสดุ ที่อยู่บนสายพานนั้นเคลื่อนที่ตามสายพานไปด้วยนั่นเอง

9) Adapter (อะแดปเตอร์) นั้นแปลว่าอะไร โดย Adaptor แปลว่า เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับส่วนที่มีขนาดหรือแบบที่แตกต่างกันเพื่อให้เข้ากันได้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่ง Adaptor คือ การแปลงแรงดันของไฟฟ้าที่สูงถึง 220 โวลต์ในบ้านให้เป็นแรงดันไฟฟ้าต่ำที่เสถียรอยู่ที่ 5 โวลต์ถึง 20 โวลต์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์

อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามปกติ พบได้ทั่วไปในผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กเช่น โทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เป็นต้น Adapter ทำหน้าที่อะไรบ้างหน้าที่หลักการทำงานของ Adaptor ก่อนอื่นต้องเข้าใจก่อนว่าอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์แทบทุกชนิดล้วนแล้วต้องใช้ไฟกระแสตรง แต่ไฟฟ้าตามบ้านเรานั้นเป็นกระแสสลับ ซึ่งจะมีแรงดันไฟฟ้าสูงถึง 220 โวลต์ นับว่าเป็นแรงดันไฟฟ้าที่มีค่าสูงเกินไปสำหรับการใช้งานอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ดังนั้นในการทำงานของอะแดปเตอร์ อธิบายได้ง่าย ๆ ก็คือทำหน้าที่แปลงไฟฟ้า นั่นเอง



รูปที่ 4 Adapter (อะแดปเตอร์)

10) ล้อช่วยแรง หรือ ฟลายวีล (flywheel) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่สะสมพลังงานเพื่อทำให้รอบหมุนของเพลาข้อเหวี่ยงสม่ำเสมอ และทำหน้าที่ในการถ่ายทอดกำลัง



รูปที่ 5 โครงเครื่องยนต์เล็ก

3.4 เครื่องยนต์ เครื่องยนต์เล็กดีเซลไฟฟ้าจัดหาเครื่องยนต์เล็ก Mitsubishi จริง ๆแล้ว จะเป็นรุ่นไหนก็ได้ที่มีขายตามท้องตลาดที่มีสภาพดีที่เหมาะสมหรือหาจากร้านเชียงกงมือสอง แล้วถอดดออะไหล่ของเครื่องยนต์เล็ก Mitsubishi ออก เพื่อทำความสะอาดและเอาอะไหล่ภายในออก เพราะเราไม่ใช้อะไหล่ภายใน สุดท้ายนี้ภายในจะไม่มีอะไรเลย นอกจากข้อเหวี่ยงของตัวฟลายวีล และ ประกอบมอเตอร์เข้ากับตัวเครื่องยนต์เล็ก หาจุดยึดและจุดส่งกำลังระหว่างมอเตอร์ไปตัวเครื่องยนต์เล็ก



รูปที่ 6 เครื่องยนต์ที่ติดตั้งมอเตอร์แล้ว

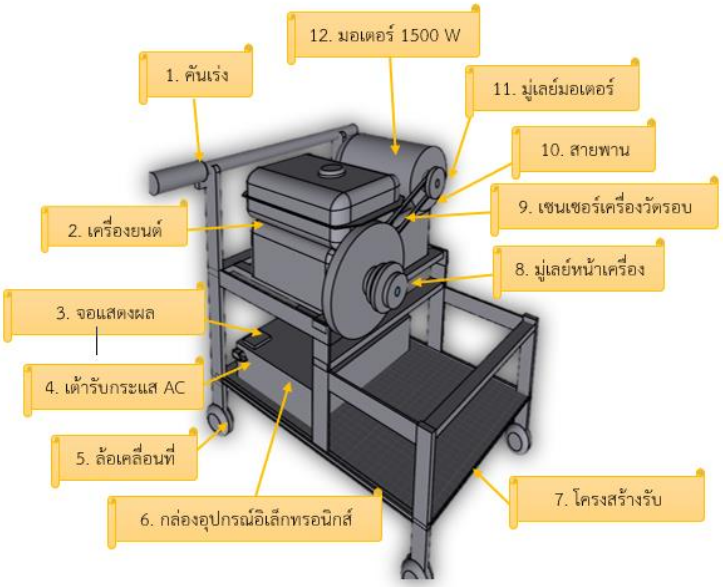
ทำการใส่สายพานระหว่าง มอเตอร์ไปฟลายวีลของเครื่องยนต์เล็ก และ หากล่องเพื่อใส่อุปกรณ์ไฟฟ้าภายในประกอบด้วย 1.แบตเตอรี่ 2. กล่องควบคุม 3.ฟิวส์ 4.สวิตช์กุณแจ 5.สายไฟและปลั๊กต่าง ๆ หลังจากนั้นการทำโครงสร้างก็หาเลือกขนาดเหล็กที่เมาะสมกับชิ้นแล้วก็ซื้อมาวัดตัดตามแบบที่เราคิดไว้แล้วเชื่อมขึ้นเป็นโครงสร้างเพื่อรองรับในการขนย้าย



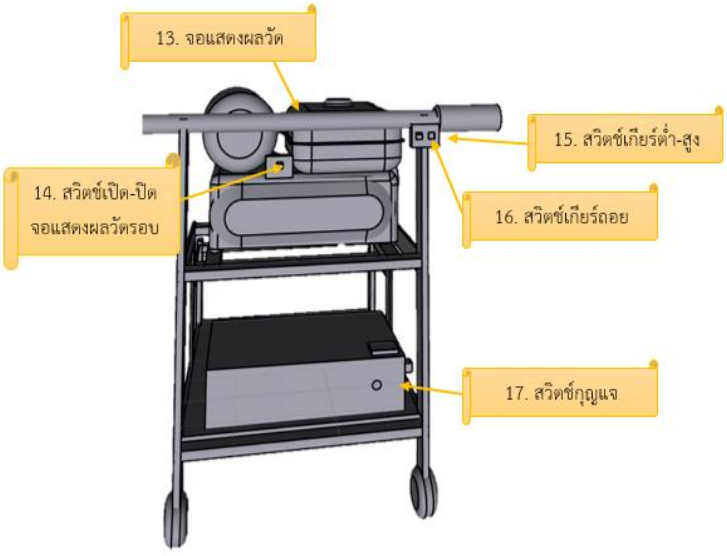
รูปที่ 7 เครื่องยนต์ที่เตรียมขนย้าย

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

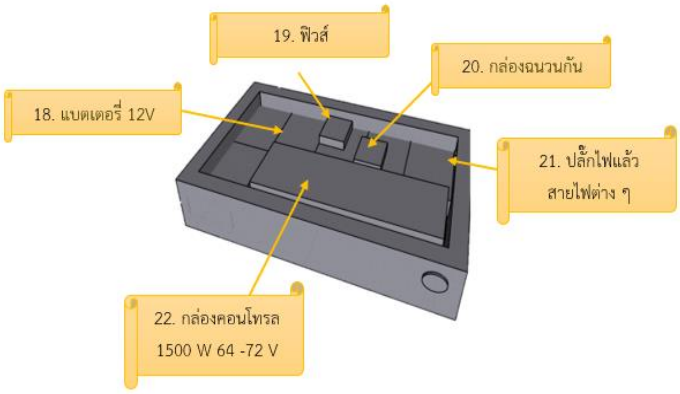
1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



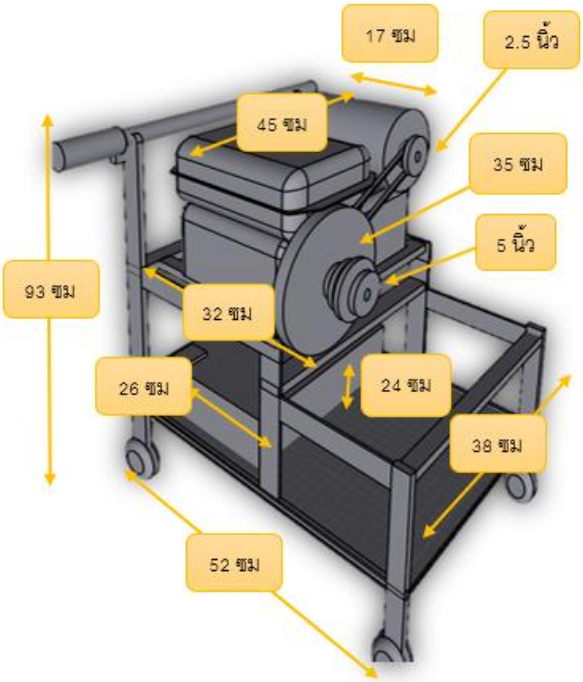
รูปที่ 8 โครงสร้างเครื่องยนต์เล็กไฟฟ้า



รูปที่ 9 โครงสร้างเครื่องยนต์เล็กไฟฟ้า



รูปที่ 10 โครงสร้างเครื่องยนต์เล็กไฟฟ้า



รูปที่ 11 โครงสร้างเครื่องยนต์เล็กไฟฟ้าและขนาด

2) ผลการสร้าง เครื่องยนต์เล็กไฟฟ้า



รูปที่ 12 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. นำเครื่องยนต์ดีเซลเล็กระบบไฟฟ้า ไปติดตั้งกับโครงรถไถเดินตามแล้วขันน็อตให้แน่นหนา



รูปที่ 13 ขั้นตอนการดำเนินงาน

2. ติดตั้งจัดวางกล่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้เรียบร้อย



รูปที่ 14 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3. เมื่อประกอบเสร็จหน้าตาจะเป็นประมาณนี้ ให้เรานำสายพานมาขับระหว่างมู่เลย์ของเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า กับมู่เลย์ของโครงรถไถเดินตาม



รูปที่ 15 ขั้นตอนการดำเนินงาน

4. จากนั้นทำตามคำแนะนำจากขั้นตอนการใช้งานข้างบนที่กล่าวไป

5. แล้วดำเนินการใช้งานจริง

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการหาสมรรถภาพเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า จากผู้เชี่ยวชาญระบบไฟฟ้า

รายการ	การหาประสิทธิภาพเครื่องยนต์เล็กดีเซลระบบไฟฟ้า		
จำนวนครั้ง	ความเร็วรอบมู่เล่ (rpm)	ระยะทางที่เคลื่อนที่ (kg)	ระยะเวลาที่ใช้ (min)
1. ครั้งที่1	225	1.0kg	41min
2. ครั้งที่2	479	0.6kg	14min
3. ครั้งที่3	890	0.25kg	6min
ค่าเฉลี่ยรวม	531.33	0.62	20.33

ผลการทดลองการหาสมรรถภาพเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า โดย ผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานของความเร็วรอบมู่เล่ มีค่าเท่ากับ 531.33 ระยะทางที่เคลื่อนที่ มีค่าเท่ากับ 0.62 และ ระยะเวลาที่ใช้ มีค่าเท่ากับ 20.33

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า ด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบชิ้นงานเครื่องยนต์ไฟฟ้า	4.40	0.71	มาก
2. การติดตั้งจัดวางอุปกรณ์	4.40	0.84	มาก
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.00	0.89	มาก
4. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	5.00	0.89	มากที่สุด
5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	3.20	0.71	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	4.20	0.66	มาก

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบได้ผลดังนี้1. การออกแบบชิ้นงานเครื่องยนต์ไฟฟ้า มีความพึงพอใจในระดับ มาก (= 4.40 , S.D. = 0.71) 2. การติดตั้งจัดวางอุปกรณ์ มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.40 , S.D. = 0.84) 3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.00 , S.D. = 0.89) 4. ความแข็งแรง

ของชิ้นงาน มีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด (= 5.00 , S.D. = 0.89)5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย มีความพึงพอใจระดับ ปานกลาง (= 3.20 , S.D. = 0.71) ซึ่งในหัวข้อความแข็งแรงของชิ้นงาน มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจในระดับ มาก (= 4.20 , S.D. = 0.66)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจเครื่องยนต์เล็กดีเซลระบบไฟฟ้า ด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ระยะเวลาการทำงาน	4.20	1.30	มาก
2. นำไปสอนนักศึกษาตามวัตถุประสงค์	4.40	0.55	มาก
3. สามารถให้นักศึกษาแก้ไขได้ตรงจุดและรู้ถึงปัญหา	4.00	0.55	มาก
4. สามารถให้นำไปต่อยอดเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน	4.80	0.84	มากที่สุด
5. รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง	3.20	0.55	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	4.12	0.33	มาก

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้1. ระยะเวลาการทำงาน มีความพึงพอใจดซระดับมาก (= 4.20 , S.D. = 1.30) 2. นำไปสอนนักศึกษาตามวัตถุประสงค์มี มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.40 , S.D. = 0.55) 3. สามารถให้นักศึกษาแก้ไขได้ตรงจุดและรู้ถึงปัญหา มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.00 , S.D. = 0.55) 4. สามารถให้นำไปต่อยอดเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน มีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด (= 4.80 , S.D. = 0.84) 5. รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง มีความพึงพอใจระดับ ปานกลาง (= 3.20 , S.D. = 0.55) ซึ่งในหัวข้อสามารถให้นำไปต่อยอดเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และในหัวข้อ รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรง มีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานมีความพึงพอใจในระดับ มาก (= 4.12 , S.D. = 0.33)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานต่อเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.20	0.66	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.12	0.33	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.16	0.23	มาก

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผลดังนี้ ด้านการออกแบบ มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.20 , S.D. = 0.66) ด้านการใช้งาน มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.12 , S.D. = 0.33) จึงสรุปได้ว่า ความพึงพอใจการใช้งานเครื่องยนต์ระบบไฟฟ้ามีตวามพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก (= 4.16 , S.D. = 0.23)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกผัก จำนวน 15 ราย โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 5 ราย เพื่อทำการทดลองในเบื่องต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผลดังนี้ ด้านการออกแบบ มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.20 , S.D. = 0.66) ด้านการใช้งาน มีความพึงพอใจระดับ มาก (= 4.12 , S.D. = 0.33) จึงสรุปได้ว่า ความพึงพอใจการใช้งานเครื่องยนต์ระบบไฟฟ้ามีตวามพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก (= 4.16 , S.D. = 0.23)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

สรุปข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถามเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 5 คน เป็นเพศชาย อายุ 31 - 40 ปี จำนวน 1 คน มีสถานะ เป็นช่างเครื่องการเกษตร ประสบการณ์การทำงาน 11-15 ปี เป็นชาวบ้านเกษตรกร เป็นเพศชาย อายุ 41-50 ปี ประสบการณ์การทำงาน 15 ปีขึ้นไป เป็นอาจารย์ประจำแผนกวิชายานยนต์ จำนวน 3 คน ประสบการณ์การทำงาน 20 ปีขึ้นไป

ผลจากการทดลองของเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้า การทำงานของความเร็วรอบมู่เล่ มีค่าเท่ากับ (531.33 rpm) ระยะทางที่เคลื่อนที่ มีค่าเท่ากับ (0.62 kg) และ ระยะเวลาที่ใช้ มีค่าเท่ากับ (20.33 min)

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจในระดับมาก (= 4.20 , S.D. = 0.66) ด้านการนำไปใช้งานมีความพึงพอใจระดับมาก (= 4.12 , S.D. = 0.33)

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

จากการออกแบบ สร้างและทดสอบการใช้งานเบื้องต้นพบว่าการเดินทางด้วยเครื่องยนต์เล็กระบบไฟฟ้าถือว่าช่วยให้ประหยัดค่าน้ำมันและช่วยลดเรื่องมลพิษทางอากาศได้ดีอีกด้วย แถมยังปรับสลับเป็นเครื่องสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตได้อีกด้วย ในระยะเวลา 1ชั่วโมงขณะที่ไม่มีแผงไฟ หรือจุดชาร์จไฟ

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ควรเพิ่มจำนวนกระแสไฟฟ้าให้ใช้งานได้ยาวนานและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

2.7.2 ควรออกแบบให้ใช้ต่อแผงโซล่าเซลล์ร่วมได้

2.7.3 ควรจะมีฐานตั้งแบตเตอรี่ที่แน่นหนาและมั่นคง

2.7.4 ควรปรับปรุงเครื่องยนต์ให้ทำงานได้ต่อเนื่อง

2.7.5 ควรเพิ่มชุดป้องกันระบบความปลอดภัย

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ปรีชา ทัพพะกุล ณ อยุธยา, ทรงสวัสดิ์ ทัพย์คงคา, พิศาล ขำคม. (2525). **เครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีนและดีเซล**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร.

[2] มงคล ทองสงคราม. (2554). **เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง**. พิมพ์ที่ . กรุงเทพฯ : หจก. วี.เจ.พริ้นดิ้ง.

[3] ภูสิทฐ บวรวัฒนดิลก. (2538). **อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่1. ปทุมทานี : สำนักพิมพ์บริษัทสยามสปอร์ตซินดิเคทจำกัด.

[4] นภัทร วัจนเทพินทร์. (2547). **วงจรไฟฟ้า 2 (ภาคปฏิบัติ)**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัทสยามสปอร์ตซินดิแคทจำกัด.

[5] ณรงค์ สุขช่วย. (2560). **บัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัดทวดอ่ำกรุ๊ป.

[6] คงกระพัน เจริญไทย และคณะ. (2558). **โครงการจักรยานไฟฟ้า**. หลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์, วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี

[7] เอกชัย ปรีชากรรม (2555). **โครงการจักรยานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์**. ปริญญา วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[8] สิริพัฒน์ดีขา (2559). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความตั้งใจที่จะซื้อรถยนต์ไฟฟ้าประเภท แบตเตอรี่ (BEV)**. การค้นคว้าอิสระ (บธ.ม.) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์

Multipurpose Energy Storage Box

ธวัชชัย กันจร[1] จักรพล ชุ่มเย็น[2] รัตนะ พาขุนทด[3] สุพจน์ เดชฟุ้ง[4]

Thawatchai kanchon[1] Jakkaphon chumyen[2] Rattana Pakhunthod[3] Supot Detfung[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายธวัชชัย กัญจร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : kagenoshita42@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นาย จักรพล ชุ่มเย็น วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: lammrtan23112557@gmail.com

[3]นาย รัตนะ พาขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : kengipt08@hotmail.com

[4]นายสุพจน์ เดชฟุ้ง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : supot2806@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ผู้ทำงานนอกสถานที่ ตำบลบ้านสวน อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อออกแบบและสร้างกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ จ่ายพลังงานไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เมื่อเกิดไฟดับหรือไฟตก หรือ นำไปใช้ในถิ่นทุรกันดารที่ไม่มีไฟฟ้าใช้

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ และให้ตัวแทนผู้ทำงานนอกสถานที่นำไปทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันประเทศไทยมีความต้องการพลังงานเพิ่มสูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับภาค เศรษฐกิจที่เติบโตมากขึ้นจากรายงานพลังงานประจำปีของกระทรวงพลังงานพบว่าปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นปีที่ 12 และเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2552 ร้อยละ53 มีปริมาณรวมทั้งสิ้น 70,247 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบและมีการผลิตพลังงานจากแหล่ง ภายในประเทศรวมทั้งสิ้น 72,143 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2552 ร้อยละ 10.5 และมีการนำเข้าพลังงานรวมทั้งสิ้น 65,113 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบเพิ่มขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 5.2 พลังงานหลักที่ใช้ในประเทศไทยส่วนใหญ่มาจากพลังงานสิ้นเปลืองที่

เป็นพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลเช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน ซึ่งมีราคาแพงและส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมของโลกอีกทั้งสภาวการณ์ราคาน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้นมีความผันผวนของราคาที่สูงและประกอบกับความต้องการใช้พลังงานภายในประเทศที่สูงขึ้นจึงต้องมีการนำเข้าพลังงานจากภายนอกประเทศเข้ามาทดแทนส่งผลให้สูญเสียเงินตราออกนอกประเทศและความมั่นคงทางพลังงานภายในประเทศลดต่ำลงดังนั้นทางกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานจึงได้จัดทำแผนพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) โดยมีเป้าหมายคือ "เพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศภายในปี พ.ศ. 2565 [1]

เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าเป็นสิ่งสำคัญของมนุษย์ในปัจจุบันซึ่งอำนวยความสะดวกทั้งการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ไฟฟ้าในครัวเรือนและการเดินทางและบางพื้นที่ยังขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าเช่นกลางไร่นา สวน ภูเขา และการทำงานหรือการท่องเที่ยวไปยังสถานที่ที่ไม่มีพลังงานไฟฟ้าใช้ซึ่งประชากรเหล่านี้จะดำเนินกิจกรรมในชีวิตต่างๆได้อย่างลำบากหากมีพลังงานสำรองที่สามารถเคลื่อนย้ายได้อีกทั้งยังสามารถรับพลังงานจากแสงอาทิตย์นั้นการดำเนินการในกิจกรรมต่างๆก็จะสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

คณะผู้จัดทำได้ตระหนักถึงความสำคัญถึงแนวทางและวิธีการแก้ไขปัญหาโดยการสร้างกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ขึ้นมาเพื่อดำเนินกิจกรรมต่างๆได้สะดวกสบายยิ่งขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพความและปลอดภัยอีกทั้งยังสามารถรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานที่ขาวสะอาดไม่สร้างมลพิษเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

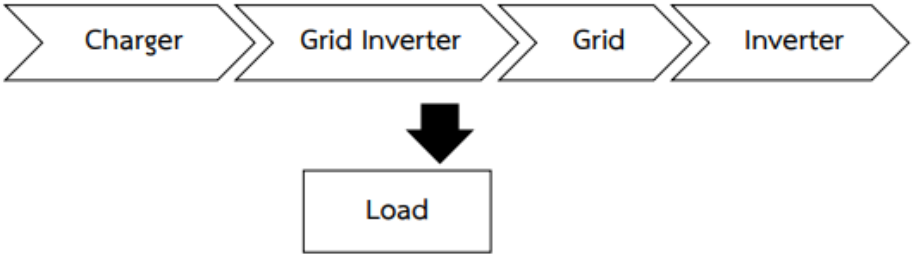
หลักการทำงานของกล่องเก็บพลังงานแบบพกพา[2] โดยจะประจุกระแสไฟฟ้าเข้าสู่แบตเตอรี่จนเต็มแล้วจะหยุดหรือลดการประจุกระแสไฟฟ้า และมีคุณสมบัติในการตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์อีกทั้งยังสามารถเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้อีกด้วย เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าจากกระแสตรงจากแบตเตอรี่ให้เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ เพื่อให้สามารถใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับ จึงจะได้ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถนำไปเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้เครื่องจักรกลและเครื่องมือทางการเกษตรได้



รูปที่ 1 กล่องไฟสำรอง power box กล่องไฟเอนกประสงค์

การออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ แบบอิสระ[3] (Stand Alone)

หลักการออกแบบระบบ ต้องทำการพิจารณาขนาดของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และความจุของแบตเตอรี่ให้มีความเหมาะสมกับความต้องการใช้ไฟฟ้าจากระบบ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ แบบอิสระประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก ๆ คือ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องประจุแบตเตอรี่ (Charger) เครื่องแปลงกระแส (Inverter) และแบตเตอรี่



รูปที่ 2 หลักการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ แบบอิสระ (Stand Alone)

เครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้าให้แบตเตอรี่[4] คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวหนึ่งที่คอยควบคุมการประจุไฟจากแผงโซล่าให้กับแบตเตอรี่ ของระบบโซล่าเซลล์เพื่อเก็บกระแสมาใช้งานตามระบบที่เราออกแบบไว้ โดยทั่วไปแล้วชาร์จเจอร์มีหน้าที่ชาร์จแบตเตอรี่เมื่อ แรงดันไฟฟ้าในแบตเตอรี่มีระดับต่ำ และจำทำหน้าที่ตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าเพื่อชาร์จแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่เต็ม มีส่วนทำให้อายุการ[illegible]อรี่ ยาวนานขึ้น



รูปที่ 3 เครื่องควบคุมการประจุไฟฟ้าให้แบตเตอรี่

แบตเตอรี่ เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้าเคมีหนึ่งเซลล์หรือมากกว่าที่มีการเชื่อมต่อภายนอกเพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า แบตเตอรี่มีขั้วบวกและขั้วลบขั้ว เครื่องหมายบวกจะมีพลังงานศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขั้วที่มีเครื่องหมายลบ ขั้วที่มีเครื่องหมายลบคือแหล่งที่มาของอิเล็กตรอนเมื่อเชื่อมต่อกับวงจรภายนอกแล้วอิเล็กตรอนเหล่านี้จะไหลและส่งมอบพลังงานให้กับอุปกรณ์ภายนอก เมื่อแบตเตอรี่เชื่อมต่อกับวงจรภายนอกสารอิเล็กโทรไลต์มีความสามารถที่จะเคลื่อนที่โดยทำตัวเป็นไอออนยอมให้ปฏิกิริยาทางเคมีทำงานแล้วเสร็จในขั้วไฟฟ้าที่อยู่ห่างกันเป็นการส่งมอบพลังงานให้กับวงจรภายนอก การเคลื่อนไหวของไอออนที่อยู่ในแบตเตอรี่ทำให้เกิดกระแสไหลออกจากแบตเตอรี่เพื่อปฏิบัติงาน

แบตเตอรี่ที่นำมาใช้ในกล่องเก็บพลังงานแบบพกพา คือ แบตเตอรี่ลิเธียมฟอสเฟตหรือเรียกเต็มๆว่า แบตเตอรี่ลิเธียมไอออนฟอสเฟต (LiFePo4) แบตเตอรี่แบบใหม่ที่ได้รับความนิยมทั้งในวงการยานยนต์ เช่น รถกอล์ฟ รถบัสไฟฟ้า มอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ และที่สำคัญคือ โซล่าเซลล์ต่างให้ความสนใจและหันมาใช้แบตเตอร์รี่ลิเธียมฟอสเฟตเนื่องจากมีความปลอดภัยสูง ราคาไม่แพงมีความจุไฟฟ้าสูงจ่ายกระแสไฟได้แรงกว่าอีกทั้งยังสามารถชาร์จได้บ่อยครั้งตามต้องการโดยปราศจาก Memory Effect และยังมีน้ำหนักเบาอีกด้วย



รูปที่ 4 แบตเตอรี่ลิเธียมฟอสเฟต

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หรือ อินเวอร์เตอร์ มีหน้าที่แปลงกระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC) จากแบตเตอรี่ หรือแผงโซล่าเซลล์ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ที่ได้มาตรฐานเพื่อนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือต่างๆที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับทั่วไป

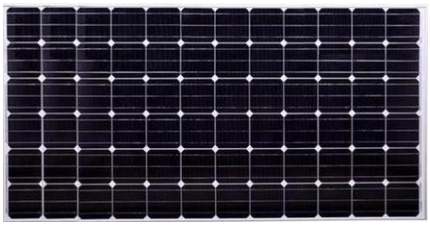


รูปที่ 5 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หรือ อินเวอร์เตอร์

แผงโซล่าเซลล์

แผงโซล่าเซลล์ (Solar panel หรือ Photovoltaics) คือการนำเอาโซล่าเซลล์จำนวนหลายๆเซลล์มาต่อวงจรรวมกันอยู่ในแผงเดียวกันเพื่อที่จะทำให้สามารถผลิตและจ่ายกระแสไฟฟ้าได้มากขึ้นโดยไฟฟ้าที่ได้นั้นเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) แผงโซล่าเซลล์มี2รูปแบบหลักๆได้แก่ ผลึกซิลิคอนเชิงเดี่ยวหรือโมโนคริสตัลไลน์ซิลิคอน (Monocrystalline Silicon) และผลึกซิลิคอนเชิงผสมหรือ โพลีคริสตัลไลน์ซิลิคอน (Polycrystalline Silicon)

1. แผงโซล่าเซลล์ชนิดที่ทำมาจากผลึกซิลิคอนเชิงเดี่ยว (Mono-Si) หรือบางทีก็เรียกว่า Single Crystalline (Single-Si) สังเกตค่อนข้างง่ายกว่าชนิดอื่นเพราะจะเห็นแต่ละเซลล์ลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมตัดมุมทั้งสี่มุมและมีสีเข้มแผงโซล่าเซลล์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์นั้นเป็นชนิดที่ทำมาจากซิลิคอนที่มีความบริสุทธิ์สูงโดยเริ่มมาจากแท่งซิลิคอนทรงกระบอกอันเนื่องมาจากเกิดจากกระบวนการกวนให้ผลึกเกาะกันที่แกนกลางที่เรียกว่า Czochralski process จึงทำให้เกิดแท่งทรงกระบอกจากนั้นจึงนำมาตัดให้เป็นสี่เหลี่ยมและลบมุมทั้งสี่ออกเพื่อที่จะทำให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดและลดการใช้วัตถุดิบโมโนซิลิคอนลงก่อนที่จะนำมาตัดเป็นแผ่นอีกทีจึงทำให้เซลล์แต่ละเซลล์หน้าตาเป็นอย่างที่เห็นในแผงโซล่าเซลล์



รูปที่ 6 แผงโซล่าเซลล์ชนิดโมโนคริสตัลไลน์

2. แผงโซล่าเซลล์ชนิดโพลีคริสตัลไลน์เป็นแผงโซล่าเซลล์ชนิดแรกที่ทำมาจากผลึกซิลิคอน โดยทั่วไปเรียกว่าโพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystallinep-Si) แต่บางครั้งก็เรียกว่ามัลติ-คริสตัลไลน์ (multi-crystalline,mc-Si) โดยในกระบวนการผลิตแผงโซล่าเซลล์ชนิดนี้เกิดจากการหลอมซิลิคอนหรือแก้วให้เหลวแล้วมาเทใส่โมลด์หรือแม่แบบที่เป็นสี่หลี่ยมพอเย็นตัวแล้วนำแท่งแก้วสี่เหลี่ยมนั้นมาตัดเป็นแผ่นบางๆจึงทำให้เซลล์แต่ละเซลล์เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสไม่มีการตัดมุมสีของแผงจะออกสีน้ำเงินฟ้าไม่เข้มมาก



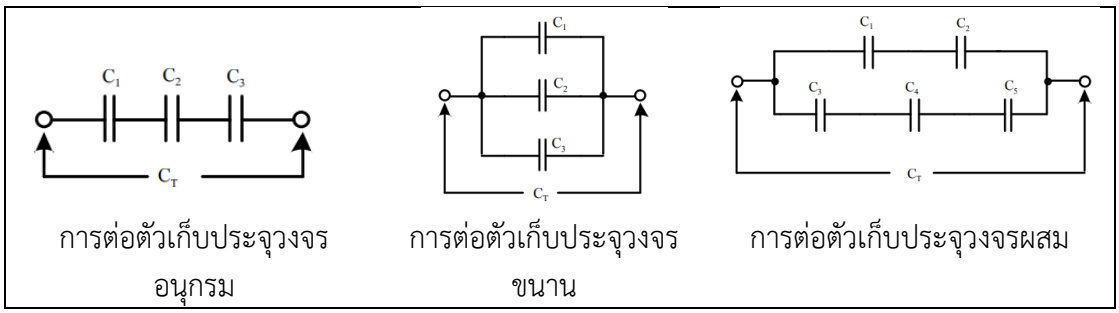
รูปที่ 7 แผงโซล่าเซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์

สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply) คือ อุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดันสูงเช่น 220VAC ไปเป็นแรงดันไฟฟ้าที่มีแรงดันต่ำโดย Switching Power Supply จะทำงานในลักษณะเดียวกันกับหม้อแปลงแรงดันทั่วไป แต่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าและมีขนาดเล็กกว่าโดยหลักการทั่วไปของ Switching Power Supply จะประกอบด้วยเรคติไฟเออร์ (Rectifier) ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง,คอนเวอร์เตอร์ (Converter) ทำหน้าที่แปลงความถี่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่ความถี่สูงและแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีความต้านทานทางด้านเอาต์พุตของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้ได้ตามความต้องการอีกครั้ง



รูปที่ 8 สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย

วงจรตัวเก็บประจุ [5] (Capaciter Circuit) คือ การต่อตัวเก็บประจุแต่ละตัวร่วมกัน โดยจัดในรูปแบบวงจร สามารถจัดวงจรตัวเก็บประจุได้ 3 แบบ คือวงจรอนุกรม วงจรขนาน และวงจรผสม วงจรตัวเก็บประจุแต่ละชนิดมีคุณสมบัติของวงจรแตกต่างกันไปดังนี้วงจรตัวเก็บประจุแบบอนุกรม เป็นการนำตัวเก็บประจุแต่ละตัวมาต่อเรียงลำดับกันไป ชนิดหัวต่อท้ายเป็นลำดับไปเรื่อยๆ การต่อตัวเก็บประจุแบบนี้ มีผลให้ฉนวนของตัวเก็บประจุมีความหนามากขึ้น แผ่นโลหะตัวนำ 2 แผ่นหัวท้ายของตัวเก็บประจุรวมห่างกัน มีผลให้ค่าความจุรวมของตัวเก็บประจุลดลง



การต่อตัวเก็บประจุวงจรอนุกรม | การต่อตัวเก็บประจุวงจรขนาน | การต่อตัวเก็บประจุวงจรผสม

รูปที่ 9 วงจรตัวเก็บประจุ

รีเลย์ป้องกัน[6] เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสภาวะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์มากมาย



รูปที่ 10 รีเลย์ป้องกัน

ณัฐพล พิมพา,พลาธิป มีบุบผาและนวรัตน์ หมีนาค[7] (2562) คณะผู้จัดทำโครงงานได้สร้างอุปกรณ์เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เพื่อที่จะนำมาใช้เป็นแหล่งจ่ายพลังงานสำรองขนาดเล็กภายในโรงเรียนและสร้างอุปกรณ์ตั้งค่าเวลาการจ่าย-ตัดกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดเล็กผ่าน Micro USB เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและถนอมอายุการใช้งานแบตเตอรี่หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดเล็กคณะผู้จัดทำออกแบบสมองกลฝังตัวซึ่งจะมีเซนเซอร์วัดปริมาณความเข้มแสงตรวจวัดหาตัวเซนเซอร์ที่รับค่าความเข้มแสงมากที่สุดเพื่อขับให้มอเตอร์ควบคุมเซลล์แสงอาทิตย์นี้ให้สามารถหมุนหันด้านที่รับแสงตามองศาที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนผ่านและมีอุปกรณ์ตั้งค่าเวลาการจ่ายไฟฟ้าเมื่อจะใช้ไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ในการชาร์จอุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดเล็กผ่าน Micro USB อุปกรณ์ที่ตั้งค่าเวลาการจ่ายไฟฟ้าจะช่วยตัดกระแสไฟฟ้าตามเวลาที่ตั้งไว้เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและถนอมอายุการใช้งานแบตเตอรี่หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าขนาดเล็กที่เข้ามาชาร์จ

กองพัน อารีรักษ์[8] (2560) งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้างแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพาที่สามารถพกพาได้ไปใช้ในฟาร์มเกษตรทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงซึ่งชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพานี้จะประกอบไปด้วยเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้านำมาสร้างเป็นชุดกล่องสำเร็จรูปที่สามารถพกพาได้อย่างสะดวกโดยถ้าวันที่มีแดดจัดผู้ใช้สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่โดยใช้แหล่งพลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยใช้เครื่องควบคุมการประจุกล่องควบคุมพลังงานแสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูงสำหรับแปลงเกษตรกรรม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบที่ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์และวันที่ไม่มีแสงแดดหรือเวลากลางคืนก็สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่โดยใช้เครื่องชาร์จแบตเตอรี่เสียบกับไฟบ้านได้และเมื่อต้องการใช้งานเครื่องจักรกลและเครื่องมือทางการเกษตรในฟาร์มเกษตรก็สามารถนำแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้พกพาไปใช้งานได้อีกทั้งแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง

นางสาวโสภณัฐ กองทุ่งมน,นางสาวสุภาพร พลภูงา,นางสาวบัว มะริด[9] (2563) การจัดทำโครงงานครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำชุดวงจรแปลงไฟฟ้ากระแสตรง(DC)ให้เป็น ไฟฟ้ากระแสสลับ(AC) รวมทั้งศึกษาวงจรการทำงานการแปลงไฟฟ้ากระแสตรง(DC)ให้เป็นไฟฟ้า กระแสสลับ(AC) และศึกษาการทำงานของอินเวอร์เตอร์แต่ละขนาดรวมไปถึงความสามารถในการจุ ประจุของแบตเตอรี่ผลการดำเนินงานในครั้งนี้ทำให้ได้ตัวชิ้นงานชุดวงจรแปลงไฟฟ้ากระแสตรง (DC)ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(AC)ตัวเครื่องมีลักษณะเป็นรูปทรง

สี่เหลี่ยมขนาดความกว้าง 28 เซนติเมตร ความยาว 28 เซนติเมตร และความลึก 14 เซนติเมตร อินเวอร์เตอร์ขนาด 200 วัตต์ มี input เชื่อมต่ออยู่กับแบตเตอรี่ขนาด 12 V 12 Ah และมีด้าน output ที่เชื่อมต่ออยู่กับโหลด โหลด ที่ใช้เป็นหลอดไฟขนาด 200 วัตต์ แบตเตอรี่ที่ใช้เป็นขนาด 12 VDC ส่งแรงดัน input เข้าสู่อินเวอร์เตอร์เพื่อให้อินเวอร์เตอร์แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่มีขนาด ใกล้เคียงกับไฟบ้าน 220 โวลต์ ไฟฟ้าที่ได้จากแบตเตอรี่นั้นเมื่อเข้าสู่อินเวอร์เตอร์เริ่มต้นจะอยู่ที่ 12.7 3 VDC เริ่มใช้โหลดเข้ามาพบว่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่ได้จากแบตเตอรี่นั้นเมื่อเวลาผ่านไป แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจะลดลงอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอหลังจากวินาทีที่ 300 สามารถวัดความต่าง ศักย์ไฟฟ้ากระแสตรงจากแบตเตอรี่ที่วินาทีที่ 300 ก่อนที่อินเวอร์เตอร์จะทำการหยุดการทำงานเฉลี่ย ได้ 11.40 VDC ความต่างศักย์ไฟฟ้าขาออกเฉลี่ยของอินเวอร์เตอร์ คือ 181.8 ถึงแม้ความต่าง ศักย์ไฟฟ้าขาออกของอินเวอร์เตอร์จะไม่สูงเท่าความต่างศักย์ไฟฟ้าที่อยู่ตามบ้านเรือนแต่ก็สามารถ นำไปใช้กับโหลดหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าได้เหมือนกับกระแสไฟบ้านทุกประการ

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

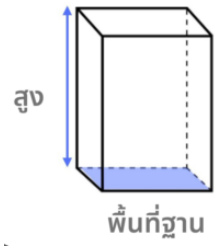
1. กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์สามารถชาร์จไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 12 โวลต์
2. กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์สามารถชาร์จไฟฟ้าจากไฟกระแสสลับ 220 โวลต์
3. กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์เป็นกล่องที่รับกระแสไฟฟ้ามาเก็บไว้ในแบตเตอรี่ในปริมาณ 50 แอมป์
4. กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์จ่ายไฟกระแสสลับ (AC) 220 โวลต์ 1600 วัตต์
5. กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์จ่ายไฟกระแสตรง (DC) 12 โวลต์

2) สมมุติฐาน

1. สามารถชาร์จไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้
2. สามารถชาร์จไฟฟ้าจากไฟกระแสสลับ 220 โวลต์ได้
3. จ่ายไฟกระแสสลับ (AC) ได้
4. จ่ายไฟกระแสตรง (DC) ได้

3) การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

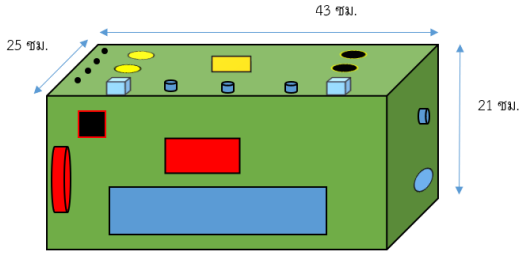
สูตรการหาปริมาตร



ปริมาตร = พื้นที่ฐาน x ความสูง

= (ความกว้าง x ความยาว) x ความสูง

3.1ศึกษาอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เช่น สายไฟ อินเวอร์เตอร์ แบตเตอรี่ รีเลย์ พัดลม เป็นต้น ว่ามีขนาดความสูง ความยาว เท่าไร เพื่อนำมาคำนวณหาขนาดของกล่องบรรจุอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ



รูปที่ 11 การออกแบบชิ้นงาน

3.2 จัดหากล่องขนาด กว้าง 25 เซนติเมตร ยาว 43 เซนติเมตร สูง 21 เซนติเมตร พื้นที่ภายใน กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร เพื่อบรรจุอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆลงไป เช่น สายไฟ อินเวอร์เตอร์ แบตเตอรี่ รีเลย์ พัดลม เป็นต้น



รูปที่ 12 กล่องสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ

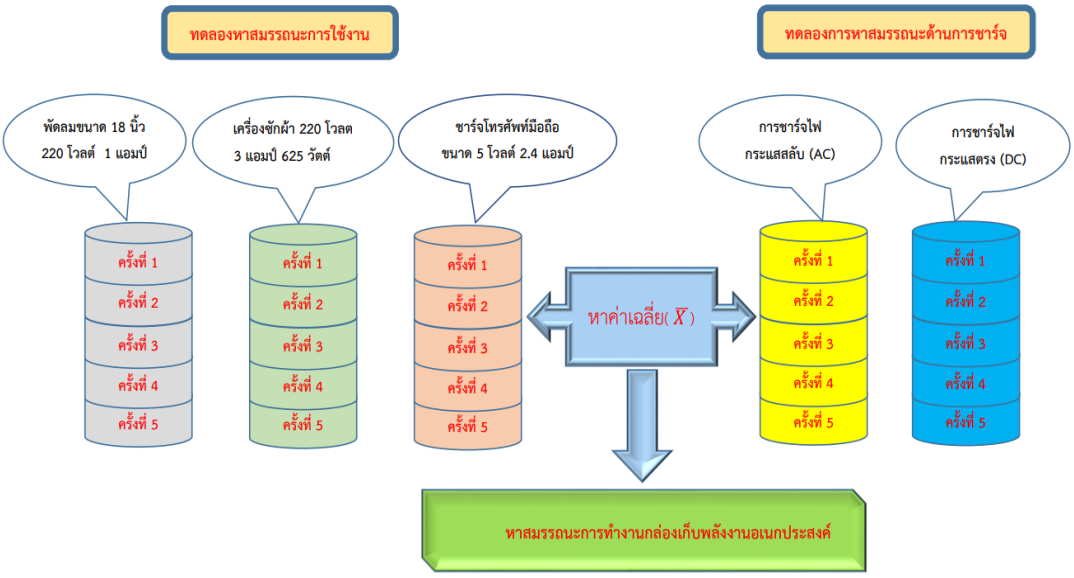
3.3 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับกล่องต้นแบบกล่อง



รูปที่ 13 โครงสร้างและอุปกรณ์ข้างใน

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. นำกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ ที่ผ่านการพัฒนามาหาสมรรถนะการทำงานของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์
2. นำกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ ไปทดลองการหาสมรรถนะด้านการชาร์จไฟฟ้ากระแส AC/DC
3. บันทึกผลการหาสมรรถนะด้านการชาร์จไฟฟ้าลงในตาราง
4. นำกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ไปทดลองหาสมรรถนะการใช้งาน
5. บันทึกผลการหาสมรรถนะการใช้งานลงในตารางบันทึกผล



รูปที่ 14 วิธีการทดลองหาสมรรถนะการทำงานของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บผลในการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยตามหลักการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ค่าพิสัย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสมรรถนะของเครื่องบรรจุดินใส่ถุง โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบปริมาณถุงบรรจุดินต่อเวลา จากการใช้เครื่องบรรจุดินใส่ถุง กับแรงงานคนบรรจุดินใส่ถุง

การหาค่าเฉลี่ย [10]

$$\bar{X} = \frac{\sum_{X}}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์

$\sum_{X}$ คือ ผลรวมของการทำงานของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ทั้งหมด

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [10]

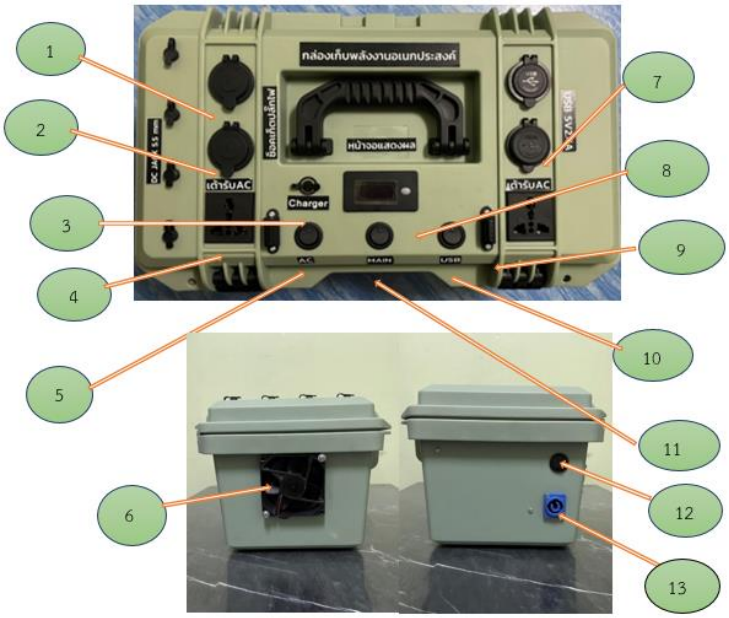
$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\underline{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

5) ผลการสร้างนวัตกรรม

5.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



รูปที่ 15 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก

1. DC jack 5.5 mm.
2. ซ็อคเก็ตปลั๊กไฟ
3. Charger
4. เต้ารับ AC
5. สวิตซ์เปิด/ปิด AC
6. พัดลมระบายความร้อน
7. USB 5V 2.4A
8. หน้าจอแสดงผล
9. ฟิวส์
10. สวิตซ์เปิด/ปิด USB
11. สวิตซ์เปิด/ปิด Main
12. สวิตซ์เปิด/ปิด คอนโทรชาร์จเจอร์
13. ปลั๊กชาร์จแผงโซล่าเซลล์

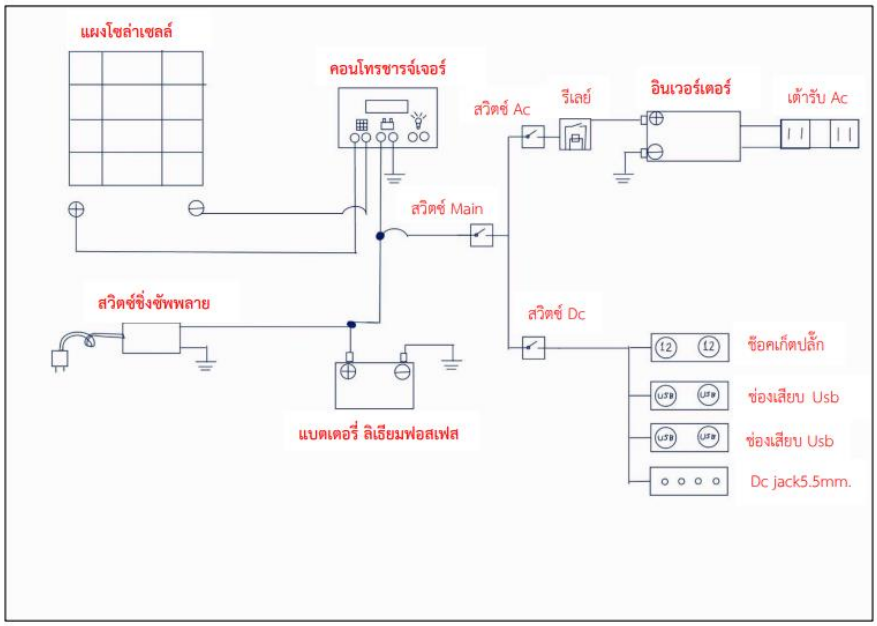
5.2 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



รูปที่ 16 แสดงชิ้นส่วนอุปกรณ์ภายในกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์

1. รีเลย์
2. อินเวอร์เตอร์
3. แบตเตอรี่
4. คอนโทรชาร์จเจอร์

5.3 แสดงวงจรกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์



รูปที่ 17 วงจรกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

3.1 ผลการทดลองการทำงานของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์

ชนิดเครื่องใช้ไฟฟ้า	การทดลองครั้งที่1 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่2 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่3 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่4 (ชั่วโมง)	การทดลองครั้งที่5 (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย () (ชั่วโมง)
พัดลมขนาด 18 นิ้ว 220 โวลต์ 1 แอมป์ 199 วัตต์	5ชม.	4ชม.	4ชม.	5ชม.	4ชม.	4.4ชม.
เครื่องซักผ้า 220 โวลต์ 3 แอมป์ 625 วัตต์	2 ชม.	2ชม.	1ชม.	2ชม.	1ชม.	1.6ชม.
ชาร์จโทรศัพท์มือถือขนาด 5 โวลต์ 2.4 แอมป์ 12 วัตต์	60 ชม.	58ชม.	58ชม.	60ชม.	57ชม.	58.6ชม.

ผลการทดลองการทำงานของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ สามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง ได้อัตราการให้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดดังนี้พัดลมขนาด 18 นิ้ว 220 โวลต์ 1 แอมป์ 199 วัตต์ ได้ค่าเฉลี่ย 4.4 ชั่วโมง เครื่องซักผ้าขนาด 15 กิโลกรัม 220 โวลต์ 3 แอมป์ 625 วัตต์ ได้ค่าเฉลี่ย 1.6 ชั่วโมง การชาจโทรศัพท์มือถือขนาด 5 โวลต์ 2.4 แอมป์ 12 วัตต์ ระยะเวลา 1 วัน ได้ค่าเฉลี่ย 58.6 ชั่วโมง การใช้งานกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าตรงตามเวลาที่ตั้งไว้และจำนวนที่กำหนดได้อย่างแม่นยำและสม่ำเสมอ

3.2 ผลการทดลองการชาร์จไฟฟ้าจากกระแสสลับ(AC) และกระแสตรง(DC) ซึ่งกระแสตรงจะชาร์จจากแผงโซล่าเซลล์

การชาร์จไฟฟ้า	**การทดลองการชาร์จไฟครั้งที่1**	**การทดลองการชาร์จไฟครั้งที่2**	**การทดลองการชาร์จไฟครั้งที่3**	**การทดลองการชาร์จไฟครั้งที่ 4**	**การทดลองการชาร์จไฟครั้งที่ 5**	**ค่าเฉลี่ย($\underline{x}$)**
กระแสสลับ (AC)	8h	9h	9h	9h	9h	8.8h
วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ (V)	224V	226V	230V	225V	226V	226.2 V
กระแสตรง (DC)	15h	16h	16h	17h	16h	16h
วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง (V)	13.7V	14.2V	13.8V	13.9V	14.4V	14V

ผลจากการทดลองการชาร์จและวัดแรงเคลื่อนกระแสไฟฟ้าของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์โดยเปรียบเทียบกับเวลาการชาร์จและวัดแรงเคลื่อนกระแสไฟฟ้ากล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์กระแสที่ใช้ในการเฉลี่ยจากการทดลอง 5 ครั้ง ผลเฉลี่ยการชาร์จและวัดแรงเคลื่อนกระแสไฟฟ้าของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์กระแส AC ค่าเฉลี่ย 8.8 ชั่วโมงโดยวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับค่าเฉลี่ย 226.2 โวลต์ และกระแส DC ซึ่งชาร์จจากแผงโซล่าเซลล์มีค่าเฉลี่ย 16 ชั่วโมง โดยวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรงค่าเฉลี่ย 14 โวลต์

ผลการทดลองการชาร์จและวัดแรงเคลื่อนกระแสไฟฟ้ากล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์สามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง การชาร์จไฟฟ้ากระแส AC ค่าเฉลี่ย 8.8 ชั่วโมงโดยวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับค่าเฉลี่ย 226.2 โวลต์ และกระแส DC ซึ่งชาร์จจากแผงโซล่าเซลล์มีค่าเฉลี่ย 16 ชั่วโมงโดยวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า

กระแสตรงค่าเฉลี่ย 14 โวลต์การชาร์จและวัดแรงเคลื่อนกระแสไฟฟ้ากล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ได้ตรงตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ได้อย่างแม่นยำ

3.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ด้านการออกแบบ

รายการ		**S.D.**	**ระดับความพึงพอใจ**
1. การออกแบบชิ้นงานกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์	4.80	0.44	มากที่สุด
2. การจัดเรียงอุปกรณ์กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์	4.20	0.44	มาก
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.60	0.54	มากที่สุด
4. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.20	0.44	มาก
5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.80	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.52	1.51	มากที่สุด

ผลการวิคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบได้ผลดังนี้ 1. การออกแบบชิ้นงานกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์มีความพึงพอใจมากที่สุด (= 4.80,S.D.=0.45) 2. การจัดเรียงอุปกรณ์กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์มีความพึงพอใจมาก (= 4.20,S.D.=0.45) 3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีความพึงพอใจมาก (= 4.60,S.D.=0.55) 4. ความแข็งแรงของชิ้นงานมีความพึงพอใจมาก (= 4.20,S.D.=0.45) 5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอมากที่สุด (= 4.80,S.D.=0.45) ซึ่งในหัวข้อการออกแบบชิ้นงานกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์และสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อการจัดเรียงอุปกรณ์กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์และความแข็งแรงของชิ้นงานมีค่าเฉลี่ยน้อยสุด ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (= 4.52,S.D.=1.51)

3.4 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ด้านการใช้งาน

รายการ		**S.D.**	**ระดับความพึงพอใจ**
1. เต้ารับกระแส AC สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ 220 โวลต์	4..80	0.44	มากที่สุด
2. เต้ารับ DC สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ 12 โวลต์	5.00	0.00	มากที่สุด
3. จอแสดงผลสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างเที่ยงตรง	4.40	0.54	มาก
4. DC jack 12 โวลต์สามารถใช้งานได้	4.60	0.54	มากที่สุด
5. ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยาก	4.20	0.59	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.60	1.30	มากที่สุด

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้ 1. เต้ารับกระแส AC สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ 220 โวลต์มีความพึงพอใจมากที่สุด (= 4.60,S.D.=0.44) 2. เต้ารับ DC สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ 12 โวลต์มีความพึงพอใจมากที่สุด (= 5,S.D.=0.00) 3.จอแสดงผลสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างเที่ยงตรงมีความพึงพอใจ

มาก (= 4.40S.D.=0.54) 4. DC jack 12 โวลต์สามารถใช้งานได้มีความพึงพอใจมากที่สุด (= 4.60,S.D.=0.54) 5. ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากมีความพึงพอใจมากที่สุด (= 4.60,S.D.=0.59) ซึ่งในหัวข้อเต้ารับ DC สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ 12 โวลต์มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากมีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์มีความพึงพอใจมากที่สุด (= 4.60,S.D.= 1.30)

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์

รายการ		**S.D.**	**ระดับความพึงพอใจ**
1. ด้านการออกแบบ	4.52	1.51	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.60	1.30	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.56	2.12	มาก

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผลดังนี้ ด้านการออกแบบมีความพึงพอใจระดับมาก (= 4.52 ,S.D.=0.04) ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด(= 4.60,S.D.=0.24) จึงสรุปได้ว่า ความพึงพอใจการใช้งานต่อกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (= 4.56,S.D.=2.12)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับเกษตรกรที่ต้องไปยังสถานที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึงจำนวน 2 คน นำไปใช้กับช่างซ่อมรถยนต์ที่ต้องไปทำงานนอกสถานที่ที่ตำบลกง อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัยจำนวน 2 คนนำไปใช้กับช่างรับเหมาที่ไปทำงานนอกสถานที่ที่ตำบลกง อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย สุโขทัยจำนวน 1 คนโดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน5รายเพื่อทำการทดลองในขั้นต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์โดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์พบว่าค่าเฉลี่ย รวมทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.56 (SD = 2.12)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

จากผลการทดลองการทำงานของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ สามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง ได้อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละชนิดดังนี้พัดลมขนาด 18 นิ้ว 220 โวลต์ 1 แอมป์ 199 วัตต์ จำนวนค่าเฉลี่ย 4.4 ชั่วโมง เครื่องซักผ้าขนาด 15 กิโลกรัม 220 โวลต์ 3 แอมป์ 625 วัตต์ จำนวนค่าเฉลี่ย 1.6 ชั่วโมง การชาจโทรศัพท์มือถือขนาด 5 โวลต์ 2.4 แอมป์ 12 วัตต์ จำนวนค่าเฉลี่ย 58.6 ชั่วโมง ซึ่งการทดลองทั้ง 3 อย่างเป็นการทดลองแบบแยก หากใช้เครื่องใช้ไฟฟ้ารวมกันจำนวนชั่วโมงอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งาน

ผลจากการทดลองการชาร์จของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์โดยเปรียบเทียบกับเวลาการชาร์จกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์จากการทดลอง 5 ครั้ง ผลเฉลี่ยการชาร์จของกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์กระแสสลับ(AC) ค่าเฉลี่ย 8.8 ชั่วโมง และการชาร์จจากแผงโซล่าเซลล์(กระแสไฟ DC) มีค่าเฉลี่ย 16 ชั่วโมง

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด (= 4.52,S.D.=0.47) ด้านการนำไปใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด (4.60,S.D.=0.24)

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

จากการใช้งานกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์พบว่า กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์นั้นสร้างความสดวกสบายให้กับประชากรในด้านขาดแคนไฟฟ้าเมื่อไปยังนอกสถานที่ การใช้ไฟฟ้าได้ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ และสามารถชาจไฟฟ้าได้จากแผงโซล่าเซลล์เพื่อประหยัดค่าไฟลงและยังเป็นพลังงานสอาดที่ทั้งโลกให้ความสนใจและกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ที่ทำขึ้นมาเองมีราคาถูกกว่าในท้องตลาด 0.8%

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1. ตัวกล่องมีน้ำหนักมาก ควรมีการออกแบบทำให้มีน้ำหนักเบา เพื่อช่วยให้การขนย้ายสะดวกยิ่งขึ้น 2.7.2. แผงโซล่าเซลล์มีจำนวนวัตต์ที่น้อย จึงใช้เวลาในการชาร์จไฟฟ้านาน ควรเพิ่มจำนวนวัตต์ของแผงโซล่าเซลล์ให้มากกว่านี้

2.7.3. แบตเตอรี่มีความจุน้อยไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ควรเพิ่มขนาดแบตเตอร์รี่ให้มากกว่านี้

2.7.4.กล่องมีอุปกรณ์ไฟฟ้าและแผงโซล่าเซลล์อยู่ภายนอกซึ่งอาจจะโดนน้ำทำให้ทำให้อุปกรณ์เสียหายได้ ควรมีกล่องที่สามารถเก็บกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์และแผงโซล่าเซลล์

2.7.5. แผงโซล่าเซลล์มีขนาดใหญ่ ควรหาแผงโซล่าเซลล์ที่มีขนาดเล็กหรือพับได้จะสามารถพกพาได้สะดวกมากขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงภาษาไทย

[1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555

[2] กองพัน อารีรักษ์,ปทุมพร วงค์ใหญ่. 2560,**“แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา”** สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[3] สมาคมพลังงานทดแทนเพื่อความยั่งยืน,2564 **“โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรมสู่กลุ่มผู้รับประโยชน์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต ปี 2563”**,พิมพ์ครั้งที่1,สารภีการพิมพ,กรุงเทพฯ

[4] นพ มหาษานนท์,2564 **“ระบบโซล่าเซลล์และพลังงานที่ผลิตได้เอง”** พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์คอร์ฟังก์ชั่น, นนทบุรี

[5] ประสพโชค โห้ทองคำ. 2563, **“อิเล็กทรอนิกส์”**, พิมพ์ครั้ง1, สำนักพิมพ์ ศูนย์ผลิตตำราเรียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงทพฯ

[6] เอกชัย ชัยดี. 2557, **“ระบบไฟฟ้ากำลัง”**, พิมพ์ครั้งที่1, สำนักพิมพ์บริษัท วี.พริ้น (1991) จำกัด,กรุงเทพฯ

[7] ณัฐพล พิมพา,พลาธิป มีบุบผา,นวรัตน์ หมีนาค. 2562,**“โครงงานชุดอุปกรณ์โซล่าเซลล์เคลื่อนที่”** โรงเรียนปิยชาติพัฒนา ในพระราชูปถัมภ์ฯนครนายก

[8] กองพัน อารีรักษ์,ปทุมพร วงค์ใหญ่. 2560,**“แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา”** สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[9] โสภณัฐ กองทุ่งมน,สุภาพร พลภูงา,บัว มะริด. 2563, **“ชุดวงจรแปลงไฟฟ้า”** สาขาฟิสิกส์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

[10] ประสาท เนืองเฉลิม.(2556). **“วิจัยการเรียนการสอน”**, พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,กรุงเทพฯ

การออกแบบและพัฒนาเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง

Design and development of can lid oval groove polishing machine

ธนาวุฒิ ดอนไพรอ่อน[1] , พัชรพล แก้วสาแสน[2], ศราวุฒิ ปานแย้ม[3] และ อลงกรณ์ เกตุดี[4]
Thanawut Donpaiaon[1], Phatcharaphon Kaeosasaen[2] , Sarawut Panyam[3] and Alongkorn Kaddee[4]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)
[1]ธนาวุฒิ ดอนไพรอ่อน สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email: thanawut310861@gmail.com
ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)
[2]พัชรพล แก้วสาแสน สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email: phatcharaphon1303@gmail.com
[3]ศราวุฒิ ปานแย้ม สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email: sarawuit24@gmail.com
[4]อลงกรณ์ เกตุดี สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email: Ketdee.2565@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

บริษัท สุทธิพงษ์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด เขตบางแค แขวงบางแค จังหวัดกรุงเทพมหานคร

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องโดยใช้เวลาเป็นเกณฑ์สำหรับลดเวลาในการทำงาน เพื่อให้ได้จำนวนชิ้นงานที่มากขึ้น

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องและให้ตัวแทนหัวหน้าแผนกได้ทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

สภาวะเศรษฐกิจโลกปัจจุบันมีการแข่งขันกันสูงมากในหลายประเทศกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) เป็นส่วนสำคัญของภาวะความมั่นคงทางเศรษฐกิจโดยรวม ซึ่งสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมต้องทำคือการปรับปรุงประสิทธิภาพภายในกระบวนการผลิต ด้วยวิธีการปรับปรุงเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอตามปกติ ของการทำงานของเครื่องจักรและขจัดความสูญเสียในรูปแบบต่างๆรวมทั้งแผนงานที่ส่งผลกระทบถึงประสิทธิภาพ ของเครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต มีการหยุดรองานบ่อยครั้งทำให้เสียเวลาในการผลิตเป็นเวลานาน ผลที่ตามมา คือ กระบวนการ

ผลิตเกิดความล่าช้าทำให้ส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าไม่ตรงเวลาที่กำหนด ส่งผลกระทบให้เกิดความเชื่อมั่นภายในบริษัทอีกทั้งยังต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาเพิ่มเติม กระบวนการลดเวลาการทำงานหรือขจัดความสูญเปล่าจึงมีความสำคัญในกระบวนการผลิต (ณัฐยศ 2555)[1]

ROLL (SEAMING ROLL) หรือลูกกลิ้งรีดปิดฝากระป๋อง เรียกได้ว่าเป็น ชิ้นส่วนสำคัญของเครื่อง SEAMING หรือ เครื่องรีดปิดฝากระป๋อง ลักษณะของลูก ROLL นั้นจะมีลักษณะเป็นร่องโค้งลึก เพื่อใช้ในการรีดฝากระป๋อง และต้องการ ความเรียบเงาไม่ให้เกิดรอยขีดข่วนบนชิ้นงาน จะต้องใช้คนขัดด้วยกระดาษทรายเพื่อให้ร่องมีความเรียบทั้งหมดก่อน จากนั้นนำไปขัดบนเครื่อง ROLLลักษณะของเครื่องขัด ROLL มีลักษณะเป็นสีเหลี่ยมผืนผ้า คล้ายกับเครื่องจักรเย็บผ้า ซึ่งสามารถขัดงานได้เพียงครั้งละหนึ่งตัว อีกทั้งยังต้องใช้แรงจากคนในการกดเส้นด้ายที่ใช้ในการขัดลูกกลิ้งรีดฝากระป๋อง ซึ่งใช้เวลาอย่างน้อยสามถึงห้านาทีในการขัดลูกกลิ้งหนึ่งตัวจนเกิดความล่าช้าในกระบวนการนี้ค่อนข้างมากไม่สามารถส่งงานได้ตามระยะเวลาที่กำหนด

ทางคณะผู้จัดทำจึงได้มีการคิดค้นเครื่องจักรที่ช่วยลดเวลาในการทำงานโดยเป็นเครื่องจักรกึ่งอัตโนมัติที่สามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้นใช้คนน้อยลงและช่วยลดปัญหาสุขภาพจากการใช้แรงในการกดเส้นด้าย

ดังนั้นจึงได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องเพื่อลดเวลาในการผลิต และใช้ปริมาณคนน้อยลง เพิ่มจำนวนในการผลิตขึ้น และมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

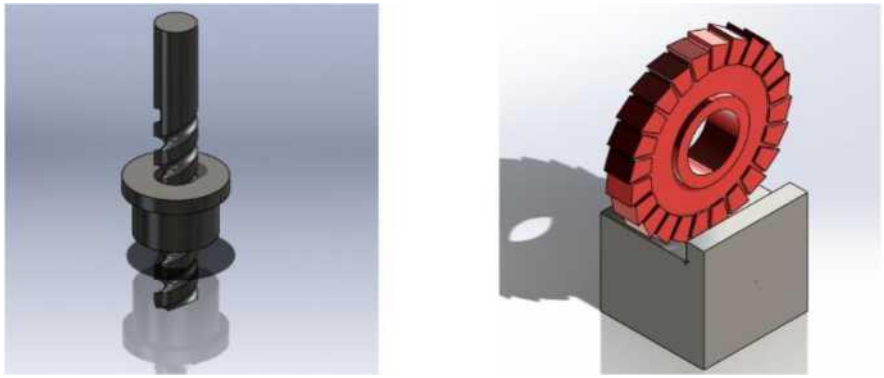
2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

2.2.1 ทฤษฎีจิ๊กและฟิกซ์เจอร์

จิ๊กและฟิกซ์เจอร์ เป็นเครื่องมือพิเศษที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่ง จับยึด ชิ้นงาน และยังเป็นตัวนำทางของเครื่องมือตัด (Cutting Tools) เช่นในการเจาะรูหรือคว้านรู โดยปกติ แล้วจิ๊กจะเป็นปลอกนำทางซึ่งอัดติดแน่นอยู่เสมอปลอกนำทางนี้จะทำด้วยเหล็กพิเศษที่ผ่านการชุบ แข็งมาแล้ว

1) จิ๊ก เป็นเครื่องมือพิเศษที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่ง จับยึดชิ้นงานและ ยังเป็นตัวนำทางของเครื่องมือตัด (Cutting Tools) เช่นในการเจาะรูหรือคว้านรู โดยปกติแล้วจิ๊กจะ เป็นปลอกนำทางซึ่งอัดติดแน่นอยู่เสมอปลอกนำทางนี้จะทำด้วยเหล็กพิเศษที่ผ่านการชุบแข็งมาแล้ว

2) ฟิกซ์เจอร์ เป็นเครื่องมือสำหรับการผลิตที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่ง ยึดจับ และรองรับ ชิ้นงานให้อยู่คงที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ สำหรับฟิกซ์เจอร์นั้นจะมีแท่งตั้งระยะและแผ่นเกจเป็นตัว ช่วยให้ตั้งระยะของเครื่องมือตัดอยู่ตรงตำแหน่งที่ลูกต้องที่จะกระทำต่อชิ้นงาน ฟิกซ์เจอร์นี้จะต้องลูก ยึดให้ติดแน่นอยู่กับเทเบิลของเครื่องจักรในระหว่างที่ชิ้นงานกำลังลูกกระทำอยู่ (วุฒธินันท์ 2565)[2]



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์กันของเครื่องมือตัดกับจิ๊กและฟิกซ์เจอร์

2.2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุวรรณภูมิ วิเศษภักดี (2545)[3] ได้ทำงานวิจัยเรื่องการศึกษาและปรับปรุงกระบวนการผลิตกรณีศึกษาบริษัทอินเตอร์เนชั่นแนล เลทเธอร์ แฟชั่น จำกัด การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตของกระบวนการผลิตและกำหนดเวลามาตรฐานของแต่ละแผนกจากการศึกษา พบว่าสาเหตุของความสูญเปล่าและเวลาไร้ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเดิม มาจากการตรวจสอบวัตถุดิบแบบผลิตภัณฑ์กระบวนการผลิต เครื่องมือเครื่องจักรผังโรงงานและวิธีปฏิบัติงาน

