รายงานสืบเนื่อง
การประชุมวิชาการเทดโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 4

4th National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training T-vet

ระหว่างวันที่ 28 - 29 มีนาคม 2568

ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ
วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

QR CODE ประชุมวิชาการ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

"การอาชีวศึกษากับการเสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิต
เพื่อตอบโจทย์การพัฒนากำลังคน
ที่มีสมรรถนะแห่งอนาคต (Future Skill)"

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ 4

(4 th National Conference of Innovative Technology and Vocation & Training :T-VET)

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ 4 (ปีพุทธศักราช 2568) เป็นการจัดประชุมร่วมกับสมาคมร่วมกับ สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม(ประเทศไทย) และสมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดงาน ได้แก่ 1) เพื่อกระตุ้นและส่งเสริม อาจารย์ นักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกสถาบันการอาชีวศึกษา ได้ตระหนักและเห็นความสำคัญของการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรม และการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในที่ประชุมวิชาการฯ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และประสบการณ์ด้านวิชาการ และการวิจัยในทางด้านเทคโนโลยีระหว่างนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย และผู้สนใจ 2) เพื่อเป็นเวทีในการนำเสนอผลงานวิจัยของนักศึกษา เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ ฯ 3) เพื่อสร้างเครือข่ายการวิจัย กับสถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และ 4) เพื่อนำองค์ความรู้และนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้พัฒนางานด้านวิชาชีพให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผล

ผลงานทางวิชาที่นำมาเผยแพร่ในการประชุมวิชาการฯ มี 2 ประเภทได้แก่ ประเภทที่ 1 งานวิจัย โดยมีลักษณะการนำเสนอผลงานแบบบรรยาย (Oral Presentation) และแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) และประเภทที่ 2 ผลงานนวัตกรรม (แบ่งเป็น 2 ลักษณะได้แก่ ผลงานนวัตกรรมด้านเทคโนโลยี และผลงานนวัตกรรมด้านสังคม) มีลักษณะการนำเสนอโดยการบรรยายจากผู้พัฒนา และการแสดงผลงานนวัตกรรม ซึ่งมีหน่วยงาน จาก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2 , 4 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร บรรณาธิการ กองบรรณาธิการ และคณะกรรมการในการจัดประชุมวิชาการ ฯ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และมาจากหลากหลายสถาบันการศึกษาที่จัดการเรียนการสอนในสายอาชีวศึกษา ได้แก่ วิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (มจพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจพ.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ และสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ร่วมถึงองค์กรภายนอก ได้แก่ กรมทรัพย์สินทางปัญญา สำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม(มจธ.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถานประกอบการที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี

กำหนดการ

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๔

4th National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET)

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ ระหว่างวันที่ ๒๘ -๒๙ มีนาคม ๒๕๖๘

ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

****

วันศุกร์ที่ ๒๘ มีนาคม ๒๕๖๘

๑๔.๐๐ – ๑๖.๐๐ น.	รายงานตัว ลงทะเบียนผู้นำเสนอผลงาน - รับโปสเตอร์พร้อมติดตั้ง ณ สถานที่ที่กำหนด - รับเอกสารการประกอบการประชุมฯ (Proceedings)
๑๐.๐๐ – ๑๕.๐๐ น.	- ประชุมกองบรรณาธิการ - ประชุมคณะทำงานการประเมินการนำเสนอผลงานวิชาการแบบบรรยาย (Oral Presentation) แบบโปสเตอร์ (Poster Presentation) การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๔

วันเสาร์ที่ ๒๙ มีนาคม ๒๕๖๘

๐๘.๐๐ – ๐๙.๐๐ น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และแขกผู้มีเกียรติ
๐๙.๑๙ – ๙.๓๐ น.	พิธีเปิด การประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๔ พร้อมบรรยายพิเศษ เรื่อง การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) (**โดย ท่านสุวรรณี คำมั่น นายกสภาสถาบัน การอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓**)
๙.๓๐ - ๑๐.๐๐ น.	การบรรยาย หัวข้อเรื่อง “การอาชีวศึกษาเพื่อการผลิตและพัฒนากำลังคนสมรรถสูง” **(โดย ดร.ศิริพรรณ ชุมนุม ที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา)**

๑๐.๐๐-๑๑.๐๐ น. การบรรยาย หัวข้อเรื่อง “การอาชีวศึกษากับการเสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อตอบโจทย์การพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะแห่งอนาคต FUTURE SKILL”
(โดย ศาสตราจารย์ ดร. ปริยาภรณ์ ตั้งคุณานันต์
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)

๑๑.๐๐ – ๑๖.๓๐ น. นำเสนอผลงานวิชาการ
- ประเภทแบบบรรยาย (Oral Presentation)
- ประเภทแบบนวัตกรรม (Innovative Presentation)
- ประเภทแบบโปสเตอร์นิทรรศการ (Poster presentation)

๑๖.๓๐ – ๑๗.๐๐ น. พิธีปิด มอบรางวัลการนำเสนอผลงานวิชาการ และการแข่งขัน board game ระดับสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓
(โดย ท่านสุวรรณี คำมั่น นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓)

* ๑๒.๐๐ - ๑๓.๐๐ น. พักรับประทานอาหารกลางวัน

หมายเหตุ กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนตามความเหมาะสม

สารบัญ

AI005	การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC	1
AI006	การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor	23
AI007	การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive	42
AI008	อุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย	61
AI015	การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor	75
AI033	พัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์	93
AI037	การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV	97
AI038	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	121
GI001	การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกผู้ขับขี่จักรยานยนต์ รถยนต์และคนเดินถนน	136
HI001	นวัตกรรมโปรแกรม MATLAB GUI เพื่อการคำนวณกำลังไฟฟ้าและปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์	144
HI006	เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน	151
HI007	เตาสองแควสองเด้ง	157
HI008	การศึกษาปริมาณเนื้อขนุนอ่อนทดแทนวีทกลูเตนในน่องไก่เทียม	175
HI009	การออกแบบและพัฒนาชุดอุปกรณ์ส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุพร้อมระบบแจ้งเตือน	188
HI010	เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอป Telegram	196
HI011	การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของหยวกกล้วยในไส้อั่ว	212
AI040	ชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์	220
AI041	ชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า	229
AI042	ชุดฝึกการทำงานของจักรยานยนต์ไฟฟ้า	236
AI044	ออกแบบและสร้างชุดฝึกวัดแรงบิดอัตราทดเกียร์	245
AI045	ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์	254
AI002	การพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ	263
AI003	ชุดสาธิตระบบเบรกลม	276
AI011	ชุดแทนอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม	289
AI012	สื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน	301

สารบัญ

AI016	การพัฒนาเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์	315
AI020	การพัฒนาเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	329
AI021	สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	341
AI023	รถพ่นยาบังคับวิทยุ	354
AI027	การสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตาม	366
AI039	เครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม	377
AI043	ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์	389
AI004	การสร้างและหาประสิทธิภาพเกจวัดขนาดรูด้านในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้	403
AI036	เครื่องตรวจวัดปริมาณ พีเอ็ม 2.5 แบบหลายจุดตรวจประมวลผลรวมแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	416
HI005	กล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ	434
AI018	ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์	449
AI025	ชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์	460
AI028	ชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์	467
AI029	ชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์	478
AI030	ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน	491
AI032	ชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์	502
AI034	ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์	513
AI001	เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก	526
AI009	เครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE	534
AI014	อุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์	543
AI017	เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า	551

สารบัญ

AA017	ระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ	558
AA017	ชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ	572
AA018	ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า	586
AA019	ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วย โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์	599
AA002	อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์	615
AA012	ชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์	627
AA003	ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน	647
AA004	ชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่	662
AA006	รถถูพื้นอัตโนมัติ	679
AA011	ชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้า ควบคุมด้วยอาดูโน	693
AA013	ออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก	706
BA002	ความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์	720
BA003	การศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงานด้วย ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์	730
BA004	การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด	751
BA005	การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการบริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์	766
EA010	การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) กรณีศึกษา บริษัทเฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด	777
EA011	การศึกษาถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงาน กรณีศึกษา บริษัทเอส ดี บาลานซ์ จำกัด	793

สารบัญ

EA001	การพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management : TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	810
EA002	การประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมในการวิเคราะห์ต้นทุนของงานระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์	825
EA005	แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก	840
EA006	แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์พริกแกงชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร	856
EA007	แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก	871
EA008	แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก	882
EA009	แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก	897
EP017	การพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาดของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์	912
EP018	การศึกษาปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐระบบ (GFMIS) ของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีที่ปฏิบัติงาน ในสถาบันการอาชีวศึกษาสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	931

สารบัญ

EP019	การพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์พริกป่น ภายใต้แบรนด์แหวนเครื่องปรุง ของผู้ประกอบการอำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์	942
EP020	การสร้างเว็บไซต์ด้วย Google Sites โดยใช้ TPACK MODEL ในการจัดการเรียนรู้	958
EP021	ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น	969
EP033	การพัฒนาอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์	989
AP029	ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์	998
AP033	รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า	1015
AP040	เครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก	1030
AP041	ชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย BMS	1040
AP014	ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ	1059
AP028	เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์	1070
AP036	เครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์	1088
AP005	ชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ	1105
AP008	หุ่นยนต์ต้อนรับ	1117
AP010	ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์	1128
AP020	ชุดสาธิตการทำงานปั้มรักษาแรงดันและปั้มสูบน้ำดับเพลิง	1143
AP025	อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม	1154
AP027	กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่	1165
AP003	อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ	1177

สารบัญ

AP004	อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ	1192
AP007	อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์	1206
AP009	เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	1227
AP011	เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์	1245
AP013	อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	1273
AP015	เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์	1287
AP022	เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้า แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	1301
AP006	ออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่น และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	1317
AP016	การออกแบบโรงแรมบูติกเพื่อสะท้อนอัตลักษณ์เมืองพิษณุโลกผ่านสถาปัตยกรรมร่วมสมัย	1332
AP017	แนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี: การพัฒนาสู่ศูนย์กลาง MICE เมืองรอง	1347
AP018	การออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	1362
AP021	ออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก	1375
AP023	แนวทางการออกแบบอาคารศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก	1389
AP026	การศึกษาแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม	1404
AP032	การออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟจังหวัดพิษณุโลก	1417
AP039	การออกแบบพื้นที่เรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย: โรงเรียนอนุบาลไฮสโคปในบริบทเพชรบูรณ์	1432

สารบัญ

BP003	การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานบัญชีบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเอ็กซ์เพรส	1447
BP004	การศึกษาประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์	1461
EP022	การศึกษาความต้องการในการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพบัญชี ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์	1482
EP023	การศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิการ การบัญชี	1498
EP024	จรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษา บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด	1517
EP025	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของ บริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด	1533
EP026	การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศในบริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์ เซอร์วิส จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม CO-organ program)	1551
EP027	ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) ของ บริษัท วี.สถาปัตย์ จำกัด	1570
EP028	การศึกษาทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี2543 จำกัด	1584
EP029	การศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด	1597
EP030	การศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด	1611
EP031	การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าพนักงานการเงินและบัญชีในสำนักงานที่ดินเขตพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์	1622

สารบัญ

EP001	การพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงาน ของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์	1638
EP002	การพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ด้วยโปรแกรมตารางงานของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์	1652
EP003	การจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	1662
EP006	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด	1673
EP007	การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด	1687
EP010	การพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น	1700
EP011	การพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย)	1712
EP012	การพัฒนาแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด	1727
EP013	การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2	1742
EP032	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นประชาสัมพันธ์โปรโมชั่นอินเทอร์เน็ตบ้าน ทรู ออนไลน์ (สาขา พิษณุโลก)	1756
GP001	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง กรณีศึกษา บริษัท บีอาร์เค อินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด	1766

สารบัญ

GP002	การพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด	1775
OP004	การพัฒนาการเรียนรู้สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยด้วยกิจกรรมการฝึกการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติ	1780
OP005	การใช้บันทึกผลการเรียนรู้ในการพัฒนาทัศนคติต่อประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูง	1789
OP006	การ ประเมินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษาวิทยาลัยพริชยการบึงพระพิษณุโลก	1800
OP006	การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ	1820

ภาคผนวก

คำสั่งสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
ที่ 59/2568
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการ
การจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม อาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 4
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการและบุคคลภายนอก

.....

ด้วยสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ดำเนินการจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 4 (4th National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T-VET)) ประจำปี 2567 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการและบุคคลภายนอก ในหัวข้อ“การอาชีวศึกษากับการเสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อตอบโจทย์การพัฒนากำลังคนที่มีสมรรถนะแห่งอนาคต FUTURE SKILL”” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้ด้านวิจัย งานวิชาการ สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมอาชีวศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการและบุคคลภายนอกที่สนใจ ระหว่างวันที่ 28 -29 มีนาคม 2568

เพื่อให้การดำเนินโครงการดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษา ระดับชาติครั้งที่ 4 ดังนี้

ที่ปรึกษา

ดร.นิติ นาชิต	รองเลขาธิการสภาการศึกษา
นางสุวรรณี คำมั่น	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
ศาสตราจารย์ ดร.ปริญาภรณ์ ตั้งคุณานันต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ดร.สงวน หอกคำ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

1. คณะกรรมการอำนวยการ ประกอบด้วย

1)	นายสุวัฒน์ชัย	ศรีสุพัฒนะกุล	ผู้อำนวยสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นายอภิชาติ	บูรณเขตต์	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นายพงศ์เทพ	มั่นยุติธรรม	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
4)	นายจีระพงษ์	แสงวณิช	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
5)	นายสุชาติ	ชาติวรรณ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
6)	นายอุเทน	ปิ่นม่วง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
7)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
8)	นายทองจันทร์	ประทุมโฉม	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการ
9)	นายสมใจ	รอดคง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	กรรมการ

10)	นายมารุต	รื่นรวย	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการ
11)	ดร.บัณฑิตย์	สิงห์ช่างชัย	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการ
12)	ดร.สุธี	เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต ปฏิบัติหน้าที่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ ให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกให้แก่คณะกรรมการทุกฝ่าย เป็นไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์

2. คณะกรรมการกองบรรณาธิการ ประกอบด้วย

<u>บรรณาธิการ</u>

ดร.ศิริพรรณ	ชุมนุม	ที่ปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

<u>ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ</u>

ดร.สุธี	เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต ปฏิบัติหน้าที่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา

มีหน้าที่ กำหนดแผนงานและกิจกรรมการดำเนินการ ควบคุมดูแล อำนวยการแก้ปัญหา ประสานงานและติดตามผลการจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 4 (4th National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training (T - VET)) ประจำปี 2566 สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ และบุคคลภายนอก

<u>กองบรรณาธิการ</u>

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาฤทธิ์ เศรษฐกุล	สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2) รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฎ์ มณีโชติ	สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
3) ศาสตราจารย์ ดร.ปริญาภรณ์ ตั้งคุณานันต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4) รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ เมธาภัทร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
5) รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สถิรยากร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
6) รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต สุขสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
7) รองศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว คำสอน	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
8) รองศาสตาจารย์ ดร.ชัยวิชิต เชียรชนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
9) รองศาสตราจารย์ ดร.อัคครัตน์ พูลกระจ่าง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
10) รองศาสตราจารย์ ดร.อรุษ คงรุ่งโชค	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
11) รองศาสตราจารย์ ธีรศักดิ์ หมากผิน	สถาบันนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (มจธ.)
12) ดร.เสกสรร พาป้อง	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
13) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำโชค วัฒนานัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
14) ผศ.ว่าที่ร้อยตรี ดร.ชัยยศ ดำรงกิจโกศล	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
15) นางสาวจันทร์สุดา นกน้อย	สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
16) ดร.ผดุงชัย ภู่พัฒน์	ข้าราชการบำนาญ
17) ดร.ปฏิมา พุฒตาลดง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

18) ดร.สงวน หอกคำ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
19) นายสุวัฒน์ชัย ศรีสุพัฒนะกุล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

มีหน้าที่ 1. กำหนดรูปแบบบทความ
2. ประชาสัมพันธ์การดำเนินงานประชุมวิชาการ
3. คัดเลือกและประเมินคุณภาพบทความในเบื้องต้น
4. พิจารณาผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพบทความวิจัย
5. สรุปผลการประเมินบทความวิจัยจากผู้ประเมิน

3. คณะกรรมการดำเนินงาน ประกอบด้วย

1)	นายสุวัฒน์ชัย ศรีสุพัฒนะกุล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นายอภิชาติ บูรณเขตต์	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นายพงศ์เทพ มั่นยุติธรรม	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
4)	นายศุภชัย สุขุมาลจันทร์	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนายุทธศาสตร์ฯ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
5)	ดร.ปฏิมา พุฒตาลดง	ผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
6)	นางสาวอริสยาภรณ์ เชียงไตร	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
7)	นางวารุณี สิมมา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
8)	นายภานุวัฒน์ พันธุรี	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
9)	นางรัฐติกาล เหล็กเพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
10)	นางดวงฤทัย รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
11)	นางสาววรรณพร พูลเกษม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
12)	นางสาวกชพร เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
13)	นางนฤมล เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
14)	นายนิติวุฒิ หงษ์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
15)	นางสาวอรอนงค์ บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
16)	นายจีระพงษ์ แสงวณิช	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ
17)	ดร.สุธี เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต ปฏิบัติหน้าที่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
18)	นางสาวเจนจิรา พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. ศึกษา วางแผน เตรียมการ จัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 4 เป็นไปด้วยความเรียบร้อยบรรลุตามวัตถุประสงค์
2. ประสานงานกับหน่วยงาน องค์กรหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ประสานงานกับผู้เขียนบทความวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อประเมินบทความวิจัย
4. ดำเนินการจัดทำรูปเล่ม proceedings สำหรับการประชุมวิชาการ
5. ดำเนินการติดตามประเมินผลการดำเนินงานการประชุมวิชาการ

4. คณะกรรมการตัดสินการนำเสนอผลงานวิจัย ประกอบด้วย

ประเภทบรรยาย (Oral Presentation)

กลุ่มที่1

1) รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยวิชิต เชียรชนะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ประธานกรรมการ
2) ดร.กรรณิกา นรวรธรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการ
3) อาจารย์ ดร.สามารถ สว่างแจ้ง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 2

1) รองศาสตราจารย์ ดร.อัคครัตน์ พูลกระจ่าง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	ประธานกรรมการ
2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มาโนชย์ พวงคำ	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการ
3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กำไร จันทร์พรม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 3

1) รองศาสตราจารย์ ดร.อรุษ คงรุ่งโชค	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ	ประธานกรรมการ
2) อาจารย์ ธนารัตน์ หงษ์เม่น	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการ
3) อาจารย์ ผกามาศ พุกอินทร์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 4

1) ดร.ผดุงชัย ภู่พัฒน์	ข้าราชการบำนาญ	ประธานกรรมการ
2) ว่าที่ร้อยตรี ดร.กิตติ กุตนันท์	วิทยาลัยสารพัดช่างพิษณุโลก	กรรมการ
3) อาจารย์ สิงห์คม วุฒิชาติ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการและเลขานุการ

นำเสนอประเภทโปสเตอร์ (Poster Presentation)

กลุ่มที่ 1

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมมาตร แสงเงิน	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ประธานกรรมการ
2) รองผู้อำนวยการ อนุสิษฐ ประเสริฐดี	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการ
3) อาจารย์ นรา เหนือคูเมือง	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 2

1) ดร.ปฏิมา พุฒตาลดง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	ประธานกรรมการ
2) ดร.ประภาพร ศิริสกุลวัฒนาพร	สำนักงานเขตพื้นการศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3	กรรมการ
3) อาจารย์ เจริญ ทองหาญ	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 3

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดุลย์ พุกอินทร์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์	ประธานกรรมการ
2) ดร.ภัทรพงษ์ สุขเกิด	โรงเรียนคุรุประชาชนูทิศ (วันครู 2504)	กรรมการ
3) อาจารย์ เสมอ เวชสถล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 4

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทิมา ริ้วลายเงิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ประธานกรรมการ
2) ดร.พรรสิยา นิธิกิตต์สุขเกษม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง	กรรมการ
3) อาจารย์ นิธิวดี ทับทิมศรี	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 5

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำโชค วัฒนานัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ประธานกรรมการ
2) ดร.สราวุธ พัชรชมพู	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
3) ดร.ปรีชา ตั้งสุขขีย์ศิริ	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 6

1) ผศ.ดร.สุวิชา เบญจพร	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ประธานกรรมการ
2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรนุช พรเสนาะ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
3) ดร.จันทรัตน์ บุญพร้อม	โรงเรียนบ้านเขาสมอแคลงริ้วศิริวัฒน์อุปถัมภ์	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 7

1) ผศ.ดร.ธิดารัตน์ วุฒิศรีเสถียรกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	ประธานกรรมการ
2) ผู้อำนวยการ พิเชษฐ์ แดงแสงทอง	วิทยาลัยเทคนิคสองแคว	กรรมการ
3) ดร.ภูมิพัฒน์ วนพิพัฒน์พงศ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 8

1) ดร.วณิชย์ อ่วมศรี	ข้าราชการบำนาญ	ประธานกรรมการ
2) ผู้อำนวยการ สุรพล วรินทร์เวช	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการ
3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีย์ ปรีดีกุล	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการ
4) ดร.พิษณุ ผิวทอง	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการและเลขานุการ

นำเสนอแบบนวัตกรรม (Innovation Presentation)

กลุ่มที่ 1

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัชพล เกษวิริยะกิจ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์	ประธานกรรมการ
2) ดร.เกษตร เมืองทอง	วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร	กรรมการ

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธเนศ ภู่กัน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ
กลุ่มที่ 2		
1) ว่าที่ร้อยโท ดร.ศักดิ์ชัย เพชรสุวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	ประธานกรรมการ
2) อาจารย์ เอกชัย ชูเที่ยง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
3) ดร.บุศรินทร์ ใจวังโลก	สำนักงานเขตพื้นการศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3	กรรมการและเลขานุการ
กลุ่มที่ 3		
1) รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิฐ เมธาภัทร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ประธานกรรมการ
2) อาจารย์ วีระพัฒน์ เฉลยพจน์	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
3) ดร.อำพล สีดาดี	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการและเลขานุการ
กลุ่มที่ 4		
1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ชัย อยู่แก้ว	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ประธานกรรมการ
2) ดร.อุมาพร ปานโท้	สำนักงานเขตพื้นการศึกษาประถมศึกษาพิษณุโลก เขต 3	กรรมการ
3) อาจารย์ เจต ถาวร	วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	กรรมการและเลขานุการ
กลุ่มที่ 5		
1) อาจารย์ อุปการ จีระพันธุ	ข้าราชการบำนาญ	ประธานกรรมการ
2) ผศ.ว่าที่ร้อยตรี ดร.ชัยยศ ดำรงกิจโกศล	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการ
3) อาจารย์ จันทร์สุดา นกน้อย	สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม	กรรมการและเลขานุการ
กลุ่มที่ 6		
1) รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต สุขสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ประธานกรรมการ
2) อาจารย์ มนตรี เตียวเจริญพร	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
3) ดร.สมชาย คงหนู	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการและเลขานุการ
กลุ่มที่ 7		
1) รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ สถิรยากร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ประธานกรรมการ
2) รองศาสตราจารย์ ดร.สุขแก้ว คำสอน	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	กรรมการ
3) อาจารย์ ศราวุฒิ ปานแย้ม	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
4) ดร.ยงยุทธ พรมบุตร	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการและเลขานุการ

กลุ่มที่ 8

1) รองศาสตราจารย์ ธีรศักดิ์ หมากผิน	สถาบันนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (มจธ.)	ประธานกรรมการ
2) ดร.เสกสรร พาป้อง	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)	กรรมการ
3) อาจารย์ วันชัย กอบกิจ	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ และเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. พิจารณาตรวจสอบความสมบูรณ์ของรายละเอียดบทความ
2. ประเมินตัดสินผลงานของนักศึกษาและบุคคลภายนอก และรายงานการผลให้คณะกรรมการฝ่ายประมวลผล
3. หน้าที่อื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

5. คณะกรรมการประเมินผลงานเพื่อขอจดอนุสิทธิบัตร ประกอบด้วย

1)	อาจารย์ เสกสันต์	บุญสุวรรณ	ผู้พิพากษาสมทบในศาลทรัพย์สินทางปัญญาและการค้าระหว่างประเทศกลาง	ประธานกรรมการ
2)	ดร.ภัทริน	เกียรติกมลกุล	ปรึกษาอาวุโส สำนักงานจัดการสิทธิเทคโนโลยี (TLO), สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)	กรรมการ
3)	อาจารย์สกล	วิฐูรจิตต์	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสาร กรมทรัพย์สินทางปัญญา	กรรมการ
4)	อาจารย์ กิตติภพ	ปานคณินทร์	ตัวแทนสิทธิบัตร กรมทรัพย์สินทางปัญญา	กรรมการ
5)	นางสาวสายสมร	คำสุมาลี	ผู้อำนวยการกลุ่มงานเผยแพร่และส่งเสริมสิทธิประโยชน์ กลุ่มวิจัย ส่งเสริมและพัฒนานวัตกรรมอาชีวศึกษา	กรรมการ
6)	อาจารย์ สมศักดิ์	หมอแสง	วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ พิจารณาตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานและความสมบูรณ์ของผลงาน ที่จะยื่นขอจดอนุสิทธิบัตร

6. คณะกรรมการลงทะเบียนและประมวลผลคะแนน ประกอบด้วย

1)	อาจารย์ พวงมาลัย	จันทรเสนา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	ประธานกรรมการ
2)	อาจารย์ บุญหลง	ขำบางโพธิ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
3)	อาจารย์ รุจพนธ์	หนิมพานิช	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
4)	อาจารย์ ชวลิต	ศรีสุพัฒนะกุล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
5)	อาจารย์ วชิรานี	ทองดอนเสียง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
5)	อาจารย์ ธวัชตชัย	วิมล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
6)	อาจารย์ อภิรดี	บุญเกิดกูล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
7)	อาจารย์ นัฐกานต์	บุญร่วม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
8)	อาจารย์ ทิพย์ลักษณ์	ศรีสุข	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
9)	อาจารย์ สิทธิศักดิ์	แก้วธนมูล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
10)	อาจารย์ วิชยุตม์	เหล่ากอ	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ

11)	อาจารย์ นภษร	ชวดเปีย	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
12)	นายธีรัตน์	น่วมมี	นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
13)	นายวัชรากร	ทับบริสุทธิ์	นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
14)	นางสาวศุภัชตา	คุณรอด	นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
15)	นางสาวอารียา	ศิริวรรณ	นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
16)	นายธนาธิป	แจ้งชาวนา	นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
17)	นางสาวนฤพร	ดีตรุษ	นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
18)	นายรณภูมิ	ผลนา	นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
19)	นายสราวุธ	สืบเชื้อ	นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
20)	นางสาววรรณพร	พูลเกษม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
21)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
22)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
23)	นายนิติวุฒิ	หงส์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
24)	นางดวงฤทัย	รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
25)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
26)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดทำระบบลงทะเบียนรับผลงาน
2. ประมวลผลคะแนนจากคณะกรรมการและจัดลำดับแต่ละประเภท
3. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

7. คณะกรรมการฝ่ายการเงินและพัสดุ ประกอบด้วย

1)	นายพงศ์เทพ	มั่นยุติธรรม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	นางรัฐติกาล	เหล็กเพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
3)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
4)	นางสาววารุณี	สิมมา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดเก็บเงินค่าลงทะเบียนพร้อมออกใบเสร็จ
2. จัดเอกสารการเบิกจ่ายเงินและตรวจสอบเอกสารให้ถูกต้องตามระเบียบ
3. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

8. คณะกรรมการฝ่ายพิธีการ โสตทัศนูปกรณ์ ประชาสัมพันธ์ และอาคารสถานที่ ประกอบด้วย

1)	ดร.ปฏิมา	พุฒตาลดง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	ประธานกรรมการ
2)	นางสาวอิสริยาภรณ์	เชียงไตร	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	รองประธานกรรมการ

3)	นายภูมิศักดิ์	วรไตรจริยา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
4)	นายกิตติ์ธเนศ	ศิริสุริยธนกิจ	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการ
5)	นายชวลิต	ศรีสุพัฒนะกุล	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
6)	นายวินพรรษ	แตงเกิด	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
7)	นายณัฐดนัย	บุญพรหม	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
8)	นางสาวสายสุนีย์	เนียมกำเนิด	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
9)	นายคมกิจ	สุวรรณ์	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
10)	นายคมกริช	กล้าหาญ	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
11)	นางสาววันเพ็ญ	พริ้งเพราะ	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
12)	นางสาวรัตนาพร	ปาด้วง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
13)	นายเชาวลิต	อินจันทร์	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
14)	นางสาวธนพัชร์	พุฒภัทรดา	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
15)	นางสาวทิพลักษณ์	ศรีสุข	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
16)	นายนภดล	ป้อมแก้ว	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
17)	นายวิสูตร	เพชรคง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
18)	นายอำนาจ	พุ่มนาค	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
19)	นายสราวุฒิ	ภูวงษ์	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
20)	นายสุรศักดิ์	สระทองย้อย	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
21)	นายพงศธร	แสงอยู่	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
22)	นางจำเนียร	ปิ่นวิเศษ	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
23)	นางสาววงเดือน	เปียหลิม	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
24)	นายเรณู	แคทอง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
25)	นายสถาพร	สิทธิสม	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
26)	นายพุฒิพงศ์	โชติมน	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
27)	นายพลากร	พลูทวี	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
28)	นางนฤมล	เขตจัตุรัส	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ
29)	นายนิติวุฒิ	หงษ์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดเตรียมพิธีการต่าง ๆ
2. จัดเตรียมสถานที่และดูแลความเรียบร้อย
3. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์
4. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

9. คณะกรรมการฝ่ายสวัสดิการ ประกอบด้วย

1)	นางสาวอุมาพร	ทับเทศ	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	ประธานกรรมการ
2)	นางสาววรรณพร	พูลเกษม	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	รองประธานกรรมการ
3)	นางสาวคฑามาศ	เข้าเมือง	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
4)	นางจิราพร	นันทิ	วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ

5)	นักศึกษาช่วยงาน จำนวน 6 คน		นักศึกษาวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
6)	นางดวงฤทัย	รัตนเกศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
7)	นางรัฐติกาล	เหล็กเพชร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
8)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	
9)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
10)	นายมิตร	ชมใจ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
11)	นายมานพ	ขวัญอยู่	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
12)	นางนฤมล	มั่นคง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
13)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดเตรียมอาหาร อาหารว่างและเครื่องดื่ม สำหรับผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ
2. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

10. คณะกรรมการฝ่ายประเมินโครงการ จัดทำเกียรติบัตร และเผยแพร่ผลงานวิชาการ ประกอบด้วย

1)	ดร.สุธี	เสริมสุข	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	ประธานกรรมการ
2)	อาจารย์ พวงมาลัย	จันทรเสนา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	รองประธานกรรมการ
3)	นายนิติวุฒิ	หงษ์สุวรรณ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
4)	นางสาวกชพร	เทียนสถาพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
5)	นางสาวเจนจิรา	พึ่งพร	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
6)	นางสาวอรอนงค์	บัวเผียน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	กรรมการ
7)	นายบุญหลง	ขำบางโพธิ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่ 1. จัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจในการดำเนินงาน
2. จัดทำแบบประเมินผลและสรุปผลการประเมินงาน
3. จัดทำเกียรติบัตรผู้นำเสนอผลงานวิชาการ คณะกรรมการดำเนินงาน และคณะกรรมการทุกฝ่าย
4. งานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

สั่ง ณ วันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2568

(นายสุวัฒน์ชัย ศรีสุพัฒนะกุล)
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ที่ พท. 003/2568

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110

11 มีนาคม 2568

เรื่อง ร่วมเป็นเจ้าภาพการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรม และอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 4

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ด้วยสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 กำหนดจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 4 (4th National Conference of Innovative Technology and Vocational Education & Training : T-VET) ระหว่างวันที่ 28-29 มีนาคม 2568 ณ หอประชุม เฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

ในการนี้ทางสมาคมพลังงานทดแทนมีความยินดีเป็นอย่างยิ่ง ในการร่วมเป็นเจ้าภาพการจัดประชุมวิชาการ และเข้าร่วมการประชุมในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถืออย่างยิ่ง

(รองศาสตร์จารย์ ดร.พิสิษฏ์ มณีโชติ)
นายกสมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย
Thailand Renewable Energy for Community Association (TRECA)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110
โทรศัพท์/โทรสาร 02-549 3497 Email: treca.2012@gmail.com

ที่ สคอท ๐๓๗/๒๕๖๗

สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)
๑๕๑๘ ถนนประชาราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๖ ธันวาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ตอบรับร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมวิชาการ และอนุญาตให้ใช้ตราสัญลักษณ์สมาคม

เรียน ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓

อ้างถึง หนังสือสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ ที่ ศธ ๐๖๓๑/๙๑๗ ลงวันที่ ๒๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