ประยูร สุรินทร์ (2551)[4]ได้ทำการศึกษาเพื่อลดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิตเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อแก้ปัญหาในอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าเวลาที่สูญเสียเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น เกิดจากเครื่องมือ และอุปกรณ์ไม่เหมาะสมหรือไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน พนักงานใช้เวลาไม่เท่ากัน ไม่มีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกันและสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานซึ่งคณะผู้ทำวิจัยได้เลือกปัญหา ที่เกิดจากอุปกรณ์ไม่เหมาะสมหรือไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน มาทำการปรับปรุงแก้ไข

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

เครื่องขัดร่อลูกรีดฝากระป๋องมีความสูง 1.10 เมตร กว้าง 80 ซม. ยาว 1.50 เมตร ในการใส่ชิ้นงานต้องมีปลอกสวมเพลาตามขนาดของชิ้น มีการใช้จานหมุนและสปริงในการทำให้เส้นด้ายตึง และมีการใช้มอเตอร์ในการทำงานของเครื่อง

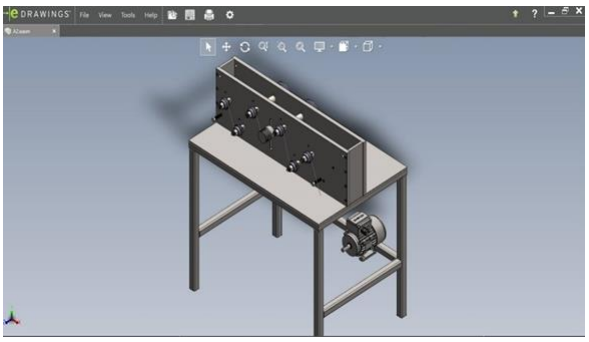
2) สมมติฐาน

1. เครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องแบบใหม่สามารถขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องจำนวนมากกว่าการใช้แรงจากคน

2. สามารถลดระยะเวลาในการขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง

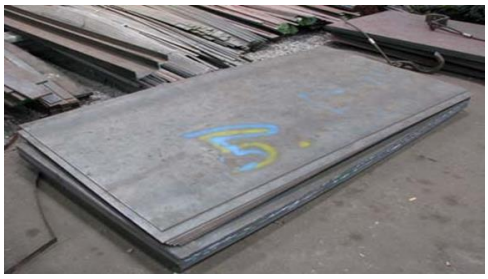
3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1) ขั้นตอนการสร้างออกแบบโดยใช้โปรแกรม Solid Works ออกแบบส่วนต่าง ๆ ของเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสร้างออกแบบโดยใช้โปรแกรม Solid Works

3.2) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง เพื่อนำวัสดุมาทำตามแบบที่วางแผนไว้



ภาพที่ 3 วัสดุอุปกรณ์

3.3) ขึ้นรูปชิ้นงานกลึงบ่าเพลาในเครื่อง CNC – L



ภาพที่ 4 กลึงบ่าเพลาในเครื่อง CNC – L

3.4) ขึ้นรูปชิ้นงานเจาะเบ้าลูกปืนในเครื่อง CNC – M



ภาพที่ 5 เจาะเบ้าลูกปืนในเครื่อง CNC – M

3.5) ประกอบโต๊ะวางเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง



ภาพที่ 6 ประกอบโต๊ะวางเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง

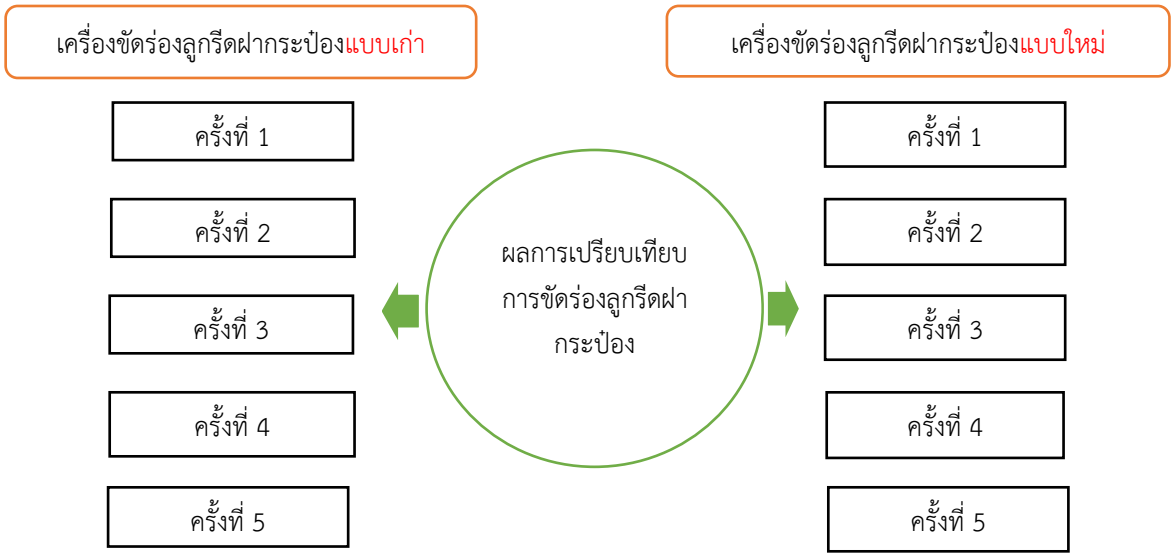
3.6) ประกอบเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง



ภาพที่ 7 เครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

การทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องจะใช้วิธีการเปรียบเทียบเวลาที่สามารถทำงานได้ ระหว่างเครื่องขัดร่องลกรีดฝากระป๋องแบบเก่าและแบบใหม่

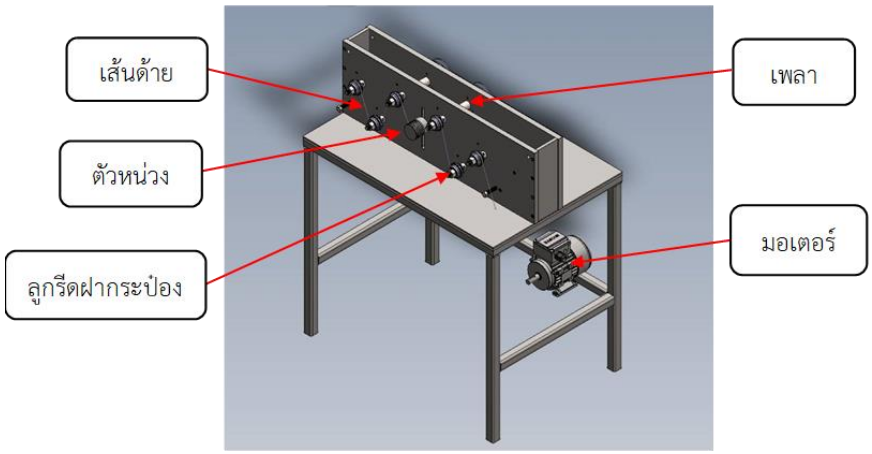


ภาพที่ 8 วิธีการทดลองโดยใช้เครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง

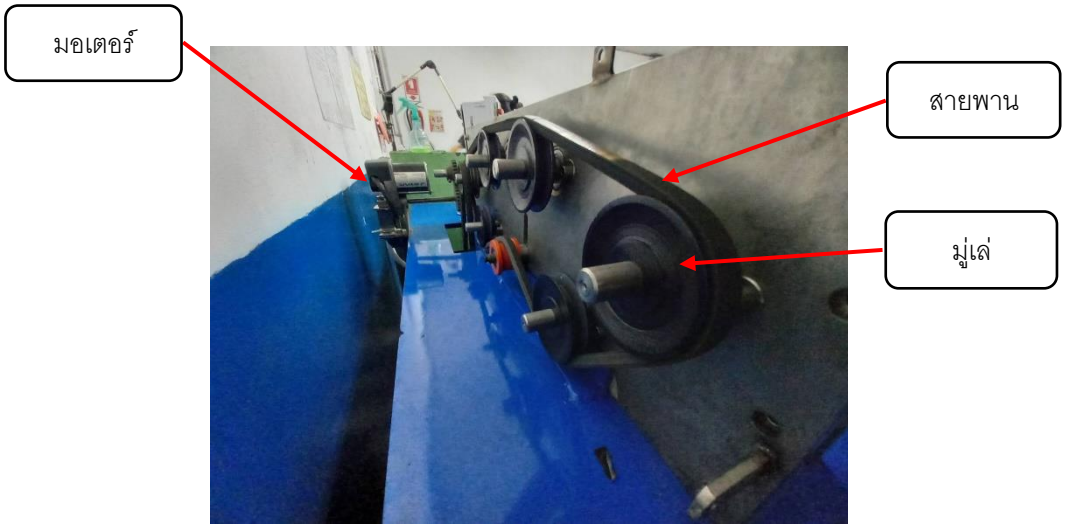
โดยการใช้เครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องแบบเก่าเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องแบบใหม่โดยใช้การเปรียบเทียบเวลาเป็นเกณฑ์ และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



ภาพที่ 9 ภาพสเก็ตเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง



ภาพที่ 10 ชุดขับเคลื่อน

2) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

จากการแก้ไขปัญหาการทำงานล่าช้า จึงได้พัฒนาเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องโดยเปรียบเทียบการจับเวลาการทำงานของเครื่องแบบเก่าใช้แรงคนกดเส้นได้และเครื่องใหม่ใช้อุปกรณ์กดเส้นได้ ซึ่งผลการหาประสิทธิภาพด้านเวลาของเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง ตามดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพด้านเวลาของเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง

ล็อตที่	จำนวน(ลูก)	ก่อนใช้เครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง	หลังใช้เครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋อง
		เวลา (นาที)	เวลา (นาที)
1	6	18	5
2	6	19	6
3	6	20	8
4	6	22	6
5	6	21	5
เฉลี่ย		**20**	**6**

ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องโดยการขัดชิ้นงานจำนวน 6 ลูก 5 ครั้งก่อนใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20 นาที หลังใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6 นาที เมื่อนำค่าทั้ง 2 มาเปรียบเทียบปรากฏว่าเวลาลดลง 70 เปอร์เซ็นต์

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

นำไปใช้ในแผนกขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องเพื่อลดแรงจากคนในการทำงานและลดระยะเวลาในการทำงานจากการขัดแบบเดิมและนำไปสู่การพัฒนาเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

การเปรียบเทียบความสามารถการขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องแบบเก่ากับการใช้เครื่องขัดร่องลูกรีดฝา

กระป๋องผลการหาประสิทธิภาพเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องโดยการขัดชิ้นงานจำนวน 6 ลูก 5 ครั้งก่อนใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20 นาที หลังใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6 นาที เมื่อนำค่าทั้ง 2 มาเปรียบเทียบปรากฏว่าเวลาลดลง 70 เปอร์เซ็นต์

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

จากการออกแบบ พัฒนาเครื่องขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องและทดสอบการใช้งานเบื้องต้นพบว่าใช้เวลาน้อยการขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องแบบเก่า 70 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าช่วยให้ประหยัดเวลาทำให้สามารถขัดร่องลูกรีดฝากระป๋องได้ปริมาณมากขึ้น และสามารถส่งงานได้ระยะเวลาที่ลูกค้ากำหนด

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) ขณะใช้งานควรระวังเส้นด้ายหลุดจากร่องลูกรีดฝากระป๋อง

2) ควรปรับปรุงขนาดสปริงยืดในการการดึงเส้นด้าย

3) ควรใช้เส้นให้เหมาะสมกับร่องของลูกรีดฝากระป๋อง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฐยศ สมชำนุ, (2555). [ออนไลน์]. **การลดกระบวนการรอคอยงานในกระบวนการผลิตกล่องกระดาษ.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 4 มีนาคม2566].จาก: http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/146664.pdf

[2] วุฒธินันท์ ยอดประทุม, เสกสันต์ สิงห์ทอง (2565**). อุปกรณ์นำเจาะงานกลมบนเครื่องซีเอ็นซี.** (วิทยานิพนธ์ปริญญาบัณฑิต.

[3] สุวรรณภูมิ วิเศษภักดี (2545).[ออนไลน์] **การศึกษาและปรับปรุงกระบวนการผลิตกรณีศึกษา บริษัท อินเตอร์เนชั่นแนล เลทเธอร์ แฟชั่น จำกัด** . [สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2565] จาก:http://softendev.lpru.ac.th/~prostdresearchmanagement/backend/uploads/1533571757.pdf

[4] ประยูร สุรินทร์ (2551).[ออนไลน์] **ประสิทธิภาพการผลิต เพื่อแก้ปัญหาในอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2565] จาก:http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/21302/5/inma30955kt_ch2.pdf

การพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตของเครื่องปั๊มโลหะ กรณีศึกษา ภายในบริษัท โยสุ ออโต้พาร์ท จำกัด

Development case study of vacuum arm used in the production Process of Yusu Autoparts Co., Ltd.

นายเอกรัตน์ มาลา[1] นายพิพัฒน์พงศ์ พัฒดำ[2]นายประจิม มูลแสน[3] นายเผด็จ พูนไพบูลย์โรจน์[4] และนายสินทบ ตุ้มสข[5]

Mr. Aekkarat Mala[1]* Mr. Phiphatphong phatdam[2]Mr. Prajim Moonsaen[3]Mr. Phadej Poonpiboonroj[4] and Mr.Sinthob Tumsuk[5]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายเอกรัตน์ มาลา สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: Cocoadbm@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2] นายพิพัฒน์พงศ์ พัฒดำ สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email:runnur7979@gmail.com

[3] นายประจิม มูลแสน สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: mac53utt@gmail.com

[4] นายเผด็จ พูนไพบูลย์โรจน์ สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: phadej2507@gmail.com

[5]นายสินทบ ตุ้มสข สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: sin.pitlok@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

บริษัท โยสุ ออโต้พาร์ท จำกัด ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะเพื่อศึกษาประสิทธิภาพแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ และให้ตัวแทนกลุ่มแผนกประกอบชิ้นส่วนได้ทดลองใช้งานแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะที่ออกแบบและพัฒนาขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของแขนกลดูดจับชิ้นงาน

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบันมีการแข่งขันการเติบโตของสถานประกอบกิจการเป็นจำนวนมาก กลยุทธ์ที่จะช่วยให้สถานประกอบกิจการแข่งขันได้ในตลาดโลก คือ อาศัยความสามารถเชิงเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม เพื่อสนับสนุนการเจริญเติบโตของธุรกิจ โดยเฉพาะด้านการออกแบบและจัดสร้างระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติ [1] ซึ่งพบว่าหุ่นยนต์มีวิวัฒนาการและความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วต่อเนื่องในตลอดหลายปีที่ผ่านมา โดยภาครัฐเชื่อมั่นว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมหุ่นยนต์จะช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของไทย
ให้พ้นจากประเทศที่มีรายได้ปานกลางขั้นต่ำสู่การเป็นประเทศที่มีรายได้ขั้นสูง ซึ่งการผลักดันคลัสเตอร์หุ่นยนต์ถือเป็นอีกหนึ่งนโยบายเร่งด่วน ที่ประเทศกำลังให้ความสำคัญอย่างมากในขณะนี้ [2]

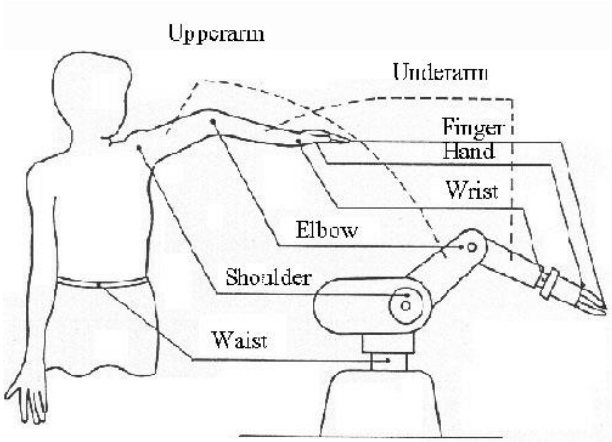
จึงได้มีการนำเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติ (Automation Technology) เข้ามาใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการทำงานในส่วนที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้ หนึ่งในเทคโนโลยีนั้น ได้แก่ หุ่นอุตสาหกรรม ซึ่งจะเป็นการทำงานเลียนแบบเฉพาะส่วนของร่างกายที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้ จึงมีการเรียกหุ่นยนต์อุตสาหกรรมนั้นว่า “แขนกล”แขนกลเป็นหุ่นยนต์ชนิดหนึ่ง การพัฒนาของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้หุ่นยนต์สามารถทำงานได้หลายรูปแบบเพื่อตอบสนองกับงานอุตสาหกรรม ที่ต้องการกำลังการผลิต ที่มากขึ้น ซึ่งหุ่นยนต์สามารถตอบสนองความต้องการได้ดี

บริษัท โยสุ ออโตพาร์ท จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทประกอบธุรกิจประเภทการผลิต แม่พิมพ์ทุกชนิด โดยจะคำนึงถึงคุณภาพของชิ้นงาน ก่อนนำส่งลูกค้าทุกครั้ง เพื่อไม่ให้ชิ้นงานมีความเสียหาย ซึ่งในการผลิตชิ้นงาน Z4H พบว่าบริษัทใช้กำลังคนในกระบวนการปั๊มชิ้นงานมากถึง 5 คน อีกทั้งเกิด ชิ้นงานตกหล่นระหว่างการทำงานทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหายและยังเสียเวลาในการผลิต ส่งมอบชิ้นงานไม่ทันตามเวลาที่กำหนดส่งผลให้มีการใช้จ่ายในกระบวนการนี้ค่อนข้างมาก ดังนั้นเราจึงพัฒนา แขนกลดูดจับชิ้นงานขึ้นมาเพื่อ ลดกำลังคนในการผลิตของเครื่องปั๊มโลหะ และยังช่วยในด้านลดความ เสียหายของชิ้นงานที่ตกหล่น

ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปั๊มโลหะ ในกระบวนการผลิตชิ้นส่วน และสามารถนำไปเป็นพื้นฐานให้แก่สถานประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการออกแบบและสร้างแขนกลดูดจับชิ้นงาน นำไปสู่การพัฒนาเครื่องปั๊มโลหะให้มีประสิทธิภาพทำงานที่เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน เพื่อช่วยลดกำลังคนในการผลิตของเครื่องปั๊มโลหะ และยังช่วยในด้าน ลดความเสียหายของชิ้นงานที่ตกหล่น โดยทั่วไปการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมจะเลียนแบบร่างกายของมนุษย์ โดยจะเลียนแบบเฉพาะส่วนของร่างกายที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเท่านั้น นั่นคือช่วงแขนของมนุษย์ จึงเรียกว่า แขนกล หมายถึงแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเปรียบเทียบกับแขนมนุษย์ ปัจจุบันและในอนาคตหุ่นยนต์อุตสาหกรรมจะเข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมมากขึ้น โดยจะทำงานแทนมนุษย์ในงานต่าง ๆ [3] แสดงดังรูปภาพที่ 2-1

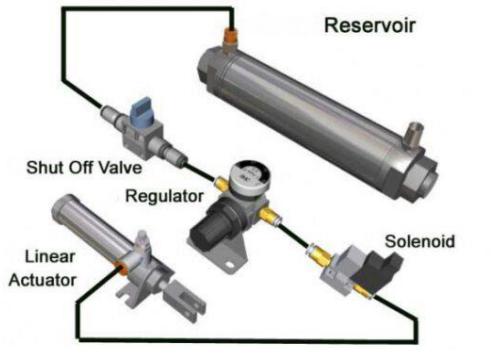


ภาพที 2-1 แสดงส่วนต่างๆ ของหุ่นยนต์เปรียบเทียบกับสรีระของมนุษย์

(ที่มา : http://www.9engineer.com)

โครงสร้างของหุ่นยนต์ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำคัญ คือ ส่วนลำตัวและแขน (Body-and-Arm) และส่วนข้อมือ (Wrist) โดยมากแล้วส่วนลำตัวและแขน จะมีระดับขั้นความเสรี 3 ระดับ และในส่วนข้อมือจะมีระดับขั้นของความเสรี อยู่ 2 – 3 ระดับ ที่ปลายของข้อมือ จะเป็นวัตถุซึ่งมีความสัมพันธ์กับงานที่หุ่นยนต์ต้องทำตัวอย่าง เช่น วัตถุอาจจะเป็นชิ้นงานที่ต้องการโหลดเข้าเครื่องจักรหรืออาจจะเป็นเครื่องมือที่หุ่นยนต์ต้องใช้ในกระบวนการผลิตบางอย่าง [4]

ระบบนิวเมติกส์ (pneumatic system) คือระบบที่ใช้การอัดอากาศส่งไปตามท่อที่ประกอบเข้ากับชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร เพื่อทำให้เกิดพลังงานกลในการทำงานสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ระบบนิวเมติกส์ในปัจจุบันนั้นมีการประยุกต์ใช้งานที่หลากหลาย ตั้งแต่ระบบกระบอกสูบลม มอเตอร์ลมอย่างง่าย ไปจนถึงการทำงานในเครื่องจักรขนาดใหญ่ ประกอบกับระบบ Automation เพื่อการทำงานแบบอัตโนมัติ [5]



ภาพที่ 2-2 ระบบนิวเมติกส์ (pneumatic system)

(ที่มา : https://sa-thai.com)

จอมภพ ละออ (2560) [6] วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างหุ่นยนต์แบบคาร์ทีเซียนที่มาจากการศึกษาแนวทางในการสร้าง ผลจากการออกแบบหุ่นยนต์ที่ได้มีพื้นที่ทำงาน กว้าง 225 x ยาว 225 x ลึก 80 มิลลิเมตร ใช้โครงสร้างรองรับชุดเคลื่อนที่แบบแขนคู่ด้านข้าง มีต้นกำลังจากสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ในขณะทำการทดลองพบว่ามีการสั่นสะเทือนเพียงเล็กน้อย การขับเคลื่อนไม่มีการติดขัดตลอดช่วง ระยะการทดสอบ

ส่วนของหัวจับชิ้นงานทำงานโดยระบบแม่เหล็กไฟฟ้า จากการทดสอบจับชิ้นงาน เหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 หนา 10 มิลลิเมตร น้ำหนัก 48 กรัม พบว่าไม่มีการหลุดตกหล่น ตลอดการทดสอบ การทดสอบประสิทธิภาพด้านความแม่นยำของการเคลื่อนที่ในแนวแกน X, Y, Z และการเคลื่อนที่พร้อมกัน 2 แนวแกน X, Y ระยะ 45 มิลลิเมตร พบว่ามีความผิดพลาดร้อยละ 0 ใน แนวแกน X ,Y, Z และการเคลื่อนที่พร้อมกัน 2 แนวแกน X, Y ระยะ 225 มิลลิเมตร พบว่ามีความ ผิดพลาดร้อยละ 0.44 ซึ่งยังอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ เนื่องจากการวางตำแหน่งมีความผิดพลาดไป 1 มิลลิเมตร จากระยะ 255 มิลลิเมตร หรือคิดเป็นความผิดพลาดสูงสุดของทุกแนวแกนเฉลี่ยร้อยละ 0.44

กิตติพงษ์ พุ่มโภชนา : (2561) [7] การศึกษาและพัฒนาแขนกลอุตสาหกรรมแบบจับ-วาง ชนิด 3 แกน ที่ควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ได้แบบป้อนกลับด้วยสัญญาณอนาล็อก ที่ควบคุมการทำงานด้วย พีแอลซี ที่ใช้ในงานการผลิตแบบอัตโนมัติเพื่อตอบรับการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

พันศักดิ์ เนระแก (2558) [8] วัตถุประสงค์งานวิจัยนี้จะเป็นการออกแบบและสร้างเครื่องจักรต้นแบบที่ใช้ในการหยิบและวางในกระบวนการประกอบ โดยเพิ่มความสามารถในการทำงานของหุ่นยนต์ด้วยการใช้ระบบการมองเห็นของเครื่องจักรประกอบการทำงานของหุ่นยนต์วิธีการออกแบบ มีส่วนประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ 1) ระบบลำเลียงชิ้นงานอัตโนมัติโดยใช้โปรแกรม KV STUDIO เขียนระบบการทำงานของชุดลำเลียงชิ้นงาน 2) การใช้โปรแกรม NI Vision Builder ในการกำหนด

รูปแบบจุดศูนย์กลางของรูปแบบความเหมือน สีที่ใช้ในการค้นหา ขอบเขตในการค้นหาและส่วนของโปรแกรม NI LabVIEW ร่วมกับโมดูล NI Vision ใช้ในการออกแบบกระบวนการทำงานของระบบการมองเห็นของเครื่องจักร เพื่อค้นหาพิกัดและแนวการวางตัวของชิ้นงานและควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ หุ่นยนต์ใช้ในการศึกษานี้เป็นแบบ Scara Robot โดยการจะสั่งให้ Robot เคลื่อนที่ได้นั้น เราจะต้องส่งชุดคำสั่ง Protocol B ซึ่งเป็นชุดคำสั่งเฉพาะในการสั่งการ Robot เพื่อให้ระบบการทำงานทั้งสองส่วนทำงานสอดประสาน และทำงานอย่างถูกต้องไปพร้อมกัน ผลที่คาดว่าจะได้รับ ระบบลำเลียงชิ้นงานสามารถลำเลียงชิ้นงานมาหยุดที่จุดจับยึดและระบบการมองเห็นด้วยภาพของเครื่องจักรที่ได้ทำการออกแบบสามารถตรวจจับตำแหน่งตามแนวแกน X, Y และแนวการวางตัวตามแนวแกน U ได้อย่างถูกต้องตามรูปแบบของชิ้นงานที่ได้รับและสามารถสั่งการให้หุ่นยนต์หยิบและวางชิ้นส่วนในการประกอบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

ชานนท์ ลอยลม (2560) [9] โครงงานนี้ได้นำเสนอการควบคุมหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรมเพื่อจำลองการทำงานของแขนกลในลักษณะงานหยิบจับวัตถุ จึงได้ทำการออกแบบวงจรเพื่อใช้ควบคุมแขนกลโดยใช้ Arduino เป็นตัวคอนโทรลเลอร์ ในการสั่งงานเซอร์โวมอเตอร์เพื่อควบคุมแขนกลและออกแบบโปรแกรมควบคุมแขนกลสำหรับติดต่อกับผู้ใช้งานด้วยโปรแกรม LabVIEW โดยหลักการทำงานผู้ใช้สามารถกำหนดค่าตำแหน่งเป้าหมาย (X, Y, Z) ที่ต้องการให้แขนกลหยิบและวางวัตถุลงบนโปรแกรมควบคุมแขนกล จากนั้นโปรแกรมจะประมวลผลค่าตำแหน่งเป้าหมายด้วยสมการจลศาสตร์แบบผกผันออกมาเป็นค่ามุมการเคลื่อนไหวที่เหมาะสมของเซอร์โวมอเตอร์ทั้ง 5 ตัว แล้วส่งข้อมูลที่ได้ไปยังบอร์ด Arduino ให้ขับเซอร์โวมอเตอร์ที่ติดตั้งอยู่ในแต่ละแกนของแขนกลไปยังตำแหน่งเป้าหมายที่ผู้ใช้กำหนดไว้ ซึ่งจากการทดลองพบว่าสามารถควบคุมให้แขนกลย้ายวัตถุจากตำแหน่งหนึ่งไปวางยังอีกตำแหน่งหนึ่งได้

สราวุฒิ สิริเกษมสุข (2551) [10] การประยุกต์ใช้เมาส์ลูกกลิ้งกับมือจับชิ้นงานเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้มือจับชิ้นงานสามารถเรียนรู้การจับยกชิ้นงานได้โดยไม่เกิดการลื่นไถล โดยมือจับชิ้นงานที่ประยุกต์ขึ้นมานั้น ใช้หลักความเหมาะสมสูงสุดในการจับยกชิ้นงาน ซึ่งมีการตรวจจับสัญญาณจากเมาส์ลูกกลิ้ง

ว่ามีการหมุนของลูกกลิ้งหรือไม่ กรณีลูกกลิ้งหมุนแสดงว่าชิ้นงานเกิดการลื่นไถล ทำให้มือจับชิ้นงานเลื่อนเข้ามาจับชิ้นงานอีกจนกว่าลูกกลิ้งของเมาส์จะไม่หมุน ซึ่งในการทดลองนี้ได้ทดลองการจับยกชิ้นงาน เพื่อเปรียบเทียบแรงที่ใช้ในการจับยกชิ้นงานของผู้ร่วมการทดลองทั้ง 10 คน กับมือจับชิ้นงานที่ประยุกต์ขึ้นมา สรุปได้ว่าผู้ร่วมทำการทดลองออกแรงในการจับยกชิ้นงานมากกว่ามือจับชิ้นงานที่ประยุกต์ขึ้น ทั้งนี้เพราะมือจับชิ้นงานนั้นสามารถออกแรงจับยกชิ้นงานได้เหมาะสมกว่ามนุษย์และอาจจะเป็นแรงที่น้อยที่สุดที่จะยกชิ้นงานขึ้นได้โดยไม่เกิดการลื่น

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 สามารถดูดจับชิ้นงานที่มีความราบเรียบ และมีน้ำหนักไม่เกิน 9 กิโลกรัม

1.2 สามารถลดการสูญเสียของชิ้นงานได้

1.3 สถานที่ในการศึกษา บริษัท โยสุ ออโต้พาร์ท จำกัด จังหวัดสมุทรปราการ

2) สมมติฐาน

2.1 แขนกลดูดจับชิ้นงาน ผลิตชิ้นงานได้เร็วไม่น้อยกว่าการผลิตด้วยแรงงานคน

2.2 สามารเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) สถานประกอบการใช้กำลังคนในกระบวนการปั๊มชิ้นงานมากถึง 5 คน อีกทั้งชิ้นงานมีการตกหล่นระหว่างการทำงาน ทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหายไม่เป็นไปตามมาตรฐานและตรงตามคุณภาพตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ และยังเสียเวลาในการผลิต ส่งมอบชิ้นงานไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ส่งผลให้มีการใช้จ่ายในกระบวนการนี้ค่อนข้างมาก

3.2 ขั้นตอนการออกแบบแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ (Design) จะแก้ปัญหาที่พบโดยการออกแบบและสร้าง แขนกลดูดจับชิ้นงาน ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหา ลดกำลังคนในการผลิตและลดชิ้นงานที่ตกหล่น กระบวนการออกแบบนั้นใช้โปรแกรมเขียนแบบออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของแขนกลดูดจับชิ้นงาน ใช้โปรแกรม Cimatron E11.0 ออกแบบเพื่อการปฏิบัติงาน ใช้แผ่นเหล็ก 2 แผ่น ที่มีขนาด ความกว้าง 24 มม. ความยาว 800 มม. ความหนา 15 มม. ความกว้าง 24 มม. ความยาว 100 มม. ความหนา 15 มม

3.3 ขั้นตอนการพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ (Development)

3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา เดินสำรวจรอบโรงงาน เพื่อค้นหาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของพนักงานหรือปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด โดยปัญหาสำคัญเลือกจากปัญหาที่เกิดและส่งผลกระทบต่อการผลิตมากที่สุด

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการเดินสำรวจโรงงานมาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึง ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

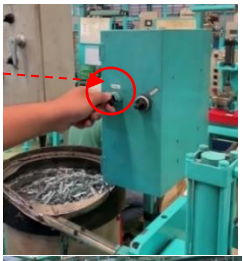
3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากการเดินสำรวจรอบโรงงาน มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาอุปกรณ์แขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ ออกแบบโครงสร้างของแขนกลดูดจับชิ้นงานร่างแบบแขนกลจับชั้นงาน ด้วยโปรแกรม Cimatron E11.0 และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง

3.4 ขั้นตอนการทดลองใช้แขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ (implementation)

ขั้นตอนเปิดการใช้งานแขนกลดูดจับชิ้นงาน

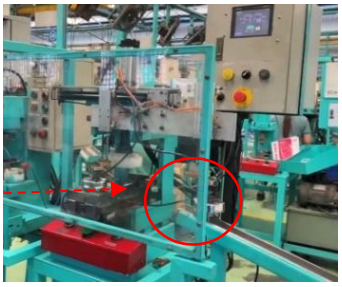
1. เริ่มต้นการทำงานโดย กด Switch เปิด
2. ปรับการโหมดทำงานเป็นประเภท Auto
3. ปรับการโหมดทำงานเป็นประเภท Auto ทั้งสองตัว
4. กดปุ่ม Start เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเริ่มการทำงานของเครื่องจักร
5. กดปุ่ม เปิด เครื่องอีชัดแรงดันลม






ขั้นตอนการทำงานแขนกลดูดจับชิ้นงาน

1. นำชิ้นงานที่เตรียมไว้ วางลงบนฐานลองรับชิ้นงานที่มีระบบ Sensor ตรวจจับการเคลื่อนไหวของชิ้นงาน
2. และทำการกดปุ่ม Start เพื่อเริ่มการทำงานของแขนกลจับชิ้นงาน
3. แขนกลดูดจับชิ้นงาน จะเริ่มทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ
4. หลังจากทำการประกอบชิ้นส่วนเสร็จสิ้น ชิ้นงานจะถูกดูดจับวางลงในราง ส่งต่อมาให้พนักงานตรวจสอบ ทำการตรวจเช็คความเรียบร้อยของชิ้นงาน

3.5 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ (Evaluation) การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร หรือ OEE (OEE-Overall Equipment Effectiveness) ใช้ข้อมูลการบันทึกเวลาการทำงานของเครื่องจักร เวลาที่เครื่องจักรหยุดทำงาน จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้ และจำนวนชิ้นงานที่เสีย ในแบบฟอร์มเอกสารบันทึกประสิทธิภาพแขนกลดดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ

3.5.1 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร หรือ OEE การคำนวณ OEE ประกอบด้วยผลคูณของ 3 ตัวแปร

1. **อัตราการเดินเครื่อง** $= \frac{\text{เวลาที่ต้องการทำงาน - เวลาที่เครื่องจักรหยุด}}{\text{เวลาที่ต้องการทำงาน}}$

2. **ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง** $= \frac{\text{เวลามาตรฐาน} \times \text{จำนวนชิ้นที่ผลิตได้}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}}$

3. **อัตราคุณภาพ** $= \frac{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมด - จำนวนชิ้นงานเสีย}}{\text{จำนวนชิ้นงานทั้งหมด}}$

OEE = อัตราเดินเครื่อง % x ประสิทธิภาพเดินเครื่อง % x อัตราคุณภาพ %
(Availability) (Performance Efficiency) (Quality Rate)

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

สำหรับลักษณะการทำงานของแขนกลดูดจับชิ้นงาน จะทำงานภายใต้ระบบนิวเมติกส์ (pneumatic system) ที่ใช้การอัดอากาศส่งไปตามท่อที่ประกอบเข้ากับชิ้นส่วนของเครื่องจักรเกิดพลังงานกลในการทำงานสำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในแขนกล

ทำให้เกิดการเคลื่อนที่เพื่อดูดจับชิ้นงานที่มีน้ำไม่เกิน 9 กิโลกรัม ส่งต่อไปในกระบวนการต่าง ๆ และยังมีการใช้ระบบเซเซอร์เพื่อควบคุมการทำงานแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ สำหรับส่วนประกอบของแขนกลดูดจับชิ้นงาน

ส่วนที่ 1 Air Cylinder กระบอกลูกสูบลม กระบอกนิวเมติกส์ทำหน้าที่ชักขึ้น-ชักลง ในกระบอกสูบจะมี Vacuum

ส่วนที่ 2 Air Cylinder แนวนอน สโตรก 400 เป็นตัวขับเคลื่อนแขนกลดูดจับชิ้นงานไปตามที่ตั้งไว้

ส่วนที่ 3 Vacuum หรือชุดลมดูด ทำหน้าที่จับดูดชิ้นงานยกขึ้น

ส่วนที่ 4 จิ๊กย้ำชิ้นงาน เป็นตัวเช็คมาตรฐานของชิ้นงาน



ภาพที่ 2-4 แขนลดูดจับชิ้นงานที่ทำการปรับปรุงแล้ว

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ

2.1 ข้อมูลเวลาปกติที่ผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น (ก่อนมีการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน)

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานปกติของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1รหัส 17620-Z4H – 9200 ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการคำนวณค่า OEE ในตัวแปรของประสิทธิภาพการเดินเครื่อง การได้มาซึ่งข้อมูลทางวิจัยได้บันทึกวีดีโอ เพื่อจับเวลาปกติต่อหนึ่งชิ้นงานว่าใช้เวลาในการทำงานเท่าใด ซึ่งจากการเก็บข้อมูลเสร็จสิ้น จะแสดงเวลามาตรฐานของชิ้นงาน ดังตารางที่ 4.2 จากตารางแสดงค่าข้อมูลเวลาปกติที่ผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น ของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 รหัส17620-Z4H – 9200

ตารางที่ 2.1 เวลาปกติที่ใช้ผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น (ก่อนมีการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน)

เครื่องจักร	รหัส	เวลาที่ใช้ผลิต (วินาที/ชิ้น)
CAPCOMP FUEL FILLER1	17620-Z4H – 9200	20

จากตารางที่ 2.1 แสดงเวลาปกติที่ใช้ผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น กรณีก่อนมีการออกแบบสร้างและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ สรุปได้ว่า เวลาการทำงานของครื่องปั๊มโลหะ ก่อนมีการออกแบบสร้างและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน เวลาปกติที่ใช้ผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น ซึ่งเท่ากับ 20 วินาที หรือ 0.33 นาที

2.1.1 นำข้อมูลที่ได้มาเฉลี่ยและคำนวนค่า (OEE – Overall Equipment Effectiveness) ของเครื่องจักรก่อนมีการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน

จากข้อมูลที่ได้จากการออกแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ ทำให้ได้ข้อมูลการทำงานของเครื่องปั๊มโลหะ ซึ่งสามารถนำมาคำนวนค่า OEE ของเครื่องจักรก่อนมีการสร้างแขนกลดูดจับชิ้นงาน

ตาราง 2.1.1 แสดงข้อมูลค่า OEE แขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 ก่อนมีการการสร้างแขนกลดูดจับชิ้นงาน

เครื่องจักร	ตัวแปร			OEE
	อัตราการเดินเครื่อง	ประสิทธิภาพ	อัตราคุณภาพ	(A x P x Q) x 100 (%)
เครื่องปั๊มโลหะ	0.90	0.52	1.0	46.8

จากตาราง 2.1.1 ค่า OEE ของเครื่องปั๊มโลหะก่อนปรับปรุงมีค่าเท่ากับ 0.90×0.52×1.00 = 0.468 หรือ 46.8เปอร์เซ็นต์

2.2 ข้อมูลเวลาปกติที่ผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น (หลังมีการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน)

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานปกติของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 รหัส17620-Z4H – 9200 ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญในการคำนวณค่า OEE ในตัวแปรของประสิทธิภาพการเดินเครื่อง การได้มาซึ่งข้อมูลทางวิจัยได้บันทึกวีดีโอ เพื่อจับเวลาปกติต่อหนึ่งชิ้นงานว่าใช้เวลาในการทำงานเท่าใด ซึ่งจากการเก็บข้อมูลเสร็จสิ้น จะแสดงเวลามาตรฐานของชิ้นงาน ดังตารางที่ 4.2.2 จากตารางแสดงค่าข้อมูลเวลาปกติที่ผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น ของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 รหัส17620-Z4H – 9200

ตารางที่ 2.2 เวลาปกติที่ใช้ผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น (หลังมีการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน)

เครื่องจักร	รหัส	เวลาที่ใช้ผลิต (วินาที/ชิ้น)
CAPCOMP FUEL FILLER1	17620-Z4H – 9200	11

จากตารางที่ 4.2 แสดงเวลาปกติที่ใช้ผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น กรณีก่อนมีการออกแบบสร้างและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ สรุปได้ว่า เวลาการทำงานของครื่องปั๊มโลหะ ก่อนมีการออกแบบสร้างและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน เวลาปกติที่ใช้ผลิตชิ้นงานต่อ 1 ชิ้น ซึ่งเท่ากับ 11 วินาที หรือ 0.18 นาที

2.2.1 การหาประสิทธิภาพค่า OEE หลังจากการออกแบบและพัฒนาแขนดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ

จากการเก็บข้อมูลหลังจากมีการปรับปรุงเครื่องปั๊มโลหะในเดือนมกราคมถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ ทั้งหมด 36 ล็อต

ตารางที่ 2.2.1 ข้อมูลการผลิตหลังการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1รหัส17620-Z4H – 9200 ในเดือนมกราคมถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ.2565

คำสั่งซื้อ	เครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 รหัส17620-Z4H – 9200									
	อัตราการเดินเครื่อง			ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง				อัตราคุณภาพ		
	เวลาทั้งหมด (นาที)	เวลาติดตั้ง (นาที)	%	เวลาสุทธิ (นาที)	ชิ้นงานที่ผลิต (ชิ้น)	เวลาเดินเครื่อง (นาที)	%	ชิ้นงานที่ผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานเสีย (ชิ้น)	%
230101	480	10	97.90	382	2120	470	81.27	2120	8	99.62
230102	470	11	97.60	492	2730	459	93.20	2730	7	99.70
230103	285	11	96.10	306	1700	274	89.50	1700	4	99.70
230104	400	10	97.50	403	2240	390	96.70	2240	15	99.30
230105	630	16	97.46	707	3920	614	86.80	3920	26	99.30
230106	630	11	98.20	596	3311	619	96.20	3311	5	99.80
230107	630	11	98.20	639	3550	619	96.80	3550	6	99.80
230108	395	11	97.20	388	2158	381	98.10	2158	11	99.40
230109	480	13	97.20	504	2800	467	92.60	2800	11	99.60
230110	240	13	94.50	255	1420	227	89.00	1420	4	99.70
230111	260	13	95.00	276	1535	247	89.40	1535	2	99.80
230112	500	12	97.60	501	2785	340	67.80	2785	8	99.70
230113	240	10	95.8	399	2220	230	57.60	2220	2	99.90
230114	390	11	97.10	626	3480	379	60.50	3480	43	98.70
230115	610	8	98.60	342	1902	602	56.80	1902	7	99.60
230116	340	8	97.60	394	2189	332	84.20	2189	9	99.50
230117	480	7	98.54	509	2831	473	92.90	2831	4	99.80
230118	480	8	98.30	459	2550	472	97.20	2550	6	99.70
230119	480	4	99.10	495	2755	476	96.10	2755	9	99.60
230120	480	8	98.30	467	2595	472	98.90	2595	5	99.80
230121	310	8	97.40	333	1850	302	90.60	1850	8	99.50
230122	335	9	97.30	350	1945	326	93.10	1945	8	99.50
230123	360	9	97.50	363	2017	351	96.60	2017	8	99.60

ตารางที่ 2.2.1 ข้อมูลการผลิตหลังการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 รหัส17620-Z4H – 9200 ในเดือนมกราคมถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ.2565 (ต่อ)

คำสั่งซื้อ	เครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 รหัส17620-Z4H – 9200									
	อัตราการเดินเครื่อง			ประสิทธิภาพจากชิ้นงาน				อัตราคุณภาพ		
	เวลาทั้งหมด (นาที)	เวลาติดตั้ง (นาที)	%	เวลาสุทธิ (นาที)	ชิ้นงานที่ผลิต (ชิ้น)	เวลาเดินเครื่อง (นาที)	%	ชิ้นงานที่ผลิต (ชิ้น)	ชิ้นงานเสีย (ชิ้น)	%
230124	330	10	96.90	325	1808	320	98.40	1808	18	99.00
230201	360	6	98.30	363	2018	354	97.50	2018	13	99.30
230202	480	6	98.70	201	1120	474	42.40	1120	3	99.70
230230	240	11	95.40	194	1078	229	84.70	1078	25	98.10
230204	240	12	95.00	304	1690	228	75.00	1690	20	98.80
230205	410	11	97.30	277	1540	399	69.40	1540	2	99.80
230206	240	10	95.80	118	660	230	51.30	660	5	99.20
230207	480	11	97.70	370	2060	479	77.20	2060	22	98.90
230208	240	12	95.00	198	1100	238	83.10	1100	1	99.90
230209	330	10	96.90	264	1470	320	82.50	1470	11	99.20
230210	240	11	95.40	158	878	229	68.90	878	4	99.50
230211	480	15	96.80	329	1832	465	70.70	1832	17	99.00
230212	480	10	97.90	343	1910	470	72.90	1910	13	99.30
ค่าเฉลี่ย	**401**	**10**	**97.00**	**378**	**2104**	**387**	**94.50**	**2104**	**10**	**99.45**

จากตาราง 2.2.1 ได้ข้อมูลการผลิตโดยเฉลี่ยของทั้ง 36 ล็อตการผลิตตั้งแต่คำสั่งซื้อที่ 230101 ถึง 230212 จะมีชิ้นงานที่ผลิตที่กระบวนการนี้เฉลี่ย 2,104 ชิ้นต่องทั้ง 36 ล็อต หรือ 36 คำสั่งซื้อ และได้มาซึ่งข้อมูลการคำนวณค่า OEE หลังปรับปรุงกิจกรรมของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 รหัส 17620-Z4H – 9200 ได้แก่ เวลาทั้งหมดที่เครื่องจักรต้องการทำงานโดยเฉลี่ยเท่ากับ 401 นาที เวลาที่เครื่องจักรต้องหยุดทำงานเพื่อติดตั้งอุปกรณ์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 10 นาที (NET Time : เวลาปกติที่ผลิตงานคูณกับจำนวนชิ้นงานที่ทำการผลิตโดยเฉลี่ย) เท่ากับ 378 นาที และเวลาที่เครื่องจักรเดินเครื่องไปจริง ๆ เท่ากับ 387 นาที จำนวนชิ้นงานทั้งหมดโดยเฉลี่ย 2,104 ชิ้น และจำนวนชิ้นงานที่เสียโดยเฉลี่ย 10 ชิ้น

4.2.2.2 นำข้อมูลที่ได้มาเฉลี่ยและคำนวนค่า (OEE – Overall Equipment Effectiveness) ของเครื่องจักรหลังมีการสร้างแขนกลดูดจับชิ้นงาน

ตารางที่ 2.2.2 ข้อมูล OEE โดยเฉลี่ยแขนกลดูดจับชิ้นงาน ของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 รหัส17620-Z4H – 9200

อัตราการเดินเครื่อง		ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง		อัตราคุณภาพ	
เวลาที่ต้องการทำงาน (นาที)	เวลาที่หยุด (นาที)	เวลาปกติที่ต้องทำงาน (นาที)	เวลาที่ใช้ไปจริง (นาที)	ชิ้นงานดี (ชิ้น)	ชิ้นงานเสีย (ชิ้น)
410	10	378	387	2,140	10
= 400/410 =0.97		**= 378/400 = 0.94**		**= 2,140/2,130 = 1.00**	

ตาราง 2.2.3 แสดงข้อมูลค่า OEE แขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 รหัส17620-Z4H – 9200 หลังมีการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ

เครื่องจักร	ตัวแปร			OEE
	อัตราการเดินเครื่อง	ประสิทธิภาพ	อัตราคุณภาพ	(A x P x Q) x 100 (%)
เครื่องปั๊มโลหะ	= 0.97	= 0.94	= 1.0	= 90.10

จากตาราง 2.2.3 ค่า OEE ของเครื่องปั๊มโลหะ CAP COMP FUEL FILLER1 รหัส17620-Z4H – 9200 หลังการปรับปรุงมีค่าเท่ากับ [0.97 x 0.94 x 1.00] = 0.911 หรือ 90.10 เปอร์เซ็นต์

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปเป็นพื้นฐานให้แก่สถานประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการออกแบบและสร้างแขนกลดูดจับชิ้นงาน นำไปสู่การพัฒนาเครื่องปั๊มโลหะให้มีประสิทธิภาพทำงานที่เพิ่มมากขึ้น

2.6 สรุปผลและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ค่า OEE เปรียบเทียบก่อนและหลังมีออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานเครื่องปั๊มโลหะ

จากการเก็บข้อมูลการผลิตก่อนและหลังมีการปรับปรุงเครื่องปั๊มโลหะในเดือน มกราคม ถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2566 ทั้งหมด 36 ล็อตการผลิต แสดงดังตารางที่ 2.6.1

ตารางที่ 2.6.1 สรุปผลการเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องปั๊มโลหะเปรียบเทียบก่อนและหลังมีออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานเครื่องปั๊มโลหะ

เครื่องจักร	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ความสามารถในการปรับปรุง (%)
	ค่า OEE (%)	ค่า OEE (%)	
เครื่องปั๊มโลหะ	46.80	90.10	43.30

จากตารางที่ 2.6.1 ค่าประสิทธิภาพก่อนมีการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานมีค่า OEE เท่ากับ 46.80 เปอร์เซ็นต์ และค่าประสิทธิภาพหลังมีการออกกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานมีค่า OEE เท่ากับ 90.10 เปอร์เซ็น จากข้อมูลค่าประสิทธิภาพเคลื่องปั๊มโลหะหลังจากมีการออกกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน มีค่า OEE เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 43.30 เปอร์เซ็นต์

2) อภิปรายผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อที่ 1 เพื่อออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะหลังจากที่มีการสร้างแขนกลดูดจับชิ้นงาน พบว่า จำนวนชิ้นงานที่เสียหายลดลง ลดกำลังคนในการผลิต และส่งมอบชิ้นงานได้ทันตามเวลา ที่กำหนดส่งผลให้มีการใช้จ่ายในกระบวนการนี้ลดลง

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะ สำหรับการเก็บข้อมูลประสิทธิภาพเครื่องปั๊มโลหะก่อนมีการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน มีเวลาการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น เท่ากับ 20 วินาที หรือ 0.33 นาที มีค่าประสิทธิภาพการทำงาน 46.80 เปอร์เซ็น และสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกประสิทธิภาพแขนกลดูดจับชิ้นงานของเครื่องปั๊มโลหะหลังมีการออกแบบและพัฒนาแขนกลดูดจับชิ้นงาน ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ 2566 รวมทั้งหมด 36 ล็อตหรือคำสั่งซื้อ มีเวลาการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น เฉลี่ยเท่ากับ 11 วินาที หรือ 0.18 นาที มีค่าประสิทธิภาพการทำงาน 90.10 เปอร์เซ็น จากการค่าประเมินค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร มีเวลาการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น ลดลงเฉลี่ยเท่ากับ 9 วินาที หรือ 0.15 นาที มีค่าประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 43.30 เปอร์เซนต์ หากค่าประสิทธิภาพการทำงานสูงจะมีค่าเท่ากับต้นทุนในการผลิตต่ำ

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) การวิจัยนี้เป็นวิธีการหนึ่งที่นำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต ในกรณีศึกษาโรงงานประกอบชิ้นส่วนดังกล่าว เพื่อลดระยะเวลาการผลิต และลดของเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งหากมีการนำวิจัยนี้ไปประยุกต์กับกิจกรรมอื่น ๆ ต่อไป สามารถนำไปในการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงอุปกรณ์ และพัฒนากระบวนการนั้น ๆ อย่างมีประสิทธิผลสูงสุด

2) ข้อมูล OEE มีความละเอียดและซับซ้อนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งจะต้องให้พนักงานระดับปฏิบัติการในการให้ข้อมูล ดังนั้น หากมีการศึกษาต่อไปควรพิจารณาเรื่องความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล ซึ่งจะมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์อย่างมาก

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] Md Isa et al. (2011). [ออนไลท์]. **การเติบโตของสถานประกอบกิจการในประเทศไทย** จาก: https://www.bangkokbiznews.com/blogs/columnist/128207.pdf

[2] สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2560). [ออนไลท์]. **พัฒนาเศรษฐกิจของไทย** จาก: https://www.longtunman.com/29574.pdf

[3] ธีรพงษ์ ฉิมเพชร และ สมคิด สุทธิศักดิ์. (2564). **การพัฒนาชุดสาธิตเรื่องหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรมแบบ สคาร่าเคลื่อนที่อิสระ 4 ทิศทางสำหรับการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์**. สถาบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

[4] นางสาวณิชารีย์ อยู่ยงค์ และ นายธนกฤต ใจสบาย. (2562). **การพัฒนาระบบอัตโนมัติเพื่อจำลอง การคัดแยกและจัดเก็บสินค้าคงคลัง.** สถาบันคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[5] ปิยะวัฒน์ ศรีธรรม. (2561). **แขนกลจับชิ้นงานจากเครื่องคัดแยกวัสดุอัตโนมัติตามสายพาน.** สถาบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

[6] จอมภพ ละออ. (2560). **การออกแบบและสร้างหุ่นยนต์แบบคาร์ทีเซียน**. มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

[7] กิตติพงษ์ พุ่มโภชนา. (2561). **การศึกษาและพัฒนาแขนกลอุตสาหกรรมแบบจับ-วาง**. สถาบันคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[8] พันศักดิ์ เนระแก. (2558). **ออกแบบและสร้างเครื่องจักรต้นแบบที่ใช้ในการหยิบและวางในกระบวนการประกอบ**. มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.

[9] ชานนท์ ลอยลม (2560). **การควบคุมหุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรม**. สถาบันมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. (2564)

[10] สราวุฒิ สิริเกษมสุข. (2551). **การออกแบบมือจับชิ้นงานเพื่อให้ใช้แรงที่เหมาะสมที่สุดในการยกชิ้นงาน**. สถาบันมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

อภิวัฒน์ บุญเกิด[1] สุรีรัตน์ อินปัน[2] สมพงษ์ แคสา[3] นรา เหนือคูเมือง[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Aphiwat Bunkoed[1] Sureerat Ainpan[2] Sompong Kaesa[3] Nara Nueakumuang[4] Sittichai Chandabimba[5]



ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายอภิวัฒน์ บุญเกิด ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3
Email: apiwatiloveza@gmail.com
[2]นางสาวสุรีรัตน์ อินปัน ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: sureeratainpan@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายสมพงษ์ แคสา ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: Sompong_phetcom@hotmail.com
[4]นายนรา เหนือคูเมือง ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: Darknara_6@hotmail.com
[5]นายสิทธิชัย จันทพิมพะ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: Teemam456@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร Whizdom Avenue Ratchada – Ladprao

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์และใช้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

อาคารขนาดใหญ่สมัยใหม่จะมีส่วนประกอบต่างๆ ที่ทำให้อาคารใช้งานได้เรียกว่าระบบอาคาร นับตั้งแต่ระบบขนส่งภายในอาคารได้แก่ บันไดเลื่อน และ ลิฟต์ ไปจนถึงระบบไฟฟ้า ประปา ระบบปรับอากาศ ระบบป้องกันอัคคีภัย และอื่นๆ อีกเป็นจำนวนมาก ปัจจุบันมีอาคารสูง ศูนย์การค้าหรือศูนย์แสดงสินค้าขนาดใหญ่ เกิดขึ้นมากมายและรวดเร็วในประเทศไทย กฎหมายจึงกำหนดไว้ว่าอาคารที่เป็นอาคารสาธารณะ อาคารขนาดใหญ่และอาคารสูง ต้องมีข้อกำหนดสำหรับการป้องกันอัคคีภัย ที่หลีกเลี่ยงมิได้เด็ดขาดแต่ในอาคารพักอาศัยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เช่น คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนท์ ก็จำเป็นต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัยตามสมควรไว้ด้วย ทั้งนี้เพื่อประโยชน์และความปลอดภัยแก่ชีวิต และทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัย ถ้าเกิดอุบัติเหตุจากเหตุเพลิงไหม้ขึ้นมาโดยไม่มีการแจ้งเตือนที่ดี ก็อาจนำความเสียหายมาให้สถานที่นั้นๆ โดยเฉพาะการสูญเสียทางชีวิตได้ [1]

อาคาร Whizdom Avenue Ratchada – Ladpraoเป็นอาคารชุดหรือคอนโดมิเนียม เป็นที่อยู่อาศัยรูปแบบหนึ่งที่เจ้าของห้องชุดจะต้องแบ่งปันกรรมสิทธิ์หรือความเป็นเจ้าของร่วมกับเจ้าของห้องชุดอื่นๆ ในพื้นที่ส่วนกลาง เช่น ทางเดิน บริเวณห้องโถง บันได ลิฟต์ ลานจอดรถ สระว่ายน้ำ สนามเด็กเล่น ซึ่งเจ้าของห้องทุกคนจะเป็นเจ้าของร่วมตามกฎหมาย ลักษณะของห้องในอาคารชุดจะเหมือนกับห้องอยู่อาศัย เพียงแต่เราเป็นเจ้าของห้อง อาคาร Whizdom Avenue Ratchada – Ladpraoจัดระบบการให้บริการและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้อยู่อาศัย อาทิ ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ ระบบแสงสว่าง และที่สำคัญคือระบบป้องกันอัคคีภัย ทางอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างๆ ให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของผู้อยู่อาศัย อาคาร Whizdom Avenue Ratchada – Ladpraoได้พบเจอปัญหาต่างๆ มากมายหนึ่งในนั้นคือปัญหาของเรื่องระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) เนื่องจากเมื่อเกิดระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยทำงาน แล้วไม่มีช่างประจำอาคารอยู่เฝ้าระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยภายในห้องควบคุม ทำให้อุปกรณ์แจ้งสัญญาณต่างๆ ทำงาน โดยการแจ้งเตือนอาจจะไม่ได้เกิดเหตุอัคคีภัยขึ้นมาจริงๆ ทำให้ผู้อยู่อาศัยเกิดความตื่นตระหนกจนถึงขั้นอพยพออกจากอาคารได้ ภาพรวมของปัญหาคืออาคาร Whizdom Avenue Ratchada – Ladpraoมีช่างประจำอาคารจำนวนน้อยไม่เพียงพอต่อการให้บริการ และเนื่องจากเป็นอาคารชุดหรือคอนโดมิเนียม ช่างประจำอาคารต้องทำการให้บริการอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ระบบต่างๆ ภายในห้องผู้อยู่อาศัยด้วย ช่างประจำอาคารจึงไม่สามารถอยู่เฝ้าห้องควบคุมได้ตลอดเวลา

ดังนั้นผู้จัดทำจึงมีแนวคิดประดิษฐ์ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ขึ้นมาเพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) , เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดเหตุอัคคีภัยอย่างมีคุณภาพ และเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ สามารถนำไปต่อยอดใช้งานกับอาคารต่างๆ ที่มีปัญหาเช่นเดียวกันได้

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU[3]

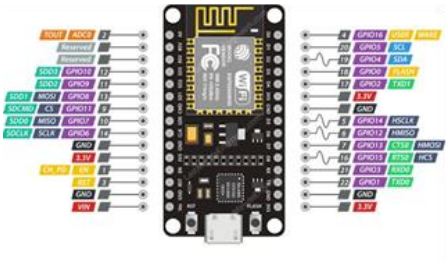


ภาพที่ 1 บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU

ที่มา:https:// netpie.gitbooks.io

ESP8266 เป็นชื่อของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัว ทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆ

ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจร แบ่งแรงดันมาช่วยเพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตอล40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก



ภาพที่ 2 ขาต่างๆ ของ ESP8266 NodeMCU

ที่มา:https:// http://www.lungmaker.com

2.2.1 ESP8266 รุ่นที่นิยมใช้งาน มีด้วยกันดังนี้

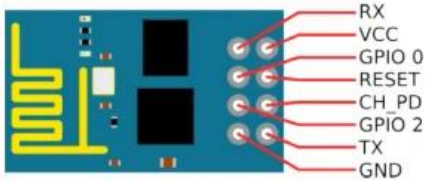
2.2.1.1 ESP-01



ภาพที่ 3 ESP8266 ESP-01 โมดูล ESP8266 Wifi IoT

ที่มา:https://www.arduino4.com

รุ่น ESP-01 เป็นรุ่นที่เหมาะสำหรับการเรียนรู้ และเหมาะสาหรับนำไปใช้งานงานที่โปรแกรมเล็กๆ มีขาทั้งหมด 8 ขา ได้แก่ VCC CH_PD Reset Rx Tx GPIO0 GPIO2 และ GND โมดูลนี้ทำงานได้ค่อนข้างที่จะช้ามาก หากมีการเขียนโปรแกรมที่ไม่รัดกุมพอ หรือมีคำสั่งทำงานมาก



ภาพที่ 4 แสดงขาของ ESP8266 (ESP-01)

ที่มา:https:// spidyhero.wordpress.com

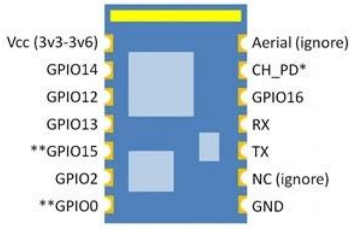
2.2.1.2 ESP-03



ภาพที่ 5 ESP8266 ESP-03 โมดูล Wi-Fi IoT

ที่มา: https://www.arduino4.com

มีลักษณะคล้ายๆกับรุ่น ESP-01 แต่มีจำนวนขาเพิ่มขึ้นมา รวมทั้งหมด 14 ขา มีขาใช้งานได้ 13 ขา (อีก 1 ขาเป็นขาว่าง) มีขาสำหรับเสาอากาศอยู่ขาที่ 14 สามารถต่อเสาอากาศเพิ่มได้เพื่อให้สามารถรับสัญญาณได้ดีขึ้น



ภาพที่ 6 แสดงขาของ ESP8266 (ESP-03)

ที่มา:https:// scargill.wordpress.com

2.2.1.3 ESP-07



ภาพที่ 7 ESP8266MOD ESP-07 WiFi Module

ที่มา :https:// gleanntronics.ie

ESP-07 เป็นโมดูลที่มีแผ่เหล็กครอบป้องกันสัญญาณรบกวน และมีขาเพิ่มเป็น 16 ขา มีขา GPIO ที่ใช้งานได้ 7 ขา ได้แก่ 2 4 5 12 13 14 16 สามารถใช้งานเป็นดิจิตอลอินพุตเอาต์พุตได้ ส่วนขา Tx Rx เป็นขาสำหรับต่อ ซีเรียลพอร์ต ขา GPIO0 สำหรับเลือกโหมด GPIO15 ต้องต่อลงกราวด์ไว้เสมอ ขา CH_PD ต่อเข้าไฟ + ขา Reset สามารถปล่อยว่างไว้ได้

2.2.1.4 ESP-12



ภาพที่ 8 ESP8266 ESP12

ที่มา:https:// th.aliexpress.com

ESP-12 จะมีขาใช้งานแบบเดียวกับ ESP-07 เพียงต่อเสาอากาศเปลี่ยนเป็นแบบลายทองแดงบน PCB รุ่นนี้นิยมใช้งานมากในการทดลองหรือพัฒนา เนื่องจากไม่ต้องต่อเสาอากาศเพิ่มขึ้นมา มีความเสถียร และความเร็วในการดำเนินการโปรแกรม เท่ากับ ESP-07

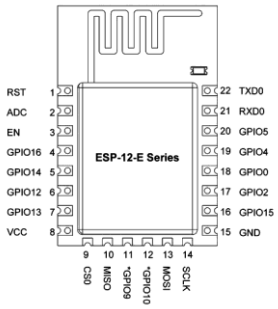
2.2.1.5 ESP-12e



ภาพที่ 8 ESP8266 ESP12e

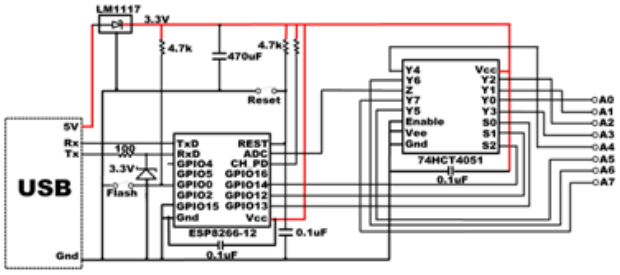
ที่มา :https:// hai.alibaba.com

ESP-12e เป็นรุ่นที่อัพเกรดมาจาก ESP-12 โดยเพิ่มขาตรงส่วนท้ายของแผ่นปริ้น 6 ขา ได้แก่ SCLK MOSI MISO ซึ่งเป็นขาที่ใช้เชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI เนื่องจากในรุ่นอื่นๆต้องใช้ขา GPIO อื่นๆในการใช้โปรโตคอล SPI เมื่อมีขาเพิ่มขึ้นมาทำให้ไม่ต้องใช้ GPIO อื่นๆ ทำให้ปประหยัดขาใช้งานไปได้



ภาพที่ 9 แสดงขาของ ESP8266 ESP12e

ที่มา:https:// www.arduinoall.net



ภาพที่ 10 ตัวอย่างการต่อวงจรเพื่อเพิ่มพอร์ทอนาลอก

ที่มา:https:// internetofhomethings.com

Node MCU คือ แพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจค Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) ที่เป็น open source สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Lau ได้ ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น มาพร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตนั่นเอง ตัวโมดูลESP8266 นั้นมีอยู่ด้วยกันหลายรุ่นมาก ตั้งแต่เวอร์ชั่นแรกที่เป็น ESP-01 ไล่ไปเรื่อยๆจนปัจจุบันมีถึง ESP-12 แล้ว และที่ฝังอยู่ในNode MCU version แรกนั้นก็เป็น ESP-12 แต่ใน version2 นั้นจะใช้เป็น ESP-12E แทน ซึ่งการใช้งานโดยรวมก็ไม่แตกต่างกันมากนัก Node MCUนั้นมีลักษณะคล้ายกับ Arduino ตรงที่มีพอร์ต Input Output buil in มาในตัว สามารถเขียนโปรแกรมคอนโทรลอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่นๆ และเมื่อไม่นานมานี้ก็มีนักพัฒนาที่สามารถทำให้ Arduino IDE ใช้งานร่วมกับ Node MCU ได้ จึงทำให้ใช้ภาษา C/C++ ในการเขียนโปรแกรมได้ ทำให้เราสามารถใช้งานมันได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น Node MCUตัวนี้สามารถทำอะไรได้หลายอย่างมากโดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ IoT ไม่ว่าจะเป็นการทำ Web Server ขนาดเล็ก การควบคุมการเปิดปิดไฟผ่านWiFi และอื่นๆอีกมากมาย

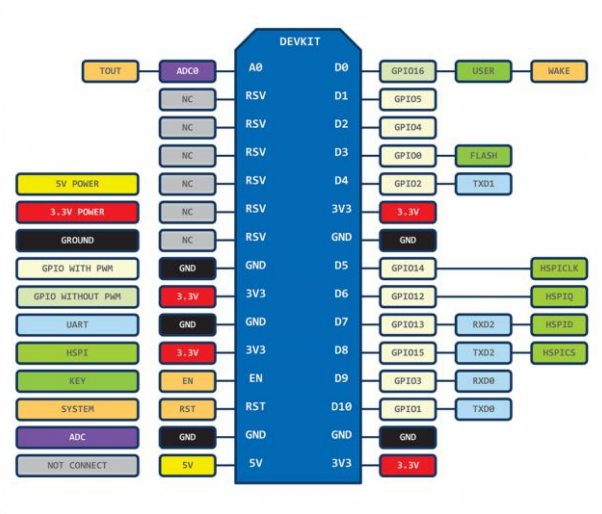
2.2.2 ชุดพัฒนาบอร์ด Node MCU หรือเรียกว่า Node MCU Dev Kit ปัจจุบันมีอยู่ 2เวอร์ชั่นด้วยกันเช่น

2.2.2.1 NodeMCU Devkit 0.9 (ESP-12) Version 1



ภาพที่ 11 NodeMCU Devkit 0.9 (ESP-12) Version 1

ที่มา: https:// embedded523372.wordpress.com



ภาพที่ 11 แสดงขาของ NodeMCU Devkit 0.9 (ESP-12) Version 1

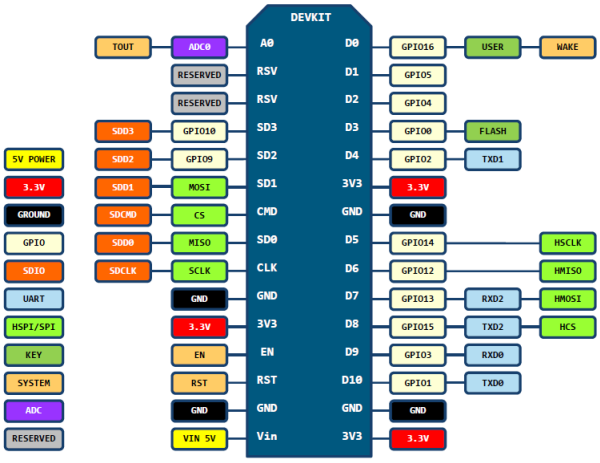
ที่มา:https:// embedded523372.wordpress.com

2.2.2.2 NodeMCU Devkit 1.0 (ESP-12E) Version 2



ภาพที่ 12 NodeMCU Devkit 1.0 (ESP-12E) Version 2

ที่มา:https:// embedded523372.wordpress.com



ภาพที่ 13 แสดงขาของ NodeMCU Devkit 1.0 (ESP-12E) Version 2

ที่มา:https:// embedded523372.wordpress.com

2.2.3 แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINE Application) [4]