ตามหนังสือที่อ้างถึง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓ ขอเรียนเชิญสมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) ร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีนวัตกรรมและอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๔ ระหว่างวันที่ ๒๙-๓๐ มีนาคม ๒๕๖๘ ณ หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก พร้อมขออนุญาตนำตราสัญลักษณ์สมาคมฯ มาเป็นสื่อประชาสัมพันธ์และขอความอนุเคราะห์เชิญชวนสมาชิกสมาคมเข้าร่วมประชุมวิชาการ ความทราบแล้ว นั้น

สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย) ยินดีร่วมเป็นเจ้าภาพและอนุญาตให้ใช้ตราสัญลักษณ์สมาคมฯ เป็นสื่อประชาสัมพันธ์ในการประชุมวิชาการครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนาฤทธิ์ เศรษฐกุล)
นายกสมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)

สมาคมครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ประเทศไทย)
โทร. ๐ ๒๕๘๗ ๔๓๕๒
โทรสาร ๐ ๒๕๘๖ ๙๐๑๕
อีเมล aiet@fte.kmutnb.ac.th

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC

DEVELOPMENT OF AN ELECTRIC VEHICLE DRIVE SYSTEM WITH A BLDC MOTOR

ดำเนิน สุขขี [1] เปรม เพ็งยอด [2] สุริยา คำอุดม [3] วัชรพล ภพินธุ [4] บัณฑิต สุ่มศรี [5]
รัฐพล จันทร์ประทีป [6] รัตนชัย แก้วการไถ [7]
Damnoen Sukkee [1] Pram Pangyod [2] Suriya Khamudom [3] Watcharaphon Papintu [4] Bandit Sumsri [5] Rattaphon Chanprateep [6] Rattanachai Kaewkanthai [7]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] ดำเนิน สุขขี วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: damnern.s@ovec.moe.go.th

[2] เปรม เพ็งยอด วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: emutkotaka@gmail.com

[3] สุริยา คำอุดม วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: suriya.k@nkstec.ac.th

[4] วัชรพล ภพินธุ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: 6741010036@nkstec.ac.th

[5] บัณฑิต สุ่มศรี วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: sumsiebundit@gmail.com

[6] รัฐพล จันทร์ประทีป วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: 6741010031@nkstec.ac.th

[7] รัตนชัย แก้วการไถ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: 6741010032@nkstec.ac.th

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ศูนย์พัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ได้ดำเนินโครงการภายใต้กรอบงบประมาณปี พ.ศ. 2566 – 2570 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ผ่านหลักสูตร Up Skill, Re Skill และ New Skill โดยมีเป้าหมายในการยกระดับศักยภาพแรงงานและบุคลากรให้สามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

โครงการดังกล่าวได้รับการสนับสนุนและดำเนินงานในพื้นที่ จังหวัดนครสวรรค์ โดยมีความร่วมมือระหว่าง สำนักงานพลังงานจังหวัดนครสวรรค์, วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏ

นครสวรรค์ ซึ่งเป็นศูนย์กลางในการถ่ายทอดองค์ความรู้และนวัตกรรมสู่ชุมชน ทั้งในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาหลักสูตรเฉพาะทาง และการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

การดำเนินงานดังกล่าวมีส่วนสำคัญในการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ให้กับชุมชนและภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ ทำให้เกิดการนำเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าไปประยุกต์ใช้ในภาคการผลิต การขนส่ง และการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) อย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ ยังช่วยเพิ่มโอกาสในการจ้างงานและสร้างบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้าน การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC ให้กับศูนย์พัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ภายใต้แผนงานปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2570 มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะแรงงานให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า โดยดำเนินการผ่านหลักสูตร Up Skill, Re Skill และ New Skill ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

โครงการนี้ดำเนินงานภายใน จังหวัดนครสวรรค์ โดยได้รับความร่วมมือจาก สำนักงานพลังงานจังหวัดนครสวรรค์, วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ตามแผนพัฒนาจังหวัดนครสวรรค์ พ.ศ. 2566 – 2570 ภายใต้ ประเด็นการพัฒนาจังหวัดที่ 4 ซึ่งเน้นการพัฒนาพลังงานทดแทน โครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่

รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน (Up Skill)

1.1 มุ่งเน้นการเพิ่มพูนทักษะด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

1.2 ถ่ายทอดความรู้ให้กับช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปในจังหวัดนครสวรรค์

1.3 มีผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 100 คน

2. อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน (Re Skill)

2.1 มุ่งเน้นการปรับปรุงและพัฒนาเทคนิคใหม่ๆ ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

2.2 ถ่ายทอดความรู้ให้กับช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปในจังหวัดนครสวรรค์

2.3 มีผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 100 คน

3. อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน (New Skill)

3.1 มุ่งเน้นการสร้างทักษะใหม่ที่จำเป็นในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

3.2 ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปในจังหวัดนครสวรรค์

3.3 มีผู้เข้าร่วมอบรมจำนวน 80 คน

การดำเนินงานนี้เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาบุคลากรที่มีศักยภาพ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงสนับสนุนให้เกิดการนำพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในภาคอุตสาหกรรมและชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในยุคปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้พลังงานฟอสซิล เป็นปัญหาที่สำคัญที่สังคมทั่วโลกต้องเผชิญ [1] รถยนต์ไฟฟ้าเป็นหนึ่งในนวัตกรรมที่มีศักยภาพในการแก้ไขปัญหานี้ โดยการใช้พลังงานไฟฟ้าแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและลดการพึ่งพาน้ำมันดิบได้อย่างมีนัยสำคัญ [2]

มอเตอร์ไฟฟ้าประเภท BLDC (Brushless DC Motor) เป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากมีการบำรุงรักษาน้อยกว่ามอเตอร์แบบ DC ทั่วไป มีประสิทธิภาพสูงและมีความทนทาน [3] การพัฒนาระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ BLDC จะเป็นการนำเทคโนโลยีที่มีความสำคัญมาใช้ในการพัฒนารถยนต์ไฟฟ้า

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC ในการวิจัยนี้ มีเป้าหมายเพื่อสร้างต้นแบบการ Conversion รถเก๋งขนาดเล็กให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานสูงสุด รวมถึงสอดคล้องกับกฎระเบียบและประกาศของกรมการขนส่งทางบก พ.ศ. 2563 ที่กำหนดให้มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถยนต์ต้องมีกำลังพิกัดไม่น้อยกว่า 4 kW และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 km/h ต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที [4]

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC เป็นการพัฒนาต้นแบบระบบขับเคลื่อนในรถยนต์ไฟฟ้า ประเภทรถยนต์สามล้อ ซึ่งเป็นระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC ซึ่งเป็น EV Conversion เป็นเทคโนโลยีการแปลงรถยนต์เป็นรถยนต์ไฟฟ้า ออกแบบตามหลักวิศวกรรมยานยนต์ เพื่อการขับขี่ด้วยความปลอดภัย มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการใช้งานจริง แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ดังนี้

1. ศึกษาสถาพปัญหา และทำการแปลงรถยนต์เป็นรถยนต์ไฟฟ้า หรือ EV Conversion ตามหลักวิศวกรรมยานยนต์

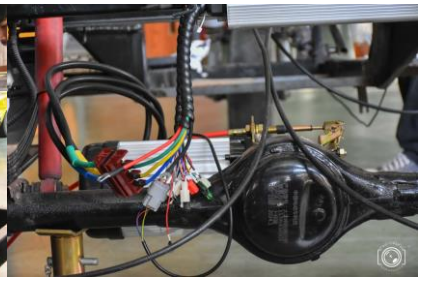
รูปที่ 1 แสดง EV Conversion

2. การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC

รูปที่ 2 แสดงการพัฒนาระบบขับเคลื่อน

รูปที่ 3 แสดงการติดตั้งระบบขับเคลื่อน

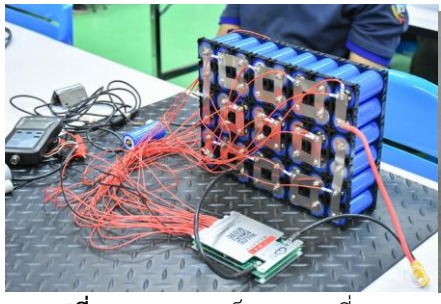
รูปที่ 4 แสดงการติดตั้งอุปกรณ์ระบบขับเคลื่อน



รูปที่ 5 แสดงการติดตั้งกล่องควบคุมของระบบขับเคลื่อน

รูปที่ 6 แสดงการติดตั้งโครงสร้างและตัวถัง

รูปที่ 7 แสดงการติดตั้งระบบไฟฟ้าของระบบขับเคลื่อน



รูปที่ 8 แสดงการแพ็คแบตเตอรี่

รูปที่ 9 แสดงการติดตั้งแบตเตอรี่ของระบบขับเคลื่อน

3. เทคโนโลยีต้นแบบระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC

รูปที่ 10 แสดงต้นแบบระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC ซึ่งจะสอดคล้องกับบทความวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. บทความวิจัยเรื่อง DYNAMIC MODELLING AND PERFORMANCE ANALYSIS OF A CONVERTED ELECTRIC VEHICLE DRIVEN BY INDUCTION MOTOR ได้นำเสนอว่า การศึกษานี้นำเสนอรายละเอียดการจำลองและการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบขับเคลื่อนของยานพาหนะไฟฟ้าแปลงเพื่อกำหนดอัตราทดเกียร์และแบตเตอรี่ที่เหมาะสมสำหรับโครงการแปลงยานพาหนะ โดยใช้แบบจำลองแรงต้านและการจำลองวัฏจักรการขับขี่เพื่อกำหนดกำลังและแรงบิดที่ต้องการของมอเตอร์ในการเลือกเกียร์ที่เหมาะสม ผลกระทบของมวลยานพาหนะ การต้านทานการหมุน และความต้องการ

แรงบิดส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพและระยะการขับขี่ของยานพาหนะอย่างมีนัยสำคัญ ระบบขับเคลื่อนที่จำลองใน MATLAB/Simulink ให้ภาพรวมที่ครอบคลุมของพฤติกรรมของระบบ รวมถึงสถานะการชาร์จของแบตเตอรี่ กระแสแบตเตอรี่ และกำลังของมอเตอร์ โดยพิจารณาจากความต้านทานภายในของแบตเตอรี่และการสูญเสียกำลังในมอเตอร์ โดยรวมแล้วการวิเคราะห์ที่อธิบายไว้ชี้ให้เห็นว่าเซลล์แบตเตอรี่ LiFePO4 ที่เลือกใช้ควบคู่กับอัตราทดเกียร์ที่เหมาะสมน่าจะสามารถให้พลังงานและระยะการขับขี่ที่เพียงพอสำหรับยานพาหนะในวัฏจักรการขับขี่ที่เลือก ยานพาหนะที่เชื่อมต่อในเกียร์สองมีอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน 0.173 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อกิโลเมตรสำหรับวัฏจักรการขับขี่ HWFET ในวัฏจักรการขับขี่ที่พัฒนาขึ้นใหม่ ยานพาหนะมีอัตราสิ้นเปลืองพลังงาน 0.231 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อกิโลเมตร อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมจริงเพื่อยืนยันผลการจำลองและปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบ [5]

2. บทความวิจัย เรื่อง An insight into conversion of internal combustion engine (ICE) vehicle to electric vehicle for green transportation technology บทความนี้นำเสนอรถยนต์ไฟฟ้าเป็นยานพาหนะที่ใช้พลังงานทางเลือกประเภทหนึ่งที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าและตัวควบคุมมอเตอร์แทนเครื่องยนต์สันดาปภายใน โดยพลังงานจะถูกส่งผ่านแบตเตอรี่แทนการใช้เชื้อเพลิงที่ปล่อยคาร์บอนลงสู่สิ่งแวดล้อม มันมีข้อดีหลายประการเมื่อเทียบกับเครื่องยนต์สันดาปภายในทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดการปล่อยมลพิษในท้องถิ่นและมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานสูงขึ้น จุดประสงค์ของการวิจัยนี้คือการดัดแปลงยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในให้กลายเป็นยานพาหนะไฟฟ้าสำหรับการขนย้ายวัสดุจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งภายในพื้นที่อุตสาหกรรม เพื่อวัตถุประสงค์นี้ ได้เลือกใช้รุ่นรถยนต์ Maruti 800 และในระหว่างการทำงานภาคสนาม ได้ทำการถอดชิ้นส่วนที่ไม่ต้องการของเครื่องยนต์สันดาปออกทั้งหมดเพื่อแปลงเป็นรถยนต์ไฟฟ้า ได้ทำการวิเคราะห์ทางเทคนิคเพื่อคำนวณความสามารถในการส่งกำลังและความเร็วของยานพาหนะ นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงโครงสร้างเพื่อตรวจสอบความแข็งแรงของชิ้นส่วนที่นำกลับมาใช้ใหม่ เช่น สายพานและเพลาข้อเหวี่ยง ได้ทำการสร้างแบบจำลอง Simulink ของรถยนต์ไฟฟ้าเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและให้คำแนะนำในระหว่างการประกอบยานพาหนะ การตอบสนองของการสั่นสะเทือนได้พิสูจน์แล้วว่า แหล่งการสั่นสะเทือน ปัญหาด้านเสียง การสั่นสะเทือน และความรุนแรง (NVH) ในรถยนต์ไฟฟ้า (EV) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจากในเครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) [6]

3. บทความวิจัย เรื่อง Converting a Conventional Vehicle into an Electric Vehicle (EV) บทความนี้นำเสนอ รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ไม่ใช่สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ระหว่างปลายศตวรรษที่ 19 และต้นศตวรรษที่ 20 ยานพาหนะส่วนใหญ่เป็นรถยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากความน่าเชื่อถือและความสะอาดที่เหนือกว่าเมื่อเทียบกับยานพาหนะที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) อย่างไรก็ตาม ด้วยการพัฒนาเครื่องยนต์สันดาปภายในและการลดราคาลง รถยนต์ไฟฟ้าจึงถูกลืมไปเกือบศตวรรษ ต่อมาได้กลับมาในตลาดเนื่องจากราคาน้ำมันฟอสซิลที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก รวมถึงความกังวลทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น รถยนต์ไฟฟ้ามีข้อดีหลายประการเหนือยานพาหนะ ICE เช่น มีความซับซ้อนน้อยกว่าและ

ต้องการการใช้งานและการเปลี่ยนชิ้นส่วนน้อยลง ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำกว่า นอกจากนี้ยังไม่ปล่อยสารมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายในการผลิตยังคงสูงกว่ายานพาหนะ ICE อย่างมาก เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในการแปลงยานพาหนะทั่วไปเป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่มีต้นทุนที่สมเหตุสมผล มีประสิทธิภาพที่ดี และมีอัตรา kWh/km ที่ดี ได้มีการแปลง Mercedes-Benz Class A 190 ที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายในให้เป็นรถยนต์ไฟฟ้า ผลการทดสอบหลายครั้งระบุว่าการแปลงเป็นไปได้จริง โดยรถยนต์สามารถมีค่าใช้จ่ายในการเดินทางเฉลี่ย 0.16 R$/กม. โดยสมมติว่าราคาไฟฟ้าอยู่ที่ 0.63 R$/กิโลวัตต์ชั่วโมง นอกจากนี้ ค่าใช้จ่ายนี้อาจเป็นศูนย์ได้หากใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ในการผลิตไฟฟ้าผ่านแผงโซลาร์เซลล์ ซึ่งเป็นวิธีที่ยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น [7]

4. บทความวิจัย เรื่อง Design and Control of the Induction Motor Propulsion of an Electric Vehicle. กล่าวไว้ว่า บทความนี้เกี่ยวกับวิธีการในการพิจารณาขนาดเบื้องต้นของการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์เหนี่ยวนำของยานพาหนะไฟฟ้า (EV) โดยอิงตามประสิทธิภาพที่ต้องการของ EV กำลังที่เหมาะสมที่สุดของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามารถคำนวณได้ เป้าหมายสุดท้ายคือการหาน้ำหนัก ปริมาตร และต้นทุนขั้นต่ำที่ตอบสนองข้อจำกัดของการออกแบบด้วยกำลังที่น้อยที่สุดภายใต้วัฏจักรการขับขี่ในเมืองของยุโรป (ECE-15) และวัฏจักรการขับขี่ในชานเมือง (EUDC) วิธีการพิจารณาขนาดเบื้องต้นของกำลังนี้ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องผ่านการจำลองอย่างกว้างขวางสำหรับยานพาหนะไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์เหนี่ยวนำต่างๆ โดยใช้เทคนิคการควบคุมแบบ Siding Mode [8]

5. บทความวิจัย เรื่อง Comparative Study of Using Different Electric Motors in the Electric Vehicles บทความนี้ บทความนี้ศึกษาและเปรียบเทียบมอเตอร์ไฟฟ้าต่างๆ เพื่อดูข้อดีของแต่ละมอเตอร์และเลือกมอเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดในการใช้งานกับยานพาหนะไฟฟ้า (EV) มีการศึกษามอเตอร์ไฟฟ้าหลักห้าประเภท ได้แก่ DC, induction, permanent magnet synchronous, switched reluctance และ brushless DC motors ได้ข้อสรุปว่าแม้ว่ามอเตอร์ induction จะเป็นเทคโนโลยีที่มีความเป็นผู้ใหญ่มากกว่าประเภทอื่น แต่สำหรับการใช้งานใน EV มอเตอร์ brushless DC และ permanent magnet จะเหมาะสมกว่า การใช้มอเตอร์เหล่านี้จะส่งผลให้มีการปล่อยมลพิษน้อยลง ใช้เชื้อเพลิงน้อยลง และมีอัตรากำลังต่อน้ำหนักที่สูงขึ้น ราคาของวัสดุแม่เหล็กถาวรที่ลดลงและแนวโน้มการเพิ่มประสิทธิภาพในมอเตอร์แม่เหล็กถาวรและ brushless DC ทำให้มอเตอร์เหล่านี้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้นสำหรับการใช้งานใน EV [9]

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ศึกษา ข้อมูล เกี่ยวกับ กฎระเบียบ ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการขับเคลื่อนรถ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องมีกำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4 kW และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 km/h ต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที”

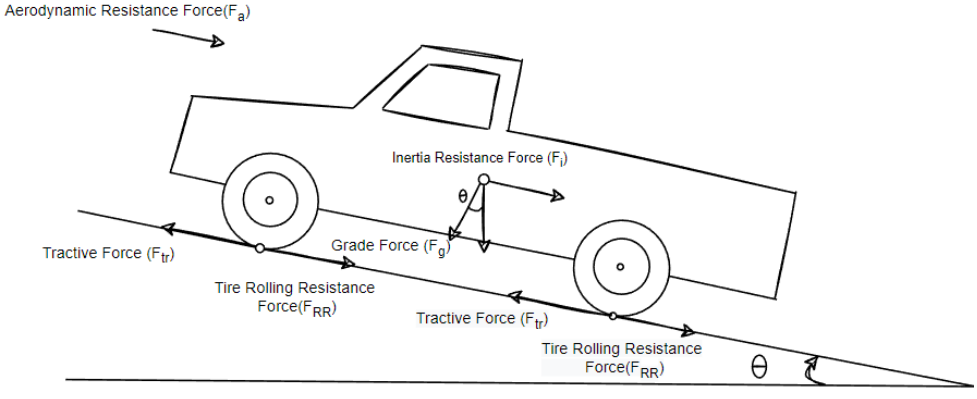
2.3.2 ออกแบบระบบกำลังในยานยนต์ไฟฟ้า (Design power systems for electric vehicles) ซึ่งมีขบวนการ 5 ขั้น (EV power train design 5 Steps)

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (Clarify EV specification)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจำเพาะ (Clarify EV specification) สำหรับการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC

ข้อมูลจำเพาะ	รายละเอียด
ระบบขับเคลื่อน	มอเตอร์ BLDC
กำลังมอเตอร์	3 - 10 kW ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งาน
ประเภทแบตเตอรี่	72V 30Ah LiFePO4
ความเร็วสูงสุด Speed (v)	70 km/h
เวลาเร่งความเร็วถึงความเร็วสูงสุด	10 sec
น้ำหนักรวมของรถ Gross Vehicle Weight (G.V.W.)	900 kg

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาขนาดระบบขับเคลื่อน (Calculate motor size) โดยการออกแบบระบบขับเคลื่อน (Motor) ตามหลักวิศวกรรมยานยนต์และสอดคล้องกับกรมการขนส่งทางบก



รูปที่ 11 แสดงวิธีการคำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์

คำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ ขั้นตอนนี้จะต้องคำนวณค่าแรงที่จะทำให้รถขับเคลื่อนไปตามสมรรถนะที่ต้องการ คือต้องมีแรงฉุดได้พอที่จะชนะแรงต้านอย่างน้อยคือแรงต้านทานการหมุน (rolling resistance, F_{rr}) แรงที่ใช้ไต่เนิน (climb a grade, F_{gr}) แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (accelerate to final velocity, F_{ac}) และแรงต้านอากาศ (air drag force, F_{ad})

สมการ $$\boldsymbol{F_{tt} = F_{rr} + F_{gr} + F_{ac} + F_{ad}}$$ **(1)**

เมื่อ F_{tt} คือ ผลรวมของแรงทั้งหมดเพื่อให้รถเคลื่อนที่ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{rr} คือ แรงต้านทานการหมุน (Rolling resistance) (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{gr} คือ แรงที่ใช้ไต่เนิน (มีสัดส่วนของแรงโน้มถ่วง mg ตามที่กำหนดโดยมุม θ)

F_{ac} คือ แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{ad} คือ แรงต้านอากาศ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

1. หาแรงแรงฉุด หรือแรงลาก ให้รถมีความเร็วคงที่ (F_{rr})

1.1 กรณีทางระนาบ หรือไม่มีความลาดชันของถนน

จากสมการ $F_{rr} = G_{vw} \times C_{rr}$

$= 900 \times 9.81 \times 0.012$

$= 105.95$ N

โดย G_{vw} = น้ำหนักรถรวมผู้โดยสารเท่ากับมวลรวมคูณค่าความโน้มถ่วงโลก

G_{rr} = ค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุน (0.012 ถนนแอสฟัลต์)

g = ความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

1.2 กรณีทางไต่ระดับ (ไม่มีความลาดชันของถนน)

จากสมการ $F_{rr} = G_{vw} \cos(\theta) \times C_{rr}$

$= 900 \cos(10^o) \times C_{rr}$

$= 900 \times 9.81 \times 0.9848 \times 0.012$

$= 104.9$ N

2. คำนวณหาแรงที่ใช้ไต่ระดับ (F_{gr}) หรือ แรงที่ใช้ไต่ระดับ

จากสมการ $F_{gr} = G_{vw} \sin(\theta)$

$= 900 \sin(10^o)$

$= 900 \times 9.81 \times 0.1736$

$= 1{,}533$ N

3. คำนวณหาแรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (F_{ac})

จากสมการ $F_{ac} = \dfrac{G_{vw} \times (V_2 - V_1)}{g \times t_A}$

$= \dfrac{900\ X\ 9.81 \times (19.44 - 0)}{9.81 \times 10}$

= 1,749.6 N

เมื่อ V_2 = ความเร็วหลังการเร่งจากหยุดนิ่ง เท่ากับ 70 km/h

$$V_2 = \frac{70 \times 1000}{3600} = 19.44\ m/s$$

V_1 = ความเร็วสูงสุดขั้นสุดท้าย เท่ากับ 0 m/sec

t_A = เวลาที่ใช้เร่งรถจากหยุดนิ่งถึงความเร็วที่ต้องการ (10 วินาที)

g = ค่าอัตราความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

ดังนั้น แรงที่ใช้ในการเร่ง (F_{ac}) เพื่อให้ได้ความเร็ว 19.44 m/s ภายใน 10 วินาที คือ 1,749.6N

4. คำนวณหาแรงต้านอากาศ (F_{ad})

จากสมการ $F_{ad} = 1/2\rho C_d A V^2$

= ½ X 1.2 X 0.5 X 2.5 X $(19.44)^2$

= 283.43 N

เมื่อ ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานอากาศ (C_d) = 0.5

อากาศที่มีความหนาแน่น (ρ) = 1.2 kg/m^3

พื้นที่ส่วนหน้าของรถ (A) = 2.5 m^2

รถมีความเร็ว (V) = 19.44 m/s

ดังนั้น แรงต้านอากาศ (F_{ad}) ที่กระทำต่อรถที่ความเร็ว 19.44 m/s (หรือ 70 km/h) คือ 283.43 N

รวมแรง (F_{tt}) ทั้งหมดจะคำนวณได้ค่าแรงผลักหรือลาก ซึ่งต่อไปจะใช้ในการนำไปคำนวณหาแรงบิด (torque) ที่ล้อขับเคลื่อน

จากสมการ $F_{tt} = F_{rr} + F_{ge} + F_{ac} + F_{ad}$

= 104.9 + 1,533 + 1,749.6 + 283.43

= 3,670.93 N

ดังนั้น รวมแรงทั้งหมดที่ต้องใช้ในการเคลื่อนที่ (แรงผลักหรือลาก) (F_{tt}) คือ 3,670.93 N

5. คำนวณหาแรงบิดที่ล้อ (τ_w)

1. แรงบิดที่ล้อ

เมื่อ F_{tt} คือ แรงทั้งหมดที่ทำให้รถเคลื่อนที่ = 3,670.93 N

r_ω คือรัศมีล้อ (ซึ่งคือครึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลางล้อรวมยาง)

ขนาดล้อ 15 นิ้ว ขนาดของยาง เช่น 195/65R15

195 = ความกว้างของยาง (mm)

65 = อัตราส่วนความสูงของแก้มยางต่อความกว้าง (%)

15 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกระทะล้อ (นิ้ว)

เส้นผ่านศูนย์กลางล้อรวมยาง=ขนาดกระทะล้อ+2×ความสูงแก้มยาง จะได้เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5m รัศมี 0.25m และเส้น รอบวง 1.57m

R_f = แฟคเตอร์การเสียดทานระหว่างเพลากับลูกปืนกำหนดให้เป็น 1.1

จากสมการ $\boldsymbol{\tau_W} = F_{tt} \times R_w \times R_f$

$= 3{,}670.93 \times 0.25 \times 1.1$

$= 1{,}009.5$ N**.m**

ดังนั้น แรงบิดที่เพลาแกนหนึ่ง คือ 1,009.5/2 =504.75 N·m

6. การเลือกมอเตอร์

จากสมการ $P_m = \tau_{max} \times \omega$

1. แปลงความเร็วเชิงมุม ($\boldsymbol{\omega}$) จาก rpm เป็น rad/s

$$\omega = 2\pi \times rpm/60$$
$$\omega = 2\pi \times 3000/60 = 314.16\, rad/sec$$

เมื่อ ω = ความเร็วเชิงมุมของมอเตอร์เมื่อมีความเร็วในการหมุนล้อที่ต้องการประมาณ 3,000 rpm (รอบต่อนาที)

2. คำนวณแรงบิดสูงสุด (τ_{max}) โดยใช้สมการ

$$\tau_{max} = \frac{P_m}{\omega} = \frac{4000}{314.16} = 12.73\, N.m$$

จากสมการ $P_m = \tau_{max} \times \omega$

$$P_m = 12.75 \times 314.16 = 4005.54 = 4kW$$

สรุปสามารถเลือก มอเตอร์ขนาด 4000W ที่มีความเร็วหมุนที่ 3,000 rpm จะสามารถสร้าง แรงบิดสูงสุด ที่ 12.73 N·m.

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบระบบชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU)

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC ได้เลือกระบบขับเคลื่อนโดยมีมอเตอร์เป็นต้นกำลัง แทนเครื่องยนต์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. เพลาขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า ขับด้วยมอเตอร์ BLDC 72V 5000W

รูปที่ 12 แสดง เพลาขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า ขับด้วยมอเตอร์ BLDC

คุณลักษณะของเพลาขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า ขับด้วยมอเตอร์ BLDC 72V 5000W

แรงดันไฟฟ้า	72V
เปิด / ปิด	4กิโลวัตต์
อัตราความเร็ว	3000 รอบต่อนาที
ความเร็วสูงสุด	5500rpm
แรงบิดสูงสุด	16N.m
ระดับฉนวน	H
ความยาวสายขาออก	0.900 ม
น้ำหนัก	158.4KG

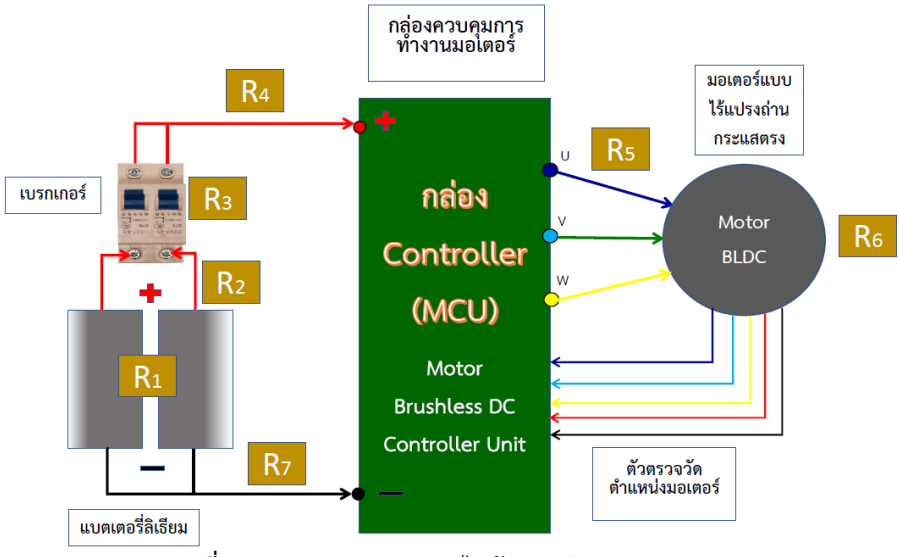
2. เลือกกล่องควบคุม (Controllers)

กล่องควบคุม (Controllers) ของรถยนต์ไฟฟ้าที่มีระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC จะต้องมีชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU) ให้กับมอเตอร์ แบบ BLDC

รูปที่ 13 แสดงกล่องควบคุม (Controllers) มอเตอร์ BLDC ขนาด 5kW

3. ออกแบบวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage Circuit หรือ HV circuit)

วงจร HV เป็นพื้นฐานสำคัญในการทำงานของระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC โดยกระจายพลังงานจากแบตเตอรี่ไปยังมอเตอร์และส่วนประกอบสำคัญอื่น ๆ



รูปที่ 14 แสดง ออกแบบวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง (HV circuit)

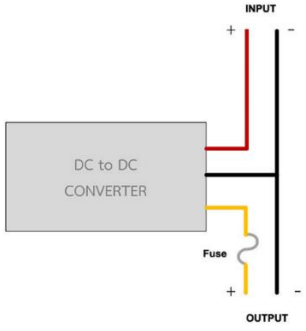
การกำหนดค่าและส่วนประกอบหลัก

- การเชื่อมต่อแบตเตอรี่ เริ่มต้นที่ขั้วแบตเตอรี่พร้อมสวิตช์ความปลอดภัย โดยที่ BAT+ และ BAT- ถูกนำไปใช้ในตอนแรก คุณลักษณะด้านความปลอดภัยที่สำคัญที่นี่คือสวิตช์ความปลอดภัยบนสาย BAT- ซึ่งช่วยให้สามารถตัดการเชื่อมต่อได้ทันทีในกรณีฉุกเฉิน เพื่อความปลอดภัย เนื่องจากวงจร 12V ใช้ B- เดียวกัน

- ข้อกำหนดของสายเคเบิล สายไฟที่วิ่งจากแบตเตอรี่ไปยังคอนโทรลเลอร์มีขนาด AWG4 โดยมีพื้นที่หน้าตัด 25 มม.^{2} สามารถรองรับความต้องการกระแสไฟฟ้าสูงของระบบได้

- การกระจายพลังงาน จากขั้วบวกของแบตเตอรี่ รีเลย์จะเชื่อมต่อแบบขนานกับสวิตช์กุญแจหลัก (key) การตั้งค่านี้ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าไปยังระบบ เพื่อให้แน่ใจว่าพลังงานจะมีเฉพาะเมื่อการจุดระเบิดทำงาน

- การปรับแรงดันไฟฟ้า ตัวแปลง DC-DC ลดแรงดันไฟฟ้าจาก 72V เป็น 12V ซึ่งจำเป็นสำหรับการจ่ายพลังงานให้กับระบบเสริมของรถจักรยานยนต์ กระบวนการลดขั้นตอนนี้มีความสำคัญต่อความเข้ากันได้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาตรฐานของยานพาหนะ ซึ่งทำงานที่แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า



รูปที่ 15 แสดง DC-DC ใช้ลดแรงดัน DC 72V ให้เป็นไฟกระแสตรง DC 12V

- มาตรการความปลอดภัย: ฟิวส์ 10A ถูกวางไว้ที่เอาต์พุตของตัวแปลง DC-DC เพื่อป้องกันวงจร 12V จากกระแสเกิน ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายหรือไฟฟ้าลัดวงจร

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery)

1. คำนวณแบตเตอรี่

จาก

$$E = V \times Ah$$

เมื่อ E = พลังงานของแบตเตอรี่ (Wh หรือ kWh)

V = แรงดันของแบตเตอรี่ (72V)

Ah = ความจุของแบตเตอรี่ (30Ah)

แบตเตอรี่ 72V 30Ah

$$E = 72 \times 30$$

$$= 2160\,Wh = 2.16\,kWh$$

พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 2160Wh หรือ 2.16kWh

2. คำนวณกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน (Average Power Consumption)

จากข้อมูล กำลังสูงสุดของมอเตอร์ = 4 kW)

โดยทั่วไป รถยนต์ไฟฟ้าไม่ได้ใช้กำลังสูงสุดตลอดเวลา เราจะพิจารณาว่า โหลดเฉลี่ยอยู่ที่ 50% ของกำลังสูงสุด 0.5×4 = 2 kW

กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 2 kW (เมื่อใช้งานที่ 50% ของกำลังสูงสุด)

3. คำนวณระยะเวลาการใช้งานแบตเตอรี่ (Ride Time per Charge)

$$t = \frac{E}{P_{\text{เฉลี่ย}}} = \frac{2.16kW}{2kW}\ \text{t} \approx 1.08\ \text{ชั่วโมง} = 64.8\ \text{นาที}$$

เมื่อ t = พลังงานของแบตเตอรี่ (Wh หรือ kWh)

E = พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 2160 Wh หรือ 2.16 kWh

$P_{เฉลี่ย}$ = กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 2000W หรือ 2kW

4. คำนวณระยะทางที่วิ่งได้

$$Ramge = \frac{E}{P_{เฉลี่ย}} \times V = \frac{2.16\text{kW}}{2kW} \times 70km/h$$
$$= 75.6\ \text{Km}$$

เมื่อ V = ระยะทางที่วิ่งได้ Km

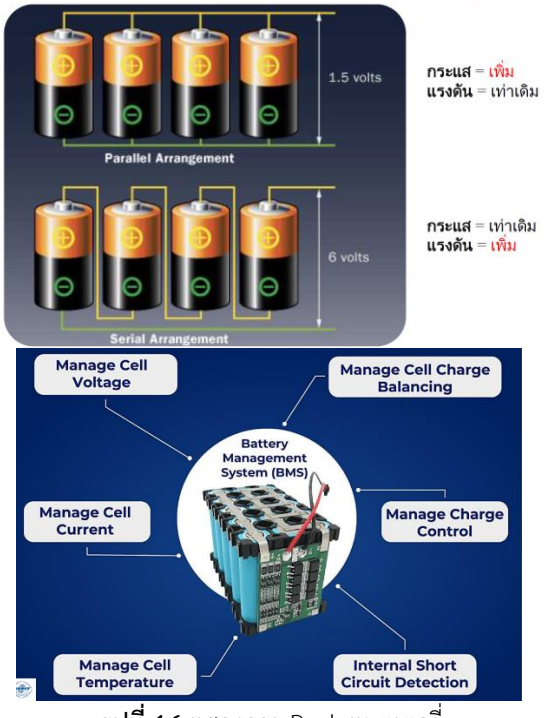
E = พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 2160Wh หรือ 2.16kWh

$P_{เฉลี่ย}$ = กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 2000W หรือ 2kW

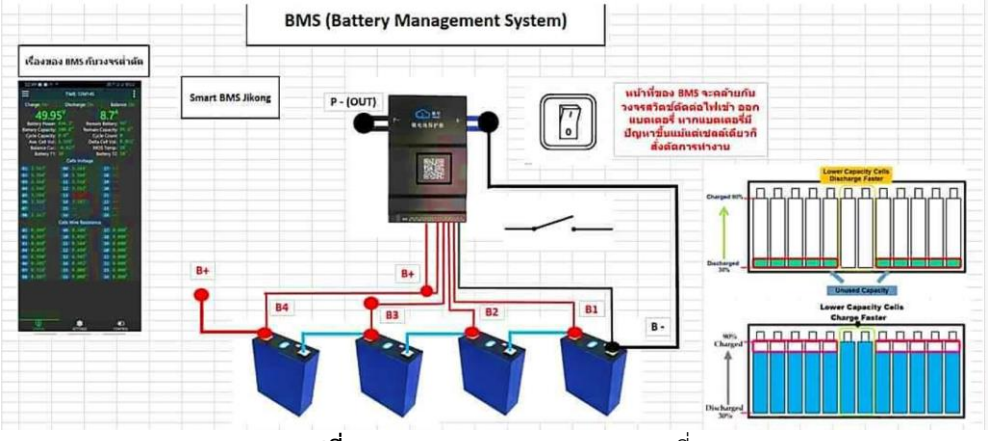
สรุป ระยะทางที่วิ่งได้ต่อการชาร์จ ≈ 75.6km (สำหรับแบตเตอรี่ 72V 30Ah และการใช้งานที่ 50% ของกำลังสูงสุด)

5. แพ็คแบตเตอร์รี่

เลือกแพ็คแบตเตอร์รี่ 72 V 30Ah



รูปที่ 16 แสดงการ Pack แบตเตอรี่



รูปที่ 17 แสดงวงจรการ Pack แบตเตอรี่

จากรูปที่ 17 แสดงการออกแบบระบบแบตเตอรี่เป็นขั้นตอนสำคัญในการพัฒนาและดัดแปลงยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle Conversion – EV Conversion) ซึ่งหนึ่งในกระบวนการหลักคือ การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (Total Electric Power Calculation) เพื่อประเมินพลังงานที่มีอยู่สำหรับการขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า การคำนวณดังกล่าวอาศัยปัจจัยต่างๆ เช่น แรงดันไฟฟ้า (Voltage), ความจุของแบตเตอรี่ (Capacity) และอัตราการจ่ายพลังงาน (Discharge Rate) โดยต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัยของระบบ

องค์ประกอบสำคัญในการออกแบบระบบแบตเตอรี่สำหรับ EV Conversion

1. ความหมายและประเภทของแบตเตอรี่

แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์เก็บพลังงานไฟฟ้าในรูปของพลังงานเคมี และสามารถปล่อยกระแสไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้งานในระบบขับเคลื่อนของยานยนต์ไฟฟ้า ปัจจุบัน แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน (Li-ion) เป็นประเภทที่ได้รับความนิยมสูงสุด เนื่องจากมี พลังงานจำเพาะสูง (High Energy Density), อายุการใช้งานยาวนาน และสามารถชาร์จซ้ำได้หลายรอบ

ประเภทของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนที่นิยมใช้ใน EV ได้แก่

1.1 Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide (NMC) – ให้พลังงานสูงและมีประสิทธิภาพดี เหมาะสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

1.2 Lithium Iron Phosphate (LFP) – มีความปลอดภัยสูงและทนต่ออุณหภูมิสูง เหมาะสำหรับการใช้งานที่ต้องการความเสถียร

1.3 Lithium Titanate (LTO) – สามารถรองรับการชาร์จเร็วและมีอายุการใช้งานยาวนาน

2. ส่วนประกอบของแบตเตอรี่

ระบบแบตเตอรี่สำหรับ EV ประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก ได้แก่

2.1 เซลล์แบตเตอรี่ (Battery Cells) หน่วยพื้นฐานของระบบแบตเตอรี่ที่ทำหน้าที่เก็บพลังงาน

2.2 Battery Management System (BMS) ระบบควบคุมและป้องกันแบตเตอรี่ ช่วยตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิของเซลล์

2.3 ระบบระบายความร้อน (Cooling System) ป้องกันการเกิดความร้อนสะสม ซึ่งช่วยเพิ่มอายุการใช้งานแบตเตอรี่

2.4 โครงสร้างแบตเตอรี่แพ็ค (Battery Pack Enclosure) ออกแบบให้มีความแข็งแรง ทนต่อแรงสั่นสะเทือน และมีฉนวนป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

3. การทำงานของแบตเตอรี่

การทำงานของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการหลัก

3.1 การชาร์จ (Charging) ไอออนลิเธียมเคลื่อนจากขั้วแคโทดไปยังขั้วแอโนด ทำให้แบตเตอรี่เก็บพลังงาน

3.2 การคายประจุ (Discharging) ไอออนลิเธียมเคลื่อนจากขั้วแอโนดกลับไปยังขั้วแคโทด ปล่อยพลังงานไฟฟ้าไปเลี้ยงมอเตอร์ของยานยนต์ไฟฟ้า

4. คุณลักษณะและคุณสมบัติของแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ที่ใช้ใน EV ต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสม เช่น

4.1 แรงดันไฟฟ้า (Voltage) ขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบ เช่น 72V สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก

4.2 ความจุไฟฟ้า (Capacity) วัดเป็นแอมแปร์-ชั่วโมง (Ah) เช่น 30Ah ซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณไฟฟ้าที่สามารถจ่ายได้

4.3 พลังงานรวมของแบตเตอรี่ (Total Energy Capacity) จากการคำนวณ

จาก

$$E = V \times Ah$$

4.4 อัตราการจ่ายพลังงาน (Discharge Rate) แสดงเป็น C-rate เช่น 2C หมายถึงสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ 60A (2 × 30Ah)

4.5 อายุการใช้งาน (Cycle Life) โดยทั่วไปอยู่ในช่วง 1000 - 3000 รอบการชาร์จ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของเซลล์

5. การประกอบแบตเตอรี่เป็นโมดูลสำหรับ EV Conversion

แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าจะถูกออกแบบเป็นโมดูลเพื่อลดความซับซ้อนและเพิ่มความปลอดภัย โดยมีแนวทางการประกอบดังนี้

5.1 การเลือกเซลล์แบตเตอรี่ คำนึงถึงชนิดของเซลล์และคุณสมบัติตามต้องการ

5.2 การกำหนดรูปแบบการต่อวงจร

5.2.1 การต่ออนุกรม (Series, S) เพื่อเพิ่มแรงดันไฟฟ้า

5.2.2 การต่อขนาน (Parallel, P) เพื่อเพิ่มความจุของแบตเตอรี่

5.3 ติดตั้งระบบ BMS เพื่อควบคุมการทำงานของเซลล์และป้องกันความเสียหาย

5.4 ออกแบบระบบระบายความร้อน เพื่อรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย

5.5 ทดสอบและปรับแต่งระบบ ตรวจสอบประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้งานจริง

สรุป การออกแบบแบตเตอรี่สำหรับ EV Conversion เป็นกระบวนการที่ต้องคำนึงถึงประเภทของแบตเตอรี่ องค์ประกอบหลัก การทำงาน คุณสมบัติ และการประกอบเป็นโมดูล เพื่อนำไปใช้งานอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ การคำนวณพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้สามารถประเมินสมรรถนะของระบบขับเคลื่อนและปรับแต่งให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง

ขั้นตอนที่ 5 การออกแบบระบบชาร์จ (Select charger)

ระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC โดยออกแบบระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบ Normal Charge ซึ่งใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ผ่านอุกรณ์ชาร์จ และขั้วต่อแบตเตอรี่ DC 175A เป็นขั้วต่อที่นิยมใช้ในวงการอิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก มีข้อดีคือ รองรับกระแสสูง มีความทนทาน และปลอดภัย

1. คุณสมบัติของขั้วต่อแบตเตอรี่ DC 175A

1.1 รองรับกระแสสูงสุดประมาณ 175A (ตามมาตรฐาน)

1.2 ทำจากวัสดุที่ทนความร้อนและกระแสสูง 600V

1.3 ป้องกันการต่อผิดขั้วด้วยดีไซน์เฉพาะ

2. การเชื่อมต่อที่ชาร์จกับแบตเตอรี่ผ่านขั้วต่อ DC 175A

2.1 ขั้วบวกของ DC 175A ต่อเข้ากับขั้วบวกของแบตเตอรี่

2.2 ขั้วลบของ DC 175A ต่อเข้ากับขั้วลบของแบตเตอรี่

2.3 ใช้ สาย DC 175A คู่กับสายไฟขนาด สายไฟ 8 AWG 8.367mm^2 เพื่อรองรับกระแสไฟฟ้าสูง

2.4 ติดตั้ง ฟิวส์และรีเลย์ เพื่อป้องกันกระแสเกิน

3. ระบบป้องกันและการจัดการพลังงาน

เพื่อให้ระบบชาร์จและขับเคลื่อนทำงานได้อย่างปลอดภัย ควรติดตั้งระบบป้องกัน เช่น

3.1 Battery Management System (BMS) – ป้องกันการชาร์จเกินและคายประจุเกิน

3.2 ฟิวส์และเบรกเกอร์ไฟฟ้า – ตัดไฟอัตโนมัติเมื่อมีกระแสเกิน

3.3 ระบบระบายความร้อน – ป้องกันความร้อนสะสมจากกระแสสูง

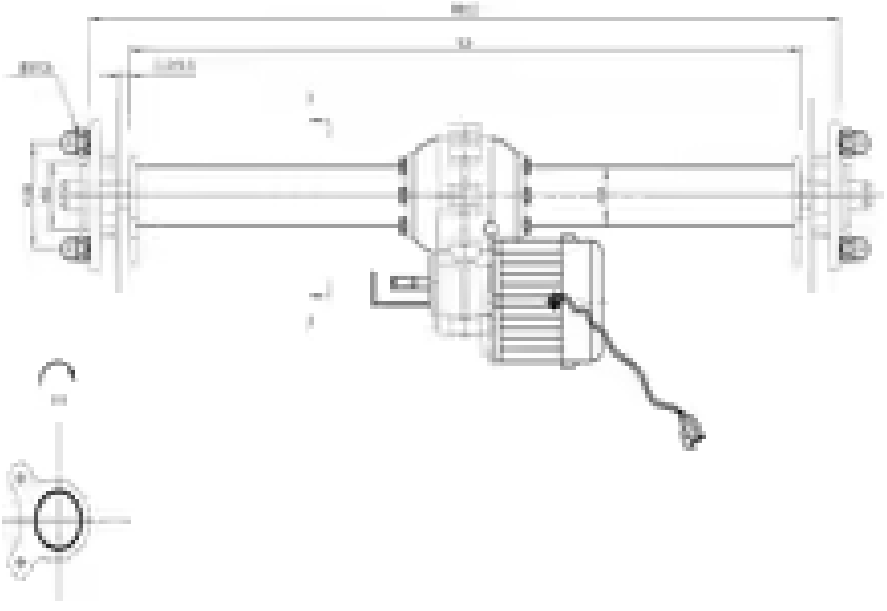
3.4 อินเวอร์เตอร์และคอนโทรลเลอร์มอเตอร์ – ช่วยควบคุมการทำงานของมอเตอร์ BLDC

สรุป การออกแบบระบบชาร์จสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์ BLDC และขั้วต่อ DC 175A ต้องคำนึงถึงประเภทของที่ชาร์จ แรงดันและกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสม, ระบบป้องกัน และความปลอดภัยของการเชื่อมต่อ ขั้วต่อ DC 175A เป็นทางเลือกที่ดีสำหรับการส่งพลังงานไปยังมอเตอร์ BLDC เนื่องจาก

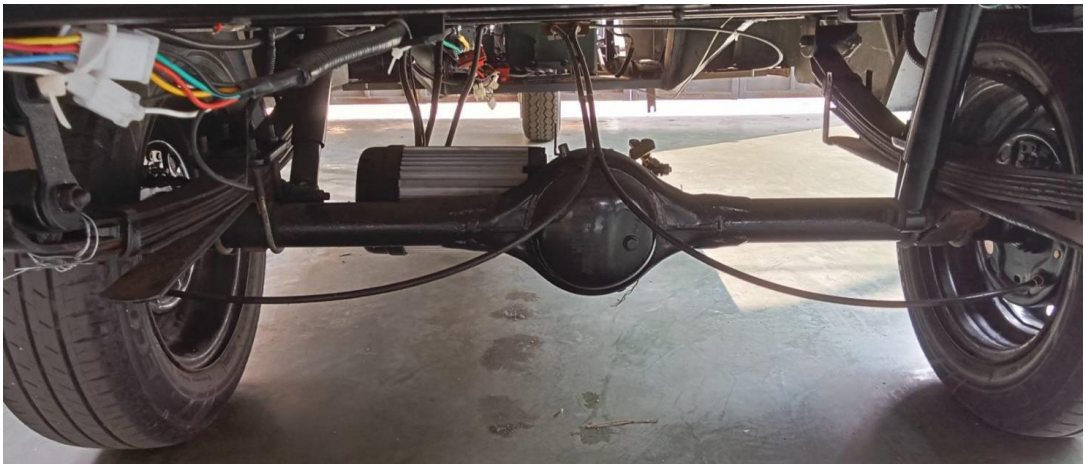
รองรับกระแสสูงและมีความทนทาน การเลือกที่ชาร์จที่เหมาะสมและการออกแบบระบบที่ปลอดภัยจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า

รูปที่ 18 แสดงขั้วต่อ DC 175A

2.2.3 การออกแบบระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC



รูปที่ 19 แสดงการออกแบบระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC

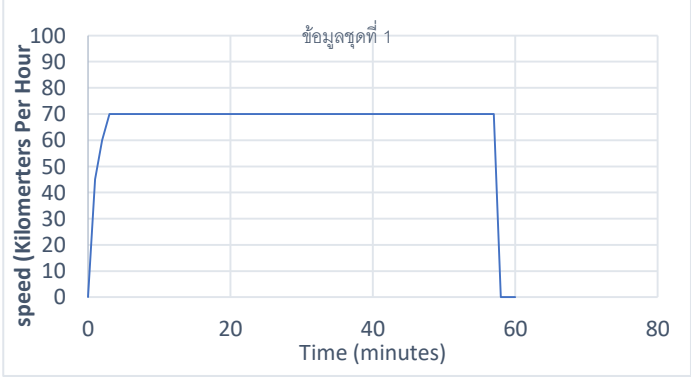


รูปที่ 20 แสดงการยึดและติดตั้งระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC

2.2.4 การทดสอบประสิทธิภาพการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC ที่พัฒนาขึ้น เป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการและเก็บข้อมูล อัตราเร่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วสูงสุด และเวลา ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง โดยเร่งสูงสุด จนแบตเตอรี่หมด หรือไม่สามารถจ่ายพลังงานให้กับระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC ได้ (เริ่มจาก 0 km/h) และเริ่มทดสอบระบบขับเคลื่อนระบบด้วยระดับแบตเตอรี่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) แล้วนำผลทดสอบที่ได้ มาสร้างตารางและสร้างกราฟ

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC (ทดสอบในห้องปฏิบัติการ) ทำความเร็วได้สูงสุดที่ 70 Km/h โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) ใช้เวลา 64 นาที จนแบตเตอรี่ตัดการทำงาน ซึ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC เท่านั้น ยังไม่รวบระบบอื่นๆ



รูปที่ 21 แสดงผลการทดสอบ (ในห้องปฏิบัติการ) ค่าเฉลี่ยของความเร็วเทียบกับเวลา

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผลงานนี้สำหรับต้นแบบระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC ผู้ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่

1. ผู้ประกอบการ SMEs ที่เกี่ยวข้อง เช่น อู่ซ่อมและดัดแปลงรถ

2. ประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา คณาจารย์และบุคคลที่สนใจ เกี่ยวกับดัดแปลงรถยนต์ไฟฟ้า

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC (ทดสอบในห้องปฏิบัติการ) ทำความเร็วได้สูงสุดที่ 70 Km/h โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) ใช้เวลา 64 นาที จนแบตเตอรี่ตัดการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับทางทฤษฎีที่คำนวณหาสมรรถนะของการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC ที่มีมอเตอร์ขนาด 4kW แบตเตอรี่ 72V 30Ah สามารถจ่ายไฟได้ ใช้เวลา 1.08 ชั่วโมง หรือ 64.8 นาที ที่ความเร็วสูงสุดสามารถวิ่งได้ 70 Km/h ยังไม่มีภาระ ซึ่งได้ออกแบบให้สอดคล้องกับประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 ซึ่งกำหนดไว้ว่ารถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต้องมีกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4kW และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. นำผลการวิจัยนี้ไปพัฒนาต่อยอด เช่น การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery) ให้แพ็คแบตเตอรี่ขนาดสูงขึ้น เนื่องจากที่ผ่านมามีข้อจำกัดเรื่อง งบประมาณ

2. นำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีนี้ไปทดลองจริง กับสภาพบรรทุก และสถานการณ์จริง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] **รายงานการศึกษาเทคโนโลยีและนวัตกรรมยานยนต์ไฟฟ้า.pdf_.** สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2568,

[2] **เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า: มอเตอร์ไฟฟ้า.** สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2568, จาก https://www.nectec.or.th/news/news-public-document/epub-ev-motor.html?form=MG0AV3

[3] **Design and Development of Prototype Electric Vehicle.** สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2568, จาก https://www.nectec.or.th/news/news-public-document/epub-ev-motor.html?form=MG0AV3

[4] กรมการขนส่งทางบก. (2563). ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง **กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์.** สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2568,

[5] Rezaei, N., & Mehran, K. (2019, June). Dynamic modelling and performance assessment of a single battery electric vehicle powertrain system employing an

induction motor. In 2019 20th Workshop on Control and Modeling for Power Electronics (COMPEL) (pp. 1-8). IEEE.

[6] Kumbhalkar, M., Sardeshmukh, M. M., Bhise, D. V., Choudhari, S., Rambhad, K. S., Sahare, P. H., & Ade, N. K. (2023). An insight into conversion of internal combustion engine (ICE) vehicle to electric vehicle for green transportation technology. Multidisciplinary Science Journal, 5(4), 2023040-2023040.

[7] Silva, J. E. D., & Urbanetz, J. (2019). Converting a conventional vehicle into an electric vehicle (EV). Brazilian Archives of Biology and Technology, 62(spe), e19190007.

[8] Tabbache, B., Kheloui, A., & Benbouzid, M. E. H. (2010, September). Design and control of the induction motor propulsion of an electric vehicle. In 2010 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference (pp. 1-6). IEEE.

[9] Hashemnia, N., & Asaei, B. (2008, September). Comparative study of using different electric motors in the electric vehicles. In 2008 18th international conference on electrical machines (pp. 1-5). IEEE.

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor

DEVELOPMENT OF AN ELECTRIC MOTORCYCLE PROPULSION SYSTEM USING A HUB MOTOR.

สถาปนิก คุ้มสะอาด [1] อาทิตย์ แก้วแดง [2] ธรรศกร เกตุวงศ์ [3] ธนกร จั่นแพ [4] เมธี มีสี [5]
ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ [6] เปรม เพ็งยอด [7]
Sthapanick Kumsaart [1] Athit kaewdaeng [2] Thansakhon Kaswang [3] Thanakorn Janphae [4]
Metee Meesri [5] Siwarak Bunprasert [6] Pram Pangyod [7]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] สถาปนิก คุ้มสะอาด วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: MaivwT2@gmail.com

[2] อาทิตย์ แก้วแดง วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: artit2013pho@gmail.com

3 ธรรศกร เกตุวงศ์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: nukoolkig@hotmail.co.th

[4] ธนกร จั่นแพ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: thanakonchanpae@gmail.com

[5] เมธี มีสี วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: 6741010023@nkstec.ac.th

[6] ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: Siwarukactjum@gmail.com

[7] เปรม เพ็งยอด วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: emutkotaka@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

โครงการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub Motor ภายใต้ ศูนย์พัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2570 ดำเนินการภายใต้หลักสูตร

การพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งมุ่งเน้น Up Skill, Re Skill และ New Skill ในจังหวัดนครสวรรค์

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนจาก สำนักงานพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ และดำเนินงานโดยวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ร่วมกับ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ โดยมุ่งเน้นการนำ นวัตกรรมด้านยานยนต์ไฟฟ้า ไปใช้ประโยชน์ในชุมชน และพัฒนาแหล่งเรียนรู้เพื่อรองรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

การถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub Motor โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของ ศูนย์พัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ภายใต้ แผนพัฒนาจังหวัดนครสวรรค์ พ.ศ. 2566 – 2570 ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ตามประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาพลังงานทดแทน โครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

ดำเนินการโดย สำนักงานพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ ร่วมกับ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ผ่านหลักสูตร Up Skill, Re Skill และ New Skill เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และพัฒนาแรงงานให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ โดยมีแนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยี ดังนี้

รูปแบบการถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน เพิ่มทักษะ (Up Skill)

1.1 มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะด้าน เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

1.2 กลุ่มเป้าหมาย ช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปในจังหวัดนครสวรรค์

1.3 เป้าหมายการอบรม 100 คน

2. อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน ปรับปรุงทักษะ (Re Skill)

2.1 มุ่งเน้นการ ปรับปรุงและพัฒนาทักษะเดิม ให้ทันสมัยและรองรับเทคโนโลยีใหม่

2.2 กลุ่มเป้าหมาย ช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปในจังหวัดนครสวรรค์

2.3 เป้าหมายการอบรม 100 คน

3. อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน พัฒนาทักษะใหม่ (New Skill)

3.1 มุ่งเน้นการพัฒนา ทักษะใหม่ เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงานด้านยานยนต์ไฟฟ้า

3.2 กลุ่มเป้าหมาย ช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปในจังหวัดนครสวรรค์

3.3 เป้าหมายการอบรม 80 คน

โครงการนี้จะช่วยให้บุคลากรในพื้นที่ได้รับองค์ความรู้ที่ทันสมัย นำไปสู่การพัฒนาศักยภาพแรงงาน และสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านสู่ อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าอย่างยั่งยืน ในจังหวัดนครสวรรค์

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub Motor มีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคที่อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้ากำลังเติบโตอย่างรวดเร็ว เนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อมและการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเป้าหมายสำคัญของภาครัฐและอุตสาหกรรม เทคโนโลยี Hub Motor ซึ่งเป็นมอเตอร์ติดตั้งในล้อ ช่วยลดความซับซ้อนของระบบส่งกำลัง ลดน้ำหนักของยานพาหนะ และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า Hub Motor เป็นทางเลือกที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากใช้ชิ้นส่วนน้อยลงเมื่อเทียบกับระบบส่งกำลังแบบเดิม อีกทั้งยังช่วยให้เกิดการขับขี่ที่เงียบขึ้น ลดการสูญเสียพลังงานจากแรงเสียดทาน และสามารถใช้ระบบเบรกแบบ regenerative braking ที่ช่วยชาร์จแบตเตอรี่ขณะเบรกได้ นอกจากนี้ ประเทศไทยมีเป้าหมายพัฒนาเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับภูมิภาคอาเซียน การพัฒนาเทคโนโลยีนี้จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าและเศรษฐกิจของประเทศ [1] [2] [3]

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub Motor เป็นเทคโนโลยีต้นแบบของรถจักรยานยนต์ ประเภทครอบครัวที่เน้นการขับขี่ที่สบาย ใช้ได้ทุกเพศทุกวัย มีโครงสร้างที่แข็งแรง น้ำหนักเบา ระบบกันสะเทือนดี กระบวนการพัฒนาตามหลักวิศวกรรมยานยนต์ มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับการใช้งานจริง และปลอดภัย

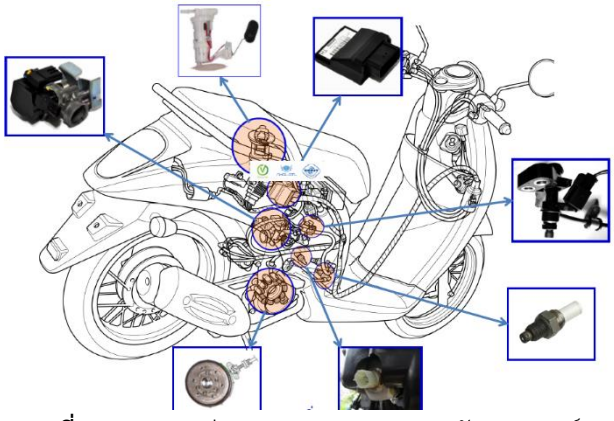
1. ศึกษาข้อมูล ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎหมาย และการใช้งานของรถยานยนต์ไฟฟ้า

ศึกษาข้อมูล และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องโดยเริ่มจากการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้อง การทดสอบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และขั้นตอนการจดทะเบียนสำหรับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง เช่น คุณสมบัติของรถจักรยานยนต์ในการจดทะเบียน ขนาดสัดส่วนของรถ ส่วนควบและเครื่องอุปกรณ์สำหรับรถ กำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถ ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการขับเคลื่อนรถ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องมี

กำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 0.25 kW และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 km/h ต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที”

2. จัดเลือกรถจักรยานยนต์เพื่อทำต้นแบบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อทำ EV conversion หรือดัดแปลงรถจักรยานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ ICE เป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

3. ถอดส่วนประกอบของระบบรถจักรยานยนต์ ถอดเครื่องยนต์ ระบบสายไฟควบคุมของเครื่องยนต์ ยกเว้นระบบไฟสัญญาณต่างๆ

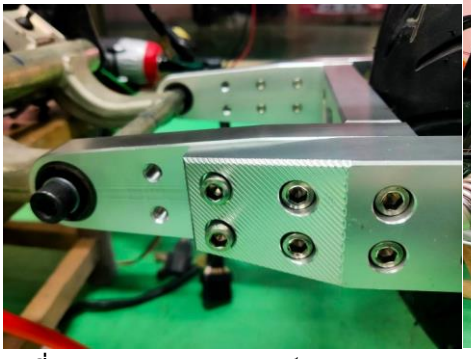


รูปที่ 1 แสดงถอดส่วนประกอบของระบบรถจักรยานยนต์

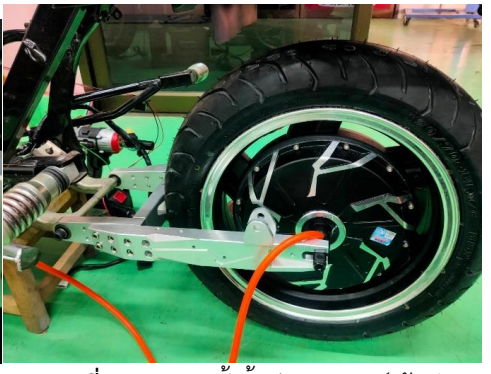
4. ออกแบบและแปลงระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub Motor ตามหลักวิศวกรรมยานยนต์

รูปที่ 2 แสดงออกแบบระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

รูปที่ 3 แสดงถอดชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์

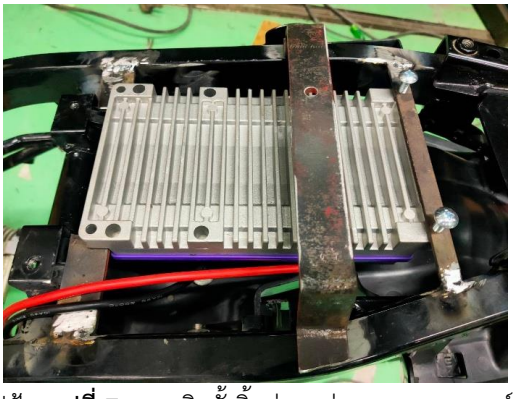


รูปที่ 4 แสดงออกแบบสวิงอาร์ม
รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



รูปที่ 5 แสดงติดตั้งชิ้นส่วนมอเตอร์เข้ากับ
รถจักรยานยนต์

รูปที่ 6 แสดงติดตั้งอุปกรณ์รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า



รูปที่ 7 แสดงติดตั้งชิ้นส่วนกล่องควบคุมมอเตอร์

รูปที่ 8 แสดงการทดสอบและปรับปรุงระบบ

5. ได้ต้นแบบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ประเภทครอบครัว จากการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub Motor ซึ่งจะเป็นต้นแบบของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าต่อไป

รูปที่ 9 แสดงต้นแบบของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ประเภทครอบครัว

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub Motor ซึ่งจะสอดคล้องกับบทความวิจัย หรือวิทยานิพนธ์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. บทความวิจัย เรื่อง Implementation of Conventional Motorcycle Conversion into Electric Motorcycle Using BLDC Motor and LiFePO4 Battery ได้นำเสนอไว้ว่า การดัดแปลงรถจักรยานยนต์ให้เป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ BLDC และแบตเตอรี่ LiFePO4 มีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ปัญหาระดับมลพิษทางอากาศที่สูง วิธีการดำเนินการ เป็นการแปลงรถจักรยานยนต์เครื่องยนต์ ICE เป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ชิ้นส่วนบางส่วนของรถจักรยานยนต์ ICE นำมอเตอร์ไฟฟ้าแบบ BLDC เป็นระบบขับเคลื่อนหลัก หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ และแบตเตอรี่ LiFePO4 เป็นแหล่งพลังงาน การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (R&D) ซึ่งส่งผลให้เกิดการพัฒนารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่ได้รับการดัดแปลง โดยใช้ Hub motor กำลัง 3 กิโลวัตต์ และแบตเตอรี่ LiFePO4 ขนาด 48V 15Ah สามารถวิ่งได้เฉลี่ย 30 กิโลเมตรต่อการชาร์จเต็มหนึ่งครั้ง และทำความเร็วสูงสุดได้ 56.7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง [4]

2. บทความวิจัย เรื่อง The Comparison of Electric Motor Performance in Powering Electric Motorcycle บทความนี้นำเสนอการเปรียบเทียบสมรรถนะของมอเตอร์ไฟฟ้า 2 ประเภทที่ใช้ขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่ได้รับการดัดแปลง โดยมีการเปลี่ยนเครื่องยนต์ของรถจักรยานยนต์เป็น