ไลน์ (อังกฤษ: LINE) เป็นโปรแกรมเมสเซนเจอร์ระบบส่งข้อความทันที ที่ญี่ปุ่นซื้อมาจาก Naver Corporation ของเกาหลี ที่มีความสามารถใช้งานได้ทั้งโทรศัพท์มือถือที่มีระบบปฏิบัติการไอโอเอส, แอนดรอยด์, วินโดวส์โฟน ล่าสุดสามารถใช้งานได้บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และแมคโอเอสได้แล้ว ด้วยความที่มีลูกเล่นมากมาย สามารถคุย ส่งรูป ส่งไอคอน ส่งสติกเกอร์ ตั้งค่าคุยกันเป็นกลุ่ม ฯลฯ ทำให้มีผู้ใช้งานโปรแกรมนี้เป็นจำนวนมาก



ภาพที่ 13 แอพพลิเคชั่นไลน์

ที่มา:https:// th.wikipedia.org

2.2.3.1 องค์ประกอบของแอพพลิเคชั่นไลน์

ไลน์ซึ่งจะต้องเชื่อมต่อเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยซิมการ์ดหรือไวไฟ และต้องลงทะเบียนผ่านอีเมลหรือหมายเลขโทรศัพท์ก่อนที่จะใช้งาน ซึ่งไม่มีค่าใช้จ่ายในการสนทนาหรือส่งข้อมูลตามบริการที่สมัครไว้เช่น ข้อความ สติกเกอร์ ภาพ เสียง วิดีโอ การถ่ายทอดสด เป็นต้น

1) Free Voice Calls (สนทนาด้วยเสียง) จุดเด่นของแอพพลิเคชั่นไลน์ คือบริการ Free Voice Calls ที่ให้ผู้ใช้งานสามารถโทรหาผู้ที่ใช้ LINE ด้วยกัน โดยใช้งานผ่านเครือข่าย 3G และ Wi-Fi เพื่อส่งข้อมูลรูปแบบเสียง โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

2) Send Videos & Voice Message (ส่งข้อความแบบวิดีโอและเสียง) นอกจากการแชทด้วยการส่งข้อความแบบปกติแล้วแอพพลิเคชั่นไลน์ ยังสามารถอัดภาพวิดีโอหรือเสียงแล้วส่งไปให้เพื่อน โดยสามารถส่งได้เป็นคลิปวิดีโอหรือเสียงในแบบสั้นๆ ความยาวไม่กี่วินาที

3) Stickers and Emoticons (สติกเกอร์การ์ตูน) อีกหนึ่งความสนุกของแอพพลิเคชั่นไลน์ แชททั่วไปที่ขาดไม่ได้ก็คืออีโมติคอนน่ารักๆ ที่ช่วยเพิ่มสีสันให้การแชทสนุกสนานยิ่งขึ้น และสำหรับ LINE มีทั้ง Stickers และ Emoticons รูปแบบต่างๆ และยังเลือกดาวน์โหลดเพิ่มเติมได้อีกด้วย

4) Customizable Wallpaper (ปรับแต่งภาพวอลเปเปอร์) แอพพลิเคชั่นไลน์สามารถเปลี่ยน Wallpaper ในหน้าต่างแชทได้ โดยแอพฯ จะมีภาพ Wallpaper มาให้ทั้งหมด 23 แบบ และสามารถเพิ่ม Wallpaper ที่ต้องการ โดยนำรูปที่อยู่ในโทรศัพท์มือถือมาใช้งานเป็น Wallpaper ได้

5) Group Chat (แชทแบบกลุ่ม) แอพพลิเคชั่นไลน์สามารถสร้างกลุ่มเพื่อพูดคุยกันได้ หากมีเพื่อนสนิทต้องการความเป็นส่วนตัว อยากคุยเฉพาะกลุ่มก็สามารถสร้างกลุ่มเอาไว้พูดคุยได้

6) Timeline แอพพลิเคชั่นไลน์มีความเป็นโซเชียลเน็ตเวิร์กในตัว มี Timeline ให้สามารถอัพเดทสเตตัสโพสต์รูป, คอมเม้นท์ หรือกดไลค์ได้เหมือนกับเฟซบุ๊ก

7) Game แอพพลิเคชั่นไลน์มีเกมในเครือให้ดาวน์โหลดมาเล่นได้ ซึ่งจะใช้บัญชีของ LINE ในการเล่นที่สามารถเล่นแข่งขันกับเพื่อนๆ ใน LINE ได้

8) Add Friends / Contacts แอพพลิเคชั่นไลน์แตกต่างจาก WhatsApp นั้นก็คือการเพิ่ม Contacts ที่เลือกได้ 4 รูปแบบ

ก. เพิ่ม Contacts จากรายชื่อในโทรศัพท์หากมีเพื่อนคนไหนใช้แอพฯ นี้อยู่ จะมีสัญลักษณ์ LINE แสดงให้เห็นและสามารถเพิ่มเป็นเพื่อนได้ทันที

ข. QR Code สามารถสแกน QR Code ของเพื่อนเพื่อเพิ่มเป็นเพื่อนและสามารถสร้าง QR Code ของเราเอง เพื่อใช้สำหรับให้เพื่อนคนอื่น มาสแกน QR Code เพื่อเพิ่มเพื่อนใน LINE

ค. Shake it! เขย่าโทรศัพท์มือถือ เป็นวิธีการแอดเพื่อนของ LINE ใช้ในกรณีที่ทั้งสองโทรศัพท์สองเครื่องอยู่ด้วยกัน เมื่อเขย่าเครื่องพร้อม ๆ กัน ก็สามารถเพิ่มเป็นเพื่อนกันได้

ง. Search by ID คือ เราสามารถค้นหาเพื่อนได้จาก ID (คล้าย ๆ กับ PIN ของ BB) โดยการพิมพ์ ID ของเพื่อนที่ต้องการ

2.2.3.2 ไลน์แจ้งเตือน (LINE Notify) [5]

ไลน์แจ้งเตือน (LINE Notify) เป็นบริการรับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการในรูปแบบ API สำหรับโปรแกรมเมอร์ นักพัฒนาซอฟต์แวร์ นำไปใช้ต่อยอดพัฒนาโปรเจคต่างๆ เชื่อมต่อกับเว็บเซอร์วิส เช่น Github IFTTT และ Mackerlสร้างการแจ้งเตือนแบบข้อความไปยังกลุ่มหรือบัญชีส่วนตัวได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ยกเว้นกรณีที่เชื่อมต่อกับเว็บเซอร์วิสอื่นๆ ซึ่งอาจมีบางบริการที่ใช้ได้เฉพาะบัญชีแบบเสียค่าบริการเท่านั้น



ภาพที่ 14 LINE Notify

ที่มา:https:// notify-bot.line.me

Ben Arbia, et al. 2550. ได้ใช้เทคโนโลยี Message Queuing Telemetry Transport กับระบบฉุกเฉินและบรรเทาภัยพิบัติ ที่เรียกว่า Critical and Rescue Operations using Wearable Wireless sensors networks(CROW2) ซึ่งเป็นระบบไร้สายที่สวมใส่ได้ ประกอบด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น Wireless Network ได้แก่ Wi-Fi IEEE802.11n Bluetooth IEEE 802.15.1 เทคโนโลยี Cloud Platform กับอุปกรณ์ Raspberry Pi Smartphone และSensor ต่าง ๆ รวมถึงการใช้โปรโตคอล ORACE-Net บนอุปกรณ์ที่แตกต่างกันรวมถึงสมาร์ตโฟนที่ใช้ Android และอุปกรณ์ที่ใช้ Linux

ขวัญฤดี ฮวดหุ่น 2560. ได้ศึกษาเรื่องอิทธิพลของแอพพลิเคชั่นไลน์ในการสื่อสารของโลกยุคปัจจุบันในเรื่องของการติดต่อสื่อสารพื้นฐานในชีวิตประจำวันของมนุษย์ตลอดจนการส่งเสริมการทำงานด้วยการสื่อสารผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ที่ทั้งองค์กรภาครัฐและภาคเอกชนได้นำมาใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับองค์กรนั้นๆ ทั้งยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมได้อีกด้วย โดยมีการนำแนวทาง ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนความคิดเห็นของผู้เขียนมาประกอบเพื่อเป็นแนวทางการอธิบายในประเด็นอิทธิพลของแอพพลิเคชั่นไลน์และประโยชน์และข้อจำกัดในการสื่อสารผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ในโลกยุคปัจจุบันซึ่งประเด็นที่กล่าวมาทำให้การสื่อสารในสังคมนั้นเกิดความรวดเร็วและประหยัดเวลาในการสื่อสารมากยิ่งขึ้น

ชนนิกานต์ บุตรบำรุง มุกระวี มะดะเรส และฐิติพงษ์ สถิรเมธีกุล 2556. ได้ศึกษาเรื่องระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ควบคุมผ่านแอนดรอยด์ ซึ่งการเกิดอัคคีภัยมักจะเกิดในบริเวณที่ไม่มีคนสังเกตเห็น หรือไม่มีคนอยู่ซึ่งกว่าจะรู้ตัวเพลิงก็ลุกไหม้จนไม่สามารถควบคุมได้จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัยติดตั้งไว้ภายในอาคาร หรือภายในห้องต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งห้องเซิร์ฟเวอร์ซึ่งเป็นที่จัดเก็บเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ซึ่งมีข้อมูลสำคัญเก็บอยู่ภายในเครื่อง ด้วยเหตุนี้จึงได้เกิดแนวคิดที่จะทำระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ขึ้น โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำหน้าที่รับสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ ซึ่งเมื่อมีการตรวจพบควันไฟก็จะสั่งให้กล้องทำการถ่ายภาพแล้วส่งไปยังระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บน

โทรศัพท์เคลื่อนที่ จากนั้นผู้ใช้จะทำการส่งสัญญาณควบคุมไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสั่งให้ทำการคัดลอกข้อมูลที่สำคัญไปยังเซิร์ฟเวอร์สำรองต่อไป

ผู้ช่วยศาตราจารย์ เรืออากาศเอก ตร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ 2556. ได้ออกแบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับฟาร์มอัจฉริยะไมโครคอลโทรเลอร์ในการควบคุมโดยติดตั้งเซ็นเซอร์ในบริเวณแปลงเพาะปลูกสำหรับค่าต่างๆ เช่น ค่าความชื้นในอากาศอุณหภูมิความชื้นในดินและความเข้มของแสง จากนั้นส่งค่าการตรวจวัดผ่านระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สาย โดยโมดุลไปยังออดิเนเตอร์เพื่อการประมวลผลและรายงานผลโดยที่โหลด Coordinator ที่ออกแบบขึ้นสามารถสร้างเส้นทางการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่เพื่อนำข้อมูลจากการตรวจวัดขึ้นเซ็นเซอร์ได้ งานวิจัยนี้ได้สร้างแบบจำลองสำหรับควบคุมช่วงเวลาให้น้ำอัตโนมัติโดยให้ค่าความชื้นในดินและค่าความชื้นสำพันธ์ในอากาศจากเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายที่ติดในแปลงเกษตรกรรมจำลองการทำงานที่นำเสนอให้เห็นถึงประสิทธิผลและงานได้จริง

เมธีนัทธ์ คำเพราะ 2557. ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสำหรับบ้านอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง โดยบทความนี้เสนอการพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสำหรับบ้านอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง ซึ่งบ้านอัจฉริยะนั้นจะมีการตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ จากอุปกรณ์ตรวจจับที่รับส่งข้อมูลผ่านวิธีการสื่อสารแบบไร้สายระหว่างอุปกรณ์โดยใช้เทคโนโลยี บลูทูธพลังงานต่ำซึ่งมีประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลสูง โครงงานนี้จะเน้นไปที่ความปลอดภัยในกรณีที่มีความผิดปกติภายในบ้านอัจฉริยะ เช่น อุณหภูมิ แก๊ส และกระแสไฟฟ้ารั่ว เป็นต้น และสามารถติดตามความเป็นไปต่าง ๆ ภายในบ้านบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนได้แบบเวลาจริง เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดถูกเก็บไว้บนคลาวด์ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่อยู่บ้านแล้วมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น ระบบก็สามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานและควบคุมอุปกรณ์ภายในบ้านได้ในทันที

ศิริวรรณ เอี่ยมบัณฑิต 2557. ได้ศึกษาเรื่องระบบบ้านอัจฉริยะควบคุมด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายอุปกรณ์ตรวจจับและพลิเคชันแอนดรอยด์ภายใต้แนวคิดอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสิ่ง โดยปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการจัดการการใช้พลังงานในสถานที่พักอาศัยแบบชาญฉลาดบนสมาร์ทโฟนแอปพลิเคชันของแอนดรอยด์ซึ่งระบบที่ได้พัฒนาขึ้น เน้นในด้านการจัดการพลังงานที่ใช้งานภายในสถานที่ที่พักอาศัย โดยนำตัวตรวจจับอินฟราเรดมาช่วยในการตรวจจับความเคลื่อนไหว พร้อมกับนำระบบเครือข่ายไร้สายและสมาร์ทโฟนมาช่วยในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในห้องพักอาศัย ซึ่งระบบจะทำการวัดค่าพลังงานที่อุปกรณ์ไฟฟ้าใช้แล้วนำผลการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในสถานที่พักอาศัย มาประมวลผลเป็นค่าไฟฟ้าที่ต้องจ่ายโดยผู้จัดทำปัญหาพิเศษพบว่าสามารถช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานซึ่งถือว่า มีประสิทธิภาพและสามารถนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์แนวทางในการนำไปใช้ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าต่อไป

จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการเกิดเพลิงไหม้ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟนสำหรับแจ้งเตือนเพลิงไหม้เพื่อทำให้เพิ่มความปลอดภัย ให้แก่ชีวิตและทรัพย์สิน โดยการตรวจจับสาเหตุของภัยที่จะเกิดขึ้นภายในบ้านพักอาศัยด้วย วงจรอิเล็กทรอนิคส์และไมโครคอนโทรเลอร์มาแจ้งเหตุเมื่อเกิดภัย จึงได้นำอุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟและสามารถโทรแจ้งเตือนไปยังสมาร์ทโฟนของผู้ใช้งานได้

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.1 ชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ประกอบด้วยตัวตรวจจับควันแผงวงจรควบคุมอาดุโน่(Arduino) และ ชุดบอร์ดส่งข้อมูลไร้สาย(GSM module)

1.2 ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

1.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ โดยกลุ่มเป้าหมายได้แก่ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน

2) สมมติฐาน

ชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ สามารถทำงานได้จากการทดสอบ 10 ครั้ง

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แหล่งของการศึกษาข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่สำคัญ คือ ห้องสมุด เพราะห้องสมุดเป็นที่รวมของหนังสือ ตำรา และเอกสารต่างๆมากมาย มีทั้งตำรา เอกสาร วารสาร งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา เป็นต้น

อีกทั้งในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในการค้นคว้าเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยมากขึ้น ทั้งนี้แหล่งข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ได้แก่

3.1.1 หนังสือหรือตำรา ถือว่าเป็นแหล่งค้นคว้าที่ดี เพราะผู้เขียนจะเขียนในเนื้อหาสาระที่ค่อนข้างละเอียดในเรื่องที่เห็นว่ามีความสำคัญ ทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ฯลฯ เพื่อใช้เป็นความรู้ในการทำวิจัยต่อไป

3.1.2 รายงานการวิจัยและปริญญานิพนธ์ รายงานการวิจัย (research report) นิยมจัดพิมพ์เป็นเอกสารรูปเล่ม อาจเป็นงานวิจัยเดี่ยวหรืองานวิจัยเป็นคณะ ส่วนปริญญานิพนธ์ถือเป็นรายงานการวิจัยของนักศึกษาแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาขั้นบัณฑิตศึกษา โดยในระดับปริญญาโทอาจเลือกทำวิทยานิพนธ์ (thesis) ภาคนิพนธ์ (term paper) หรือการค้นคว้าอิสระ (independentstudy) ส่วนในระดับปริญญาเอกทำวิทยานิพนธ์ (dissertation) ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งสำคัญของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

3.1.3 สารานุกรมเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับใช้ศึกษาและตรวจสอบสาระความรู้ในสาขาวิชาการต่างๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาวิชาได้เขียนไว้โดยสังเขป

3.1.4 แผนและนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนและนโยบายการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ฯลฯ หรือรายงานประจำปีของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.1.5 เอกสารรวบรวมบทคัดย่อของงานวิจัยและปริญญานิพนธ์ จะมีบทคัดย่อของงานวิจัยจำแนกตามสาขาต่างๆ ส่วนบทคัดย่อปริญญานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยและสถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนมักจะจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มรายปี หรือรวมหลายปีเข้าด้วยกัน

3.1.6 วารสารจะเป็นแหล่งของข้อมูลที่มีเนื้อหาสาระทันสมัยกว่าตำราโดยทั่วไป จึงเป็นประโยชน์มากต่อการศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย วารสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้อง

3.1.7 การสืบค้นจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้มีการนำเอาเอกสารต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ วารสาร เอกสาร ข้อมูลต่างๆ แสดงไว้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการค้นคว้า ซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถสืบค้นและจัดการพิมพ์เรื่องที่ตนเองสนใจออกมาได้ตามความต้องการ โดยผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องไปยังแหล่งที่เก็บข้อมูลเอง เพียงแต่ผู้วิจัยต้องศึกษาเกี่ยวกับวิธีการสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

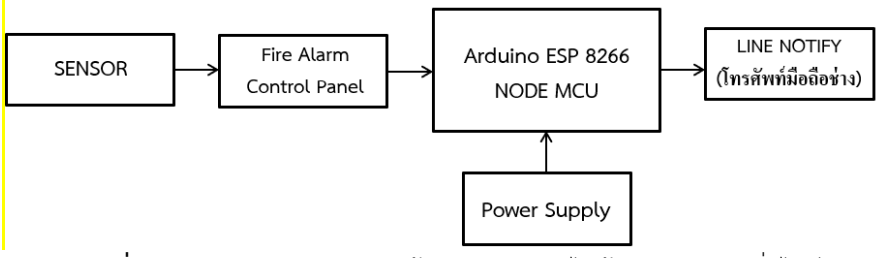
ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเพื่อหาเกี่ยวกับ1. ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm System)2. บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU3. แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINE Application)4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ และจัดเตรียมงานวิจัยในครั้งนี้

3.2 ออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

หลักในการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ มีดังนี้

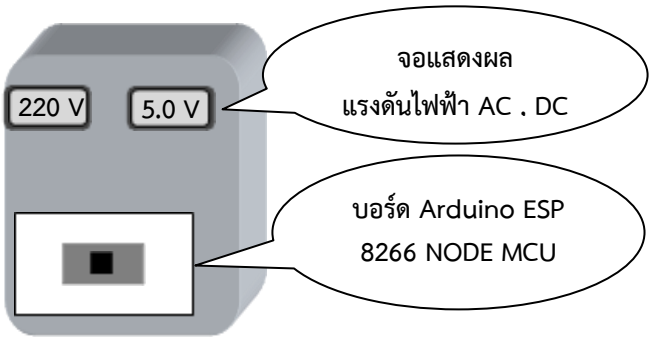
3.2.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.2.1.1 การออกแบบระบบการทำงานของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ได้มีหลักการทำงานของอุปกรณ์เป็นแบบ ดังนี้



ภาพที่ 15 หลักการทำงานของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

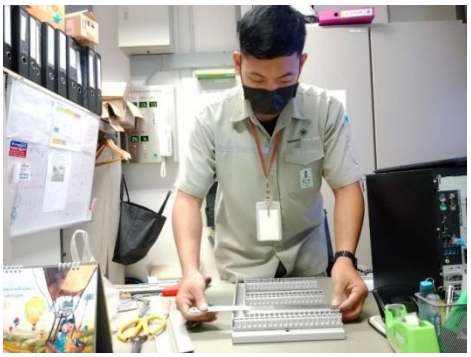
3.2.1.2 การออกแบบและแบบร่างของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ได้มีลักษณะของอุปกรณ์เป็นแบบ ดังนี้



ภาพที่ 16 แบบร่างของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.2.2.1 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบ ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 17 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบ
ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3.2.2.2 ทำการทดสอบใช้งาน เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ผล ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ได้มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 18 ทำการทดสอบใช้งาน เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ผล
ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 แบบประเมินความพึงพอใจ

สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ เป็นคำถามมาตราส่วนจำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้
ได้กำหนดการให้คะแนนคำตอบของแบบสอบถาม

3.5 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3.5.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

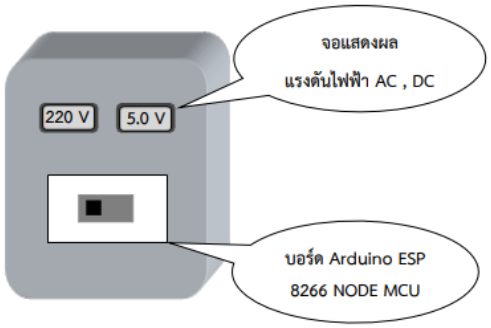
3.6 วิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

3.6.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



ภาพที่ 19 แบบชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

2) ผลการสร้างนวัตกรรม



ภาพที่ 20 ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

รายการประเมิน	ผลการทดลอง	
	ทำงานได้	ทำงานไม่ได้
ทดลองการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ โดยแจ้งตือน Fire Alarmจำนวน 10 ครั้ง	✓	
ทดลองการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ โดยแจ้งตือน Trouble จำนวน 10 ครั้ง	✓	
ทดลองการเชื่อมต่อเครือข่าย Wi-Fi จำนวน 10 ครั้ง	✓	
สรุปผล	**ทำงานได้**	

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งานและประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพดี

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ผู้ใช้งานตามบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย โรงงาน อาคารต่าง ๆ

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินความพึงพอใจ คือกลุ่มพนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัดจำนวน 10 คน

ผลการทดลองให้กลุ่มเป้าหมายใช้ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์พบว่ามีค่ารวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.57 (SD=0.66)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพท์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

ผลการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ซึ่งได้ทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ที่สมบูรณ์ผลการหาประสิทธิภาพของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และได้ทำแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพผู้เชี่ยวชาญพบว่าประสิทธิภาพดีผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ พบว่าเมื่อจำแนกตามหัวข้อสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด จากการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ เพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) , เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดเหตุอัคคีภัยอย่างมีคุณภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยการออกแบบให้ทำงานร่วมกับระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบด้วยการนำชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ใช้งานร่วมกับตู้ควบคุมระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ รุ่น NFS2-3030 ยี่ห้อ NOTIFIER มาตรฐาน UL.Listed made in USA

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

ผลการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ช่วยให้ผู้ใช้ชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงใหม้สะดวกต่อผู้ใช้งานไม่ว่าผู้ใช้จะอยู่ที่ไหนก็ตาม เป็นประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

2.7 ข้อเสนอแนะ

การนำชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ ใช้งานร่วมกับระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) สามารถนำไปติดตั้งและใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น อาคารสูง คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนท์ โรงงาน หรือสถานที่จำเป็นต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) ป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดเหตุอัคคีภัยอย่างมีคุณภาพ จากการทดสอบชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ เมื่อใช้งานร่วมกับตู้ควบคุมระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ของอาคาร Whizdom Avenue Ratchada – Ladpraoซึ่งเป็นรุ่น NFS2-3030 ยี่ห้อ NOTIFIER สามารถใช้งานได้และมีประสิทธิภาพ

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติพงษ์ วีระโพธิ์ประสิทธิ์. (2559). **อาคารชุด อาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://shorturl.asia/VM62T.

[2] Newtype Engineering And Fire Protection Co., Ltd. (2559). **ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm System).** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.newtype.co.th.

[3] ArduinoAll. (2558). **บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.allnewstep.com

[4] Zazana. (2560). **แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINE Application).** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://zazana.com/2310

[5] บริษัท คลิกเน็กซ์ จำกัด. (2560). **ไลน์แจ้งเตือน (LINE Notify).** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://shorturl.asia/3d9rj

[6] Ben Arbia, et al. (2550). **ใช้เทคโนโลยี Message Queuing Telemetry Transport.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.mdpi.com/2224-2708/6/3/19

[7] ขวัญฤดี ฮวดหุ่น. (2560). **อิทธิพลของแอพพลิเคชั่นไลน์ในการสื่อสารยุคปัจจุบัน.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จากhttp://www.chanumanhospital.go.th/uploads/research/1646125971.pdf

[8] ชนนิกานต์ บุตรบำรุง มุกระวี มะดะเรส และฐิติพงษ์ สถิรเมธีกุล. (2556). **ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ควบคุมผ่านแอนดรอยด์.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://cpe.eng.kps.ku.ac.th/db_cpeproj/paperShowFile.php?id_pro=51

[9] ผู้ช่วยศาตราจารย์ เรืออากาศเอก ตร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์. (2557). **ออกแบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับฟาร์มอัจฉริยะ.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://ird.sut.ac.th/ird_engine/view_detail.php?mode=researcher&id=165

[10] เมธีนัทธ์ คำเพราะ. (2557). **ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ควบคุมผ่านแอนดรอยด์.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://iotsmarthome.azurewebsites.net/pdf/บทที่1.pdf.

[11] ศิริวรรณ เอี่ยมบัณฑิต. (2557). **ระบบบ้านอัจฉริยะควบคุมด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายเซนเซอร์และแอนดรอยด์แอปพลิเคชันภายใต้แนวคิดอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสิ่ง.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/stij/article/view/247643

ชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

ธนามิตร จันทร์แสง[1] สมพงษ์ แคสา[2] นรา เหนือคูเมือง[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4]
Tanamit Jansang[1] Sompong Kaesa[2] Nara Nueakumuang[3] Sittichai Chandabimba[4]



ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Mainintellectual contributor)

[1] นายธนามิตร จันทร์แสงคณะเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: tanamit.jan@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2] นายสมพงษ์ แคสา ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[3] นายนรา เหนือคูเมือง ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: Darknara_6@hotmail.com

[4] นายสิทธิชัย จันทพิมพะ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: Teemam456@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร ทัศนียา

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน และใช้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ประเทศไทยเป็นอีกหนึ่งประเทศที่มีการลงทุนทำธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจที่เจ้าของเป็นคนไทย หรือธุรกิจที่เจ้าของเป็นคนต่างประเทศ กลุ่มประเทศน้อยใหญ่ ต่างพากันมาลงทุนในประเทศไทย มีการทำธุรกิจมากมาย ธุรกิจค้าขาย ธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ ธุรกิจบริการต่างๆ โดยแต่ละธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยีมีความรุดหน้ามากขึ้นตามบริบทสังคมโลกเพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็น การศึกษา วัฒนธรรม การเกษตร รวมไปถึง อุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เพื่อทำให้ความเป็นอยู่ของมนุษย์มีความสะดวกมากขึ้น ตั้งแต่มีระบบไฟฟ้าแผงวงจรระบบ ระบบ AI ทำให้ความทันสมัยเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด สร้างความสะดวกสบายให้กับสถานที่แต่ละแห่งอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็น สถานที่ราชการ สถานการศึกษา โรงแรม หรือแม้กระทั่งอาคารพาณิชย์ ก็มีนวัตกรรมระบบไฟฟ้าที่ดี ที่นำไปสู่การต่อยอดในการทำชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เพื่อตอบสนองในการบำรุงรักษาระบบดังกล่าวให้มีอายุการใช้งานที่นานขึ้นอีกทั้งยังลดจำนวนบุคคลากรในการจ้างงานในการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายต่อไป [1]

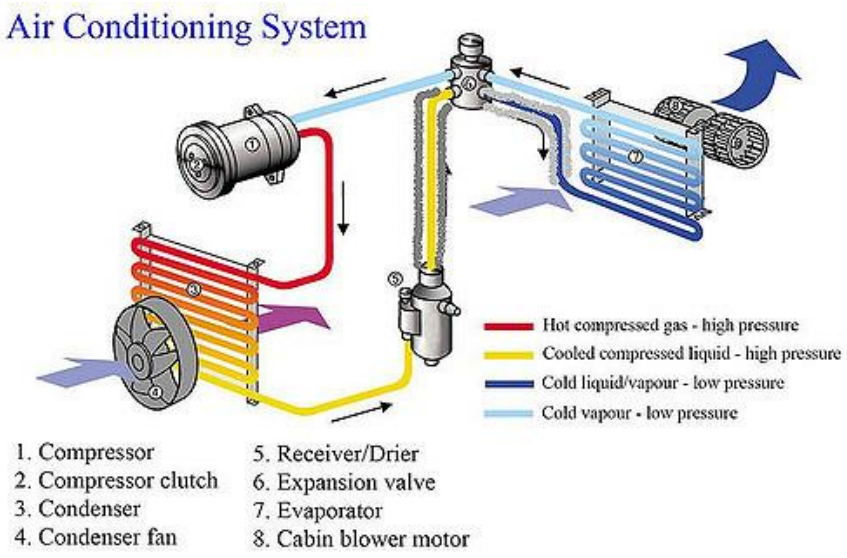
อาคารทัศนียาเป็นอาคารสำนักงานให้บุคคลภายนอกหรือผู้ประกอบการจากบริษัทเช่าพื้นที่แต่ละชั้นเพื่อเปิดเป็นสำนักงานและห้องตัดต่อ ซึ่งทางอาคาร ทัศนียาจัดระบบการให้บริการและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้เช่าอาคาร อาทิ ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ ระบบแสงสว่าง ลานจอดรถ ฯลฯ สิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคาร ล้วนแต่ต้องมีการดูแลเพื่อให้ผู้เช่าอาคารสามารถใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกได้อย่างเหมาะสมและสะดวกสบายที่สุด ทางอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ในการซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความ

พึงพอใจสูงสุดของผู้เช่าอาคาร พื้นที่ของอาคารทัศนียามีการจัดการหลายส่วนและยังพบเจอปัญหาต่างๆมากมายหนึ่งในนั้นคือปัญหาของเรื่องระบบปรับอากาศนั้นคือปัญหาท่อเดรนของ Air Split Type Unit ตันและมีน้ำหยดลงมาบริเวณใต้ตัวของเครื่องปรับอากาศ ปัญหาเหล่านี้อาจดูเป็นปัญหาที่ไม่ใหญ่มากนักแต่ถ้าเครื่องปรับอากาศเหล่านี้มีอยู่ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงไม่ว่าจะเป็นความเสี่ยงที่อาจเกิดต่อทางบริษัทและความเสี่ยงที่อาจเกิดในพื้นที่เช่าของลูกค้าอันตามมาถึงค่าใช้จ่ายที่มีมูลค่าสูงและความเชื่อมั่นในคุณภาพของตัวผู้ปฏิบัติงาน ตัวอย่างในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ห้องเครื่องLift อีกทั้งปัญหาเหล่านี้มีความถี่ที่เกิดขึ้นค่อนข้างสูง เนื่องจากระบบปรับอากาศ Air Split Type มีการใช้งานที่ทำหน้าที่ปรับอุณหภูมิในห้องเครื่องนั้นมีการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมงการแก้ปัญหาที่เคยมีมาต้องใช้บุคคลกรในการปฏิบัติอย่างน้อย 2-3 ขึ้นไปและใช้เวลานานในการแก้ปัญหา ไม่ว่าจะเป็นในพื้นที่หน้างานที่เข้าถึงยากมีพื้นที่แคบหรือเสี่ยงอันตรายต่อตัวผู้ปฏิบัติงาน หรือพื้นที่เช่าของลูกค้าที่ต้องดูแลถึงเรื่องความสะอาดเรียบร้อยหลังปฏิบัติงานหลังปฏิบัติงานแล้วเสร็จภาพรวมของปัญหาคือสิ้นเปลื้องบุคคลกร เวลาในการปฏิบัติงานและใช่เครื่องมือผิดประเภท

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดประดิษฐ์ชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ขึ้นมาเพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน , เพื่อป้องกันและลดการเกิดอุบัติเหตุ และเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ สามารถนำไปต่อยอดใช้งานกับอาคารต่างๆ ที่มีปัญหาเช่นเดียวกันได้

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน [2]



ภาพที่ 1 วงจรการทำงานระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน

ที่มา: https://www.vskautoparts.com

เครื่องปรับอากาศคือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ปรับอุณหภูมิของอากาศในเคหสถาน เพื่อให้มนุษย์ได้อาศัยอยู่ในที่ที่ไม่ร้อนหรือไม่เย็นจนเกินไป หรือใช้รักษาภาวะอากาศให้คงที่เพื่อจุดประสงค์อื่น เคหสถานในเขตศูนย์สูตรหรือเขตร้อนชื้นมักมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อลดอุณหภูมิให้เย็นลง ตรงข้ามกับในเขตอบอุ่นหรือเขตขั้วโลกใช้เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น (อาจเรียกว่า เครื่องทำความร้อน)เครื่องปรับอากาศมีทั้งแบบตั้งพื้น ติดผนัง และแขวนเพดาน ทำงานด้วยหลักการการถ่ายเทความร้อน กล่าวคือ เมื่อความร้อนถ่ายเทออกไปข้างนอก อากาศภายในห้องจะมีอุณหภูมิลดลง เป็นต้น และเครื่องปรับอากาศอาจมีความสามารถในการลดความชื้นหรือการฟอกอากาศให้บริสุทธิ์ด้วย

เครื่องปรับอากาศแบบแยกชิ้นส่วนเป็นแบบที่เราเห็นกันได้ทั่วไปและนิยมมากที่สุด โดยตัวแฟนคอยล์ ยูนิตจะแยกไปติดตั้งภายนอกอาคารซึ่งจะแยกออกจากส่วนของตัวเครื่องระบายความร้อน โดยทั่วไปจะมีขนาดตั้งแต่ 1-50 ตัน ถ้าเป็นขนาด 1-3 ตัน มักจะไม่มีการต่อท่อลมไปจ่ายหลายๆ จุด แต่หากขนาดมากกว่านั้นอาจมีการต่อท่อลม ออกจากส่วนเป่าลมเพื่อไปจ่ายในหลายจุด ทำให้มีข้อดี

คือเงียบ เพราะเครื่องระบายความร้อนจะโดนแยกออกไปวางไว้ที่อื่น แต่จะยุ่งยากในส่วนของการติดตั้งมากกว่าระบบติดหน้าต่าง เพราะต้องคำนึงถึง การเดินท่อระหว่างเครื่องที่แยกส่วน ท่อระบายน้ำจากที่เป่าลมเย็น (Fan Coil) ด้วย ทั้งยังมีรูปแบบให้เลือกค่อนข้างมาก ข้อเสียคือไม่สามารถมีท่อน้ำที่ยาวได้ เพราะอาจจะทำให้ความเย็นน้อยลง แต่หากจำเป็นที่จะต้องต่อท่อยาวก็จะต้องติดตั้งคอยล์ร้อนกับพัดลมเย็นให้อยู่ห่างกัน น้ำยาเครื่องปรับอากาศปัจจุบันที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศทั่วไปรวมถึงตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศแบบส่วนกลางที่ใช้ในอาคารขนาดใหญ่ ในปัจจุบันมีชื่อเรียกทางเคมีว่า R-22 ส่วนน้ำยาเครื่องปรับอากาศสำหรับใช้ในรถยนต์มีชื่อเรียกทางเคมีว่า R-134Aส่วนที่ติดตั้งภายในบ้าน (Indoor Unit) ทำหน้าที่ดูดซับความร้อนทำให้อากาศภายในห้องเย็นลงหรือเรียกว่า คอยล์เย็น (Evaporator) ประกอบด้วยท่อ แผงคอยเย็น พัดลม และอุปกรณ์วัด และควบคุมอุณหภูมิห้องส่วนที่ติดตั้งภายในบ้าน (Outdoor Unit) ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่ในการระบายความร้อนหรือที่เรียกว่า คอยล์ร้อน (Condensing), ส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการไหลเวียนของน้ำยาทำความเย็นหรือที่เรียกว่า คอมเพรสเซอร์ และน้ำยาเครื่องปรับอากาศ และอีกส่วนทำหน้าที่ในการลดความดัน และอุณหภูมิของน้ำยาเครื่องปรับอากาศหรือที่เรียกว่า อุปกรณ์ลดความดัน (Throttling Device)

2.2.1 การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

เพื่อให้เครื่องปรับอากาศทำงานอย่างเต็มประสิทธิภาพและมีอายุการใช้งานยาวนานจึงควรหมั่นดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอซึ่งวิธีการก็มีทั้งแบบที่ทำเองได้และต้องทำโดยช่างผู้ชำนาญการทำความสะอาดเบื้องต้นด้วยตนเอง ทำได้โดยการถอดแผ่นกรองอากาศ(Filter)มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่าแล้วใส่กลับคืน ซึ่งอาจจะทำสัปดาห์ละครั้ง หรือ เดือนละ 2 ครั้งขึ้นอยู่กับสภาพการใช้งาน และความสกปรกการรักษาแผ่นกรองให้สะอาดอยู่เสมอนั้นทำให้การระบายลมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนอกจากจะช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องแล้ว ยังช่วยประหยัดพลังงานอีกด้วย เครื่องปรับอากาศขนาดเล็กที่ใช้กับบ้านพักอาศัยและสำนักงานทั่วไป สามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการติดตั้งได้หลายประเภท เครื่องปรับอากาศทุกแบบ จะสามารถแบ่งส่วนประกอบของเครื่อง ออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนที่อยู่ภายในอาคาร (Indoor) เรียกว่า ชุดคอยล์เย็น หรือแฟนคอยล์ยูนิต และส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร (Outdoor) เรียกว่า ชุดคอยล์ร้อน หรือคอนเดนซิ่งยูนิต ซึ่งการทำงานของแต่ละส่วนก็จะมีลักษณะการทำงานที่คล้ายชื่อ คือ ชุดคอยล์เย็นก็จะมีหน้าที่สร้างความเย็น ส่วนชุดคอยล์ร้อนก็มีหน้าที่สร้างความร้อนออกมา และเครื่องปรับอากาศแต่ละชุดยังมีส่วนประกอบย่อยต่าง ๆ ซึ่งแต่ละส่วนประกอบของเครื่องต้องได้รับการดูแลบำรุงรักษาให้ถูกต้อง เหมาะสมกับสภาพการใช้งานของเครื่องและนอกจากนี้แล้วยังต้องมีการดูแลบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมออีกด้วย [3]

การดูแลบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศจะทำให้เกิดประโยชน์ได้ 2 ทาง คือ

2.2.1.1 จะทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน ประหยัดค่ากระแสไฟฟ้า ประหยัดค่าซ่อมบำรุง และยืดอายุการทำงานของเครื่อง

2.2.1.2 จะทำให้เกิดความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของผู้ใช้และผู้อยู่อาศัย เนื่องจากการล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศอยู่เสมอ จะช่วยขจัดเอาฝุ่นละออง เชื้อโรค เชื้อรา ที่เกาะติดอยู่กับส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง และที่ล่องลอยอยู่ในอากาศภายในห้องออกไปด้วย (ฝุ่นละอองที่ล่องลอยอยู่ในอากาศจะถูกดักจับโดยแผงกรองฝุ่น ที่เรียกว่า ฟิลเตอร์) ซึ่งฝุ่นละออง เชื้อโรค เชื้อรา เหล่านี้ อาจเป็นสาเหตุของการทำให้เกิดโรคต่างๆ ได้ เช่น โรคภูมิแพ้ โรคลีเจียนแนร์ วัณโรค หรือโรคที่เกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจอื่น ๆ



ภาพที่ 2 การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

ที่มาของภาพ https://bestreview.asia/how-to/maintaining-air-conditioner

วิธีการดูแล บำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

คอยล์เย็น หรือแฟนคอยล์ยูนิต เป็นตัวที่ติดตั้งอยู่ภายในห้องหรือภายในอาคาร มีส่วนประกอบย่อยที่จำเป็นต้องดูแลบำรุงรักษาและทำความสะอาดคือ

1) แผงกรองฝุ่น

ในเครื่องปรับอากาศทุกเครื่องจำเป็นต้องมีแผงกรองฝุ่นหรือฟิลเตอร์ เพราะฟิลเตอร์จะทำหน้าที่เป็นด่านแรกที่จะกรองอากาศโดยจะดักจับฝุ่นและสิ่งสกปรกอื่น ๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศไม่ให้ผ่านเข้าไปยังตัวแผงขดท่อคอยล์เย็น และเป่าเข้าสู่บรรยากาศภายในห้องได้อีก ฟิลเตอร์โดยทั่วไปมีใช้กันอยู่หลายชนิด ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วจะขึ้นอยู่กับขนาด และรูปแบบของเครื่อง เช่น เป็นแบบใยสังเคราะห์สีขาวหรือดำลักษณะคล้ายเส้นด้ายไนล่อนมีขอบเป็นโครงพลาสติก หรือเป็นแบบใยสังเคราะห์สีดำโครงขอบเป็นเหล็กเส้นลวด หรือเป็นแบบเส้นใยอลูมิเนียมถัก (ปัจจุบันเครื่องปรับอากาศบางรุ่น มีฟิลเตอร์กรองกลิ่นและควันอยู่ด้วย) เราต้องดูแลทำความสะอาดฟิลเตอร์อยู่เสมอ เพื่อไม่ให้ฟิลเตอร์อุดตันไปด้วยฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกต่าง ๆ เพราะถ้าฟิลเตอร์อุดตันจะทำให้ลมไม่สามารถหมุนเวียนผ่านคอยล์เย็นได้ ซึ่งจะทำให้เครื่องปรับอากาศไม่เย็น มีน้ำแข็งเกาะที่ตัวคอยล์เย็น และอาจมีน้ำหยดจากตัวเครื่องได้ เมื่อน้ำแข็งที่เกาะอยู่ละลายโดยที่ฟิลเตอร์มีจุดประสงค์เพื่อการกรองดักจับฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ดังนั้นฟิลเตอร์จึงมีโอกาสอุดตันจากสิ่งเหล่านี้ได้มาก การล้างทำความสะอาดจึงควรทำให้บ่อยครั้ง โดยดูความเหมาะสมจากสภาพแวดล้อมและการใช้งาน เช่น ถ้าติดตั้งเครื่องปรับอากาศในห้อง หรือในอาคารที่มีลักษณะการทำงานที่มีฝุ่นละอองมาก เช่น ห้องเตรียมผ้าสำหรับใช้ในการผ่าตัด ซึ่งห้องนี้จะมีฝุ่นใยผ้าเกิดขึ้นจำนวนมาก ดังนั้นการล้างฟิลเตอร์ควรต้องจะล้างทุกวัน หรืออย่างน้อยที่สุดทุกสัปดาห์ ส่วนการติดตั้งเครื่องปรับอากาศในสถานที่ไม่ค่อยมีฝุ่นละอองมากนัก เช่น ห้องนอน ห้องพักผ่อน หรือห้องทำงานทั่วไป ก็ควรทำความสะอาดฟิลเตอร์ทุก ๆ หนึ่งเดือน หรือสามเดือนวิธีการล้างฟิลเตอร์ทำได้โดยใช้น้ำแรง ๆ ฉีดที่ด้านหลังของฟิลเตอร์ (ด้านที่ไม่ได้รับฝุ่น) ให้ฝุ่นและสิ่งสกปรกหลุดออก หรือถ้าฟิลเตอร์เป็นแบบเส้นใยอลูมิเนียมถัก แบบเส้นใยไนล่อน ก็อาจใช้แปรงที่มีขนนิ่ม เช่น แปรงสีฟัน หรือแปรงทาสีช่วยปัดฝุ่นด้วยก็ได้



ภาพที่ 3 การทำความสะอาดแผงกรองฝุ่น

ที่มาของรูปhttps://www.air-filter-exchange.org

2) แผงขดท่อคอยล์เย็น

แผงขดท่อคอยล์เย็น คือตัวสร้างความเย็น มีรูปร่างเป็นเส้นท่อขดไปมาตามความยาวของเครื่อง และจะมีแผ่นครีบอลูมิเนียมบาง ๆ หุ้มขดท่อเหล่านั้นอยู่ แผงขดท่อจะมองเห็นได้อย่างชัดเจนเมื่อถอดหน้ากากส่งลม หรือหน้ากากรับลมกลับ ของเครื่องออก ที่แผงขดท่อนี้จะมีฝุ่นผงขนาดเล็กที่สามารถผ่านการกรองของฟิลเตอร์เข้ามาได้ เมื่อใช้งานไปนาน ๆ ฝุ่นเหล่านี้จะจับตัวกันหนาขึ้น และอากาศจะไม่สามารถผ่านได้ ซึ่งจะทำให้เครื่องปรับอากาศมีผลเช่นเดียวกันกับฟิลเตอร์ตัน จึงควรมีการล้างทำความสะอาดขดท่อและแผ่นอลูมิเนียม โดยในระยะเวลาในการล้างในรอบหนึ่งปี ควรมีการล้าง 1 ครั้งวิธีล้างทำความสะอาดให้ใช้แปรงสีฟัน หรือแปรงทาสี ปัดเอาฝุ่น ที่เกาะยึดติดอยู่ให้ออกก่อนด้วยการลากแปรงลงตามแนวล่องของแผ่นครีบอลูมิเนียม แล้วจึงค่อยเอาน้ำฉีดหรือราด เพื่อให้ฝุ่นที่เหลือหลุดตามน้ำออกมา แต่เนื่องจากฝุ่นละอองที่จับอยู่เป็นเวลานาน จะมีความเหนียวมาก บางครั้งอาจจำเป็นต้องใช้น้ำยาเคมีช่วยในการขจัดคราบสกปรกออก น้ำยาเคมีที่ใช้ต้องเป็นแบบที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศ ซึ่งจะต้องไม่เป็นอันตรายต่อคน และไม่ทำลายวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของเครื่องปรับอากาศ เช่น แผ่นอลูมิเนียม ท่อทองแดง หรือพลาสติก ในการเอาน้ำฉีด น้ำยาเคมีที่ใช้ต้องเป็นแบบที่ใช้กับเครื่องปรับอากาศ หรือเวลาราด ต้องระมัดระวังอย่าให้น้ำกระเด็นเปียกอุปกรณ์ไฟฟ้าของเครื่อง และควรระวังไม่ให้น้ำล้นถาดรองรับน้ำของเครื่อง



ภาพที่ 4 การทำความสะอาดแผงขดท่อคอยล์เย็น

ที่มาของภาพhttps://www.baanlaesuan.com/17863/diy/air-self

3) ใบพัดลมคอยล์เย็น

ใบพัดลมคอยล์เย็น หรือ โบลเวอร์ เป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเคลื่อนที่ของลม โดยได้กำลังมาจากมอเตอร์ไฟฟ้า ฝุ่นผงขนาดเล็กที่เล็ดลอดมาจากการดักจับของแผงกรองอากาศบางส่วน จะมาจับอยู่ที่ใบพัดลม ทำให้ร่องดักลมของใบพัดลมอุดตันไม่สามารถดักลมได้เต็มที่ การเกิดในลักษณะเช่นนี้จะทำให้ปริมาณลมเย็นที่ออกไปจากคอยล์เย็นลดลง จึงต้องเสียเวลาในการเดินเครื่องปรับอากาศนานขึ้น เพื่อที่จะให้ได้อุณหภูมิของห้องเท่าเดิม ซึ่งมีผลทำให้เสียค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้น นอกจากฝุ่นที่เกาะตามใบพัดลมจะทำให้พัดลมส่งลมเย็นออกมาได้น้อยแล้ว อาจจะทำให้เกิดเสียงดังที่ตัวชุดคอยล์เย็นขึ้นได้ เนื่องจากฝุ่นที่จับอยู่จะไปเพิ่มน้ำหนักให้กับใบพัด ทำให้ใบพัดเสียการสมดุลในตัวเอง และเมื่อมอเตอร์หมุนจะเกิดการสั่นสะเทือนจากแรงเหวี่ยงและเกิดเสียงดังขึ้นได้ การล้างทำความสะอาดใบพัด ควรล้างทำไปพร้อมกับการล้างทำความสะอาดแผงคอยล์เย็น



ภาพที่ 5 การทำความสะอาดใบพัดลมคอยล์เย็น

ที่มาของรูป https://www.sanook.com

4) ถาดรองรับน้ำทิ้งและท่อน้ำทิ้ง

เป็นอุปกรณ์สำหรับรองรับน้ำที่เกิดจากการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำของไอน้ำในอากาศภายในห้อง น้ำที่เกิดขึ้นนี้จะไหลไปรวมกันที่ถาดรองรับน้ำและถูกระบายทิ้งโดยผ่านทางท่อน้ำทิ้ง ที่ถาดรองรับน้ำทิ้งนี้ถ้าไม่ได้รับการดูแลหรือทำความสะอาดเป็นเวลานาน จะทำให้เกิดเมือกขาวใสคล้ายวุ้น น้ำที่ขังอยู่ในถาดรองรับน้ำทิ้งเป็นเวลานานนี้ เมื่อรวมกับฝุ่นละอองต่าง ๆ ที่เกาะอยู่ตามถาดรับ ก็อาจเป็นแหล่งอาหาร หรือเป็นแหล่งสะสม ของเชื้อโรค เชื้อรา และทำให้เชื้อโรคเชื้อราเหล่านี้เจริญเติบโตและแพร่กระจายสู่ผู้ปฏิบัติงาน หรือผู้พักอาศัยภายในห้องและภายในอาคารได้ การทำความสะอาดถาดน้ำทิ้งโดยการใช้แปรงที่มีขนแข็งขัดถู หรือการถอดออกมาล้าง ส่วนท่อน้ำทิ้งทำได้โดยการใช้เครื่องเป่าลม เป่าลมเข้าไปตามท่อน้ำ หรือใช้น้ำที่มีแรงดันเล็กน้อยฉีดเข้าไปภายในท่อ (ต้องแน่ใจว่าในระบบท่อไม่มีรอยรั่ว)วิธีการล้างทำความสะอาดถาดรองรับน้ำและท่อน้ำทิ้ง ควรทำไปพร้อมกับการทำความสะอาดแผงขดท่อคอยล์เย็นและใบพัดลม และควรตรวจดูแนวท่อน้ำทิ้งด้วยว่ามีลักษณะโค้งงอ (ตกท้องช้าง) หรือไม่ ถ้ามีต้องทำการแก้ไข เพราะท่อน้ำทิ้งช่วงที่โค้งงอตกท้องช้าง จะเป็นแหล่งที่รวมของน้ำและสิ่งสกปรก ซึ่งจะทำให้ท่อน้ำทิ้งอุดตัน และจะทำให้มีน้ำหยดจากบริเวณที่ท่อตกท้องช้างได้ เนื่องจากไอน้ำในอากาศกระทบท่อที่น้ำเย็นขังอยู่



ภาพที่ 6 การทำความสะอาดท่อน้ำทิ้ง

ที่มาของภาพhttps://pantip.com/topic/31212552

5) ตัวโครงเครื่อง หน้ากากรับลม และหน้ากากจ่ายลม

ทำความสะอาดโดยการปัดฝุ่น หรือใช้ผ้าชุบน้ำเช็ดถู หรือถ้าสามารถถอดออกได้จะนำไปล้างน้ำก็ได้ คอยล์ร้อนหรือคอนเด็นซิ่งยูนิต เป็นตัวที่ติดตั้งอยู่ภายนอกห้อง หรือภายนอกอาคาร ภายในชุดคอยล์ร้อนจะมีส่วนประกอบหลักอยู่สามส่วน คือ คอมเพรสเซอร์ มอเตอร์พัดลมพร้อมใบพัดลม และแผงขดท่อกับครีบอลูมิเนียม ชุดคอยล์ร้อนจะมีหน้าที่นำเอาความร้อนจากภายในห้องมาระบายออกทิ้งไป ดังนั้นลมที่เป่าออกมาจากคอยล์ร้อนจึงเป็นลมร้อนการดูแลบำรุงรักษาคอยล์ร้อน จึงต้องทำให้เกิดการระบายความร้อนได้ดี โดยไม่มีวัตถุสิ่งของใด ๆ มาปิดบังทิศทางของการระบายของลม และดูแลไม่ให้มีฝุ่นหรือสิ่งอื่น ๆ มาปิดบัง โดยเฉพาะที่แผงขดท่อและแผ่นอลูมิเนียมของคอยล์ร้อน เพราะสิ่งเหล่านี้จะเป็นตัวขวางกั้นไม่ให้ลมเข้าไปรับความร้อนจากชุดคอยล์ร้อนได้ ระยะห่างระหว่างชุดคอยล์ร้อนกับสิ่งกีดขวางที่ยอมรับได้ จะถูกกำหนดโดยข้อกำหนดเฉพาะในการติดตั้งของเครื่องปรับอากาศแต่ละรุ่น ซึ่งรวมถึงการเผื่อพื้นที่ว่างเพื่อการดูแลซ่อมบำรุงด้วย ถ้าคอยล์ร้อนสกปรก หรือมีสิ่งของมาปิดบังช่องทางการระบายลมทำให้ความร้อนไม่สามารถระบายออกมาได้แล้ว จะทำให้เครื่องปรับอากาศไม่มีความเย็น หรือเย็นน้อย กินกระแสไฟฟ้ามากกว่าปกติ และอาจทำให้คอมเพรสเซอร์เสียหายได้ การทำความสะอาดฝุ่นละอองที่เกาะอยู่ตามชุดคอยล์ร้อน สามารถใช้น้ำฉีดล้างได้ แต่ต้องระวังอย่าให้น้ำกระเด็นเข้าไปเปียกอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ระยะเวลาในการล้างทำความสะอาดชุดคอยล์ร้อนควรล้างทุก 6 เดือน หรือทุก 12 เดือน



ภาพที่ 7 ตรวจเช็คตัวโครงเครื่อง

ที่มาของภาพ https://www.airlakatook.co.th

การดูแลสภาพทั่วไปของเครื่องอื่น ๆ เช่น น๊อต สกรู ยางรองแท่นเครื่องต่าง ๆ อย่าให้หลุดหรือหลวม เพราะอาจทำให้เกิดเสียงดังจากการสั่นสะเทือนได้ ดูแลฉนวนที่ใช้ป้องกันความร้อนต่าง ๆ ถ้าพบว่าชำรุดฉีกขาดควรแก้ไขหรือซ่อมบำรุง เพราะถ้าฉนวนที่ใช้ป้องกันความร้อนชำรุด จะทำให้ไอน้ำในอากาศกลั่นตัวเป็นหยดน้ำในบริเวณนั้น และจะทำความเสียหายให้กับฉนวนส่วนอื่น ๆ อีก หรือน้ำที่เกิดขึ้นนั้นจะหยดลงบนฝ้าเพดาน หรือตามผนังห้อง (ในกรณีที่ฉนวนหุ้มท่อสารทำความเย็น หรือท่อส่งลมเย็น หรือท่อน้ำเย็น ชำรุด) ทำให้เกิดรอยคราบสกปรก และเกิดเชื้อราขึ้นได้

เครื่องทำน้ำอุ่น

เครื่องทำน้ำอุ่น (Water heater) จัดเป็นอุปกรณ์สร้างความร้อน เพราะจะทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้ามาอยู่ในรูปของพลังงานความร้อนออกมาตามฝักบัว ปัจจุบันเริ่มนิยมใช้กันมากขึ้น ทั้งนี้ เพราะน้ำอุ่นสามารถขจัดไขมันหรือสามารถชะล้างสิ่งสกปรกที่ติดอยู่ตามรูขุมขนได้ดีกว่าน้ำเย็น และเมื่ออากาศมีอุณหภูมิหรือสภาพอากาศเย็นซึ่งเหมาะอย่างยิ่งสำหรับหน้าหนาวในเมืองไทย

นอกจากนี้ ยังสะดวกต่อการใช้งานเพียง แต่เปิดปุ่มควบคุมของน้ำน้ำอุ่นก็จะไหล[4]

ประเภทเครื่องทำน้ำอุ่น แบ่งตามลักษณะการใช้



ภาพที่ 8 **เครื่องทำน้ำอุ่น** (Water heater)

ที่มาของภาพ https://www.powerbuy.co.th/th/product/stiebel-eltron

1) เครื่องทำน้ำอุ่นแบบทำน้ำอุ่นได้จุดเดียว (SINGLE WATER SUPPLY)สำหรับเครื่องทำน้ำอุ่นแบบนี้จะเป็นเครื่องทำน้ำอุ่นขนาดเล็กซึ่งสามารถทำน้ำอุ่นในปริมาณที่เพียงพอเฉพาะกับการใช้น้ำอุ่นเพียงที่เดียวเท่านั้น การที่จะดัดแปลงเครื่องแบบนี้ให้สามารถจ่ายน้ำอุ่นให้หลายจุดนั้นนับว่าอันตรายต่อตัวเครื่องอย่างมาก ทั้งนี้ เครื่องจะรับภาระในการผลิตน้ำอุ่นมากเกินความสามารถของเครื่องจะรับได้ซึ่งส่วนใหญ่จะติดตั้งในบ้าน และคอนโดมิเนียม



ภาพที่ 9 เครื่องทำน้ำอุ่นแบบทำน้ำอุ่นได้จุดเดียว

ที่มาของภาพ https://www.siamchemi.com

2) เครื่องทำน้ำอุ่นแบบทำน้ำอุ่นในหลายจุด (MULTIPLE WATE SUPPLY)ระบบนี้ จะใช้กับบ้านเรือนที่มีปริมาณการใช้งาน และในการต่อท่อก็จะมีการต่อท่อน้ำอุ่นที่ออกจากเครื่องแยกไปตามจุดต่างๆที่ต้องการใช้อย่างไรก็ตาม ในการที่จะต่อเพื่อใช้น้ำอุ่นได้กี่จุดนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดูพิกัดของเครื่องเสียก่อนว่า เครื่องจะสามารถจ่ายน้ำเข้าในปริมาณมาก

2.1 ส่วนประกอบไฟฟ้าเครื่องทำน้ำอุ่น



ภาพที่ 10 เครื่องทำน้ำอุ่นแบบทำน้ำอุ่นในหลายจุด

ที่มาของภาพhttp://www.bareo-isyss.com

1. ลวดความร้อนหรือฮีตเตอร์ (HEATER)ลวดความร้อนที่ใช้ในเครื่องทำน้ำอุ่นโดยปกติจะเป็นแบบปิด สำหรับลวดความร้อนแบบปิดที่ใช้ในเครื่องทำน้ำอุ่นโดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นแท่งกลม โดยจะโค้งงอ ตามภาชนะที่ใส่น้ำหรือโค้งงอ ด้วยมุม 180 องศาแล้วแช่น้ำ ส่วนประกอบของลวดความร้อนชนิดนี้ ส่วนในสุดจะเป็นลวดนิโครม ส่วนที่อยู่ตรงกลางจะเป็นผงแมกนีเซียมออกไซด์ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า และทนต่อความร้อนสูง และชั้นนอกสุดจะเป็นท่อโลหะซึ่งท่อดังกล่าวอาจจะเป็นท่อทองแดงหรือท่อสเตนเลส



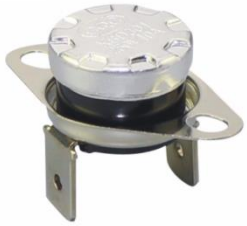
ภาพที่ 11 ลวดความร้อนหรือฮีตเตอร์

ที่มาของภาพ http://www.tic.co.th/index.php?op=product-detail&id=1774&cid=1&tid=3&bid=23

2. เทอร์โมสตัท (THERMOSTAT) ที่ใช้ในเครื่องทำน้ำอุ่นจะมี 2 ลักษณะ

ก.เทอร์โมสตัทที่ทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าของวงจร เมื่อความร้อนของลวดความร้อนสูงมากจนอาจจะเป็นอันตรายได้ ซึ่งเทอร์โมสต์แบบนี้ จะใช้กับเครื่องทำน้ำอุ่นที่ลวดความร้อนไม่ได้แช่อยู่ในน้ำ

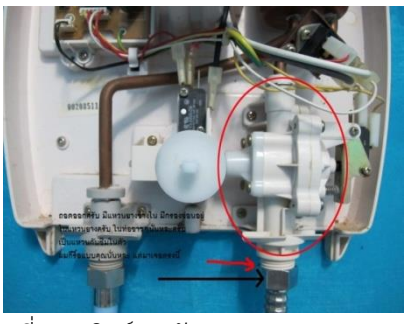
ข. เทอร์โมสตัททำหน้าที่ตัดกระแสไหลผ่านลวดความร้อน เมื่ออุณหภูมิของน้ำถึงระดับที่ต้องการ ซึ่งเทอร์โมสต์แบบนี้ จะใช้กับเครื่องทำน้ำอุ่นที่ลวดความร้อนแช่อยู่ในน้ำ



ภาพที่ 12 เทอร์โมสตัท (THERMOSTAT)

ที่มาของภาพ https://www.songthamelec.com/product/4299/

3. สวิตช์แรงดัน (PRESSURE SWITCH)สวิตช์แรงดันจะทำงานได้โดยอาศัยแรงดันของน้ำเป็นตัวบังคับ การทำงานของสวิตช์กล่าว คือ ถ้าแรงดันของน้ำที่ใช้เข้าเครื่องมีแรงดันน้อยหรือปริมาณของน้ำไม่เพียงพอกับความต้องการของเครื่องสวิตช์ดังกล่าวก็จะตัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ไหลผ่านลวดความร้อน ในการทำงานสวิตช์จะมีส่วนรับแรงดันของน้ำที่แกนบังคับสามารถเคลื่อนตัวเข้าออกตามแรงดันของน้ำได้ และการเคลื่อนตัวเข้าออกของแกนดังกล่าวนี้ ก็จะไปผลักดันไมโครสวิตช์



ภาพที่ 13 สวิตช์แรงดัน (PRESSURE SWITCH)

ที่มาของภาพhttps://pantip.com/topic/37366865

4.หลอดแสดงสถานะการทำงาน (INDICATOR LAMP)หลอดไฟฟ้าดังกล่าวนี้ จะทำหน้าที่เป็นตัวบอกให้ทราบว่าขณะนี้เครื่องอยู่ในสภาวะทำงานหรือไม่ โดยจะมีแสงสว่างจากหลอดไฟเป็นตัวบอก ซึ่งถ้าหลอดสว่าง ก็แสดงว่าเครื่องกำลังอยู่ในสภาพที่ทำงานหรืออาจจะเป็นภาวะที่เครื่องตัดการทำงาน เครื่องทำน้ำอุ่นส่วนใหญ่จะอาศัยแรงดันน้ำไปปิดเปิดสวิตช์ไฟฟ้า ดังนั้น ถ้าแรงดันน้ำไม่พอเครื่องก็จะไม่ทำงาน และมีอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าในกรณีที่ความร้อนเครื่องสูงเกินไปซึ่งอาจทำให้เครื่องเสียหายได้เพราะฉะนั้น เครื่องทำน้ำอุ่นจะต้องใช้เครื่องป้องกันไฟรั่ว เพื่อความปลอดภัยในขณะใช้งาน

เพราะเป็นสิ่งที่ดีอาจจะเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ แม้ไฟจะจ่ายเพียงเล็กน้อย และควรจะเดินสายดินด้วยเพื่อให้ไฟฟ้าไหลลงดินได้โดยสะดวก



รูปที่ 14 หลอดแสดงสถานะการทำงาน

ที่มาของรูป https://www.youtube.com/watch?v=mrfsAS2i5ig

จักรพงษ์ เพ็งแจ่มแจ้ง (2559) [6] ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงการบำรุงรักษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลิตภาพในขั้นตอนการล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศจากการศึกษาวิธีการทำงานของพนักงานทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศของบริษัทซีพีรีเทลลิงค์จำกัด พบว่าในขั้นตอนดังกล่าวใช้พนักงานในการปฏิบัติงานจำนวน 3 คน โดยการทำ งานของพนักงานคนที่ 1 คิดเป็ นร้อยละ 54.04 พนักงานคนที่ 2คิดเป็นร้อยละ 93.15 และพนักงานคนที่ 3 คิดเป็ นร้อยละ 53.18 โดยใช้เวลาในการท างาน 63.05นาที/เครื่องทางผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเครื่องทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน โดยสามารถลดขั้นตอนต่างๆ พบว่าสามารถลดการใช้พนักงานจาก 3 คนเหลือ 2 คน สัดส่วนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 เท่ากับร้อยละ 89.02และพนักงานคนที่ 2 เท่ากับร้อยละ 76.84 เวลาในการทำความสะอาดลดลงเหลือ 45.55 นาที/เครื่อง จากเดิม 63.05 นาทีคิดเป็นร้อยละ 27.75และสามารถลดต้นทุนได้ 93,600 บาท/ปี มีระยะเวลาคืนทุน 0.53 ปี

ยุทธนา ศรีผา (2555) [7] ได้ทำการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนด้วยชุดแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดแผ่นเชื่อมติดระบายความร้อนด้วยน้ำ เงื่อนไขภาระความร้อน 60 เปอร์เซ็นต์และ 65 เปอร์เซ็นต์ของพิกัดภาระความร้อนของเครื่อง ปรับอุณหภูมิทดสอบคงที่ 25 องศาเซลเซียสและควบคุมอุณหภูมิภายนอกห้องทดสอบที่ 30 องศาเซลเซียส โดยปรับอัตราการไหลของน้ำผ่านชุดแลกเปลี่ยนความร้อนที่ 10 ลิตรต่อนาที 15 ลิตรต่อนาทีและ 20 ลิตรต่อนาทีตามลำดับ แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาเปรียบเทียบหาค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้ (kW) ค่าความสามารถในการทำความเย็น(Btu/hr) และค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศ (Energy efficiency ratio, EER)ผลการทดลองพบว่าเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนด้วยชุดแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดแผ่นเชื่อมติดระบายความร้อนด้วยน้ำมีค่าประสิทธิภาพสูงสุด ที่ภาระความร้อน 65 เปอร์เซ็นต์และอัตราการไหลของน้ำที่ 20 ลิตรต่อนาทีโดยค่าอัตราส่วนประสิทธิภาพ (Energy efficiency ratio, EER)เฉลี่ยของเครื่องปรับอากาศมีค่าเพิ่มขึ้น 43.57 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศที่ภาระความร้อนเท่ากัน

นรินทร์ นุ่มฤทธิ์ (2554) [8] เครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการทำความสะอาดในพื้นที่ที่มีบริเวณกว้างและช่วยลดเวลาในการทำความสะอาดให้น้อยลงการออกแบบเครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์ มีความกว้าง 50ซ.ม. ยาว 100ซ.ม. สูง 80ซ.ม. หลังจากสร้างเครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์ขึ้นมาโดยมีหลังการทำงานแตกต่างกันไปเช่น ปัดฝุ่น ดูดฝุ่นขัดพื้น ฉีดน้ำ อยู่ในเครื่องทำความสะอาดอเนกประสงค์นี้และได้ทำ การทดลองในพื้นที่ต่างๆเช่น พื้นปูนพื้นกระเบื้องถนนคอนกรีต ถนนยางมะตอย ได้ทำ การทดลองอย่างน้อง3ครั้งผลปรากฏว่าทำงานได้จริง

ธีรพงศ์ บริรักษ์(2556) [9] ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบสมรรถนะและการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนและเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ลดอุณหภูมิอากาศที่ใช้ในการระบายความร้อนของคอนเซอร์ซึ่งทำจากกระดาษเซลลูโลสและใช้น้ำจากอีแวพพอเรเตอร์ในการหล่อเย็น พารามิเตอร์ที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการศึกษาได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ ค่าประสิทธิภาพการทำความเย็นกำลังงานที่ใช้ของระบบ และพลังงานไฟฟ้า จากการทดลองกับเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนยี่ห้อ FUJIBISHI แบบตั้งแขวน ขนาดการทำความเย็น 12,000 Btu/hr ติดตั้งที่ห้องขนาด 13.4 ตารางเมตร เปิดใช้งาน 8 ชั่วโมง (08:00-16:00 น.) พบว่าการติดตั้งชุดลดอุณหภูมิก่อนเข้าคอนเดนเซอร์ เครื่องปรับอากาศสามารถระบายความร้อนได้ดี ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP) ของระบบปรับอากาศได้เท่ากับ 5.42 และมีค่าประสิทธิภาพการทำความเย็น 14.78 กำลังงานที่ใช้ของระบบ 5.4483 (kW-hr) เปอร์เซ็นต์การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงจากเดิม 20.92 %