มอเตอร์ไฟฟ้า BLDC และมอเตอร์กระแสตรง (DC) ตามลำดับ แล้วทำการวัดสมรรถนะ มอเตอร์ถูกทดสอบภายใต้สภาวะที่บรรทุกผู้โดยสาร 1 และ 2 คน ซึ่งมีน้ำหนักรวม 59 และ 109 กิโลกรัมตามลำดับ รถจักรยานยนต์ถูกปรับความเร็วสูงสุดถึง 30 กม./ชม. ผลการทดสอบพบว่า มอเตอร์ DC ต้องการกำลังไฟฟ้า 557.74 วัตต์ ที่ความเร็ว 317.04 รอบต่อนาที (rpm) และสร้างแรงบิด 16.81 นิวตันเมตร (Nm) โดยมีอัตราการใช้พลังงาน 41.55 กิโลเมตรต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง (km/kWh) ในขณะที่ มอเตอร์ BLDC ต้องการกำลังไฟฟ้า 526.62 วัตต์ ที่ความเร็ว 316.78 rpm และสร้างแรงบิด 15.88 Nm โดยมีอัตราการใช้พลังงาน 50.59 km/kWh [5]

3. บทความวิจัย เรื่อง Conversion of an Existing 3 – Phase BLDC Hub motor to a 6 – Phase BLDC Hub Motor and their Performance Analysis for EV Application ในการวิจัยนี้ มีการออกแบบและพัฒนามอเตอร์ BLDC Hub แบบหกเฟส โดยใช้วัสดุจากมอเตอร์ BLDC Hub แบบสามเฟสที่มีอยู่แล้ว การเปลี่ยนแปลงนี้มุ่งเน้นที่การปรับเปลี่ยนการจัดวางสายสเตเตอร์ จำนวนเฟส จำนวนฮอลเซนเซอร์ การวางตำแหน่งของฮอลเซนเซอร์ และการคอมมิวเตชั่นของการเดินสายสเตเตอร์ นอกจากนี้ ยังได้ออกแบบคอนโทรลเลอร์ใหม่เพื่อคอมมิวเตชั่นการเดินสายสเตเตอร์แบบหกเฟส โรเตอร์ยังคงเดิมโดยไม่มีการแก้ไขรูปทรงและจำนวนแม่เหล็ก มอเตอร์ BLDC Hub แบบสามเฟสที่มีอยู่แล้ว ซึ่งใช้ในรถ EV สองล้อ มี 48 ช่องและ 52 แม่เหล็ก พร้อมด้วยการเดินสายแบบชั้นคู่ที่เข้มข้น บทความนี้นำเสนอวิธีการตรงที่เป็นนวัตกรรมใหม่ในการแปลงมอเตอร์ BLDC Hub แบบสามเฟสที่มีอยู่แล้วให้เป็นมอเตอร์ BLDC Hub แบบหกเฟส ด้วยการใช้วิธีการที่เสนอในการศึกษาแบบนี้ ได้ออกแบบและพัฒนาการเดินสายหกเฟสสำหรับสเตเตอร์ที่มี 48 ช่องของมอเตอร์ BLDC Hub วิธีการนี้ลดจำนวนการทำซ้ำในการกำหนดลำดับเฟสและการชดเชยเฟสระหว่างการเดินสายเฟสเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการ Cros' ที่ปกติ ในงานนี้ ได้ทำการแยกส่วนมอเตอร์ BLDC Hub แบบสามเฟสที่มีอยู่แล้ว และทำการเดินสายสเตเตอร์ใหม่ด้วยการเดินสายหกเฟสซึ่งกำหนดโดยวิธีการตรงที่นำเสนอโดยผู้เขียน การเดินสายถูกออกแบบมาเพื่อให้ค่าส่วนเติมช่องสเตเตอร์อยู่ในขอบเขตที่ใช้งานได้จริง มีการติดตั้งฮอลเซนเซอร์หกตัวในช่องสเตเตอร์เพื่อระบุตำแหน่งของโรเตอร์ ต่อมา ได้ออกแบบคอนโทรลเลอร์ใหม่เพื่อให้มอเตอร์ BLDC Hub แบบหกเฟสที่พัฒนาขึ้นทำงาน มอเตอร์ BLDC Hub แบบหกเฟสและแบบสามเฟสถูกโหลดภายใต้เงื่อนไขโหลดที่เหมือนกัน เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะ และนำเสนอผลการทดลองของมอเตอร์ทั้งสอง ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่ามอเตอร์ BLDC Hub แบบหกเฟสทำงานได้ดีกว่ามอเตอร์ BLDC Hub แบบสามเฟสที่มีอยู่เดิม ดังนั้น งานนี้พิสูจน์ได้ว่าการแปลงมอเตอร์ BLDC Hub แบบสามเฟสที่มีอยู่แล้วให้เป็นมอเตอร์ BLDC Hub แบบหกเฟสสามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ [6]

4. บทความวิจัย เรื่อง Grassroots EV Motorcycle Kit ได้นำเสนอไว้ว่า แนวคิดเบื้องต้นของโครงการนี้เกิดจากการค้นหายานพาหนะไฟฟ้าขนาดเล็กและราคาไม่แพงเพื่อใช้ในการเดินทางในวิทยาเขต ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเดินทางไปเรียนด้วยวิธีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและลดการจราจรของยานพาหนะขนาดใหญ่ในวิทยาเขต หลังจากการวิจัยพบว่ายานพาหนะไฟฟ้าที่มีราคาประหยัดสำหรับการ

ใช้งานประเภทนี้ยังมีอยู่น้อยมาก ดังนั้น โครงการจึงเปลี่ยนไปเป็นการเปลี่ยนแปลงแพลตฟอร์มรถเก่าให้กลายเป็นยานพาหนะไฟฟ้าที่ใช้งานได้ หลังจากซื้อ Yamaha TX500 ปี 1973 ในราคา $250 โครงการได้เข้าสู่ขั้นตอนการออกแบบ โดยจักรยานยนต์ถูกสร้างใหม่ในโปรแกรม SolidWorks ด้วยระบบกริดที่ทำจากเชือก หลังจากสร้างเฟรมจักรยานในแบบเสมือนจริงได้แล้ว ก็มีการสร้างส่วนประกอบที่จำเป็นในแบบเสมือนเพื่อพัฒนาดีไซน์ที่ดีที่สุดในแง่ของค่าใช้จ่าย ความแข็งแรง และความทนทาน SolidWorks ยังช่วยจำลองแต่ละส่วนประกอบตามแรงที่กระทำในระหว่างการใช้งาน เพื่อให้แน่ใจว่าการออกแบบแต่ละส่วนประกอบสามารถทนทานต่อแรงที่กระทำได้ เมื่อการออกแบบเสร็จสิ้น โครงการได้ย้ายเข้าสู่การผลิตและการทดสอบ การผลิตใช้เวลาประมาณห้าสิบวัน โดยส่วนใหญ่เป็นการตรวจสอบขนาดที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งในจักรยานยนต์และการเดินสายระบบ เครื่องมือที่ใช้มากที่สุดรวมถึงล้อเลื่อยตัดโลหะต่าง ๆ แท่นเจาะขนาด 10 นิ้ว และเครื่องมือไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น คีมหนีบและเครื่องลอกสายไฟ การทดสอบประกอบด้วยสี่พารามิเตอร์ ได้แก่ ระยะทาง อัตราเร่ง การเบรก และความคล่องตัว ซึ่งจักรยานยนต์มีการปรับปรุงในสองพารามิเตอร์ ไม่เปลี่ยนแปลงในอีกหนึ่งพารามิเตอร์ และไม่สามารถทำได้ตามเป้าหมายในพารามิเตอร์เดียว สรุป โครงการนี้เริ่มจากการค้นหายานพาหนะไฟฟ้าราคาไม่แพงสำหรับใช้ในวิทยาเขต โดยใช้รถเก่า Yamaha TX500 มาปรับแต่งและออกแบบในโปรแกรม SolidWorks การผลิตใช้เวลาห้าสิบวัน และการทดสอบมีสี่พารามิเตอร์ ซึ่งปรับปรุงในสองพารามิเตอร์ ไม่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งพารามิเตอร์ และไม่สามารถทำได้ตามเป้าหมายในพารามิเตอร์เดียว [7]

5. บทความวิจัย เรื่อง Application of finite element method in industrial design, example of an electric motorcycle design project ได้นำเสนอไว้ว่าการใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (FEM) ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ผ่านโครงการออกแบบมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า โดยใช้ซอฟต์แวร์ CAD/CAM/CAE เพื่อสนับสนุนการออกแบบอุตสาหกรรม ระบบ CAD และโมดูล CAE ทำงานร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบเฟรมรถ ผ่านการจำลองเชิงตัวเลขและการปรับโครงสร้างตามหลักท็อปโทโลจี โครงสร้างที่ได้ถูกเพิ่มประสิทธิภาพด้านน้ำหนักและการกระจายแรงดันตามสมมติฐาน Huber-Mises-Hencky การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของ FEM และแอปพลิเคชัน CAD/CAM/CAE ในกระบวนการออกแบบวิศวกรรมทั้งหมด [8]

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ศึกษาข้อมูล เกี่ยวกับ กฎระเบียบ ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการขับเคลื่อนรถ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องมีกำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 0.25 kW และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 km/h ต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที”

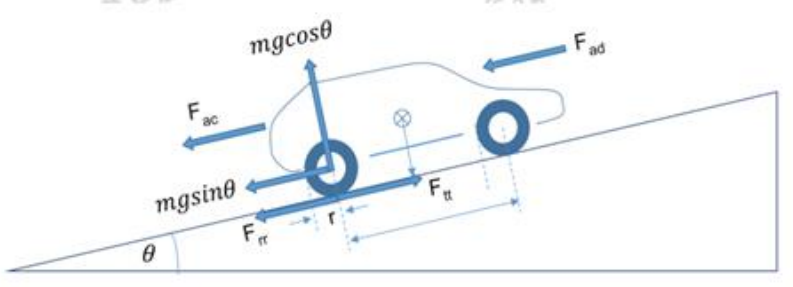
2.3.2 ออกแบบระบบกำลังในยานยนต์ไฟฟ้า (Design power systems for electric vehicles) ซึ่งมีขบวนการ 5 ขั้น (EV power train design 5 Steps)

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (Clarify EV specification)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจำเพาะ (Clarify EV specification) สำหรับการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor

รายละเอียด	ค่าที่เหมาะสม
ประเภทรถจักรยานยนต์	Honda Scoopy I
ประเภทมอเตอร์	Hub Motor BLDC 2/9kW
แบตเตอรี่	72V 30Ah LiFePO4
ความเร็วสูงสุด	ประมาณ 65 กม./ชม.
เวลาเร่งความเร็วถึงความเร็วสูงสุด	40 sec
วงล้อขอบ 14 นิ้ว	รวมยางผ่านศูนย์กลางรวมประมาณ 22 นิ้ว
น้ำหนักรวมของรถ Gross Vehicle Weight (G.V.W.)	178 kg
ขนาดรถ (กว้าง x ยาว x สูง)	728 x 1742 x 998 มม.

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาขนาดระบบขับเคลื่อน (Calculate motor size) โดยการออกแบบระบบขับเคลื่อน (Motor) ตามหลักวิศวกรรมยานยนต์และสอดคล้องกับกรมการขนส่งทางบก



$$\mathbf{F_{TT} = F_{RR} + F_{GR} + F_{AC} + F_{AD}}$$

รูปที่ 10 แสดงวิธีการคำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์

คำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ ขั้นตอนนี้จะต้องคำนวณค่าแรงที่จะทำให้รถขับเคลื่อนไปตามสมรรถนะที่ต้องการ คือต้องมีแรงฉุดได้พอที่จะชนะแรงต้านอย่างน้อยคือแรงต้านทานการหมุน (rolling resistance, F_{rr}) แรงที่ใช้ไต่เนิน (climb a grade, F_{gr}) แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (accelerate to final velocity, F_{ac}) และแรงต้านอากาศ (air drag force, F_{ad})

สมการ $$\boldsymbol{F_{tt} = F_{rr} + F_{gr} + F_{ac} + F_{ad}} \quad (1)$$

เมื่อ F_{tt} คือ ผลรวมของแรงทั้งหมดเพื่อให้รถเคลื่อนที่ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{rr} คือ แรงต้านทานการหมุน (Rolling resistance) (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{gr} คือ แรงที่ใช้ไต่เนิน (มีสัดส่วนของแรงโน้มถ่วง mg ตามที่กำหนดโดยมุม θ)

F_{ac} คือ แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{ad} คือ แรงต้านอากาศ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

1. หาแรงแรงฉุด หรือแรงลาก ให้รถมีความเร็วคงที่ (F_{rr})

1.1 กรณีทางระนาบ หรือไม่มีความลาดชันของถนน

จากสมการ $F_{rr} = G_{vw} \times C_{rr}$

$= 178 \times 9.81 \times 0.012$

$= 20.954$ N

โดย G_{vw} = น้ำหนักรถรวมผู้โดยสารเท่ากับมวลรวมคูณค่าความโน้มถ่วงโลก

G_{rr} = ค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุน (0.012 ถนนแอสฟัลต์)

g = ความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

1.2 กรณีทางไต่ระดับ (ไม่มีความลาดชันของถนน)

จากสมการ $F_{rr} = G_{vw} \cos(\theta) \times C_{rr}$

$= 178 \cos(10^\circ) \times C_{rr}$

$= 178 \times 9.81 \times 0.9848 \times 0.012$

$= 20.635$ N

2. คำนวณหาแรงที่ใช้ไต่ระดับ (F_{gr}) หรือ แรงที่ใช้ไต่ระดับ

จากสมการ $F_{gr} = G_{vw} \sin(\theta)$

$= 178 \sin(10^\circ)$

$= 178 \times 9.81 \times 0.1736$

$= 303.136$ N

3. คำนวณหาแรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (F_{ac})

จากสมการ $F_{ac} = \dfrac{G_{vw} \times (V_2 - V_1)}{g \times t_A}$

$= \dfrac{178 \times 9.81 \times (18.05 - 0)}{9.81 \times 40}$

$= 80.323$ N

เมื่อ V_2 = ความเร็วหลังการเร่งจากหยุดนิ่ง เท่ากับ 65km/hr (18.05 m/sec)

V_1 = ความเร็วสูงสุดขั้นสุดท้าย เท่ากับ 0 m/sec

t_A = เวลาที่ใช้เร่งรถจากหยุดนิ่งถึงความเร็วที่ต้องการ

g = ค่าอัตราความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

4. คำนวณหาแรงต้านอากาศ (F_{ad})

จากสมการ $F_{ad} = 1/2\rho C_d A V^2$

$= ½ \times 1.2 \times 0.5 \times 0.726 \times (18.05)^2$

$= 71.155$ N

เมื่อ ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานอากาศ (C_d) = 0.5

อากาศที่มีความหนาแน่น (ρ) = 1.2 kg/m^3

พื้นที่ส่วนหน้าของรถ (A) (ความกว้าง 728 มม. x ความสูง 998 มม.) = 0.726 m^2

รถมีความเร็ว (V) = 18.05 m/s

รวมแรง (F_{tt}) ทั้งหมดจะคำนวณได้ค่าแรงผลักหรือลาก ซึ่งต่อไปจะใช้ในการนำไปคำนวณหาแรงบิด (torque) ที่ล้อขับเคลื่อน

จากสมการ $F_{tt} = F_{rr} + F_{ge} + F_{ac} + F_{ad}$

$= 20.635 + 303.136 + 80.323 + 71.155$

$= 475.249$ N

5. คำนวณหาแรงบิดที่ล้อ ($\boldsymbol{\tau_w}$)

การเลือก Hub Motor ให้เหมาะสมกับความเร็ว 65 km/h จะคำนวณความเร็วรอบของมอเตอร์ที่ต้องการ โดยพิจารณาจาก

- เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อ 14 นิ้ว
- ความเร็วที่ต้องการ (65 km/h)
- ความเร็วรอบที่ล้อ (RPM)
- แรงบิดและกำลังของมอเตอร์ที่เหมาะสม

1. คำนวณความเร็วรอบของล้อ (Wheel RPM)

ใช้สมการแปลงความเร็วเชิงเส้นเป็นความเร็วเชิงมุม

$$\omega_{wheel} = \frac{\nu}{C}$$

เมื่อ ν = 65 km/h = 65,000 m/h $= \frac{65{,}000}{60}$ m/min

C = เส้นรอบวงของล้อ $= \pi D$

วงล้อขอบ 14 นิ้ว รวมยางแล้วจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางล้อเฉลี่ย 22 นิ้ว (0.5588 เมตร)

ดังนั้น $C = \pi \times 0.5588 \approx 1.756$ เมตร

$$\omega_{wheel} = \frac{65{,}000/60}{1.756} = 616.7 \text{ RPM}$$

ดังนั้น มอเตอร์ต้องมีความเร็วรอบประมาณ 620 RPM

2. คำนวณแรงบิดที่ต้องการ (Torque Requirement)

Hub Motor ส่วนใหญ่ติดตั้งที่ล้อโดยตรง ไม่มีชุดเกียร์ทด ดังนั้น

$$\tau_{wheel} = 475.249 \text{ X } 0.2794$$

$$= 132.75 \text{ N.m}$$

ดังนั้น แรงบิดที่ล้อประมาณ 132.75 นิวตัน-เมตร (N.m)

ในเมื่อ Hub Motor ไม่มีเกียร์ทด ดังนั้น

$$\tau_{motor} = \tau_{wheel} = 132.75 \text{ N.m}$$

3. คำนวณกำลังมอเตอร์ที่ต้องการ

กำลังของมอเตอร์สามารถคำนวณจากสมการ

$$P = \frac{\mathcal{T}x\omega}{9550}$$

โดยที่

P = กำลังมอเตอร์ (kW)

T = แรงบิดที่มอเตอร์ (N·m)

ω = ความเร็วรอบของมอเตอร์ (RPM)

9550 เป็นค่าคงที่ใช้แปลงหน่วย

เลือกความเร็วรอบของ Hub Motor

Hub Motor ทั่วไปมีความเร็วรอบประมาณ 500-1000 RPM ขึ้นอยู่กับขนาดของล้อและความเร็วสูงสุดที่ต้องการ

กรณีที่ใช้มอเตอร์ 800 RPM

$$P = \frac{132.75x620}{9550}$$

$$= 8.6\text{kW}$$

สรุปการเลือก Hub Motor เพื่อให้ได้ความเร็ว 65 km/h และแรงบิดที่เพียงพอ ควรเลือก

- Hub Motor ขนาด 9 kW (จุด Peak เพื่อเผื่อกำลัง)
- ความเร็วรอบ 620 RPM
- แรงบิดขั้นต่ำ 132.75 N·m

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบระบบชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU)

การออกแบบระบบกำลังของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor ได้เลือกระบบขับเคลื่อนโดยมีมอเตอร์เป็นต้นกำลัง แทนเครื่องยนต์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกมอเตอร์ แบบ Hub motor

รูปที่ 11 แสดง Hub motor 14 นิ้ว

2. เลือกกล่องควบคุม (Controllers)

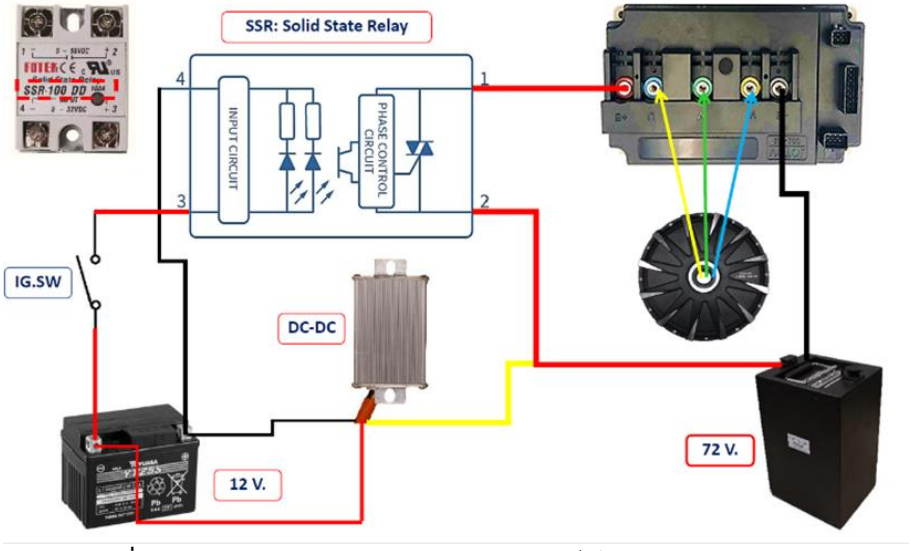
กล่องควบคุม ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่มีระบบขับเคลื่อนด้วย Hub motor จะต้องมีชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU) ให้กับมอเตอร์ แบบ Hub motor

รูปที่ 12 แสดง กล่องควบคุม 72V 50A

3. ออกแบบระบบ DC Step-Down

รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ที่มีระบบขับเคลื่อนด้วย Hub motor ได้ออกแบบระบบ DC-DC เพื่อใช้ลดแรงดัน DC ตั้งแต่ 36-72V ให้เป็นไฟ 12.8V กระแสตรง DC (ระบบไฟ 12V)

กระแสสูงสุด 20A 250W จ่ายกระแสต่อเนื่อง 12A สามารถใช้แปลงไฟลดแรงดันจากแบตเตอรี่ 72V ตามความต้องการ



รูปที่ 13 แสดง DC-DC ใช้ลดแรงดัน DC 72V ให้เป็นไฟกระแสตรง DC 12V

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery)

1. คำนวณแบตเตอรี่

1.1 แบตเตอรี่คำนวณ

จาก Energy = Voltage×Capacity

= 72V×30Ah

= 2160Wh (หรือ 2.16kWh)

1.2 ระยะทางที่วิ่งได้ต่อการชาร์จ (Range per Charge)

โดยทั่วไป Hub Motor 2000W ใช้พลังงานประมาณ 40-60Wh/กม. ขึ้นอยู่กับสภาพถนนและพฤติกรรมการขับขี่

ถ้าขับขี่แบบประหยัดพลังงาน (50Wh/กม.)

$$\frac{2160Wh}{50Wh/Km} = 43.2Km$$

ถ้าขับขี่แบบเร่งเต็มที่ (60Wh/กม.)

$$\frac{2160Wh}{60Wh/Km} = 36Km$$

1.3 ระยะเวลาการใช้งานแบตเตอรี่ (Ride Time)

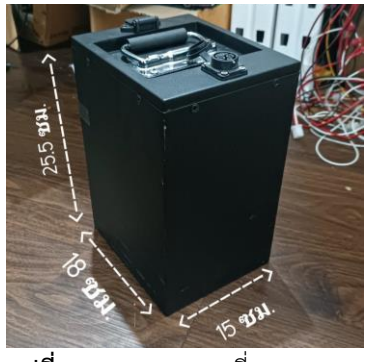
$$\text{Run Time} = \frac{\textbf{Battery Capacity}}{\textbf{Motor Power Consumption}}$$

$\frac{2160Wh}{2000W} = 1.08$ ชั่วโมง (≈65นาที)

ระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor มีมอเตอร์ขนาด 2kw ใช้แบตเตอรี่ขนาด 72V 30Ah สามารถจ่ายไฟได้ 1.08 ชั่วโมง หรือประมาณ 65นาที)

2. แพ็คแบตเตอร์รี่

เลือกแพ็คแบตเตอร์รี่ 72 V 30Ah



รูปที่ 14 แสดงแบตเตอรี่ 72V 30Ah

ขั้นตอนที่ 5 การออกแบบระบบชาร์จ (Select charger)

ระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor ได้ออกแบบระบบชาร์จ เพื่อการประจุแบตเตอรี่ คือ แบบธรรมดา Normal Charge ด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ AC ผ่านอุกรณ์ชาร์จ และขั้วต่อแบตเตอรี่ DC 175A เป็นขั้วต่อที่นิยมใช้ในวงการอิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก มีข้อดีคือ รองรับกระแสสูง มีความทนทาน และปลอดภัย

รูปที่ 15 แสดงสายชาร์จพกพา

การชาร์จไฟจากการต่อจากเต้ารับภายในบ้านโดยตรง มิเตอร์ไฟของบ้านต้องสามารถรองรับกระแสไฟฟ้าขั้นต่ำ 15(45)A และเต้ารับไฟในบ้านต้องได้รับการติดตั้งใหม่ เป็นเต้ารับเฉพาะการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าต้องได้รับมาตรฐานจากผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานในระยะยาว เป็นการชาร์จแบบไฟฟ้ากระแสสลับจึงใช้ระยะเวลาในการชาร์จประมาณ 6-12 ชั่วโมง หรือขึ้นอยู่กับปริมาณความจุของแบตเตอรี่

2.2.3 การทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor ที่พัฒนาขึ้น แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การทดสอบในห้องปฏิบัติการจากไดนาโมมิเตอร์ และผลจากการวิ่งจริง โดยใช้ GPS และเก็บข้อมูล อัตราเร่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วสูงสุด และเวลา ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง จนแบตเตอรี่หมด

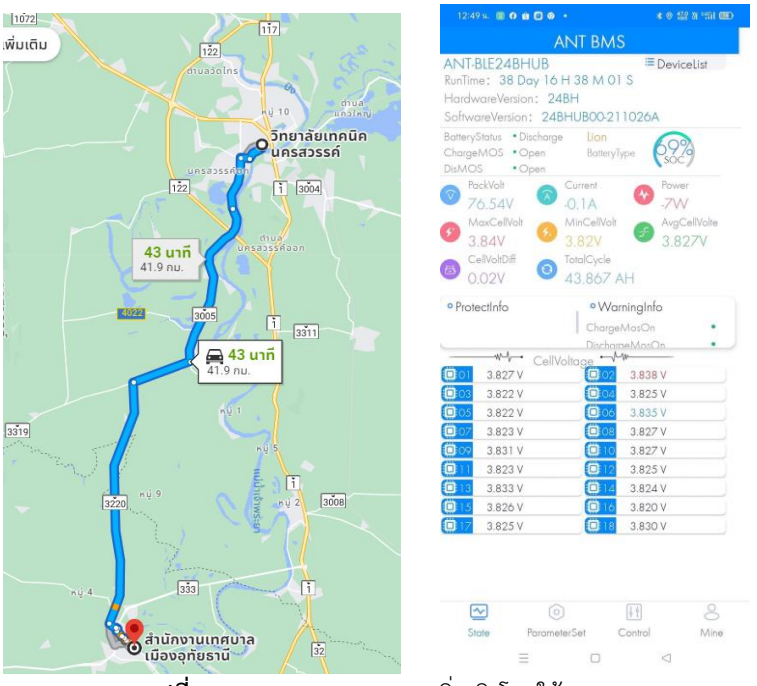
2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 ทดสอบจาก Dyno Dynamics

รูปที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลัง ระยะทาง และเวลา

ผลการทดสอบ ความสัมพันธ์ระหว่างกำลัง แรงฉุดลาก และเวลา หมายถึง แรงดึงทั้งหมดที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่มีระบบขับเคลื่อนด้วย Hub motor ออกแรงบนพื้นผิว หรือแรงฉุดรวมที่ขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ มอเตอร์ 2kW แรงดึงจะอยู่ที่ประมาณ 20.635N.m ตลอดระยะเวลาการทำงาน ความเร็วสูงสุด คือ 65 km/h ใช้ระยเวลา 65 นาที ได้ระยะทาง 43.2 km. อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน 2.16kWh

2.4.2 การทดสอบจากการวิ่งจริง



รูปที่ 17 แสดงการทดสอบการวิ่งจริงโดยใช้ GPS

ผลลัพธ์จากการวิ่งจริง เส้นทางจากวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ถึงเทศบาลจังหวัดอุทัยธานี ห่างไกล 41.9 km. ความเร็วสูงสุด คือ 65 km /h โดยใช้ GPS การวัดเนื่องจากความต้านทานถนน และความต้านทานลม ใช้ระยเวลา 58 นาที ได้ระยะทาง 41 km.

ผลการทดสอบ เมื่อ ทำการทดสอบบนเครื่องไดนาโมมิเตอร์ ด้วยความเร็วสูงสุด โดยบิดคันเร่งสูงสุดที่ 65 km/h ใช้ระยเวลา 65 นาที ได้ระยะทาง 43.2 km. อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน 2.16kWh และทดสอบจริง ใช้ระยเวลา 58 นาที ได้ระยะทาง 41 km.

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผลงานนี้สำหรับต้นแบบ ระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor ผู้ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่

1. ผู้ประกอบการ SMEs ที่เกี่ยวข้อง เช่น อู่ซ่อมและแปลงรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า
2. ประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา คณาจารย์และบุคคลที่สนใจ เกี่ยวกับ EV Conversion

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor (ทดสอบในห้องปฏิบัติการ) ทำความเร็วได้สูงสุดที่ 65 Km/h ใช้ระยเวลา 65 นาที ได้ระยะทาง 43.2 km. โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) ส่วนการทดสอบจริง ใช้ระยเวลา 58 นาที ได้ระยะทาง 41 km. ทดสอบทั้งสองครั้งทดสอบจนกระทั้งแบตเตอรี่ตัดการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับทางทฤษฎีที่คำนวณหาสมรรถนะของ

ระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย Hub motor ที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งมีมอเตอร์ขนาด 2000W แพ็คแบตเตอรี่ขนาด แบตเตอรี่ขนาด 72V 30Ah สามารถจ่ายไฟได้ 1.08 ชั่วโมง หรือประมาณ 65นาที ที่ความเร็วสูงสุดสามารถวิ่งได้ 65 Km/h ยังไม่มีภาระ ซึ่งได้ออกแบบให้สอดคล้องกับประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 ซึ่งกำหนดไว้ว่ารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต้องมีกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 250W และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 Km/h

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. นำผลการวิจัยนี้ไปพัฒนาต่อยอด เช่น การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery) ให้แพ็คแบตเตอรี่ขนาดสูงขึ้น เนื่องจากที่ผ่านมามีข้อจำกัดเรื่อง งบประมาณ

2. นำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีนี้ไปทดลองจริง กับสภาพรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า สถานการณ์จริง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). (2566). ลุยพัฒนา-สร้างมาตรฐาน **“แพ็กแบตเตอรี่มอเตอร์ไซค์ไฟฟ้าแบบสับเปลี่ยนได้”** หนุนไทยเป็นฮับยานยนต์ไฟฟ้าของอาเซียน. สืบค้นเมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2568, จาก https://www.nstda.or.th/home/news_post/sci-update-swapping-battery-motorcycle/

[2] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). (2565). **ชุดระบบส่งกำลัง – หัวใจสำคัญของการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย**. สืบค้นเมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2568, จาก https://www.nstda.or.th/nac/2022/seminar/electric-vehicles-evs-powertrain-the-key-to-successful-ev-development-in-thailand/index.html

[3] สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (สพอ.). (2566). รายงานการศึกษาเรื่อง “**อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า**”. สืบค้นเมื่อ 11 กุมภาพันธ์ 2568, จาก https://waa.inter.nstda.or.th/prs/pub/EV.pdf

[4] Ramadhan, M., Putra, D. S., Purwanto, W., Setiawan, M. Y., & Muslikhin, M. (2024). Implementation of Conventional Motorcycle Conversion into Electric Motorcycle Using BLDC Motor and LiFePO4 Battery. MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering, 6(3), 281-292.

[5] Ulinuha, A., & Ramadhany, A. C. (2024). The Comparison of Electric Motor Performance in Powering Electric Motorcycle. In E3S Web of Conferences (Vol. 500, p. 03011). EDP Sciences.

[6] Gaddam, M., Muktevi, C., & Mangu, B. (2024). Conversion of An Existing 3–Phase BLDC Hub motor to A 6–Phase BLDC Hub Motor and their Performance Analysis for EV Application. International Journal of Electrical and Electronics Research, 12(3), 981-990.

[7] Hicks, C. (2021). Grassroots EV Motorcycle Kit (Doctoral dissertation, University of Cincinnati).

[8] Graba, M., & Grycz, A. (2024). Application of finite element method in industrial design, example of an electric motorcycle design project. Open Engineering, 14(1), 20220569.

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive

DEVELOPMENT OF ELECTRIC BICYCLE DRIVE SYSTEM USING A MID - DRIVE MOTOR.

อาทิตย์ แก้วแดง 1[1] เปรม เพ็งยอด 2[2] กวีศักดิ์ แป้นขาว 3[3] ญาณิศา แก้วดวงผาง 4[4] พงศภัค คล้ายแป้น 5[5] ณัฏฐา บุญโต 6[6]

Athit kaewdaeng 1[1] Pram Pangyod 2[2] Kaweesak Pankhao 3[3] Yanisa Kaewdungphang 4[4] Pongsapak klaypan 5[5] Nattha Bunto 6[6]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] อาทิตย์ แก้วแดง วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: artit2013pho@gmail.com

[2] เปรม เพ็งยอด วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: emutkotaka@gmail.com

[3] กวีศักดิ์ แป้นขาว วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: kaweeuthai@gmail.com

[4] ญาณิศา แก้วดวงผาง วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: 6741010006nkstec.ac.th

[5] พงศภัค คล้ายแป้น วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: benzminecraft07@gmail.com

[6] ณัฏฐา บุญโต วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: nattha_2006@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ศูนย์พัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2570 หลักสูตร การพัฒนากำลังคน Up Skill, Re Skill, New Skill ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

การถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย Motor Mid Drive ให้กับศูนย์พัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2570 หลักสูตร การพัฒนากำลังคน Up Skill. Re Skill, New Skill ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วย สำนักงานพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ตามโครงการพัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ของพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ร่วมกับวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ตามแผนพัฒนาจังหวัดนครสวรรค์ พ.ศ. 2566 – 2570 ประเด็นการพัฒนาจังหวัดที่ 4 พัฒนาพลังงานทดแทนและโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกรองรับยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องกับบริบทกับพื้นที่ โดยมุ่งเน้น การนำเทคโนโลยีไปถ่ายทอด ได้แก่

1. โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน เพิ่มทักษะ (Up Skill) ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปของจังหวัดนครสวรรค์ ตามโครงการพัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 100 คน สถานที่ ณ แผนกวิชาช่างยานยนต์ไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

2. โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน ปรับปรุงทักษะ (Re Skill) เพิ่มทักษะ ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปของจังหวัดนครสวรรค์ ตามโครงการพัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 100 คน ณ แผนกวิชาช่างยานยนต์ไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

3. โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน พัฒนาทักษะใหม่ (New Skill) เพิ่มทักษะ ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปของจังหวัดนครสวรรค์ ตามโครงการพัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 80 คน ณ แผนกวิชาช่างยานยนต์ไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบัน เทคโนโลยียานพาหนะไฟฟ้ามีการพัฒนาอย่างรวดเร็วเพื่อลดการปล่อยมลพิษและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จักรยานไฟฟ้ากลายเป็นทางเลือกที่ได้รับความนิยมในเมืองใหญ่ทั่วโลก เนื่องจากช่วยลดต้นทุนพลังงานและลดภาระจราจร เทคโนโลยี Mid Drive Motor ซึ่งเป็นระบบขับเคลื่อนที่ติดตั้งมอเตอร์ไว้ตรงกลางโครงรถ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการส่งกำลัง ทำให้การปั่นจักรยานเป็นไปอย่างราบรื่น และช่วยประหยัดพลังงานมากขึ้นเมื่อเทียบกับระบบมอเตอร์ดุมล้อ (Hub Motor) นอกจากนี้ Mid Drive Motor ยังช่วยกระจายน้ำหนักของจักรยานให้สมดุลมากขึ้น ซึ่งเป็นข้อดีสำหรับผู้ที่ต้องการใช้งานในเส้นทางที่มีความชันสูงหรือใช้ในการปั่นระยะไกล Mid Drive Motor สามารถใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากทำงานผ่านระบบเกียร์ของจักรยาน ซึ่งช่วยเพิ่มแรงบิดและลดการสูญเสียพลังงาน ระบบรองรับการใช้งานที่หลากหลาย ระบบนี้เหมาะสำหรับ

การปั่นขึ้นทางชัน เช่น ในพื้นที่ภูเขาหรือเส้นทางที่ต้องใช้แรงบิดสูง ซึ่งต่างจากมอเตอร์ดุมล้อที่อาจมีข้อจำกัดในเรื่องนี้ [1]

เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จักรยานยนต์ไฟฟ้าเป็นพาหนะที่ช่วยลดการใช้พลังงานฟอสซิล ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และช่วยลดมลพิษทางเสียงในเมือง และตอบสนองความต้องการของตลาดที่กำลังเติบโต มีแนวโน้มว่าอุตสาหกรรมจักรยานยนต์ไฟฟ้าจะขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในประเทศที่มีนโยบายส่งเสริมการใช้ยานพาหนะพลังงานสะอาด เช่น จีน สหรัฐฯ และยุโรป [2]

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive ซึ่งจะเป็นต้นแบบของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ประเภทวิบาก เป็นรถที่ออกแบบมาสำหรับการขับขี่บนเส้นทางทุรกันดาร มีโครงสร้างที่แข็งแรง น้ำหนักเบา ระบบกันสะเทือนดี และต้องมีแรงบิดสูง กระบวนการพัฒนาเหล่านี้เป็นกระบวนการที่ต้องพิจารณาตามหลักวิศวกรรมยานยนต์ และอีกหลายปัจจัยเพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการใช้งานจริง แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ดังนี้

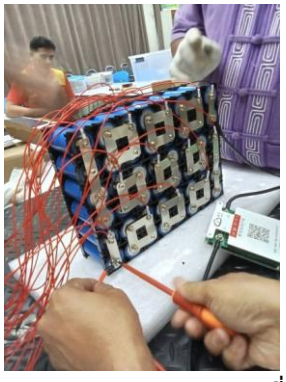
1. การเลือกมอเตอร์แบบ Mid-Drive โดยการออกแบบตามหลักของวิศวกรรมยานยนต์

รูปที่ 1 แสดงการติดตั้งระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive

2. การออกแบบระบบควบคุม และการติดตั้งกล่องควบคุม (Controllers)

รูปที่ 2 แสดงการติดตั้งกล่องควบคุม (Controllers)

3. การเลือกแบตเตอรี่ LiFePO4 แพ็คแบตเตอร์รี่ และติดตั้ง

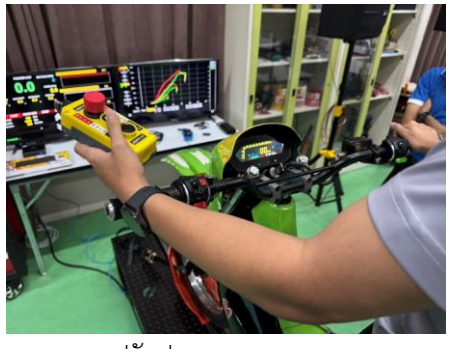


รูปที่ 3 แสดงการแพ็คแบตเตอร์รี่ และติดตั้ง

4. เดินสายไฟฟ้าระบบต่างๆ ในรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า และติดตั้ง

รูปที่ 4 แสดงเดินสายไฟฟ้าระบบต่างๆ และติดตั้ง

5. การทดสอบและปรับปรุงระบบ



รูปที่ 5 แสดงการทดสอบและปรับปรุงระบบ

6. ได้ต้นแบบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ประเภทวิบาก จากการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive ซึ่งจะเป็นต้นแบบของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ประเภทวิบากต่อไป

รูปที่ 6 แสดงต้นแบบของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ประเภทวิบาก

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive ซึ่งจะสอดคล้องกับบทความวิจัย หรือวิทยานิพนธ์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. บทความวิจัย เรื่อง Investment feasibility study of implementing electric conversion motorcycle
in Indonesia: A sustainable development perspective ได้นำเสนอไว้ว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่วนใหญ่เกิดจากภาคขนส่ง โดยเฉพาะยานพาหนะที่ใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) และเชื้อเพลิงฟอสซิล รัฐบาลอินโดนีเซียจึงออกกฎหมายเร่งส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งครอบคลุมทั้งรถสองล้อ สามล้อ และสี่ล้อ รวมถึงการดัดแปลงรถจักรยานยนต์ ICE ให้เป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า งานวิจัยนี้ประเมินความเป็นไปได้ในการลงทุนด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม ผลการศึกษาพบว่าการลงทุนมีความคุ้มค่า ลดมลพิษทางอากาศ และอาจส่งผลกระทบต่อสังคมหากผลิตในปริมาณมาก ความสำเร็จของโครงการต้องอาศัยความร่วมมือจากภาครัฐ ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ผู้ให้บริการไฟฟ้า และประชาชน [3]

2. บทความวิจัย เรื่อง Performance Testing of Electric Motorcycle Conversion บทความนี้นำเสนอ การดัดแปลงรถจักรยานยนต์น้ำมันเป็นรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าช่วยลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) P3tek KEBTKE ได้ดำเนินการแปลงและทดสอบสมรรถนะของรถจักรยานยนต์รุ่น NF11B1D M/T ปี 2010 โดยเปลี่ยนเครื่องยนต์สันดาปเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า BDLC Mid Drive 2 kW/72 V พร้อมแบตเตอรี่ 72 V/20 Ah และคอนโทรลเลอร์ 100 A/72 V การทดสอบสมรรถนะผ่านไดโนเทสต์และทดสอบการใช้งานบนถนน ผลการทดลองพบว่ากำลังเครื่องยนต์

ลดลง 35% ก่อนแปลง และเพิ่มขึ้น 20% หลังแปลง อีกทั้งต้นทุนพลังงานไฟฟ้าต่ำกว่าน้ำมันถึง 9 เท่า โครงการนำร่องนี้ได้รับการรับรอง SUT และ SRUT จากกระทรวงคมนาคม เพื่อรองรับนโยบายภาครัฐ [4]

3. วิทยานิพนธ์ เรื่อง Sustainability in Motion: The Electric Transformation of a Derbi Senda E-XTREME Motorcycle ในกล่าวไว้ว่า วิทยานิพนธ์นี้มุ่งเน้นการดัดแปลงรถจักรยานยนต์ Derbi Senda X-TREME 2008 จากเครื่องยนต์น้ำมันเป็นระบบไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมการขนส่งที่ยั่งยืน โครงการมุ่งเน้นประสิทธิภาพและความยั่งยืน โดยศึกษาระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า วิเคราะห์ตลาด ปฏิบัติตามข้อกำหนด และออกแบบระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า การดัดแปลงประกอบด้วยมอเตอร์ QS-138 V3 คอนโทรลเลอร์ Votol EM-200 และแบตเตอรี่ PROS-18650 เพื่อความคุ้มค่าและสมรรถนะสูง การทดสอบยืนยันข้อได้เปรียบด้านเทคนิค เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เช่น ลดมลพิษ ยืดอายุการใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งในเมือง สรุปได้ว่าการดัดแปลงรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีศักยภาพสูง พร้อมแนะนำการพัฒนาระบบแบตเตอรี่และการจัดการพลังงานในอนาคต [5]

4. บทความวิจัย เรื่อง Improving the Autonomy of a Mid-Drive Motor Electric Bicycle Based on System Efficiency Maps and Its Performance ได้นำเสนอไว้ว่า ปัจจุบัน e-bike ได้พัฒนาจากอุปกรณ์เพื่อการสันทนาการและกีฬาไปสู่การเป็นพาหนะที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ทำให้การปรับปรุงระยะทางและประสิทธิภาพพลังงานมีความสำคัญ บทความนี้นำเสนอแบบจำลองเชิงทดลองเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของส่วนประกอบหลัก ได้แก่ เครื่องชาร์จ แบตเตอรี่ ระบบควบคุม มอเตอร์ และชุดเกียร์ทดรอบ พร้อมทั้งบูรณาการกับแบบจำลองของระบบโซ่ขับเคลื่อนเพื่อสร้างแผนที่ประสิทธิภาพโดยรวมของ e-bike การวิเคราะห์ระยะทางทำโดยคำนวณการใช้พลังงานแบตเตอรี่ต่อระยะทาง และพัฒนาแนวทางจัดการที่กำหนดระดับช่วยเหลือและอัตราทดเกียร์ที่เหมาะสม ผลการเปรียบเทียบเชิงคอมพิวเตอร์แสดงให้เห็นว่าแนวทางนี้ช่วยเพิ่มระยะทางและลดการใช้พลังงานแบตเตอรี่โดยไม่กระทบต่อความเร็ว [6]

5. บทความวิจัย เรื่อง CONVERSION OF OLD PETROL VEHICLES INTO MID DRIVE ELECTRIC VEHICLES ได้นำเสนอไว้ว่า ปัญหาภาวะโลกร้อนและมลพิษทางอากาศเป็นประเด็นสำคัญมานานกว่าสามทศวรรษ งานวิจัยทั่วโลกมุ่งพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อลดการใช้เครื่องยนต์สันดาปภายใน งานวิจัยนี้นำเสนอการดัดแปลงรถ TVS Scooty Pep Plus จากเครื่องยนต์ 4 จังหวะเป็นสกู๊ตเตอร์ไฟฟ้า โดยอธิบายกระบวนการประกอบและถอดชิ้นส่วน รวมถึงการเลือกและติดตั้งชิ้นส่วนที่เหมาะสม การคำนวณน้ำหนักรถ โหลดรวม แรงต้านการหมุน แรงบิด ความเร็ว และกำลังมอเตอร์ที่จำเป็นสำหรับระยะทางที่ต้องการ นอกจากนี้ยังอธิบายการผลิตชิ้นส่วน เช่น สวิงอาร์มและสเตอร์ พร้อมนำเสนอผลการทดลองและต้นทุนรวมของการดัดแปลง [7]

6. วิทยานิพนธ์ เรื่อง Grassroots EV Motorcycle Kit วิทยานิพนธ์ได้นำเสนอไว้ว่า โครงการนี้เริ่มจากแนวคิดในการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็กและราคาประหยัดสำหรับการเดินทางในมหาวิทยาลัย เพื่อลดการใช้รถยนต์และส่งเสริมความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หลังจากวิจัยพบว่ามี

ยานพาหนะไฟฟ้าประเภทนี้ไม่เพียงพอ จึงมุ่งเน้นการดัดแปลงยานพาหนะเก่าให้เป็นทางเลือกที่ใช้งานได้จริง โดยใช้ Yamaha TX500 ปี 1973 ที่ซื้อมาด้วยราคา $250 เป็นต้นแบบ การออกแบบเริ่มจากการสร้างแบบจำลองเฟรมรถใน SolidWorks และพัฒนาองค์ประกอบต่างๆ ให้เหมาะสมทั้งด้านต้นทุน ความแข็งแรง และอายุการใช้งาน หลังจากออกแบบเสร็จสิ้น โครงการเข้าสู่กระบวนการผลิตและทดสอบ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 50 วัน โดยเน้นความแม่นยำของขนาดชิ้นส่วนและระบบไฟฟ้า การทดสอบพิจารณาสี่ปัจจัย ได้แก่ ระยะทาง อัตราเร่ง ระบบเบรก และความคล่องตัว ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่ารถที่ดัดแปลงมีพัฒนาการในสองด้าน คงที่ในหนึ่งด้าน และไม่ผ่านเกณฑ์ในอีกหนึ่งด้าน [8]

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ศึกษาหาข้อมูล เกี่ยวกับ กฎระเบียบ ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการขับเคลื่อนรถ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องมีกำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 0.25 kW และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 km/h ต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที”

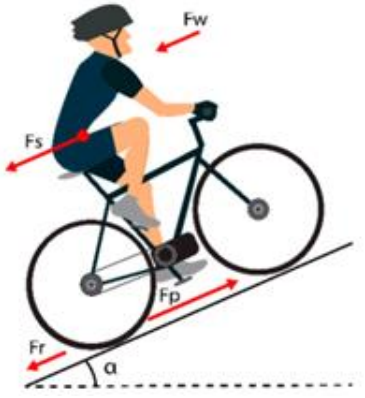
2.3.2 ออกแบบระบบกำลังในยานยนต์ไฟฟ้า (Design power systems for electric vehicles) ซึ่งมีขบวนการ 5 ขั้น (EV power train design 5 Steps)

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (Clarify EV specification)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจำเพาะ (Clarify EV specification) สำหรับการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย motor mid drive

ข้อมูลจำเพาะ	รายละเอียด
มอเตอร์	มอเตอร์ mid-drive
กำลังมอเตอร์	ไม่น้อยว่า 4kW
แบตเตอรี่	72V 30Ah LiFePO4
ความเร็วสูงสุด Speed (v)	50 km/h
เวลาเร่งความเร็วถึงความเร็วสูงสุด	40 sec
วงล้อขอบ 17 นิ้ว	รวมยางผ่านศูนย์กลางรวมประมาณ 22 นิ้ว
ขนาดล้อ	17 นิ้ว
ชนิดเบรก	ดิสก์เบรก
ระบบกันสะเทือน	ไฮดรอลิก
ขนาดรถ (กว้าง x ยาว x สูง)	ความยาว 1,950 มม. ความกว้าง 700 มม. ความสูง 1,100 มม.
น้ำหนักรวมของรถ Gross Vehicle Weight (G.V.W.)	190 kg

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาขนาดระบบขับเคลื่อน (Calculate motor size) โดยการออกแบบระบบขับเคลื่อน (Motor) ตามหลักวิศวกรรมยานยนต์และสอดคล้องกับกรมการขนส่งทางบก



รูปที่ 7 แสดงการคำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์

คำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ ขั้นตอนนี้จะต้องคำนวณค่าแรงที่จะทำให้รถขับเคลื่อนไปตามสมรรถนะที่ต้องการ คือต้องมีแรงฉุดได้พอที่จะชนะแรงต้านอย่างน้อยคือแรงต้านทานการหมุน (rolling resistance, F_{rr}) แรงที่ใช้ไต่เนิน (climb a grade, F_{gr}) แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (accelerate to final velocity, F_{ac}) และแรงต้านอากาศ (air drag force, F_{ad})

สมการ $$\boldsymbol{F_{tt} = F_{rr} + F_{gr} + F_{ac} + F_{ad}}$$ **(1)**

เมื่อ F_{tt} คือ ผลรวมของแรงทั้งหมดเพื่อให้รถเคลื่อนที่ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{rr} คือ แรงต้านทานการหมุน (Rolling resistance) (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{gr} คือ แรงที่ใช้ไต่เนิน (มีสัดส่วนของแรงโน้มถ่วง mg ตามที่กำหนดโดยมุม θ)

F_{ac} คือ แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{ad} คือ แรงต้านอากาศ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

1. หาแรงแรงฉุด หรือแรงลาก ให้รถมีความเร็วคงที่ (F_{rr})

1.1 กรณีทางระนาบ หรือไม่มีความลาดชันของถนน

จากสมการ $F_{rr} = G_{vw} \times C_{rr}$

$= 190 \times 9.81 \times 0.012$

= 22.367 N

โดย G_{vw} = น้ำหนักรถรวมผู้โดยสารเท่ากับมวลรวมคูณค่าความโน้มถ่วงโลก

G_{rr} = ค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุน (0.012 ถนนแอสฟัลต์)

g = ความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

1.2 กรณีทางไต่ระดับ (ไม่มีความลาดชันของถนน)

จากสมการ $F_{rr} = G_{vw}\cos(\theta) \times C_{rr}$

= 190 Cos(10°) X C_{rr}

= 190 X 9.81 X 0. 9848 X 0.012

= 22.027 N

2. คำนวณหาแรงที่ใช้ไต่ระดับ (F_{gr}) หรือ แรงที่ใช้ไต่ระดับ

จากสมการ $F_{gr} = G_{vw}\sin(\theta)$

= 190 Sin(10°)

= 190 X 9.81 X 0.1736

= 323.573 N

3. คำนวณหาแรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (F_{ac})

จากสมการ $F_{ac} = \frac{G_{vw} \times (V_2 - V_1)}{g \times t_A}$

$= \frac{190\ X\ 9.81 \times (25 - 0)}{9.81 \times 40}$

= 118.75 N

เมื่อ V_2 = ความเร็วหลังการเร่งจากหยุดนิ่ง เท่ากับ 90km/hr (25m/sec)

V_1 = ความเร็วสูงสุดขั้นสุดท้าย เท่ากับ 0 m/sec

t_A = เวลาที่ใช้เร่งรถจากหยุดนิ่งถึงความเร็วที่ต้องการ

g = ค่าอัตราความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

4. คำนวณหาแรงต้านอากาศ (F_{ad})

จากสมการ $F_{ad} = 1/2\rho C_d A V^2$

= ½ X 1.2 X0.5 X 0.77 X $(25)^2$

= 144.375 N

เมื่อ ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานอากาศ (C_d) = 0.5

อากาศที่มีความหนาแน่น (ρ) = 1.2 kg/m^3

พื้นที่ส่วนหน้าของรถ (A) (ความกว้าง 700 มม. X ความสูง 1,100 มม.) = 0.77m^2

รถมีความเร็ว (V) = 25 m/s

รวมแรง (F_{tt}) ทั้งหมดจะคำนวณได้ค่าแรงผลักหรือลาก ซึ่งต่อไปจะใช้ในการนำไปคำนวณหาแรงบิด (torque) ที่ล้อขับเคลื่อน

จากสมการ $F_{tt} = F_{rr} + F_{ge} + F_{ac} + F_{ad}$

$= 22.027 + 323.573 + 118.75 + 144.375$

$= 608.725$ N

5. คำนวณหาแรงบิดที่ล้อ (τ_w)

1. แรงบิดที่ล้อ

เมื่อ

F_{tt} คือ แรงทั้งหมดที่ทำให้รถเคลื่อนที่ = 608.725 N

r_ω คือรัศมีล้อ (ซึ่งคือครึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลางล้อรวมยาง)

ขนาดล้อ 17 นิ้ว รวมยางแล้วเส้นจะมีผ่านศูนย์กลางล้อรวมยางเป็น 24 นิ้ว หรือ 0.6096 เมตร รัศมี = 0.6096/2 = 0.3048 เมตร

จากสมการ $\tau_w = F_{tt} \times r_\omega$

$= 608.725 \times 0.3048$

$= 185.53$ N.m

2. คำนวณความเร็วรอบของล้อ (Wheel RPM)

$$\omega_\omega = \frac{V}{r_\omega}$$

$$\omega_{wheel} = \frac{V}{2\pi r_\omega} \times 60$$

V คือ ความเร็วสูงสุด = 50 km/h = 13.89 m/s

r_ω = 0.3048 m

$$\omega_\omega = \frac{13.89}{0.3048} = 45.6\ rad/s$$

$$\omega_{wheel} = \frac{13.89}{2\pi \times 0.3048} \times 60$$

$$\omega_{wheel} = 436.3\ RPM$$

3. คำนวณแรงบิดที่ต้องการ (Torque Requirement

$$\tau_m = \frac{\tau_w}{GR}$$

ต้องการค่า อัตราทดเกียร์ (GR: Gear Ratio)

โดยทั่วไป Mid Drive Motor ใช้อัตราทดประมาณ 5:1 ถึง 10:1

สมมติว่าเลือก GR = 7

แทนค่าในสมการ

$$\tau_m = \frac{185.53}{7}$$

$$= 26.5\ N.m$$

4. คำนวณกำลังมอเตอร์ที่ต้องการ

$$P_m = \tau_m \times \omega_m$$

โดยที่

ω_m คือ ความเร็วรอบของมอเตอร์

$$\omega_m = GR \times \omega_\omega$$

$$\omega_m = 7 \times 45.6$$

$$= 8.46\ kW$$

สรุปผลลัพธ์

1. แรงบิดที่ล้อ (τ_w) ≈ 185.53 Nm
2. ความเร็วรอบของล้อ (Wheel RPM) ≈ 436.3 RPM
3. แรงบิดที่มอเตอร์ต้องการ (τ_m) ≈ 26.5 Nm (สมมติอัตราทด 7:1)
4. กำลังของมอเตอร์ที่ต้องการ ≈ 8.46 kW (จุดสูงสุด หรือจุด Peak ของมอเตอร์ เพื่อเผื่อกำลัง)

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบระบบชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU)

การออกแบบระบบกำลังของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย motor mid drive ได้เลือกระบบขับเคลื่อนโดยมีมอเตอร์เป็นต้นกำลัง แทนเครื่องยนต์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกมอเตอร์ แบบ motor mid drive

รูปที่ 8 แสดง motor mid drive QS-138 V3

2. เลือกกล่องควบคุม (Controllers)

กล่องควบคุม (Controllers) ของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่มีระบบขับเคลื่อนด้วย motor mid drive จะต้องมีชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU) ให้กับมอเตอร์ แบบ motor mid drive

รูปที่ 9 แสดงกล่องควบคุม (Controllers) FarDriver ND72450

3. ออกแบบวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง (HV circuit)

วงจรแรงดันสูง (HV) เป็นพื้นฐานในการทำงานของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive ในรถจักรยานยนต์ ทำหน้าที่ เป็นช่องทางหลักในการกระจายพลังงานจากแบตเตอรี่ไปยังมอเตอร์และส่วนประกอบสำคัญอื่น ๆ (รูปที่ 4) ความสมบูรณ์ของวงจรนี้มีความสำคัญสูงสุด เนื่องจากความผิดพลาดใด ๆ อาจส่งผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าทั้งหมด

การกำหนดค่าและส่วนประกอบ

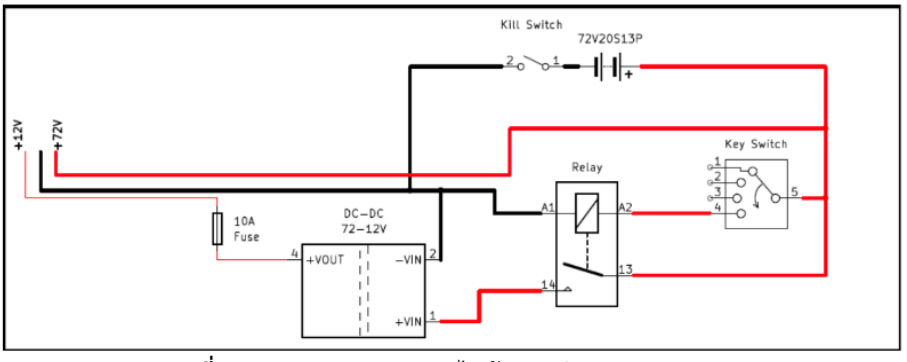
- การเชื่อมต่อแบตเตอรี่ วงจร HV เริ่มต้นที่ขั้วแบตเตอรี่ โดยที่ BAT+ และ BAT- ถูกนำไปใช้ในตอนแรก คุณลักษณะด้านความปลอดภัยที่สำคัญที่นี่คือสวิตช์ความปลอดภัยบนสาย BAT- ซึ่งช่วยให้สามารถตัดการเชื่อมต่อได้ทันทีในกรณีฉุกเฉิน เพื่อความปลอดภัย เนื่องจากวงจร 12V ใช้ BAT-เดียวกัน

- ข้อกำหนดของสายเคเบิล: สายไฟที่วิ่งจากแบตเตอรี่ไปยังคอนโทรลเลอร์มีขนาด AWG4 โดยมีพื้นที่หน้าตัด 25 มม.^{2} สามารถรองรับความต้องการกระแสไฟฟ้าสูงของระบบได้

- การกระจายพลังงาน จากขั้วบวกของแบตเตอรี่ รีเลย์จะเชื่อมต่อแบบขนานกับสวิตช์กุญแจหลัก (key) การตั้งค่านี้ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าไปยังระบบ เพื่อให้แน่ใจว่าพลังงานจะมีเฉพาะเมื่อการจุดระเบิดทำงาน

- การปรับแรงดันไฟฟ้า ตัวแปลง DC-DC ลดแรงดันไฟฟ้าจาก 72V เป็น 12V ซึ่งจำเป็นสำหรับการจ่ายพลังงานให้กับระบบเสริมของรถจักรยานยนต์ กระบวนการลดขั้นตอนนี้มีความสำคัญต่อความเข้ากันได้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาตรฐานของยานพาหนะ ซึ่งทำงานที่แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า

- มาตรการความปลอดภัย: ฟิวส์ 10A ถูกวางไว้ที่เอาต์พุตของตัวแปลง DC-DC เพื่อป้องกันวงจร 12V จากกระแสเกิน ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายหรือไฟฟ้าลัดวงจร



รูปที่ 10 แสดง ออกแบบวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง (HV circuit)

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery)

1. คำนวณแบตเตอรี่

จาก

$$E = V \times Ah$$

เมื่อ E = พลังงานของแบตเตอรี่ (Wh หรือ kWh)

V = แรงดันของแบตเตอรี่ (72V)

Ah = ความจุของแบตเตอรี่ (30Ah)

ใช้แบตเตอรี่ 72V 30Ah

$$E = 72 \times 30$$

$$= 2160\,Wh = 2.16kWh$$

พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 2160 Wh หรือ 2.16 kWh

2. คำนวณกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน (Average Power Consumption)

จากข้อมูล กำลังสูงสุดของมอเตอร์ = 8460 W (8.46 kW)

โดยทั่วไป รถจักรยานไฟฟ้าไม่ได้ใช้กำลังสูงสุดตลอดเวลา เราจะพิจารณาว่าโหลดเฉลี่ยอยู่ที่ 50% ของกำลังสูงสุด 0.5×8460 = 4230W = 4.23kW

กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 4230 W หรือ 4.23 kW (เมื่อใช้งานที่ 50% ของกำลังสูงสุด)

3. คำนวณระยะเวลาการใช้งานแบตเตอรี่ (Ride Time per Charge)

$$t = \frac{E}{P_{\text{เฉลี่ย}}} = \frac{2160}{4230}\ \text{t} \approx 0.51\ \text{ชั่วโมง} = 30.6\ \text{นาที}$$

เมื่อ t = พลังงานของแบตเตอรี่ (Wh หรือ kWh)

E = พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 2160 Wh หรือ 2.16 kWh

$P_{เฉลี่ย}$ = กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 4230W หรือ 4.23kW

4. คำนวณระยะทางที่วิ่งได้

$$Ramge = \frac{E}{P_{เฉลี่ย}} \times V = \frac{2160W}{4230W} \times 40km/h$$
$$= 20.4 \text{ Km}$$

เมื่อ V = ระยะทางที่วิ่งได้ Km

E = พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 2160 Wh หรือ 2.16 kWh

$P_{เฉลี่ย}$ = กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 4230W หรือ 4.23kW

สรุป ระยะทางที่วิ่งได้ต่อการชาร์จ ≈ 20.4 km (สำหรับแบตเตอรี่ 72V 30Ah และการใช้งานที่ 50% ของกำลังสูงสุด)

5. แพ็คแบตเตอร์รี่

เลือกแพ็คแบตเตอร์รี่ 72 V 30Ah

รูปที่ 11 แสดงแบตเตอรี่ 72V 30Ah

ขั้นตอนที่ 5 การออกแบบระบบชาร์จ (Select charger)

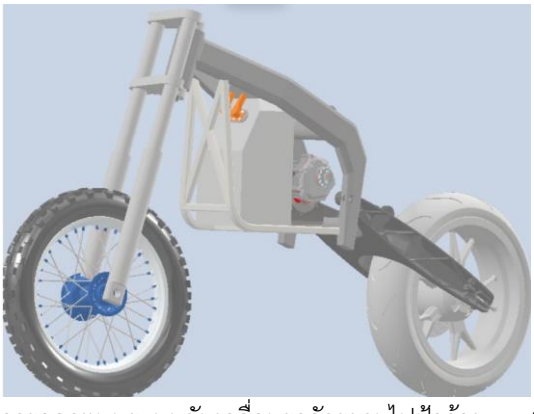
ระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive ได้ออกแบบระบบชาร์จเพื่อการประจุแบตเตอรี่ คือ แบบธรรมดา Normal Charge ด้วยไฟฟ้ากระแสสลับ AC ผ่านอุปกรณ์ชาร์จใช้ขั้วต่อ DC 175A ซึ่งได้รับเลือกเนื่องจากสามารถรองรับกระแสไฟสูง มีความทนทาน และให้การเชื่อมต่อที่มั่นคง โดยขั้วต่อ DC 175A รองรับกระแสไฟได้สูงสุดถึง 175A 600V อย่างต่อเนื่อง ช่วยให้กระแสไฟฟ้าไหลเวียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยตลอดกระบวนการชาร์จขั้วต่อ DC 175A ผลิตจากไนลอนทนความร้อนและมีขั้วต่อเคลือบทอง ช่วยให้มีการนำไฟฟ้าที่ดีเยี่ยมและทนต่อการสึกหรอ อีกทั้งยังมีระบบล็อกที่แน่นหนา ป้องกันการหลุดของสายโดยไม่ได้ตั้งใจ เพิ่มเสถียรภาพและความปลอดภัยในการชาร์จด้วยการออกแบบที่กะทัดรัด ขั้วต่อ DC 175A สามารถติดตั้งเข้ากับตัวรถจักรยานยนต์ได้

อย่างลงตัวโดยไม่กระทบต่อความสวยงาม ในขณะเดียวกันยังคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพในการใช้งาน พอร์ตชาร์จถูกติดตั้งในตำแหน่งที่เข้าถึงได้สะดวกและได้รับการป้องกันจากสภาพแวดล้อม พร้อมทั้งเชื่อมต่อด้วยสายไฟคุณภาพสูงไปยังระบบจัดการแบตเตอรี่ (BMS) เพื่อให้มั่นใจถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูงสุด

การชาร์จไฟจากการต่อจากเต้ารับภายในบ้านโดยตรง มิเตอร์ไฟของบ้านต้องสามารถรองรับกระแสไฟฟ้าขั้นต่ำ 15(45)A และเต้ารับไฟในบ้านต้องได้รับการติดตั้งใหม่ เป็นเต้ารับเฉพาะการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าต้องได้รับมาตรฐานจากผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานในระยะยาวเป็นการชาร์จแบบไฟฟ้ากระแสสลับจึงใช้ระยะเวลาในการชาร์จประมาณ 6-12 ชั่วโมง หรือขึ้นอยู่กับปริมาณความจุของแบตเตอรี่

รูปที่ 12 แสดงขั้วต่อ DC 175A

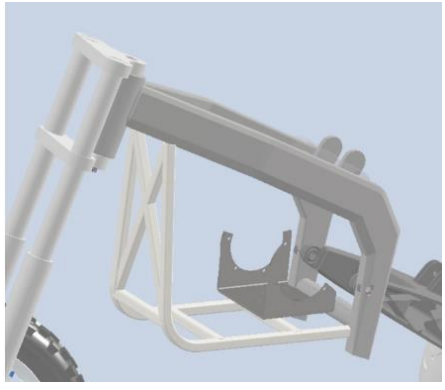
2.2.3 การออกแบบระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive



รูปที่ 13 แสดงการออกแบบระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive

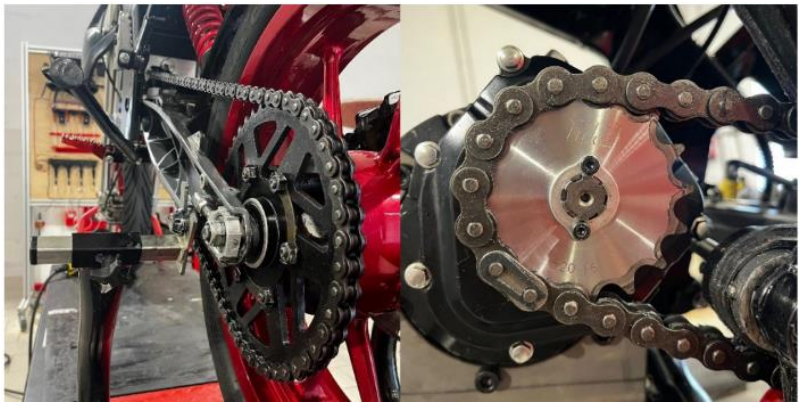
การออกแบบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความท้าทายเฉพาะตัว เนื่องจากต้องรวมระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่และมอเตอร์ เข้าไปในโครงสร้างของรถ กระบวนการออกแบบเชิงกลจึงมีความสำคัญ

ในการจัดวางองค์ประกอบเหล่านี้ให้ลงตัว โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะ ความสวยงาม และความปลอดภัยของผู้ขับขี่



รูปที่ 14 แสดงการออกแบบตำแหน่งยึด motor mid drive ในระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้า

รูปที่ 15 แสดงการยึดและติดตั้ง motor mid drive ในระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้า

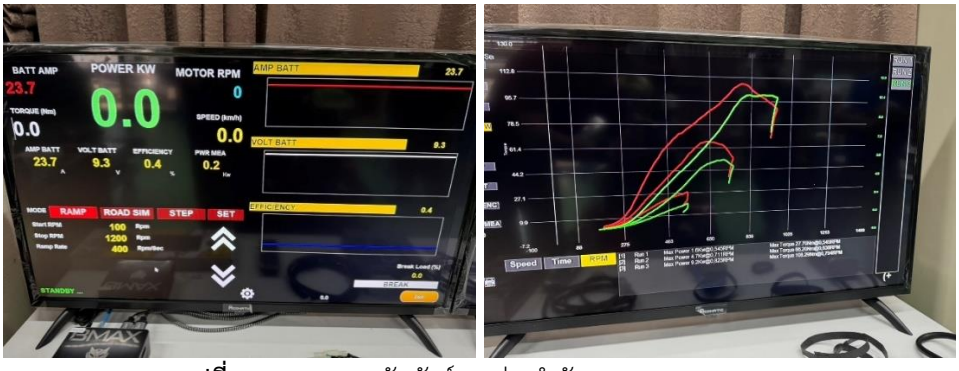


รูปที่ 16 แสดงการยึดและติดตั้งส่งถ่ายกำลังของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้า

2.2.4 การทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถจักรยานไฟฟ้าด้วย motor mid drive ที่พัฒนาขึ้น แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การทดสอบในห้องปฏิบัติการจากไดนาโมมิเตอร์ และผลจากการวิ่งจริง โดยใช้ GPS และเก็บข้อมูล อัตราเร่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วสูงสุด และเวลา ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง จนแบตเตอรี่หมด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 ทดสอบจาก Dyno Dynamics



รูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลัง ระยะทาง และเวลา

ผลการทดสอบ ความสัมพันธ์ระหว่างกำลัง แรงฉุดลาก และเวลา หมายถึง แรงดึงทั้งหมดที่รถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่มีระบบขับเคลื่อนด้วย motor mid drive ออกแรงบนพื้นผิว หรือแรงฉุดรวมที่ขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ มอเตอร์ 4kW ตลอดระยะเวลาการทำงาน และแรงดึงจะอยู่ที่ประมาณ 22.367 N ตลอดระยะเวลาการทำงาน ความเร็วสูงสุด คือ 50 km/h ใช้ระยะเวลา 0.51 ชั่วโมง หรือ 30.6 นาที ได้ระยะทาง 20.4 km. อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน 2.16kWh

2.4.2 การทดสอบจากการวิ่งจริง

รูปที่ 18 แสดงการทดสอบการวิ่งจริงโดยใช้ GPS

ผลลัพธ์จากการวิ่งจริง เส้นทางจากวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ถึงเทศบาลอำเภอโกรกพระ ห่างไกล 23 km. ความเร็วสูงสุด คือ 50 km /h โดยใช้ GPS การวัดเนื่องจากความต้านทานถนน และความต้านทานลม ใช้ระยเวลา 30 นาที ได้ระยะทาง 20 km.