ถวิกา ผาติดำรงกุล (2553) [10] ศึกษาถึงประสิทธิภาพในการใช้งานจริงของเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนที่ใช้ระบบระบายความร้อนด้วยการระเหยของน้ำ ในช่วงการใช้งานเวลากลางวัน กลางคืน และตลอด 24 ชั่วโมง โดยนำ ผลที่ได้มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะของเครื่องปรับอากาศ อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าและค่าไฟฟ้าซึ่งผลดังกล่าวสามารถกำ หนดช่วงเวลาที่เครื่องปรับอากาศระบบระบายความร้อนด้วยการระเหยของน้ำสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดเพื่อนำไปสู่การเสนอแนะแนวทางการนำ ไปใช้ในอาคารประเภทบ้านพักอาศัยผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพภายใต้การใช้งานจริงนั้นต่ำกว่าผลที่ได้จากการทดลองเนื่องมาจากอิทธิพลของภาระการทำความเย็นเป็นหลักเครื่องปรับอากาศระบบระบายความร้อนด้วยการระเหยของน้ำ มีประสิทธิภาพในการทำงานมากที่สุดเมื่อมีภาระการทำความเย็นสูงในระดับหนึ่งซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการถ่ายเทความร้อนในช่วงฤดูกาลที่มีอุณหภูมิสูง หรือเกิดจากความร้อนสะสมตั้งต้นขณะเปิดเครื่องปรับอากาศยิ่งไปกว่านั้นปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกที่ต่ำจะเอื้อให้เครื่องปรับอากาศระบบระบายความร้อนด้วยการระเหยของน้ำทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเครื่องปรับงานเฉพาะเวลากลางคืนอาทิห้องนอนก็เป็นส่วนที่เหมาะกับระบบระเหยน้ำรองลงมาเนื่องจากมีการสะสมความร้อนสะสมจากช่วงกลางวันในทางกลับกันการใช้งานตลอด 24 ชั่วโมงเหมาะกับระบบระเหยน้ำน้อยที่สุด เนื่องจากระบบแทบจะไม่ช่วยลดการใช้พลังงานในช่วงกลางคืนอากาศระบบระบายความร้อนด้วยการระเหยของน้ำสามารถลดอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ร้อยละ 14.98 ในช่วงกลางวันส่วนในช่วงกลางคืนลดได้ร้อยละ 9.49 และร้อยละ 4.26 ในช่วง 24 ชั่วโมง จากผลดังกล่าว จึงควรที่จะนำระบบระบายความร้อนด้วยการระเหยของน้ำ ไปติดตั้งร่วมกับเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนในห้องที่มีการใช้งานช่วงเวลากลางวันเนื่องจากห้องจะมีภาระการทำความเย็นสูงตลอดทั้งวัน ในขณะที่ห้องที่ใช้

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.1 ออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

1.2 ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

1.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

2) สมมติฐาน

ชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน สามารถทำงานได้จากการทดสอบ 10 ครั้ง

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แหล่งของการศึกษาข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่สำคัญ คือ ห้องสมุด เพราะห้องสมุดเป็นที่รวมของหนังสือ ตำรา และเอกสารต่างๆมากมาย มีทั้งตำรา เอกสาร วารสาร งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาเป็นต้น อีกทั้งในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในการค้นคว้าเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยมากขึ้น ทั้งนี้แหล่งข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ได้แก่

3.1.1 หนังสือหรือตำรา ถือว่าเป็นแหล่งค้นคว้าที่ดี เพราะผู้เขียนจะเขียนในเนื้อหาสาระที่ค่อนข้างละเอียดในเรื่องที่เห็นว่ามีความสำคัญ ทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ฯลฯ เพื่อใช้เป็นความรู้ในการทำวิจัยต่อไป

3.1.2 รายงานการวิจัยและปริญญานิพนธ์ รายงานการวิจัย (research report) นิยมจัดพิมพ์เป็นเอกสารรูปเล่ม อาจเป็นงานวิจัยเดี่ยวหรืองานวิจัยเป็นคณะ ส่วนปริญญานิพนธ์ถือเป็นรายงานการวิจัยของนักศึกษาแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาขั้นบัณฑิตศึกษา โดยในระดับปริญญาโทอาจเลือกทำวิทยานิพนธ์ (thesis) ภาคนิพนธ์ (term paper) หรือการค้นคว้าอิสระ (independent study) ส่วนในระดับปริญญาเอกทำวิทยานิพนธ์ (dissertation) ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งสำคัญของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

3.1.3 สารานุกรมเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับใช้ศึกษาและตรวจสอบสาระความรู้ในสาขาวิชาการต่างๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาวิชาได้เขียนไว้โดยสังเขป

3.1.4 แผนและนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนและนโยบายการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ฯลฯ หรือรายงานประจำปีของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.1.5 เอกสารรวบรวมบทคัดย่อของงานวิจัยและปริญญานิพนธ์ จะมีบทคัดย่อของงานวิจัยจำแนกตามสาขาต่างๆ ส่วนบทคัดย่อปริญญานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยและสถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนมักจะจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มรายปี หรือรวมหลายปีเข้าด้วยกัน

3.1.6 วารสารจะเป็นแหล่งของข้อมูลที่มีเนื้อหาสาระทันสมัยกว่าตำราโดยทั่วไป จึงเป็นประโยชน์มากต่อการศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย วารสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้อง

3.1.7 การสืบค้นจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้มีการนำเอาเอกสารต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ วารสาร เอกสาร ข้อมูลต่างๆ แสดงไว้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการค้นคว้า ซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถสืบค้นและจัดการพิมพ์เรื่องที่ตนเองสนใจออกมาได้ตามความต้องการ โดยผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องไปยังแหล่งที่เก็บข้อมูลเอง เพียงแต่ผู้วิจัยต้องศึกษาเกี่ยวกับวิธีการสืบค้น

3.2 กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน

3.3 ออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

หลักในการออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนมีดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ดังนี้

การออกแบบระบบการทำงานของชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ได้มีหลักการทำงานของอุปกรณ์เป็นแบบ

3.4 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.5 แบบประเมินความพึงพอใจ

สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เป็นคำถามมาตราส่วน จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้ ได้กำหนดการให้คะแนนคำตอบของแบบสอบถาม

3.6 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.6.1เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

3.6.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

3.7 วิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

3.7.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

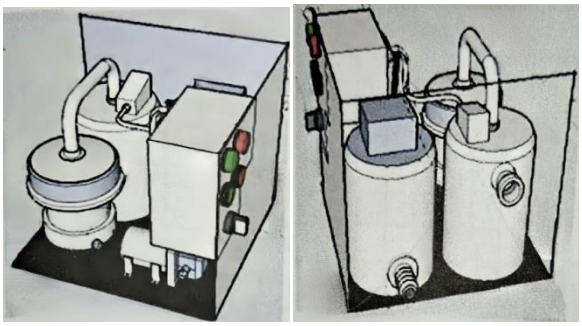
3.8.1 ค่าเฉลี่ย

3.8.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.8.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



ภาพที่ 15 แบบชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน



ภาพที่ 16 ชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

2) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

รายการประเมิน	ผลการทดลอง	
	แบบเดิม	แบบใหม่
เครื่องปรับอากาศ BTU 12,000	**2.30 นาที**	**1.55 นาที**
เครื่องปรับอากาศ BTU 12,000	**2.32 นาที**	**1.58 นาที**
เครื่องปรับอากาศ BTU 12,000	**2.27 นาที**	**2.10 นาที**
เครื่องปรับอากาศ BTU 12,000	**2.31 นาที**	**2.22 นาที**
เครื่องปรับอากาศ BTU 12,000	**2.28 นาที**	**2.32 นาที**

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ปรากฏว่ามีประสิทธิภาพดี

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ผู้ใช้งานตามบ้านเรือน ที่อยู่อาศัย โรงงาน อาคารต่าง ๆ

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลการทดลองให้กลุ่มเป้าหมายใช้ชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศ พบว่ามีค่ารวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวม 4.57(SD=0.66)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพท์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

ผลการออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเพื่อใช้ในการทำงานปฏิบัติหน้าที่อย่างมีคุณภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยกาออกแบให้ทำงานร่วมกับชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

ผลการออกแบบและสร้างชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ช่วยให้ผู้ใช้ชุดชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน สะดวกต่อผู้ใช้งาน เป็นประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

2.7 ข้อเสนอแนะ

การนำชุดทำความสะอาดท่อเดรนเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และหาประสิทธิภาพมาแล้วเหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกัน

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา แหล่งที่มา https://www.bot.or.th/Thai/BOTMagazine/Pages/256301Conversation.aspx

[2] เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แหล่งที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/เครื่องปรับอากาศ

[3] การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ แหล่งที่มา http://www.siaminterair.com/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=28

[4] เครื่องทำน้ำอุ่นแหล่งที่มา https://www.siamchemi.com/เครื่องทำน้ำอุ่น

[5] ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ แหล่งที่มาhttp://www.csmt-shop.com/15792860/ยูนิเวอร์แซลมอเตอร์

[6] จักรพงษ์ เพ็งแจ่มแจ้ง(2559) แหล่งที่มาhttp://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Chakkaphong.Phe.pdf

[7] ยุทธนา ศรีผา (2555)แหล่งที่มาhttps://research.rmutsb.ac.th/fullpaper/2555/25552391441210.pdf

[8] นรินทร์ นุ่มฤทธิ์ (2554) แหล่งที่มา https://e-org.e-tech.ac.th/e-org/depart/pakindustry/attachments/category/2008/

[9] ธีรพงศ์ บริรักษ์(2556) แหล่งที่มา https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/download/25666/21796/56587

[10] ถวิกา ผาติดำรงกุล (2553) แหล่งที่มา https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jars/article/download/168601/121313/473136

เครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

ภูธเนตร คำมูล[1] ชนนน มีนนท์[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] เผด็จ ปัญญาศุภโชติ[5]
Phutanet Kummoon[1] Chananon Meenon[2] Sompong Kaesa[3] Manood PoangKam[4] Phadet Panyasuphachot[5]



ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายภูธเนตร คำมูล ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
Email:boatza061144@gmail.com

[2] นายชนนน มีนนท์ ภาคเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
Email: Chananonmeenon@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3] นายสมพงษ์ แคสา ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
Email:sompong_phetcom@hotmail.com

[3] นายมาโนชย์ พวงคำ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
Email:manod2505@gmail.com

[3] นายเผด็จ ปัญญาศุภโชติ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
Email:phadet1602@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

สระว่ายน้ำในอาคารหรือสระว่ายน้ำกลางแจ้ง

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน และใช้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ในหนึ่งปีจะมีฤดูร้อน ซึ่งในฤดูร้อนจะมีอุณหภูมิ 38-40 องศา ผู้คนมากมายในประเทศต่างพากันคิดแก้หาวิธีเพื่อดับร้อนมากมายหลายวิธี เช่น ดื่มน้ำเย็นๆ นั่งอยู่หน้าพัดลมหรือในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ และ การลงเล่นในแหละน้ำ อาจจะเป็น สระน้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง ในตามชนบททั่วไป แต่ในตัวเมืองที่เป็นเมืองหลวงของประเทศไทยอย่างกรุงเทพแล้ว การลงเล่นในแหล่งน้ำที่กล้าวมา

อาจจะเป็นไปได้ยากเพราะแหล่งน้ำในตัวเมืองบ้างแหล่งเป็นน้ำเน่าเสีย ซึ่งไม่มีใครอยากลงไปเล่น ซึ่งแหล่งน้ำที่สามารถลงไปเล่นได้ก็มีแต่สระน้ำที่ทำขึ้นมาเอง อย่างเช่น สระน้ำในโรงแรม ตามคอนโด หรือส่วนน้ำ เป็นต้น [1]

คอนโดThe Park Chidlom เป็นอาคารที่พักอาศัยส่วนบุคคลที่มีสระว่ายน้ำเป็นพื้นส่วนกลางของอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของผู้เช่าอาคาร พื้นที่ของอาคาร The Park Chidlom มีการจัดการหลายส่วนและยังพบเจอปัญหาต่างๆมากมายหนึ่งในนั้นคือปัญหาของเรื่องระบบทำความสะอาดสระว่ายน้ำที่เป็นปัญหาเรื่องของขี้ตะกอน และตะไคร่น้ำ ปัญหาตะไคร่เหล่านี้อาจดูเป็นปัญหาที่ไม่ใหญ่มากนักแต่ถ้าสระว่ายน้ำมีตะไคร่น้ำในพื้นที่มากเกินไปมีความเสี่ยงสูงอาจเกิดอันตรายต่อผู้เช่าอาศัยทำให้เกิดการลื่นล้มเกิดขึ้นได้ทางหน่วยช่างอาคารได้จัดส่งผนักงานไปคอยทำความสะอาดสระว่ายหนึ่งครั้งต่อหนึ่งอาทิตย์เพื่อลดการเกิดของตะไคร่น้ำและตะกอนภัยในสระว่ายน้ำ แต่ยังมีปัญหาตามมาในการใช้บุคลากรในการปฏิบัติอย่างน้อย 2-3 คน ขึ้นไปและใช้เวลานานในการทำความสะอาดสระว่ายน้ำและยังทำให้บุคลากรเสียแรง ในภาพรวมของปัญหาคือสิ้นเปลื้องบุคคลกร เวลาในการปฏิบัติงาน

ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดประดิษฐ์เครื่องทำความสะอาดพื้นสระน้ำควบคุมผ่านมือถือ ขึ้นมาเพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเวลาในการปฏิบัติงานในแต่ล่ะครั้งให้ลดลงและสามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวก

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

2.2.1 วิธีทำความสะอาดสระว่ายน้ำการทำความสะอาดสระว่ายน้ำนั้นเป็นแค่หนึ่งในสิ่งที่ต้องทำถ้าหากต้องการจะมีสระว่ายน้ำเป็นของตัวเอง โดยถ้าหากคุณอยากจะใช้งาน คุณก็จะต้องคอยดูแลสระว่ายน้ำให้สะอาดสวยงามอยู่เสมอ เพราะน้ำสกปรกนั้นอก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพมากมาย เจ้าของสระว่ายน้ำหลายคนอาจจะเลือกว่าจ้างให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการทำความสะอาดสระว่ายน้ำมาช่วยดูแล โดยถ้าหากคุณรู้จักวิธีดูแลสระว่ายน้ำอย่างถูกต้อง คุณก็ไม่จำเป็นต้องเสียเงินแพงๆ

วิธีทำความสะอาดผนังและพื้นสระว่ายน้ำ

วิธีที่ง่ายที่สุดในการทำความสะอาดพื้นผิวด้านในสระก็คือการซื้อเครื่องดูดฝุ่นสำหรับสระน้ำ ซึ่งคุณอาจจะใช้งานแบบถือดูด หรือมัดติดกับเสายาวและค่อยๆ ลากไปตามขอบพื้นผิวด้านในของสระเพื่อดูดเก็บตะกอนและสิ่งสกปรกต่าง ๆ หรืออีกวิธีหนึ่งก็คือใช้แปรงทำความสะอาดสระว่ายน้ำแบบด้ามยาว กวาดไปรอบๆ เพื่อให้ตะกอนไปรวมกันอยู่ที่ปลายสระฝั่งตื้น ทั้งนี้ คุณควรเลือกแปรงที่มีขนนุ่มเพื่อไม่ให้ขีดข่วนกระเบื้องสระหรือยาแนวจนเป็นรอยเสียหาย เพื่อให้มั่นใจได้มากขึ้นอีกระดับว่าคุณได้กำจัดสิ่งสกปรกและตะไคร่ออกจากสระได้อย่างหมดจด คุณควรทำความสะอาดด้วยแปรงก่อน จากนั้นใช้เครื่องดูดฝุ่นตาม การเติมสารเคมีฆ่าเชื้อลงไปในน้ำจะช่วยกำจัดเชื้อโรคที่เหลือตกค้างอยู่

วิธีทำความสะอาดฟิลเตอร์สระว่ายน้ำ

สระว่ายน้ำทุกสระนั้นมีฟิลเตอร์ โดยฟิลเตอร์นั้นมีหลายชนิดด้วยกัน ด้านล่างนี้คือวิธีทำความสะอาดฟิลเตอร์ที่นิยมใช้กันมากที่สุด 2 แบบ อย่างไรก็ตาม คุณควรอ่านคู่มือแนะนำของผู้ผลิตก่อนล้างฟิลเตอร์ด้วยตัวเอง สวมเสื้อผ้าป้องกันให้มิดชิด และอย่าลืมปิดปั๊มให้เรียบร้อยก่อนเริ่มลงมือดูแลสระว่ายน้ำของคุณ

2.2.2 การควบคุมผ่านมือถือ

โดยการควบคุมผ่านมือถือได้แนวคิดมาจากมินิโปรเจคจากเว็บๆหนึ่งการใช้มือถือมาควบคุมรถบังคับโดยใช้บอร์ด Arduino Uno และ บอร์ด Bluetooth ดังนี้

2.2.2.1 รถบังคับขับเคลื่อน 2 ล้อควบคุมด้วยโทรศัพท์มือถือ Android

โครงงานนี้เป็นการสร้างแอพพลิเคชันบนมือถือมาควบคุมมอเตอร์ 2 ตัวที่อยู่บนรถบังคับขนาดเล็ก สั่งงานแบบไร้สายผ่าน Bluetooth

โครงงานนี้เป็นการทดลองสร้างวงจรบังคับทิศทางของรถขนาดเล็ก โดยนำอุปกรณ์และโมดูลต่างๆ มาประกอบวงจร บวกกับการเขียนซอฟต์แวร์อีกนิดหน่อย ทำให้เราสามารถจะควบคุมการทำงานของรถบังคับได้แบบไร้สายได้โดยผ่าน สมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต สร้างกันสนุกๆ เอาไว้เล่นในวันว่าง หรือจะดัดแปลงไปใช้กับงานอื่นๆ ตามแนวคิดที่ต่างออกไปก็ทำได้เช่นกัน

2.2.2.2 วิธีการทำงาน

โมดูลนี้จะมีหัวใจหลัก คือ L298N H-Bridge การควบคุมมอเตอร์จะอาศัยหลักการ H-Bridge ซึ่งโมดูลนี้ใช้ในการควบคุมความเร็วและทิศทางของมอเตอร์ นอกจากจะควบคุมการทำงานกับมอเตอร์แล้วยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์อื่นได้อีกด้วย เช่น นำไปควบคุมการหรี่ไฟในบ้าน (ต้องต่ออุปกรณ์อื่นร่วมด้วย) หรือสามารถนำไปหรี่ไฟกระแสตรง (DC) ได้โดยตรง (แต่แรงดันต้องอยู่ในย่านที่กำหนด คือ ไม่เกินแหล่งจ่ายที่รับได้ซึ่งก็คือ 35 โวลต์)

H-Bridge เป็นวงจรที่สามารถใช้ควบคุมกระแสได้ทั้งขั้วบวกและลบด้วยการควบคุม pulse width modulation (PWM) เป็นการควบคุมแบบ digital ที่มีการนำมาใช้กันมาก โดยส่วนมากเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน เพราะการใช้ PWM ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานน้อยมาก เมื่อความสูญเสียน้อยก็เป็นการประหยัดพลังงานไปในตัว

การควบคุมโมดูลทั้งความเร็วรอบและทิศทางการหมุน ถูกควบคุมโดยใช้ PWM โดยมีขาอินพุต ENA และ ENB เป็นตัวกำหนดการใช้งานเอาต์พุต A และ B ในส่วนของทิศทางการหมุนจะถูกควบคุมโดยการให้สัญญาณลอจิก High และ Low ที่ขาอินพุต EN1-EN2 สำหรับมอเตอร์ A หรือ EN3-EN4 สำหรับมอเตอร์ B

2.2.2.3 L298 Motor Drive Module

L298 Motor Drive Module ไดร์สำหรับขับมอเตอร์ 2 ตัวแยกได้อย่างอิสระสามารถหมุนไป/หมุนกลับ (แบบ H-Bridge) และควบคุมความเร็วรอบได้ สามารถจ่ายกระแสเอาต์พุตสูงสุดไม่เกิน 2 แอมป์/ข้าง สามารถรับแรงดันอินพุตสูงสุดถึง 35 โวลต์



ภาพที่ 1 L298 Motor Drive Module

ที่มาของภาพhttps://www.robotsiam.com/product/4/motor-driver-module-l298n



ภาพที่ 2 Arduino UNO R3

ที่มาของภาพhttps://www.robotsiam.com/product/2/arduino-uno-r3

2.2.2.4 Bluetooth HC–05

HC-05 เป็นโมดูล Bluetooth ที่นำมาเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ทำให้สามารถสื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino, AVR และ PIC เป็นต้น) ได้ผ่าน Serial port โมดูล Bluetooth รุ่น HC-05 สามารถตั้งให้ใช้งานเป็นได้ทั้งโหมด Master (ให้อุปกรณ์อื่นมาเชื่อมต่อ) และโหมด Slave (เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น) การตั้งค่าต่างๆ เช่น ชื่ออุปกรณ์ รหัสผ่าน ทำได้ผ่าน AT Command ซึ่งจะต้องมีการต่อขาพิเศษเพื่อให้โมดูลเข้าโหมดการตั้งค่า หรือกดปุ่มบนโมดูลค้างไว้



ภาพที่ 3 HC-05 Bluetooth Master Slave

ที่มาของภาพhttps://www.robotsiam.com/product/5/hc-05-bluetooth-master-slave

2.2.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor)

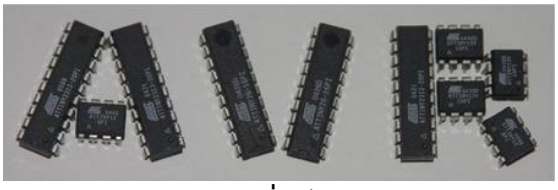
มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current motor) หรือเรียกว่า ดี.ซี มอเตอร์ (D.C. MOTOR) เป็นเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรงที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล มีทั้งชนิดกระตุ้นฟิลด์จากภายนอก (Separated excited motor) และชนิดกระตุ้นฟิลด์ด้วยตัวเอง (Self excited motor) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นต้นกำลังขับที่สำคัญอย่างหนึ่งในโรงงานอุตสาหกรรม เพราะมีคุณสมบัติที่เด่นในด้านการปรับความเร็วรอบตั้งแต่ความเร็วรอบต่ำสุดไปจนถึงความเร็วรอบสูงสุด นิยมใช้ในโรงงานทอผ้า โรงงานเส้นใยโพลีเอสเตอร์ โรงงานถลุงโลหะ และเป็นต้นกำลังขับในรถไฟฟ้า หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current motor) เมื่อแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงเข้าไปในมอเตอร์ ส่วนหนึ่งจะ แปรงถ่านผ่านคอมมิวเตเตอร์เข้าไปในขดลวดอาร์มาเจอร์สร้างสนามแม่เหล็กขึ้น และกระแสไฟฟ้าอีกส่วนหนึ่งจะไหลเข้าไปในขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field coil) สร้างขั้วเหนือ-ใต้ขึ้น จนเกิดสนามแม่เหล็ก 2 สนาม ในขณะเดียวกันตามคุณสมบัติของเส้นแรง แม่เหล็กจะไม่ตัดกัน ทิศทางตรงข้ามจะหักล้างกันและทิศทางเดียวจะเสริมแรงกัน ทำให้เกิดแรงบิดในตัวอาร์มาเจอร์ ทำให้อาร์มาเจอร์นี้หมุนได้ อาร์เมจอร์ที่หมุนนี้เรียกว่า โรเตอร์ (Rotor)



ภาพที่ 4 มอเตอร์เกียร์ กระแสตรง24โวล์ท
ที่มาของภาพhttp://o1farm.lnwshop.com

2.2.4 บอร์ด Arduino

การที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือ มีการเขียนไลบารี่ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกันสามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายๆรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมมาก เป็นเพราะซอฟแวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลน ทำให้ผู้ผลิตจีนนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูก



ภาพที่ 5 ไอซี
ที่มาของภาพ : https://cz.lnwfile.com/n5492y.jpg

Auduino นั้นได้ใช้ชิปAVR เป็นหลักใน Auduino แทบรุ่น สาเหตุมาจากไมโครคอนโทรเลอร์ของตะกูล AVR นั้นมีความทันสมัย ในชิปในบางตัวสามารถเชื่อมต่อผ่าน USB ได้โดยตรง สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี และในไมโครคอนโทรเลอร์ตะกูล AVR ยังมีส่วนของโปรแกรมพิเศษที่เรียกว่า Bootloader อยู่ในระดับล่างกว่าส่วนโปรแกรมปกติ ซึ่งจะเป็นส่วนโปรแกรมที่จะถูกเรียกขึ้นมาก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้สามารถเขียนสั่งให้ทำงานใดๆก็ได้ ก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้ Arduino นั้นอาศัยส่วนโปรแกรมแกรมพิเศษนี้ในการทำให้ชิปสามารถโปรแกรมผ่านพอร์ตอนุกรมชนิด UART ได้ จึงทำให้การเขียนโปรแกรมลงไปในชิปใช้เพียง USB to UART ก็เพียงพอแล้ว แต่การโปรแกรมด้วยการใช้โปรโตคอล UART ก็มีข้อเสียตรงที่ต้องใช้เวลาในการบูทเข้าโปรแกรมปกติประมาณ 1-2 วินาที บอร์ด Arduino มีด้วยกันหลักๆ ประมาณ 9 บอร์ด ดังนี้

บอร์ด Arduino Uno คำว่า Uno เป็นภาษาอิตาลี ซึ่งแปลว่าหนึ่ง เป็นบอร์ด Arduino รุ่นแรกที่ออกมา มีขนาดประมาณ 68.6x53.4mm เป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่นๆที่ออกแบบมาเฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซีเป็นแบบ SMD

เมื่อมีการใช้งานสระว่ายน้ำย่อมมีความสกปรก จึงต้องมีการดูแลรักษาอยู่เสมอ แต่การดูแลรักษามีการใช้จำนวนคนมากจึ้งต้องมีการสร้างเครื่องมือเพื่อลดการใช้คนในการดูแลรักษา ผู้วิจัยจึงสร้างเครื่องทำความสะอาดขึ้นมา

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

เครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนมีความสูง 15 เซนติเมตร กว้าง 30 เซนติเมตรยาว 60เซนติเมตร มีโครงเป็นแผ่นอะคริลิคใส มีการใช้สมาร์ดโฟนมาใช้ควบคุมการขับเคลื่อน และใช้บอร์ด NodeMCU ควบคุมให้มอเตอร์ทำงานและใต้ตัวเครื่องมีแปรงไว้ค่อยกวาดสิ่งสกปรกเวลาเครื่องเดินหน้า

2) สมมติฐาน

เครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน สามารถทำงานได้จากการทดสอบ 10 ครั้ง

3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

3.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาการดูแลรักษาสระว่ายน้ำ ผู้วิจัยได้ศึกษาการดูแลรักษาความสระอาดสระว่ายน้ำ โดยพบว่าการดูแลรักษามีหลายขั้นตอนในการในการดูแล จึงได้หยิบยกหนึ่งในขั้นตอนการดูแลมาเป็นหัวข้อในการนำเทคโนโลยีมาผสมผสานใช้ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ประหยัดเวลาและลดในการใช้บุคลากรในการดูแล ในการดูแลรักษาสระน้ำจะมีการดูแลพื้นสระน้ำโดยการขัดพื้นสระ ซึ่งใช้บุคลากร

3.2 กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

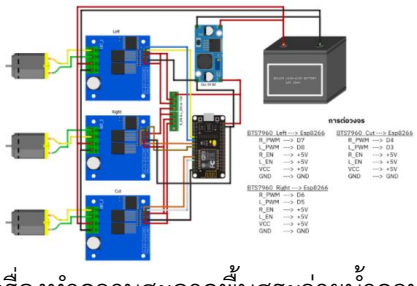
กลุ่มหนักงานช่างเทคนิค บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงานคอนโดเดอะพาร์คชิดลม จำนวด 10 คน

3.3 ออกแบบและสร้างเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

หลักในการออกแบบและสร้างเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน มีดังนี้

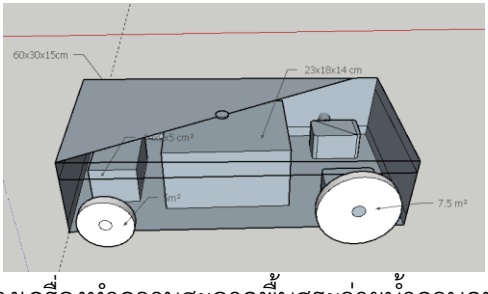
3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.3.1.1 การออกแบบชุดวงจรเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน ดังนี้



ภาพที่ 6 ชุดวงจรเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

3.3.1.2 การออกแบบโครงรางของทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน ดังนี้



ภาพที่ 7 โครงรางเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

3.3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน มีขั้นตอนดังภาพต่อไปนี้



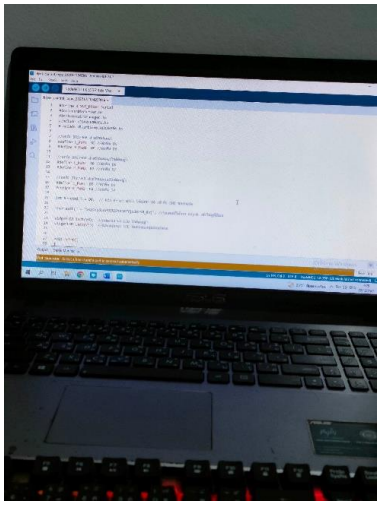
ภาพที่ 8 การจัดเรียงตำแหน่งของอุปกร์



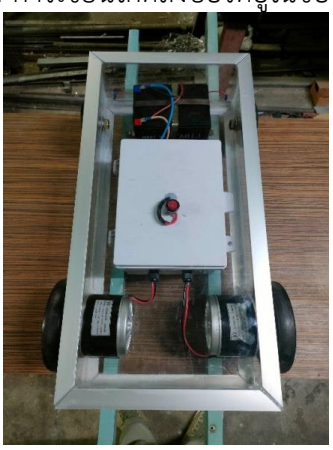
ภาพที่ 9 การติดตั้งล้อของตัวเครื่อง



ภาพที่ 10 การต่อวงจรของตัวเครื่อง



ภาพที่ 11 การเขียนโค้ดลงบอร์ดอูโน่ของตัวเครื่อง



ภาพที่ 12 การประกอบชิ้นงานให้เสร็จสมบูรณ์

3.4 แบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของ เครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนเป็นคำถามมาตราส่วน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วน1 โครงสร้างเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนส่วน2 วงจรของเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนส่วนที่3 การทำงานของเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

3.5 แบบประเมินเพื่อความพึงพอใจ

สร้างแบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจของ ชุดทดลองการทำงานเครื่องวัดความเร็วรอบมอเตอร์แสดงผลผ่านจอแอลซีดี เป็นคำถามมาตราส่วน จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน
5 ระดับ

3.6 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.6.1 เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

3.6.1 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

3.7 วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

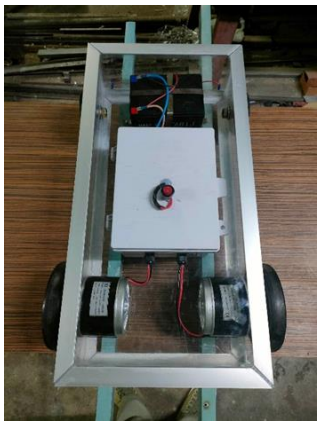
3.7.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประเมินประสิทธิภาพ

3.7.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

การทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนจะใช้วิธีการเปรียบเทียบความสะอาดระยะเวลาที่ทำความสะอาด และจำนวนคนที่ใช้ทำความสะอาด ระหว่างเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนกับแรงงานคนในการทำความสะอาด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



ภาพที่ 13 เครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

2) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการหาสมรรถนะ

รายการประเมิน	**หัวข้อเปรียบเทียบ**	
	คนทำงาน	**เครื่องทำงาน**
1.ด้านความสะอาดของพื้นสระ		
พื้นสระสะอาด	✓	✓
2.ระยะเวลาในการทำในพื้นที่ 50 ตารางเมตร		
ระยะเวลา 30 นาที		✓
ระยะเวลา 40 นาที	✓	
3.ปริมาณในการใช้คนในการทำงาน		
ปริมาณคน 1-2		✓
ปริมาณคน 3-4	✓	

จากตารางที่ 1 สมรรถนะในการทำความสะอาดและเวลาเท่ากับ และการใช้คนในการทำงานงานการใช้เครื่องใช้คนน้อยกว่า

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มหนักงานช่างเทคนิค บริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงานคอนโดเดอะพาร์คชิดลม จำนวด 10 คน

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ปรากฏว่าอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.08 (SD=0.09)

ตารางที่ 2 แสดงความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปผล
1.การทำงานของเครื่องขัด	4.1	0.57	ดี
2.การทำงานของระบบ	4.6	0.52	ดีมาก
3.ความเร็วในการเคลื่อนที่	3.4	0.52	ปานกลาง
4.ความเหมาะสม ความคุ้มค่า	3.6	0.70	ดี
5.ความสะดวกในการใช้งาน	3.9	0.57	ดี
6.ความแข็งแรงของวัสดุและอุปกรณ์	4.4	0.52	ดี
7.การทำเทคโนโลยีมาใช้	4.9	0.52	ดีมาก
8.ความสามารถในการซ่อมบำรุง	3.4	0.52	ปานกลาง
9.มีประโยชน์ในการใช้งานจริง	4.1	0.74	ดี
10.ประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อเครือค่าย	4.4	0.70	ดี
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.08	0.09	ดี

จากตารางที่ 2 ภาพรวมมีค่า อยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อยู่ที่ 4.08(SD=0.09)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

จากการออกแบบและสร้างเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อที่จะจำนวนลดบุคลากรในการทำงาน เป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมรประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

ผลการออกแบบและสร้างเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน ช่วยให้ผู้ใช้เครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน สะดวกต่อผู้ใช้งาน เป็นประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

2.7 ข้อเสนอแนะ

การนำเครื่องทำความสะอาดพื้นสระว่ายน้ำควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน ไปใช้งานในการทำพื้นที่ต่างๆได้ โดยไม่จำเป็นต้องเป็นสระว่ายนำ สามารถนำไปใช้ได้ตามความเหมาะสม ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] **การดับร้อน** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://www.pd.co.th/th/article/detail/433/25

[2] **การบำรุงรักษาสระน้ำ** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://www.cleanipedia.com

[3] **การควบคุมผ่านมือถือ** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://www.robotsiam.com

[4] **มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง** (Direct Current Motor) [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://industrypro.co.th

[5] **โมดูล ESP-12E** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://nodemcurobot.blogspot.com

[6] ปุญญวัจน์ พงษ์ดนตรี (2561) **เครื่องตัดหญ้าควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน Android** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://www.nstda.or.th

[7] ชยณัฐ เพชรนุ่ม (2563) การ**ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 สร้างพัฒนาสื่อนวัตกรรม** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.thaischool1.in.th

[8] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร กองพล อารีรักษ (2556) **การวิจัยการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : http://sutir.sut.ac.th

[9] ณัฐพงษ์ ทิมทัศน์ (2554) **การควบคุมหุ่นยนต์ระยะไกลด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://www.eng.kps.ku.ac.th

[10] มูลนิธิวิกิมีเดีย (2565) **บลูทูธ (Bluetooth)** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://th.wikipedia.org

ชุดสาธิตแจ้งเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน

นันทวัฒน์ ศรีธรรม[1] อภิสิทธิ์ แปลแหวน[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] เผด็จ ปัญญาศุภโชติ[5]
Nanthawam Sritham[1] Aphisit Paewaen[2] Sompong Kaesa[3] Manood PoangKam[4] Phadet Panyasuphachot[5]



ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายนันทวัฒน์ ศรีธรรม ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: Nanthawat2544@gmail.com
[2] นายอภิสิทธิ์ แปลแหวน ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: Birdaphisit1406@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายสมพงษ์ แคสา ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: Sompong_phetcom@hotmail.com
[4]นายมาโนชย์ พวงคำ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: Manod2505@gmail.com
[5]นายเผด็จ ปัญญาศุภโชติ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: Phadet1602@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร ทรู ทาวเวอร์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดสาธิตแจ้งเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน และใช้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

อัคคีภัย หมายถึง ภัยอันตรายอันเกิดจากไฟที่ขาดการควบคุมดูแลทำให้เกิดการติดต่อลุกลามไปตาม บริเวณที่มีเชื้อเพลิงเกิดการลุกไหม้ต่อเนื่องสภาวะของไฟจะรุนแรงมากขึ้นถ้าการลุกไหม้ที่มีเชื้อเพลิงหนุน เนื่องหรือมีไอของเชื้อเพลิงถูกขับออกมามากความร้อนแรงก็จะมากยิ่งขึ้นสร้างความสูญเสียให้ทรัพย์สิน และชีวิตผลที่เกิดขึ้นจากอัคคีภัยโดยตรงที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตอันเนื่องมาจากความร้อน เกิดความเสียหายแก่อาคารสถานที่และเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆโดยตรงเมื่อไฟไหม้จะทำให้โรงงาน อุตสาหกรรมเกิดความเสียหายเครื่องจักรถูกทำลายต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสร้างขึ้นมาใหม่หรือจัดหา เครื่องจักรใหม่มาทดแทนของเก่าอัคคีภัยที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนมากเกิดจากสาเหตุธรรมดา เนื่องจากความประมาทของคนงานและผู้ประกอบกิจการโรงงานการใช้เชื้อเพลิงและความร้อนโดยไม่ เหมาะสมและขาดความระมัดระวังการใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อนและแสงสว่างโดยไม่ปลอดภัยและขาดการตรวจสอบให้ถูกต้องการปล่อยให้วัสดุสิ่งของกองวางไม่เป็นระเบียบตลอดจนการจัดเก็บสารเคมี หรือสารไวไฟอย่างไม่รู้เท่าไม่ถึงการณ์[1]

อาคาร ทรู ทาวเวอร์ เป็นอาคารหน่วยงาน สำนักงาน หรือผู้ประกอบการจากบริษัทเช่าพื้นที่แต่ละชั้นเพื่อเปิดเป็นสำนักงาน ซึ่งทาง อาคาร ทรู ทาวเวอร์ จัดระบบการให้บริการและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้เช่าอาคาร อาทิ ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ ระบบแสงสว่าง ลานจอดรถ ฯลฯ สิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคาร ล้วนแต่ต้องมีการดูแลเพื่อให้ผู้

เช่าอาคารสามารถใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกได้อย่างเหมาะสมและสะดวกสบายที่สุด ทางอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของผู้เช่าอาคาร พื้นที่ของอาคาร และทางอาคารจะมีระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้นั้น ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นว่าระบบอารามนั้นมีอุปกรณ์ตรวจจับควันหรือ Smoke detectorมีหน้าที่ตรวจจับควัน ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นปัญหาภายในที่อยู่อาศัยนั้นไม่มีระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้เลยทำให้เกิดเพลิงไหม้ในที่อยู่อาศัย ทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินในคณะที่ผู้อยู่อาศัยไม่อยู่ภายในบ้านเรือน ถ้าหากมีผู้อยู่อาศัยภายในบ้านและมีเหตุเพลิงไหม้แบบไม่ทันตั้งตัวอาจทำให้ผู้อยู่อาศัยได้อันตรายหรือเสียชีวิตได้

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการเกิดเพลิงไหม้ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟนสำหรับแจ้งเตือนเพลิงไหม้เพื่อทำให้เพิ่มความปลอดภัย ให้แก่ชีวิตและทรัพย์สิน โดยการตรวจจับสาเหตุของภัยที่จะเกิดขึ้นภายในอาคารด้วย วงจรอิเล็กทรอนิคส์และไมโครคอนโทรเลอร์มาแจ้งเหตุเมื่อเกิดภัย จึงได้นำอุปกรณ์ที่สามารถตรวจจับเปลวไฟที่ก่อตัวขึ้น โดยใช้ตัวตรวจจับเปลวไฟ รุ่น KY026 ซึ่งอุปกรณ์ที่ผู้จัดทำโครงการจะนำเสนอ ต่อไปนี้สามารถโทรแจ้งเตือนไปยังสมาร์ทโฟนของผู้ใช้ได้

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

บอร์ดโมดูลสื่อสาร UC15-T [2]

3G Module บอร์ดโมดูลสื่อสาร ใช้ชิพสื่อสารผ่านเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จาก Quectelรุ่น UC15-T รองรับความถี่ 850/2100 MHz ในระบบ 3G UMTS และรองรับคลื่นความถี่ 850/900/1800/1900 ในระบบ 2G GSM ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลสูงสุดแบบ HSPDA ที่ 3.6 Mbps (downlink) และ 384 Kbps (uplink) บอร์ด 3G Module เป็นบอร์ดสื่อสารเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G ใช้โมดูลสื่อสารยี่ห้อ Quectelรุ่น UC15-T รองรับความถี่ 850/2100 MHz ในระบบ UMTS (3G) และรองรับความถี่ 850/900/1800/1900 MHz ในระบบ GSM (2G) มีความเร็วในการสื่อสารข้อมูลสูงสุดระหว่างโมดูลกับเครือข่ายที่ 3.6 Mbps Downlink และ 384 Kbps Uplink เมื่อเชื่อมต่อกับเครือข่าย 3G เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการทำให้ระบบเชื่อมต่อกับเครือข่าย 3G หรือผู้ที่ต้องการอัพเกรดระบบจาก 2G เป็น 3G ที่มีฟังก์ชันการใช้งานครอบคลุมทั้งการสื่อสารและระบุพิกัด สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ เช่น ระบบขนส่งและติดตามตำแหน่งรถบรรทุกสินค้า มิเตอร์อัจฉริยะ จุดขายสินค้าไร้สาย การรักษาความปลอดภัย งานด้านสาธารณะสุข การติดตามบุคคลหรือสิ่งของ การควบคุมและบำรุงรักษาทางไกล เป็นต้น

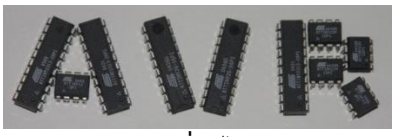


ภาพ 15

ที่มาของภาพ https://www.thaieasyelec.com/product/1090/3g-module-uc15-t

2.2.1 บอร์ด Arduino [3]

การที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือ มีการเขียนไลบารี่ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกันสามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายๆรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมมาก เป็นเพราะซอฟแวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลนทำให้ผู้ผลิตจีนนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูก



ภาพที่ 2 ไอซี

ที่มาของภาพ: https://cz.lnwfile.com/n5492y.jpg

Auduinoนั้นได้ใช้ชิปAVR เป็นหลักใน Auduinoแทบรุ่น สาเหตุมาจากไมโครคอนโทรเลอร์ของตะกูล AVR นั้นมีความทันสมัย ในชิปในบางตัวสามารถเชื่อมต่อผ่าน USB ได้โดยตรง สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี และในไมโครคอนโทรเลอร์ตะกูล AVR ยังมีส่วนของโปรแกรมพิเศษที่เรียกว่า Bootloader อยู่ในระดับล่างกว่าส่วนโปรแกรมปกติ ซึ่งจะเป็นส่วนโปรแกรมที่จะถูกเรียกขึ้นมาก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้สามารถเขียนสั่งให้ทำงานใดๆก็ได้ ก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้ Arduino นั้นอาศัยส่วนโปรแกรมแกรมพิเศษนี้ในการทำให้ชิปสามารถโปรแกรมผ่านพอร์ตอนุกรมชนิด UART ได้ จึงทำให้การเขียนโปรแกรมลงไปในชิปใช้เพียง USB to UART ก็เพียงพอแล้ว แต่การโปรแกรมด้วยการใช้โปรโตคอล UART ก็มีข้อเสียตรงที่ต้องใช้เวลาในการบูทเข้าโปรแกรมปกติประมาณ 1-2 วินาทีบอร์ด Arduino มีด้วยกันหลักๆ ประมาณ 9 บอร์ด ดังนี้

2.2.1.1 .บอร์ด Arduino Uno คำว่า Uno เป็นภาษาอิตาลี ซึ่งแปลว่าหนึ่ง เป็นบอร์ด Arduino รุ่นแรกที่ออกมา มีขนาดประมาณ 68.6x53.4mm เป็นบอร์ดมาตรฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุด เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่นๆที่ออกแบบมาเฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซีเป็นแบบ SMD



ภาพที่ 3 บอร์ด Arduino Uno R3

ที่มาของภาพ https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

2.2.2.2 บอร์ด Arduino Duo เป็นภาษาอิตาลี แปลว่า สอง เป็นรุ่นที่เพิ่มพอร์ตให้มากขึ้นเป็น 54 พอร์ตดิจิตอลอินพุตเอาต์พุต และ 12 พอร์ตอนาล็อกอินพุต 2 พอร์ตอนาล็อกเอาต์พุต เพิ่มพื้นที่โปรแกรมเป็น 512KB สามารถใช้งานพื้นที่ได้เต็มไม่มี Bootloader เนื่องจากสามารถใช้กับพอร์ต USB ได้โดยตรง มีขนาดบอร์ด 101.52x53.3mm สามารถใช้ Shields ของ Arduino Uno ได้ แต่บางตัวจำเป็นต้องแก้ขาให้ถูกต้อง จากรูปที่ 4 จะเห็นได้ว่าบอร์ดได้เปลี่ยนมาใช้ชิปไอซีแบบ SMD จึงไม่นิยมนำมาใช้ในแบบ Standalone แต่นิยมนำมาใช้ในงานที่จำเป็นต้องพื้นที่โปรแกรมมากขึ้น ทำงานที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น บอร์ด Arduino Duo ใช้ชิปไอซีเบอร์ AT91SAM3X8E ซึ่งเป็นชิปไอซีที่ใช้เทคโนโลยี ARM Core สถาปัตยกรรม 32 บิต เร่งความถี่คริสตอลขึ้นไปสูงถึง 84Mhz จึงทำให้สามารถงานด้านการคำนวน หรือการประมวลผลอัลกอริทึมได้เร็วกว่า Arduino Uno มาก แต่เนื่องจากชิปไอซีทำงานที่แรงดัน 3.3V ดังนั้นการนำไปใช้งานกับเซ็นเซอร์ควรระวังไม่ให้แรงดัน 5V ไหลเข้าบอร์ด ควรใช้วงจรแบ่งแรงดันเพื่อช่วยให้ลอจิกลดแรงดันลงมาให้เหมาะสม



ภาพที่ 4 บอร์ด Arduino Duo

ที่มาของภาพ https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

2.2.2.3.บอร์ด Arduino Leonard เป็นบอร์ดที่เลือกใช้ชิปไอซีเบอร์ ATmega32u4 ที่รองรับการเชื่อมต่อกับพอร์ต USB ได้โดยตรง ทำให้บอร์ดสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อจำลองตัวเองให้เป็นเมาส์ หรือคีย์บอร์ดได้ ทำงานที่แรงดัน 5V ทำให้ไม่มีปัญหากับเซ็นเซอร์ หรือ Shields ที่ใช้งานกับ Arduino Un



ภาพที่ 5 บอร์ด Arduino Leonard

ที่มาของภาพ https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

2.2.2.4. บอร์ด Arduino MEGA ADK ใช้ชิปไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์ ATmaega2560 มีชิปไอซี USB Host เบอร์ MAX3421e มาให้บนบอร์ด ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือแอนดรอยผ่าน OTG มีพอร์ตดิจิตอลอินพุตเอาต์พุต จำนวน 54 พอร์ต มีอนาล็อกอินพุตมาให้ 16 พอร์ต ทำงานที่ความถี่ 16MHz บอร์ด Arduino MEGA ADK จะแตกต่างกับบอร์ด Arduino Duo ตรงที่ชิปบนบอร์ดนั้นฉลาดไม่เท่า และใช้ความถี่ต่ำกว่า ดังนั้นจึงไม่เหมาะจะนำไปใช้กับงานคำนวณ แต่เหมาะสำหรับงานที่ใช้การเชื่อมต่อกับโทรศัพท์มือถือแอนดรอยมากกว่า



ภาพที่ 6 บอร์ด Arduino MEGA ADK R3

ที่มาของภาพ https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

2.2.2.5. บอร์ด Arduino Mega 2560 จะเหมือนกับ Arduino MEGA ADK ต่างกันตรงที่บนบอร์ดไม่มี USB Host มาให้ การโปรแกรมยังต้องทำผ่านโปรโตคอล UART อยู่ บนบอร์ดใช้ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์ ATmega2560



ภาพที่ 7 บอร์ด Arduino Mega 2560 R3

ที่มาของภาพ https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

2.2.2.6. บอร์ด Arduino Micro ออกแบบให้มีขนาดที่เล็ก และทันสมัยกว่าบอร์ด Arduino Mini หรือ Arduino Nano เนื่องจากบนบอร์ดใช้ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์ ATmega32u4 ซึ่งมาพอร์ต USB สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง และมีดิจิตอลอินพุตเอาต์พุตมากถึง 20 พอร์ต มีพื้นที่เก็บโปรแกรมขนาด 32KB แต่ต้องใช้พื้นที่สำหรับ Bootloader ไป 4KB มีขนาดเพียง 48x18mm เนื่องจากบอร์ดใช้ชิปไอซีตัวเดียวกับ Arduino Leonardo ทำให้สามารถทำให้บอร์ดจำลองตัวเองเป็นเมาส์หรือคีย์บอร์ดเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้



ภาพที่ 8 บอร์ด Arduino Micro

ที่มาของภาพ https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

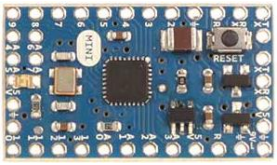
2.2.2.7. บอร์ด Arduino Nano ออกแบบมาให้มีขนาดเล็ก และใช้กับงานทั่วๆไป ใช้ชิปไอซีไมโครคอนโทรเลอร์เบอร์ ATmega168 หรือเบอร์ ATmega328 (มีรุ่น 2.3 กับ 3 ตอนซื้อต้องเช็คดีๆก่อน)โปรแกรมผ่านโปรโตคอล UART มีชิป USB to UART มาให้ ใช้ Mini USB เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ มีพอร์ตดิจิตอลอินพุตเอาต์พุต 14 พอร์ต มีพอร์ตอนาล็อกอินพุต 8 พอร์ต



ภาพที่ 9 บอร์ด Arduino Nano

ที่มาของภาพ https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

2.2.2.8. บอร์ด Arduino Miniมีขนาดเล็กกว่าบอร์ด Arduino อื่นๆอยู่มาก แต่ยังคงความสามารถไว้เท่ากับบอร์ด Arduino Uno R3 แถมยังมีพอร์ต A6 และ A7 เพิ่มขึ้นมา ทำให้บอร์ดมีอนาล็อกอินพุตเพิ่มมากขึ้น จากเดิมมี 6 พอร์ต เพิ่มเป็น 8 พอร์ต เนื่องจากบอร์ด Arduino Mini เน้นที่ขนาดเล็ก ดังนั้นจึงไม่สามารถทำการโปรแกรมได้โดยตรง หากต้องการโปรแกรมบอร์ดจำเป็นต้องซื้อโมดูล USB to UART มาใช้แยกตางหาก แต่ข้อดีของการไม่สามารถเสียบโปรแกรมได้โดยตรง คือหากโปรเจคอยู่ตัวแล้ว ความเสี่ยงที่จะถูกนำมาเขียนโปรแกรมเข้าไปใหม่ก็จะลดน้อยลง บอร์ด Arduino Mini ยังคงมีรูปแบบคล้ายๆกับ Arduino เดิม คือใช้ชิป ATmega328 ที่ความถี่ 16MHz ภายในบอร์ดสามารถใช้แหล่งจ่ายไฟ 7 – 12V มาจ่ายได้ หากมีแหล่งจ่ายไฟ 5V ก็สามารถนำมาจ่ายได้เลย



ภาพที่ 10 บอร์ด Arduino Mini

ที่มาของภาพ https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

2.2.2.9. บอร์ด Arduino Pro Mini เป็นบอร์ดที่แตกต่างจากบอร์ด Arduino Mini คือย้ายช่อง A4 A5 A6 A7 ออกมาภายในบอร์ด เพื่อให้บอร์ดมีขนาดที่เล็กลงกว่าเดิมอีก และมีให้เลือกใช้ทั้ง 5V และ 3.3V ก่อนซื้อจึงควรดูให้แน่ใจเสียก่อน บอร์ด Arduino Pro Mini ได้ใช้ไอซีเบอร์ ATmega328 เช่นเดิม แต่มีขนาดใหญ่ขึ้นเล็กน้อย ทำให้ไอซีดูเต็มบอร์ดมากขึ้น และในโมเดลที่ใช้แรงดันไฟ 3.3V ลดความถี่ลงเป็น 8MHz ใช้พื้นที่ Booloaderน้อยลง เหลือเพียง 500B การโปรแกรมยังคงต้องใช้โมดูล USB to UART



ภาพที่ 11 บอร์ด Arduino Pro Mini

ที่มาของภาพhttps://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

2.2.3. ตัวตรวจจับควัน รุ่น MQ-2[4]

วัสดุที่ไวต่อเซ็นเซอร์ก๊าซ MQ-2 ที่ใช้ในการนำอากาศบริสุทธิ์คือทินไดออกไซด์ที่ต่ำกว่า (SnO2)เมื่อเซ็นเซอร์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีก๊าซที่ติดไฟได้ เซ็นเซอร์ของการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของก๊าซที่ติดไฟได้ในอากาศเพิ่มขึ้น การใช้วงจรอย่างง่ายสามารถแปลงเป็นการเปลี่ยนแปลงการนำไฟฟ้าของความเข้มข้นของก๊าซด้วยสัญญาณเอาต์พุตที่สอดคล้องกัน MQ-2 เซ็นเซอร์แก๊สสำหรับแก๊ส โพรเพน ไฮโดรเจนที่มีความไวสูงการตรวจจับก๊าซธรรมชาติและไอระเหยที่ติดไฟได้อื่น ๆ ก็น่าพอใจเช่นกัน เซ็นเซอร์สามารถตรวจจับก๊าซไวไฟหลายชนิด เป็นเซ็นเซอร์ต้นทุนต่ำสำหรับการใช้งานที่หลากหลายช่วง: 10~1000ppmการออกแบบแผงคู่คุณภาพสูง พร้อมไฟแสดงสัญญาณเอาต์พุต TTL ด้วยเอาต์พุตสัญญาณสวิตช์ DO (TTL) และเอาต์พุตสัญญาณอะนาล็อก AO (TTL) เอาต์พุตสัญญาณที่มีประสิทธิภาพสำหรับระดับต่ำ (เมื่อเอาต์พุตต่ำกว่าปกติไฟสัญญาณ,สามารถตอบสนอง SCM หรือโมดูลรีเลย์ได้โดยตรง)แรงดันเอาต์พุตแบบอะนาล็อก: 0 ~ 5V ความเข้มข้นที่สูงขึ้น แรงดันไฟฟ้าที่สูงขึ้น



ภาพที่ 12 ตัวตรวจจับควัน รุ่น MQ-2

ที่มาของภาพ https://www.vongjorn.com/product/2350/mq-2-smoke-gas-sensor

2.2.4. จอแสดงผล LCD [5]

คำว่า LCD ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลว หลักการคือด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึก

โปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดนผลึกปิดกั้นไว้จะไม่สว่างผลึกมีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตอล เช่นสีเขียว หรือ สีฟ้าฯลฯ ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบกับตัวหนังสือแล้วพบกับพื้นหลังสีต่างๆกันจอ Liquid Crystal Display (LCD) เป็นจอแสดงผลรูปแบบหนึ่งที่นิยมนำมาใช้งานกันกับระบบสมองกลฝังตัวอย่างแพร่หลาย จอ LCD มีทั้งแบบแสดงผลเป็นตัวอักขระเรียกว่าCharacter LCD ซึ่งมีการกำหนดตัวอักษรหรืออักขระที่สามารถแสดงผลไว้ได้อยู่แล้วและแบบที่สามารถแสดงผลเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน เรียกว่า Graphic LCD นอกจากนี้บางชนิดเป็นจอที่มีการผลิตขึ้นมาใช้เฉพาะงาน ทำให้มีรูปแบบและรูปร่างเฉพาะเจาะจงในการแสดงผล เช่นนาฬิกาดิจิตอล เครื่องคิดเลข หรือ หน้าปัดวิทยุ เป็นต้น



ภาพที่ 13 จอแสดงผล LCD 16x2

ที่มาของภาพ : https://www.spmicrotech.com/wp-content/uploads/

2.2.5. Pilot lamp [6]

ไฟแสดงสถานะ (pilot lamp หรือ status light) คือ หลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่องจักร นิยมติดตั้งอยู่บริเวณตู้ควบคุม โดยมีหน้าที่หลักคือ บอกสถานะการทำงาน เช่น กำลังทำงานอยู่, หยุดการทำงาน, แจ้งเตือนในกรณีที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถแสดงสถานะอื่นๆ ได้ตามสีของหลอดไฟ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด



ภาพที่ 14 ไฟแสดงสถานะ Pilot lamp

ที่มาของภาพ https://sc04.alicdn.com/kf/HTB1C2GsaaWs3KVjSZF

2.2.6. SD Card Module [7]

สำหรับโมดูลอ่าน/เขียน SD Card สำหรับ Arduino มีชิปหลักเป็น CMOS กลุ่ม Quad Bus Buffer, Non-Inverted 3-State Outputs เพื่อทำการแปลงระดับ Logic จากบอร์ด Arduino ให้เหลือ 3.3V ไปเขียนที่ SD Card (ไม่มีการเปลี่ยนค่าใด ๆ เพียงแค่เปลี่ยนจาก 5V หรือ 3.3V จากบอร์ดต่าง ๆ ให้เป็น 3.3V ทั้งหมดเนื่องจาก SD Card ทำงานที่ 3.3V เท่านั้น)

การต่อใช้งาน SD Card นั้น สามารถเชื่อมต่อได้สองวิธี คือ SPI และ SDIO การเชื่อมต่อแบบ SDIO (Secure Digital Input Output) นั้นเป็นวิธีที่การรับส่งข้อมูลมีความเร็วมาก โดยจะใช้ในสมาร์ทโฟน กล้องถ่ายรูปดิจิตอล คอมพิวเตอร์ แต่การจะใช้งานนั้นต้องมีการลงนามเอกสารกับ SDA ที่เป็นข้อตกลงไม่เปิดเผยข้อมูล และการออกแบบ การเชื่อมต่อต่าง ๆ มีความซับซ้อน ความเป็นไปได้ที่ Maker ธรรมดาแบบเราจะใช้งานก็เรียกว่าเป็นไปไม่ได้เลย ฉะนั้นเราจึงไปใช้วิธีที่เรารู้จักกันดีคือ SPI นั่นเอง ซึ่งการเชื่อมต่อกับ Arduino ก็แค่ต่อไฟเลี้ยง รู้ว่าขาไหนคือ MISO ขาไหนคือ MOSI ขาไหนคือ SCK ก็ใช้งานได้แล้ว เพราะขาสุดท้าย SS เราจะกำหนดเป็นขาใดก็ได้



ภาพที่ 15 SD Card Module

ที่มาของภาพ : https://www.arduino4.com/product/236/sd-card-reader-module

2.2.7. เมมโมรี่การ์ด (Memory Card) [8]

เป็นอุปกรณ์เก็บข้อมูลประเภท หน่วยความจำสำรอง ที่ถูกนำมาใช้ในการจัดเก็บไฟล์ข้อมูล ภาพถ่าย และวีดีโอ สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เช่น กล้อง ถ่ายรูป, คอมพิวเตอร์แบบพกพา, โทรศัพท์มือถือ รวมไปถึงเครื่อง มือและเครื่องจักรบางชนิด เป็นต้น โดยเมมโมรี่การ์ดที่นิยมใช้กัน อยู่ในปัจจุบันจะมีอยู่หลายแบบไม่ว่าจะเป็น CF Card, MMC Card, SD Card, XD Card, SmartMedia Card ฯลฯ มีขนาด เล็กกะทัดรัด พกพาง่าย และใช้งานสะดวก ที่สำคัญมีความเร็วใน การรับ-ส่งข้อมูล และมีพื้นที่ความจุของข้อมูลที่แตกต่างกันออก ไปตามการใช้งาน



ภาพที่ 16 เมมโมรี่การ์ด (Memory Card)
ที่มาของภาพ :https://www.powerbuy.co.th/th/product/kingston-

จุฑาภรณ์ นวลใย (2548) [9] ศึกษาแนวทางการป้องกันและบรรเทาปัญหาอัคคีภัยในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา พบว่า อัคคีภัยที่ทราบสาเหตุการเกิดแน่ชัด 127กรณี มีสาเหตุที่มาจาก อุบัติเหตุที่ทำให้เกิดอัคคีภัยมากที่สุด รองลงมาเป็นสาเหตุที่เกิดจากความประมาท สาเหตุจากการ ลุกลาม การลุกไม้ขึ้นเอง ตามลำดับ ช่วงเวลาของวันที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดอัคคีภัยในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา คือ ช่วงบ่าย ตั้งแต่12.00 – 17.59 น. รองลงมาคือ การเกิดอัคคีภัยในช่วง ค่ำ ช่วงเช้า ช่วงดึก ตามลำดับ ช่วงฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นช่วง 20 ที่มีความถี่ของการเกิดอัคคีภัยมากที่สุด อาจเป็นเพราะอากาศแห้ง ทำให้วัสดุต่างๆ ติดไฟง่าย รองลงมาคือ ฤดูฝนและฤดูร้อน ตามลำดับ

ชนาคัลภ์ พันธ์หว้า (2542, อ้างใน ภาคย์ เทพวัลย์, 2549) [10] ศึกษาแนวความคิดการออกแบบเพื่อการป้องกันอัคคีภัยในอาคารประเภทโรงแรม พบว่า การเกิดอัคคีภัยในอาคารโรงแรมส่วนใหญ่ เกิดจากความประมาทของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น ควรเน้นการให้การศึกษาซึ่งเป็นวิธีการป้องกันเพลิงไหม้ที่ได้ผลอีกวิธีหนึ่ง คือ จัดให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการป้องกันและระวังอัคคีภัยในอาคาร เพื่อป้องกันเหตุเพลิงไหม้ที่จะเกิดขึ้น อย่างน้อยเพื่อให้ผู้ใช้อาคารและผู้เกี่ยวข้องกับอาคาร รู้จักช่วยเหลือตนเองให้รอดพ้นจากเหตุการณ์นั้นๆและควรมีอุปกรณ์ในการป้องกันอัคคีภัย เช่น อุปกรณ์การตรวจจับอัคคีภัย เครื่องดับเพลิง ทางหนีไฟ ป้ายบอกผังพื้นที่ และอื่นๆติดตั้งอยู่ในพื้นที่อาคารอย่างเหมาะ สมปัญหาและอุปสรรคในการป้องกันอัคคีภัยของสถานประกอบการอุตสาหกรรมที่มากที่สุด ได้แก่ เรื่องการที่ผู้ปฏิบัติงานยังขาดความระมัดระวังในการใช้เชื้อเพลิง รองลงมา ได้แก่ เรื่องการไม่ได้รับความร่วมมือจากผู้ปฏิบัติงาน เรื่องการไม่รู้วิธีปฏิบัติจนเมื่อเกิดอัคคีภัย เรื่องการไม่มีผู้รับผิดชอบโดยตรงในการป้องกันอัคคีภัย เรื่องอุตสาหกรรมมีการใช้สารเคมีอันตรายที่อาจก่อให้เกิดอัคคีภัยได้ง่าย เรื่องหากเกิดอัคคีภัยผู้ปฏิบัติงานยังไม่รู้ว่าจะออกไปเส้นทางใด เรื่องการมีวัสดุอุปกรณ์ในการป้องกันอัคคีภัยไม่เหมาะสมกับสถานประกอบการในการใช้งาน เรื่องไม่มีผู้เข้าระงับเหตุเบื้องต้นเมื่อเริ่มเกิดอัคคีภัย เรื่องการขาดการประสานงานกับอาคารภายนอกที่อยู่ใกล้เคียง และเรื่องการไม่มีงบประมาณที่เพียงพอในการป้องกันอัคคีภัย

นพพล เอกคุณากูล (2553) [11] ศึกษาแนวทางการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อความ ปลอดภัยจากอัคคีภัยของอาคารที่อยูอาศัยรวมสำหรับผู้สูงอายุ ผลการวิจัยได้พบประเด็นสำคัญ ดังนี้

1.จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบมาตรฐานต่างๆ กบการออกแบบสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับทุกคนเกี่ยวกับองค์ประกาลกายภาพพบว่า ยังไม่ครอบคลุมความปลอดภัยสำหรับ ผู้สูงอายุในบางประเด็น และเมื่อทำการสำรวจอาคารกรณีศึกษา พบว่าทั้ง 3 อาคารมีการออกแบบ อาคารที่ไม่เหมาะสมกบสภาพร่างกายของผู้สูงอายุ ซึ่งอาจทำให้ไม่ปลอดภัยต่อผู้สูงอายุเมื่อเกิด อัคคีภัย โดยเฉพาะความสูงระหว่างชานพักบันไดหนีไฟและบันไดส่วนกลาง ความชัดเจนของแผนผังอาคาร และการติดตั้งระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ 2.ด้านพฤติกรรมการใช้พื้นที่ที่เกี่ยวข้อง กับองค์ประกอบทางกายภาพของผู้สูงอายุ พบว่าผู้สูงอายุต้องการให้มีการปรับปรุงองค์ประกอบ กายภาพ โดยเฉพาะความกว้างและราวจับของบันไดหนีไฟ ความต้องการให้มีทางหนีไฟทางอากาศ ความชัดเจนของแผนผังอาคาร ความชัดเจนของป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟ และการติดตั้ง ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้เพิ่มเติม ซึ่งผลจากการวิจัยนี้จะนำไปสู่แนวทางการปรับปรุงสิ่งอำนวย

ลือชัย ทองนิล (2548) [12] ได้กล่าวว่าเพลิงไหม้เกิดจากการที่เชื้อเพลิงได้รับความร้อนสูงถึงจุดวาบไฟ เมื่อมีออกซิเจนซึ่งเป็นตัวช่วยการเผาไหม้ในปริมาณที่เหมาะสมก็จะลุกติดไฟได้ การเกิดเพลิงไหม้จึงต้องมีองค์ประกอบครบถ้วนทั้งสามส่วนคือเชื้อเพลิง ความร้อน ประกายไฟหรือแหล่งกำเนิดไฟ และออกซิ เจนในอากาศ การป้องกันการเกิดเพลิงไหม้ทำได้โดยป้องกันไหม้ให้เกิดปัจจัยครบทั้งสามปัจจัย เมื่อขาดปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งก็จะไม่เกิดเพลิงไหม้ หรือเพลิงที่กำลังลุกไหม้อยู่ก็จะดับลง สาหรับการควบคุมการเกิดเพลิงไหม้คือการตัดปัจจัยตัวใดตัวหนึ่งออกการป้องกนโดยใช้สารดับเพลิงคือการป้องกันไม่ ให้ออกซิเจนในอากาศเข้าไปในบริเวณที่เกิดไฟส่วนการฉีดน้ำดับเพลิงคือการลดอุณหภูมิหรือความร้อนนั้นเองเมื่อปัจจัยไม่ครบไฟจะดับลง (ลือชัย ทองนิล, 2548) เอกสารประกอบการฝึกอบรม NIPPON (2554)องค์ประกอบของไฟ จะต้องมี 3 อย่างคือ 1. วัตถุเชื้อเพลิง 2. ออกซิเจน 3. ความร้อนเมื่อมีองค์ประกอบทั้ง 3 อย่างนี้อยู่แล้ว ไฟก็จะเกิดลุกไหม้ขึ้นและเกิดปฏิกิริยาลูกโซ่ ฉะนั้นการที่จะดับไฟก็ทำได้โดยการเอาองค์ประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งออกไปไฟก็จะดับลง สามเหลี่ยมของไฟ แสดงให้เห็นว่าไฟจะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ เชื้อเพลิง(ในรูปของไอระเหย) อากาศ (ออกซิเจน) และความร้อน (ถึงอุณหภูมิติดไฟ) และการที่ไฟจะติดขึ้นได้นั้นเชื้อเพลิงจะอยู่ในรูปของสารระเหย หรือฝอยละเอียดของของเหลว หรือฝุ่นละอองของของแข็ง และจะต้องอยู่ในลักษณะของการฟุ้งกระจ่ายในอัตราส่วนที่พอดีกับอากาศ