ผลการทดสอบ เมื่อ ทำการทดสอบบนเครื่องไดนาโมมิเตอร์ ด้วยความเร็วสูงสุด โดยบิดคันเร่งสูงสุดที่ 50 km/h ใช้ระยเวลา 30.6 นาที ได้ระยะทาง ได้ระยะทาง 20.4 km. อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน 2.16kWh และทดสอบจริง ใช้ระยเวลา 30 นาที ได้ระยะทาง 20 km.

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผลงานนี้สำหรับต้นแบบ ระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย motor mid drive ผู้ที่สามารถนำไปใช้ใประโยชน์ ได้แก่

1. ผู้ประกอบการ SMEs ที่เกี่ยวข้อง เช่น อู่ซ่อมและแปลงรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า
2. ประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา คณาจารย์และบุคคลที่สนใจ เกี่ยวกับ EV Conversion

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย motor mid drive (ทดสอบในห้องปฏิบัติการ) ทำความเร็วได้สูงสุดที่ 50 Km/h ใช้ระยเวลา 30 นาที ได้ระยะทาง 20.4 km. โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) ส่วนการทดสอบจริง ใช้ระยเวลา 30 นาที ได้ระยะทาง 20 km. ทดสอบทั้งสองครั้งทดสอบจนกระทั้งแบตเตอรี่ตัดการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับทางทฤษฎีที่คำนวณหาสมรรถนะของระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยานยนต์ไฟฟ้าด้วย motor mid drive ที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งมีมอเตอร์ขนาด 4000W แพ็คแบตเตอรี่ขนาด แบตเตอรี่ขนาด 72V 30Ah สามารถจ่ายไฟได้ 30 นาที ที่ความเร็วสูงสุดสามารถวิ่งได้ 50 Km/h ยังไม่มีภาระ ซึ่งได้ออกแบบให้สอดคล้องกับประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่องกำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 ซึ่งกำหนดไว้ว่ารถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต้องมีกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 250W และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 Km/h

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. นำผลการวิจัยนี้ไปพัฒนาต่อยอด เช่น การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery) ให้แพ็คแบตเตอรี่ขนาดสูงขึ้น เนื่องจากที่ผ่านมามีข้อจำกัดเรื่อง งบประมาณ
2. นำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีนี้ไปทดลองจริง กับสภาพรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า สถานการณ์จริง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] Design of Electrical Bicycle using Matlab-Simulink," IEEE Xplore. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2568, จาก https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10245349

[2] The Electric Bicycle: Worldwide Research Trends," MDPI. [ออนไลน์]] สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2568, จาก https://www.mdpi.com/1996-1073/11/7/1894

[3] Imansuri, F., Wirandi, M., Sumasto, F., & Aisyah, S. (2023). Investment feasibility study of implementing electric conversion motorcycle in Indonesia: A sustainable development perspective. Journal Industrial Servicess, 9(2), 81-86.

[4] Firmansyah, A. I., Supriatna, N. K., Gunawan, Y., & Setiadanu, G. T. (2022, September). Performance Testing of Electric Motorcycle Conversion. In 2022 7th International Conference on Electric Vehicular Technology (ICEVT) (pp. 165-168). IEEE.

[5] Gibella Berland, M. (2024). Sustainability in Motion: The Electric Transformation of a Derbi Senda E-XTREME Motorcycle.

[6] Arango, I., Lopez, C., & Ceren, A. (2021). Improving the autonomy of a mid-drive motor electric bicycle based on system efficiency maps and its performance. World Electric Vehicle Journal, 12(2), 59.

[7] MufeedPG, S., & Reddy, A. S. CONVERSION OF OLD PETROL VEHICLES INTO MID DRIVE ELECTRIC VEHICLES.

[8] Hicks, C. (2021). Grassroots EV Motorcycle Kit (Doctoral dissertation, University of Cincinnati).

อุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

THE SAFETY ENHACEMENT DEVICE PREVEN THE VEHICLE FROM STARTING IF THE SEATBELT IS NOT FASTENED

สุภาพร โพธิ์ศิริ[1] เศรษฐา มีแหยม[2] สุรเชษฐ์ รัตนเกศ[3] นรินทร์ แคนติ[4] และดวงฤทัย รัตนเกศ[5]

Supaporn Phosiri[1] Settha Meeyem[2] Surachet Rattanaked[3] Narin Kanti[4] and Duangruthai Rattanaked[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นางสาวสุภาพร โพธิ์ศิริ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสองแคว

Email: Supaporn.ph@sktcpl.ac.th

[2] นายเศรษฐา มีแหยม แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสองแคว

Email: P_CoM_Za_@hotmail.com

[3] นายสุรเชษฐ์ รัตนเกศ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสองแคว

Email: Surachet.ra@sktcpl.ac.th

[4] นายนรินทร์ แคนติ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสองแคว

Email: Narin.ka@sktcpl.ac.th

[5] นางดวงฤทัย รัตนเกศ บุคลากรทางการศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Duangruthai.ra@sktcpl.ac.th

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ผู้ใช้ยานพาหนะที่เป็นรถยนต์ทั่วไป หรือผู้ใช้รถในองค์กรหรือหน่วยงานที่ต้องการเพิ่มมาตรการความปลอดภัย หรือรถโดยสารที่ต้องการความปลอดภัยให้กับผู้โดยสารและตัวของผู้ขับขี่

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างและออกแบบอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัยให้กับผู้มีความสนใจและประสงค์ในการติดตั้งเพื่อความปลอดภัยในการใช้ยานพาหนะที่เป็นรถยนต์ทั่วไป หรือผู้ใช้รถในองค์กรหรือหน่วยงานที่ต้องการเพิ่มมาตรการความปลอดภัย หรือรถโดยสารที่ต้องการความปลอดภัยให้กับผู้โดยสารและตัวของผู้ขับขี่ โดยวิธีการถ่ายทอดความรู้ ด้วยการการอบรมเชิงปฏิบัติการ หรือการให้ความรู้ผ่านสื่อออนไลน์ และออฟไลน์รวมถึงการรณรงค์และทดลองใช้งานจริง เช่น การดโครงการ "ขับขี่ปลอดภัย ต้องคาดเข็มขัดก่อนสตาร์ท" หรือให้ผู้ใช้รถที่เข้าร่วมโครงการทดลองติดตั้ง และใช้งาน เพื่อเก็บข้อมูลความพึงพอใจและประสิทธิภาพของอุปกรณ์

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

“เข็มขัดนิรภัย” คือ อุปกรณ์นิรภัยติดรถยนต์ที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยลดความรุนแรงให้กับผู้ขับขี่และผู้โดยสารรถยนต์จากอันตรายในกรณีที่ได้รับอุบัติเหตุ ซึ่งในปัจจุบันได้กลายเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ต้องมีการติดตั้งมาพร้อมกับรถยนต์ทุกคันจากโรงงานผลิตรถยนต์ ทั้งนี้ ผลการศึกษาวิจัยถึงประสิทธิผลของการใช้เข็มขัดนิรภัยในประเทศไทย พบว่าสามารถช่วยลดจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางรถยนต์ได้ถึงร้อยละ 34 ซึ่งหมายความว่า ในจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางรถยนต์จำนวน 100 รายนั้นสามารถรอดชีวิตได้ถึง 34 คน ถ้ามีการใช้เข็มขัดนิรภัย และเมื่อหาอัตราความเสี่ยง พบว่า ผู้ที่ไม่ใช้เข็มขัดนิรภัยนั้นมีอัตราความเสี่ยงที่จะเสียชีวิตเนื่องจากอุบัติเหตุทางรถยนต์มากกว่าผู้ที่ใช้เข็มขัดนิรภัยถึง 1.52 เท่า[1]

พฤติกรรมการคาดเข็มขัดนิรภัยของผู้ใช้รถยนต์ในประเทศไทย ปัจจุบันยังมีผู้ขับขี่และผู้โดยสารรถยนต์เป็นจำนวนมากที่ละเลยการคาดเข็มขัดนิรภัยในขณะขับขี่

หรือโดยสารรถยนต์ จากการสำรวจด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรมการคาดเข็มขัดของผู้ขับขี่และผู้โดยสารรถยนต์ตอนหน้าทั่วประเทศด้วยวิธีการสังเกตในปี พ.ศ. 2553 และ 2554 พบว่า มีการคาดเข็มขัดนิรภัยในกลุ่มผู้ขับขี่ประมาณร้อยละ 60 ในขณะที่พบว่าผู้โดยสารคาดเข็มขัดเพียงร้อยละ 40[2]

จากข้อมูลที่รายงานใน Global Status Report on Road Safety ปี 2013 โดยองค์การอนามัยโลก พบว่าประเทศไทยยังมีอัตราการคาดเข็มขัดนิรภัยของผู้ขับขี่และผู้โดยสารตอนหน้าในสัดส่วนค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้วส่วนใหญ่ มีอัตราการคาดเข็มขัดนิรภัยของผู้ขับขี่และผู้โดยสารตอนหน้า สูงกว่าร้อยละ 80[3]

ดังนั้นผู้ขับขี่และผู้โดยสารบางส่วนมักละเลยการคาดเข็มขัดนิรภัย ซึ่งอาจเป็นเพราะความเร่งรีบ ขาดความเข้าใจ หรือรู้สึกไม่จำเป็นสำหรับการเดินทางในระยะสั้น ด้วยเหตุนี้ จึงออกแบบและสร้างอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัยขึ้นมาเพื่อตอบสนองต่อปัญหานี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่และส่งเสริมพฤติกรรมที่ดีในการคาดเข็มขัดนิรภัยทุกครั้ง

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ในปัจจุบัน อุบัติเหตุทางถนนเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้รถใช้ถนน สาเหตุหลักของความรุนแรงจากอุบัติเหตุมักเกิดจากการไม่คาดเข็มขัดนิรภัย แม้จะมีกฎหมายบังคับใช้ แต่ก็ยังพบว่าผู้ขับขี่และผู้โดยสารจำนวนมากละเลย ดังนั้น การพัฒนา อุปกรณ์เสริมความปลอดภัยที่ป้องกันการสตาร์ทรถหากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย จึงเป็นนวัตกรรมที่ช่วยแก้ปัญหานี้ได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยที่เรานำระบบไฟฟ้าในการสตาร์ทรถยนต์มาตัดการวงจรของกราวด์เพื่อให้คาดเข็มขัดนิรภัยก่อนถึงจะครบวงจรไฟฟ้าในการสตาร์ทรถยนต์ 1 ครั้งประโยชน์ของอุปกรณ์คือเสริมความปลอดภัย ลดอัตราการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน กระตุ้นให้ผู้ขับขี่มีวินัยและปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับเข็มขัดนิรภัย ช่วยให้ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องลดภาระในการบังคับใช้กฎหมาย เพิ่มมาตรฐานความปลอดภัยของรถยนต์ในทุกระดับ และส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีความปลอดภัยในอุตสาหกรรมยานยนต์ สรุปได้ว่า อุปกรณ์เสริมความปลอดภัยที่ป้องกันการสตาร์ทรถหากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย เป็นแนวทางเชิงนวัตกรรมที่ช่วยแก้ปัญหาการไม่คาดเข็ม

ขัดในหมู่ผู้ขับขี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการพัฒนานี้ต้องผ่านการออกแบบ ทดลองใช้งาน และเผยแพร่ให้เกิดการนำไปใช้ในวงกว้าง ซึ่งจะช่วยลดอุบัติเหตุและสร้างวัฒนธรรมการขับขี่ที่ปลอดภัยมากขึ้น “เพราะความปลอดภัยบนท้องถนนเริ่มต้นจากวินัยของผู้ขับขี่”

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

2.3.1.1 อุปกรณ์นี้จะทำงานร่วมกับหน่วยควบคุมการสตาร์ทรถยนต์ (ECU) เพื่อป้องกันการสตาร์ทเครื่องยนต์จนกว่าจะมีการคาดเข็มขัดนิรภัย

2.3.1.2 การออกแบบจะพิจารณาให้ตัวอุปกรณ์มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมทั่วไปของรถยนต์ และสามารถทำงานได้อย่างเสถียร

2.3.2 ขอบเขตในการหาประสิทธิภาพ

2.3.2.1 การหาประสิทธิภาพจะพิจารณาความแม่นยำในการป้องกันการสตาร์ทหากไม่มีการคาดเข็มขัดนิรภัย และระยะเวลาที่อุปกรณ์ตอบสนอง

2.3.3 ขอบเขตในการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

2.3.3.1 การศึกษาความพึงพอใจจะดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานรถยนต์เป็นประจำและมีประสบการณ์ในการขับขี่ โดยเน้นไปที่ผู้ขับขี่ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป

2.3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้แบบสอบถามหรือการสัมภาษณ์ เพื่อประเมินความคิดเห็นและความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อความสะดวกสบาย ประสิทธิภาพ และความเหมาะสมของอุปกรณ์

2.3.3.3 ผลการศึกษาจะนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินการยอมรับของผู้ใช้งานและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาอุปกรณ์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

2.3.4 ขอบเขตด้านเวลา

2.3.4.1 ระยะเวลาในการทดลอง ตั้งแต่ เดือน กันยายน 2567- ตุลาคม 2567

2.3.5 ขอบเขตด้านประชากร

2.3.5.1 กลุ่มตัวอย่าง ประชากร ในเขต ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ตั้งแต่อายุ 18 ปีขึ้นไป

2.3.6 ขอบเขตด้านอุปกรณ์

2.3.6.1 ข้อจำกัดด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน: ระบบนี้อาจไม่เหมาะสมในกรณีที่ต้องการการสตาร์ทรถด่วน เช่น ในกรณีฉุกเฉินที่ต้องรีบเคลื่อนรถ หรือในกรณีที่ต้องการเพียงสตาร์ทเพื่อฟังวิทยุหรือใช้ระบบไฟฟ้าอื่น ๆ ในรถ

2.3.6.2 ข้อจำกัดด้านความเป็นส่วนตัวและความยอมรับจากผู้ใช้งาน: บางคนอาจรู้สึกว่าระบบนี้บังคับการใช้งานมากเกินไปและลดความยืดหยุ่นในการขับขี่ อาจส่งผลให้เกิดความไม่พอใจหรือหลีกเลี่ยงการใช้งานรถยนต์ที่มีระบบนี้

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและออกแบบอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชาชนที่ใช้รถยนต์ ในชีวิตประจำวันในเขตตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก อายุ 18 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์นำเสนอผลการวิจัยและแปลความหมาย ดังนี้

2.4.1 การออกแบบและสร้างอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

2.4.2 สถิติอ้างอิงการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าร้อยละ

2.4.3 สถิติอ้างอิงการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

2.4.4 สถิติอ้างอิงการวิเคราะห์ข้อมูลหาความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.4.5 เกณฑ์การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

2.4.6 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 การออกแบบและสร้างอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

รูปที่ 1 ออกแบบและประกอบวงจรภายใน พร้อมประกอบเป็นแพ็คเกจ

รูปที่ 2 ต่อใส่แผงวงจรสาธิตอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

รูปที่ 3 เผยแพร่ความรู้ให้กลับบุคคลในกลุ่มตัวอย่างทดลอง

รูปที่ 4 ติดตั้งอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

รูปที่ 5 ทดสอบอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

2.4.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าร้อยละ เพื่อใช้แปลความหมายของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามการนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางแจกแจงความถี่

สูตร $$P = \frac{F \times 100}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.4.3 สถิติอ้างอิงการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต เพื่อใช้แปลความหมายของข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ในแบบสอบถาม

สูตร $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย
$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
n แทน จำนวนข้อมูล

2.4.4 สถิติอ้างอิงการวิเคราะห์ข้อมูลหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อใช้แปลงความหมายของข้อมูลต่างๆ

สูตร $\mathrm{S.D.} = \frac{\sqrt{n\sum x^2} - (\sum x)^2}{n(n-1)}$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
x แทน คะแนนแต่ละกลุ่มในกลุ่มตัวอย่าง
$n-1$ แทน จำนวนตัวแปรอิสระ
n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
n แทน ผลรวมคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2.4.5 เกณฑ์การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย ใช้การวิเคราะห์ด้วยทางสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำมาแปลเป็นความพึงพอใจ เป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่

ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายถึง	มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายถึง	มีการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายถึง	มีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายถึง	มีการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	หมายถึง	มีการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.4.6 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิจัย การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้รถยนต์ในชีวิติผู้ใช้รถยนต์ในชีวิตประจำวัน ในตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก อายุ 18 ปีขึ้นไป จำนวน 30 คน ที่มีต่ออุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัยผู้วิจัยนำเสนอโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ถามเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์ เป็นคำถามปลายเปิด

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	**จำนวน**	**ร้อยละ**
เพศชาย	15	50
เพศหญิง	15	50
รวม	**30**	**100**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 30 คน คิดเป็นชายร้อยละ 50 เป็นหญิง ร้อยละ 50

ตอนที่ 2 ถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ตารางที่ 2 ถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย ในแต่ละด้าน

ที่	รายการ	$\overline{x}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1	นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.67	0.48	มากที่สุด
2	สามารถดูแลรักษาได้ง่าย	4.60	0.56	มากที่สุด
3	มีความสะดวกในการใช้งาน	4.70	0.47	มากที่สุด
4	มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.63	0.56	มากที่สุด
5	ใช้งานได้จริง	4.80	0.41	มากที่สุด
รวม		**4.68**	**0.07**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่าจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่า ข้อที่ 5 ใช้งานได้จริง มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.80 อยู่ในระดับ มากที่สุด ข้อที่ 3 มีความสะดวกในการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ยคือ 4.70 อยู่ในระดับ มากที่สุดข้อที่ 1 นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งานมีคะแนนเฉลี่ยคือ 4.67 อยู่ในระดับ มากที่สุด ข้อที่ 4 มีความปลอดภัยในการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ยคือ 4.63 อยู่ในระดับ มากที่สุด และข้อที่ 2 สามารถดูแลรักษาได้ง่ายมีคะแนนเฉลี่ยคือ 4.60 อยู่ในระดับ มากที่สุด โดยภาพรวมพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวม 4.68 อยู่ในระดับ มากที่สุด

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

2.5.1 ผู้ใช้ยานพาหนะที่เป็นรถยนต์ทั่วไปช่วยให้ผู้ขับขี่มีพฤติกรรมการขับขี่ที่ปลอดภัยมากขึ้น รวมถึงลดความเสี่ยงจากการลืมหรือไม่คาดเข็มขัดนิรภัย และเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการเพิ่มมาตรการความปลอดภัยให้กับตนเองและครอบครัว

2.5.2 ผู้ขับขี่มือใหม่ เป็นการปลูกฝังวินัยการขับขี่ที่ถูกต้องตั้งแต่เริ่มต้น พร้อมทั้งป้องกันพฤติกรรมละเลยการคาดเข็มขัดนิรภัยในอนาคต รวมถึงผู้ปกครองสามารถติดตั้งอุปกรณ์นี้เพื่อดูแลความปลอดภัยของบุตรหลาน

2.5.3 รถโดยสารสาธารณะและรถรับส่งนักเรียน ช่วยลดลดอุบัติเหตุและเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้โดยสาร และช่วยป้องกันไม่ให้คนขับละเลยการคาดเข็มขัดนิรภัย ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายต่อตัวเขาเองและผู้โดยสารอีกทั้งช่วยให้ผู้ประกอบการขนส่งมีมาตรฐานความปลอดภัยที่สูงขึ้น

2.5.4 หน่วยงานราชการและองค์กรเอกชน เพราะองค์กรที่มีรถยนต์ใช้ในภารกิจราชการหรือการขนส่งพนักงานจะได้ลดความเสี่ยงด้านกฎหมายและเพิ่มมาตรฐานความปลอดภัยให้กับพนักงานรวมถึงสามารถใช้เป็นมาตรการบังคับเพื่อส่งเสริมวินัยในการขับขี่

2.5.5 บริษัทเช่ารถและโรงเรียนสอนขับรถบริษัทเช่ารถสามารถติดตั้งอุปกรณ์นี้เพื่อป้องกันการละเลยการคาดเข็มขัดของลูกค้า เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีวินัยในการคาดเข็มขัดนิรภัยตั้งแต่เริ่มต้น

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

2.6.1 สรุปการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้รถยนต์ในชีวิติประจำวัน ในจังหวัดพิษณุโลก ประชากรที่ใช้ในการวิจัยผู้ใช้รถยนต์ในชีวิติประจำวัน ในจังหวัดพิษณุโลก รวมทั้งสิ้น 30 คน ได้แก่ เป็นเพศชาย 15 คน และเป็นเพศหญิง 15 คน รวมทั้งหมด 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้รถยนต์ในชีวิตประจำวัน ในจังหวัดพิษณุโลก ที่มีต่ออุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย แบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้รถยนต์ในชีวิติประจำวัน ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลกจังหวัดพิษณุโลกที่มีต่ออุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง จำนวน 30 ฉบับ ได้รับกลับคืนจำนวน 30 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 การวิเคราะห์ข้อมูล สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ด้วยค่าความถี่ ค่าร้อยละ ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับ การศึกษาความพึงพอใจผู้ใช้รถยนต์ในชีวิติประจำวัน ในจังหวัดพิษณุโลก ที่มีต่ออุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย วิเคราะห์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

จากตารางที่ 2 พบว่าจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่า ข้อที่ 5 ใช้งานได้จริง มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.80 อยู่ในระดับ มากที่สุด ข้อที่ 3 มีความสะดวกในการใช้

งาน มีคะแนนเฉลี่ยคือ 4.70 อยู่ในระดับ มากที่สุดข้อที่ 1 นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งานมีคะแนนเฉลี่ยคือ 4.67 อยู่ในระดับ มากที่สุด ข้อที่ 4 มีความปลอดภัยในการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ยคือ 4.63 อยู่ในระดับ มากที่สุด และข้อที่ 2 สามารถดูแลรักษาได้ง่ายมีคะแนนเฉลี่ยคือ 4.60 อยู่ในระดับ มากที่สุด โดยภาพรวมพบว่ามีค่าเฉลี่ยรวม 4.68 อยู่ในระดับ มากที่สุด

2.6.2 อภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม อุปกรณ์เสริมความปลอดภัยที่ป้องกันการสตาร์ทรถหากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย ถือเป็นนวัตกรรมที่มีประโยชน์ในการส่งเสริมความปลอดภัยบนท้องถนน อย่างไรก็ตาม ควรมีการพัฒนาและทดสอบให้แน่ใจว่าอุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานในสถานการณ์ที่จำเป็น นอกจากนี้ การบังคับใช้มาตรการดังกล่าวควรควบคู่ไปกับการให้ความรู้และสร้างจิตสำนึกแก่ผู้ขับขี่ เพื่อให้เกิดการปฏิบัติตามโดยสมัครใจ มากกว่าการใช้มาตรการบังคับเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตามอุปกรณ์เสริมความปลอดภัยที่ป้องกันการสตาร์ทรถหากไม่คาดเข็มขัดนิรภัย เพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ขับขี่และผู้โดยสารอุปกรณ์นี้ช่วยบังคับให้ผู้ขับขี่ต้องคาดเข็มขัดนิรภัยก่อนสตาร์ทรถ ลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุ อุปกรณ์นี้ช่วยลดอันตรายและการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนการคาดเข็มขัดนิรภัยสามารถลดอัตราการเสียชีวิตได้ถึง 45-50% ในกรณีอุบัติเหตุรุนแรง เป็นการที่กระตุ้นให้เกิดวินัยในการขับขี่ ผู้ขับขี่จะเคยชินกับการคาดเข็มขัดนิรภัยทุกครั้งที่ขึ้นรถ ทำให้เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ และส่วนผลกระทบในบางสถานการณ์ เช่น การขับรถในพื้นที่ที่ต้องขึ้นลงบ่อย ๆ หรือการเคลื่อนย้ายรถในระยะสั้น อุปกรณ์นี้อาจกลายเป็นข้อจำกัดได้ อาจมีผลกระทบต่อรถยนต์อาจเกิดปัญหาทางเทคนิค ระบบอาจทำงานผิดพลาด เช่น ไม่สามารถตรวจจับการคาดเข็มขัดนิรภัยได้อย่างถูกต้อง ส่งผลให้รถไม่สามารถสตาร์ทได้ แม้ว่าผู้ขับขี่จะคาดเข็มขัดแล้ว อาจมีการดัดแปลงหรือปิดระบบโดยไม่ได้รับอนุญาต ผู้ขับขี่บางรายอาจหาวิธีหลีกเลี่ยงระบบ เช่น ใช้ตัวล็อกเข็มขัดปลอม ทำให้มาตรการนี้ไม่ได้ผลอย่างเต็มที่

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจต่ออุตสาหกรรมยานยนต์อาจส่งผลต่อต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นผู้ผลิตรถยนต์ต้องลงทุนในการพัฒนาและติดตั้งระบบนี้ ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นอาจส่งผลให้ราคาขายรถยนต์เพิ่มขึ้น

2.7.2 ผลกระทบต่อผู้บริโภคด้านเศรษฐกิจต่อผู้บริโภคอาจต้องมีการซ่อมแซม หรือการบำรุงรักษา เพราะหากระบบขัดข้อง ผู้ใช้รถอาจต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมหรือบำรุงรักษา

2.7.3 ในการทำสิ่งประดิษฐ์ควรจะทำการเผยแพร่ให้ผู้ใช้รถยนต์ในชีวิตประจำวันได้ใช้งานจริงเพื่อเป็นการสร้างจิตสำนึกที่ดีในการขับรถยนต์ทุกครั้งต้องคาดเข็มขัดนิรภัยทุกครั้ง

2.7.4 ไม่ว่าจะมีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่จะมาช่วยในการสร้างความปลอดภัยแต่ถ้าไม่ปลูกฝังจิตสำนึกในการคาดเข็มขัดนิรภัยก็ยังไม่สามารถลดอุบัติเหตุบทท้องถนนได้

2.7.5 ผลกระทบต่อภาครัฐและนโยบายอาจสร้างมาตรฐานใหม่ทางกฎหมาย เพราะอาจส่งผลให้รัฐบาลต้องออกกฎหมายกำหนดให้ติดตั้งระบบนี้ในรถยนต์ทุกคัน

2.7.6 ด้านเศรษฐกิจโดยรวม ถือได้ว่า ระบบป้องกันการสตาร์ทรถหากไม่คาดเข็มขัดนิรภัยช่วยลดต้นทุนทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุ แม้ว่าอาจมีต้นทุนเพิ่มขึ้นสำหรับผู้ผลิตและผู้บริโภค แต่ผลลัพธ์ระยะยาวส่งผลดีต่อเศรษฐกิจและสังคมโดยรวม เช่น การลดภาระของรัฐบาล ในด้าน การรักษาพยาบาล การช่วยเหลือเหยื่ออุบัติเหตุ และการบังคับใช้กฎหมายเกี่ยวกับเข็มขัดนิรภัยลดลง หรือลดการสูญเสียทางเศรษฐกิจจากอุบัติเหตุที่รุนแรงให้น้อยลง รวมถึงการสูญเสียแรงงานและทรัพยากรลดลง ซึ่งช่วยให้เศรษฐกิจเติบโตได้อย่างต่อเนื่อง

2.7.7 อุปกรณ์เสริมความปลอดภัยป้องกันการสตาร์ท หากไม่คาดเข็มขัดนิรภัยยังไม่สามารถหาหัวปลั๊กตรงรุ่นได้ค่อนข้างยาก แต่ถ้าหากมีตรงรุ่นจะสามารถเข้ากลับรถได้ทุกรุ่น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] webmaster, พ.ศ.2556, คาดเข็มขัดนิรภัย, 24 กุมภาพันธ์ 2568, https://trso.thairoads.org /statistic/risk/detail/5069?utm_source=chatgpt.com

[2] มูลนิธิไทยโรดส์, พ.ศ.2554, อัตราการคาดเข็มขัดนิรภัยของผู้ใช้รถยนต์ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2554, 84 หน้า

[3] World Health Organization, พ.ศ.2556, Global Status Report on Road Safety ปี 2013, 318 หน้า

[4] พระราชบัญญัติจราจรทางบก, พ.ศ.2522, บัญญัติว่า ห้ามมิให้ผู้ขับขี่รถยนต์ยอมให้ผู้อื่นนั่งที่นั่งตอนหน้าแถวเดียวกับที่นั่งผู้ขับขี่รถยนต์เกินสองคนผู้ขับขี่รถยนต์ต้องรัดร่างกายด้วยเข็มขัดนิรภัยไว้กับที่นั่งในขณะขับขี่รถยนต์, ประกาศราชกิจจานุเบกษา, 55 หน้า

[5] คำสั่งหัวหน้าคณะรักษาความสงบแห่งชาติ, พ.ศ. 2560, เรื่อง มาตรการเพิ่มประสิทธิภาพ การบังคับใช้กฎหมาย ว่าด้วยการจราจรทางบก, พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา.