สุพร ประคองเก็บ (2550) [13] ศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมการป้องกันอัคคีภัยเบื้องต้นในชุมชนตลาดเก่า บ้านบางซอ หมู่3 ตำบลบางตาเถร อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า สภาพพฤติกรรมการป้องกันอัคคีภัยเบื้องต้น ของประชากรเป้าหมาย ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 21 เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมีความสอดคล้องกัน โดยพบว้า พฤติกรรมการป้องกันอัคคีภัยเบื้องต้น ซึ่งผู้วิจัยได้กาหนดเกณฑ์การประเมิน คือ พฤติกรรมการป้องกันอัคคีภัยเบื้องต้นรายข้อที่มีค่าเฉลี่ย ต่ำกว่า 4 ถือว่าเป็นปัญหาและควรได้รับการพัฒนาในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากการเกิดอัคคีภัยนั้น ถ้า หากวามีความประมาทหรือมีการปฏิบัติไม่ถูกต้องแม้จะเป็นจุดเล็กๆ ก็อาจเป็นสาเหตุให้เกิดอัคคีภัย และลุกลามจนเกิดความเสียหายอย่างใหญ่หลวงนานัปการ ได้แก่ 1. พฤติกรรมการจัดระเบียบเรียบร้อย เมื่อเรียงตามลำดับ ของค่าเฉลี่ยที่พบว่าเป็น ปัญหาจากมากไปน้อยพบในประเด็นของการจัดระเบียบครัวเรือนให้เรียบร้อย การสะสางสิ่งของ ให้สามารถหยิบใช้งานได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว ป้องกันการติดต่อลุกลามเมื่อเกิดอัคคีภัย การจัดเก็บ เศษขยะจำพวกกระดาษ เศษผ้า ให้เป็นระเบียบในถังภาชนะปิด การจุดหรือเผาขยะมูลฝอย หญ้า แห้ง โดยไม่ได้ดูแลจนดับสนิท การวางเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น โทรทัศน์ ตู้เย็นให้ชิดติดผนัง และการ สูบบุหรี่บนที่นอน หรือทิ้งกนบุหรี่ในที่เขี่ยบุหรี่ โดยขยี้ดับไม่หมด 2. พฤติกรรมการตรวจตราซ่อมบำรุง เมื่อเรียงตามลำดับ ของค่าเฉลี่ยที่พบว่าเป็น ปัญหาจากมากไปน้อยพบในประเด็นของการหมันตรวจตราซ้อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น สายไฟที่ ฉนวนหุ้มเปือยลอกหลุด ขั้วต่อที่หลวม รวมทั้งการชำรุดเสียหายของส่วนประกอบอื่นๆอยู่เสมอ การหมันตรวจเตาแก๊สหุงต้มในครัวเรือนอยู่เสมอเพราะอาจเกิดรั่วได้ การต้มน้ำโดยใช้เครื่องต้มน้ำไฟฟ้าแล้วเสียบปลักทิ้งไว้ทั้งวัน เมื่อเสร็จการหุงต้มแล้วดับไฟ เมื่อใช้เตาแก๊สปิดวาล์วเตาแก๊สและ ถังแก๊สให้เรียบร้อย การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ดัดแปลงเลียนแบบ เนื่องจากมีราคาถูกกว่าของแท้ 3. พฤติกรรมการมีระเบียบวินัย เมื่อเรียงตามลำดับ ของค่าเฉลี่ยที่พบว่ามีปัญหา จาก มากไปน้อยพบในประเด็นของการสร้างนิสัยการมีระเบียบวินัย และปลูกฝังจิตสำนึกแก่บุตรหลาน ให้พึงระวังในปฏิบัติเพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัยในชุมชนของตนเอง การให้ความร่วมมือในการปฏิบัติตามข้อแนะนำ หรือแนวทางที่ทางราชการหรือสถาบันด้านการป้องกนและระงับอัคคีภัยกำหนดไว้ เพื่อความปลอดภัย การลืมเสียบปลักเครื่อง ใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้เสมอ การเปิดพัดลมแล้วไม่ปิด ปล่อยให้หมุนค้างคืนค้างวันอยู่เสมอ และเมื่อจอดปั๊มเพื่อเติมน้ำมันมักจะสูบบุหรี่ 4. พฤติกรรมการให้ความร่วมมือ เมื่อเรียงตามลำดับ ของเฉลี่ยที่พบวาเป็นปัญหาจาก มากไปน้อยพบในประเด็นของการศึกษาหาความรู้ในการป้องกนอัคคีภัยโดยใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ในการดับเพลิงตลอดจนการฝึกซ้อมในการปฏิบัติตามแผนฉุกเฉินเมื่อเกิดเพลิงไหม้ การตรวจตรา และเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงให้พร้อมใช้อยูเสมอ การให้ความร่วมมืออยางดีกับกิจกรรมเพื่อส่วนรวม หรือกิจกรรมในชุมชนของตนเอง การจุดธูปเทียนบูชาพระเสมอในเวลากลางคืน ในขณะเกิดเพลิง ไหม้ ประชาชนมักตื่นตกใจและขาดสติ คิดแต่จะหนีโดยไม่คำนึงถึงสิ่งอื่น

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.1 ชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน ประกอบด้วยตัวตรวจจับควันแผงวงจรควบคุมอาดุยโน่ (Arduino) และ ชุดบอร์ดส่งข้อมูลไร้สาย(GSM module)

1.2 ศึกษาประสิทธิภาพโดยตารางการทดลองการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

1.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟนโดยกลุ่มเป้าหมายได้แก่พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน

2) สมมติฐาน

ชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน สามารถทำงานได้จากการทดสอบ 10 ครั้ง

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แหล่งของการศึกษาข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่สำคัญ คือ ห้องสมุด เพราะห้องสมุดเป็นที่รวมของหนังสือ ตำรา และเอกสารต่างๆมากมาย มีทั้งตำรา เอกสาร วารสาร งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาเป็นต้น อีกทั้งในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในการค้นคว้าเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยมากขึ้น ทั้งนี้แหล่งข้อมูลและการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ได้แก่

3.1.1 หนังสือหรือตำรา ถือว่าเป็นแหล่งค้นคว้าที่ดี เพราะผู้เขียนจะเขียนในเนื้อหาสาระที่ค่อนข้างละเอียดในเรื่องที่เห็นว่ามีความสำคัญ ทำให้ได้ความรู้เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด ทฤษฎี ฯลฯ เพื่อใช้เป็นความรู้ในการทำวิจัยต่อไป

3.1.2 รายงานการวิจัยและปริญญานิพนธ์ รายงานการวิจัย (research report) นิยมจัดพิมพ์เป็นเอกสารรูปเล่ม อาจเป็นงานวิจัยเดี่ยวหรืองานวิจัยเป็นคณะ ส่วนปริญญานิพนธ์ถือเป็นรายงานการวิจัยของนักศึกษาแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาขั้นบัณฑิตศึกษา โดยในระดับปริญญาโทอาจเลือกทำวิทยานิพนธ์ (thesis) ภาคนิพนธ์ (term paper) หรือการค้นคว้าอิสระ (independent study) ส่วนในระดับปริญญาเอกทำวิทยานิพนธ์ (dissertation) ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งสำคัญของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

3.1.3 สารานุกรมเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับใช้ศึกษาและตรวจสอบสาระความรู้ในสาขาวิชาการต่างๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาวิชาได้เขียนไว้โดยสังเขป

3.1.4 แผนและนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนและนโยบายการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ฯลฯ หรือรายงานประจำปีของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.1.5 เอกสารรวบรวมบทคัดย่อของงานวิจัยและปริญญานิพนธ์ จะมีบทคัดย่อของงานวิจัยจำแนกตามสาขาต่างๆ ส่วนบทคัดย่อปริญญานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยและสถาบันอุดมศึกษาที่เปิดสอนมักจะจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มรายปี หรือรวมหลายปีเข้าด้วยกัน

3.1.6 วารสารจะเป็นแหล่งของข้อมูลที่มีเนื้อหาสาระทันสมัยกว่าตำราโดยทั่วไป จึงเป็นประโยชน์มากต่อการศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย วารสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้อง

3.1.7 การสืบค้นจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้น ในปัจจุบันจึงได้มีการนำเอาเอกสารต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ วารสาร เอกสาร ข้อมูลต่างๆ แสดงไว้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการค้นคว้า ซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถสืบค้นและจัดการพิมพ์เรื่องที่ตนเองสนใจออกมาได้ตามความต้องการ โดยผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องไปยังแหล่งที่เก็บข้อมูลเอง เพียงแต่ผู้วิจัยต้องศึกษาเกี่ยวกับวิธีการสืบค้นข้อมูลจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเพื่อหาเกี่ยวกับ1. ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm System)2. บอร์ดArduino ESP 8266 NODE MCU3. แอพพลิเคชั่นไลน์ (LINE Application)4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ และจัดเตรียมงานวิจัยในครั้งนี้

ได้กำหนดการให้คะแนนคำตอบของแบบสอบถาม

3.5 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5.1 เก็บแบบการประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3.5.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์

3.6 วิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพ

3.6.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม



ภาพที่ 18 แบบชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน

2) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1-1 ผลการหาสมรรถนะของชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน

รายการประเมิน	**ผลการทดลอง**	
	ทำงานได้	**ทำงานไม่ได้**
การทดลองระยะในการตรวจจับเปลวเพลิง จำนวน 10 เซนติเมตร	✓	
การทดลอง Reset ระบบโดยการหมุน Selector Switch OFF–N0 จำนวน 10 ครั้ง	✓	
การทดลองสัญญาณแจ้งเตือนไปยังสมาร์ทโฟน จำนวน 10 ครั้ง	✓	
สรุปผล	**ทำงานได้**	

จากตารางที่ 1-1 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟนปรากฏว่ามีประสิทธิภาพดี

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ช่างเทคนิคและนักศึกษาแผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินความพึงพอใจ คือกลุ่มพนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัดจำนวน 10 คน

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลที่มีชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 1 การทำงานของชุดแจ้งเตือนมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 รองลงมา ได้แก่ ข้อ10 ประสิทธิภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟนมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็นลำดับสุดท้าย ได้แก่ ข้อ7เทคโนโลยีที่นำมาใช้เหมาะสมกับปัจจุบัน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.89

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน ช่วยให้ผู้ใช้ชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน สะดวกต่อผู้ใช้งาน เป็นประโยชน์อย่างยิ่งทางสังคมและเศรษฐกิจที่ยังยืนต่อไป

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) ควร OFF Selector Switch ก่อนจ่ายไฟเข้า Input ของชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน

2) ควรเช็คยอนเงินในซิม เมื่อไม่ได้ใช้ชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟนเป็นเวลานาน

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] **การเกิดอัคคีภัย** แหล่งที่มา : http://www.research-system.siam.edu/images/coop/Industrial_fire

[2] **บอร์ดโมดูลสื่อสาร UC15-T** แหล่งที่มา : https://www.thaieasyelec.com/product/1090/3g-moduleuc15-t

[3] **บอร์ด Arduino** แหล่งที่มา :https://sites.google.com/site/karanwinatktech/unit1

[4] **ตัวตรวจจับควัน รุ่น MQ-2** แหล่งที่มา :https://www.vongjorn.com/product/2350/mq-2-smoke-gas-sensor

[5] จอแสดงผล LCD 16x2 แหล่งที่มา : https://www.spmicrotech.com/wp-content/uploads/

[6] **ไฟแสดงสถานะ Pilot lamp** แหล่งที่มา : https://sc04.alicdn.com/kf/HTB1C2GsaaWs3KVjSZF

[7] **SD Card Module** แหล่งที่มา :https://www.arduino4.com/product/236/sd-card-reader-module

[8] **เมมโมรี่การ์ด (Memory Card)** แหล่งที่มา :https://www.powerbuy.co.th/th/product/kingston-

[9] จุฑาภรณ์ นวลใย (2548) **ศึกษาแนวทางการป้องกันและบรรเทาปัญหาอัคคีภัยในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา** แหล่งที่มา https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/dima40856jj_ch2.pdf

[10] ชนาคัลภ์ พันธ์หว้า (2542, อ้างใน ภาคย์ เทพวัลย์, 2549) **ศึกษาแนวความคิดการออกแบบเพื่อการป้องกันอัคคีภัยในอาคารประเภทโรงแรม** แหล่งที่มา : https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/dima40856jj_ch2.pdf

[11] นพพล เอกคุณากูล (2553) **ศึกษาแนวทางการปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อความปลอดภัยจากอัคคีภัยของอาคารที่อยู่อาศัยรวมสำหรับผู้สูงอายุ** แหล่งที่มา :https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/dima40856jj_ch

[12] ลือชัย ทองนิล (2548) **เพลิงไหม้เกิดจากการที่เชื้อเพลิงได้รับความร้อนสูงถึงจุดวาบไฟ** แหล่งที่มา : https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/dima40856jj_ch2.pdf

[13] สุพร ประคองเก็บ (2550) **ศึกษาการพัฒนาพฤติกรรมการป้องกันอัคคีภัยเบื้องต้นในชุมชนตลาดเก่าบ้านบางซอ** หมู่ 3 ตำบลบางตาเถร อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี แหล่งที่มา :https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/dima40856jj_ch2.pdf

ชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

นายศรายุทธ มุติพันดา[1] อภิสิทธิ์ เกษกิ่ง[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Sarayut Mutiphanda[1] .Aphisit Ketking[2] Sompong Kaesa[3] Manod Poungkam[4] Sittichai Chandabimba[5]



ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม ตัวหนังสือ TH SarabunPSK14 (จัดชิดซ้าย)

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายศรายุทธ มุติพันดาคณะเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: tor2643@gmail.com

[2] นายอภิสิทธิ์ เกษกิ่งคณะเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: aphisit7455@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3] นายสมพงษ์ แคสา ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[4]มาโนชย์ พวงคำ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Manod2505@gmail.com

[5] นายสิทธิชัย จันทพิมพะ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: Teemam456@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

สื่อการเรียนการสอนในวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน และใช้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองใช้เครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

เนื่องจากปัจจุบัน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในเครื่องจักรกลทางอุตสาหกรรม ยานยนต์ในระบบขนส่ง เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ และเครื่องมือทางการแพทย์ ในส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบใช้แปรงถ่านมีข้อเสียคือ การเสียดสีของแปรงถ่านทำให้เกิดความร้อน เกิดการสึกหรอ การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าในการสตาร์ทมอเตอร์และขณะทำงานที่ความเร็วรอบสูงๆ ความฝืดเนื่องจากแปรงถ่านก็จะเพิ่มขึ้นทำให้แรงบิดไม่คงที่ ในการบำรุงรักษาจะต้องกำหนดเวลาที่แน่นอนและต้องมีค่าใช้จ่าย จึงมีการพัฒนาและปรับเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน เพราะมีประสิทธิภาพสูง ความเร็วรอบสูง ให้แรงบิด และกระจายความร้อนในขดลวดสเตเตอร์ได้ดีกว่ามอเตอร์กระแสตรงชนิดมีแปรงถ่านทั่วๆ ไป มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน รวมทั้งมีความเฉื่อยหรือการต้านการหมุนที่ต่ำ และประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแปรงถ่าน [1]

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านมีหลักการทำงานและวงจรควบคุมมอเตอร์ที่ซับซ้อน คือ มีชุดขดลวดอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่และชุดสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุนใช้อุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์ มีการควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้โรเตอร์หมุนได้ โดยอาศัยการป้อนแรงดันไฟฟ้าเข้าที่ขดลวดสเตเตอร์สามเฟสที่วางเป็นลำดับสัมพันธ์กัน สำหรับการตรวจจับตำแหน่งของตัวหมุนจะใช้ฮอลล์เซนเซอร์จำนวน 3 ชุดฝังไว้ที่ปลายสุดของสเตเตอร์ ทำให้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน สามารถควบคุมทิศทางการหมุนและความเร็วรอบได้ง่ายด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านมีหลายวิธี เช่น การต่อความต้านทานอนุกรมกับวงจรอาร์เมเจอร์ โดยเมื่อเพิ่มความต้านทานอนุกรมกับวงจรอาร์เมเจอร์ ความเร็วของมอเตอร์จะลดลง หรือการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าที่วงจรอาร์เมเจอร์ โดยความเร็วของมอเตอร์จะขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้กับมอเตอร์ เมื่อแรงดันไฟฟ้ามากความเร็วของก็มอเตอร์ก็จะสูงขึ้นและเมื่อแรงดันไฟฟ้าลดลงความเร็วของมอเตอร์ก็ลดตามไปด้วย แต่การควบคุมในวิธีดังกล่าวถึงแม้ว่าจะควบคุมความเร็วมอเตอร์ให้คงที่ได้ แต่ที่ความเร็วต่ำจะส่งผลให้แรงบิดต่ำไปด้วย ดังนั้นเราจึงเลือกใช้วิธีการควบคุมโดยการจ่ายกระแสไฟให้กับมอเตอร์เป็นช่วงๆ โดยอาศัยกระแสไฟที่ป้อนให้กับมอเตอร์ให้เป็นค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วง ซึ่งเราเรียกว่า PWM (Pulse Width Modulation

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำโครงงานชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน โดยสามารถควบคุมความเร็วรอบได้โดยใช้วิธีการมอดูเลตความกว้างของ 2 สัญญาณพัลส์ และการกลับทิศทางการหมุนทำได้โดยการกลับขั้วของแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้อนให้กับมอเตอร์เพื่อใช้ประโยชน์ในการศึกษาการทำงานและการฝึกทดลองต่อวงจรได้สะดวก และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การควบคุมทิศทางและความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน[3]

2.2.1 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านมีหลายวิธี เช่น การต่อความต้านทานอนุกรมกับวงจรอาร์เมเจอร์ โดยเมื่อเพิ่มความต้านทานอนุกรมกับวงจรอาร์เมเจอร์ ความเร็วของมอเตอร์จะลดลง หรือการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าที่วงจรอาร์เมเจอร์ โดยความเร็วของมอเตอร์จะขึ้นอยู่กับแรงดันไฟฟ้าที่เราป้อนให้กับมอเตอร์ เมื่อแรงดันไฟฟ้ามากความเร็วของก็มอเตอร์ก็จะสูงขึ้นและเมื่อแรงดันไฟฟ้าลดลงความเร็วของมอเตอร์ก็ลดตามไปด้วย แต่การควบคุมในวิธีดังกล่าวถึงแม้ว่าจะควบคุมความเร็วมอเตอร์ให้คงที่ได้ แต่ที่ความเร็วต่ำจะส่งผลให้แรงบิดต่ำไปด้วย ดังนั้นเราจึงเลือกใช้วิธีการควบคุม

โดยการจ่ายกระแสไฟให้กับมอเตอร์เป็นช่วงๆ โดยอาศัยกระแสไฟที่ป้อนให้กับมอเตอร์ให้เป็นค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วง ซึ่งเราเรียกว่า PWM (Pulse Width Modulation)

2.2.2 การมอดูเลชั่นทางความกว้างของพัลส์ (PWM)

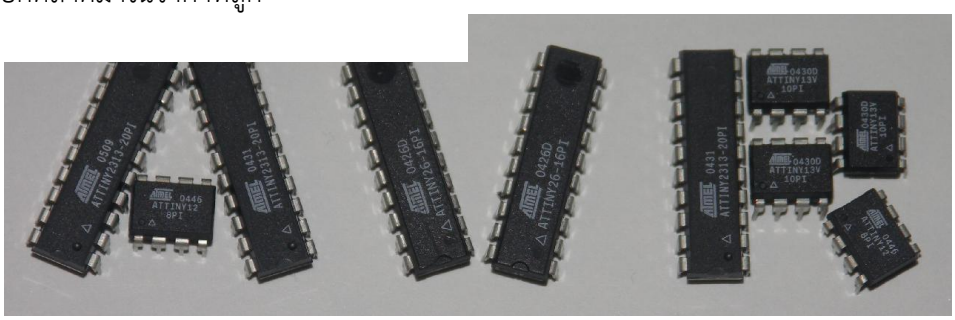
PWM (Pulse Width Modulation) จะเป็นการปรับเปลี่ยนที่สัดส่วนและความกว้างของสัญญาณพัลส์โดยความถี่ของสัญญาณพัลส์จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ค่า duty cycle ซึ่งค่าของ duty cycle คือช่วงความกว้างของพัลส์ที่มีสถานะลอจิกสูงโดยคิดสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นจากความกว้างของพัลส์ทั้งหมดในการปรับคาบเวลาจะมีผลกับกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกไปยังอุปกรณ์ที่จะควบคุมดังนี้ถ้าปรับ 50% Duty cycle จะทำให้มีช่วงที่เป็น High 50% ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกไปจะเหลือแค่ 50% ของทั้งหมดเมื่อนำไปควบคุมมอเตอร์จะทำให้มอเตอร์หมุนด้วยความเร็ว 50% ของความเร็ว

2.2.3 การควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์

มอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปลงถ่านสามารถปรับทิศทางการหมุนโดยควบคุมลำดับสัญญาณที่ไปขับมอเตอร์ของเฟสU V W เป็น W V U ตามลำดับ ทิศทางการหมุนของมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปลงถ่านนั้นสามารถตรวจจับได้โดยสัญญาณฮอลล์ทั้งนี้การระบุเฟสและทิศทางการหมุนของมอเตอร์ต้องเป็นไปตามคุณลักษณะของมอเตอร์นั้นๆ ที่กำหนด

2.2.4 Arduino [3]

2.2.4.1 โครงการที่นำชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ มาใช้ร่วมกันในภาษา C ซึ่งภาษา C นี้เป็นลักษณะเฉพาะ คือมีการเขียนไลบารี่ของ Arduino ขึ้นมาเพื่อให้การสั่งงานไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แตกต่างกัน สามารถใช้งานโค้ดตัวเดียวกันได้ โดยตัวโครงการได้ออกบอร์ดทดลองมาหลายๆรูปแบบ เพื่อใช้งานกับ IDE ของตนเอง สาเหตุหลักที่ทำให้ Arduino เป็นนิยมมาก เป็นเพราะซอฟแวร์ที่ใช้งานร่วมกันสามารถโหลดได้ฟรี และตัวบอร์ดทดลองยังถูกแจกแปลน ทำให้ผู้ผลิตจีนนำไปผลิตและขายออกตลาดมาในราคาที่ถูก



ภาพที่ 1 Arduino

ที่มาของภาพ: https://cz.lnwfile.com/n5492y.jpg

Auduino นั้นได้ใช้ชิปAVR เป็นหลักใน Auduino แทบรุ่น สาเหตุมาจากไมโครคอนโทรเลอร์ของตะกูลAVR นั้นมีความทันสมัย ในชิปในบางตัวสามารถเชื่อมต่อผ่าน USB ได้โดยตรง สามารถใช้กับคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี และในไมโครคอนโทรเลอร์ตะกูล AVR ยังมีส่วนของโปรแกรมพิเศษที่เรียกว่า Bootloader อยู่ในระดับล่างกว่าส่วนโปรแกรมปกติ ซึ่งจะเป็นส่วนโปรแกรมที่จะถูกเรียกขึ้นมาก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้สามารถเขียนสั่งให้ทำงานใดๆก็ได้ ก่อนการเรียกโปรแกรมปกติ ทำให้ Arduino นั้นอาศัยส่วนโปรแกรมแกรมพิเศษนี้ในการทำให้ชิปสามารถโปรแกรมผ่านพอร์ตอนุกรมชนิด UART ได้ จึง

ทำให้การเขียนโปรแกรมลงไปในชิปใช้เพียง USB to UART ก็เพียงพอแล้ว แต่การโปรแกรมด้วยการใช้โปรโตคอล UART ก็มีข้อเสียตรงที่ต้องใช้เวลาในการบูทเข้าโปรแกรมปกติประมาณ 1 – 2 วินาที

2.2.4.2. บอร์ด Arduino Duo คำว่า Duo เป็นภาษาอิตาลี ซึ่งแปลว่าหนึ่ง เป็นบอร์ด Arduino รุ่นแรกที่ออกมา มีขนาดประมาณ 68.6x53.4mm เป็นบอร์ดมาฐานที่นิยมใช้งสนกันมากที่สุด เนื่องจากเป็นขนาดที่เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเรียนรู้ Arduino และมี Shields ให้เลือกใช้งานได้มากกว่าบอร์ด Arduino รุ่นอื่นๆที่ออกมาเฉพาะมากกว่า โดยบอร์ด Arduino Uno ได้มีการพัฒนาเรื่อยมา ตั้งแต่ R2 R3 และรุ่นย่อยที่เปลี่ยนชิปไอซีเป็น แบบ SMD



ภาพที่ 2 Arduino Uno R3

ที่มาของภาพ: https://sites.google.com/site/mikhorkhxnthorllexr

2.2.5 Brushless Motor DC [4]

เนื่องจากในปัจจุบันมอเตอร์ได้ถูกนามาใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในทางอุตสาหกรรมในระบบการขนส่งเครื่องใช้ไฟฟ้าและในทางการแพทย์โดยส่วนใหญ่เราจะเห็นว่าในทางอุตสาหกรรมได้นำมอเตอร์หลายแบบหลายชนิดมาเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องจักรซึ่งหนึ่งในนั้นคือมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านมอเตอร์ชนิดนี้มีประสิทธิภาพสูงความเร็วรอบสูงให้แรงบิดและกระจายความร้อนในขดลวดสเตเตอร์ได้ดีกว่ามอเตอร์กระแสตรงชนิดมีแปรงถ่านทั่วๆไปมีอายุการใช้งานที่ยาวนานรวมทั้งมีความเฉื่อยหรือการต้านการหมุนที่ต่ำและมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านนี้ไม่จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาแปรงถ่านจึงทาให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแปรงถ่าน



ภาพที่ 3 Brushless Motor DC

ที่มาของภาพ: https:/cf.shopee.co.th/file/e8bb92

อย่างไรก็ตามแม้ว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านมีข้อดีมากมายแต่ก็ยากต่อการควบคุมเนื่องจากมีหลักการทางานและวงจรที่ใช้ควบคุมซับซ้อนยุ่งยากกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงทั่วๆไป โดยหลักการทางานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านนี้มีการทำงานโดยจะมีขดลวดอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่และสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุนและใช้ตัวตรวจจับตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์

มอเตอร์แบบนี้จะมีการคอมมิวเตชั่นทางกลด้วยอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้โรเตอร์หมุนได้โดยอาศัยการป้อนแรงดันไฟฟ้าเข้าที่สเตเตอร์ที่เป็นลำดับที่สัมพันธ์กันทั้งสามเฟสสำหรับการตรวจจับตำแหน่งของตัวหมุนจะใช้ฮอลล์เซนเซอร์จานวน 3 ชุดฝังไว้ที่ปลายสุดของสเตเตอร์ถึงแม้ว่าจะมีการทำงานที่ซับซ้อนแต่ทางด้านอุตสาหกรรมก็ให้ความสนใจเป็นอย่างมากเนื่องจากมีข้อดีมากกว่าข้อเสียซึ่งต่างจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบมีแปรงถ่านที่มีข้อเสียคือการเสียดสีของแปรงถ่านทาให้เกิดความร้อนเกิดการสึกหรอการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้าในการสตาร์ทมอเตอร์และเมื่อเราใช้ความเร็วรอบสูงๆความฝืดเนื่องจากแปรงถ่านก็จะเพิ่มขึ้นทาให้แรงบิดไม่คงที่ในการบำรุงรักษานั้นจะต้องใช้เวลาที่แน่นอนในการบำรุงรักษาและต้องมีค่าใช้จ่ายจากข้อเสียของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบมีแปรงถ่านนี้ทำให้ทางโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆหันมาใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านกันมากขึ้นจึงทำให้เป็นที่นิยมเป็นอย่างมากถึงแม้ว่าจะมีการควบคุมที่ยุ่งยากโดยการควบคุมนี้จะต้องควบคุมทิศทางการหมุนและความเร็วรอบเนื่องจากงานส่วนใหญ่จะต้องการปรับความเร็วรอบการกลับทิศทางการหมุนและต้องการให้ความเร็วรอบคงที่ดังนั้นในโครงงานนี้ทางผู้จัดทาจึงจัดทำชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านโดยชุดทดลองการควบคุมนี้สามารถควบคุมความเร็วรอบได้โดยใช้วิธีการมอดูเลตความกว้างของสัญญาณพัลส์และการกลับทิศทางการหมุนทาได้โดยการเขียนโปรแกรมมาควบคุมการกลับขั้วของแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ป้อนให้กับมอเตอร์

2.2.6 Electronic Speed Control (ESC) [5]

สปีดคอนโทรล หรือ ESC (Electronic Speed Control) ทำหน้าที่ ควบคุมความเร็วมอเตอร์ให้หมุนช้า-เร็วเดินหน้า-ถอยหลัง หรือเบรค ตามสัญญาณควบคุมที่ได้รับจาก กล่องภาครับ (Receiver)



ภาพที่ 4 Electronic Speed Control

ที่มาของภาพ: https://www.amazon.com/RC-Brushless-Electric

โดยสมัยใหม่ส่วนใหญ่มีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่แปลสัญญาณอินพุตและควบคุมมอเตอร์อย่างเหมาะสมโดยใช้โปรแกรมในตัวหรือเฟิร์มแวร์ในบางกรณีอาจเป็นไปได้ที่จะเปลี่ยนเฟิร์มแวร์ในตัวจากโรงงาสำหรับเฟิร์มแวร์โอเพนซอร์สสำรองที่เปิดเผยต่อสาธารณะ โดยทั่วไปจะทำเพื่อปรับ ESC ให้เข้ากับแอปพลิเคชันเฉพาะ ESC บางตัวสร้างขึ้นจากโรงงานด้วยความสามารถของเฟิร์มแวร์ที่ผู้ใช้อัพเกรดได้อื่นๆต้องใช้การบัดกรีเพื่อเชื่อมต่อโปรแกรมเมอร์ ESC มักขายเป็นกล่องดำพร้อมเฟิร์มแวร์ที่เป็นกรรมสิทธิ์ ในปี 2014 วิศวกรชาวสวีเดนชื่อBenjamin Vedderได้เริ่มโครงการ ESCแบบโอเพนซอร์สในภายหลังเรียกว่า VESCโครงการ VESCได้รับความสนใจจากตัวเลือกการปรับแต่งขั้นสูงและราคาสร้างที่ค่อนข้างสมเหตุสมผลเมื่อเทียบกับ ESC ระดับไฮเอนด์อื่น ๆ

2.2.7 แสดงผลจอ LCD [6]

คำว่า LCD ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลวหลักการคือด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดนผลึกปิดกั้นไว้จะไม่สว่างผลึกมีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตอล เช่นสีเขียว หรือ สีฟ้าฯลฯ ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบกับตัวหนังสือแล้วพบกับพื้นหลังสีต่างๆกัน



ภาพที่ 5 จอแสดงผล LCD 16x2

ที่มาของภาพ: https://www.spmicrotech.com/wp-content/uploads/

เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์2555 [9] ในปัจจุบันมอเตอร์ถูกน่ามาประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งหรือการเดินทางอย่างแพร่หลาย เช่น รถไฟฟ้า รถยนต์ และรถจักรยานไฟฟ้า เป็นต้น เนื่องจากต้องการลดการใช้น้ำมันซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการสร้างปัญหาจากด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงราคาที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย จึงท่าให้รถที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น แต่การใช้รถไฟฟ้านั้นระบบขับเคลื่อนหลักคือมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งแบบดั่งเดิมนั้น จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (direct current motor) โดยทั่วไปมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะมีอาร์เมเจอร์เป็นตัวหมุน (rotor) และสนามแม่เหล็กเป็นตัวอยู่กับที่ (stator) ซึ่งจะอาศัยแปรงถ่านและซี่คอมมิวเตเตอร์ ทำหน้าที่เป็นขบวนการคอมมิวเตชันทางกล (commutation mechanical) มอเตอร์แบบนี้จะมีข้อเสีย เนื่องจากการเสียดสีท่าให้เกิดความร้อน การสึกหรอ และการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic interference)

ประภาส แก้วพิทักษ์ (2551) [10] ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง เนื่องจากเครื่องจักรกลไฟฟ้าดังกล่าวสามารถทำงานได้ทั้งเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและทางงานเป็นเครื่องกำาเนิดไฟฟ้าในเครื่องเดียวกัน ผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวมาจัดสร้างอุปกรณ์ที่สามารถคืนพลังงานให้แก่จักรยานไฟฟ้า ซึ่งโดยส่วนของระบบควบคุมการทำงานจะแบ่งออกเป็นสองระบบ คือระบบจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ให้แก่มอเตอร์เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนจักรยานไฟฟ้าและระบบคืนพลังงานโดยการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าและการเบรกจากผลการทดสอบจักรยานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสามารถวิ่งได้ความเร็วสูงสุด 22.28 กิโลเมตร/ชั่วโมง และการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าจะได้ปริมาณพลังงานมากกว่าการประจุแบตเตอรี่โดยใช้การเบรก

สุริยา ศรีวิเศษ (2560) [11] ได้ศึกษาข้อมูล Arduino (อาดุอิโน่) มาจากภาษาอิตาเลี่ยน เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR ที่ถูกพัฒนาเป็นแบบโอเพ่นซอร์ซ (Open Source) ซึ่งผู้ผลิตเปิดเผยข้อมูลทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware)และซอฟต์แวร์ (Software) บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ถูกออกแบบขึ้นมา เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับที่ผู้เริ่มต้นศึกษาการเขียนโปรแกรมเบื้อต้น ซึ่งผู้ใช้งาน สามารถดัดแปลง พัฒนาต่อยอดฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ได้อีกด้วย Arduino นำมาใช้งานเช่นเดียวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลอื่นๆ เพื่อใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดย การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานตามต้องการ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ควบคุมการเปิด/ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ, วงจรวัดค่าอุณหภูมิ, ควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ควบคุมการเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติควบคุมเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ หรือควบคุมความเร็วและทิศทาง การหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น

ผศ. ภาสกร ปนานนท์ (2563) [12] ได้ศึกษาข้อมูล โดรน ใบพัดขนาดเล็กที่ผลิตมาเพื่อใช้งานด้านการเกษตร ใช้เทคโนโลยีการบินอัตโนมัติทำให้มีความเสถียรในการบิน กำหนดจุดการบินแม่นยำ สามารถ

บินได้ทั้งในที่โล่งและแคบได้ดี รับน้ำหนักวัตถุที่ต้องการติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อการประยุกต์ใช้ทางด้านการเกษตรได้ดี สามารถติดกล้องถ่ายภาพเพื่อทำแผนที่ภูมิประเทศรายละเอียดสูงของแปลงเพาะปลูก หรือติดตามการเจริญเติบโตของพืช ควบคุมการสั่งงานด้วยระบบวิทยุคลื่นความถี่ 433 MHz ในการรับ-ส่งสัญญาณ ทำงานได้ตามคำสั่ง เช่น การวางแนวการขึ้นลง ซ้ายขวา ไปข้างหน้า หรือย้อนกลับ ภายใต้การจัดการควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติของผลิตภัณฑ์

ธงชัย คล้ายคลึง 2560 [13] ได้อธิบายพอสรุปได้ว่า โปรมแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (Programmable Controller) หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ เครื่องจักรทางไฟฟ้า รวมทั้งควบคุมกระบวนการผลิตต่างๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมโดยวิธีการกำหนดเงื่อนไขการทำงานหรือการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการทำงานได้ด้วยการโปรแกรมในหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งลำดับการทำงานจะเริ่มจากการรับสัญญาณจากหน่วยอินพุต การประมวลผล และผ่านออกไปที่เอาต์พุต ซึ่งมีหลักการทำงานเช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ แต่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง ฝุ่นละอองมาก ในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ และมีอายุการใช้งานได้ทนทานกว่าจนเรียกได้ว่าเป็น “คอมพิวเตอร์สำหรับอุตสาหกรรม”

เมื่อมีชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์แบบไร้แปรงถ่านไม่พอต่อการเรียนการสอนเราจึงจำเป็นต้องทำชุดทดลองนี้ขึ้นมา เพื่อให้พอต่อการเรียนการเรียนการสอน และทำให้ไม่ประสบปัญหาทางด้านการขาดแคลนอุปกรณ์การเรียนการสอน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.1 ออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

1.2 ศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

1.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

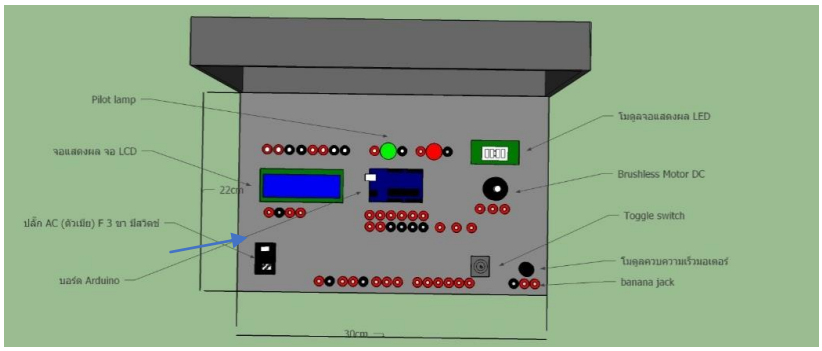
2) สมมติฐาน

ชุดสาธิตแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ผ่านสมาร์ทโฟน สามารถทำงานได้จากการทดสอบ 10 ครั้ง

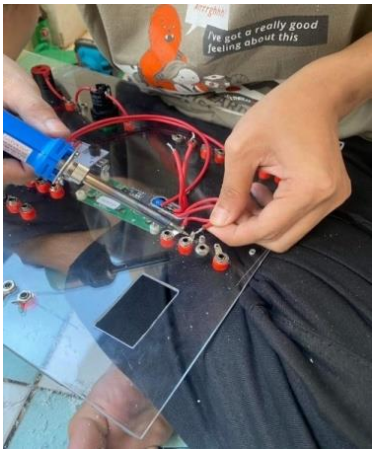
3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน



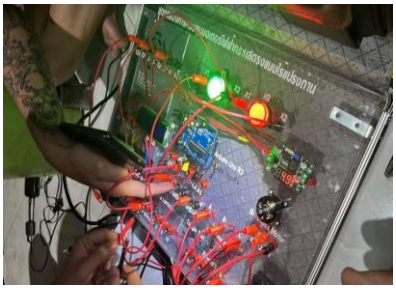
ภาพที่ 6 แบบร่างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน



ภาพที่ 7 ทำการต่อสายวงจรและอุปกรณ์ให้เรียบร้อย



ภาพที่ 8 ทดสอบการทำงานชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน



ภาพที่ 9 ทำการต่อวงจรและทดสอบการทำงานชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

3.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 สร้างแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

3.2.2 สร้างแบบประเมินเพื่อหาความพึงพอใจของ ชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน เป็นคำถามมาตราส่วน จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ

3.3 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 เก็บแบบประเมินหาประสิทธิภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

3.3.2 เก็บแบบสอบถามความพึงพอใจโดยกำหนดขอบเขตของชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

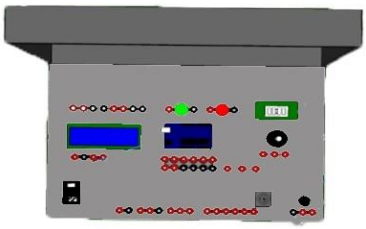
3.4 วิเคราะห์ข้อมูล และสถิตที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินประเมินประสิทธิภาพ

3.4.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



ภาพที่ 10 แบบชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน



ภาพที่ 11 ชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

2) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการหาสมรรถนะของชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน

รายละเอียดการทดลองใช้งาน	ผลการทดลองการใช้งาน	
	สามารถทำได้	ไม่สามารถทำได้
วงจรกลับทางหมุน	✓	
วงจรควบคุมความเร็ว	✓	
เขียนโปรแกรม	✓	

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองการต่อชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านพบว่าสามารถต่อทดลองได้ตามขอบเขตการวิจัย

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ช่างเทคนิคและนักศึกษา

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินความพึงพอใจ คือกลุ่มพนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัด จำนวน 10 คน

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านพบว่า ภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 4.31 มีผลการประเมินในระดับมากเมื่อจำแนกตามหัวข้อ พบว่าอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งานโดยมีคะแนนเฉลี่ยนอยู่ที่ 4.80 มีผลประเมินอยู่ในระดับที่มากที่สุดรองลงมาคือ ความเคลื่อนย้ายได้สะดวกมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.80 มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด และในแต่ละด้าน พบว่า มีความพึงพอใจในระดับมากตามลำดับ

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

ผลการออกแบบและสร้างชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน ช่วยให้ผู้ใช้ชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน สะดวกต่อผู้ใช้งาน ทำให้นักศึกษาหรือผู้สนใจเข้าใจเนื้อหามากขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

2.7 ข้อเสนอแนะ

การนำชุดทดลองควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านใช้งาน สามารถนำไปใช้ในด้านการเรียนการสอนในสถานศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมมอเตอร์ไร้แปรงถ่านและการใช้อาดูโน

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] พิพัฒน์ คัมภีร์วงศ์ :ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน แหล่งที่มา http://digital

[2] ความหมายของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน แหล่งที่มา https://th.element14.com/motor-control-brushless-dc-bldc-technology?ICID=I-CT-TP-BROWSE-2

[3] MassimoBanzi : Arduino หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ แหล่งที่มา http://www.ioxhop.com

[4] Brushless Motor DC แหล่งที่มา https://cf.shopee.co.th/file/e8bb92

[5] Electronic Speed Controlหรือตัวควบคุมความเร็วมอเตอร์ แหล่งที่มา https://sites.google.com

[6] Liquid Crystal Display หรือจอแสดงผล แหล่งที่มา https://www.ioxhop.com/article

[7] Pilot lampไฟแสดงสถานะ แหล่งที่มา https://misumitechnical.com/technical/electrical

[8] Variable Resistor แหล่งที่มา https://sites.google.com/site/somyongregina/academic/electronic/resistor

[9] เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์ : การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน จักรยานสามล้อไฟฟ้า แหล่งที่มา https://engineering.rmutl.ac.th/journal

[10] ประภาส แก้วพิทักษ์ : การทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง แหล่งที่มา http://www.eresearch.rbru.ac.th/pdf-uploads/thesis-1528-file

[11] สุริยา ศรีวิเศษ : การทำงานของอดูโน่ แหล่งที่มา https://sites.google.com/site/mikhorkhxnthorllexr1

[12] ภาสกร ปนานนท์ :โดรนอากาศยานไร้คนขับ แหล่งที่มาhttps://www.dol.go.th/landmap/UAV

[13] ธงชัย คล้ายคลึง : โปรมแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ แหล่งที่มา http://cms.dru.ac.th/jspui/bitstream/

อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

นายอาทิตย์ โมรา[1] นายวัชรินทร์ คำน้อย[2] และ เชาวฤทธิ์ พัวงามประเสริฐ[3]

Artid Mora[1] Watcharin Kumnoi[2] and Chaowrit Phuangamprasert[3]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายอาทิตย์ โมรา นายวัชรินทร์ คำน้อย[2] ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: mouthh055@gmail.com

[3]อาจารย์ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: ek2529@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

พนักงานแผนกปฏิบัติการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพิษณุโลก

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

การวิจัยเรื่อง อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) ในครั้งนี้ ผู้จัดทำการวิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

(1) เพื่อสร้าง อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

(2) เพื่อทดสอบ อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

(3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งาน อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) และให้กลุ่ม พนักงานแผนกปฏิบัติการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพิษณุโลก ที่ผ่านการฝึกอบรม การปฏิบัติงานโดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ได้ทดลองใช้งานอุปกรณ์ต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบและการใช้งานในส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

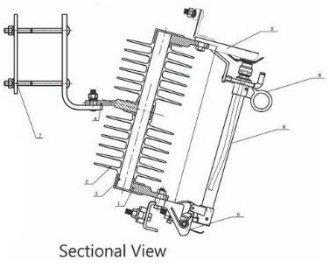
2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

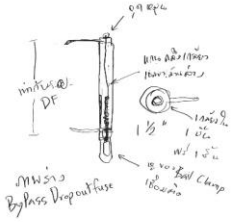
ระบบการส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าในประเทศไทย ในส่วนความรับผิดชอบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะอยู่ที่ระดับแรงดัน 22 kV และ 33 kV ผ่านทางสายส่งระบบจำหน่ายที่บางครั้งอาจมีความยาวหลายสิบกิโลเมตร และระบบการส่งจ่ายไฟฟ้าเกือบทั้งหมดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นแบบรัศมี (Radial) โดยทั่วไปจะมีการติดตั้ง อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินอยู่ 2 รูปแบบคือ รีโครสเซอร์(Recloser) และดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ (Drop-out fuse cutout)หรือเรียกสั้นๆ ว่าฟิวส์คัทเอาท์แรงสูงหรือ ดรอปเอาท์ฟิวส์ หรือ ฟิวส์คัทเอาท์ ติดตั้งในวงจรย่อยเพื่อ ปลดวงจรย่อยออกจากสายส่งหลักในกรณีที่เกิดลัดวงจรในวงจรย่อย นอกจากจะติดตั้ง ในวงจรย่อยหรือไลน์แยกแล้วยังมีการติดตั้ง ดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ที่หม้อแปลงจำหน่าย พาวเวอร์คาปาซิเตอร์ และที่จุดร่วม CT (current transformer) และ VT (voltage transformer) อีกด้วย ซึ่งดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์มีคุณสมบัติเด่นที่ราคาไม่แพง ติดตั้งใช้งานง่าย มีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน กล่าวคือ ประกอบไปด้วยลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าชนิด กระเบื้อง Porcelain ขั้ว ต่อสายไฟฟ้า และมีกลไกสำหรับการ ปลด – สับ กระบอกฟิวส์ในการทำงานเพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินโดยอาศัย ฟิวส์ลิงค์ ที่บรรจุอยู่ภายในกระบอกฟิวส์ ทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าเกินออก ซึ่ง ทำงานได้เพียงครั้ง เดียวเท่านั้น จึงทำให้ดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์มีข้อจำกัดที่เมื่อทำงานตัดกระแสไฟฟ้าเกินออกแล้ว จะต้องรอให้เจ้าหน้าที่มาดำเนินการเปลี่ยน ฟิวส์ลิงค์ใหม่ เป็นผลให้เกิดไฟฟ้าดับเป็นเวลานาน ซึ่งแตกต่างจากอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินประเภท รีโครสเซอร์ ที่เมื่อตัดกระแสไฟฟ้าเกินออกแล้วจะสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าคืนให้กับระบบไฟฟ้าได้อีกครั้งในระยะเวลาอันรวดเร็วแต่ก็มีราคาแพงกว่า ในระบบจาหน่ายจึงมีการใช้ดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์มากกว่ารีโครสเซอร์ ปัจจุบันผู้ใช้ไฟจึงได้รับความเสียหายเนื่องจากไฟดับบ่อยครั้ง และเป็นเวลานานตลอดจนการไฟฟ้า ส่วนภูมิภาคเองก็สูญเสียรายได้จากการขายพลังงานไฟฟ้าเนื่องจากดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์แรงสูงเกิดการชำรุดเสียหายขณะใช้งานมากกว่าที่ควรจะเป็น ส่วนหนึ่ง เนื่องมาจากการเลือกตำแหน่งติดตั้ง

ดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ที่ไม่เหมาะสมหรือการเลือกขนาดพิกัดฟิวส์ลิงค์ที่ไม่ถูกต้องไม่สามารถใช้งานประสานสัมพันธ์กันได้ตลอดทั้ง ระบบจำหน่ายดังนั้นเพื่อให้การจ่ายไฟมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องใช้ ขนาดฟิวส์ให้เป็นไปตามที่กำหนด แต่การสับเปลี่ยนฟิวส์จำเป็นต้องปลดกระบอกฟิวส์ออกมาเพื่อสับ เปลี่ยนฟิวส์จึงทำให้มีการดับไฟเกิดขึ้นจึงได้คิดค้นอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เพื่อเป็นการลดปัญหาการดับกระแสไฟฟ้าอีกครั้งในการเปลี่ยนขนาดฟิวส์ที่ถูกต้อง จึงได้อาศัยหลักการแบ่งกระแสเท่ากันในวงจรขนาน เมื่อมีการแบ่งกระแสแล้วกทำการปลดอีกวงจรที่ขนานกันอยู่ ทำให้ไม่มีการดับของกระแสไฟฟ้า (BY-PASS) โดยนำตัวอุปกรณ์ ดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ มาศึกษาเพื่อออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า





รูปที่ 1 ดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ภาพแบบร่างอุปกรณ์สับเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า

หลักการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า คือการขนานวงจรโดยไม่ลัดวงจรลงกราวด์ คือจะต้องเป็นวัสดุกันไฟ



รูปที่ 2 ไม้ฉนวน (FRP pipe)

FRP pipe คำว่านั้น FRP ย่อมาจาก (Fiberglass Reinforced Plastic) หรือแปลตรงตัวว่า “พลาสติกเสริมเส้นใยแก้ว” หรืออาจจะเป็นที่รู้จักในชื่อ “GRVE pipe” (Glass-fibre reinforced vinyl ester) หรือ “GRE pipe” (Glass reinforced epoxy) ซึ่งเป็นวัสดุที่เกิดจากการผสมกัน (Composite material) ระหว่าง

(1) Thermoset plastics ที่มีจุดเด่นทำหน้าที่ต้านทานการกัดกร่อนของสารเคมี(Corrosion) เชื่อมให้เส้นใยแก้วติดกัน

(2) เส้นใยแก้ว (Fiberglass) จะทำหน้าที่เสริมความแข็งแรงให้กับตัววัสดุ (Fiber glass reinforcement) ทำให้วัสดุ FRP สามารถใช้กับสารที่มีฤทธ์กัดกร่อนได้และยังมีความแข็งแรงคงทนกว่าท่อพลาสติกทั่วไปอย่างท่อ PP และ HDPE



รูปที่ 3 กระบวนการผลิตไม้ฉนวน (FRP pipe)

กระบวนการผลิต FRP จากรูปจะเป็นกระบวนการผลิตวัสดุ FRP ที่เรียกว่า Filament Winding โดยการพัน แบบเปิดในลักษณะทรงกระบอก ด้วยวัสดุ “เส้นใยแก้ว” ที่เคลือบด้วย Thermoset Plastics (พลาสติกที่โดนความร้อนแล้วจะไม่สลายตัว ไม่สามารถมา Recycle ได้) บนแกนโมล์ด และม้วนตัวไปเรื่อยๆ จนเกิดเป็นท่อ FRP นั้นเอง ภายในบรรจุอัดด้วยสารชนิดพิเศษเพื่อป้องกันความชื้นและเพิ่มความแข็งแรงมีคุณสมบัติทางไฟฟ้าตามมาตรฐาน ASTM.F711&OSHA StandardTest100KV./Foot/5Minite

นาตยา คล้ายเรือง, นริศร มานพ และ ปิยะวัฒน์ มณีเพชร นำเสนอหลักการในการเลือกตำแหน่งที่เหมาะสมหรือ มีความจำเป็นในการติดตั้งดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ และหาขนาดพิกัดฟิวส์ลิงค์ที่เหมาะสมสำหรับดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ ที่แต่ละตำแหน่งในสายจาหน่ายแบบเรเดียลได้ โดยใช้โปรแกรม DIgSILENT ในการจำลองระบบเพื่อหากระแสในสภาวะปกติและสภาวะเกิดลัดวงจร เพื่อนำ มาใช้พิจารณาหาจุดติดตั้ง ดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ที่เหมาะสม และหาขนาดพิกัดฟิวส์ลิงค์ให้สามารถทำงานประสานสัมพันธ์กับฟิวส์ลิงค์ที่ใช้ป้องกันหม้อแปลงจำหน่ายที่อยู่ทางปลายสายได้ โดยศึกษากับพื้นที่ชนบทของประเทศไทย ซึ่ง เป็นพื้นที่ ที่ใช้อุปกรณ์ตัดตอนประเภทดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์เป็นส่วนใหญ่กรณีศึกษาคือพื้นที่รับไฟฟ้าจากฟีดเดอร์ 3 สถานีไฟฟ้าย่อยน่าน 1 ผ่านสายจำหน่ายระบบ 22 kV โดยที่พื้นที่ดังกล่าวมีความยาวสายจาหน่ายรวมทั้งสิ้น 52.018 วงจร-กิโลเมตร มีหม้อแปลงจำหน่ายรวม 89 เครื่อง ผลการศึกษาพบว่าจะต้องมีการติดตั้งดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ บริเวณไลน์แยกงสิ้นเพียง 13 ตำแหน่งเท่านั้น จากเดิมที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ติดตั้งไว้จำนวน 17 ตำแหน่ง และสามารถเลือกขนาดพิกัดฟิวส์ลิงค์ให้ทำงานประสานสัมพันธ์กับขนาดฟิวส์ลิงค์ ณ จุดติดตั้งหม้อแปลงจาหน่ายที่อยู่ด้านปลายทางของสายจำหน่ายได้

ผศ.ดร.อรรถพล เจ่าพิทักษ์กุลโครงงานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอผลกระทบของอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจาย (DG) ขนาด 8 MW เชื่อมต่อเข้าสู่ระบบจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศไทย กรณีศึกษาถูกจำลองสำหรับกรณีลัดวงจรสามเฟสและกรณีลัดวงจรหนึ่งเฟสลงดินโดยใช้โปรแกรมการคำนวณระบบไฟฟ้าแบบดิจิตอล ผลสรุปของโครงการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า กระแสลัดวงจรจากสถานีไฟฟ้าจะลดลงเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายติดตั้งเข้าสู่ระบบจำหน่ายไฟฟ้า เนื่องจากอิมพีแดนซ์ของระบบเกิดการเปลี่ยนแปลง กรณีลัดวงจรบางกรณีสามารถนำไปสู่การทำงานที่ผิดพลาดของอุปกรณ์ป้องกัน อีกประการหนึ่ง ผลสรุปของโครงการวิจัยนี้สามารถใช้ และสร้างความเหมาะสมและยุติธรรมทั้งทางด้านผู้ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบกระจายและการไฟฟ้าของประเทศไทย

ยุทธศักดิ์ พลเดช และ เกียรติยุทธ กวีญาณงานวิจัยนี้นำ เสนอผลกระทบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดเล็กที่มีผลกระทบต่อลำ ดับการทำ งานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกันที่มีอยู่เดิมในระบบจำ หน่ายไฟฟ้า 22 kV ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยใช้โปรแกรม DIgSILENT PowerFactory โดยการสร้างระบบจำลองโครงข่ายไฟฟ้าที่มีการเชื่อมโยงเครื่องกำ เนิดไฟฟ้าขนาดเล็กขนาด 4 MW และ 8 MW เข้าที่ต้นทาง กึ่งกลางทาง และปลายสายของฟีดเดอร์หลัก งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 กรณีศึกษา แล้วสังเกตผลที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากกระแสลัดวงจรว่าส่งผลกระทบต่อลำ ดับการทำ งานร่วมกันของอุปกรณ์ป้องกันในระบบเป็นไปในลักษณะใดบ้าง จากนั้นสรุปผลแต่ละกรณีรวมถึงข้อเสนอแนะและวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาชนิดหรือรูปแบบการทำงานที่เหมาะสมของระบบป้องกัน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) สามารถสับเปลี่ยนฟิวส์แรงสูงได้โดยไม่ต้องดับกระแสไฟฟ้าแรงสูง

2) สมมุติฐาน

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดย ไม่ดับกระแสไฟฟ้า(BYPASS Drop-Out FuseCutout)ศึกษาการขนานวงจรไฟฟ้าและ ศึกษาค่าความนำ ไฟฟ้าของวัสดุตัวนำ

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของ ดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ ที่การไฟฟ้ามีใช้

3.2 คิดออกแบบอุปกรณ์สำหรับการสับเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ให้มีขนาดที่จะทำการขนานวงจรของดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ได้



รูปที่ 4 การออกแบบ

3.3 ประกอบโครงสร้างและอุปกรณ์



รูปที่ 5 ประกอบชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.1 แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญอุปกรณ์อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

4.2 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานอุปกรณ์อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่นร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage) (ปกรณ์ ประจัญบาน 2542: 144)

สูตร $P = \frac{f}{N} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean, $\bar{X}$) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2540: 53)

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

$\sum$fx แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในข้อมูลนั้น

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตร $S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

× แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3.....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

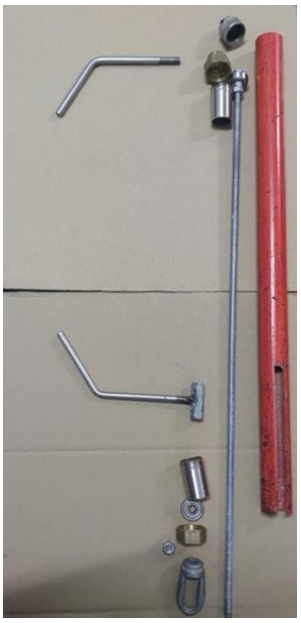
5) ผลการสร้างนวัตกรรม

5.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



รูปที่ 7 โครงสร้างชิ้นส่วนภายนอกอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า

5.2 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



รูปที่ 8 โครงสร้างชิ้นส่วนภายในอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า

6) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 6.1 การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

ทดสอบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)	**ใช้งานได้**	**ใช้งานไม่ได้**
ทดสอบใช้ ครั้งที่ 1	ได้	
ทดสอบใช้ ครั้งที่ 2	ได้	
ทดสอบใช้ ครั้งที่ 3	ได้	
ทดสอบใช้ ครั้งที่ 4	ได้	
ทดสอบใช้ ครั้งที่ 5	ได้	
ค่าเฉลี่ย	ได้	

จากตารางที่ 6.1 การหาประสิทธิภาพใน ของอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) จำนวน 5 ครั้ง พบว่าอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) สามารถสับเปลี่ยนฟิวส์ลิงค์ได้โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้าได้ คิดร้อยละ 100%

ตารางที่ 6.2 การหาประสิทธิภาพกระแสไหลผ่านอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (ทดสอบค่ากระแสที่รับได้)

ทดสอบวัดค่ากระแสไหลผ่านอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)	**กระแสไหลผ่านอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า หน่วย (A)**
ทดสอบ ครั้งที่ 1	1.1 A
ทดสอบ ครั้งที่ 2	1.6 A
ทดสอบ ครั้งที่ 3	2.7 A
ทดสอบ ครั้งที่ 4	1.4 A
ทดสอบ ครั้งที่ 5	3.1 A
ค่าเฉลี่ย	1.98 A

จากตารางที่ 6.2 สรุปการหาประสิทธิภาพกระแสไหลผ่านอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.98 A

ตารางที่ 6.3 การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (ทดสอบแกนหมุนโดยการ หมุนเข้า - หมุนออก)

ทดสอบหมุนแกนอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์ หมุนเข้า - หมุนออก	**มีการติดขัดหรือไม่**	
	มี	**ไม่มี**
ทดสอบ ครั้งที่ 1		**ไม่มี**
ทดสอบ ครั้งที่ 2		**ไม่มี**
ทดสอบ ครั้งที่ 3		**ไม่มี**
ทดสอบ ครั้งที่ 4		**ไม่มี**
ทดสอบ ครั้งที่ 5		**ไม่มี**
ค่าเฉลี่ย	**ไม่มี**	

จากตารางที่ 6.3 การหาประสิทธิภาพใน ของอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (ทดสอบแกนหมุน โดยการ หมุนเข้า - หมุนออก) จำนวน 5 ครั้ง พบว่าอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า) สามารถ หมุนเข้า – หมุนออก ไม่มีการติดขัด คิดร้อยละ 100%

ตารางที่ 6.4 การประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

ลำดับที่	**ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า**	**คะแนน**	$\overline{x}$	**S.D.**	**ระดับความพึงพอใจ**
1	การออกแบบโครงสร้างอุปกรณ์	13	4.33	0.58	พึงพอใจมาก
2	วัสดุที่ใช้ในการทำอุปกรณ์	13	4.33	0.58	พึงพอใจมาก
3	ขนาดของอุปกรณ์	13	4.67	0.58	พึงพอใจมากที่สุด
4	ความแข็งแรงของอุปกรณ์	11	4.67	0.58	พึงพอใจมาก
5	ง่ายต่อการบำรุงรักษาอุปกรณ์	14	4.67	0.58	พึงพอใจมากที่สุด
	รวม	65	4.33	0.62	พึงพอใจมาก

สรุปการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ร่วม คิดค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.33 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาที่พึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ได้แก่ ขนาดดอุปกรณ์ ความแข็งแรงของอุปกรณ์ และง่ายต่อการบำรุงรักษาอุปกรณ์ ระดับความคิดเห็นรองลงมารองลงมามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ได้แก่ การออกแบบโครงสร้างอุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในการทำอุปกรณ์

ตารางที่ 6.5 การประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งาน อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

ลำดับที่	ด้านการใช้งาน อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	คะแนน	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์	15	4.00	0.00	พึงพอใจมาก
2	ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก	14	4.67	0.58	พึงพอใจมากที่สุด
3	ความลื่นของแกนหมุน	13	4.33	1.15	พึงพอใจมาก
4	การจับยึดของอุปกรณ์ดรอปเอ้าท์ฟิวส์	13	4.33	1.15	พึงพอใจมาก
5	น้ำหนักของอุปกรณ์	12	4.00	0.00	พึงพอใจมาก
	รวม	67	4.47	0.74	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.5 สรุปการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ได้แก่ ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก ระดับความคิดเห็นรองลงมารองลงมามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ได้แก่ ความลื่นของแกนหมุน และการจับยึดของอุปกรณ์ดรอปเอ้าท์ฟิวส์และ ระดับความคิดเห็นรองลงมารองลงมามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ได้แก่ ทำงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์และน้ำหนักของอุปกรณ์

ตารางที่ 6.6 การประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัย อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัย อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	คะแนน	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ระยะห่างระหว่าง เฟส A,B	12	4.00	0.00	พึงพอใจมาก
2	ฉนวนป้องกันไฟรั่วไหล	14	4.67	0.58	พึงพอใจมากที่สุด
3	ระยะห่างระหว่าง ตัวนำไฟฟ้าห่างจากกราวด์	13	4.33	1.15	พึงพอใจมาก
4	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	11	3.67	0.58	พึงพอใจมาก
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	13	4.33	1.15	พึงพอใจมาก
	รวม	63	4.20	0.68	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.6 สรุปการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ได้แก่ ฉนวนป้องกันไฟรั่วไหล ระดับความคิดเห็นรองลงมารองลงมามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ได้แก่ ระยะห่างระหว่างตัวนำไฟฟ้าห่างจากกราวด์ และความปลอดภัยขณะใช้งาน และระดับความคิดเห็นรองลงมารองลงมามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 ได้แก่ ระยะห่างระหว่าง เฟส A,B ระดับความคิดเห็นรองลงมารองลงมามีระดับความคิดเห็นอยู่ในพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 ได้แก่ อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย

ตารางที่ 6.7 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับที่	**อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)**	$\bar{x}$	**ระดับความพึงพอใจ**
1	ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	4.33	พึงพอใจมาก
2	ด้านการใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	4.47	พึงพอใจมาก
3	ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	4.20	พึงพอใจมาก
	รวม	2.89	พึงพอใจปานกลาง

จากตารางที่ 6.7 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ด้านการใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ระดับความคิดเห็นรองลงมามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมาก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ได้แก่ ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ระดับความคิดเห็นรองลงมามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมาก มีคิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ได้แก่ ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ต่ออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.89 ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ด้านการใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า และด้านความปลอดภัยอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า

ตารางที่ 6.8 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบ อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

ลำดับที่	ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	การออกแบบ	43	4.30	0.67	พึงพอใจมาก
2	วัสดุที่เลือกใช้เหมาะสม	42	4.20	0.79	พึงพอใจมาก
3	ความยาวอุปกรณ์	35	3.50	0.71	พึงพอใจมาก
4	ความแข็งแรงของอุปกรณ์	38	3.80	0.63	พึงพอใจมาก
5	ง่ายต่อการบำรุงรักษาอุปกรณ์	47	4.70	0.48	พึงพอใจมากที่สุด
	รวม	205	4.10	0.76	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 6.9 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการใช้งาน อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

ลำดับที่	ด้านการใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	สามาลดพื้นที่ได้ไฟดับได้	50	5.00	0.00	พึงพอใจมากที่สุด
2	ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก	41	4.10	0.57	พึงพอใจมาก
3	ความลื่นของแกนหมุนขาจับยึดของอุปกรณ์	45	4.50	0.53	พึงพอใจมากที่สุด
4	การจับยึดของอุปกรณ์ยึดติดแน่นหนา	37	3.70	0.67	พึงพอใจมาก
5	น้ำหนักของอุปกรณ์	35	3.50	0.53	พึงพอใจมาก
	รวม	208	4.16	0.74	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 6.10 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านความปลอดภัย อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	คะแนน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ระยะห่างระหว่าง เฟส A,B	41	4.10	0.32	พึงพอใจมาก
2	ฉนวนป้องกันไฟรั่วไหล	45	4.50	0.53	พึงพอใจมาก
3	ระยะห่างระหว่าง เฟสและกราวด์	43	4.30	0.48	พึงพอใจมาก
4	อุปกรณ์ยึดติดแน่นหนา	42	4.20	0.42	พึงพอใจมาก
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	43	4.30	0.48	พึงพอใจมาก
	รวม	214	4.28	0.45	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 6.11 สรุปผลการศึกษาการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน

ลำดับที่	อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout)	$\bar{x}$	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	4.10	พึงพอใจมาก
2	ด้านการใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า	4.16	พึงพอใจมาก
3	ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดักระแสไฟฟ้า	4.28	พึงพอใจมาก
	รวม	4.18	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 6.11 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบชุดอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า อยู่ระดับความคิดเห็นระดับในความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ได้แก่ ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ระดับตวามคิดเห็นลองลงมาอยู่ในระดับความคิดเห็นระดับพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ได้แก่ ด้านการใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ระดับตวามคิดเห็นลองลงมาอยู่ในระดับความคิดเห็น

ระดับพึงพอใจมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ได้แก่ ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่ออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) อยู่ในระดับความคิดเห็น ระดับในความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ผลสรุปผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในความพึงพอใจอุปกรณ์ดัด Guy wire คิดค่าเฉลี่ย 4.27 ระดับความพึงพอใจมาก

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพิษณุโลก

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพิษณุโลก แผนกปฏิบัติการ10คน ได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย(Simple Random)

สามารถช่วยให้พนักงานแผนกปฏิบัติการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพิษณุโลก สามารถเปลี่ยนฟิวส์แรงสูงโดยไม่ดับกระแสไฟฟ้าได้

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การวิจัยเรื่องอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) มีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างชุดอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) หาประสิทธิภาพชุดอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) และศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) ผู้วิจัยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพิษณุโลก และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ชุดผลิตไฟฟ้าพลังงานร่วม สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะได้ดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (BYPASS Drop-Out Fuse Cutout) ของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตาม เพศชาย จำนวน 3 คน คิดร้อยละ 100 % และเพศหญิง จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0 % แบ่งตามช่วงอายุ 25-35 ปี จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0 % ช่วงอายุ 36-45 ปี จำนวน 2 คน คิดร้อยละ 66.67% ช่วงอายุ 46 ปีขึ้นไป 1 คน คิดร้อยละ 33.33 % แบ่งตามอาชีพ แบ่งตามอาชีพ พนักงานการไฟฟ้า จำนวน 2 คน คิดร้อยละ 66.67 % ข้าราชการ 1 คน คิดร้อยละ 33.33 % ครูผู้ฝึกสอน จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0% และอาชีพอื่นๆ จำนวน

0 คน คิดร้อยละ 100% แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ประกอบไปด้วย การออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ด้านการใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า และ ด้านความปลอดภัย ของอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ซึ่งได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ผลตามลำดับ เปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้ามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ด้านการใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ระดับความคิดเห็นรองลงมามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมาก คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ได้แก่ ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ระดับความคิดเห็นรองลงมามีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับพึงพอใจมาก มีคิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ได้แก่ ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า

การหาประสิทธิภาพในการใช้งานของอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ทดสอบจำนวน 5 ครั้ง อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า สามารถสับเปลี่ยนฟิวส์ลิงค์ได้โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้าได้ 5 ครั้ง คิดร้อยละ 100% การหาประสิทธิภาพกระแสไหลผ่านอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า จำนวน 5 ครั้ง มีกระแสไหลผ่าน 1.1 A, 1.6 A, 2.7 A, 1.4 A, 3.1 A มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.98 A การหาประสิทธิภาพในของอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า (ทดสอบแกนหมุนโดยการ หมุนเข้า - หมุนออก) จำนวน 5 ครั้ง อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า สามารถหมุนเข้า – หมุนออก โดยไม่มีการติดขัด คิดร้อยละ 100%

การประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่ออุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า จำนวน 10 ท่าน และคิดร้อยละ 100% แบ่งตาม เพศชาย จำนวน 10 คน คิดร้อยละ 100% และเพศหญิง จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0 % แบ่งตามช่วงอายุ 18-28 ปีจำนวน 3 คน คิดร้อยละ 30% ช่วงอายุ 29-39 ปี จำนวน 5 คน คิดร้อยละ 50% ช่วงอายุ 40 ปีขึ้นไป 2 คน คิดร้อยละ 20 % แบ่งตามอาชีพ แบ่งตามอาชีพ พนักงานการไฟฟ้า จำนวน 10 คน คิดร้อยละ 100% ข้าราชการ 0 คน คิดร้อยละ 0% ครูผู้ฝึกสอน จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0% และอาชีพอื่นๆ จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0% แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ประกอบไปด้วย ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัยของอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า อยู่ระดับความคิดเห็นระดับในความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ได้แก่ ด้านความปลอดภัย ระดับรองลงมาความคิดเห็นอยู่ในพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ได้แก่ ด้านการใช้งาน ระดับรองลงมาความคิดเห็นอยู่ในพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ได้แก่ ด้านการออกแบบอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า

อภิปรายผล

ผลการวิจัยด้านการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า พบว่าอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า สามารถเปลี่ยนฟิวส์ได้โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ทำให้จ่ายกระแสไฟฟ้า ให้กับผู้ใช้ไฟขณะตรวจซ่อม จากการทดลองกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้าการทดสอบ จำนวน 10 ครั้ง อุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์ จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ นาตยา คล้ายเรือง นริศร มานพ และ ปิยะวัฒน์ มณีเพชร การเลือกขนาดฟิวส์ลิงค์และจุดติดตั้งดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ที่เหมาะสมสำหรับระบบจำหน่าย และ

งานวิจัยของ ผศ.ธนวัฒน์ ฉลาดสกุล Technology Electrical & Electronics อุปกรณ์ป้องกันใน ระบบไฟฟ้ากำลัง ได้ศึกษา และดำเนินการสร้างอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า สำหรับใช้แก้ไขการต่อตรงฟิวส์ลิงค์ของดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ หรือจัดการทำงานของดรอปเอาท์ฟิวส์คัทเอาท์ให้ประสานสัมพันธ์กัน (Line coordination) และสับเปลี่ยนฟิวส์ลิงค์ได้โดนไม่ดับกระแสไฟฟ้า เพื่อให้ระบบจำหน่ายแรงสูงจ่ายไฟฟ้าได้อย่างมั้นคง ลดพื้นที่กระแสไฟฟ้าดับเป็นบริเวณกว้าง

ผลการวิจัยด้านความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีความคิดเห็นระดับในความพึงพอใจมาก สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ประกอบไปด้วย การออกแบบ วัสดุที่เลือกใช้เหมาะสม ความยาวอุปกรณ์ ความแข็งแรงของอุปกรณ์ ง่ายต่อการบำรุงรักษาอุปกรณ์ ด้านออกแบบอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานประกอบไปด้วย สามาลดพื้นที่ได้ไฟดับได้ ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก ความลื่นของแกนหมุนขาจับยึดของอุปกรณ์ การจับยึดของอุปกรณ์ยึดติดแน่นหนา น้ำหนักของอุปกรณ์ ด้านการใช้งานอยู่ระดับความพึงพอใจมาก และด้านความปลอดภัยประกอบไปด้วย ระยะห่างระหว่าง เฟส A,B ฉนวนป้องกันไฟรั่วไหล ระยะห่างระหว่างเฟสและกราวด์ อุปกรณ์ยึดติดแน่นหนา ความปลอดภัยขณะใช้งาน ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ ผศ.ดร.อภิชาติ สนธิสมบัติ เส้นใยสมรรถนะสูง ได้ศึกษาการประยุกต์ เส้นใยสมรรถนะสูง ในการสร้างอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้งานอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า และระยะห่างระหว่างเฟสและกราวด์ ผลการ ทดสอบพบว่ามีระยะห่างระหว่างเฟสและกราวด์ โดยมีท่อฉนวนห่อหุ้มตัวนำให้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ตั้งแต่เดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2566 เพื่อนำปัญหาที่มากที่สุดในระยะเวลา 2 เดือน มาทำการ วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย สถิติ และร้อยละ ทำให้ทราบถึงปัญหาของอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ได้อย่างตรงจุดและปรับปรุงแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ สามารถนำไปขยายผลและปรับปรุงให้มีศักยภาพเพิ่มขึ้นได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาผลการวิจัยอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1. ลดน้ำหนักของอุปกรณ์สำหรับการเปลี่ยนฟิวส์โดยไม่ดับกระแสไฟฟ้า
2. ควรเพิ่มประสิทธิภาพของแกนหมุนให้ดีขึ้น
3. ใช้เครื่องมือได้หลากหลายขึ้นในการปฏิบัติงาน

อุปกรณ์ดัด Guy wire

Guy wire bending device

ธีรภัทร์ ชูเชิด[1] เอกชัย ชูเที่ยง[2] กำไร จันทร์พรม[3]
Teerapat Choocherd[1] Ekachai Chootieng[2] Kamrai Janprom[3]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]ธีรภัทร์ ชูเชิด ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: mouthh055@gmail.com
[2,3]อาจารย์ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

พนักงานแผนกก่อสร้างและแผนกปฏิบัติการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อสร้างและทดสอบหาประสิทธิภาพ รวมถึงศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน อุปกรณ์ดัด Guy wire

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งาน อุปกรณ์ดัด Guy wire และให้กลุ่ม พนักงานแผนกก่อสร้างและแผนกปฏิบัติการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ที่ผ่านการฝึกอบรม การปฏิบัติงานได้ทดลองใช้งานอุปกรณ์ต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบและการใช้งานในส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน แต่เนื่องจากไฟฟ้า เป็นสิ่งที่ไม่สามารถกักเก็บได้ และความต้องการไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลาไม่เท่ากันการไฟฟ้า จำเป็นต้องจัดหาไฟฟ้าให้เพียงพอกับความต้องการใช้ไฟฟ้าตลอดเวลาในปี 2557 ประเทศไทยมีการใช้ไฟฟ้า 168,620 กิกะวัตต์ชั่วโมง ซึ่งนับเป็นอันดับที่ 24 ของโลก และมีการใช้เพิ่มขึ้นต่อเนื่องเฉลี่ยขยายตัวปีละ 4-5 % ในช่วง 10 ปีที่ ผ่านมา โดยเติบโตควบคู่ไปกับเศรษฐกิจไทย ทั้งนี้ เพราะพลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนและดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจในภาคต่างๆ และยังมีบทบาท สำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชนด้วยเช่นกัน ความ มั่นคงทางพลังงานไฟฟ้าจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจและมี ความสำคัญอย่างยิ่ง ภาพรวมมีเพียงพอต่อความต้องการ ในปี 2556 กำลัง การผลิตรวมของประเทศอยู่ที่ 33,051.0 เมกะวัตต์ สูงกว่า ความต้องการไฟฟ้าสูงสุดที่ 26,598.1 เมกะวัตต์2 ทั้งนี้แม้ การผลิตและความต้องการใช้ไฟฟ้าในหลายภูมิภาคไม่ สมดุล

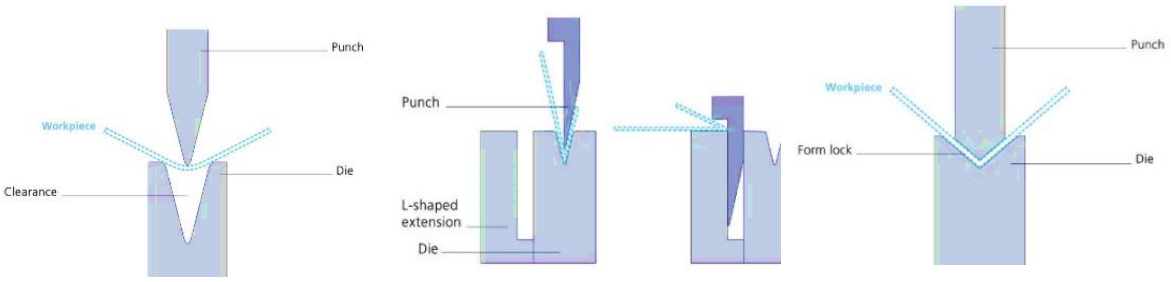
กัน แต่ผู้ผลิตสามารถโอนไฟฟ้าผ่านสายส่งจาก ภาคที่มีการผลิตส่วนเกินไปยังภาคที่การผลิตไม่เพียงพอ ได้ ในแง่ของการผลิตเชื้อเพลิงหลักในการผลิตไฟฟ้าของ ไทยคือ ก๊าซธรรมชาติคิดเป็น 67% ของเชื้อเพลิงที่ใช้ผลิตไฟฟ้าทั้งหมด โดยก๊าซธรรมชาติส่วนใหญ่ผลิต ภายในประเทศ และอีกส่วนนำเข้าจากประเทศเมียนมาร์ นอกจากนี้เชื้อเพลิงที่ใช้ รองลงมา ได้แก่ ถ่านหินร้อยละ 20 และ น้ำมันร้อยละ 7 ขณะที่พลังงานทดแทนยังมีสัดส่วนน้อยเพียงร้อยละ 2 ความต้องการใช้ไฟมีทั้งภาคครัวเรือน ภาคอุตสาหกรรมและการเกษตร ซึ่งประเทศไทยมีพื้นที่การเกษตรนอกเขตชลประทานประมาณ ๗๕ ล้านไร่ ต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก สำหรับการเพาะปลูกผลผลิตทางการเกษตร จะมีความอุดมสมบูรณ์ได้จะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี ในสภาวะฝนทิ้งช่วงไม่สามารถเพาะปลูกพืชในช่วงฤดูแล้งได้และไม่มีแหล่งน้ำสำหรับการเพาะปลูก จึงทำให้เกษตรมีรายได้ไม่แน่นอน เกิดภาระหนี้สินและความเสี่ยงต่อการลงทุน ไม่มีความมั่นคงในอาชีพเกษตรกรรม รวมถึงส่งผลกระทบทำให้เกษตรกรเกิดการอพยพถิ่นฐานมาหางานทำในเขตเมืองทำให้เกิดปัญหาครอบครัว ชาวเกษตรกรจึงมีการขุดบ่อสูบน้ำใต้ดิน สูบน้ำมาใช้ในเวลาหน้าแล้งเพื่อทำเกษตร

เนื่องชาวนาและเกษตรกรในปัจจุบันมีความต้องการใช้ไฟฟ้ามากขึ้นเพื่อใช้กับบ่อสูบน้ำใต้ดิน เนื่องจากราคาน้ำมันมีราคาสูงขึ้น เกษตรกรจึงเปลี่ยนจากการใช้เครื่องยนต์มาเป็นระบบไฟฟ้า ในการติดตั้งขุดหลุมปักเสาพาดสาย จะมีอุปกรณ์ที่รับแรงดึงสายนั้นคือ Guy wire หรือ สายยึดโยง ในการ ในการประกอบ Guy wire นั้นต้องดัดเพื่อจะใส่กับลูกถ้วยยึดโยง Strain lisulator ซึ่งการดัดนั้นผู้ดัดใช้ หัวเข่าในการดัดเนื่องจาก Guy wire มีลักษณะค่อนข้างแข็ง จึงมีการบาดเจ็บบริเวรหัวเข่าขึ้นได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดประดิษฐ์ อุปกรณ์ดัด Guy wire ซึ่งนำมาใช้ดัด Guy wire หรือสายยึดโยงให้เป็นโค้งรูปตัวยู แทนการใช้แรงคนดัด เพื่อลดอาการบาดเจ็บจากการดัด Guy และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ดัด Guy wire เพื่อช่วยลดหรือแก้ปัญหาการบาดเจ็บจากการดัด Guy wire เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน จึงเป็นโจทย์วิจัยในการประดิษฐ์คิดค้น ครั้งนี้ โดยใช้มอเตอร์แกนชักเป็นตัวกำลัง ในการดัดสาย Guy wire ได้นำหลักการดัดมาใช้ ชิ้นส่วนที่งอส่วนใหญ่จะผลิตด้วยกระบวนการและวิธีการดัดงออิสระ การดัดงอประทับ รวมทั้งการพับและการกดปิด โดยจะทำงานด้วยหลักการเดียวกัน: ตราประทับกดชิ้นงานไปในแบบของเบ้า ดังนั้นเครื่องดัดงอที่ทำงานด้วยกระบวนการและวิธีการดังกล่าวด้านบนจะเรียกว่าระบบดัดงอตามแบบ



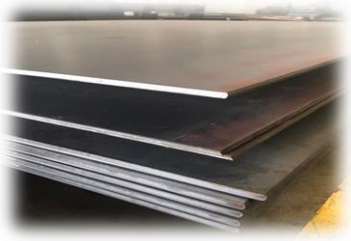
(ก) ดัดงออิสระ (ข) การดัดงอประทับ (ค) การพับและการกดปิด

รูปที่1 การดัด



รูปที่ 2 มอเตอร์แกนชัก

หลักการออกแบบอุปกรณ์ดัด Guy wire นำไปใช้กับ Guy wire ขนาด 95 mm. ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างแข็งจึงต้องออกแบบตัวเครื่องให้มีความแข็งแรง โดยจะมีฐานเป็นเหล็กแผ่นดำ หรือที่เรียกว่า Steel Plate เป็นชนิดหนึ่งของเหล็กแผ่น การใช้งานของเหล็กแผ่นดำนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นงานพื้น และงาน footing หรืองานโครงสร้างทั่วไป มีหลายขนาดและความหนาเหล็กแผ่นดำของวีซีเอสเอเชียจะเป็นเหล็กแผ่นรีดร้อน



รูปที่ 3 เหล็กแผ่นดำ

ผศ.ไพฑูรย์ พูลสุขโข ผศ.สมชาย เอี่ยมเจริญ(2556) งานวิจัยนี้ศึกษาอิทธิพลของรูปทรงชิ้นงานต่อความสัมพันธ์ระหว่างการดีดกลับกับ ความเครียดในกระบวนการดัดโลหะแบบอัด โดยศึกษารูปทรงชิ้นงาน 3 รูปแบบ ได้แก่ เหล็กท่อกลวง เหล็กแผ่นเรียบ และ เหล็กเส้น ตามมาตรฐาน DIN ทำาการดัดมุม 30, 60 และ 90 องศา โดย วิเคราะห์ค่าการดีดตัวกลับ ความเครียดหลัก ความเครียดรอง และความเครียดเทียบเท่า ของชิ้นงาน ผลการทดลองพบว่าชิ้นงานท่อกลวงมีค่าการดีดตัวกลับน้อยที่สุด และชิ้นงานแผ่นบางเกิดการดีดตัว กลับมากที่สุด ส่วนค่าความเครียดเทียบเท่าที่มุม 90 องศา ตรงบริเวณกึ่งกลางส่วนโค้งด้านในและ ด้านนอก ของการดัดเหล็กท่อกลวงมีค่าน้อยสุด เท่ากับ 0.117 และ 0.371 และมากสุดได้แก่ เหล็ก แผ่นเรียบ มีค่า 0.320 และ 0.386 สามารถสรุปผลได้ว่า ความเครียดเทียบเท่าด้านนอกมีค่ามากกว่าด้านใน เนื่องจากการยืดตัว ตามแนวยาวของวัสดุ และองศาในการดัดที่เพิ่มขึ้นค่าความเครียด เทียบเท่าก็จะมีค่าเพิ่มมากขึ้น

ณัฐศักดิ์ พรพุฒิศิริ(2564) อลูมิเนียมผสมถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อทดแทนวัสดุประเภทเหล็กกล้าเพิ่มมาก ขึ้น เนื่องจากมีพื้นผิวที่สวยงาม น้ำหนักเบา ด้วยอลูมิเนียมผสมมีคุณสมบัติทางกลหรือความแข็งแรงค่อนข้างต่ำ แม้จะ สามารถทำการขึ้นรูปได้ง่าย แต่มีข้อจำกัดด้านความสามารถในการขึ้นรูปที่ค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะในการขึ้นรูปชิ้นส่วน ที่มีรัศมีขนาดเล็กซึ่งมักจะเกิดการแตกร้าวเสียหายได้ง่าย ในงานวิจัยนี้จึงได้กำหนดอัตราส่วนของความหนาชิ้นทดสอบ และรัศมีของพันช์ที่ 5 ระดับ เพื่อศึกษาความสามารถในการดัดขึ้นรูปของอลูมิเนียมผสมชนิดรีดเย็นเกรด AA6016 ที่ รัศมีการดัดขึ้นรูปต่ำทำการทดสอบด้วยวิธีการดัดขึ้นรูปแบบอิสระ (Air-bending) ตามมาตรฐาน ISO7438/2010 เพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของอัตราส่วนระหว่างความหนาของแผ่นวัสดุและรัศมีการดัดที่ส่งผลต่อความสามารถในการดัด ขึ้นรูป โดยทำการดัดขึ้นรูปและเปรียบเทียบผลทุก15 องศา ทำการวิเคราะห์และประเมินจากพฤติกรรมทางกล ลักษณะพื้นผิวการดัด การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างจุลภาคและวิวัฒนาการความเสียหายจากการดัดขึ้นรูป ผลการ ทดลองแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนว่าขนาดมุมดีดตัวกลับและความสามารถในการดัดขึ้นรูป จะมีแนวโน้มลดลงเมื่อ ขนาดมุมการดัดและอัตราส่วนระหว่างความหนาและรัศมีการดัด (t/r) เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผลของค่าความเค้นดึงที่ เกิดขึ้นสูงบริเวณพื้นผิวด้านนอกของมุมดัด ซึ่งส่งผลให้ค่าความหยาบผิวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและนำไปสู่การแตกร้าว เสียหายของชิ้นทดสอบ โดยรอยแตกร้าวจะเริ่มก่อตัวในตำแหน่งกึ่งกลางของส่วนโค้งผิวด้านนอกสุดของมุมดัดและ ขยายตัวไปตามระนาบการเฉือนตามแนวรอยต่อขอบเกรนในทิศทางสู่กึ่งกลางของชั้นความหนาชิ้นงาน ซึ่งเป็น ผลกระทบต่อเนื่องจากพฤติกรรมการเปลี่ยนรูปถาวรของวัสดุระหว่างการดัดขึ้นรูป ยุทธสิน เสนาะเสียง (2562) เป็นเครื่องมือช่วยดัดสายยึดโยงเสาไฟฟ้า ให้สะดวก รวดเร็วและง่ายยิ่งขึ้น ในการประกอบชุดสายยึดโยงเพื่อติดตั้งยึดเสาไฟฟ้า แต่เดิมยังไม่มีเครื่องมือต้องออกแรงดัดสายให้ขึ้นรูป ถึง 116 กิโลกรัม/1จุด ทำให้ร่างกายเกิดอาการเหนื่อยล้าอ่อนแรง และการปฏิบัติงานไม่สะดวกแต่หากใช้เครื่องมือ Guy Wire Bender ดัดสายยึดโยงจะ

ช่วยผ่อนแรงได้ถึง 7 เท่าของการดัดแต่ละครั้ง คิดเป็น17 กิโลกรัม/1 จุด ทำร่างกายผู้ปฏิบัติงาน ไม่เกิดอาการเหนื่อยล่า และสามารถทำงานได้ง่ายสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

นายหัทยา แสงสว่าง,นายณภัทร แก้วสุโพธิ์(2559)กรณีศึกษาการนำแม่แรงไฮดรอลิกแบบก้านโยกประยุกต์ใช้เพื่อเป็นต้นแบบในการดัดเหล็กเส้นนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ในการใช้งานสร้างอุปกรณ์ทดแทนการทำงานวิธีการเดิม โดยกลุ่มผู้ใช้งานคือแรงงานผู้หญิงโดยสร้างเครื่องสามารถใช้วัสดุ ที่หาได้ง่ายตามท้องตลาดและในโครงการก่อสร้างทำให้ประหยัดต้นทุนในการผลิต สามารถดัดเหล็กได้ตั้งแต่ DB 16 - DB 25 โดยดัดเหล็ก เหล็กตะกร้อฐานราก และเหล็กในคาน มุมองศาที่ดัดทำได้สูงสุดที่ 95˚ ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า เครื่องที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ถอดประกอบได้ เหมาะสำหรับงานที่มีปริมาณน้อย ลดการใช้ปริมาณแรงงานในการทำงานช่วยให้การจัดสรรทรัพยากรดีขึ้น ลดต้นปัจจัย ด้านคน (Man) เงิน (Money วัสดุ (Material) เครื่องจักร (Machine) การบริหารจัดการ (Management) และทรัพยากรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในงานก่อสร้างจากสมมติฐานที่กล่าวว่า ศึกษาและออกแบบต้นแบบเครื่องดัดเหล็กเส้นโดยเน้นการพัฒนาผลงานและสามารถนำไป เผยแพร่การใช้งานในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้โดยคำนึงถึงการประหยัดทรัพยากร มีความปลอดภัยในการใช้งาน เพิ่มประสิทธิ์ภาพการ ทำงานของแรงงานคน เครื่องดัดเหล็กมีความเหมาะสมกับสายงานที่จะใช้และมีความพึงพอใจในการตอบสนองการใช้งานค่อนข้างดี การนำเครื่องดัดเหล็กเส้นจากแม่แรงไฮดรอลิกส์มาใช้ในการดัดเหล็กพบว่าสามารถลดข้อผิดพลาดในการดัดด้วยวิธีการเดิมเพิ่ม ประสิทธิภาพของงาน และดัดเหล็กเส้นใหญ่ได้จริง อีกทั้งยังใช้งานได้ในระยะยาว และผู้ใช้งานมีความคิดเห็นและความต้องการที่จะ พัฒนาเครื่องเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของการทำงานในอนาคต ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ากรณีศึกษาเรื่องการนำแม่แรงไฮดรอลิกแบบก้าน โยกประยุกต์ใช้เพื่อเป็นต้นแบบในการดัดเหล็กเส้น เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

อุปกรณ์ดัด Guy wire มีความกว้าง 35 ซม. ยาว 70 ซม. ใช้มอเตอร์แกนชักเป็นตัวดัดแหล่งจ่ายแบตเตอร์รี่12v. ใช้สวิตช์3ทางในการควบคุมมอเตอร์ให้ดันสาย Guy wire ไปชนกับแท่นเหล็กเพื่อให้สายเป็นรูปโค้ง

2) สมมุติฐาน

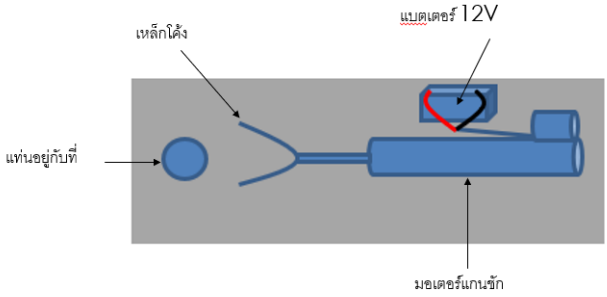
2.1 อุปกรณ์ดัด Guy wire สามารถดัด Guy ได้

2.2 ลดอาการบาดเจ็บจากการดัด Guy ได้

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของ Guy wire หรือสายยึดโยง การไฟฟ้านั้นจะใช้อยู่ 3 ขนาด มีขนาด 25 mm., ขนาด50 mm.และขนาด 95 mm. ซึ่งสายยึดโยงที่นำมาใช้ยึดโยงนั้นจะใช้แค่2ขนาดคือ 50mm.กับ95mm ส่วนขนาด25mm.นั้นจะใช้เป็นสาย overhead หัวเสา

3.2 คิดออกแบบอุปกรณ์การดัด Guy wire การจัดวางตำแหน่งที่เหมาะสม



รูปที่ 4 การออกแบบ

3.3 ประกอบโครงสร้างและอุปกรณ์ด้านนอก



(ก) แท่นเหล็กอยู่ (ข) เหล็กตัวดัน

รูปที่ 5 แท่นเหล็กอยู่กับที่และเหล็กตัวดัน

3.4 ทำการประกอบส่วนต่างๆเข้าด้วยกัน และต่อสวิตช์เพื่อควบคุมมอเตอร์ และต่ออุปกรณ์เพื่อชาทแบตเตอร์รี่



(ก) การติดตั้งอุปกรณ์ (ข) อุปกรณ์พร้อมใช้งาน

รูปที่ 6 โครงสร้างและอุปกรณ์

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

4.1 แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญอุปกรณ์ดัด Guy wire

4.2 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานอุปกรณ์ดัด Guy wire

การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่นร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage) (ปกรณ์ ประจัญบาน 2542: 144)

สูตร P = $\frac{f}{N} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean, X) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2540: 53)

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

$\sum$fx แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในข้อมูลนั้น

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตร $S.D. = \frac{\sqrt{n\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n(n-1)}$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

× แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3.....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

5) ผลการสร้างนวัตกรรม

5.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก

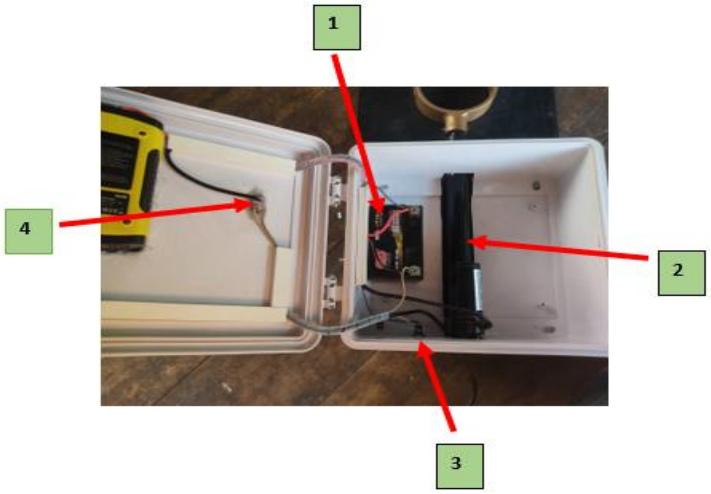


1 เหล็กโค้งสำหรับดันสาย Guy wire 3 แท่นเหล็กอยู่กับที่

2 สวิตช์3ทาง 4 อุปกรณ์ชาร์จแบตเตอรี่

รูปที่ 7 โครงสร้างชิ้นส่วนภายนอกอุปกรณ์ดัด Guy wire

5.2 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



1 แบตเตอรี่12V. 3 ฟิวส์5A.

2 มอเตอร์แกนชัก 4 สวิตช์3ทาง

รูปที่ 8 โครงสร้างชิ้นส่วนภายในอุปกรณ์ดัด Guy wire

6) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 6.1 การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire (การดัด Guy ขนาด 95 mm.)

ครั้งที่	การทดสอบดัด Guy wire	ความแม่นยำ	
		ได้	ไม่ได้
1	การดัด Guy wire ขนาด 95 mm.	/	-
2	การดัด Guy wire ขนาด 95 mm.	/	-
3	การดัด Guy wire ขนาด 95 mm.	/	-
4	การดัด Guy wire ขนาด 95 mm.	/	-
5	การดัด Guy wire ขนาด 95 mm.	/	-
	ค่าเฉลี่ย	100%	

จากตารางที่ 6.1 การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire (การดัด Guy ขนาด 95 mm.) จำนวน 5 ครั้ง สามารถ ทำงานได้ทั้ง 5 ครั้ง คิดเป็น 100%

ตารางที่ 6.2 การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire (การทดสอบรูปทรงของโค้ง Guy wire)

ครั้งที่	การทดสอบรูปทรงของโค้ง	ความแม่นยำ	
		ได้	ไม่ได้
1	ขนาดของรูปทรงโค้งเข้าลูกถ้วยสายยึดโยง (strain lnsulators)	/	-
2	ขนาดของรูปทรงโค้งเข้าลูกถ้วยสายยึดโยง (strain lnsulators)	/	-
3	ขนาดของรูปทรงโค้งเข้าลูกถ้วยสายยึดโยง (strain lnsulators)	/	-
4	ขนาดของรูปทรงโค้งเข้าลูกถ้วยสายยึดโยง (strain lnsulators)	/	-
5	ขนาดของรูปทรงโค้งเข้าลูกถ้วยสายยึดโยง (strain lnsulators)	/	-
	ค่าเฉลี่ย	100%	

จากตารางที่ 6.2 การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire (ความโค้งของ Guy wire) จำนวน 5 เส้น โค้งได้ตามขนาดที่ต้องการ ทั้ง 5 เส้น คิดเป็น 100%

ตารางที่ 6.3 การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire (เทียบเวลาระหว่างวิธีเดิมกับอุปกรณ์ดัด Guy wire)

ครั้งที่	เทียบเวลาระหว่างวิธีเดิมกับอุปกรณ์ดัด Guy wire	วิธีเดิม	อุปกรณ์ดัด Guy wire
1	ระยะเวลาการดัด Guy ขนาด 95 mm.	1.36 นาที	2.19 นาที
2	ระยะเวลาการดัด Guy ขนาด 95 mm.	1.35 นาที	2.19 นาที
3	ระยะเวลาการดัด Guy ขนาด 95 mm.	1.37 นาที	2.22 นาที
4	ระยะเวลาการดัด Guy ขนาด 95 mm.	1.29 นาที	2.17 นาที
5	ระยะเวลาการดัด Guy ขนาด 95 mm.	1.34 นาที	2.18 นาที

จากตารางที่ 6.3 การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire เทียบเวลาระหว่างวิธีเดิมกับการใช้อุปกรณ์ดัด Guy wire จำนวน 5 เส้น จะเห็นว่าการใช้วิธีเดิมดัดจะใช้เวลาน้อยกว่าอุปกรณ์ดัด Guy wire

ตารางที่ 6.4 การประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ อุปกรณ์ดัด Guy wire

ลำดับที่	ด้านการออกแบบ อุปกรณ์ดัด Guy wire	คะแนน	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความคิดเห็น
1	โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม	12	4	0	ดีมาก
2	ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์	9	3	0	ปานกลาง
3	ความสวยงามของอุปกรณ์	10	3.33	0.57	ปานกลาง
4	จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	12	4	0	ดีมาก
5	มีความแข็งแรง คงทน	10	3.33	0.57	ปานกลาง
	รวม	10.6	3.53	0.22	ดีมาก

ตารางที่ 6.5 การประเมินผู้เชี่ยวชาญ ด้านการใช้งานอุปกรณ์ดัด Guy wire

ลำดับที่	ด้านการใช้งาน อุปกรณ์ดัด Guy wire	คะแนน	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความคิดเห็น
1	ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์	15	5	0	มากที่สุด
2	ระยะเวลาในการดัด	10	3.33	0.57	ปานกลาง
3	รูปโค้งตรงขนาดที่ต้องการ	12	4	0	ดีมาก
4	การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์	11	3.66	0.57	ดีมาก
5	ใช้งานสะดวกไม่ยุ่งยาก	12	4	0	ดีมาก
	รวม	12	4	0.22	ดีมาก

ตารางที่ 6.6 การประเมินผู้เชี่ยวชาญ ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ดัด Guy wire

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัย อุปกรณ์ดัด Guy wire	คะแนน	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความคิดเห็น
1	รอบอุปกรณ์ไม่มีส่วนคม	12	4	0	ดีมาก
2	การล็อคสายGuy wire ไม่ให้ขยับ	11	3.66	0.57	ดีมาก
3	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	12	4	0	ดีมาก
4	ไม่มีกระแสไฟรั่วไหล	15	5	0	ดีมากที่สุด
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	12	4	0	ดีมาก
	รวม	12.4	4.13	0.11	ดีมาก

ตารางที่ 6.7 สรุปผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญความคิดเห็นในการสร้างอุปกรณ์ดัด Guy wire

ลำดับที่	อุปกรณ์ดัด Guy wire	$\bar{x}$	ระดับความคิดเห็น
1	ด้านการออกแบบอุปกรณ์ดัด Guy wire	3.53	ดีมาก
2	ด้านการใช้งานอุปกรณ์ดัด Guy wire	4	ดีมาก
3	ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ดัด Guy wire	4.13	ดีมาก
รวม		3.88	ดีมาก

จากตารางที่ 6.7 สรุปการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบอุปกรณ์ดัด Guy wire คิดค่าเฉลี่ย 3.53 ระดับความคิดเห็นดีมาก ด้านการใช้งานอุปกรณ์ดัด Guy wire คิดค่าเฉลี่ย 4 ระดับความคิดเห็นดีมาก ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ดัด Guy wire คิด ค่าเฉลี่ย 3.13 ระดับความคิดเห็นดีมาก

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในความคิดเห็นในการสร้างอุปกรณ์ดัด Guy wire คิดค่าเฉลี่ย 3.88 ระดับความคิดเห็นดีมาก

ตารางที่ 6.8 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบอุปกรณ์ดัด Guy wire

ลำดับที่	ด้านการออกแบบ อุปกรณ์ดัด Guy wire	คะแนน	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1	โครงสร้างและการออกแบบเหมาะสม	89	4.45	0.49	มาก
2	ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์	74	3.7	0.45	มาก
3	ความสวยงามของอุปกรณ์	80	4	0.44	มาก
4	จัดเรียงอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม	85	4.25	0.43	มาก
5	มีความแข็งแรง คงทน ง่ายต่อการซ่อมแซม	91	4.55	0.49	มากที่สุด
	รวม	83.8	4.19	0.46	มาก

ตารางที่ 6.9 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านการใช้งานอุปกรณ์ดัด Guy wire

ลำดับที่	ด้านการใช้งาน อุปกรณ์ดัด Guy wire	คะแนน	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1	ไม่ต้องออกแรงในการดัด	92	4.6	0.48	มากที่สุด
2	ระยะเวลาในการดัด	70	3.5	0.5	มาก
3	รูปโค้งตรงขนาดที่ต้องการ	84	4.2	0.4	มาก
4	การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์	75	3.75	0.53	มาก
5	ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก	95	4.75	0.43	มากที่สุด
	รวม	83.2	4.16	0.46	มาก

ตารางที่ 6.10 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งาน ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ดัด Guy wire

ลำดับที่	ด้านความปลอดภัย อุปกรณ์ดัด Guy wire	คะแนน	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1	ไม่มีแรงสั่นหรือกระแทก	89	4.45	0.49	มาก
2	ไม่มีกระแสไฟรั่วไหล	87	4.35	0.47	มาก
3	อุปกรณ์ติดแน่นหนาปลอดภัย	92	4.6	0.48	มากที่สุด
4	การล็อคสายGuy wire ไม่ให้ขยับ	86	4.3	0.45	มาก
5	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	94	4.7	0.45	มากที่สุด
	รวม	89.6	4.48	0.46	มาก

ตารางที่ 6.11 สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในอุปกรณ์ดัด Guy wire

ลำดับที่	อุปกรณ์ดัด Guy wire	$\bar{x}$	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบอุปกรณ์ดัด Guy wire	4.19	มาก
2	ด้านการใช้งานอุปกรณ์ดัด Guy wire	4.16	มาก
3	ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ดัด Guy wire	4.48	มาก
รวม		4.27	มาก

จากตารางที่ 6.11 สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในความพึงพอใจ ด้านการออกแบบอุปกรณ์ดัด Guy wire คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ระดับความพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานอุปกรณ์ดัด Guy wire คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ดัด Guy wire คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ระดับความพึงพอใจมาก

ผลสรุปผลการศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานในความพึงพอใจอุปกรณ์ดัด Guy wire คิดค่าเฉลี่ย 4.27 ระดับความพึงพอใจมาก

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัยแผนกก่อสร้าง 10 คน แผนก

ปฏิบัติการ10คน ได้มาจากวิธีการสุ่มอย่างง่าย(Simple Random)

สามารถช่วยให้พนักงานแผนกก่อสร้างและแผนกปฏิบัติการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ไม่ต้องออกแรงดัด Guy wire และลดการบาดเจ็บจากการดัด Guy wire ได้

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิจัย ประกอบด้วยแบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire และผลการศึกษาความพึงพอใจ ของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ดัด Guy wire ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire พบว่าทำการใช้อุปกรณ์ดัด Guy wire ดัดGuy ขนาด 95 mm. จำนวน 5 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 5 ครั้ง การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire ขนาดของรูปทรงโค้งเพื่อเข้าลูกถ้วยสายยึดโยง (strain lnsulators) จำนวน 5 ครั้ง สามารถทำงานได้ทั้ง 5 ครั้ง คิดเป็น การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ดัด Guy wire เปรียบเทียบเวลาระหว่างวิธีเดิมกับอุปกรณ์ดัด Guy wire ผลปรากฏว่าใช้วิธีเดิมโดยการใช้แรงดัดใช้เวลาน้อยกว่าใช้อุปกรณ์ดัด Guy wire สอดคล้องกับงานวิจัยของคุณยุทธสิน เสนาะเสียง (2562) เป็นเครื่องมือช่วยดัดสายยึดโยงเสาไฟฟ้า ให้สะดวก รวดเร็วและง่ายยิ่งขึ้น ในการประกอบชุดสายยึดโยงเพื่อติดตั้งยึดเสาไฟฟ้า แต่เดิมยังไม่มีเครื่องมือต้องออกแรงดัดสายให้ขึ้นรูป ถึง 116 กิโลกรัม/1จุด ทำให้ร่างกายเกิดอาการเหนื่อยล้าอ่อนแรง และการปฏิบัติงานไม่สะดวก แต่หากใช้เครื่องมือ Guy Wire Bender ดัดสายยึดโยงจะช่วยผ่อนแรงได้ถึง 7 เท่าของการดัดแต่ละครั้ง คิดเป็น 17 กิโลกรัม/1 จุด ทำร่างกายผู้ปฏิบัติงาน ไม่เกิดอาการเหนื่อยล่า และสามารถทำงานได้ง่ายสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์ดัด Guy การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์ดัด Guy wire คิดค่าเฉลี่ย 4.27 ระดับความพึงพอใจมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของคุณ หัทยา แสงสว่างและคุณนายณภัทร แก้วสุโพธิ์ กรณีศึกษาการนำแม่แรงไฮดรอลิกแบบก้านโยกประยุกต์ใช้เพื่อเป็นต้นแบบในการดัดเหล็กเส้นนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ในการใช้งานสร้างอุปกรณ์ทดแทนการทำงานวิธีการเดิม โดยกลุ่มผู้ใช้งานคือแรงงานผู้หญิงโดยสร้างเครื่องสามารถใช้วัสดุ ที่หาได้ง่ายตามท้องตลาดและในโครงการก่อสร้างทำให้ประหยัดต้นทุนในการผลิต สามารถดัดเหล็กได้ตั้งแต่ DB 16 - DB 25 โดยดัดเหล็ก เหล็กตะกร้อฐานราก และเหล็กในคาน มุมองศาที่ดัดทำได้สูงสุดที่ 95° ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า เครื่องที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ถอดประกอบได้ เหมาะสำหรับงานที่มีปริมาณน้อย ลดการใช้ปริมาณแรงงานในการทำงานช่วยให้การจัดสรรทรัพยากรดีขึ้น ลดต้นปัจจัย ด้านคน (Man) เงิน (Money วัสดุ (Material) เครื่องจักร (Machine) การบริหารจัดการ (Management) และทรัพยากรอื่นๆ ที่

เกี่ยวข้อง ในงานก่อสร้างจากสมมติฐานที่กล่าวว่า ศึกษาและออกแบบต้นแบบเครื่องดัดเหล็กเส้นโดยเน้นการพัฒนาผลงานและสามารถนำไป เผยแพร่การใช้งานในอุตสาหกรรมก่อสร้างได้โดยคำนึงถึงการประหยัดทรัพยากร มีความปลอดภัยในการใช้งาน เพิ่มประสิทธิ์ภาพการ ทำงานของแรงงานคน เครื่องดัดเหล็กมีความเหมาะสมกับสายงานที่จะใช้และมีความพึงพอใจในการตอบสนองการใช้งานค่อนข้างดี การนำเครื่องดัดเหล็กเส้นจากแม่แรงไฮดรอลิกส์มาใช้ในการดัดเหล็กพบว่าสามารถลดข้อผิดพลาดในการดัดด้วยวิธีการเดิมเพิ่ม ประสิทธิภาพของงาน และดัดเหล็กเส้นใหญ่ได้จริง อีกทั้งยังใช้งานได้ในระยะยาว และผู้ใช้งานมีความคิดเห็นและความต้องการที่จะ พัฒนาเครื่องเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของการทำงานในอนาคต ดังนั้นจึงสรุปได้ว่ากรณีศึกษาเรื่องการนำแม่แรงไฮดรอลิกแบบก้าน โยกประยุกต์ใช้เพื่อเป็นต้นแบบในการดัดเหล็กเส้น เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

2.7 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการวิจัยอุปกรณ์ดัด Guy wire ที่ผ่านการ ทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะนำ

1.ควรออกแบบให้มีน้ำหนักเบาลง

2.ควรออกแบบให้มีคล่องตัวมากขึ้น

3.ปรับระยะเวลาในการดัดให้สั้นลง

กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150

KR150 KUKA Robotics servo motor brake releasing Box

เมธา ฉิมมา[1] นนทวัฒน์ หันถา[2] พีระพงศ์ บัวผาย[3] สมโชค ศรีขำมี[4] มนตรี เตียวเจริญพร[5]และจินดารัตน์ นันสัง[6]
Mayta Chimma[1] Nontawat Hantha[2] Peerapong Buapai[3] Somchok Srikhammee[4]
Montri Teawcharoenporn[5] and Jindarat Nansang[6]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป



1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายเมธา ฉิมมา ภาควิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2]นายนนทวัฒน์ หันถา ภาควิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ

[3]นายพีระพงศ์ บัวผาย ภาควิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[4]นายสมโชค ศรีขำมี ภาควิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[5]นายมนตรี เตียวเจริญพร ภาควิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

บริษัทเอ็น.พี. โรโบติกส์ แอนด์ โซลูชั่น จำกัด จังหวัดสุพรรณบุรี

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อสร้างกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR 150 สำหรับการทำงานในขณะไม่มีการจ่ายไฟฟ้าให้หุ่นยนต์แขนกล

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR 150 และให้พนักงานได้ทดลองใช้งานกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR 150 ที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR 150

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

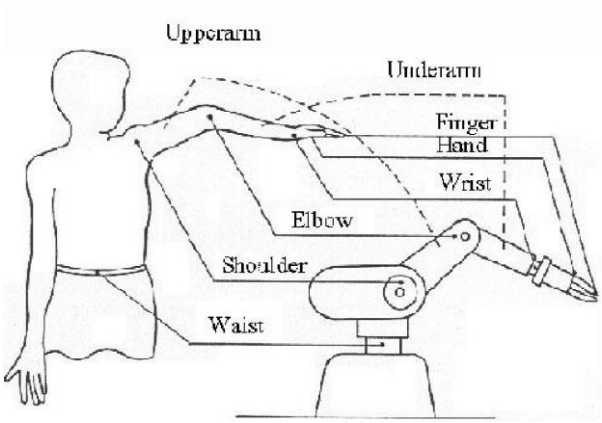
ปัจจุบันบริษัท N.P. Robotics & Solution บริษัทที่จัดจำหน่าย Robot รุ่น KUKA KR150 ให้กับอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตให้เร็วขึ้น และช่วยทุ่นแรงพนักงานในอุตสาหกรรม และการจำหน่ายให้กับสถานศึกษา เพื่อให้สถานศึกษานั้นสามารถสอนและให้ความรู้แก่นักศึกษาได้เข้าใจระบบการควบคุม Robot KUKA KR150 และการเขียนโปรแกรม เพื่อจำลองการทำงานภายในโรงงานอุตสาหกรรม การเขียนโปรแกรมควบคุม Robot KUKA KR150 ให้เคลื่อนที่ภายในพื้นที่ที่จำลองขึ้นมาได้อย่างปลอดภัย ให้

แน่ใจว่าในการทำงานจริงของ Robot KUKA KR150 จะไม่เคลื่อนที่ชนเข้ากับสิ่งกีดขวางใดๆ ในขณะเดียวกัน เมื่อ Robot KUKA KR150 เกิดความเสียหายหรือหยุดกะทันหัน (breakdown) ต้องใช้เวลาในการซ่อมพอสมควรดังนั้น Robot KUKA KR150 อาจจะหยุดอยู่ในท่าที่กีดขวางในการทำงาน

ดังนั้นกลุ่มของข้าพเจ้าจึงมีแนวคิดสร้างกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 เพื่อขยับแขนกลให้อยู่ในท่าที่เหมาะสมไม่กีดขวางพื้นที่ในการทำงาน และยังสามารถทำให้เห็นลักษณะในการเคลื่อนที่แต่ละแกนของแขนกล KUKA KR150 โดยไม่ต้องใช้ตู้คอนโทรล

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

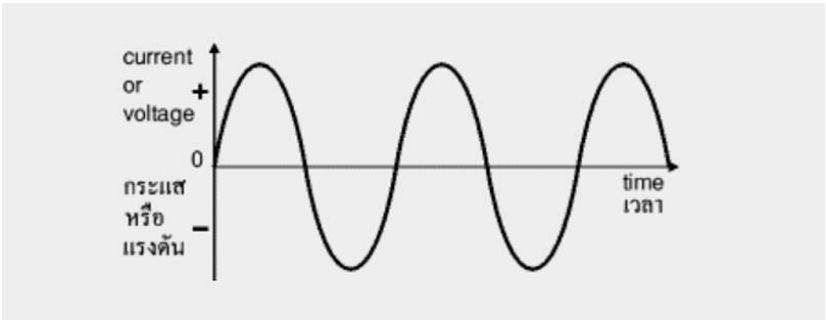
แนวคิดสร้างกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 เพื่อขยับแขนกลให้อยู่ในท่าที่เหมาะสมไม่กีดขวางพื้นที่ในการทำงาน เนื่องจากเมื่อ Robot KUKA KR150 เกิดความเสียหายหรือหยุดกะทันหัน (breakdown) ต้องใช้เวลาในการซ่อมพอสมควร ทำให้เสียเวลา ต้นทุนและทรัพยากรต่างๆอีกจำนวนมาก นอกจากนั้นยังทำให้พนักงานสามารถทำงานได้อย่างสะดวกมากขึ้นและลดความเสี่ยงในการเกิดความเสียหายต่อแขนกลอุตสาหกรรม ซึ่งแขนกลอุตสาหกรรมทั่วไปจะประกอบด้วยชุดข้อต่อ ข้อต่อหมุน และเครื่องทุ่นแรงต่างๆ ที่ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อทำงานคล้ายแขนมนุษย์ เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความรวดเร็วและสม่ำเสมอ หรือกระบวนการที่ต้องทำขั้นตอนเดิมซ้ำๆ เป็นเวลานาน แขนโรบอท สามารถใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสินค้า ก่อสร้าง เครื่องจักร และงานประกอบชิ้นส่วนนับเป็นกลไกสำคัญของกระบวนการผลิตด้านอุตสาหกรรมระบบการผลิตที่มีความเสถียรภาพและคุณภาพสูงจะมีผลผลิตที่เพียงพอต่อ ความต้องการของตลาดและมีต้นทุนต่ำ การใช้หุ่นยนต์ ในรูปแบบของแขนกลจับชิ้นงาน ที่ถูกออกแบบมาให้มี ลักษณะคล้ายคลึงกับแขนของมนุษย์ในบางครั้งเมื่อ นำมาใช้งานกับ ชิ้นงานที่ไม่ได้อยู่ในตำแหน่งเดิมจากต้นทางหรือชิ้นงานที่มีโอกาสเคลื่อนที่ตลอดเวลามักจะทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหายอยู่เสมอดังนั้นถ้าผู้ผลิต สามารถออกแบบและผลิตแขนกลจับชิ้นงานที่เคลื่อนที่ จากตำแหน่งเดิมได้อย่างแม่นยำตามมาตรฐานที่กำหนด จะทำให้ปัญหาชิ้นงานเกิดความเสียหายจากแขนกลลดน้อยลง และสามารถช่วยให้ระบบกระบวนการผลิต แผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์มีเสถียรภาพ ลดต้นทุนจากแรงงานมนุษย์เพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพได้ตามเป้าหมายที่ กำหนดมากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการนำผลจากการ ออกแบบแขนกลจับชิ้นงานและผลจากการทดสอบจริง มาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างการทำงานของแขนกลด้วยกลไกลตัวเอง กับแขนกลที่ทำงานร่วมกับ ระบบวิทัศน์ (Vision) เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยนี้เป็น แนวทางและอ้างอิงในการใช้งานแขนกลแก้ไขพัฒนาการออกแบบแขนกลจับชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและเป็นไปตามข้อกำหนดของกระบวนการผลิตแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 1 แขนกลเปรียบเสมือนแขนของมนุษย์
ที่มา : คู่มือ Expert Programming kuka

แขนกล 6 แกน (Articulate) เนื่องจากพื้นที่ทำงานจริงเป็นพื้นที่แคบทำให้ การเคลื่อนที่ของแขนกลค่อนข้างยากจึงต้องเลือกแขนกลที่สามารถเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ มีองศาในการเคลื่อนที่เยอะพอสมควร ในการพัฒนาแขนกลหยิบชิ้นงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้แขนกล6แกน (Articulate) เป็นแขนกลที่มีจุดต่อทำงานคล้ายแขนของมนุษย์เคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ สามารถทำงานในพื้นที่แคบได้ดีและรับน้ำหนักของชิ้นงานได้ 3-4 กิโลกรัม ซึ่งเหมาะสมที่สุดกับงานวิจัยในครั้งนี้

การออกแบบระบบไฟฟ้า AC Single phase หรือไฟฟ้า 1 เฟส คือ ไฟฟ้า 1 เฟส จะมีแรงดันไฟฟ้าที่ 220-230 โวลท์ มีความถี่ที่ 50 Hz โดยจะมีสายไฟที่ประกอบอยู่ 2 สาย คือ สายไลน์ที่มีชื่อเรียกอีก 2 แบบ เช่นสายเฟสและสายไฟ จะเขียนแทนด้วยอักษร L (Line) สามารถทดสอบได้ว่ามีไฟฟ้าหรือไม่มีไฟฟ้าด้วยไขควงวัดไฟได้ ถ้าใช้ไขควงวัดไฟแตะที่สายไฟแล้วด้านของหัวไขควงเกิดการเรืองแสง หมายความว่าสายไฟนั้นมีกำลังไฟไหลผ่าน และอีกหนึ่งสาย คือ สายนิวทรอล หรือเรียกว่าสายศูนย์จะเขียนแทนด้วยตัวอักษร N (Neutral) สายนิวทรอลไม่สามารถใช้ไขควงวัดไฟมาใช้วัดไฟฟ้าได้ สังเกตเต้าเสียบปลั๊กไฟ 1 เต้า ภายในบ้านจะมี 2 ช่อง ถ้าใช้ไขควงวัดไฟไปเสียบที่รูใดรูหนึ่ง จะปรากฏว่าไม่มีปฏิกิริยาใดๆ เพราะว่าไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน แต่ถ้ามีการเสียบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน แล้วเปิดใช้งาน ถ้าใช้ไขควงวัดไฟไปตรวจอีกครั้ง จะปรากฏว่ามีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านปกติ



รูปที่ 2 รูปคลื่นความถี่ไฟ AC Single phase

การใช้ Switching Power Supply (สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย) คือ อุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดันสูง เช่น 220VAC ไปเป็นแรงดันไฟฟ้าที่มีแรงดันต่ำ โดย Switching Power Supply จะทำงานในลักษณะเดียวกันกับหม้อแปลงแรงดันทั่วไป แต่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าและมีขนาดเล็กกว่า โดย

หลักการทั่วไปของ Switching Power Supply จะประกอบด้วย เรคติไฟเออร์ (Rectifier) ทำหน้าที่ แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง, คอนเวอร์เตอร์ (Converter) ทำหน้าที่ แปลงความถี่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่ความถี่สูง และแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีความต้านทานทางด้านเอาต์พุตของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้ได้ตามความต้องการ Switching Power Supply (สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย) ในปัจจุบันมีหลากหลายรุ่นที่ใช้กันแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม เช่น Switching Power Supply แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับจาก 220VAC เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 24VDC (1.2A, 2.5A, 5A, 10A) หรือ 12VDC (2A, 5A, 10A, 20A) เป็นต้น

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

- กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 สูง 10 ซม. กว้าง 15 ซม ยาว 20 ซม.
- ใช้ Switch ปิดเปิด การจ่ายไฟ 24 V ให้เซอร์โวมอเตอร์ KUKA KR150
- ใช้พาวเวอร์ซัพพลาย 24 V ในการจ่ายไฟให้มอเตอร์

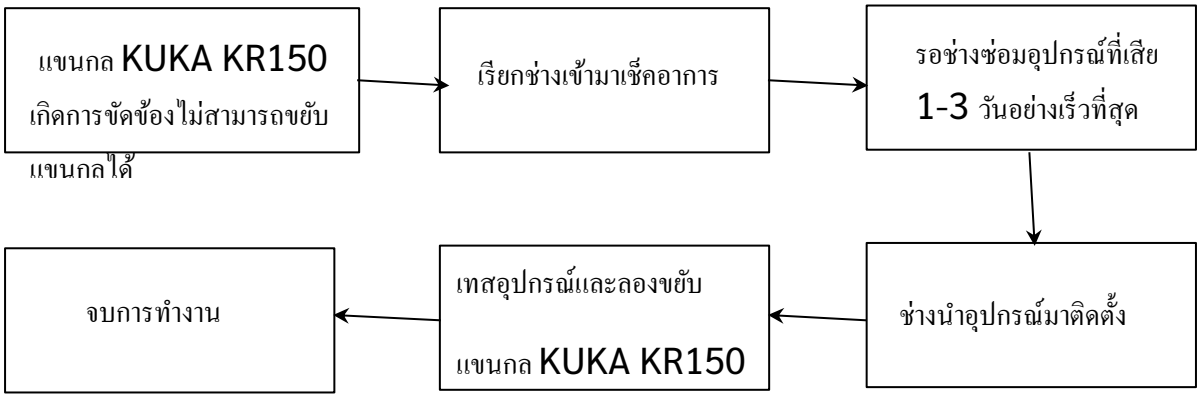
2) สมมติฐาน

กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 สามารถปลดเบรกแขนกล KUKA KR150 แกน 1 ถึง แกน 6 ได้

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ศึกษาการทำงานของพนักงานเปรียบเทียบระหว่างไม่มีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกลแบบมีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล สามารถเปรียบเทียบได้ดังนี้

1.1 การทำงานของแขนกล KUKA KR 150 เมื่อเกิดการขัดข้องโดยไม่มีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3 แผนผังกระบวนการทำงานโดยไม่มีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150

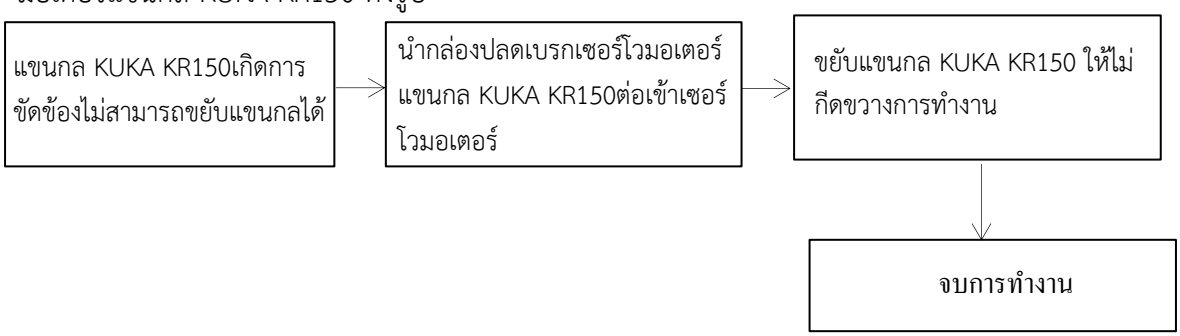
- การทำงานของแขนกล KUKA KR 150 เมื่อเกิดการขัดข้องโดยไม่มีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA
- เรียกช่างเข้ามาเช็คอาการ
- รอช่างซ่อมอุปกรณ์ที่เสีย1-3 วันอย่างเร็วที่สุด

ช่างนำอุปกรณ์มาติดตั้ง

-

- เทสอุปกรณ์และลองขยับแขนกล KUKA KR150
- จบการทำงาน

1.2 การทำงานของแขนกล KUKA KR 150 เมื่อเกิดการขัดข้องโดยมีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 ดังรูป



รูปที่ 4 แผนผังกระบวนการทำงานโดยมีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150

- แขนกล KUKA KR150เกิดการขัดข้องไม่สามารถขยับแขนกลได้
- นำกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150ต่อเข้าเซอร์โวมอเตอร์
- ขยับแขนกล KUKA KR150 ให้ไม่กีดขวางการทำงาน
- จบการทำงาน

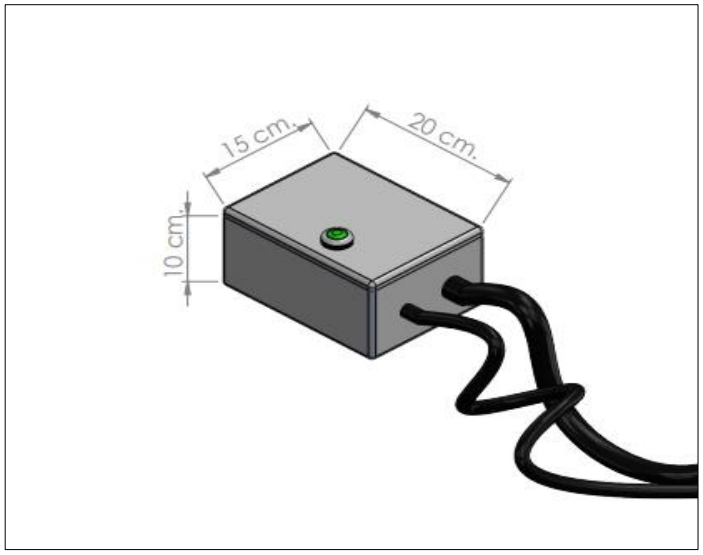
1.3 ขั้นตอนการทำงานของกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR15 แสดงได้ดัง



รูปที่ 5 แผนผังกระบวนการทำงาน

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



เมื่อปรับได้ตามที่ต้องการเรียบร้อย หยุดกด
สวิตช์และถอดสาย AC servo motor ออก

2) การเจาะรูตามแบบโครงสร้าง



3) ทำการติดตั้งพาวเวอร์ซัพพลายเข้ากับกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150

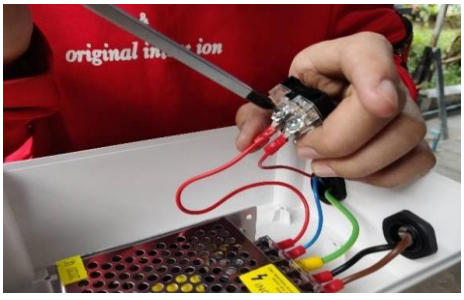


4) เช็คสายไฟของ Ac servo motor และ ปลอกสายไฟและย้ำหางปลา





5) ต่อสายไฟเข้ากับพาวเวอร์ซัพพลายและสวิตช์



6) ประกอบอุปกรณ์และกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150



7) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการหาสมรรถนะการบรรจุดินโดยเครื่องบรรจุดินใส่ถุง

การซ่อมครั้งที่	**การใช้เวลาขยับแขนกล KUKA KR150 กับการซ่อมครั้งที่**	
	เมื่อไม่มีกล่องปลดเบรก	**เมื่อมีกล่องปลดเบรก**
	ชั่วโมง	**ชั่วโมง**
1	88	80
2	64	56
3	88	80
4	40	32
5	88	80
เฉลี่ย	73.6	65.6

หมายเหตุ : ระยะเวลาทำการ 1 วันเท่ากับ 8 ชั่วโมง

: ระยะเวลารอการซ่อม 1 วันเท่ากับ 24 ชั่วโมง

พบว่าในการทดสอบหาประสิทธิภาพผู้จัดทำใช้เวลาขยับแขนกล KUKA KR150 เทียบกับระยะเวลาชั่วโมงการทำงานและระยะเวลารอซ่อม จำนวน 5 ครั้ง การซ่อมครั้งที่ 1,2,3,4,5 เมื่อไม่มีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 ใช้เวลาในการขยับแขนกล KUKA KR150 เฉลี่ยเท่ากับ 73.6 ชั่วโมง ส่วนเมื่อมีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 ใช้เวลาในการขยับแขนกล KUKA KR150 เฉลี่ยเท่ากับ 65.6 ชั่วโมง สรุปได้ว่าเมื่อมีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150ใช้เวลาในการขยับแขนกล KUKA KR150 ลดลงกว่าเมื่อไม่มีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 เป็นเวลาเฉลี่ย 8 ชั่วโมง

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มพนักงานบริษัทเอ็น.พี. โรโบติกส์ แอนด์ โซลูชั่น จำกัด และบุคคลภายนอกที่ใช้กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 15 ราย

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

กลุ่มพนักงานบริษัทเอ็น.พี. โรโบติกส์ แอนด์ โซลูชั่น จำกัดและบุคคลภายนอกที่ใช้กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 จำนวน 15 คน เมื่อพิจารณาทั้ง 3 ด้าน ผลสรุปโดยรวม พบว่า กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 อยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.450

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การทดสอบพบหาประสิทธิภาพผู้จัดทำใช้เวลาขยับแขนกล KUKA KR150 เทียบกับชั่วโมง จำนวน 5 ครั้ง การซ่อมครั้งที่ 1,2,3,4,5 เมื่อไม่มีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 ใช้เวลาในการขยับแขนกล KUKA KR150 เฉลี่ยเท่ากับ 73.6 ชั่วโมง ส่วนเมื่อมีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 ใช้เวลาในการขยับแขนกล KUKA KR150 เฉลี่ยเท่ากับ 65.6 ชั่วโมง สรุปได้ว่าเมื่อมีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150ใช้เวลาในการขยับแขนกล KUKA KR150 ลดลงกว่าเมื่อไม่มีกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 เป็นเวลาเฉลี่ย 8 ชั่วโมง กลุ่มพนักงานบริษัทเอ็น.พี. โรโบติกส์ แอนด์ โซลูชั่น จำกัดและบุคคลภายนอกที่ใช้กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 จำนวน 15 คน มีผลการประเมินความพึงพอใจสรุปโดยรวม พบว่า กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 อยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.450 เมื่อพิจารณาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการนำไปใช้งาน ด้านโครงสร้าง และด้านความสวยงาม พบว่า หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ การนำไปใช้งาน และโครงสร้างอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.258 รองลงมาคือ หัวข้อจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ควบคุมได้เหมาะสม อยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.414 ส่วนหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือกล่องและสายมีความแข็งแรง อยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.507

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ทำหูหิ้วกล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA KR150 เพื่อสะดวกต่อการพกพา

1.2 ทำตัวยึดล็อคสายไฟ

2) ข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรต่อยอดให้ไม่ต้องใช้พาวเวอร์ซัพพลายไฟเลี้ยง 220 V เปลี่ยนไปใช้แบตเตอรี่ลดการใช้สายไฟ

2.2 ควรต่อยอดให้กล่องปลดเบรกเซอร์โวมอเตอร์แขนกล KUKA ใช้ในเซอร์โวมอเตอร์ KUKA รุ่นต่างๆได้

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] แขนกลอุตสาหกรรม เมื่อ (วันที่ 5 มกราคม 2566). นนทวัฒน์ หันถา.
Expert Programming kuka จาก https://www.kuka.com/th-th/ผลิตภัณฑ์/ระบบหุ่นยนต์/ซอฟต์แวร์/แอปพลิเคชั่นซอฟต์แวร์/kuka_pickcontrol

[2] AC Single phase เมื่อ (วันที่ 10 ธันวาคม 2565).
https://legatool.com/wp/12063/

[3] KUKA KR150 เมื่อ (วันที่ 8 มกราคม 2566).
https://sandkrobotic.com/kuka-kr150-kc2/
ทฤษฎีเกี่ยวกับการถอดประกอบ เมื่อ (วันที่ 20 ธันวาคม 2565).
https://ojs.kmutnb.ac.th/index.php/kjournal/article/view/2056

[4] คู่มือการถอดประกอบ เมื่อ (12 ธันวาคม 2565).
https://www.wongtools.com/content/16419/
https://northpower.co.th/pages/
https://nia3portal.emworkgroup.co.th/info/innovation/item/2237

[5] คู่มือ เมื่อ (วันที่ 2 ธันวาคม 2565).
https://lis.human.cmu.ac.th/web2018/e-learning/009230/lesson1/handbook.htm

ชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน

เปรนิกา มณีท่าโพธิ์[1] พวงมาลัย จันทรเสนา[2] ธนมญพฤทธ์ สุขธนานิภาสิริ[3] พงษ์วิทย์ จันทร์พุฒ[4] ธนวัฒน์ ด่านพิษณุพันธ์[5] ทีโม นีสเนอร์[6] บุญหลง ขำบางโพธิ์[7] รุจพนธ์ หนิมพานิช[8] วชิรานี ทองดอนเสียง[9] ชวลิต ศรีพัฒนกุล[10] วิชา มากเมือง[11] สุรพงษ์ สกุลพันธ์[12]

Prenika Maneethapho[1] Puangmalai Chantarasena[2] Thanamonyaphrut Sukthananipasiri[3] Phongwit Chanput[4] Thanawat Danphitsanupan[5] Timo Niessner[6] Boonlong Khumbangpho[7] Rujjapon Nimpanich[8] Wachiranee Thongdonseang[9] Chawalit Srisupattanakul[10] Wicha Makmuang[11] Surapong Sakulpan[12]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นางสาวเปรนิกา มณีท่าโพธิ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

Email: Parnhrm2107@gmail.com

[2]พวงมาลัย จันทรเสนา ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[3]ธนมญพฤทธ์ สุขธนานิภาสิริ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[4]พงษ์วิทย์ จันทร์พุฒ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[5]ธนวัฒน์ ด่านพิษณุพันธ์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[6]ทีโม นีสเนอร์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[7]บุญหลง ขำบางโพธิ์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[8]รุจพนธ์ หนิมพานิช ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[9]วชิรานี ทองดอนเสียง แผนกวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[10]ชวลิต ศรีพัฒนกุล แผนกวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[11]วิชา มากเมือง แผนกวิชาสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[12]สุรพงษ์ สกุลพันธ์ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

Email: kruboonlong@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

โรงพยาบาลพุทธชินราช

โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน
3. เพื่อหาความพึงพอใจของชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งาน ชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน ณ โรงพยาบาลพุทธชินราชและโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวร

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันปัญหาของสุขภาพที่สำคัญประการหนึ่ง ซึ่งสามารถพบได้มากในผู้ป่วยที่เกิดจากความผิดปกติทางระบบหมุนเวียนเลือดและระบบประสาท ซึ่งนำมาปรับใช้กับผู้ป่วยที่มีปัญหาทางด้านการเคลื่อนไหวของร่างกายบางส่วน

หรืออาการอัมพาต ผู้ป่วยบางรายอาจส่งผลให้เกิดอาการอัมพาตครึ่งซีกซึ่งมีผลต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างมาก ในการรักษาทางการแพทย์จะใช้วิธีการบำบัดรักษาด้วยยา ควบคู่ไปกับการทำกายภาพบำบัด ซึ่งในการทำกายภาพบำบัดผู้ป่วยนั้นจะต้องเดินทางไปยังสถานที่บำบัดหรือสถานพยาบาล ตามช่วงเวลาที่แพทย์กำหนด เพื่อรับการรักษาทางกายภาพบำบัด และยังต้องมีผู้เชี่ยวชาญคอยดูแล

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงเกิดแนวความคิดที่จะหาวิธีการและอุปกรณ์ เพื่อช่วยผู้ป่วยให้สามารถทำกายภาพบำบัดด้วยตนเองที่บ้านได้ตามที่ต้องการ เพื่อลดเวลาในการเดินทางไปสถานพยาบาล จึงได้ออกแบบและประดิษฐ์ชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน ที่ผู้ป่วยสามารถสั่งงานเองได้ ที่มีราคาต้นทุนในการผลิตต่ำ สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อจะช่วยในการฟื้นฟูสุขภาพและช่วยลดภาวะที่แขน หรือขาไม่มีแรงของผู้ป่วยโรคอัมพาตครึ่งซีก โดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประดิษฐ์ ได้แก่ ล้อและมอเตอร์ แรงเสียดทาน เพื่อให้อุปกรณ์เคลื่อนที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

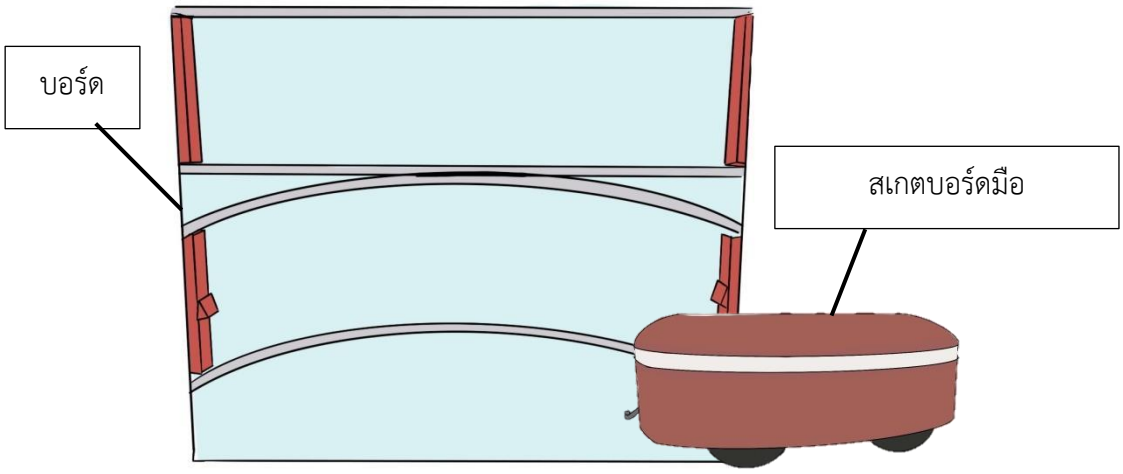
2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