[6] ปานตะวันใจมาบุตร[1], พัณณิตาหนูพรหม[2], รุ่งนภา โบกคา[3], กมลวรรณ พรมเทศ[4], นันทพร ภัทรพุทธ[5], 2567, ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันตนเองด้านความปลอดภัยของผู้ใช้บริการรถโดยสารสาธารณะในเขตอำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี, ปีที่ 33, ฉบับที่ 1, 95 หน้า.

[7] จุฬารัตน์ไชยเพ็ชร, 2567, ประสิทธิผลของรูปแบบการป้องกันอุบัติเหตุจราจรทางถนน โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน อำเภอกุดบาก จังหวัดสกลนคร, ปีที่ 9, ฉบับที่ 5 กันยายน - ตุลาคม 2567.

[8] ทนงเพชร ปราบเสียง, 2567, การพัฒนาระบบการปองกันอุบัติเหตุบนท่องถนน โดยการมีส่วนร่วมของภาคีเครือข่าย ตำบลโพธิ์วงศอำเภอขุนหาญ จังหวัดศรีสะเกษ, ปที่ 3, ฉบับที่ 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2567, 149 หน้า.

[9] วรากร คาน้อย[1], พรลักษณ์หาญพาณิชย์[2], 2567, สถานการณ์การบาดเจ็บและปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรอำเภอท่าหลวง, ปีที่ 9, ฉบับที่ 4, 791 หน้า.

[10] กฤษณะ สุกาวงค[1], นาพร อินสิน[2], พิชิตชวนงูเหลือม[3], พูลทรัพย์โพนสิงห์[4], กัญชรส วังมุข[5], 2566, ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสียชวีติและการทำนายรูปแบบการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรทางถนน ในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 8, ปีที่ 19 ฉบับที่ 2, 139 หน้า.

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor

DEVELOPMENT OF A VEHICLE PROPULSION SYSTEM USING AN INDUCTION MOTOR.

ชำนาญ แก้วจงประสิทธิ์ [1] เปรม เพ็งยอด [2] ธนิต กฐินทอง [3] ภูรินท์ ธิมากุล [4] อิสระ สุขแจ่ม [5]
ไพรัช น้อยแสง [6] จารุณี นุสติ 7 [7]
Chamnan Kaewjongprasit [1] Pram Pangyod [2] Thanit Kathinthong [3] Phurin Timakul [4]
Itsara Sukchaem [5] Pairat Noisaeng [6] Jarunee Nusati [7]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] ชำนาญ แก้วจงประสิทธิ์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: Chamnan1973@gmail.com

[2] เปรม เพ็งยอด วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: emutkotaka@gmail.com

[3] ธนิต กฐินทอง วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: thanithka@gmail.com

[4] ภูรินท์ ธิมากุล วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: 6740101017@nkstec.ac.th

[5] อิสระ สุขแจ่ม วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: 6740101020@nkstec.ac.th

[6] ไพรัช น้อยแสง วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: Pairush2317@gmail com

[7] จารุณี นุสติ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: Jarunuti@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

แผนกวิชาช่างยานยนต์ไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ตามโครงการ การพัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2570) หลักสูตร การพัฒนากำลังคน Up

Skill, Re Skill, New Skill ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

การถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor ให้กับศูนย์พัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (ปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2570) หลักสูตร การพัฒนากำลังคน Up Skill. Re Skill, New Skill ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ประกอบด้วย สำนักงานพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ตามโครงการพัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ของพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ร่วมกับวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ ตามแผนพัฒนาจังหวัดนครสวรรค์ พ.ศ. 2566 – 2570 ประเด็นการพัฒนาจังหวัดที่ 4 พัฒนาพลังงานทดแทนและโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกรองรับยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องกับบริบทกับพื้นที่ โดยมุ่งเน้น การนำเทคโนโลยีไปถ่ายทอด ได้แก่

1. อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน เพิ่มทักษะ (Up Skill) ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปของจังหวัดนครสวรรค์ ตามโครงการพัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 100 คน

2. อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน ปรับปรุงทักษะ (Re Skill) เพิ่มทักษะ ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปของจังหวัดนครสวรรค์ ตามโครงการพัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 100 คน

3. อบรมเชิงปฏิบัติการพัฒนากำลังคน พัฒนาทักษะใหม่ (New Skill) เพิ่มทักษะ ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชนทั่วไปของจังหวัดนครสวรรค์ ตามโครงการพัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า จำนวน 80 คน

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

การสร้างนวัตกรรมใน EV Conversion โดยใช้เทคโนโลยีการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor การดัดแปลงรถยนต์จากการใช้น้ำมันไปสู่รถยนต์ไฟฟ้า (EV Conversion) เป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในการเปลี่ยนผ่านอุตสาหกรรมรถยนต์ในประเทศไทย โดยมีเป้าหมายที่จะสร้างรถยนต์ไฟฟ้าจากรถเก่าที่ใช้น้ำมัน ซึ่งจะช่วยลดมลพิษจากการใช้น้ำมันและสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศ [1]

ความสำคัญของการใช้มอเตอร์ Induction Motor เป็นตัวเลือกที่นิยมใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า เนื่องจากมีคุณสมบัติ ดังนี้ [2]

1. การออกแบบที่ง่าย
2. ความมีประสิทธิภาพสูง
3. ค่าใช้จ่ายต่ำ
4. ความเสี่ยงต่ำในการดูแลรักษา

นโยบายประเทศไทยในการสนับสนุน EV รวมถึงการสนับสนุนการดัดแปลงรถยนต์เพื่อสร้างความพร้อมในการผลิตและใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าอย่างเต็มรูปแบบ นโยบาย 30@30 ของรัฐบาลไทยกำหนดว่าในปี ค.ศ. 2030 จะต้องมีรถยนต์ที่ปล่อยมลพิษเป็นศูนย์อย่างน้อย 30% ของการผลิตยานยนต์ทั้งหมด [3]

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor เป็นเทคโนโลยีระบบขับเคลื่อนต้นแบบรถยนต์ไฟฟฟ้าขนาดเล็ก ซึ่งออกแบบที่มีโครงสร้างแข็งแรง น้ำหนักเบา ระบบกันสะเทือนดี และต้องมีแรงบิดสูง และมีความปลอดภัย ซึ่งกระบวนการพัฒนาเหล่านี้ต้องออกแบบตามหลักวิศวกรรมยานยนต์ มีความปลอดภัยถูกต้องตรงตามประกาศกรมการขนส่งทางบก ในการที่จะต้องนำมาขับขี่บนถนนหลวง แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ดังนี้

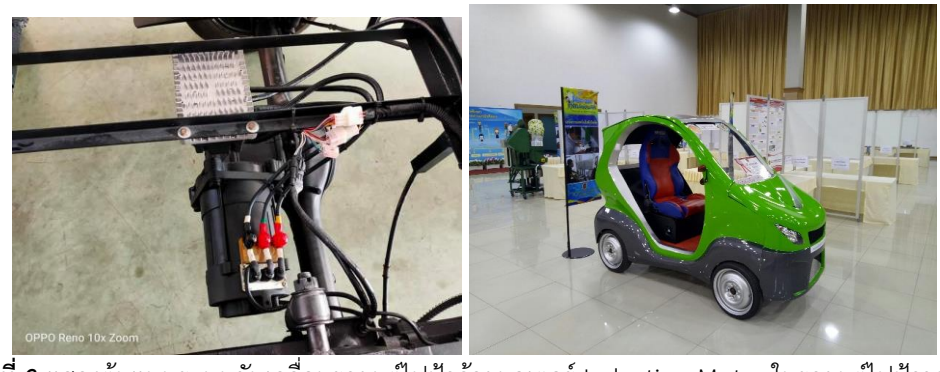
1. ออบแบบและสร้าง โครงสร้างและตัวถังให้แข็งแรงและปลอดภัย

รูปที่ 1 แสดงการสร้าง โครงสร้างและตัวถัง

2. การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor ต้นแบบ

รูปที่ 2 แสดงแนวทางการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor ต้นแบบ

3. ต้นแบบระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor จากการพัฒนา ซึ่งเป็นเทคโนโลยีต้นแบบของระบบขับเคลื่อน รถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก และสามารถนำไปเป็นองค์ความรู้ในการถ่ายทอด ต่อไป



รูปที่ 3 แสดงต้นแบบระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor ในรถยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก

ในการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor ซึ่งจะสอดคล้องกับบทความวิจัย หรือวิทยานิพนธ์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. บทความวิจัย เรื่อง A cast copper rotor induction motor for small commercial EV traction: Electromagnetic design, analysis, and experimental tests ได้นำเสนอว่า ตามความต้องการของระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า (EV) เชิงพาณิชย์ขนาดเล็ก มอเตอร์เหนี่ยวนำ (IM) ขนาด 18 กิโลวัตต์ ที่ขับเคลื่อนด้วยอินเวอร์เตอร์ และมีโรเตอร์แบบกรงกระรอกทองแดงหล่อขึ้นรูปสำหรับการขับเคลื่อน ถูกออกแบบและประเมินผล โมเดลองค์ประกอบจำกัดแบบสองมิติ (2D FEM) ของมอเตอร์ที่ออกแบบถูกสร้างขึ้นโดยคำนึงถึงการไม่เป็นเชิงเส้นของวัสดุแกนแม่เหล็ก และมีการปรับค่าพารามิเตอร์

ทางเรขาคณิตของมอเตอร์ให้เหมาะสม ประสิทธิภาพการทำงานด้านลักษณะของแรงบิดต่อความเร็ว และประสิทธิภาพของมอเตอร์ในช่วงความเร็วต่าง ๆ ภายใต้สภาวะใช้งานต่อเนื่องและสภาวะโหลดเกิน ถูกตรวจสอบ สุดท้าย มอเตอร์เหนี่ยวนำที่ขับเคลื่อนด้วยอินเวอร์เตอร์ที่ออกแบบขึ้นถูกพัฒนา และทดสอบประสิทธิภาพในโหมดการทำงานหลักสามรูปแบบ ผลการทดลองของมอเตอร์ที่ออกแบบในการทำงานในโหมดขับเคลื่อนต่าง ๆ ถูกเปรียบเทียบกับผลจากแบบจำลอง 2D FEM ผลลัพธ์ทั้งหมดพิสูจน์ว่า มอเตอร์เหนี่ยวนำที่ขับเคลื่อนด้วยอินเวอร์เตอร์ที่ออกแบบสามารถตอบสนองต่อข้อกำหนดเป้าหมายของรถยนต์ไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ขนาดเล็กได้ [4]

2. บทความวิจัย เรื่อง The Use of Induction Motors in Electric Vehicles ได้นำเสนอว่า ยานยนต์ไฟฟ้า (EVs) กำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น เนื่องจาก ไม่ก่อมลพิษ, มีประสิทธิภาพสูง, และต้องการ การบำรุงรักษาน้อย ทำให้การวิจัยเพื่อเพิ่มสมรรถนะของ EVs ขยายตัวอย่างรวดเร็ว หนึ่งในปัจจัยสำคัญคือการเลือก มอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งมีหลายประเภท เช่น DC Motor, BLDC, Induction Motor, PMSM และ SRM โดยพิจารณาจาก โครงสร้าง, ประสิทธิภาพ, ต้นทุน และการควบคุม ในบรรดามอเตอร์ทั้งหมด มอเตอร์เหนี่ยวนำ (Induction Motor) ได้รับความนิยมสูงสุด เนื่องจาก โครงสร้างเรียบง่าย, ความหนาแน่นพลังงานสูง, ทนทาน และต้นทุนต่ำ ทำให้เป็นตัวเลือกที่เหมาะสมสำหรับยานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบันและอนาคต [5]

3. หนังสือ เรื่อง Induction Motors-Recent Advances, New Perspectives and Applications: Recent Advances, New Perspectives and Applications ได้นำเสนอว่า มอเตอร์เหนี่ยวนำ (Induction Motor) เป็นนวัตกรรมสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพลังงานและมีบทบาทสำคัญในการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สอง ปัจจุบันถูกนำไปใช้ในภาคอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย หนังสือเล่มนี้นำเสนอความก้าวหน้าล่าสุดของมอเตอร์เหนี่ยวนำ เช่น การควบคุมแบบ FOC, การเชื่อมต่อกับตัวแปลงพลังงาน, การวิเคราะห์เชิงพลวัต, ระบบควบคุมที่ทนต่อข้อผิดพลาด, และการขับเคลื่อนแบบไร้เซ็นเซอร์ นอกจากนี้ยังกล่าวถึง การประยุกต์ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า (EVs) ซึ่งกำลังได้รับความสนใจในปัจจุบัน [6]

4. บทความวิจัยเรื่อง Comparative Study of Using Different Electric Motors in the Electric Vehicles ได้นำเสนอว่า ในงานวิจัยนี้ศึกษาและเปรียบเทียบมอเตอร์ไฟฟ้าหลายประเภทเพื่อหามอเตอร์ที่เหมาะสมกับยานยนต์ไฟฟ้า (EVs) โดยพิจารณา มอเตอร์ DC, มอเตอร์เหนี่ยวนำ, มอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวร, มอเตอร์สวิตช์รีลักแตนซ์ และมอเตอร์ BLDC ผลการศึกษา พบว่าแม้ มอเตอร์เหนี่ยวนำ จะเป็นเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้ามากที่สุด แต่ มอเตอร์ BLDC และมอเตอร์ซิงโครนัสแม่เหล็กถาวร (PMSM) เป็นตัวเลือกที่เหมาะสมกว่าสำหรับ EVs เนื่องจากให้ อัตราส่วนกำลังต่อน้ำหนักที่สูงกว่า, ลดมลพิษ และลดการใช้พลังงาน นอกจากนี้ ราคาของวัสดุแม่เหล็กถาวรที่ลดลงและแนวโน้มการพัฒนา มอเตอร์ PMSM และ BLDC ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้มอเตอร์เหล่านี้น่าสนใจยิ่งขึ้นสำหรับการใช้งานใน EVs [7]

5. บทความวิจัยเรื่อง Electric vehicle conversion based on distance, speed and cost Requirements ได้นำเสนอว่า แนวคิดด้านสิ่งแวดล้อมส่งเสริมเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า (EVs) ซึ่งช่วยลดการปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ (Zero Emission) ทั้งใน รถยนต์ไฟฟ้าใหม่ และ การดัดแปลงรถยนต์ใช้น้ำมันเป็นรถยนต์ไฟฟ้า (EV Conversion) การดัดแปลงเป็นทางเลือกที่คุ้มค่า โดยขึ้นอยู่กับ ระยะทางเดินทาง, ความเร็ว และต้นทุน การคำนวณระยะทางขับขี่ขึ้นอยู่กับ ความจุแบตเตอรี่ และอัตราการใช้พลังงานต่อกิโลเมตร ขณะที่ความเร็วขึ้นอยู่กับ กำลังของมอเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งมีผลต่อแรงดันและกระแสของแบตเตอรี่ ปัญหาสำคัญคือ ต้นทุน โดยเฉพาะ แบตเตอรี่ซึ่งคิดเป็น 20-50% ของค่าใช้จ่าย ดังนั้น หากต้องการลดต้นทุน ควรเลือกแบตเตอรี่ก่อน แล้วค่อยกำหนดอุปกรณ์ขับเคลื่อนที่เหมาะสม [8]

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ศึกษา ข้อมูล เกี่ยวกับ กฎระเบียบ ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการขับเคลื่อนรถ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องมีกำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4 kW และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 km/h ต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที”

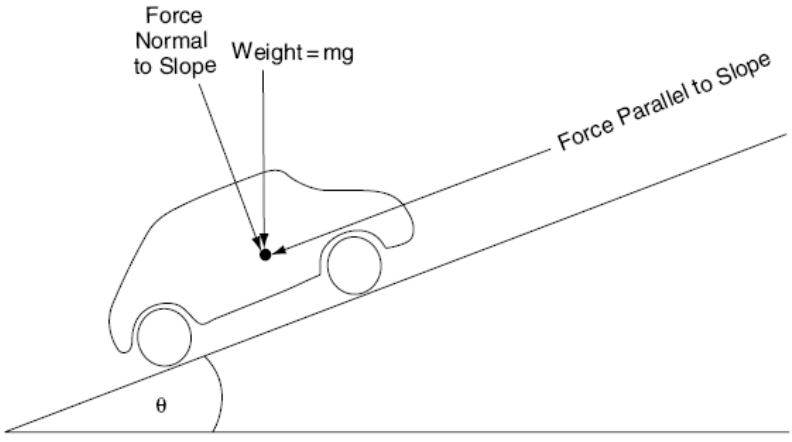
2.3.2 ออกแบบระบบกำลังในยานยนต์ไฟฟ้า (Design power systems for electric vehicles) ซึ่งมีขบวนการ 5 ขั้น (EV power train design 5 Steps)

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (Clarify EV specification)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจำเพาะ (Clarify EV specification) สำหรับการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วย motor mid drive

ข้อมูลจำเพาะ	รายละเอียด
มอเตอร์	มอเตอร์ Induction Motor
กำลังมอเตอร์	5kW
แบตเตอรี่	72V 90Ah LiFePO4
ความเร็วสูงสุด Speed (v)	70 km/h
เวลาเร่งความเร็วถึงความเร็วสูงสุด	40 sec
ขนาดล้อ	15 นิ้ว
พื้นที่ส่วนหน้าของรถ (A) (กว้าง x สูง)	1.5 m2
น้ำหนักรวมของรถ Gross Vehicle Weight (G.V.W.)	875 kg

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาขนาดระบบขับเคลื่อน (Calculate motor size) โดยการออกแบบระบบขับเคลื่อน (Motor) ตามหลักวิศวกรรมยานยนต์และสอดคล้องกับกรมการขนส่งทางบก



รูปที่ 4 แสดงวิธีการคำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์

คำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ ขั้นตอนนี้จะต้องคำนวณค่าแรงที่จะทำให้รถขับเคลื่อนไปตามสมรรถนะที่ต้องการ คือต้องมีแรงฉุดได้พอที่จะชนะแรงต้านอย่างน้อยคือแรงต้านทานการหมุน (rolling resistance, F_{rr}) แรงที่ใช้ไต่เนิน (climb a grade, F_{gr}) แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (accelerate to final velocity, F_{ac}) และแรงต้านอากาศ (air drag force, F_{ad})

สมการ $$\boldsymbol{F_{tt} = F_{rr} + F_{gr} + F_{ac} + F_{ad}}$$ **(1)**

เมื่อ F_{tt} คือ ผลรวมของแรงทั้งหมดเพื่อให้รถเคลื่อนที่ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{rr} คือ แรงต้านทานการหมุน (Rolling resistance) (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{gr} คือ แรงที่ใช้ไต่เนิน (มีสัดส่วนของแรงโน้มถ่วง mg ตามที่กำหนดโดยมุม θ)

F_{ac} คือ แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{ad} คือ แรงต้านอากาศ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

1. หาแรงแรงฉุด หรือแรงลาก ให้รถมีความเร็วคงที่ (F_{rr})

1.1 กรณีทางระนาบ หรือไม่มีความลาดชันของถนน

จากสมการ $F_{rr} = G_{vw} \times C_{rr}$

$= 875 \times 9.81 \times 0.012$

$= 103.01$ N

โดย G_{vw} = น้ำหนักรถรวมผู้โดยสารเท่ากับมวลรวมคูณค่าความโน้มถ่วงโลก

G_{rr} = ค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุน (0.012 ถนนแอสฟัลต์)

g = ความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

1.2 กรณีทางไต่ระดับ (ไม่มีความลาดชันของถนน)

จากสมการ $F_{rr} = G_{vw} \cos(\theta) \times C_{rr}$

$= 875 \cos(10^o) \times C_{rr}$

$= 875 \times 9.81 \times 0.9848 \times 0.012$

$= 101.44$ N

2. คำนวณหาแรงที่ใช้ไต่ระดับ (F_{gr}) หรือ แรงที่ใช้ไต่ระดับ

จากสมการ $F_{gr} = G_{vw} \sin(\theta)$

$= 875 \sin(10^o)$

$= 875 \times 9.81 \times 0.1736$

$= 1{,}490.6$ N

3. คำนวณหาแรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (F_{ac})

จากสมการ $$F_{ac} = \frac{G_{vw} \times (V_2 - V_1)}{g \times t_A}$$

$$= \frac{875 \times 9.81 \times (19.44 - 0)}{9.81 \times 40}$$

$= 425.25$ N

เมื่อ V_2 = ความเร็วหลังการเร่งจากหยุดนิ่ง เท่ากับ 70 km/hr (19.44 m/sec)

V_1 = ความเร็วสูงสุดขั้นสุดท้าย เท่ากับ 0 m/sec

t_A = เวลาที่ใช้เร่งรถจากหยุดนิ่งถึงความเร็วที่ต้องการ

g = ค่าอัตราความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

ดังนั้น แรงที่ใช้ในการเร่ง (F_{ac}) เพื่อให้ได้ความเร็ว 19.44 m/s ภายใน 40 วินาที คือ 425.25 N

4. คำนวณหาแรงต้านอากาศ (F_{ad})

จากสมการ $F_{ad} = 1/2 \rho C_d A V^2$

$= ½ \times 1.2 \times 0.5 \times 1.5 \times (19.44)^2$

$= 170$ N

เมื่อ ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานอากาศ (C_d) = 0.5

อากาศที่มีความหนาแน่น (ρ) = 1.2 kg/m^3

พื้นที่ส่วนหน้าของรถ (A) = 1.5 m^2

รถมีความเร็ว (V) = 19.44 m/s

ดังนั้น แรงต้านอากาศ (F_{ad}) ที่กระทำต่อรถที่ความเร็ว 19.44 m/s คือ 170 N

รวมแรง (F_{tt}) ทั้งหมดจะคำนวณได้ค่าแรงผลักหรือลาก ซึ่งต่อไปจะใช้ในการนำไปคำนวณหาแรงบิด (torque) ที่ล้อขับเคลื่อน

จากสมการ $F_{tt} = F_{rr} + F_{ge} + F_{ac} + F_{ad}$

$= 101.04 + 1,490.6 + 425.7 + 170$

$= 2,187.35$ N

ดังนั้น แรงขับเคลื่อนรวมที่ต้องใช้ (F_{tt}) คือ 122.245 N

5. คำนวณหาแรงบิดที่ล้อ ($\boldsymbol{\tau_w}$)

1. แรงบิดที่ล้อ

เมื่อ F_{tt} คือ แรงทั้งหมดที่ทำให้รถเคลื่อนที่ = 122.245 N

r_ω คือรัศมีล้อ (ซึ่งคือครึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลางล้อรวมยาง)

ขนาดล้อ 15 นิ้ว ขนาดของยาง เช่น 195/65R15

195 = ความกว้างของยาง (mm)

65 = อัตราส่วนความสูงของแก้มยางต่อความกว้าง (%)

15 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกระทะล้อ (นิ้ว)

เส้นผ่านศูนย์กลางล้อรวมยาง=ขนาดกระทะล้อ+2×ความสูงแก้มยาง จะได้เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5m รัศมี 0.25m และเส้น รอบวง 1.57m

R_f = แฟคเตอร์การเสียดทานระหว่างเพลากับลูกปืนกำหนดให้เป็น 1.1

จากสมการ $\boldsymbol{\tau_W} = F_{tt} \times R_w \times R_f$

$= 2,187.35 \times 0.25 \times 1.1$

$= 601.5$ N**m**

ดังนั้น แรงบิดที่เพลาแกนหนึ่ง คือ 601.5/2 = 300.8 N.m

6. การเลือกมอเตอร์

จากสมการ $P_m = \tau_{max} \times \omega$

กรณีเส้นรอบวงล้อ 1.57 m. แรงบิดสูงสุดของมอเตอร์ที่ 20km/hr (5.5m/sec)

$$\omega = 2\pi \times V_{mt}/d$$

เมื่อ d = เส้นรอบวงล้อ

V_{mt} = ความเร็วที่แรงบิดสูงสุด

$$\omega = 2\pi \times 5.5/1.57$$
$$= 22\ rad/sec$$

$$P_m = 601.5 \times 22$$
$$= 13.2\ kW$$

ดังนั้น มอเตอร์ซึ่งมีกำลังระบุ 5kW สามารถสร้างกำลังสูงสุดถึง 15kW (จุด Peak ของมอเตอร์ เพื่อเผื่อกำลัง)

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบระบบชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU)

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor ได้เลือกระบบขับเคลื่อนโดยมีมอเตอร์เป็นต้นกำลัง แทนเครื่องยนต์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกมอเตอร์ Induction Motor Serial No Model DA95S มอเตอร์ AC 5kW

รูปที่ 5 แสดง Induction Motor

กำหนดคุณลักษณะของมอเตอร์ Induction Motor Serial No Model DA95S มอเตอร์ AC 5kW

1. ประเภทมอเตอร์: มอเตอร์แบบอะซิงโครนัส
2. กำลังไฟพิกัด: 5 กิโลวัตต์ (3000 รอบต่อนาที)
3. กำลังไฟฟ้าสูงสุด : 14.5 กิโลวัตต์
4. กระแสเฟสต่อเนื่อง: 90A
5. กระแสสูงสุด: 350 A
6. แรงดันไฟฟ้า: 72V
7. ความเร็วสูงสุด: 7000 รอบต่อนาที
8. ประสิทธิภาพสูงสุด: 95%

9 แรงบิดสูงสุด: 106 นิวตันเมตร

10 น้ำหนัก: 14 กก

2. เลือกกล่องควบคุม (Controllers)

กล่องควบคุม (Controllers) ของรถยนต์ไฟฟ้าที่มีระบบขับเคลื่อนด้วย Induction Motor จะต้องมีชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU) ให้กับมอเตอร์แบบ Induction Motor

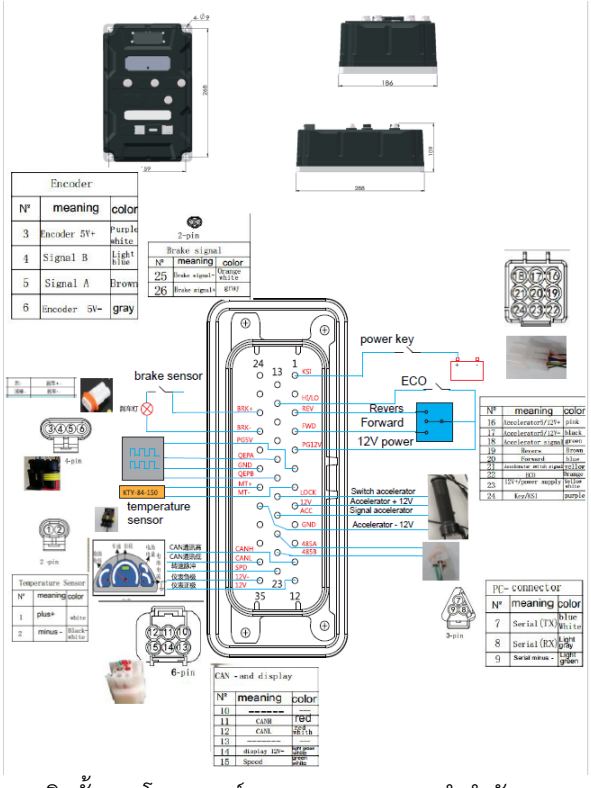
รูปที่ 6 แสดงกล่องควบคุม (Controllers) มอเตอร์ Induction Motor ขนาด 7.5kW-15kW

ตารางที่ 1 แสดงการเลือก Model Max. (A) Current Rated Current (A) Battery Voltage (V)

แบบ Model	Max. Current (A)	Rated Current (A)	Battery Voltage (V) แรงดันแบตเตอรี่ (V)	Max Power (kW) กำลังสูงสุด (กิโลวัตต์)
ASPP2730	275	85	48V (30～96)	12 kW
			60V (40～96)	13.5 kW
			72V (50～96)	15 kW
ASPP3550	350	120	48V (30～96)	15 kW
			60V (40～96)	18 kW
			72V (50～96)	21 kW

แหล่งที่มา https://www.as-pp.asia/index.php/e-motors/controllers

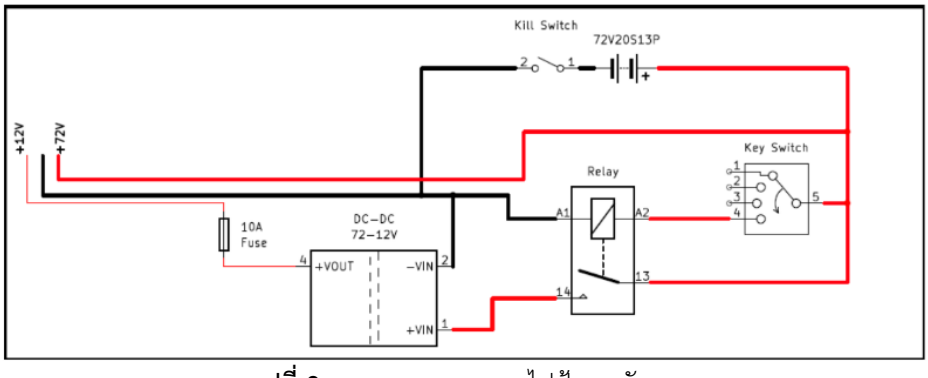
การติดตั้งคอนโทรลเลอร์ 7.5kW-15kW และคำจำกัดความการเดินสายไฟ (7.5kW-15kW Controller installation and wiring definition)



รูปที่ 7 แสดงการติดตั้งคอนโทรลเลอร์ 7.5kW-15kW และคำจำกัดความการเดินสายไฟ

3. ออกแบบวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง (High Voltage หรือ HV circuit)

วงจร HV เป็นพื้นฐานสำคัญในการทำงานของระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor โดยกระจายพลังงานจากแบตเตอรี่ไปยังมอเตอร์และส่วนประกอบสำคัญอื่น ๆ



รูปที่ 8 แสดง ออกแบบวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง

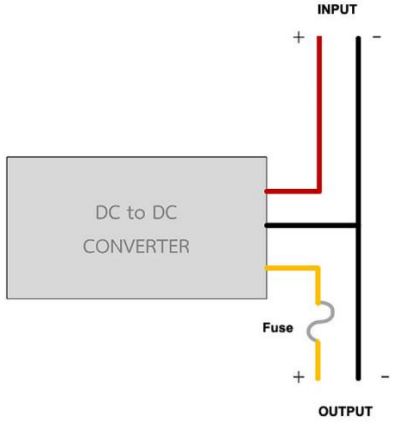
การกำหนดค่าและส่วนประกอบหลัก

- การเชื่อมต่อแบตเตอรี่ เริ่มต้นที่ขั้วแบตเตอรี่พร้อมสวิตช์ความปลอดภัย โดยที่ BAT+ และ BAT- ถูกนำไปใช้ในตอนแรก คุณลักษณะด้านความปลอดภัยที่สำคัญที่นี่คือสวิตช์ความปลอดภัยบนสาย BAT- ซึ่งช่วยให้สามารถตัดการเชื่อมต่อได้ทันทีในกรณีฉุกเฉิน เพื่อความปลอดภัย เนื่องจากวงจร 12V ใช้ B- เดียวกัน

- ข้อกำหนดของสายเคเบิล สายไฟที่วิ่งจากแบตเตอรี่ไปยังคอนโทรลเลอร์มีขนาด AWG4 โดยมีพื้นที่หน้าตัด 25 มม.² สามารถรองรับความต้องการกระแสไฟฟ้าสูงของระบบได้

- การกระจายพลังงาน จากขั้วบวกของแบตเตอรี่ รีเลย์จะเชื่อมต่อแบบขนานกับสวิตช์กุญแจหลัก (key) การตั้งค่านี้ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าไปยังระบบ เพื่อให้แน่ใจว่าพลังงานจะมีเฉพาะเมื่อการจุดระเบิดทำงาน

- การปรับแรงดันไฟฟ้า ตัวแปลง DC-DC ลดแรงดันไฟฟ้าจาก 72V เป็น 12V ซึ่งจำเป็นสำหรับการจ่ายพลังงานให้กับระบบเสริมของรถจักรยานยนต์ กระบวนการลดขั้นตอนนี้มีความสำคัญต่อความเข้ากันได้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาตรฐานของยานพาหนะ ซึ่งทำงานที่แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า



รูปที่ 9 แสดง DC-DC ใช้ลดแรงดัน DC 72V ให้เป็นไฟกระแสตรง DC 12V

- มาตรการความปลอดภัย: ฟิวส์ 10A ถูกวางไว้ที่เอาต์พุตของตัวแปลง DC-DC เพื่อป้องกันวงจร 12V จากกระแสเกิน ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายหรือไฟฟ้าลัดวงจร

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery)

1. คำนวณแบตเตอรี่

จาก

$$E = V \times Ah$$

เมื่อ E = พลังงานของแบตเตอรี่ (Wh หรือ kWh)

V = แรงดันของแบตเตอรี่ (72V)

Ah = ความจุของแบตเตอรี่ (90Ah)

แบตเตอรี่ 72V 90Ah

$$E = 72 \times 90$$

$$= 6480\,Wh = 6.48\,kWh$$

พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 6480 Wh หรือ 6.48 kWh

2. คำนวณกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน (Average Power Consumption)

จากข้อมูล กำลังสูงสุดของมอเตอร์ = 13.2 kW)