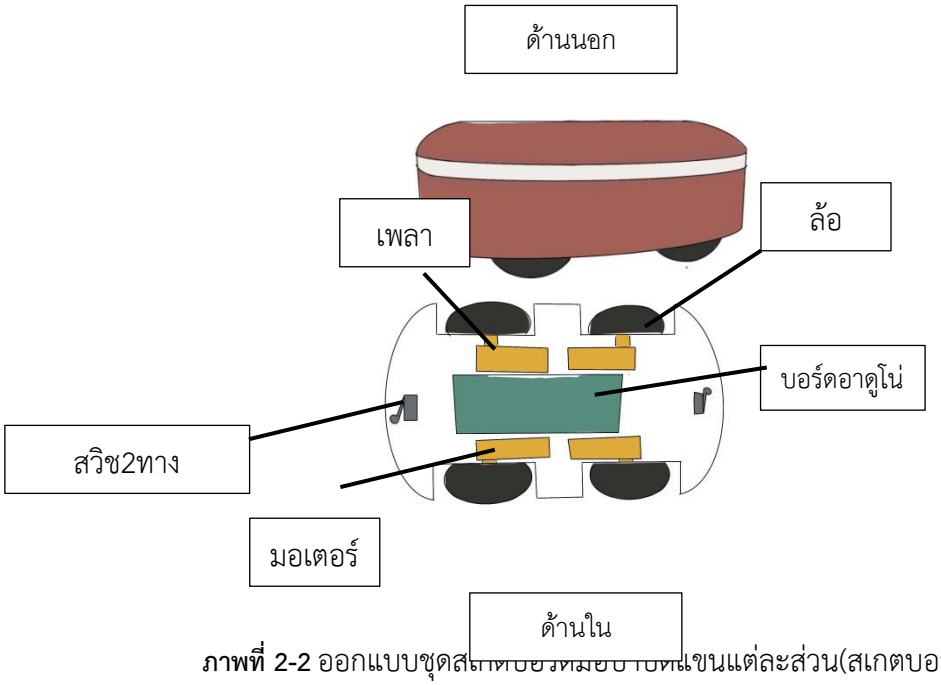
เป็นการประยุกต์ใช้หลักการของล้อและเพลา ซึ่งเป็นกลไกอย่างง่ายที่ช่วยผ่อนแรงในการทำงานประกอบด้วยวัตถุที่เป็นวงกลมหรือทรงกระบอก 2 อันที่มีขนาดแตกต่างกันและอยู่ติดกัน โดยวัตถุที่มีขนาดใหญ่กว่าเรียกว่าล้อ และวัตถุที่มีขนาดเล็กกว่าเรียกว่า เพลา เมื่อล้อหรือเพลาหมุน จะทำให้อีกส่วนหมุนตาม โดยนำมาประยุกต์ใช้กับการทำกายภาพบำบัดที่ควบคุมดูแลโดยนักกายภาพบำบัด

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

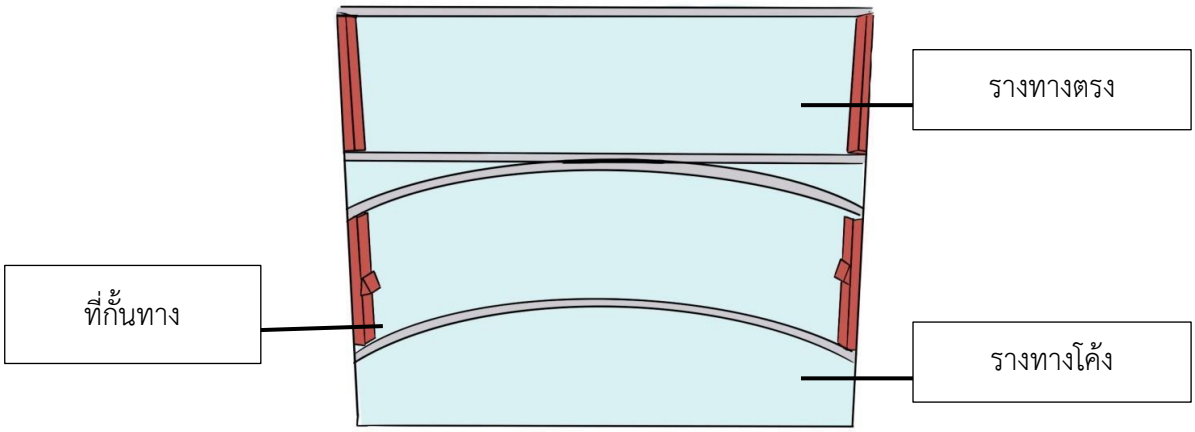
2.3.1 ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

ชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน บอร์ด กว้าง 52 เซนติเมตร ยาว 62 เซนติเมตร รางทางตรง กว้าง 15 เซนติเมตร เซนติเมตร ยาว 58 เซนติเมตร รางทางโค้ง มุม 30 องศา สเกตบอร์ดมือ กว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 25 เซนติเมตร สูง 9 เซนติเมตร





ภาพที่ 2-2 ออกแบบชุดสเกตบอรดมอบาบดแขนแต่ละส่วน(สเกตบอร์ด)



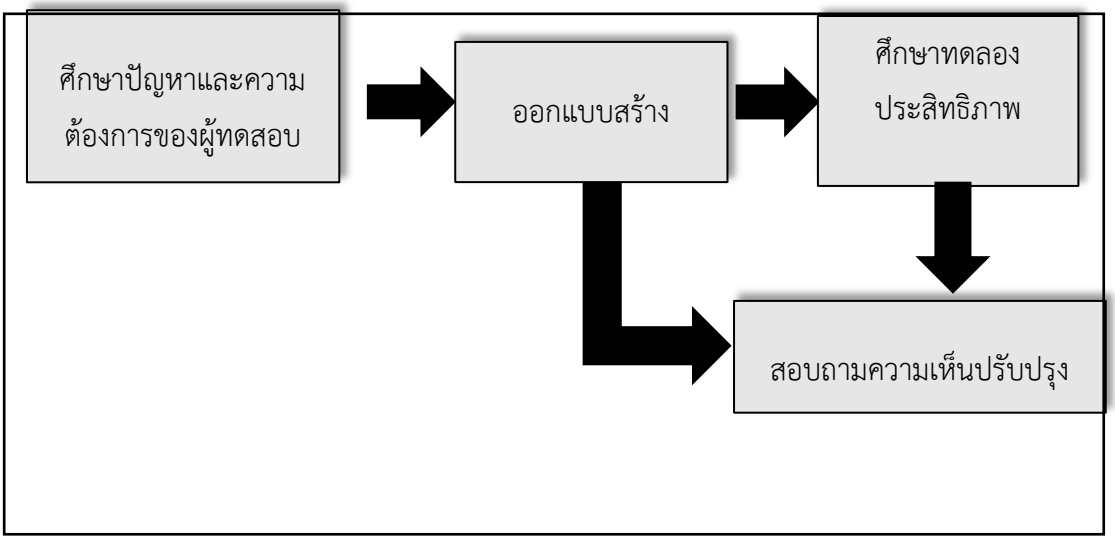
ภาพท 2-3 ออกแบบชุดสเกตบอรดมอบาบดแขนแตละสวน (บอรด)

ลักษณะชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขนวิ่งบนรางบอร์ด แบบทางตรงและทางโค้ง



ภาพที่ 2-4 ชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน

2.3.3 แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค



ภาพที่ 2-5แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1) **ศึกษาศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน**

- ติดตั้งเครื่องโดยวางรางและสเกตบอร์ดมือไว้บนโต๊ะ โดยให้องศาที่เคลื่อนไปได้เป็น 30 องศา กับระนาบร่างกายของผู้ทดสอบ เป็นเวลา 10 นาที
- นำผู้ทดสอบมาใช้กับสเกตบอร์ดมือโดยให้ผู้ทดสอบนั่งอยู่บนเก้าอี้โดยวางแขนข้างที่เป็นอัมพาตบนสเกตบอร์ดมือ แขนที่ไม่เป็นอัมพาตวางไว้ข้างตัว
- สังเกตผู้ทดสอบขณะทดสอบ แล้วบันทึกผล

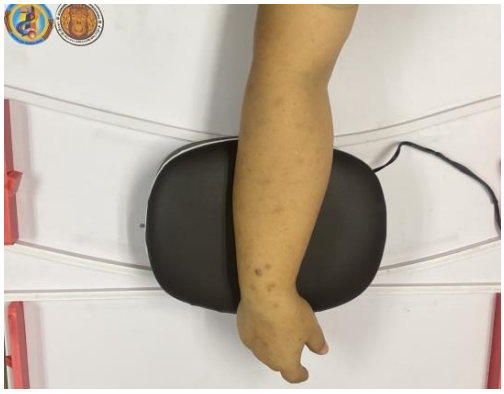
- ทำการทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 1. – 3. แต่เปลี่ยนเวลาที่ใช้ใน 30 องศา เป็น 8 นาที 60 องศา เป็น 2 นาที สังเกตผู้ทดสอบขณะทดสอบ แล้วบันทึกผล

- ทำการทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 1. – 3. แต่เปลี่ยนเวลาที่ใช้ใน 30 องศา เป็น 6 นาที 60 องศา เป็น 3 นาที 90 องศา เป็น 1 นาที สังเกตผู้ทดสอบขณะทดสอบ แล้วบันทึกผล

- ทำการทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 1. – 3. แต่เปลี่ยนเวลาที่ใช้ใน 30 องศา เป็น 5 นาที60 องศา เป็น 3 นาที 90 องศา เป็น 2 นาที สังเกตผู้ทดสอบขณะทดสอบ แล้วบันทึกผล

- ทำการทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 1. – 3. แต่เปลี่ยนเวลาที่ใช้ใน 30 องศา เป็น 4 นาที 60 องศา เป็น 3 นาที 90 องศา เป็น 3 นาที สังเกตผู้ทดสอบขณะทดสอบ แล้วบันทึกผล

- ทำการทดสอบเช่นเดียวกับข้อ 1. – 3. แต่เปลี่ยนเวลาที่ใช้ใน 30 องศา เป็น 3 นาที 60 องศา เป็น 4 นาที 90 องศา เป็น 3 นาที สังเกตผู้ทดสอบขณะทดสอบ แล้วบันทึกผล





ภาพที่ 2-5 ผู้ทดสอบชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน

2) สอบถามความเห็นปรับปรุงนำผลงานชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน ศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดสอบ

- การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ทดสอบอายุ 60 – 80 และบุคคลในชุมชนใกล้เคียง จำนวน 50 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ระดับการวัด เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ ในการแปลความหมาย ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

- สรุปผลการประเมินความเหมาะสมที่มีต่อชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน

- วิเคราะห์ข้อมูลและความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยการแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

3) สอบถามความเห็นปรับปรุงนำผลงานชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน สำหรับนักกายภาพบำบัดในเรื่องความเหมาะสม ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และความสะดวกสบาย

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง คือ นักกายภาพบำบัด บุคลากรในสถานพยาบาล จำนวน 10 คน ใช้วิธีการ

สุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ระดับการวัด เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ ในการแปลความหมาย ค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สรุปผลการประเมินความเหมาะสมที่มีต่อ**ชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน**

วิเคราะห์ข้อมูลและความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยการแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)





ภาพที่ 2-6 สอบถามความเห็นนักกายภาพบำบัดเกี่ยวกับชิ้นงานชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

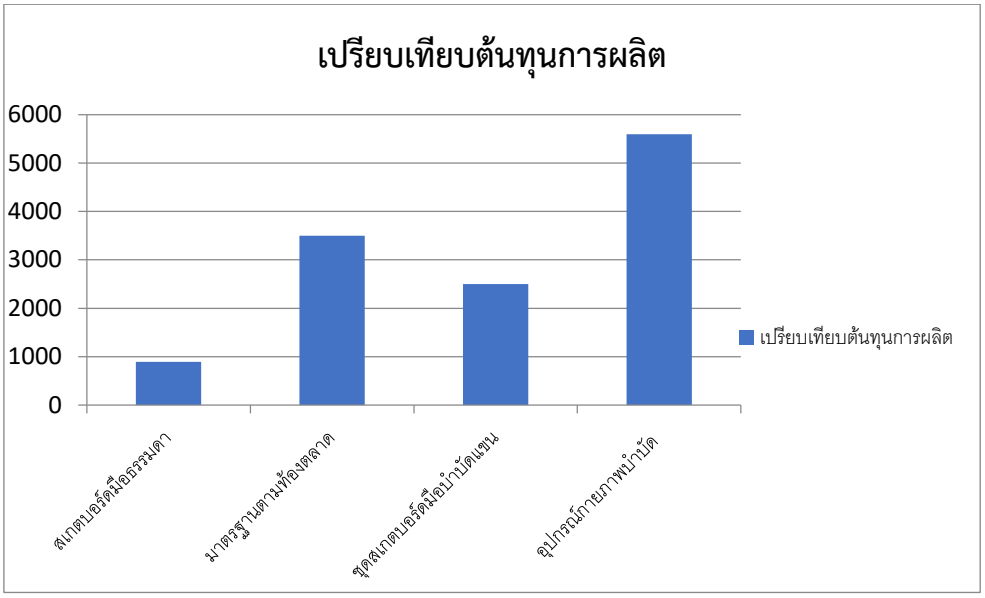
จากการศึกษาวิจัยเรื่องเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้าง ทดสอบประสิทธิภาพ และหาความพึงพอใจของเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษได้ผลการวิจัยวิเคราะห์ได้ดังนี้

2.4.1 ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตและคุณลักษณะของชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน

ตารางที่ 1-1 ตารางการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตและคุณลักษณะของชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน

ชนิดของเครื่อง	คุณลักษณะ	ราคาต้นทุน (บาท)
สเกตบอร์ดมือบำบัดแขนสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก	ผู้ป่วยที่รองรับ : 15 ปีขึ้นไป สามารถเคลื่อนย้ายเครื่องได้ น้ำหนักเบา	890
สเกตบอร์ดมือมาตรฐานตามท้องตลาด	ผู้ป่วยที่รองรับ : 15 ปีขึ้นไป สามารถเคลื่อนย้ายเครื่องได้ น้ำหนักเบา	3500
ชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน	ผู้ป่วยที่รองรับ : 15 ปีขึ้นไป สามารถเคลื่อนย้ายเครื่องได้	2,500
สเกตบอร์ดมืออุปกรณ์กายภาพบำบัด (เครื่องมือทางการแพทย์)	ผู้ป่วยที่รองรับ : 15 ปีขึ้นไป สามารถเคลื่อนย้ายเครื่องได้ น้ำหนักเบา	5,600

แผนภูมิที่ 1 ผลการนำชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขนสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตและคุณลักษณะของชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขนสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกกับสเกตบอร์ดมือที่วางขายในท้องตลาด



ตารางที่ 1-2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานสเกตบอร์ดมือบำบัดแขนสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก เป็นเวลา 3 สัปดาห์

การทดสอบครั้งที่	ระดับองศา			การเปลี่ยนแปลงของผู้ทดสอบที่สังเกตได้
	30	60	90	
	เวลาที่ใช้ (นาที)	เวลาที่ใช้ (นาที)	เวลาที่ใช้ (นาที)	
1	10	0	0	ผู้ทดสอบไม่เหนื่อยและไม่มีอาการเปลี่ยนแปลง
2	8	2	0	ผู้ทดสอบไม่เหนื่อยขยับแขนได้เล็กน้อย
3	6	3	1	ผู้ทดสอบมีอาการเหนื่อยเล็กน้อยขยับแขนได้เล็กน้อย
4	5	3	2	ผู้ทดสอบมีอาการเหนื่อยขยับแขนได้มากขึ้นกว่าเดิม
5	4	3	3	ผู้ทดสอบมีอาการเหนื่อยขยับแขนได้มากขึ้น
6	3	4	3	ผู้ทดสอบมีอาการเหนื่อยมากขยับแขนได้มากและได้จำนวนรอบมากขึ้น
เฉลี่ย	6	2.5	1.5	

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยได้นำชุดสเกตบอร์ดมือฯ ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายและให้ทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้งานสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 1-3 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการใช้งานชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	ค่า S.D.	ระดับความพึงพอใจ/ความคิดเห็น
1.ท่านคิดว่าชุดสเกตบอร์ดมือฯ มีความเหมาะสมในการใช้งานกับผู้ป่วยหรือไม่	4.57	±0.79	มากที่สุด
2.ท่านคิดว่าชุดสเกตบอร์ดมือฯสามารถพัฒนาการเคลื่อนไหวแขนและไหล่ของผู้ทดสอบได้หรือไม่	4.56	±0.73	มากที่สุด
3.ท่านมีความพึงพอใจในชุดสเกตบอร์ดมือฯหรือไม่	3.72	±0.73	มาก
4.ท่านคิดว่าสเกตบอร์ดมือฯมีความสะดวกในการใช้งานหรือไม่	4.54	±0.76	มากที่สุด
5.ท่านมีความมั่นใจในการใช้ชุดสเกตบอร์ดมือหรือไม่	3.65	±0.75	มากที่สุด
6.ท่านคิดว่าราคาต้นทุนของชุดสเกตบอร์ดมือฯ มีความเหมาะสมหรือไม่	3.56	±0.73	มาก

จากตารางที่ 1-3 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการใช้งานชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขนพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความพึงพอใจในระดับมาก เป็นส่วนใหญ่ โดยในความคาดหวังว่าได้รับการยอมรับมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 เครื่องฯมีวิธีการใช้งานไม่ซับซ้อน ($\bar{x}$=4.57) รองลงมาคือเครื่องฯมีความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{x}$= 4.56) และความภูมิใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.09)

ส่วนนักกายภาพบำบัดที่ให้ควบคุมดูแลการทดสอบร้อยละ75 มีความมั่นใจในการใช้สเกตบอร์ดมือบำบัดแขนสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก นักกายภาพบำบัดร้อยละ 75 มีความคิดเห็นว่าสเกตบอร์ดมือบำบัดแขนสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกมีความเหมาะสมในการใช้งานกับผู้ทดสอบและนักกายภาพบำบัดร้อยละ 70 มีความคิดเห็นว่าการฝึกกายภาพโดยใช้สเกตบอร์ดมือบำบัดแขนสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกสามารถพัฒนาการเคลื่อนไหวแขนและไหล่ของผู้ทดสอบได้ และร้อยละ 70 ของนักกายภาพบำบัดพึงพอใจในสเกตบอร์ดมือบำบัดแขนสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

1. ในการฝึกการขยับแขนของผู้ป่วยโดยใช้สเกตบอร์ดมือสำหรับผู้ป่วยโรคอัมพาตครึ่งซีกที่ประดิษฐ์ขึ้น อย่างน้อย 6 สัปดาห์ สามารถกระตุ้นและฝึกพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวของแขนและไหลในผู้ป่วยโรคอัมพาตครึ่งซีก

2. ความพึงพอใจของผู้ทดสอบความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการใช้งานชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขนบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม แสดงความพึงพอใจในระดับมาก เป็นส่วนใหญ่ โดยในความคาดหวังว่าได้รับการยอมรับมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 เครื่องฯ มีวิธีการใช้งานไม่ซับซ้อน ($\bar{x}$=4.57) รองลงมาคือเครื่องฯมีความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{x}$= 4.56) และความภูมิใจภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.09) และนักกายภาพบำบัดต่อชุดสเกตบอร์ดมือบำบัดแขนที่ประดิษฐ์ขึ้น มีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ดังกล่าวในระดับดี

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

ผู้ทำการทดลองได้เปรียบเทียบราคาต้นทุนและคุณลักษณะกับสเกตบอร์ดมือมาตรฐานตาท้องตลาด แล้ว พบว่ามีคุณลักษณะใกล้เคียงกันและราคาต้นทุนในการประดิษฐ์สเกตบอร์ดมือมีราคาต่ำกว่า ราคาสเกตบอร์ดมือตามท้องตลาดมาก

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. ปรับตัวรับน้ำหนักให้มีรูปร่างที่เหมาะกับมือและแขนของผู้ป่วย

2. เพิ่มจุดมุ่งหมายความสำเร็จ เพื่อให้ผู้ป่วยที่ทำกายภาพบำบัดมีแรงจูงใจในการเข้าทำการรักษากายภาพบำบัดต่อเนื่อง

3. ปรับโครงสร้างให้สามารถทำกายภาพบำบัดได้ทั้งแขนและมีลูกบอลในการจับบริหารฝ่ามือ

2.8 เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงภาษาไทย

กองโรคไม่ติดต่อ. จำนวนและอัตราผู้ป่วยใน ปี2559-2561 (**ความ ดันโลหิตสูง, เบาหวาน, หลอดเลือดหัวใจ, หลอดเลือดสมอง, COPD**) [อินเตอร์เน็ต]. นนทบุรี: สำนักสื่อสารความเสี่ยงฯ กรม ควบคุมโรค; 2562 [เข้าถึงเมื่อ 8 พ.ค. 2563]. จาก: http://www.thaincd.com/2016/mission/documents-detail. php?id=13684&tid=32&gid=1-020

น้อมจิตต์ นวลเนตร์ และคณะ (2551). **ความรู้เกี่ยวกับโรคหลอดเลือดสมองและพฤติกรรมเพื่อลดความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดสมอง ของผู้มีภาวะเสี่ยงในชุมชนสามเหลี่ยม อำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่น**, COPD) [อินเตอร์เน็ต]. จาก: http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/40003/4/CHAPTER%202.pdf

เทพบุตร์ ศีล. 2020. **“การพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่บ้าน : Development of A Model of Care for Stroke Patients at Home”**. Region 3 Medical and Public Health Journal - วารสารวิชาการแพทย์และสาธารณสุข เขตสุขภาพที่ 3 17 (3). Nakhonsawan Thailand:112. https://thaidj.org/index.php/smj/article/view/9630.

Saunders DH, Sanderson M, Hayes S, Johnson L, Kramer S, Carter DD, Jarvis H, Brazzelli M, Mead GE (2020).แปลโดยเพียงจิตต์ ธารไพรสาณฑ์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น(2020).**การฝึกออกกำลังกายในผู้รอดชีวิตจากโรคหลอดเลือดสมอง**[อินเตอร์เน็ต]. จาก: https://www.cochrane.org/th/CD003316/STROKE_kaarfuekkkamlangkaayainphuurdchiiwitcchaakorkhhldeluuedsmng

การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-ELEVEN) ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

CONSUMER PERCEPTIONS TOWARDS 7-ELEVEN IMAGE IN MUANG DISTRICT, UTTARADIT PROVINCE

มาริสา สุขโชติ[1] สุภาภรณ์ โตโสภณ[2] นันทนา พุ่มอรัญ[3] มาลี กล้วยตระกูล[4] ชนาภัทร สุขเณร[5]
Marisa Sukchot[1] Supaporn Tosophon[2] Nathana Poom-aran[3] Malee Klauytrakul[4] Chanapat Suknern[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานโดยทั่วไปของผู้บริโภคต่อการรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) ในเขตอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ 2) ศึกษาภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อในเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ได้แก่ ภาพลักษณ์ด้านผลิตภัณฑ์ ภาพลักษณ์ด้านบริการ ภาพลักษณ์ด้านตรายี่ห้อ ภาพลักษณ์ด้านการบริหารจัดการ ภาพลักษณ์ด้านบุคลากร/พนักงานภาพลักษณ์ และด้านความรับผิดชอบต่อสังคม กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริโภคที่เคยเข้าไปใช้บริการของร้านค้าสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ช่วงเวลา 4 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 400 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ประชากรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุต่ำกว่า 24 ปี มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี มีอาชีพเป็นพนักงานของรัฐ/ข้าราชการ มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า/เท่ากับ 10,000 บาท 2) การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อเรียงลำดับรายด้านจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ ภาพลักษณ์ด้านการบริหารจัดการ , ภาพลักษณ์ด้านบุคลากร/พนักงาน และภาพลักษณ์ด้านตรายี่ห้อ ตามลำดับ

คำสำคัญ : การรับรู้ภาพลักษณ์ , ร้านสะดวกซื้อ

[1 2 3 4 5] วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์
[1 2 3 4 5] Uttaradit Vocational College
* Corresponding author E-mail: kaetae.baba38@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the general basic information of consumers on image perception of 7-Eleven convenience stores (7-Eleven) in Mueang Uttaradit District ; Convenience to buy in 7-Eleven (7-Eleven), including image of products/services brand image and the image of the organization. The sample group was consumers who used to use the services of a 7-Eleven convenience store (7-Eleven) in Muang District. Uttaradit Province during the past 4 months, totaling 400 people. The research tools were questionnaires. The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation.

The research results showed that 1) Most of the population was female, under 24 years old, with education level below bachelor's degree. Have a career as a government employee/civil servant have an average monthly income lower than/equal to 10,000 baht. 2) The perception of the image of the 7-Eleven convenience store (7-Eleven) among consumers in the Muang District. Uttaradit Province Overall, it is at a good level. When sorting each aspect from the average to the least, namely management image, personnel/employee image. and brand image, respectively .

Keywords: image perception, convenience store

บทนำ

ภาพลักษณ์ของบริษัทนั้นก็เปรียบได้เสมือนกับเป็นหน้าตาของบริษัทอันดับต้น ๆ ที่จะสื่อสารไปยังบุคคลภายนอกให้รับรู้ ดังนั้นบริษัทต่าง ๆ จึงจำเป็นที่จะต้องให้ความสำคัญกับภาพลักษณ์เป็นอย่างมาก เพราะถ้าหากภาพลักษณ์ของบริษัทถูกนำเสนอออกไปในทางที่ไม่ดีหรือเสียหาย ก็จะส่งผลกระทบต่อภาพรวมของบริษัทในแง่ลบด้วยเช่นกัน ทำให้ผู้บริหารส่วนใหญ่ต่างหันมาให้ความสำคัญ และพยายามที่จะปรับปรุงพัฒนาในส่วนของภาพลักษณ์ของบริษัทตนเอง ให้ดูดีในสายตาของผู้บริโภคและพนักงานภายในบริษัท ไม่ว่าจะเป็นภาพลักษณ์ของสินค้า/บริการ ภาพลักษณ์ตรายี่ห้อ ตลอดจนภาพลักษณ์ของสถาบัน/ องค์กร ซึ่งร้านค้าสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) นั้นเป็นอีกหนึ่งกิจการค้าปลีกที่มีลักษณะเป็นร้านค้าสะดวกซื้อ ซึ่งมีการจัดจำหน่ายทั้งสินค้าอุปโภค-บริโภค และการให้บริการทางด้านต่าง ๆ เช่น ร้านกาแฟ ร้านอาหารและเบเกอรี่ ร้านหนังสือ ร้านขายยา และสถานที่บริการด้านการเงิน (เคาเตอร์เซอร์วิส) ซึ่งเปิดให้บริการรับชำระค่าสินค้าต่าง ๆ เป็นต้น

บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) ได้นำกลยุทธ์ต่างๆเข้ามาใช้ เพื่อที่จะเป็นการเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ดีของบริษัทไปยังผู้บริโภคให้ได้รับรู้ว่าร้านค้าสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) สามารถตอบสนองความต้องการ และตอบโจทย์ของผู้บริโภคในยุคปัจจุบันที่ต้องการความสะดวกสบายแบบครบวงจร One Stop Service ได้ โดยในปัจจุบันการเติบโตของร้านเซเว่นอีเลฟเว่น มีมากถึง 13,660 สาขาทั่วประเทศ แบ่งเป็นต่างจังวัดสัดส่วน 57% และกรุงเทพฯ 43% ซึ่งการเติบโตที่ของร้านเซเว่นอีเลฟเว่นจากร้านแรกปี

2531 ถึงปี 2545 บริษัทมีร้านสะดวกซื้อมากถึง 2,000 สาขา ปี 2548 มี 3,000 สาขา ปี 2552 มี 5,000 สาขา ปี 2559 มี 9,000 สาขา และปี 2560 มี 10,000 สาขา จำนวนร้านสะดวกซื้อที่เพิ่มอย่างต่อเนื่องสะท้อนถึง “ขุมทรัพย์ค้าปลีก” ที่มีมหาศาล และแผนการดำเนินธุรกิจของ “ซีพี ออลล์” ยังวางเป้าหมายเปิดร้านใหม่เพิ่ม 700 สาขาต่อปี ซึ่ง 9 เดือนของปี 2565 บริษัทเปิดร้านสะดวกซื้อใหม่ไปแล้ว 526 สาขา และคาดการณ์ว่าสิ้นปีนี้มีเป้าหมายถึง 700 สาขา โดยแผนการขับเคลื่อนธุรกิจของ “เซเว่นอีเลฟเว่น” ในปี 2566 บริษัทวางงบลงทุน 11,000-12,000 ล้านบาท เพื่อเปิดร้านใหม่เพิ่มอีก 700 สาขา รวมถึงวางโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ เสริมแกร่งชอปปิง Offline to Online หรือ O2O และที่สำคัญการเปิดร้านใหม่ในปี 2566 รูปแบบหรือฟอร์แมทของร้านจะมี “ขนาดใหญ่” ใช้พื้นที่เป็น “หลายไร่” มากขึ้น ไม่ใช่แค่ตอกย้ำภาพลักษณ์ของการเป็น “ร้านสะดวกซื้อ” แบบเดิมๆ อีกต่อไป เพราะหลายปีมานี้ “เซเว่นอีเลฟเว่น” มีเป้าหมายของแบรนด์ (Brand Purpose) ชัดเจนว่าเป็น “All Convineice” อะไรที่เป็นความสะดวกของผู้บริโภค “เซเว่นอีเลฟเว่น” พร้อมให้บริการ [1]

จากที่กล่าวมาข้างต้น ในการประกอบธุรกิจภาพลักษณ์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ร้านค้าสะดวกซื้อในเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) จึงต้องมีการรักษาภาพลักษณ์ เนื่องจากภาพลักษณ์จะส่งผลต่อความภักดีของผู้บริโภค ทำให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจ เชื่อมั่นในคุณภาพของสินค้าหรือบริการ และนำมาซึ่งผลดีของธุรกิจในระยะยาว ผู้ศึกษาจึงสนใจศึกษา การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาจัดทำแผนกลยุทธ์ทางการตลาดของร้านค้าสะดวกซื้อในเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) และใช้เป็นแนวทางในการเสริมสร้างประสิทธิภาพขององค์กรให้มีคุณภาพมากขึ้น อีกทั้งสามารถสร้างความพึงพอใจและเข้าไปอยู่ภายในใจของผู้บริโภคได้ ซึ่งส่งผลต่อยอดขายและความสำเร็จขององค์กรโดยตรง

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานโดยทั่วไปของผู้บริโภค ต่อการรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ในเขตอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ย
2. เพื่อศึกษาภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อในเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ได้แก่ ภาพลักษณ์ด้านผลิตภัณฑ์ ภาพลักษณ์ด้านบริการ ภาพลักษณ์ด้านตรายี่ห้อ ภาพลักษณ์ด้านการบริหารจัดการ ภาพลักษณ์ด้านบุคลากร/พนักงานภาพลักษณ์ และด้านความรับผิดชอบต่อสังคม

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้

ทฤษฎีการรับรู้ (Perception Theory) การรับรู้นั้นเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ ที่สำคัญสิ่งหนึ่งของบุคคล เพราะการตอบสนองต่อพฤติกรรมใดๆ นั้น ขึ้นอยู่กับการรับรู้จากสิ่งแวดล้อมสภาพแวดล้อมของตนเอง และความสามารถในการแปลความหมายนั้นๆ ดังนั้น การเรียนรู้ที่ดี ที่มีประสิทธิภาพจึงจะขึ้นอยู่กับปัจจัยการรับรู้และสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งปัจจัยการรับรู้จะประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ประสาทสัมผัส และปัจจัยทางจิต นั่นคือ ความรู้เดิม ความต้องการ และเจตคติ เป็นต้น ซึ่งกระบวนการรับรู้ประกอบไปด้วย 3 ด้าน คือ การรับสัมผัส การแปลความหมาย และอารมณ์ [2] ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการรับรู้ว่า การรับรู้ หมายถึง กระบวนการที่บุคคลเปิดรับต่อข้อมูลข่าวสาร ตั้งใจที่จะเปิดรับข้อมูลเหล่านั้นและทำความเข้าใจในความหมาย และได้อธิบายเพิ่มเติมว่า ในขั้นเปิดรับ (exposure

stage) ผู้บริโภคจะทำการรับข้อมูลโดยผ่านทางประสาทสัมผัสในขั้นตั้งใจรับ (attention stage) ผู้บริโภคจะทำการแบ่งปันความสนใจมาสู่สิ่งเร้านั้นๆ และขั้นสุดท้าย คือ ขั้นเข้าใจความหมาย (comprehension stage)

การจัดระบบของการรับรู้

มนุษย์เมื่อพบเจอกับสิ่งเร้า มนุษย์จะไม่ได้รับรู้ตามที่สิ่งเร้าปรากฏ แต่จะนำมาซึ่งจัดระบบตามหลัก ดังนี้

1. หลักแห่งความคล้ายคลึงกัน (Principle of similarity) คือ สิ่งเร้าใดที่มีความคล้ายกันจะรับรู้ว่าเป็นพวกเดียวกัน

2. หลักแห่งความใกล้ชิด (Principle of proximity) คือ สิ่งเร้าที่มีความใกล้กันจะรับรู้ว่าเป็นพวกเดียวกัน

3. หลักแห่งความสมบูรณ์ (Principle of closure) คือ เป็นการรับรู้ถึงสิ่งที่ไม่สมบูรณ์ให้มีความสมบูรณ์ขึ้น

2. แนวคิดเกี่ยวกับภาพลักษณ์

[3] อธิบายถึง ภาพลักษณ์ ไว้ว่า เป็นองค์รวมของความเชื่อความคิด และความประทับใจที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งทัศนคติและการกระทำใดๆ ที่คนเรามีต่อสิ่งต่างๆ นั้น จะมีความเกี่ยวพันกับภาพลักษณ์ต่อสิ่งนั้นๆ ซึ่ง Kotler ได้จำแนกภาพลักษณ์ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ภาพลักษณ์ผลิตภัณฑ์ สินค้าหรือบริการ (Product or Service Image) คือ ภาพที่เกิดขึ้นในใจของประชาชนที่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ และบริการของบริษัทเพียงอย่างเดียว ไม่รวมถึงตัวองค์การหรือตัวธุรกิจ ดังนั้น ภาพลักษณ์ประเภทนี้เป็นภาพรวมของผลิตภัณฑ์หรือบริการทุกชนิดและทุกตรายี่ห้อที่อยู่ภายใต้การความรับผิดชอบของบริษัทใดบริษัทหนึ่ง

2. ภาพลักษณ์ตรายี่ห้อ (Brand Image) คือ ภาพที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของประชาชนที่มีต่อสินค้ายี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือตรา (Brand) ใดตราหนึ่ง หรือเครื่องหมายการค้า (Trademark) ใดเครื่องหมายการค้าหนึ่ง ส่วนมากมักจะอาศัยวิธีการโฆษณาและการส่งเสริมการขาย เพื่อบ่งบอกถึงบุคลิกลักษณะของสินค้า โดยการเน้นถึงคุณลักษณะเฉพาะหรือจุดขาย แม้สินค้าหลายยี่ห้อจะมาจากบริษัทเดียวกันก็ตาม แต่ก็ไม่จำเป็นจะต้องมีภาพลักษณ์ที่เหมือนกัน เนื่องจากภาพลักษณ์ของตรายี่ห้อถือว่าเป็นสิ่งที่เฉพาะตัว โดยขึ้นอยู่กับการกำหนดตำแหน่งครองใจ (Positioning) ของสินค้ายี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งที่บริษัทต้องการให้มีความแตกต่าง (Differentiation)

3. ภาพลักษณ์ของสถาบันหรือองค์กร (Institutional Image) คือ ภาพที่เกิดขึ้นในใจของประชาชนที่มีต่อองค์การหรือสถาบัน ซึ่งจะเน้นเฉพาะภาพของสถาบันหรือองค์การเพียงส่วนเดียว ไม่รวมถึงสินค้าหรือบริการที่จำหน่าย ดังนั้น ภาพลักษณ์ประเภทนี้จึงเป็นภาพลักษณ์ที่สะท้อนถึงการดำเนินงานขององค์การทั้งในแง่ของการบริหารจัดการบุคลากร (ผู้บริหารและพนักงาน) ความรับผิดชอบต่อสังคมและการทำประโยชน์แก่สาธารณะ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่ใช้บริการของร้านค้าสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้บริโภคที่เคยเข้าไปใช้บริการของร้านค้าสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ช่วงเวลา 4 เดือนที่ผ่านมา ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างจากการคำนวณสูตรไม่ทราบขนาดตัวอย่างที่แน่นอน (Infinite Population) ของ W.G. Cochran โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 [4] สูตรในการคำนวณที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ

$$\text{สูตร } n = P\frac{(1-P)Z^2}{E^2}$$

เมื่อ n แทน ขนาดตัวอย่าง

P แทน สัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยกำลังสุ่ม .50

Z แทน ระดับความเชื่อมันที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ Z มีค่าเท่ากับ 1.96 ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 (ระดับ .05)

E แทน ค่าความผิดพลาดสูงสุดที่เกิดขึ้น = .05

$$\text{แทนค่า } n = (0.05)\frac{(1-0.5)(1.96)^2}{(0.05)^2}$$

$$= 384.16$$

จากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ 385 คน และผู้วิจัยได้เก็บเพิ่มสำหรับแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์สำรองไว้ 15 คน ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยครั้งนี้จึงเท่ากับ 400 คน และผู้วิจัยใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบอาศัยความสะดวก (Convenience Sampling) โดยจะเลือกเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภคที่เคยเข้าไปใช้บริการของร้านค้าสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ในเขตอำเภอ จังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยแบบสอบถามที่เตรียมไว้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งคำถามออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามระดับความคิดเห็นเรื่อง ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อในเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) แบ่งเป็น 3 ด้าน 6 ข้อย่อย ได้แก่ ภาพลักษณ์ด้านผลิตภัณฑ์ ภาพลักษณ์ด้านบริการ ภาพลักษณ์ด้านตรายี่ห้อ ภาพลักษณ์ด้านการบริหารจัดการ ภาพลักษณ์ด้านบุคลากร/พนักงานภาพลักษณ์ และด้านความรับผิดชอบต่อสังคม จำนวน 30 ข้อ โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตรส่วนประเมินค่า (Rating Scale Questions) ซึ่งจัดอยู่ระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) โดยให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ค่าระดับ	
มีความสำคัญมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
มีความสำคัญมาก	ให้ 4 คะแนน
มีความสำคัญปานกลาง	ให้ 3 คะแนน

มีความสำคัญน้อย ให้ 2 คะแนน

มีความสำคัญน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

การอภิปรายผลจะใช้การวัดข้อมูลประเภทอันตรภาคชั้น (Interval Scale) โดยใช้เกณฑ์เฉลี่ยในการคำนวณ ดังนี้

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$= \frac{5-1}{5}$$

$$= 0.80$$

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของการรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อในเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) โดยกำหนด ดังนี้

4.21-5.00 หมายถึง การรับรู้ภาพลักษณ์อยู่ในระดับดีมาก

3.41-4.20 หมายถึง การรับรู้ภาพลักษณ์อยู่ในระดับดี

2.61-3.40 หมายถึง การรับรู้ภาพลักษณ์อยู่ในระดับปานกลาง

1.81-2.60 หมายถึง การรับรู้ภาพลักษณ์อยู่ในระดับน้อย

1.00-1.80 หมายถึง การรับรู้ภาพลักษณ์อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแนวคิด ทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรต่างๆ ที่จะศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. รวบรวมเนื้อหาที่ได้จากเอกสารเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการสร้างแบบสอบถาม เกี่ยวกับเรื่องการรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมืองจังหวัดอุตรดิตถ์ กับตัวแปรต่างๆ ที่จะศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม โดยแบ่งคำถามออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) ข้อมูลพื้นฐานโดยทั่วไปของผู้บริโภค เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 2) ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อในเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ได้แก่ ภาพลักษณ์ด้านผลิตภัณฑ์ ภาพลักษณ์ด้านบริการ ภาพลักษณ์ด้านตรายี่ห้อ ภาพลักษณ์ด้านการบริหารจัดการ ภาพลักษณ์ด้านบุคลากร/พนักงานภาพลักษณ์ และด้านความรับผิดชอบต่อสังคม

3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องและเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อนำมาแก้ไข

4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเพื่อนำมาแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ได้แก่ ความสอดคล้อง ความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้องของภาษาที่ใช้

5. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยเพื่อพิจารณาตรวจสอบและแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วจึงนำไปทดลองใช้

วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาในแบบสอบถามและวิธีการตอบแก่ผู้ตอบแบบสอบถาม

2. ผู้วิจัยเข้าไปในสถานที่ ๆ ที่ต้องการศึกษาตามที่ระบุ ข้างต้น

3. ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามให้แก่กลุ่มตัวแอย่าง และ รอจนกระทั่งตอบคำถามครบถ้วน ซึ่งในระหว่างนั้นถ้าผู้ตอบแบบสอบถามมีข้อสงสัยเกี่ยวกับคำถาม ผู้วิจัยจะตอบข้อสงสัยนั้น

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลของผู้บริโภคในแบบสอบถาม ส่วนที่ 1 คือ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน มาแจกแจงความถี่และร้อยละ

2. ข้อมูลการรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อในเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ได้แก่ ภาพลักษณ์ด้านผลิตภัณฑ์ ภาพลักษณ์ด้านบริการ ภาพลักษณ์ด้านตรายี่ห้อ ภาพลักษณ์ด้านการบริหารจัดการ ภาพลักษณ์ด้านบุคลากร/พนักงานภาพลักษณ์ และด้านความรับผิดชอบต่อสังคม มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 244 คน คิดเป็นร้อยละ 61.00 อายุต่ำกว่า 24 ปี จำนวน 273 คน คิดเป็นร้อยละ 68.30 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 271 คน คิดเป็นร้อยละ 67.75 อาชีพ พนักงานของรัฐ/ข้าราชการ จำนวน 226 คน คิดเป็นร้อยละ 56.50 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า/เท่ากับ 10,000 บาท จำนวน 244 คน คิดเป็นร้อยละ 61.00

2. วิเคราะห์การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 3.95) หากพิจารณาตามรายด้าน พบว่า ภาพลักษณ์ด้านการบริหารจัดการ อยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 4.04) รองลงมา ภาพลักษณ์ด้านบุคลากร/พนักงาน อยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 3.99) และภาพลักษณ์ด้านตรายี่ห้อ อยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 3.97) ตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ในครั้งนี้ สามารถตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยและนำมาอภิปรายผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทางประชากรศาสตร์ พบว่า เพศหญิงมีการรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) มากกว่าเพศชาย ส่วนใหญ่มีอายุต่ำกว่า 21 ปี มีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี อีกทั้งส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นพนักงานของรัฐ/ข้าราชการ และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า/เท่ากับ 10,000 บาท ซึ่งสอดคล้องกับ [5] ได้ศึกษาเรื่อง การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านค้าสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่นของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 20 -21 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพพนักงานบริษัทเอกชน/ลูกจ้าง และรายได้เฉลี่ยอยู่ที่ 15,001 -25,000 บาท อาจเป็นเพราะปัจจุบันองค์การให้ความสำคัญกับการสร้างภาพลักษณ์ขององค์การให้ผู้บริโภครับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้าและทำให้ผู้บริโภคจดจำมากขึ้นในหลายด้านไม่ว่าจะเป็นภาพลักษณ์ด้านผลิตภัณฑ์ ภาพลักษณ์ด้านบริการ ภาพลักษณ์ด้านตรายี่ห้อ ภาพลักษณ์ด้านการบริหารจัดการ ภาพลักษณ์ด้านบุคลากร/พนักงานภาพลักษณ์ และด้านความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นต้น

2. วิเคราะห์การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) ของ

ผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า โดยภาพรวม อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.95) หากพิจารณาตามรายด้าน พบว่า ภาพลักษณ์ด้านการบริหารจัดการ อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.04) รองลงมา ภาพลักษณ์ด้านบุคลากร/พนักงาน อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.99) และภาพลักษณ์ด้านตรายี่ห้อ อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.97) ตามลำดับ สอดคล้องกับ [6] ได้ศึกษาเรื่อง ภาพลักษณ์ร้านค้าที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของลูกค้า : กรณีศึกษาร้านแม็คยีนส์ เขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ภาพลักษณ์ร้านค้าด้านการออกแบบตกแต่งภายนอกและด้านการออกแบบตกแต่งภายในมีอิทธิพลต่อการรับรู้ของลูกค้าทั้งในด้านตราสินค้าและร้านค้า แสดงให้เห็นว่าภาพลักษณ์ร้านค้ามีความเชื่อมโยงกับตราสินค้าและร้านค้ากล่าวคือ ร้านค้าที่มีการออกแบบตกแต่งสวยงามโดดเด่นหรือประทับใจจะส่งผลให้ลูกค้าเกิดการรับรู้ในตราสินค้าและร้านค้าเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ และสอดคล้องกับ [7] ได้ศึกษาเรื่อง การรับรู้ภาพลักษณ์และคุณภาพบริการร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค ในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าและบริการของผู้บริโภค ในจังหวัดพิษณุโลก ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านตรายี่ห้อ/โลโก้/สัญลักษณ์ต่างๆ และด้านการบริหารจัดการ อาจเนื่องร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ได้นำสินค้าที่มีชื่อเสียงหลากหลายยี่ห้อมาจำหน่ายในร้าน สินค้าทุกชิ้นมีป้ายแสดงสินค้าให้เห็นอย่างชัดเจน สินค้ามีมาตรฐานคุณภาพเหมาะสมกับราคาที่จำหน่าย รวมถึงการให้บริการต่างๆ มีความสะดวกสบาย เช่น การจำหน่ายผ่านบัตรแทนเงินสด บริการเคาน์เตอร์เซอร์วิส เป็นต้น นอกจากนี้ร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมการตลาดที่เปิดโอกาสให้ลูกค้ามีส่วนร่วมมากมาย เช่น การสะสมแต้ม การใช้สิทธิ์แลกซื้อสินค้า เป็นต้น อีกทั้งโลโก้ของร้านมีสีสันสวยงามเป็นเอกลักษณ์ สังเกตเห็นได้ชัดเจน จดจำได้ง่าย ในส่วนของการบริหารจัดการร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) มีการใช้เทคโนโนโลยีที่ทันสมัยและได้รับการดูแลช่วยเหลือจากบริษัทแม่อย่างทั่วถึง พนักงานที่ประจำร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) มีความรู้ ความสามารถ มีความแม่นยำและชำนาญในการปฏิบัติงาน สามารถให้บริการได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว รวมถึงสามารถให้ข้อแนะนำต่างๆ แก่ลูกค้าได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ยังมีโครงการสนับสนุนและช่วยเหลือสังคมรักษาสิ่งแวดล้อมร่วมกับชุมชนและสังคมมากมาย เช่น การลดการใช้ถุงพลาสติก การช่วยเหลือสุนัขจรจัด เป็นต้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษานี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไปดังนี้

1. การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษา การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยควรเพิ่มการศึกษาตัวแปรหรือปัจจัยอื่นๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการ อาทิเช่น ความจงรักภักดีต่อสินค้า แรงจูงใจในการใช้บิการ อรรถประโยชน์หรือเพิ่มมิติให้แก่ตัวแปรที่กำลังศึกษา เป็นต้น เพื่อให้ผลการวิจัยที่มีข้อมูลที่ละเอียดและลึกมากยิ่งขึ้น

2. ควรศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างให้มีความหลากหลายมากขึ้น เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านเขตพื้นที่ในการเก็บข้อมูลของผู้วิจัย ซึ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริโภคในเขตจังหวัดอุตรดิตถ์เท่านั้น

3. ควรมีการศึกษา การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่น อีเลฟเว่น (7-Eleven) ในเชิงปเปรียบเทียบกับคู่แข่งขันรายอื่นๆ เพื่อให้ทราบถึงโอกาสทางการตลาด และนำมาปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดขององค์การต่อไป

4. การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ ที่ใช้เครื่องมือแบบสอบถามปลายปิดในการวิจัย ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการใช้เครื่องมือที่ผสมผสาน เช่น ควรเพิ่มเครื่องมืออื่นๆ ในการเก็บข้อมูลร่วมด้วย การ

สัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริโภค การสัมภาษณ์ผู้ให้บริการ การทำแบบสอบถามในลักษณะปลายเปิด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการขยายขอบเขตการวิจัยในด้านเนื้อหาให้กว้างขึ้นอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] จิราพรรณ ทองตัน และปัณฑารีย์ นันทนาคม. (2565). **เซเว่นอีเลฟเว่นเป็นมากกว่าร้านสะดวกซื้อ ปี 66 ลุย 700สาขา รุกฟอร์แมทใหญ่!**. สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2565 จากเว็บไซต์ https://www.bangkokbiznews.com/business/business/1041321

[2] Mowen,J.C. & Minor, M. (1988). **Consumer Behavior .** (5th ed)**.** New Jersey : Prentice Hall.

[3] Kotler, P. (2000). **Marketing Management.** Upper Saddle River, New Jersey : Prentice Hall.

[4] กัลยา วานิชย์บัญชา. (2545). **การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและวิจัย .** (พิมพ์ครั้งที่ 6) . กรุงเทพ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[5] ภัทร์จิรา ศรวิชัย . (2559) . **การรับรู้ภาพลักษณ์ของร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร** . การค้นคว้าอิสระ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี .

[6] พิทวัสค์ โยธินบุนนาค. (2559). **ภาพลักษณ์ร้านค้าที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของลูกค้า : กรณีศึกษาร้านแม็คยีนส์ เขตกรุงเทพมหานคร.** การค้นคว้าอิสระ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต วิชาเอกการจัดการวิศวกรรมธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[7] รุ่งฤดี ต่ายโพ. (2564). **การรับรู้ภาพลักษณ์และคุณภาพบริการร้านสะดวกซื้อเซเว่นอีเลฟเว่น (7-Eleven) ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค ในจังหวัดพิษณุโลก** . การค้นคว้าอิสระ หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจและการบัญชี วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย .

OA005

การศึกษาการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวทางเกณฑ์มาตรฐานอาคารด้านพลังงาน (Building Energy Code : BEC) ของอาคารสำนักงานในกรณีศึกษา
A STUDY OF ENERGY EFFICIENCY OF LIGHTING SYSTEMS ACCORDING TO BUILDING ENERGY CODE IN OFFICE BUILDING.

ธนกฤต จ้อยจินดา[1] ชัยยศ ดำรงกิจโกศล[2] และ ปรีดา จันทวงษ์[3]
Thanagrit Joyjinda[1*] Chaiyot Damrongkijkosol[2] and Preeda Chantawong[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินอาคารสำนักงานแห่งหนึ่ง ย่านยศเส เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร เพื่อการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้เป็นไปตามเกณฑ์ของกฎกระทรวงและประกาศกระทรวงพลังงานโดยทำการสำรวจและเก็บข้อมูลต่างๆ ของอาคาร ได้แก่ ข้อมูลทางกายภาพของอาคาร ประเภทของอุปกรณ์ส่องสว่าง กำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ส่องสว่างต่างๆ เพื่อนำข้อมูลมาคำนวณตามแนวทางเกณฑ์มาตรฐานอาคารด้านพลังงาน หรือ BEC จากการประเมินการใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าต่อปีของอาคารสำนักงานแห่งนี้มีการใช้พลังงาน 42,894.01 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี และ ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของระบบไฟฟ้าส่องสว่าง (LPD : Light Power Density) ของอาคารสำนักงานเท่ากับ 6.52 วัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งยังคงเป็นไปตามเกณฑ์ของกระทรวงพลังงานที่กำหนดไว้ให้ค่า LPD มีค่าไม่เกิน 10 วัตต์ต่อตารางเมตร[1] แต่เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานมากยิ่งขึ้น จึงได้มีแนวความคิดดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานในระบบส่องสว่างขึ้น 2 มาตรการ ได้แก่ มาตรการที่ 1 มาตรการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ระบบส่องสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และมาตรการที่ 2 มาตรการลดชั่วโมงการใช้งานระบบส่องสว่าง สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ 20,671.63 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่สามารถลดลงได้ 99,017.14 บาทต่อปี ใช้เงินลงทุนในการดำเนินมาตรการ 107,700 บาท มีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยที่ 0.92 ปี และสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ 3.6% ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของอาคาร

คำสำคัญ : ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง, ค่ากำลังไฟฟ้า และ กฎหมายอาคารอนุรักษ์พลังงาน

[1] นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงาน คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[2 3] อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องต้นกำลัง คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[1 2 3] Faculty of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok
*Corresponding Author, E-mail: thanagrit13@gmail.com

Abstract

The objective of this research was to assess an office building in Yotse area, Pathumwan district, Bangkok, in terms of energy conservation in lighting systems and in accordance with the criteria of the Ministerial Regulations and Announcements of the Ministry of Energy This was accomplished by exploring and collecting the information about the building, including the building's physical data, type of lighting devices , power of various lighting devices in order to calculate the data according to the Building Energy Standard Guidelines or BEC. According to the annual electrical power consumption assessment of this study office building, there is an energy consumption is 42,894.01 kilowatt-hours per year and the maximum luminous power of the lighting system (LPD: Light Power Density) of this office building is 6.52 watts per square meter. which is still in line with the Ministry of Energy's criteria for LPD to be no more than 10 watts per square metre.[1] And also to achieve even more energy conservation, there are 2 methods to conserve the energy in the lighting system. The first approach was to change lighting system equipment to increase energy efficiency and the second approach to reduce the hours of use of the lighting system. After taking the action can reduce the energy consumption by 20,671.63 kWh per year. It is a cost of electricity that can be reduced by 99,017.14 baht per year, investing in measures 107,700 baht, with an average payback period of 0.92 years and can reduce electricity consumption by 3.6% of the total electricity consumption of the building.

Keywords : Lighting systems , Electric power and Building Energy Code

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการเพิ่มขึ้นของประชากรในประเทศอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การใช้พลังงานนั้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งอาจเกิดผลกระทบต่อการจัดหาพลังงานเพื่อให้เพียงพอต่อการใช้พลังงานและรับมือกับวิกฤตด้านพลังงานจากสถานการณ์รัสเซีย - ยูเครน ที่ทำให้ราคาพลังงานมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงต้องให้ความสำคัญในเรื่องของการอนุรักษ์พลังงานอย่างจริงจัง

จากกฎกระทรวง ได้กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2563 [2] และประกาศกระทรวงพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการคำนวณและการรับรองผลการตรวจประเมินในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานแต่ละระบบการใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร และการใช้พลังงานหมุนเวียน ในระบบต่าง ๆ ของอาคาร พ.ศ. 2564 [3] ได้กำหนดให้อาคาร 9 ประเภท ได้แก่ สถานพยาบาล สถานศึกษา สำนักงาน อาคารชุด อาคารชุมนุมคน โรงมหรสพ โรงแรม สถานบริการ และห้างสรรพสินค้า ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป[2] ต้องมีการออกแบบระบบไฟฟ้าส่องสว่างให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานและเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กฎกระทรวงกำหนด

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงการใช้พลังงานในอาคารสำนักงานที่ผู้วิจัยได้ปฏิบัติงานอยู่ ซึ่งเป็นสถานที่ที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานเป็นประจำทุกวันและมีช่วงเวลาในการใช้พลังงานที่ชัดเจน โดยงานวิจัยนี้จะมุ่งเน้นในการหาแนวทางเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอาคารสำนักงานในระบบไฟฟ้าส่องสว่างให้สอดรับกับสถานการณ์พลังงานของประเทศไทยในปัจจุบัน สำหรับการอนุรักษ์พลังงานในอาคารตามมาตรา 17 ว่าด้วยเรื่องการใช้แสงสว่างภายในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ ได้กำหนดค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของระบบไฟฟ้าส่องสว่าง (LPD : Light Power Density) ของอาคารสำนักงานไม่เกิน 10 วัตต์ต่อตารางเมตร[1] โดยการศึกษาวิจัยนี้จะดำเนินการจัดเก็บข้อมูลการใช้พลังงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างในอาคารสำนักงานแห่งนี้ และประเมินการใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าส่องสว่างเพื่อวิเคราะห์หาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพและมาตรการในการลดการใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าส่องสว่างให้ได้มากและมีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งานมากที่สุด เพื่อสอดคล้องกับกฎกระทรวงที่กำหนด[2] ทั้งยังวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและระยะเวลาในการลงทุนด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลของอุปกรณ์ในระบบส่องสว่างของอาคารสำนักงาน
2. เพื่อวิเคราะห์การใช้พลังงานและหาแนวทางในการบริหารจัดการการใช้พลังงานในระบบส่องสว่างของอาคารสำนักงาน
3. สรุปผลและเสนอมาตรการในการปรับปรุงการใช้พลังงาน และหาความคุ้มค่าทางด้านเศรษฐศาสตร์สำหรับอาคารสำนักงาน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อกำหนดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในระบบส่องสว่างของอาคารสำนักงาน

ระบบส่องสว่างภายในอาคาร เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการใช้พลังงานภายในอาคาร บางอาคารอาจมีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่างสูงถึง 25% [4] ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดของอาคาร ดังนั้นการประหยัดพลังงานในอาคารจึงควรมุ่งเน้นไปที่การลดการใช้พลังงานในการดำเนินกิจกรรมในอาคารด้านระบบไฟฟ้าส่องสว่างให้มีประสิทธิภาพ จากมาตรฐานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หรือ Building Energy Code BEC โดยยังคงความสว่างให้เพียงพอกับการใช้งานเดิม

ข้อกำหนดเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าส่องสว่างของอาคารควบคุมตามกฎกระทรวงว่าด้วยการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ได้กำหนดเกณฑ์กำลังไฟฟ้าที่ใช้ในการส่องสว่าง (LPD) ในอาคารไม่รวมพื้นที่ที่จอดรถ ว่าจะต้องออกแบบตามหลักและวิธีการที่ยอมรับได้ทางด้านวิศวกรรม สามารถคำนวณด้วยสมการที่ (1) และ ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของระบบไฟฟ้าส่องสว่างจะต้องไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 1

การคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของระบบไฟฟ้าส่องสว่าง (Lighting power density, LPD) พิจารณาจากผลรวมของกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟและบัลลาสต์ ในแต่ละพื้นที่ใช้สอยนั้น มีสมการดังนี้ [3]

$$LPDi = \frac{LWi+BWi-NWi}{Ai} \quad \text{.....(1)}$$

LPDi คือ กำลังไฟฟ้าส่องสว่างที่ติดตั้งเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ (W/m^2)

LWi คือ ผลรวมของค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้าทั้งหมด (W)

Bw คือ ผลรวมกำลังไฟฟ้าสูญเสียของบัลลาสต์ทั้งหมด (W)

NWi คือ ผลรวมของค่าพิกัดกำลังไฟฟ้าที่ถูกทดแทนด้วยแสงธรรมชาติ (W)

Ai คือ พื้นที่ใช้สอย (m^2)

ตารางที่ 1 ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดสำหรับอาคารประเภทต่างๆ [1]

กลุ่มที่	ใช้งานวันละ (ชั่วโมง)	ค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุด,วัตต์/ตร.ม. (W/m^2) ของพื้นที่ใช้งาน
1. สำนักงานหรือที่ทำการ สถานศึกษา	8	10
2. โรงมหรสพ ห้างสรรพสินค้า สถานบริการ อาคารชุมนุมคน	12	11
3. สถานพยาบาล อาคารชุด โรงแรม	24	12

2. อุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้นในระบบส่องสว่างของอาคารสำนักงาน

สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องในระบบไฟฟ้าส่องสว่างได้แก่

1.หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp) เป็นหลอดที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นหลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถใช้งานได้หลายรูปแบบ สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ในอาคารที่ผู้วิจัยศึกษานั้นเป็นหลอดชนิด T5 และ T8 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T5 คือหลอดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. หรือ 5/8 นิ้ว

1.2 หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 คือหลอดที่เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. หรือ 1 นิ้ว

2. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานควบคู่กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหลอด ช่วยในการทำงานของวงจรไฟฟ้าแสงสว่างให้สมบูรณ์ โดยช่วยสร้างแรงดันให้เพียงพอในการจุดหลอดและจ่ายกำลังไฟฟ้าให้หลอดอย่างเหมาะสม เป็นบัลลาสต์ที่สามารถลดการสูญเสียพลังงานได้ประมาณ 20% และเกิดความร้อนในอุปกรณ์น้อย น้ำหนักเบาและไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ [6]

โคมฟลูออเรสเซนต์ที่นิยมใช้กันในอาคารสำนักงานจะเป็นโคมชนิดตะแกรง (Louver luminaire) ชนิดติดลอยและฝังฝ้า โดยลักษณะของโคมไฟจะประกอบด้วยแผ่นสะท้อนแสงด้านข้างและอาจมีแผ่นสะท้องแสงด้านหลังหลอดเพิ่มเข้ามาเพื่อสะท้อนแสงและควบคุมทิศทางแสงให้ไปในทิศทางที่ต้องการใช้งาน และมักมีตัวขวางเพื่อลดแสงบาดตา

หลอดแอลอีดี (Light Emitting Diode : LED) หลอดแอลอีดีเป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่มีการเปล่งแสงและถูกควบคุมการกระจายแสงด้วยเลนส์ที่เคลือบไว้ เมื่อใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงอิเล็กตรอนจะผ่านไปตามอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ทำให้เกิดแสงออกมาตามความถี่ของแสงที่กำหนดไว้ มีข้อดี คือ ขนาดเล็กกะทัดรัด ทนการสั่นสะเทือนสูง เปิดปิดได้บ่อยครั้ง มีประสิทธิภาพด้านพลังงานสูง ไม่มีการสูญเสียในการจุดหลอด อายุการใช้งานยาวนานประมาณ 50,000 ชั่วโมง [6]

3. การประเมินความคุ้มค่าของการลงทุน

การพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนนั้น จะต้องพิจารณาว่าเมื่อลงทุนแล้วจะเกิดผลตอบแทนที่คุ้มค่าโดยการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์มีวิธีที่ง่ายและนิยมใช้กันมากคือ คิดระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) วิธีการนี้เป็นการคำนวณจำนวนปีที่คุ้มทุน ของโครงการปรับปรุงที่กำลังพิจารณา ซึ่งหาได้จากสมการดังนี้

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)} = \frac{\text{เงินลงทุน}}{\text{รายได้สุทธิเฉลี่ยตลอดปี}} \quad \text{.....(2)}$$

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธวัชชัย ประดู่ 2558 [7] ได้ศึกษาเรื่องของการประหยัดพลังงานในระบบส่องสว่างโดยการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ (หลอด LED) สามารถลดการใช้พลังงานลงได้มากกว่า 40% ให้ค่าความสว่างมากกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ 1.12 เท่า

จริพรรณ โพธิ์ปาน และ สุพัฒตรา ศรีญาณลักษณ์ (2563) [8] ได้เปรียบเทียบทางเลือกระหว่างการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าเป็นชนิดประหยัดพลังงานหรือหลอด LED กับคงใช้หลอดไฟฟ้าชนิดเดิม (หลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8) พบว่าการเปลี่ยนเป็นหลอด LED มีระยะเวลาการคืนทุนที่ 2.47 ปี สำหรับพื้นที่สำนักงาน และอัตราผลตอบแทนภายในอยู่ที่ 35.99% ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่ามีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

ร.อ.นนทรัฐ ระหงษ์ (2561) [9] ได้ศึกษาแนวทางการประเมินประสิทธิภาพอาคารที่พักอาศัยของกองทัพอากาศเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและเสนอแนวทางที่เหมาะสมเพื่อให้อาคารนั้นสามารถผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กฎกระทรวงพลังงานกำหนด ในระบบส่องสว่างได้เปลี่ยนหลอดไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง LED แทนหลอดชนิดเดิม ส่งผลให้ค่า LPD และค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้ารวมของอาคารต่อปีลดลง

ทวิช คงธันร์ (2561) [10] ได้หาแนวทางในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยจัดทำข้อมูลของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดและกำหนดนโยบาย ผู้รับผิดชอบ และรณรงค์ให้พนักงานของบริษัทมีส่วนร่วมในการลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน พบว่าหลังจากรณรงค์เรื่องการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าและเปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าบางส่วน สามารถช่วยลดการใช้พลังงานลงได้ถึงร้อยละ 12.5

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าส่องสว่างของอาคารสำนักงาน ซึ่งผู้วิจัยได้ปฏิบัติงานอยู่ในสำนักงานแห่งนี้ โดยมีลำดับการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาสภาพทั่วไปและเก็บรวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารสำนักงาน

1.1 ศึกษาสภาพทั่วไปของอาคารสำนักงานในด้านกายภาพ เช่น พื้นที่ใช้สอย พื้นที่จอดรถ จำนวนชั้น ช่วงเวลาทำการ ชั่วโมงทำงาน จำนวนวันปฏิบัติงานต่อปี จำนวนผู้ปฏิบัติงานในอาคารสำนักงาน ลักษณะการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าส่องสว่าง ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมต่อปี

1.2 ศึกษาข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าส่องสว่างภายในอาคารสำนักงานด้วยวิธีการเดินสำรวจ เช่น ประเภทหลอด จำนวนหลอดไฟ ขนาดวัตต์ พื้นที่ใช้งาน กำลังไฟฟ้าในระบบส่องสว่าง และสรุปค่าพลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่าง

2. การทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ประเมินการใช้พลังงานไฟฟ้าและค่าไฟฟ้าในระบบส่องสว่างในรอบ 1 ปี สามารถคำนวณจากสมการที่ (3) และสมการที่ (4) ได้ดังนี้ [6]

$$\text{ค่ากำลังไฟฟ้าต่อปี (kWh/year)} = \frac{\text{กำลังไฟฟ้าอินพุต } (W) \times \text{ จำนวนหลอด} \times \text{ ชั่วโมงใช้งานต่อวัน} \times \text{ จำนวนวันใช้งาน}}{1{,}000} \quad \text{.....(3)}$$

หมายเหตุ 1. ชั่วโมงทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน (ชั่วโมง)

2. จำนวนวันทำงาน 242 วันต่อปี (วัน)

3. ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วย 4.79 บาท (ค่าเฉลี่ยจากใบเสร็จค่าไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2563)

การคำนวณค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน (บาทต่อปี)

ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี) = ค่าพลังงานต่อปี (kWh/year) x ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย (บาท) .....(4)

2.2 เปรียบเทียบค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของระบบไฟฟ้าส่องสว่าง (Lighting power density, LPD) กับค่ามาตรฐานที่กฎกระทรวงกำหนด โดยพิจารณาจากผลรวมของกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟและบัลลาสต์ ดังสมการที่ (1) [3]

3. การวิเคราะห์มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่าง

เพื่อหาแนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ประกอบการพิจารณาร่วมกับระยะเวลาคืนทุนโดยอาศัยหลักการทางเศรษฐศาสตร์

4. สรุปผลการศึกษาและเสนอแนะแนวทาง

4.1 สรุปผลการปรับปรุงในแต่ละมาตรการรวมถึงวิเคราะห์ค่าพลังงานที่ลดลง

4.2 อภิปรายสรุปผล และเสนอมาตรการที่มีประสิทธิภาพและมีความคุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์

ผลการวิจัย

1. ศึกษาสภาพทั่วไปและเก็บรวบรวมข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในอาคารสำนักงาน

1.1 อาคารสำนักงานที่ทำการศึกษาแห่งนี้ ตั้งอยู่ในย่านยศเส เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร เป็นอาคาร 9 ชั้น มีพื้นที่ใช้สอย 3,400 ตารางเมตร พื้นที่จอดรถ 88 ตารางเมตร เปิดใช้งานในปี พ.ศ.2530 มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานภายในอาคารประมาณ 300 คน เวลาปฏิบัติงาน วันจันทร์ - วันศุกร์ เวลา 8.30 น. – 16.30 น. ยกเว้นวันหยุดนักขัตฤกษ์ มีการเปิดใช้งานโคมไฟทุกดวงในบริเวณที่มีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอยู่ การทำงานจะเป็นการนั่งประจำโต๊ะทำงานของตัวเอง บริเวณทางเดินด้านนอกห้องจะใช้วิธีการเปิดหน้าต่างเพื่อรับแสงจากธรรมชาติ พลังงานที่อาคารนำมาใช้เป็นพลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง โดยเป็นมิเตอร์ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่ 6.1.2 ส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร โดยคิดค่าไฟฟ้าแบบอัตราปกติ จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด 19 ศบค. ได้ประกาศให้ทุกหน่วยงานต้องปฏิบัติตามมาตรการ WFH โดยปิดสถานที่ทำงานและจำกัดจำนวนเจ้าหน้าที่ในการเข้าปฏิบัติงาน ในช่วงปี พ.ศ. 2564 และ พ.ศ. 2565 เรื่อยมา ทำให้การใช้พลังงานในช่วงปีทั้งสองนี้ไม่สะท้อนความเป็นจริง [11] ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ข้อมูลจากบิลค่าไฟฟ้า ในปี พ.ศ.2563 โดยมีปริมาณการใช้กำลังไฟฟ้ารวม 582,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นจำนวนเงิน 2,787,780 บาทต่อปี ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย 4.79 บาทต่อหน่วย

1.2 ศึกษาข้อมูลอุปกรณ์ไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าส่องสว่างภายในอาคารสำนักงานด้วยวิธีการเดินสำรวจ ลักษณะและประเภทของหลอดไฟที่ผู้วิจัยสำรวจในอาคารสำนักงาน สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 2 และปริมาณกำลังไฟฟ้าส่องสว่างในแต่ละชั้น โดยหลอดไฟที่ใช้ในอาคารสำนักงานแห่งนี้มีกำลังไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 22,156 วัตต์ รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดหลอดไฟที่สำรวจในอาคารสำนักงาน

หลอดไฟ	ขนาดวัตต์ต่อโคม	พื้นที่ใช้งาน
1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 ขนาด 36 วัตต์ ยาว 120 ซม. จำนวน 2 หลอด/โคม	หลอดไฟ 2×36 = 72 วัตต์	ห้องทำงาน ทางเดิน ห้องประชุม
2. หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 ขนาด 28 วัตต์ ยาว 115 ซม. จำนวน 2 หลอด/โคม	หลอดไฟ 2×28 = 56 วัตต์	
3. หลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 ขนาด 36 วัตต์ ยาว 115 ซม. จำนวน 2 หลอด/โคม	หลอดไฟ 2×36 = 72 วัตต์	
4. หลอดฟลูออเรสเซนต์ T8 ขนาด 17 วัตต์ ยาว 120 ซม. จำนวน 2 หลอด/โคม	หลอดไฟ 2×17 = 34 วัตต์	
5. หลอด LED ขนาด 12 วัตต์ ยาว 120 ซม. จำนวน 2 หลอด/โคม	หลอดไฟ 2×12 = 24 วัตต์	

หมายเหตุ จากการสำรวจพบว่ามีการใช้ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ กับชุดโคมฟลูออเรสเซนต์ทุกโคม

ตารางที่ 3 รายละเอียดปริมาณกำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่แต่ละชั้น

ชั้น	ประเภทหลอด					กำลังไฟฟ้า (วัตต์)
	หลอดฟลูออเรสเซนต์					
	T8 36W	T5 28W	T5 36W	T8 17W	LED 12W	
1	-	69	3	-	-	2,040
2	3	80	-	-	-	2,348
3	3	64	-	-	-	1,900
4	36	68	-	-	-	3,200
5	3	66	-	8	-	2,092
6	-	76	-	-	22	2,392
7	42	84	-	-	-	3,864
8	-	88	-	-	-	2,464
9	4	32	-	48	-	1,856
รวม	**91**	**627**	**3**	**56**	**22**	**22,156**

หมายเหตุ บันทึกข้อมูลจำนวนหลอดไฟเฉพาะบริเวณพื้นที่ใช้สอยที่มีเจ้าหน้าปฏิบัติงาน

2. การทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ประเมินการใช้กำลังไฟฟ้าและค่าไฟฟ้าในระบบส่องสว่างในรอบ 1 ปี

จากข้อมูลในตารางที่ 3 กำลังไฟฟ้าของหลอดไฟรวมทั้งสิ้น 22,156 วัตต์ และประเมินการใช้กำลังไฟฟ้าในระบบส่องสว่างต่อปี ด้วยสมการที่ (3) โดยพิจารณาจาก ชั่วโมงการเปิดใช้งานที่ 8 ชั่วโมงต่อวัน จำนวนวันทำงาน 242 วันต่อปี จะได้ค่ากำลังไฟฟ้า คือ 42,894.01 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี และคำนวณค่าไฟฟ้าจากสมการที่ (4) ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วย 4.79 บาท คิดเป็น 205,462.34 บาทต่อปี

2.2 เปรียบเทียบค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างสูงสุดของระบบไฟฟ้าส่องสว่าง LPD กับค่ามาตรฐานที่กฎกระทรวงกำหนด[1] จากข้อมูลระบบไฟฟ้าส่องสว่างภายในอาคารดังตารางที่ 3 พบว่า มีกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟรวมทั้งสิ้น 22,156 วัตต์ และอาคารสำนักงานมีพื้นที่ใช้สอยไม่รวมพื้นที่จอดรถ คือ 3,400 ตารางเมตร และเมื่อคำนวณค่า LPD จากสมการ (1) พบว่า มีค่าเท่ากับ 6.52 วัตต์ต่อตารางเมตร และมีค่าไม่เกิน 10 วัตต์ต่อตารางเมตร[1] จึงสรุปได้ว่าอาคารสำนักงานแห่งนี้ มีค่า LPD ไม่เกินเกณฑ์ที่กระทรวงพลังงานกำหนด

เมื่อวิเคราะห์ชนิดและจำนวนของหลอดไฟที่มีการใช้งานในอาคารสำนักงานแห่งนี้ พบว่าหลอดไฟที่มีการติดตั้งใช้งานในอาคารส่วนใหญ่แล้วจะเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด T5 ขนาด 28 วัตต์ จำนวน 627 หลอด จะใช้กำลังไฟฟ้าในระบบส่องสว่าง คิดเป็น 78.5% ของทั้งหมด รองลงมาคือหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ จำนวน 91 หลอด ใช้ค่ากำลังไฟฟ้าในระบบส่องสว่าง คิดเป็น 11.4% ของทั้งหมด โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงรายการระบบส่องสว่างและจำนวนอุปกรณ์ส่องสว่างเดิมภายในอาคารสำนักงาน

อาคารสำนักงาน รวม 9 ชั้น				
ประเภท	**จำนวน (หลอด)**	**วัตต์ต่อหลอด (W)**	**จำนวนวัตต์รวม (W)**	**คิดเป็น %**
Fluorescent T8 36W	91	36	3,276	11.4
Fluorescent T5 28W	627	28	17,556	78.5
Fluorescent T5 36W	3	36	108	0.4
Fluorescent T8 17W	56	17	952	7
LED 12 W	22	12	264	2.8
กำลังไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าส่องสว่างรวม			22,156	

จากข้อมูลในตารางที่ 4 พบว่า อาคารสำนักงานแห่งนี้ มีการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด T5 ขนาด 28 วัตต์ และชนิด T8 ขนาด 36 เป็นชนิดหลอดไฟที่มีจำนวนมาก และเป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาค่าไฟฟ้าส่องสว่างที่มีมูลค่าสูง จึงกำหนดมาตรการเพื่อดำเนินการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่าง จำนวน 2 มาตรการ โดยมีเงื่อนไขว่า แนวทางการอนุรักษ์พลังงานนั้นจะต้องไม่กระทบกับการใช้งานเดิมของผู้ปฏิบัติงานภายในอาคารสำนักงาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3. การวิเคราะห์มาตรการในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่าง

3.1 มาตรการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ระบบส่องสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ให้มีการใช้พลังงานต่อปีลดลง

จากข้อมูลในตารางที่ 4 พบว่า อาคารสำนักงานแห่งนี้ มีการใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิด T5 ขนาด 28 วัตต์ และชนิด T8 ขนาด 36 วัตต์ ซึ่งเป็นชนิดหลอดไฟที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก และเป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาค่าไฟฟ้าส่องสว่างที่มีมูลค่าสูง ผู้วิจัยจึงเลือกหลอดทั้งสองชนิดนี้เพื่อดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในระบบส่องสว่าง โดยมีรายละเอียดกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟและราคา ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงตารางการเปรียบเทียบกำลังไฟฟ้าของหลอดไฟชนิดเดิมเปรียบเทียบกับหลอดไฟชนิดใหม่และราคา

ประเภท	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ประเภท	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ค่าพลังงานที่ลดลง (วัตต์)	ราคาปรับปรุง (บาท)
ฟลูออเรสเซนต์ T8	36	LED T8	18	18	150
ฟลูออเรสเซนต์ T5	28	LED T5	18	10	150

หมายเหตุ ราคาหลอด LED เป็นราคาที่สำรวจในห้างสรรพสินค้าทั่วไป

2. มาตรการลดชั่วโมงการเปิดใช้งานระบบส่องสว่าง

เนื่องจากอาคารหลังนี้เป็นอาคารสำนักงานและมีเพียงเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในช่วงเวลางานสำหรับแนวทางนี้จะเป็นการปิดระบบส่องสว่างทั้งหมดในช่วงเวลาพักกลางวันคือ 12.00 น. – 13.00 น. เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งช่วงเวลานี้เป็นช่วงเวลาที่ไม่ได้มีการปฏิบัติงาน

2.3 เสนอมาตรการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ระบบส่องสว่างเพื่อลดการใช้พลังงานภายในอาคารหาจุดคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์ในมาตรการที่ต้องมีการลงทุน

การอภิปรายผลการวิจัย

มาตรการที่ 1 มาตรการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ระบบส่องสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

เปลี่ยนหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ชนิด T5 ขนาด 28 วัตต์ และ T8 ขนาด 36 วัตต์ เป็นหลอด LED T5 ขนาด 18 วัตต์ และ T8 ขนาด 18 วัตต์ ทดแทนของเดิม รายละเอียดค่าพลังงานที่ลดลง ราคาที่ปรับปรุง แสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงตารางการปรับปรุงหลอดไฟชนิดเดิมเปรียบเทียบกับหลอดไฟชนิดใหม่

หลอดไฟเดิม			หลอดประสิทธิภาพสูง				
ประเภท	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	จำนวน (หลอด)	ประเภท	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ค่าพลังงานที่ลดลง (วัตต์)	ราคาปรับปรุง (บาท/หลอด)	เงินลงทุน (บาท)
Fluorescent T8	36	91	LED T8	18	1,638	150	13,650
Fluorescent T5	28	627	LED T5	18	6,270	150	94,050
รวม					7,908		107,700

จากตารางที่ 6 พบว่าเมื่อเปลี่ยนหลอดฟลูออเรสเซนต์ T5 และ T8 เป็น หลอดชนิด LED ชนิด T5 และ T8 สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ 7,908 วัตต์ และเมื่อคำนวณด้วยสมการที่ (3) ค่ากำลังไฟฟ้าที่ลดลง คือ 15,309.88 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี และคำนวณด้วยสมการที่ (4) คิดเป็นค่าไฟฟ้าเท่ากับ 73,334.36 บาท เงินลงทุนทั้งสิ้น 107,700 บาท คำนวณระยะเวลาคืนทุนจากสมการ (2) คือ 1.46 ปี

มาตรการที่ 2 มาตรการลดชั่วโมงการใช้งานระบบส่องสว่าง

มาตรการนี้จะเป็นการลดการใช้งานระบบส่องสว่างโดยกำหนดให้มีการปิดระบบส่องสว่างในช่วงเวลาพักกลางวันตั้งแต่เวลา 12.00 น. – 13.00 น. ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ปฏิบัติงานในอาคารสำนักงาน ส่งผลให้สามารถลดชั่วโมงการเปิดระบบส่องสว่างลงได้ 1 ชั่วโมงต่อวัน สามารถลดการใช้พลังงานฟ้าได้ สามารถคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าได้ด้วยสมการ (3) โดย กำลังไฟฟ้าของหลอดไฟรวมทั้งสิ้น 22,156 วัตต์ ก่อนทำมาตรการ ชั่วโมงการใช้งาน 8 ชั่วโมงต่อวัน จะได้ค่ากำลังไฟฟ้า คือ 42,894.01 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นค่าไฟฟ้า 205,462.33 บาทต่อปี หลังดำเนินมาตรการ ลดชั่วโมงการเปิดใช้งานเหลือ 7 ชั่วโมงต่อวัน จะได้ค่ากำลังไฟฟ้า คือ 37,532.26 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นค่าไฟฟ้า 179,779.54 บาทต่อปี ค่าไฟฟ้าต่อปีที่ลดลงได้ด้วยสมการ (4) โดยมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงค่ากำลังไฟฟ้าโดยรวมต่อปี (กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี) ที่ลดลงเมื่อดำเนินมาตรการ

ค่ากำลังไฟฟ้าก่อนทำมาตรการ (kWh/year)	ค่ากำลังไฟฟ้าหลังทำมาตรการ (kWh/year)	กำลังไฟฟ้าที่ลดลง (kWh/year)	ค่าไฟฟ้าที่ลดลง (บาท/ปี)	เงินลงทุนทั้งหมด (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
42,894.01	37,532.26	5,361.75	25,682.78	-	-

เมื่อพิจารณามาตรการปรับปรุงระบบส่องสว่างทั้ง 2 มาตรการ คือ มาตรการที่ 1 มาตรการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ระบบส่องสว่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และมาตรการที่ 2 มาตรการลดชั่วโมงการใช้งานระบบส่องสว่าง มีค่าพลังงานที่ลดลง 20,671.63 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี คิดเป็นค่าไฟฟ้าที่สามารถลดลงได้ 99,017.14 บาทต่อปี ใช้เงินลงทุนในการดำเนินมาตรการทั้งสอง 107,700 บาท และมีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยที่ 0.92 ปี และสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ 3.6% ของการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของอาคาร รายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงค่ากำลังไฟฟ้าโดยรวมต่อปี (กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี) ของมาตรการการจัดการพลังงานภายในของอาคารสำนักงาน

มาตรการ	ค่าพลังงานที่ลดลง (kWh/year)	ค่าไฟฟ้าที่ลดลง (บาท/ปี)	ต้นทุนในการดำเนินการ (บาท)	ระยะเวลาคืนทุน (ปี)
เปลี่ยนชนิดหลอดไฟประสิทธิภาพสูง	15,309.88	73,334.36	107,700	1.46
ลดชั่วโมงการเปิดระบบส่องสว่าง	5,361.75	25,682.78	-	-
รวม	20,671.63	99,017.14	107,700	0.92

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. แนวทางของงานวิจัยนี้ยังสามารถนำไปขยายผล เป็นการจัดการพลังงานสำหรับอาคารสำนักงานอื่นๆ ของหน่วยงานนี้ ซึ่งสามารถช่วยลดการใช้พลังงานโดยรวมให้กับหน่วยงานได้

2. แนวทางการบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าของอาคารสำนักงานแห่งนี้ ยังมีมาตรการการอนุรักษ์พลังงานในแนวทางอื่นๆ ที่มีศักยภาพในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคารสำนักงาน ได้แก่

- การศึกษาการจัดการพลังงานในระบบปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ และการลดชั่วโมงการเปิดเครื่องปรับอากาศในช่วงเริ่มงานและช่วงใกล้เลิกงานในแต่ละวัน จะช่วยลดการใช้พลังงานลงได้

- การศึกษาแนวทางการป้องกันความร้อนผ่านกรอบอาคาร เช่น การลดค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร (OTTV) เช่น การติดฉนวนใยแก้วที่ในส่วนผนังทึบของอาคาร การใช้กระจกกันความร้อน และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมผ่านหลังคาอาคาร (RTTV) เช่น การติดตั้งฉนวนใยแก้วใต้หลังคา เพื่อลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

เอกสารอ้างอิง

[1] ประกาศกระทรวงพลังงาน. เรื่อง กำหนดค่ามาตรฐานการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2564 (พ.ศ. 2564). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 138 ตอนพิเศษ 315 ง หน้า 2. 24 ธันวาคม 2564. ข้อ 8

[2] กฎกระทรวง. กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2563 (พ.ศ. 2563). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 137 ตอนที่ 94 ก หน้า 7. 12 พฤศจิกายน 2563. ข้อ 4

[3] ประกาศกระทรวงพลังงาน. เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการคำนวณและการรับรองผลการตรวจประเมินในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงานแต่ละระบบ การใช้พลังงานโดยรวมของอาคาร และการใช้พลังงานหมุนเวียน ในระบบต่าง ๆ ของอาคาร พ.ศ. 2564 (พ.ศ. 2564). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 138 ตอนพิเศษ 315 ง หน้า 9. 24 ธันวาคม 2564.

[4] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2560). คู่มือ แนวทางการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2560. หน้า 5

[5] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2566). คู่มือแนวทางการตรวจสอบการออกแบบและก่อสร้างอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน สำหรับเจ้าพนักงานท้องถิ่นตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2566.

[6] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2553). คู่มือ ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน (อาคาร). ตอนที่ 2 บทที่ 3 การอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง. กรุงเทพฯ : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2553. หน้า 3-27

[7] ธวัชชัย ประดู่. “ประสิทธิภาพการใช้หลอด LED ในการเพิ่มแสงสว่างและลดการใช้พลังงานภายใน ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา” วารสาร PULINET Journal Vol. 2, No. 3, มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. กันยายน-ธันวาคม 2558. หน้า 50-56

[8] จริพรรณ โพธบิ์าน และ สุพัฒตรา ศรีญาณลักษณ์. “การวิเคราะห์ทางเลือกในการจัดการพลังงานของระบบส่องสว่างในอาคารที่ปรึกษาควบคุมงานก่อสร้าง กรณีศึกษา รถไฟฟ้ามหานครสายสีน้ำเงิน ”. วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย (Thai Industrial Engineering Network Journal) ปีที่ 6 ฉบับที่ 2. กรกฎาคม - ธันวาคม 2563. หน้า 1-7

[9] ร.อ.นนทรัฐ ระหงษ์. (2561). การประเมินและปรับปรุงสมรรถนะทางด้านพลังงานของอาคารที่พักอาศัยของกองทัพอากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Nontarat.Rah.pdf (2566, มกราคม 7)

[10] ทวิช คงธันร์ (2561). การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร กรณีศึกษา บริษัทฟูจิอิเล็คทริค แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด. วารสาร การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ครั้งที่ 3. หน้า 30-40

[11] กรมประชาสัมพันธ์. (2564). “ศบค. คงมาตรการป้องกันควบคุมโควิด-19 ในพื้นที่สถานการณ์ย่อยในพื้นที่ทั่วราชอาณาจักร ถึง 31 ส.ค.64 โดยปรับมาตรการในพื้นที่ควบคุมสูงสุด และเข้มงวด [ออนไลน์]” เข้าถึงได้จาก https://www.prd.go.th/th/content/category/detail/id/39/iid/35846. (2565 มกราคม 15).

การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำอัตโนมัติ

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AUTOMATIC FILLING MACHINES

ชินราช ศักดิ์เจริญชัยกุล[1] ภานุพงษ์ กลัดป้อม[2] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[3] เจริญ ทองหาญ[4]
ธรรมนูญ ขำจิตต์[5]
Chinnarach Sakjaroenchaikul[1] Panupong Kladpom[2] Udomsak Payakkadech[3]
Charoen Tonghan[4] Thammanoon Khamjit[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)
[1] นายชินราช ศักดิ์เจริญชัยกุล สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email:Chinnarach.cs@gmail.com
[2] นายภานุพงษ์ กลัดป้อม สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email:Yofight2010@gmail.com
ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)
[3] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email: udpa111@gmail.com
[4] นายเจริญ ทองหาญ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email: Charoen.tonghan@gmail.com
[5] นายธรรมนูญ ขำจิตต์ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email: thammanoon.hmee@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

วิสาหกิจชุมชน

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติและเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

กระบวนการผลิตและการประกอบกิจการงานอุตสาหกรรมในชุมชนมีการผลิตสินค้าที่ล่าช้าและใช้เวลาในการผลิตเป็นระยะเวลานาน ทำให้สินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของท้องตลาดและผู้บริโภค ซึ่งต้อง

มีการออกแบบและพัฒนาเครื่องจักรที่ผลิตสินค้าได้อย่างรวดเร็ว และเพียงพอต่อความต้องการของท้องตลาดและผู้บริโภค

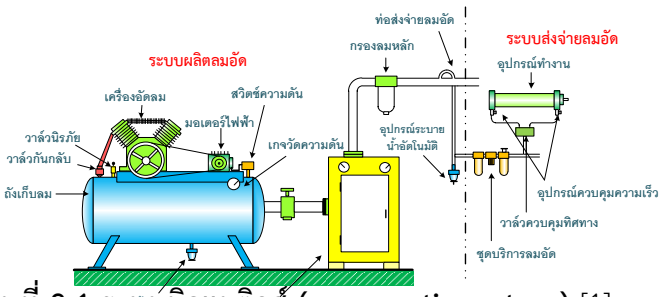
เนื่องจากปัจจุบันชุนชนมีการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรเพื่อสุขภาพ เพื่อส่งออกไปยังท้องตลาดในกระบวนการผลิตต้องใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมาก ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายทั้งค่าจ้างแรงงานคนและค่าจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตเครื่องดื่มสมุนไพรเพื่อสุขภาพ

ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ ให้มีขนาดเล็กเพื่อใช้บรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำได้มากกว่าการใช้แรงงานคน โดยศึกษาต้นแบบจากเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติจากโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมชุนชนได้อย่างสะดวก มีความรวดเร็ว ประหยัดเวลา ประหยัดแรงงานคนในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำ และเพียงพอต่อความต้องการของท้องตลาดและผู้บริโภค

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ในการออกแบบจะออกแบบให้สามารถใช้งานได้ 1 หัวเติม 1 ชุดปิดฝาขวดเกลียวแบบอัตโนมัติ จากการสำรวจข้อมูลผู้ผลิตน้ำสมุนไพรพบว่า ในแต่ละรอบของการผลิตน้ำสมุนไพรจะได้น้ำสมุนไพรครั้งละ 50 ลิตร ในขนาดบรรจุขวด 300cc. จะผลิตได้ 166 ขวด (เมื่อไม่คิดการสูญเสีย) และหากใช้เวลาในการเติมขวดละ 20 วินาที จะต้องใช้เวลาทั้งหมด 1 ชั่วโมง แต่จากการออกแบบให้มี 1 หัวเติม 1 ชุดปิดฝาขวดเกลียวแบบอัตโนมัติ เวลาที่ใช้ในการเติมต่อรอบการทำงานจะเป็น 30 นาที วัสดุที่เลือกใช้ คือ อลูมิเนียมโปรไฟล์ 30x30mm เพื่อให้เหมาะสมกับการสัมผัสกับอาหาร นอกจากนี้ยังพยายาม ออกแบบให้ง่ายต่อการทำความสะอาด และปริมาตรที่ทำการเติมควรมีความเที่ยงตรงสูง

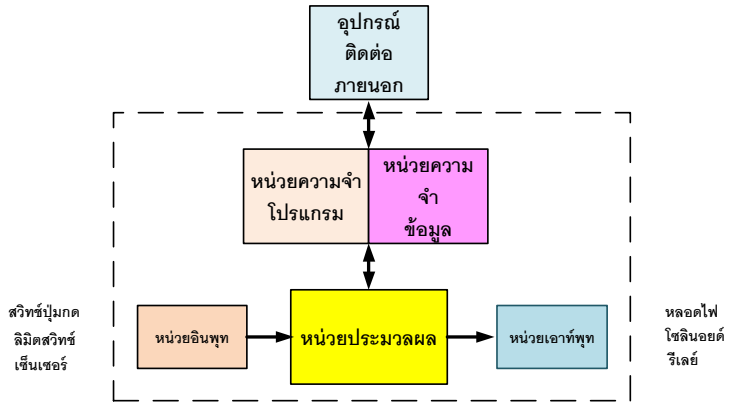
ระบบนิวแมติกส์ (pneumatic system) คือระบบที่ใช้ลมอัดเป็นสารตัวกลาง เพื่อควบคุมให้อุปกรณ์หรือเครื่องจักรกลทำงานตามต้องการ ลักษณะการทำงานจะเป็นการเปลี่ยนพลังงานของการไหลเป็นพลังงานกล โดยทั่วไปในระบบนิวแมติกส์จะประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ คือ ระบบผลิตลมอัด และ ระบบส่งจ่ายลมอัด ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้



ภาพที่ 2-1 ระบบนิวแมติกส์ (pneumatic system) [1]

โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ คือ ระบบปฏิบัติการทางด้านดิจิตอล ออกแบบมาให้ใช้งานในอุตสาหกรรม ซึ่งใช้หน่วยความจำที่สามารถโปรแกรมได้ในการเก็บคำสั่งที่ผู้ใช้กำหนดขึ้น (User Program) เพื่อเป็นเครื่องมือในการกำหนดฟังชั่นก์หรือเงื่อนไขในการทำงานเช่น การทำงานแบบลอจิก การทำงานแบบซีเควนซ์ การใช้งานไทม์เมอร์ การใช้งานเคาน์เตอร์ และฟังชั่นก์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อควบคุมอุปกรณ์ดิจิตอลอินพุทและเอาท์พุท ของเครื่องจักรและกระบวนการผลิตต่างๆ นอกจากนั้นทั้งระบบพีแอลซีและอุปกรณ์

ภายนอกที่ใช้งานจะต้องสามารถเชื่อมต่อหรือสื่อสารกับระบบควบคุมทางอุตสาหกรรม เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ และใช้งานร่วมกันได้ง่าย



ภาพที่ 2-1 โครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ [1]

อนันต์ วงศ์กระจ่าง ไพฑูรย์ พูลสุขโข และนฤทธิ์ คชฤทธิ์. (2549) [2] การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบปิดฝาขวดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแบบ Triple-Function. ปทุมธานี : สาขาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ได้ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบปิดฝาขวดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแบบ Triple-Function ในการวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือเพื่อใช้แทนเครื่องปิดฝาขวดแบบเดิมที่ใช้แรงงานคน

รุ่งเพชร สุวรรณ บุญชัย แซ่สิ้ว และ ศุภรัชชัย วรรัตน์. (2557) [3] การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต. กรุงเทพมหานคร : สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. ได้การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต ในการวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือเพื่อเพิ่มผลิตภาพในขั้นตอนการบรรจุน้ำนมข้าวโพด

เริงศักดิ์ มานะสุนทร. (2550) [4] เครื่องบรรจุน้ำดื่มแบบแนวนอน. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. ได้สร้างเครื่องบรรจุน้ำในการวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำเพื่อเป็นเครื่องช่วยทุ่นแรงแทนกำลังคน และเพื่อทดสอบการทำงานของเครื่องบรรจุน้ำที่ทำขึ้นจากผลกาการทดสอบพบว่าเครื่องบรรจุน้ำสามารถใช้ได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยสามารถบรรจุน้ำได้อย่างรวดเร็วกว่าการใช้กำลังคนลดต้นทุนในการใช้กำลังคนและประหยัดเวลาในการผลิตผลการทดสอบพบว่าเครื่องบรรจุน้ำนมข้าวโพด 5 หัวบรรจุ กึ่งอัตโนมัติมีกระบวนการผลิตที่ง่ายและลดระยะเวลาในการบรรจุได้ 83.65 % ซึ่งจากเดิมการบรรจุน้ำนมข้าวโพดหนึ่งครั้ง 35 ขวด กำลังการผลิตที่ใช้คนเป็นผู้บรรจุใช้เวลา 2.38 นาที หรือ 143.15 วินาทีต่อน้ำนมข้าวโพด 35 ขวด หลังจากออกแบบเครื่องบรรจุน้ำนมข้าวโพดและปรับปรุงกระบวนการผลิตสามารถช่วยปรับเวลาในการบรรจุเป็น 23.44 วินาที

นำพน พิพัฒน์ไพบูลย์ ชาญชัย ไชยโคตร ไมยราบ รักเสมอวงศ์ ทวีชัย เชียงขวาง และอมร ดอนเมือง. (2556) [5] การออกแบบและสร้างเครื่องปิดฝาจีบอัตโนมัติสำหรับวิสาหกิจขนาดเล็ก. สกลนคร : สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ได้สร้างเครื่องปิดฝาจีบอัตโนมัติในการวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัยคือพัฒนาเครื่องปิดฝาจีบ เพื่อเป็นเครื่องช่วยทุ่นแรงแทนกำลังคน และเพื่อทดสอบการทำงานของเครื่องปิดฝาจีบอัตโนมัติที่ทำขึ้นจากผลกาการทดสอบพบว่าเครื่องปิดฝาจีบอัตโนมัติสามารถใช้ได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยสามารถปิดฝาขวดได้อย่างรวดเร็วกว่าการใช้กำลังคนลดต้นทุนในการใช้กำลังคนและประหยัดเวลาในการผลิต

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 สามารถบรรจุน้ำใส่ขวดขนาด 300 cc.

1.2 สามารถปิดฝาขวดแบบเกลียวได้

1.3 สถานที่ในการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2) สมมติฐาน

2.1 เครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ ทำงานได้เร็วกว่าแรงงานคน

2.2 สามารเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) สถานประกอบการใช้กำลังคนในกระบวนการผลิตมากถึง 5 คน ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตค่อนข้างมาก

3.2 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ (Design) จะแก้ปัญหาที่พบโดยการออกแบบและสร้างเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาโดยการลดกำลังคนในการผลิต กระบวนการออกแบบนั้นใช้โปรแกรมเขียนแบบออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ จะใช้อลูมิเนียมโปรไฟล์ขนาด 30x30 มิลลิเมตร นำมาตัดและยึดติดกันด้วยฉากยึดอลูมิเนียมโปรไฟล์ โดยมีความกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 85 เซนติเมตร และสูง 115 เซนติเมตร

3.3 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ (Development)

3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา สำรวจและค้นหาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของพนักงานหรือปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึง ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ ออกแบบโครงสร้างของเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ ร่างแบบเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง

3.4 ขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ(implementation)

ขั้นตอนการทำงานเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

1. เริ่มต้นการทำงานโดยเปิด Switch



2.วางขวดน้ำ



3. วางฝาขวด

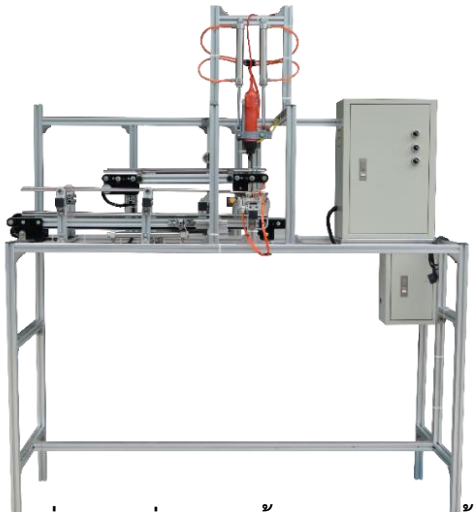


3.5 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ (Evaluation) การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องใช้ข้อมูลการบันทึก จำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ลักษณะการทำงานของเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติจะทำงานภายใต้ระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC)



ภาพที่ 2-2 เครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

2.1 ข้อมูลเวลาปกติที่ใช้บรรจุน้ำและปิดฝาขวด (ก่อนมีการออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ)

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานปกติของคนงานที่ใช้ในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวด การได้มาซึ่งข้อมูลทางวิจัยได้บันทึกวีดีโอ เพื่อจับเวลาปกติต่อหนึ่งชิ้นงานว่าใช้เวลาในการทำงาน

ตารางที่ 2.1 เวลาปกติที่ใช้บรรจุน้ำและปิดฝาขวด

จำนวนคนงาน	เวลาเฉลี่ย (วินาที/ชิ้น)
1	32

จากตารางที่ 2.1 แสดงเวลาปกติที่ใช้ในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดจำนวน 1 ขวด กรณีก่อนมีการออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ สรุปได้ว่าเวลาที่ใช้ในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดก่อนมีการออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ เวลาปกติที่ใช้บรรจุน้ำและปิดฝาขวดต่อ 1 ขวด ซึ่งเท่ากับ 32 วินาที

2.2 ข้อมูลเวลาที่ใช้บรรจุน้ำและปิดฝาขวด (หลังมีการออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ)

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ จำนวน 10 ขวด ทั้งหมด 5 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 2.2 เวลาที่ใช้บรรจุน้ำและปิดฝาขวดจากเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (วินาที)
1	52.6
2	52.5
3	52.5
4	52.6
5	52.5
เฉลี่ย	52.54

จากตารางที่ 2.2 แสดงเวลาที่ใช้ในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดจำนวน 10 ชิ้น ใช้เครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ สรุปได้ว่าเวลาที่ใช้ในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดเฉลี่ย 52.4 วินาที่

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปเป็นพื้นฐานให้แก่วิสาหกิจชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการออกแบบและสร้างเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ นำไปสู่การพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติให้มีประสิทธิภาพทำงานที่เพิ่มมากขึ้น

2.6 สรุปผลและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดก่อนและหลังมีออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

จากการเก็บข้อมูลการผลิตก่อนและหลังมีการปรับปรุงเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ แสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวด

รายการ	คนงาน	เครื่อง
เวลาที่ใช้ (วินาที)	32	5.24

จากตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดจำนวน 1 ขวด ระหว่างคนกับเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ

2) อภิปรายผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อที่ 1 เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ หลังจากที่มีการสร้างเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติพบว่า เวลาที่ใช้ในการผลิตลดลงและสามารถลดกำลังคนในการผลิตได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ สำหรับการเก็บข้อมูลประสิทธิภาพการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ ก่อนมีการออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดน้ำอัตโนมัติ ใช้คนงานในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวดใช้เวลา 32 วินาที ต่อจำนวนคนงาน 1 คน เมื่อมีการพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำและปิดฝาขวดอัตโนมัติใช้เวลาในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวด 5.24 วินาที

2.7 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นวิธีการหนึ่งที่นำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดระยะเวลาการผลิต ซึ่งหากมีการนำวิจัยนี้ไปพัฒนาเช่น สามารถนำไปในการปรับปรุงให้เครื่องสามารถบรรจุน้ำครั้งละมากกว่า 1 ขวด จะทำให้ลดเวลาในการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้นได้

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช (2559). **นิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์**. วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

[2] อนันต์ วงศ์กระจ่าง ไพฑูรย์ พูลสุขโข และนฤทธิ์ คชฤทธิ์. (2549) **การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบปิดฝาขวดผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มแบบ Triple-Function.** ปทุมธานี : สาขาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[3] รุ่งเพชร สุวรรณ บุญชัย แซ่สิ้ว และ ศุภรัชชัย วรรัตน์. (2557) **การออกแบบและพัฒนาเครื่องบรรจุน้ำเพื่อเพิ่มผลิตภาพในกระบวนการผลิต**. กรุงเทพมหานคร : สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[4] เริงศักดิ์ มานะสุนทร. (2550) **เครื่องบรรจุน้ำดื่มแบบแนวนอน.** กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

[5] นำพน พิพัฒน์ไพบูลย์ ชาญชัย ไชยโคตร ไมยราบ รักเสมอวงศ์ ทวีชัย เชียงขวาง และอมร ดอนเมือง. (2556) **การออกแบบและสร้างเครื่องปิดฝาจีบอัตโนมัติสำหรับวิสาหกิจขนาดเล็ก.** สกลนคร : สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

การออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AUTOMATIC BANANA CHIPS PRODUCTION MACHINE

เอกรักษ์ เชื้อบุญมี[1] จรินทร์ เจนจิตร[2] กิตติชัย นุ่นโต[3]

Aekarak Chaeboonmee[1] Charin Jenjit[2] Kittichai Nunto[3]



ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายเอกรักษ์ เชื้อบุญมี สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Aekarak.chae@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2] จรินทร์ เจนจิตร สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: charinjenjit @gmail.com

[3] นายกิตติชัย นุ่นโต สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: kittytonauto @gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

กลุ่มเกษตรกร บ้านเก่า หมู่ที่5 ต.นาหอ อ.ด่านซ้าย จ.เลย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องผลิตกล้วยฉาบ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานเครื่องผลิตกล้วยฉาบและเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องผลิตกล้วยฉาบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกกล้วยและเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการคัดเลือกพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ ดูแลรักษาให้ได้ผลผลิตที่สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ทั้งการรับประทาน ผลผลิตสามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหารคาวหวานและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆได้หลากหลาย สำหรับคุณค่าทางอาหารแล้วกล้วยเป็นพืชที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยคาร์โบไฮเดรท แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ และได้มีการพัฒนาการผลิตกล้วยเชิงอุตสาหกรรม แปรรูปกล้วยมากขึ้น เช่น แป้งจากกล้วย ไวน์จากกล้วย เครื่องใช้สอยต่างๆ อีกมากมาย ประโยชน์ของกล้วยมีมากมายสามารถปลูกได้ง่ายเป็น พืชหลัก พืชแซม หรือพืชหลังบ้านเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรให้กล้วยได้เป็นทั้งพืชชีวิตและพืชเศรษฐกิจคู่กับคนไทยตลอดไป ซึ่งเห็นสมควรมีการส่งเสริมการผลิตการแปรรูปการผลิตผลิตภัณฑ์จากกล้วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรและการทำกล้วยฉาบเป็นที่ยอมรับมีการวางขายตาม

ตลาดโดยทั่วไปแต่การแปรรูปในการผ่านทำกล้วยฉาบยังใช้กำลังคนซึ่งขนาดของแผ่นกล้วยมีแผ่นขนาดที่ไม่เท่ากันเป็นผลทำให้แผ่นกล้วยฉาบในการทอดเกิดการไหม้ก่อน [1]



ภาพที่ 2-1 กล้วยฉาบ **[2]**

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับกลุ่มของเกษตรกร บ้านเก่า หมู่ที่ 5 ตำบลนาหอ อำเภอด่านข้าย จังหวัดเลย 42120 ที่มีการทำกล้วยฉาบขายและสามารถสร้างรายได้อย่างมั่นคง แต่ยังมีกรรมวิธีการฝานกล้วยทำกล้วยฉาบแบบใช้มีดฝานโดยใช้กำลังคนเป็นการทำให้เกิดการเสียเวลาในการทำงานและการฝานกล้วยฉาบมีขนาดแผ่นกล้วยที่นำมาทอดมีขนาดไม่เท่ากันมีขนาดอย่างหนาและขนาดบางแตกต่างกันเวลานำกล้วยที่ฝานมาทอดจะเกิดการไหม้ของแผ่นบางก่อนแผ่นกล้วยที่มีขนาดแผ่นหนาจะยังไม่สุก งานวิจัยนี้จึงเป็นแนวทางในการช่วยพัฒนาให้กลุ่มเกษตรกรที่ทำการฝานกล้วยในการทำกล้วยฉาบได้มีเครื่องฝานทำกล้วยฉาบช่วยในการฝานกล้วยทำกล้วยฉาบได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

2.2แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ในการออกแบบจะออกแบบให้สามารถใช้งานได้ 1 เครื่องฝาน 2หม้อทอด จากการสำรวจข้อมูลจาก ผู้ร่วมให้ทุนพบว่า ในแต่ละรอบของการผลิตกล้วยฉาบจะได้กล้วยฉาบครั้งละ 1 กิโลกรัม จะผลิตได้ 25 กิโลกรัม (เมื่อไม่คิดการสูญเสีย) และหากใช้เวลาในการทอด 20 นาที จะต้องใช้เวลาทั้งหมด 1 ชั่วโมง วัสดุที่เลือกใช้ คือ เหล็กกล้าไร้สนิม 304 เพื่อให้เหมาะสมกับการสัมผัสกับอาหาร นอกจากนี้ยังพยายาม ออกแบบให้ง่ายต่อการทำความสะอาด



ภาพที่ 2-2 การหั่นกล้วย **[3]**



ภาพที่ 2-3 แนวคิดการพัฒนาเครื่องหั่นกล้วย

สมชาย อินทะตา, ปิยะพล สีหาบุตร, เจษฎ์ศิริ เถื่อนมูลละ, ธน สุปัด และ พิพรรธน์ อินปลัด(2565) [4] : การพัฒนาเครื่องฝานกล้วยฉาบแบบ 2 ทิศทางแบบอัติโนมัติ. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. ได้พัฒนาเครื่องฝานกล้วยแบบ 2 ทิศทาง ทั้งแนวตั้งและ แนวนอน สามารถปรับความหนาของชิ้นกล้วยระหว่าง 3 - 10 มิลลิเมตร โดยทำการทดสอบที่ความเร็ว 180, 220 และ 240 รอบต่อนาที ตามลำดับ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้วยแปรรูป และ ลดเวลาในการทำงานให้เหมาะสมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่ม OTOP และชุมชน และแก้ปัญหาในการ ลดอุบัติเหตุมีดบาดอยู่บ่อยครั้ง จากผลการทดสอบการวัดประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องฝานกล้วย ด้วยระบบป้อนอัตโนมัติในแนวนอน พบว่า ที่ความหนาของชิ้นกล้วย 3 มิลลิเมตร ความเร็วรอบที่มี ร้อยละของเสียที่น้อยที่สุด คือ 240 รอบต่อนาที ซึ่งเป็นความเร็วรอบที่ดีที่สุด มีปริมาณของเสียเท่ากับ ร้อยละ 12.36 และการวัดประสิทธิภาพของเครื่องฝานกล้วยในแนวตั้ง ที่ความเร็วรอบ 240 รอบต่อนาที ความหนาของกล้วย 10 มิลลิเมตร มีของเสียน้อยที่สุด คือร้อยละ 10.32 เครื่องฝานกล้วยสามารถเพิ่ม ประสิทธิภาพการทำงานฝานกล้วยในแนวนอนได้ประมาณ 5.18 เท่า และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ในแนวตั้งได้ประมาณ 6.07 เท่า เมื่อเทียบกับแรงงานคน อีกทั้งยังมีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 0.25 กิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือคิดเป็นค่าไฟฟ้า 242.85 บาทต่อเดือน ต่อการใช้งาน 8 ชั่วโมง

สิโรจน์ คาละมูล สิทธิกร บุตรศรีภูมิ สุวรรณ สุจิมงคล และ ยุทธศิลป์ ชัยสิทธิ์.(2562) [5] การออกแบบและพัฒนาเครื่องฝานกล้วยแบบเส้น : สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องฝานกล้วยแบบเส้น โดยใช้จานหมุนติดตั้งใบมีดฝานกล้วยแบบเส้นและช่อง บรรจุผลกล้วยบริเวณด้านบน เครื่องขับเคลื่อนด้วยระบบสายพาน และมีต้นกำลังมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 1/3 hp ผลการประเมินประสิทธิภาพการท างานของเครื่องฝานกล้วยแบบเส้น จากการทดสอบที่ความเร็วรอบ จำนวน 5 ระดับ ได้แก่ 150, 200, 250, 300 และ 350 rpm/min พบว่า ความเร็วรอบที่มีประสิทธิภาพการฝานกล้วยเส้นดีที่สุด คือ 250 rpm/min สามารถฝานกล้วยเส้น จำนวน 2.262 Kg เป็นกล้วยที่มีลักษณะเส้นสมบูรณ์ จำนวน 1.978 Kg และกล้วยที่มีลักษณะ เส้นไม่สมบูรณ์จำนวน 0.253 Kg คิดเป็นประสิทธิภาพการท างานของเครื่องเท่ากับ 87%

สิทธิบูรณ์ ศิริพรอัครชัย วุฒิศักดิ์ กาวินัน และ อริยะ แสนทวีสุข.(2555) [6] เครื่องสไลด์กล้วยตามแนวยาวของผล : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. ได้ออกแบบ สร้าง และทดสอบ เครื่องสไลด์กล้วยตามแนวยาวของผลให้สามารถสไลด์กล้วยดิบให้เป็นแผ่นตามแนวยาวของผลและสามารถปรับความหนาได้ระหว่าง 1-2 มิลลิเมตร เครื่องจักรถูกออกแบบให้ประกอบด้วยแผ่นน้ำหนักกดที่ติดตั้งอยู่เหนือซองบรรจุวัตถุดิบ และซองบรรจุวัตถุดิบสามารถบรรจุกล้วยได้ครั้งละ 5 ผลในแนวนอน มีชุดใบมีดที่ติดตั้งบนจานหมุน และมีถาดลำเลียงออกติดตั้งอยู่ใต้จานหมุนเพื่อรองรับผลผลิต โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังสำหรับขับหมุนจานหมุน ตัวเครื่องจักรมีขนาดกว้าง 0.60 เมตร ยาว 0.50 เมตร และสูง 1.16 เมตร

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 ฝานกล้วยเป็นแผ่นตามแนวยาว ขนาดความหนา 1 มม.

1.2 ทอดกล้วยสำหรับทำกล้วยฉาบ

1.3 สถานที่ในการศึกษา กลุ่มเกษตรกร บ้านเก่า หมู่ที่5 ต.นาหอ อ.ด่านซ้าย จ.เลย

2) สมมติฐาน

2.1 เครื่องผลิตกล้วยฉาบทำงานได้เร็วกว่าแรงงานคน

2.2 สามารเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงานประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) สถานประกอบการใช้กำลังคนในกระบวนการผลิตมากถึง 5 คน ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตค่อนข้างมาก

3.2 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องผลิตกล้วยฉาบ (Design) จะแก้ปัญหาที่พบโดยการออกแบบและสร้างเครื่องผลิตกล้วยฉาบขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาโดยการลดกำลังคนในการผลิต กระบวนการออกแบบนั้นใช้โปรแกรมเขียนแบบออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องผลิตกล้วยฉาบออกแบบให้สามารถใช้งานได้ประกอบด้วย เครื่องฝานและหม้อทอด

3.3 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ (Development)

3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา สำรวจและค้นหาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของพนักงานหรือปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึง ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ ออกแบบโครงสร้างของเครื่องผลิตกล้วยฉาบร่างแบบเครื่องผลิตกล้วยฉาบ และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง

3.4 ขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องผลิตกล้วยฉาบ (implementation)

ขั้นตอนการทำงานเครื่องผลิตกล้วยฉาบ

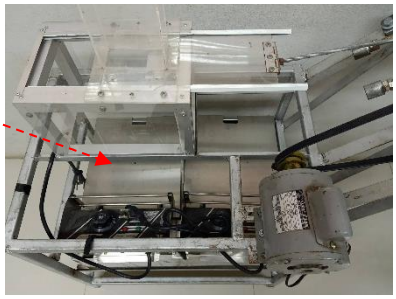
1. เริ่มต้นการทำงานโดย กด Switch เปิด



2.วางกล้วยในช่องหั่นกล้วย



3. ทอดกล้วยในหม้อทอด



3.5 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพเครื่องผลิตกล้วยฉาบ (Evaluation) การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องใช้ข้อมูลการบันทึก จำนวนผลผลิตที่ผลิตได้

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ลักษณะการทำงานของเครื่องผลิตกล้วยฉาบ จะทำงานโดยใช้มอเตอร์ในการป้อนกล้วยตัดกับใบมีด และกล้วยที่ฝานจะเข้าไปทอดในหม้อทอด



ภาพที่ 2-4 เครื่องผลิตกล้วยฉาบ

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องผลิตกล้วยฉาบ

2.1 ข้อมูลเวลาปกติที่ใช้ผลิตคนผลิตกล้วยฉาบ

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานปกติของคนงานที่ใช้ในการผลิตกล้วยฉาบ การได้มาซึ่งข้อมูลทางวิจัยได้บันทึกวีดีโอ เพื่อจับเวลาปกติต่อหนึ่งชิ้นงานว่าใช้เวลาในการทำงาน

ตารางที่ 2.1 เวลาปกติที่ใช้ผลิตกล้วยฉาบ

ปริมาณกล้วย (kg)	เวลาเฉลี่ย (นาที)
1	30

จากตารางที่ 2.1 แสดงเวลาปกติที่ใช้ในการผลิตกล้วยฉาบจำนวน 1 กิโลกรัม สรุปได้ว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตกล้วยฉาบ 30 นาที/กิโลกรัม

2.2 ข้อมูลเวลาปกติที่ใช้ผลิตกล้วยฉาบ(หลังมีการออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ)

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของเครื่องผลิตกล้วยฉาบ จำนวน 1 กิโลกรัม ทั้งหมด 5 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 2.2 เวลาที่ใช้ในการผลิตกล้วยฉาบ 1 กิโลกรัม

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (นาที)
1	10
2	10
3	11
4	10
5	11
เฉลี่ย	10.4

จากตารางที่ 2.2 แสดงเวลาการทำงานของเครื่องผลิตกล้วยฉาบ จำนวน 1 กิโลกรัม สรุปได้ว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตกล้วยฉาบเฉลี่ย 10.4 นาที

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปเป็นพื้นฐานให้แก่วิสาหกิจชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการออกแบบและสร้างเครื่องผลิตกล้วยฉาบ นำไปสู่การพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ ให้มีประสิทธิภาพทำงานที่เพิ่มมากขึ้น

2.6 สรุปผลและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตกล้วยฉาบ ก่อนและหลังมีออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ

จากการเก็บข้อมูลการผลิตก่อนและหลังมีการสร้างเครื่องผลิตกล้วยฉาบ แสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการบรรจุน้ำและปิดฝาขวด

รายการ	คนงาน	เครื่อง
เวลาที่ใช้ (นาที)	30	10.4

จากตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตกล้วยฉาบ จำนวน 1 กิโลกรัม ระหว่างคนกับเครื่องผลิตกล้วยฉาบ

2) อภิปรายผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อที่ 1 เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ หลังจากที่มีการสร้างเครื่องผลิตกล้วยฉาบ พบว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตลดลงและสามารถ ลดกำลังคนในการผลิตได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยข้อที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพเครื่องผลิตกล้วยฉาบ สำหรับการเก็บข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตกล้วยฉาบ ก่อนมีการออกแบบและพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ ใช้คนงานในการผลิตกล้วยฉาบ ใช้เวลา 30 นาที ต่อจำนวนคนงาน 1 คน เมื่อมีการพัฒนาเครื่องผลิตกล้วยฉาบ ใช้เวลาในการผลิตกล้วยฉาบ 10.4 นาทีต่อกิโลกรัม

2.7 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นวิธีการหนึ่งที่นำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดระยะเวลาการผลิต ซึ่งหากมีการนำวิจัยนี้ไปพัฒนาเช่น สามารถนำไปในการปรับปรุงให้เครื่องสามารถผลิตกล้วยฉาบแบบอัตโนมัติ จะทำให้ลดเวลาในการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้นได้

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] อดิศักดิ์ ฦๅชา มัติ ศรีหล้า (2557).**เครื่องฝานกล้วยทากล้วยฉาบ**.คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[2] https://cooking.kapook.com/view217210.html

[3] https://www.bloggang.com/m/viewdiary.php?id=takosit&group=8

[4] สมชาย อินทะตา, ปิยะพล สีหาบุตร, เจษฎ์ศิริ เถื่อนมูลละ, ธน สุปัด และ พิพรรธน์ อินปลัด (2565) : **การพัฒนาเครื่องฝานกล้วยฉาบแบบ 2 ทิศทางแบบอัติโนมัติ.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

[5] สิโรจน์ คาละมูล สิทธิกร บุตรศรีภูมิ สุวรรณ สุจิมงคล และ ยุทธศิลป์ ชัยสิทธิ์.(2562) : **การออกแบบและพัฒนาเครื่องฝานกล้วยแบบเส้น** : สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

[6] สิทธิบูรณ์ ศิริพรอัครชัย วุฒิศักดิ์ กาวินัน และ อริยะ แสนทวีสุข.(2555) **เครื่องสไลด์กล้วยตามแนวยาวของผล** : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

ภาคผนวก



คำสั่งสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
ที่ 39 /2566
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 2 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการและบุคคลภายนอก

.....

ด้วย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ดำเนินการจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 2 2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T-VET) ประจำปี 2565 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ และบุคคลภายนอก ในหัวข้อ“การพัฒนาเทคโนโลยี สร้างสรรค์นวัตกรรม และการจัดการเรียนการสอน ด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มขีดความสามารถด้านอาชีวศึกษาอย่างยั่งยืน” โดยมีวัตถุประสงค์ ส่งเสริมสนับสุนนการพัฒนาเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้ด้านวิจัย งานวิชาการสิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมอาชีวศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการและบุคคลภายนอกที่สนใจ ระหว่างวันที่ 24 - 25 มีนาคม 2566 เพื่อให้การดำเนินโครงการดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติครั้งที่ 2 ดังนี้

ที่ปรึกษา

นางสุวรรณี คำมั่น นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
ดร.สัมพันธ์ ศิลปนาฎ บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอลคอร์ปอเรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด

1. คณะกรรมการอำนวยการ ประกอบด้วย

1)	ดร.สงวน	หอกคำ	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นายอภิชาติ	บูรณเขตต์	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
4)	นายพงศ์เทพ	มั่นยุติธรรม	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
5)	นายชาติชาย	หุนตระกูล	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนายุทธศาสตร์และความร่วมมืออาชีวศึกษา	กรรมการ
6)	นายสุชาติ	ชาติวรรณ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
7)	นายสมพร	บุญนาค	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ

/8) ดร.ปฏิมา...

8)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
9)	นายทองจันทร์	ประทุมโฉม	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการ
10)	นายสมใจ	รอดคง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	กรรมการ
11)	นายมารุต	รื่นรวย	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการ
12)	ดร.ปรีชา	ภู่สมบัติขจร	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์	กรรมการ
13)	ดร.บัณฑิตย์	สิงห์ช่างชัย	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการ
14)	ดร.สุธี	เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ ให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกให้แก่คณะกรรมการทุกฝ่าย เป็นไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์

2. คณะกรรมการกองบรรณาธิการ ประกอบด้วย

<u>บรรณาธิการ</u>

ดร. ผดุงชัย	ภู่พัฒน์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

<u>ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ</u>

ดร.สุธี	เสริมสุข	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

มีหน้าที่ กำหนดแผนงานและกิจกรรมการดำเนินการ ควบคุมดูแล อำนวยการแก้ปัญหา ประสานงานและติดตามผลการจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2 2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET) ประจำปี 2565 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ และบุคคลภายนอก

<u>กองบรรณาธิการ</u>

1)	ดร.นิติ	นาชิต	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ
2)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนา ฤทธิ์	เศรษฐกุล	สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3)	ดร.อำพล	อาภาธนากร	สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
4)	ศาตราจารย์ ดร.ไพศาล	มุณีสว่าง	มหาวิทยาลัยนเรศวร
5)	รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฎ์	มณีโชติ	สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
6)	รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ	เมธาภัทร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
7)	รองศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว	คำสอน	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

/8) รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ ...

8)	รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์	สถิรยากร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
9)	รองศาสตราจารย์ ดร.ปริยาภรณ์	ตั้งคุณานันต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
10)	รองศาสตราจารย์ ดร.อัคครัตน์	พูลกระจ่าง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
11)	รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต	เชียรชนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
12)	รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต	สุขสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
13)	รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา	วรรณพิรุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
14)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิเชษฐ์	พินิจ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
15)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวนีย์	เสริมสุข	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
16)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ชัย	อยู่แก้ว	มหาวิทยาลัยนเรศวร
17)	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.ชัยยศ	ดำรงกิจโกศล	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
18)	ดร.สัมพันธ์	ศิลปนาฏ	บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอลคอร์ปอเรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด
19)	ดร.เสกสรร	พาป้อง	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
20)	นายนิสิต	พลภักดี	บริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัด
21)	นางสาวจันทร์สุดา	นกน้อย	สำนักปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
22)	นายณรงค์	สมบัติใหม่	กรรมการสภามาตรา 23 (3)
23)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก
24)	ดร.สงวน	หอกคำ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
25)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
26)	นายอภิชาติ	บูรณเขตต์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

มีหน้าที่ 1. กำหนดรูปแบบบทความ
2. ประชาสัมพันธ์การดำเนินงานประชุมวิชาการ
3. คัดเลือกและประเมินคุณภาพบทความในเบื้องต้น
4. พิจารณาผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพบทความวิจัย
5. สรุปผลการประเมินบทความวิจัยจากผู้ประเมิน

/3. คณะกรรมการ...

3. คณะกรรมการดำเนินงาน ประกอบด้วย

1)	ดร.สงวน	หอกคำ	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นายอภิชาติ	บูรณเขตต์	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
4)	นายพงศ์เทพ	มั่นยุติธรรม	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
5)	นายชาติชาย	หุนตระกูล	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนายุทธศาสตร์และความร่วมมืออาชีวศึกษา	กรรมการ
6)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
7)	นางสาวอริสยาภรณ์	เชียงไตร	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
8)	นายธนกฤต	สุขมามอญ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
9)	นางรัฐติกาล	เหล็กเพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
10)	นางสาววรรณพร	พูลเกษม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
11)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
12)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
13)	นายนิติวุฒิ	หงษ์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
14)	นางสาวดวงฤทัย	รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
15)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
16)	ดร.สุธี	เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต	กรรมการและเลขานุการ
17)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. ศึกษา วางแผน เตรียมการ จัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1 เป็นไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์

2. ประสานงานกับหน่วยงาน องค์กรหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ประสานงานกับผู้เขียนบทความวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินบทความวิจัย

4. ดำเนินการจัดทำรูปเล่ม proceedings สำหรับการประชุมวิชาการ

5. ดำเนินการติดตามประเมินผลการดำเนินงานการประชุมวิชาการ

/4. คณะกรรมการพิจารณา...

4. คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองผลงานวิจัย ประกอบด้วย

ประเภทบรรยาย (Oral Presentation)

<u>กลุ่มที่1</u>

1) รองศาสตาจารย์ ดร.ปริยาภรณ์	ตั้งคุณานันต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2) รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต	เชียรชนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3) ดร.ธารทิพย์	สีตาล	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

<u>กลุ่มที่ 2</u>

1) รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา	วรรณพิรุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2) ดร.ประทีป	ผลจันทร์งาม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก
3) ดร.ปิยธิดา	รอดซุง	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

<u>กลุ่มที่ 3</u>

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีย์	ปรีดีกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
2) ดร.ปวีณกร	แป้นกลัด	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
3) ดร.เดชณรงค์	รอดซุง	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

<u>กลุ่มที่ 4</u>

1) ดร.กรรณิกา	นรวรธรรม	ข้าราชการบำนาญ
2) ว่าที่ร้อยโท ดร.ศักย์ชัย	เพชรสุวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
3) ดร.พงสุวัฒน์	เสริมศิริกาญจนา	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

<u>กลุ่มที่ 5</u>

1) นายณรงค์	สมบัติใหม่	กรรมการสภามาตรา 23 (3)
2) นายกิตติ	กุตนันท์	วิทยาลัยสารพัดช่างพิษณุโลก
3) ดร.ปรีชา	ตั้งสุขขีย์ศิริ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

<u>กลุ่มที่ 6</u>

1) ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก
2) ดร.จันทิมา	ริ้วลายเงิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนครเหนือ
3) นายธเนศ	ภู่กัน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

<u>/ประเภทนิทรรศการ</u>...

ประเภทนิทรรศการ (Poster Presentation)

กลุ่มที่ 7

1) รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ	เมธาภัทร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2) นายมารุต	รื่นรวย	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย
3) นายเจริญ	ทองหาญ	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

กลุ่มที่ 8

1) ดร.สามารถ	สว่างแจ้ง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2) ดร.ณัฐพร	อึ้งภาภรณ์	โรงเรียนบ้านดงซ่อม
3) นายสิงห์คม	วุฒิชาติ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

กลุ่มที่ 9

1) นายจีระพงษ์	แสงวณิช	ข้าราชการบำนาญ
2) ดร.เกษตร	เมืองทอง	วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร
3) ดร.กำไร	จันทร์พรม	วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

กลุ่มที่ 10

1) นางสาวจันทร์สุดา	นกน้อย	สำนักปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
2) นายสมพงษ์	แคสา	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
3) นางสาวนงนุช	หนูหงส์	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

กลุ่มที่ 11

1) นางวรนุช	พรเสนาะ	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
2) นางสาวสุธิดา	ภักดีบุญ	ศูนย์ประสานงานสถาบันการอาชีวศึกษา
3) นางเสมอ	เวชสถล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

กลุ่มที่ 12

1) ดร.ศรายุทธ	ทองอุทัย	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5
2) นายสุวัฐชัย	วัชรถาวรศักดิ์	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
3) นายอดิเรก	มากโภคา	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

กลุ่มที่ 13

1) ดร.ศรัทธา	บุญรอด	สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ
2) นางสาวพวงมาลัย	จันทรเสนา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
3) นายสมพงษ์	น้อยศรี	วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์

กลุ่มที่ 14

1) ดร.ยงยุทธ	พรมบุตร	ข้าราชการบำนาญ
2) นายอิทธิพล	ไชยมงคล	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
3) นายเจต	ถาวร	วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

/กลุ่มที่ 15...

กลุ่มที่ 15

1) นายนิสิต	พลภักดี	บริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัด
2) นายมาโนชย์	พวงคำ	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
3) นายสมยศ	เพ็ญศรีสิริกุล	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

ประเภทนวัตกรรม (Innovative Presentation)

กลุ่มที่ 16

1) ศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล	มุณีสว่าง	มหาวิทยาลัยนเรศวร
2) รองศาสตราจารย์ ดร.อัคค รัตน์	พูลกระจ่าง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี
3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.ชัยยศ	ดำรงกิจโกศล	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

กลุ่มที่ 17

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนาฤทธิ์	เศรษฐกุล	สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2) ดร.เสกสรร	พาป้อง	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
3) รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฏ์	มณีโชติ	มหาวิทยาลัยนเรศวร

กลุ่มที่ 18

1) รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต	สุขสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2) รองศาสตราจารย์ ดร. ประพิธาร์	ธนารักษ์	มหาวิทยาลัยนเรศวร
3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ชัย	อยู่แก้ว	มหาวิทยาลัยนเรศวร

มีหน้าที่ 1. พิจารณาตรวจสอบความสมบูรณ์ของรายละเอียดบทความ

2. ประเมินตัดสินผลงานของนักศึกษาและบุคคลภายนอก และรายงานการผลให้คณะกรรมการฝ่ายประมวลผล

3. หน้าที่อื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

/5. คณะกรรมการลงทะเบียน...

5. คณะกรรมการลงทะเบียนและประมวลผลคะแนน ประกอบด้วย

1)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นางสาวพวงมาลัย	จันทรเสนา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
3)	นายบุญหลง	ขำบางโพธิ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
4)	นายรุจพนธ์	หนิมพานิช	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
5)	นางสาวอภิรดี	บุญเกิดกุล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
5)	นางสาวนัฐกานต์	บุญร่วม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
6)	นางสาวทิพย์ลักษณ์	ศรีสุข	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
7)	นายชวลิต	ศรีสุพัฒนะกุล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
8)	นายสิทธิศักดิ์	แก้วธนมูล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
9)	นายธวัชตชัย	วิมล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
10)	นายวิชยุตม์	เหล่ากอ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
11)	นางสาววรรณพร	พูลเกษม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
12)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
13)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
14)	นายนิติวุฒิ	หงส์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
15)	นางสาวดวงฤทัย	รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
16)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
17)	ดร.สุธี	เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต	กรรมการและเลขานุการ
18)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดทำระบบลงทะเบียนผลงานวิชาการ
2. ประมวลผลคะแนนจากคณะกรรมการและจัดลำดับแต่ละประเภท
3. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

6. คณะกรรมการฝ่ายการเงินและพัสดุ ประกอบด้วย

1)	นายพงศ์เทพ	มั่นยุติธรรม	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นางสาวดวงฤทัย	รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
3)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
4)	นางรัฐติกาล	เหล็กเพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

/มีหน้าที่...

มีหน้าที่ 1. จัดเก็บเงินค่าลงทะเบียนพร้อมออกใบเสร็จ
2. จัดเอกสารการเบิกจ่ายเงินและตรวจสอบเอกสารให้ถูกต้องตามระเบียบ
3. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

7. คณะกรรมการฝ่ายพิธีการ โสตทัศนูปกรณ์ ประชาสัมพันธ์ และอาคารสถานที่ ประกอบด้วย

1)	นายอภิชาติ	บูรณเขตต์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	รองประธานกรรมการ
3)	นางสาวอิรสยาภรณ์	เชียงไตร	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
4)	นายธนกฤต	สุขมามอญ	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
5)	นายกิตติ์ธเนศ	ศิริสุริยธนกิจ	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการ
6)	นายณัฐดนัย	บุญพรม	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
7)	นางสาวสายสุนีย์	เนียมกำเนิด	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
8)	นายวินพรรษ	แตงเกิด	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
9)	นักการภารโรงทุกคน		วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
10)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
11)	นายนิติวุฒิ	หงษ์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
12)	นายพงศ์เทพ	มั่นยุติธรรม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดเตรียมพิธีการต่างๆ
2. จัดเตรียมสถานที่และดูแลความเรียบร้อย
3. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์
4. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

8. คณะกรรมการฝ่ายประเมินโครงการ จัดทำเกียรติบัตร และเผยแพร่ผลงานวิชาการ

1)	นายชาติชาย	หุนตระกูล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นางสาววรรณพร	พูลเกษม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นางรัฐติกาล	เหล็กเพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
4)	นางดวงฤทัย	รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
5)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ

/6)นางสาวอรอนงค์...

6)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
7)	นายมิตร	ชมใจ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
8)	นายมานพ	ขวัญอยู่	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
9)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดเตรียมอาหาร อาหารว่างและเครื่องดื่ม สำหรับผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ
2. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

9. คณะกรรมการฝ่ายประเมินโครงการ จัดทำเกียรติบัตร และเผยแพร่ผลงานวิชาการ ประกอบด้วย

1)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นายสุธี	เสริมสุข	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นายนิติวุฒิ	หงษ์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
4)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
5)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
6)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจในการดำเนินงาน
2. จัดทำแบบประเมินผลและสรุปผลการประเมินงาน
3. จัดทำเกียรติบัตรผู้นำผลงานวิชาการ คณะกรรมการดำเนินงาน และคณะกรรมการทุกฝ่าย
4. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

สั่ง ณ วันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2566



(นายสงวน หอกคำ)
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ที่ สคอท ๐๐๔/๒๕๖๖

สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)
๑๕๑๘ ถนนประชาราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๓๐ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ยินดีเข้าร่วมเป็นเจ้าภาพการจัดประชุมวิชาการ

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓

อ้างถึง หนังสือสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ ที่ ศธ ๐๖๓๑/๒๘ ลงวันที่ ๑๐ มกราคม ๒๕๖๖

ตามหนังสือที่อ้างถึง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ เรียนเชิญสมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) เข้าร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมวิชาการ พร้อมขออนุญาตนำตราสัญลักษณ์สมาคมฯ เป็นสื่อเพื่อประชาสัมพันธ์สำหรับการจัดงานประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๒ (๒nd National Conference Technology and Vocational Education & Training : T-VET) หัวข้อเรื่อง "การพัฒนาเทคโนโลยี ด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ การจัดการเรียนการสอนอย่างยั่งยืน" ระหว่างวันที่ ๒๔ – ๒๕ มีนาคม ๒๕๖๖ ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระ พิษณุโลก ความทราบแล้ว นั้น

สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) ยินดีร่วมเป็นเจ้าภาพและอนุญาตให้ใช้ตราสัญลักษณ์สมาคมฯ เป็นสื่อประชาสัมพันธ์ในครั้งนี้ ทั้งนี้ได้มอบหมาย รศ.ดร.บัณฑิต สุขสวัสดิ์ กรรมการและเลขานุการสมาคม หมายเลขโทรศัพท์ ๐๘๗-๑๖๙-๗๙๗๙ เป็นผู้ประสานงาน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาฤทธิ์ เศรษฐกุล)
นายกสมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)

สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)
โทร. ๐ ๒๕๘๗ ๔๓๕๒
โทรสาร ๐ ๒๕๘๖ ๙๐๑๕
อีเมล aiet@fte.kmutnb.ac.th

ที่ พท. ๐๐๒/๒๕๖๖

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖

เรื่อง ขอเชิญร่วมเจ้าภาพร่วมการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๒

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓

อ้างถึง หนังสือสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ ที่ ศธ ๐๖๓๑/๑๑๔ ลว. ๑๗ ก.พ. ๒๕๖๖

ตามหนังสือที่อ้างถึงสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ เรื่อง ขอเชิญร่วมเจ้าภาพร่วมการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๒ ภายใต้หัวข้อเรื่อง "การพัฒนาเทคโนโลยีด้านนวัตกรรม และการจัดการเรียนการสอน ด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อเพิ่มความสามารถ ด้านอาชีวศึกษาอย่างยั่งยืน" ระหว่างวันที่ ๒๔ - ๒๕ มีนาคม ๒๕๖๖ ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ดังความละเอียดปรากฏตามหนังสือที่อ้างถึงแล้ว นั้น

ในการนี้ สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย ก่อตั้งขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัย สนับสนุนการใช้พลังงานทดแทนของประเทศ โดยเน้นการนำพลังงานและรูปแบบการจัดการพลังงาน เพื่อนำไปใช้ได้จริงอย่างเหมาะสมต่อชุมชนในประเทศไทย สมาคมฯ มีความยินดี **"เป็นเจ้าภาพร่วมและอนุญาตให้นำตราสัญลักษณ์สมาคมฯ"** ใช้ในการจัดงานประชุมวิชาการฯ ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.อำพล อาภาธนากร)
นายกสมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
Thailand Renewable Energy for Community Association (TRECA)
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110 โทรศัพท์/โทรสาร 02-549 3497
Email: treca.journal@gmail.com

2nd National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T-VET

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ครั้งที่ 2