โดยทั่วไป รถยนต์ไฟฟ้าไม่ได้ใช้กำลังสูงสุดตลอดเวลา เราจะพิจารณาว่า โหลดเฉลี่ยอยู่ที่ 50% ของกำลังสูงสุด 0.5×13.2 = 6.6 kW

กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 6.6 kW (เมื่อใช้งานที่ 50% ของกำลังสูงสุด)

3. คำนวณระยะเวลาการใช้งานแบตเตอรี่ (Ride Time per Charge)

$$t = \frac{E}{P_{\text{เฉลี่ย}}} = \frac{6.48kW}{6.6kW}\ \text{t} \approx 0.98\ \text{ชั่วโมง} = 59\ \text{นาที}$$

เมื่อ t = พลังงานของแบตเตอรี่ (Wh หรือ kWh)

E = พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 6480 Wh หรือ 6.48 kWh

$P_{เฉลี่ย}$ = กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 6600W หรือ 6.6kW

4. คำนวณระยะทางที่วิ่งได้

$$Ramge = \frac{E}{P_{\text{เฉลี่ย}}} \times V = \frac{6.48\text{kW}}{6.6kW} \times 70km/h$$
$$= 68.6\ \text{Km}$$

เมื่อ V = ระยะทางที่วิ่งได้ Km

E = พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 6480Wh หรือ 64.8kWh

$P_{เฉลี่ย}$ = กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 6600W หรือ 6.6kW

สรุป ระยะทางที่วิ่งได้ต่อการชาร์จ ≈ 68.6km (สำหรับแบตเตอรี่ 72V 90Ah และการใช้งานที่ 50% ของกำลังสูงสุด)

5. แพ็คแบตเตอร์รี่

เลือกแพ็คแบตเตอร์รี่ 72 V 90Ah

จากสมการ $P = IV$

เมื่อ P คือ กำลังไฟฟ้า (Electric Power) มีหน่วยเป็น W
I คือ กระแสไฟฟ้า (Current) มีหน่วยเป็น A
V คือ แรงเคลื่อนไฟฟ้า (Voltage) มีหน่วยเป็น V
R คือ ความต้านทานไฟฟ้า (Resistance) มีหน่วยเป็น Ω

รูปที่ 10 แสดงการ Pack แบตเตอรี่

จากรูปที่ 10 แสดงการออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery) เพื่อคำนวณหาค่าพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ (Total electric power calculation) ในขั้นตอนนี้จะทำการคำนวณค่าพลังงานจากแบตเตอรี่ที่ความจุและจำนวนที่กำหนด เพื่อประเมินค่าพลังงานที่มีอยู่สำหรับการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งได้ทราบ 1) ความหมายและประเภทของแบตเตอรี่ 2) ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ 3) การทำงานของแบตเตอรี่ 4) คุณลักษณะและคุณสมบัติของแบตเตอรี่ 5) การประกอบแบตเตอรี่เป็นโมดูลเพื่อการใช้งาน สำหรับการดัดแปลงยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle Conversion) หรือ“EV conversion”

ขั้นตอนที่ 5 การออกแบบระบบชาร์จ (Select charger)

ระบบขับเคลื่อนของรถยนต์ไฟฟ้าใช้มอเตอร์ Induction Motor โดยออกแบบระบบชาร์จแบตเตอรี่ เป็นแบบ Normal Charge ซึ่งใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ผ่านอุปกรณ์ชาร์จ และขั้วต่อแบตเตอรี่ DC 175A ที่ได้รับเลือกเนื่องจากสามารถรองรับกระแสไฟสูง มีความทนทาน และให้การเชื่อมต่อที่มั่นคง ขั้วต่อ DC 175A รองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุด 175A 600V อย่างต่อเนื่อง ทำให้กระแสไฟไหลเวียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยตลอดกระบวนการชาร์จ

ขั้วต่อ DC 175A ผลิตจากไนลอนทนความร้อน และมีขั้วต่อเคลือบทอง ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำไฟฟ้า ลดการสึกหรอ และมีระบบล็อกที่แน่นหนา ป้องกันการหลุดของสายโดยไม่ได้ตั้งใจ ส่งผลให้การชาร์จมีเสถียรภาพและปลอดภัยยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ขั้วต่อ DC 175A มีการออกแบบที่กะทัดรัด สามารถติดตั้งเข้ากับตัวรถจักรยานยนต์ได้อย่างลงตัวโดยไม่กระทบต่อความสวยงาม ขณะเดียวกันยังคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพในการใช้งาน

พอร์ตชาร์จถูกติดตั้งในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย พร้อมระบบป้องกันจากสภาพแวดล้อม เชื่อมต่อด้วยสายไฟคุณภาพสูงไปยังระบบจัดการแบตเตอรี่ (Battery Management System – BMS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยสูงสุด

ข้อกำหนดสำหรับการชาร์จไฟจากเต้ารับภายในบ้าน

- เต้ารับไฟฟ้าต้องถูกติดตั้งใหม่ให้เป็นเต้ารับเฉพาะสำหรับการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า และต้องได้รับมาตรฐานจากผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้าเพื่อความปลอดภัยในการใช้งานระยะยาว

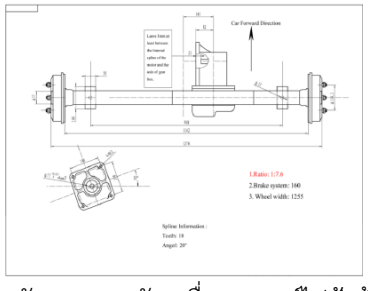
- มิเตอร์ไฟของบ้านต้องรองรับกระแสไฟฟ้าขั้นต่ำ 15(45)A เพื่อให้สามารถจ่ายไฟได้อย่างเพียงพอ

- การชาร์จแบบกระแสสลับ (AC Charging) ใช้ระยะเวลา ประมาณ 6-12 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความจุของแบตเตอรี่

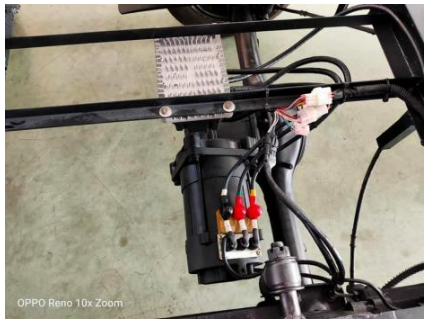
การออกแบบระบบชาร์จนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้อย่างสะดวกและปลอดภัย ทั้งยังช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบขับเคลื่อนของรถยนต์ไฟฟ้า

รูปที่ 11 แสดงขั้วต่อ DC 175A

2.2.3 การออกแบบการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor



รูปที่ 12 แสดงการออกแบบการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor



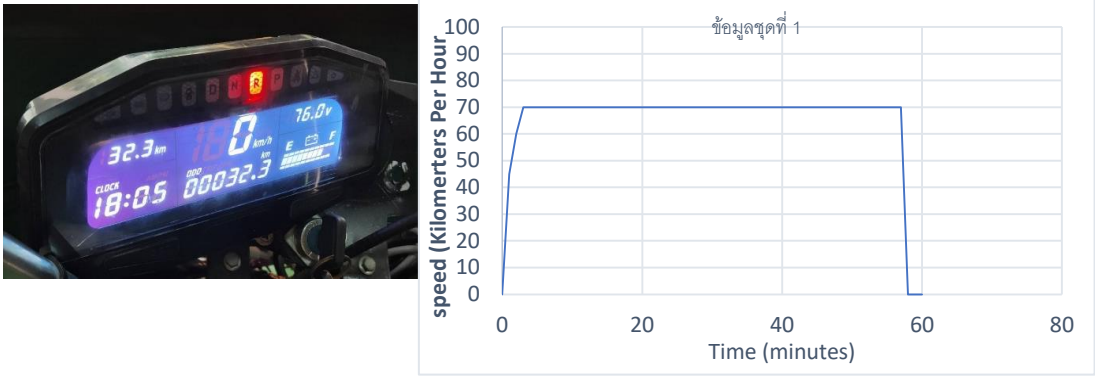
รูปที่ 13 แสดงการยึดและติดตั้งการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor

2.2.4 การทดสอบประสิทธิภาพการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor ที่พัฒนาขึ้น เป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการและเก็บข้อมูล อัตราเร่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วสูงสุด และเวลา ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง โดยเร่งสูงสุด จนแบตเตอรี่หมด หรือไม่สามารถจ่ายพลังงานให้กับการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor ได้ (เริ่มจาก 0 km/h) และเริ่ม

ทดสอบระบบขับเคลื่อนระบบด้วยระดับแบตเตอรี่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) แล้วนำผลทดสอบที่ได้ มาสร้างตารางและสร้างกราฟ

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor (ทดสอบในห้องปฏิบัติการ) ทำความเร็วได้สูงสุดที่ 70 Km/h โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) ใช้เวลา 58 นาที จนแบตเตอรี่ตัดการทำงาน ซึ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถกระบะบรรทุกไฟฟ้าเท่านั้น ยังไม่รวบระบบอื่นๆ



รูปที่ 14 แสดงผลการทดสอบ (ในห้องปฏิบัติการ) ค่าเฉลี่ยของความเร็วเทียบกับเวลา

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผลงานนี้สำหรับต้นแบบระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor ผู้ที่สามารถนำไปใช้ใประโยชน์ ได้แก่

1. ผู้ประกอบการ SMEs ที่เกี่ยวข้อง เช่น อู่ซ่อมและดัดแปลงรถ
2. ประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา คณาจารย์และบุคคลที่สนใจ เกี่ยวกับดัดแปลงรถยนต์ไฟฟ้า

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor (ทดสอบในห้องปฏิบัติการ) ทำความเร็วได้สูงสุดที่ 70 Km/h โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) ใช้เวลา 58 นาที จนแบตเตอรี่ตัดการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับทางทฤษฎีที่คำนวณหาสมรรถนะของการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ Induction Motor ที่มีมอเตอร์ขนาด 5kW แบตเตอรี่ 72V 90Ah สามารถจ่ายไฟได้ 58 นาที ที่ความเร็วสูงสุดสามารถวิ่งได้ 70 Km/h ยังไม่มีภาระ ซึ่งได้ออกแบบให้สอดคล้องกับประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 ซึ่งกำหนดไว้ว่ารถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต้องมีกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4kW และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. นำผลการวิจัยนี้ไปพัฒนาต่อยอด เช่น การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery) ให้แพ็คแบตเตอรี่ขนาดสูงขึ้น เนื่องจากที่ผ่านมามีข้อจำกัดเรื่อง งบประมาณ

2. นำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีนี้ไปทดลองจริง กับสภาพบรรทุก และสถานการณ์จริง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC). "มองโอกาสในวิกฤต “EV Conversion” คือ Transition Strategy หรือไม่?" สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://www.nectec.or.th/news/news-public-document/mit-ev-conversion.html?form=MG0AV3

[2] IntechOpen. "The Use of Induction Motors in Electric Vehicles." อ้างอิงจากเว็บไซต์ IntechOpen สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://www.intechopen.com/chapters/1130579?form=MG0AV3

[3] Government of Thailand. "30@30 Policy." อ้างอิงจากเว็บไซต์รัฐบาลไทย. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2568 จากhttps://www.eppo.go.th/index.php/th/eppo-intranet/item/17415-ev-charging-221064-04?form=MG0AV3

[4] Zhang, Q., Liu, H., Zhang, Z., & Song, T. (2018). A cast copper rotor induction motor for small commercial EV traction: Electromagnetic design, analysis, and experimental tests. CES Transactions on Electrical Machines and Systems, 2(4), 417-424.

[5] Hashemnia, N., & Asaei, B. (2008, September). Comparative study of using different electric motors in the electric vehicles. In 2008 18th international conference on electrical machines (pp. 1-5). IEEE.

[6] El-Shahat, A. (Ed.). (2023). Induction Motors-Recent Advances, New Perspectives and Applications: Recent Advances, New Perspectives and Applications.

[7] Hashemnia, N., & Asaei, B. (2008, September). Comparative study of using different electric motors in the electric vehicles. In 2008 18th international conference on electrical machines (pp. 1-5). IEEE.

[8] Kaleg, S., Hapid, A., & Kurnia, M. R. (2015). Electric vehicle conversion based on distance, speed and cost requirements. Energy Procedia, 68, 446-454.

พัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์

SOLAR EVAPORATIVE AIR COOLER

สุนทร เสี้ยวสกุล[1] พิเชษฐ นิลเนตร[2] รัฐพล ใบทอง[3]
Soonthon Siewsakul[1] Pichet Ninnette[2] Ratthaphon Baithong[3]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นายสุนทร เสี้ยวสกุล

Email: tomesoon1@gmail.com

[2] นายพิเชษฐ นิลเนตร

Email: Pichet25@gmail.com

[3] นายรัฐพล ใบทอง

Email: rbaithong@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ชุ้มนั่งบริเวณแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างพัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพพัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์
3. เพื่อศึกษาความพึงใจพัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

1. การอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) ให้ชุมชนหรือกลุ่มเป้าหมายเข้าใจหลักการทำงานและวิธีใช้งานพัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์

2. การจัดทำคู่มือการใช้งาน หลักการทำงานของพัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์ รูปเล่มเอกสารหรือแผ่นพับวิดีโอสอนการใช้งานในรูปแบบที่เข้าใจง่าย

3. การสร้างต้นแบบและศูนย์การเรียนรู้ในชุมชน ติดตั้ง พัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์ ในศูนย์ชุมชน วัด โรงเรียน หรือฟาร์มต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

พัดลมไอเย็นเป็นอุปกรณ์ทำความเย็นที่ทำงานโดยอาศัยหลักการระเหยของน้ำ (Evaporative Cooling) ซึ่งเป็นกระบวนการทางธรรมชาติที่สามารถลดอุณหภูมิอากาศได้โดยไม่ต้องใช้สารทำความเย็น

(Refrigerant) เหมือนเครื่องปรับอากาศทั่วไป ระบบพัดลมไอเย็นใช้พัดลมดูดอากาศร้อนผ่านแผ่นทำความเย็น (Cooling Pad) ที่ชุ่มไปด้วยน้ำ ทำให้น้ำระเหยและดึงความร้อนออกจากอากาศ ส่งผลให้อุณหภูมิของอากาศลดลงก่อนปล่อยออกมา

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศเป็นหนึ่งในปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตของมนุษย์อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในภูมิภาคที่มีอากาศร้อนและมีการใช้งานเครื่องปรับอากาศ (Air Conditioners) จำนวนมาก ซึ่งเครื่องปรับอากาศเป็นหนึ่งในอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานสูงและมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CO_2) ในการผลิตไฟฟ้า ทำให้เกิดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ในปี 2567 ประเทศไทยประสบกับสภาพอากาศที่ร้อนขึ้นในช่วงฤดูร้อน ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าในครัวเรือนและธุรกิจเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการใช้เครื่องปรับอากาศและพัดลม ที่เป็นอุปกรณ์หลักในการทำให้เกิดความเย็น ซึ่งมีผลกระทบทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและการเพิ่มการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

พลังงานทดแทนจากแสงอาทิตย์ (Solar Energy) ได้รับการยอมรับว่าเป็นแหล่งพลังงานที่สะอาดและยั่งยืน สามารถลดการพึ่งพาพลังงานฟอสซิลและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในโครงการนี้จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการลดผลกระทบจากการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงฤดูร้อน โดยเฉพาะการใช้พัดลมไอเย็นที่มีประสิทธิภาพในการทำความเย็นและการใช้พลังงานที่ต่ำกว่าเครื่องปรับอากาศ

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

ขอบเขตของพัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์

การพัฒนา พัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์ มีขอบเขตที่ชัดเจนเพื่อกำหนดแนวทางในการออกแบบทดสอบ และนำไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยสามารถแบ่งขอบเขตออกเป็น 4 ด้านหลัก ได้แก่ ขอบเขตด้านเทคนิค ขอบเขตด้านการใช้งาน ขอบเขตด้านพื้นที่ และขอบเขตด้านเวลา

1. ขอบเขตด้านเทคนิคใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 350-450 วัตต์ เพื่อจ่ายไฟให้พัดลมและระบบปั๊มน้ำ ระบบทำความเย็น: ใช้หลักการระเหยน้ำผ่าน Cooling Pad เพื่อช่วยลดอุณหภูมิอากาศ วัสดุและอุปกรณ์: เลือกใช้วัสดุที่มีความทนทาน เพื่อลดการเสื่อมสภาพจากสภาพอากาศ ประสิทธิภาพการลดอุณหภูมิ: ลดอุณหภูมิอากาศได้ประมาณ 5-10°C เมื่อเทียบกับอุณหภูมิแวดล้อม

2. ขอบเขตด้านการใช้งาน

กลุ่มเป้าหมาย: ชุมชนที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ พื้นที่เกษตรกรรม โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ และครัวเรือนที่ต้องการลดค่าไฟฟ้าระยะเวลาการทำงาน: สามารถทำงานได้ 6-10 ชั่วโมงต่อวัน โดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์

3. ขอบเขตด้านพื้นที่

สถานที่ทดลองและติดตั้ง : พื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ห่างไกลที่ไม่มีไฟฟ้า ฟาร์มเกษตรและโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ ครัวเรือนในเขตเมืองที่ต้องการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

4. ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาการพัฒนาและทดลอง: ประมาณ 3-6 เดือน

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

การพัฒนา พัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์ มีการดำเนินการตั้งแต่การออกแบบ ทดสอบ และประเมินผล ซึ่งสามารถสรุปผลที่ได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพในการทำความเย็น

ลดอุณหภูมิได้ 5-10°C เมื่อเทียบกับอุณหภูมิแวดล้อม

สามารถทำให้สภาพอากาศเย็นลงโดยใช้หลักการระเหยน้ำผ่าน Cooling Pad

2. ความสามารถในการใช้งาน

ใช้งานได้จริงใน พื้นที่ห่างไกลที่ไม่มีไฟฟ้า หรือมีไฟฟ้าใช้จำกัด

รูปภาพที่ 1 พัดลมปรับอากาศพลังงานแสงอาทิตย์

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผู้ใช้งานพัดลมในครัวเรือน หรือพื้นที่ที่มีแสงแดดแรง และต้องการลดค่าไฟฟ้า พื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ห่างไกลที่ไม่มีไฟฟ้า ฟาร์มเกษตรและโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ที่ต้องการควบคุมอุณหภูมิ
ครัวเรือนในเขตเมืองที่ต้องการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

พัดลมไอเย็นพลังงานแสงอาทิตย์เป็น นวัตกรรมที่ช่วยลดอุณหภูมิอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องพึ่งพาไฟฟ้าจากระบบสายส่ง ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เหมาะสำหรับการใช้งานในครัวเรือน พื้นที่ชนบท ฟาร์มเกษตร และโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ ซึ่งช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ใช้งานในหลายภาคส่วน เหมาะสำหรับ เกษตรกร, โรงเรือนเลี้ยงสัตว์, ร้านค้า, ครัวเรือนทั่วไป มีความสามารถในการทำงานได้อย่างมีเสถียรภาพ แม้อยู่ในพื้นที่ที่มีอากาศร้อนจัด

2.7 ข้อเสนอแนะ

-

2.8 เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2565). พลังงานแสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ในประเทศไทย. กระทรวงพลังงาน.

ธนากร จวงเจิม, พศวัต ไกรศรีสมบัติ. (2561). ระบบอนุรักษ์พลังงานจากพัดลมไอเย็น

Smith, J., & Brown, R. (2020). Solar-powered evaporative cooling systems: Design and efficiency analysis. Renewable Energy Journal, 45(2), 123-135.

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2563). เทคโนโลยีการทำความเย็นแบบประหยัดพลังงานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พลังงานสะอาด

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV

DEVELOPMENT OF THE ELECTRIC TRICYCLE DRIVE SYSTEM FOR STREET FOOD KOTAKA EV

เปรม เพ็งยอด [1] คงศักดิ์ มากซุง [2] สุเมธ เฉลิมพันธ์ [3] ธนากร เหลาอ่อน [4]
แก้ว คงอินทร์ [5] เกสรา เพ็ชรนาดี [6]
Pram Pangyod[1] Kongsak Maksung [2] Sumet Chalermphan [3] Thanakorn Lao-on 4[4]
Kaew Koing-in [5] Kesara Petchanadee [6]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] เปรม เพ็งยอด วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: emutkotaka@gmail.com

[2] คงศักดิ์ มากซุง วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: kongsak.m@nkstec.ac.th

[3] สุเมธ เฉลิมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: Ch.Sumet17@gmail.com

[4] ธนากร เหลาอ่อน วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: thanakorn3957@gmail.com

[5] แก้ว คงอินทร์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: kaewog0@gmail.com

[6] เกสรา เพ็ชรนาดี วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

Email: Ketsaraphetnadi@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food Kotaka EV นวัตกรรมนี้มุ่งเน้นการนำนวัตกรรมเทคโนโลยีระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้ามาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์แก่แหล่งหรือชุมชนในพื้นที่เป้าหมาย โดยเฉพาะในเขต ศูนย์พัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งได้รับการสนับสนุนภายใต้งบประมาณประจำปี พ.ศ. 2566 – 2570 ของจังหวัดนครสวรรค์โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร การพัฒนากำลังคน (Up Skill, Re Skill, New Skill) ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า โดยได้รับการสนับสนุนและร่วมมือจากหลายหน่วยงานสำคัญ ได้แก่

สำนักงานพลังงานจังหวัดนครสวรรค์

วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

โครงการนี้จะช่วยยกระดับศักยภาพของชุมชนให้สามารถนำระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้ามาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงสนับสนุนการพัฒนากำลังคนเพื่อรองรับความก้าวหน้าของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

เพื่อพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

การถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV ภายใต้โครงการ พัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ในช่วงปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 – 2570 ดำเนินการโดย สำนักงานพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ เพื่อพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในจังหวัดนครสวรรค์

โครงการนี้สอดคล้องกับ แผนพัฒนาจังหวัดนครสวรรค์ พ.ศ. 2566 – 2570 ภายใต้ประเด็นที่ 4 "การพัฒนาพลังงานทดแทน โครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า" โดยมุ่งเน้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการใน 3 ด้านหลัก ได้แก่

1. Up Skill – อบรมเพิ่มทักษะด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ให้กับช่างเทคนิค ผู้ประกอบการ นักเรียน นักศึกษา และประชาชน จำนวน 100 คน

2. Re Skill – อบรมปรับปรุงทักษะใหม่ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า สำหรับกลุ่มเป้าหมายเดียวกัน จำนวน 100 คน

3. New Skill – อบรมสร้างทักษะใหม่ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรม จำนวน 80 คน

โครงการนี้มุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาองค์ความรู้และศักยภาพด้านยานยนต์ไฟฟ้าในจังหวัดนครสวรรค์ ตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมและสังคมในอนาคต

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบัน อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) มีบทบาทสำคัญในการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและพัฒนาระบบขนส่งที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศไทยที่มีการส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานรองรับยานยนต์ไฟฟ้าตามแผนพลังงาน

แห่งชาติ และแผนพัฒนาจังหวัดนครสวรรค์ พ.ศ. 2566 – 2570 ซึ่งให้ความสำคัญกับพลังงานทดแทนและการพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยี (กระทรวงพลังงาน, 2566; แผนพัฒนาจังหวัดนครสวรรค์, 2566) [1] [2]

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV” มีเป้าหมายในการพัฒนาเทคโนโลยีขับเคลื่อนสำหรับรถสามล้อไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ประกอบการขนาดเล็ก เช่น กลุ่มร้านค้าเคลื่อนที่ (Street Food) ซึ่งต้องการลดต้นทุนด้านพลังงาน และเพิ่มความคล่องตัวในการดำเนินธุรกิจ รถสามล้อไฟฟ้าถือเป็นโซลูชันที่เหมาะสม เนื่องจากสามารถลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ลดมลพิษทางอากาศ และสอดคล้องกับนโยบายส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศ [3]

ความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม นวัตกรรมระบบขับเคลื่อนสำหรับรถสามล้อไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นในโครงการนี้มีความสำคัญในหลายด้าน ได้แก่

1. ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

- สนับสนุนการใช้พลังงานสะอาด ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และลดมลพิษทางอากาศ

- ช่วยลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2566)

2. ด้านเศรษฐกิจและสังคม

- ส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในภาคธุรกิจขนาดเล็ก เช่น กลุ่ม Street Food และธุรกิจท่องเที่ยว

ลดต้นทุนการดำเนินงานของผู้ประกอบการ และเพิ่มโอกาสการเข้าถึงเทคโนโลยีสำหรับชุมชน

3. ด้านการพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยี

- ถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้าด้วยมอเตอร์ BLDC ให้กับโครงการ “พัฒนากำลังคนรู้จริงทุกเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า”

- สนับสนุนการพัฒนาทักษะบุคลากรในอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ผ่านการอบรม Up Skill, Re Skill และ New Skill ให้กับช่างเทคนิค นักศึกษา และประชาชน

โครงการนี้ได้รับการสนับสนุนและนำไปใช้ประโยชน์ในหน่วยงานสำคัญ ได้แก่

1. ศูนย์พัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาร่วมกับพลังงานจังหวัดนครสวรรค์ เพื่อพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

2. แผนกวิชาช่างยนต์ และแผนกวิชาช่างยานยนต์ไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์ เพื่อเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยี

แนวทางการถ่ายทอดองค์ความรู้

โครงการได้กำหนดแนวทางการถ่ายทอดความรู้ผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง รวม 280 คน ได้แก่

- อบรม Up Skill ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (100 คน)
- อบรม Re Skill ปรับปรุงทักษะด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (100 คน)
- อบรม New Skill พัฒนาทักษะใหม่ด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (80 คน)

ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV ไม่เพียงแต่ช่วยสนับสนุนการใช้พลังงานสะอาดและพัฒนาเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่น แต่ยังเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนากำลังคนด้านยานยนต์ไฟฟ้าให้สอดคล้องกับแนวโน้มอุตสาหกรรมแห่งอนาคต [4]

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV เป็นการแปลงแปลงรถยนต์เป็นรถยนต์ไฟฟ้า หรือ EV Conversion ตามหลักวิศวกรรมยายนต์ เพื่อการขับขี่ด้วยความปลอดภัย มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการใช้งานจริง แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ดังนี้

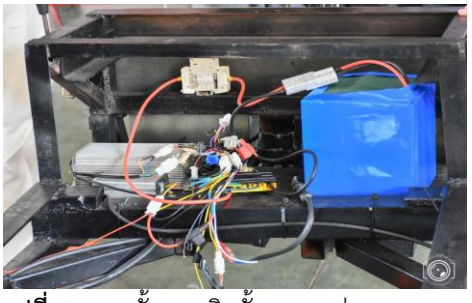
1. ศึกษาสถาพปัญหา และทำการแปลงรถยนต์เป็นรถยนต์ไฟฟ้า หรือ EV Conversion ตามหลักวิศวกรรมยานยนต์

รูปที่ 1 แสดงขั้นตอนการดัดแปลง หรือ EV Conversion

2. การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV

รูปที่ 2 แสดงขั้นตอนติดตั้งระบบขับเคลื่อน

รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่าง



รูปที่ 4 แสดงขั้นตอนติดตั้งระบบกล่องควบคุมและแบตเตอรี่

รูปที่ 5 แสดงขั้นตอนติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์

รูปที่ 6 แสดงขั้นตอนการทดสอบอุปกรณ์แบตเตอรี่

รูปที่ 7 แสดงขั้นตอนการทดสอบอุปกรณ์และต่างๆ

รูปที่ 8 แสดงขั้นตอนติดตั้งโครงสร้างและตัวถัง

รูปที่ 9 แสดงขั้นตอนติดตั้งโครงสร้างและตัวถัง

3. เทคโนโลยีต้นแบบระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV

รูปที่ 10 แสดงต้นแบบระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV ซึ่งจะสอดคล้องกับบทความวิจัย หรือวิทยานิพนธ์ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. บทความวิจัย เรื่อง Evaluation of Electrification of 4W Light Commercial Vehicle บทความนี้นำเสนอ เกี่ยวกับการขนส่งทางถนนเป็นแหล่งปล่อยก๊าซ CO_2 หลักในภาคการขนส่งของอินเดีย โดยยานพาหนะในประเทศใช้พลังงานถึง 90% ของพลังงานทั้งหมดในอุตสาหกรรมขนส่ง ซึ่ง 45% ของพลังงานดังกล่าวถูกใช้สำหรับการขนส่งสินค้า ปัจจุบัน น้ำมันปิโตรเลียมเป็นแหล่งพลังงานหลักสำหรับการขนส่งทางถนน และส่วนใหญ่ต้องนำเข้า เนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อมและราคาน้ำมันที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้จำเป็นต้องเปลี่ยนไปใช้ระบบขับเคลื่อนทางเลือก ยานยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) สามารถดัดแปลงเป็นรถยนต์ไฟฟ้า (EV Retrofitting) เพื่อช่วยลดการปล่อยมลพิษในภาคการขนส่ง งานวิจัยนี้ศึกษากระบวนการดัดแปลงรถบรรทุกขนาดเล็ก (4W Light Commercial Vehicle) ให้เป็นรถยนต์ไฟฟ้า ตามมาตรฐานการดัดแปลงยานยนต์ในอินเดีย รวมถึงการวิเคราะห์สมรรถนะของรถผ่านการคำนวณเชิงตัวเลข และเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างรถ ICE, รถที่ดัดแปลงเป็น EV และรถ EV ใหม่ผลการศึกษาพบว่า รถที่ได้รับการดัดแปลงมีสมรรถนะดีกว่ารถ ICE และมีต้นทุนต่ำกว่ารถ EV ใหม่ [5]

2. บทความวิจัย เรื่อง Design and Development of Motor Controller and Electronic Differential System for Electric Vehicle Conversion บทความนี้นำเสนอ เกี่ยวกับความพยายามระดับประเทศในการปรับปรุงคุณภาพอากาศได้กระตุ้นความสนใจในการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่สามารถดำเนินต่อไปในระยะยาว รถยนต์พลังงานแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle - BEV) ไม่เพียงแต่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังเป็นทางเลือกที่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เนื่องจากราคาของรถยนต์ไฟฟ้าที่วางจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ยังค่อนข้างสูง โครงการนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การดัดแปลงรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในให้กลายเป็นรถยนต์ไฟฟ้าเต็มรูปแบบ (BEV) โดยครอบคลุมทั้งการ

ออกแบบและการติดตั้งอุปกรณ์จริง โครงการเริ่มต้นจาก การถอดเครื่องยนต์สันดาปภายในและชุดประกอบที่เกี่ยวข้อง ออกจากรถยนต์เชิงพาณิชย์ (Suzuki Mehran) จากนั้นดำเนินการออกแบบและพัฒนา ตัวควบคุม EV (EV Controller), ความเป็นไปได้ในการใช้เฟืองท้ายที่พบได้ทั่วไป และการพัฒนาระบบส่งกำลังไฟฟ้า (EDS) หากจำเป็น หลังจากนั้นจะดำเนินการติดตั้ง ชุดอุปกรณ์ EV และระบบเสริมที่จำเป็น จนกระทั่งสามารถทดสอบและปรับปรุงระบบที่ออกแบบให้สามารถใช้งานได้จริงบนรถยนต์ที่กำหนด [6]

3. บทความวิจัย เรื่อง Trends and Challenges in Electric Vehicle Motor Drivelines - A Review บทความนี้นำเสนอ เกี่ยวกับ ความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพของยานยนต์ไฟฟ้า (EV) และผลกระทบของการกำหนดค่าระบบส่งกำลัง (driveline) ที่มีประสิทธิภาพต่อสมรรถนะของรถยนต์ จึงได้มีการศึกษาวิจัยเบื้องต้นเกี่ยวกับหัวข้อนี้ งานวิจัยนี้วิเคราะห์ระบบส่งกำลังของยานยนต์ไฟฟ้าอย่างละเอียด พร้อมนำเสนอรูปแบบมอเตอร์ที่มีแนวโน้มเหมาะสมกับการใช้งานใน EV นอกจากนี้ ยังได้พิจารณาข้อดีและข้อเสียของมอเตอร์ไฟฟ้าแต่ละประเภทจากมุมมองของระบบโดยรวม ในปัจจุบันรถยนต์ไฟฟ้าที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่ใช้ มอเตอร์แม่เหล็กถาวร (Permanent Magnet Motor) หรือมอเตอร์เหนี่ยวนำแบบเดี่ยว (Single Induction Motor) ควบคู่กับระบบส่งกำลังที่มีเฟืองท้ายแบบมาตรฐาน จากข้อมูลเหล่านี้ งานวิจัยได้ทำการทบทวนเชิงองค์รวม โดยรวมถึง การกำหนดค่าระบบส่งกำลังและประเภทของแบตเตอรี่ที่แตกต่างกัน พร้อมทั้งเสนอให้มีการประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของมอเตอร์ภายใต้ มาตรฐานรูปแบบการขับขี่ (Standardized Driving Cycle) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและสามารถนำไปใช้พัฒนา EV ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [7]

4. บทความวิจัย เรื่อง Electric vehicle conversion based on distance, speed and cost requirements บทความนี้นำเสนอ เกี่ยวกับ การตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้นได้นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หนึ่งในเทคโนโลยีดังกล่าวคือ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (EV) ซึ่งมีแนวคิดการปล่อยมลพิษเป็นศูนย์ (Zero Emission) อันเป็นผลจากระบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แนวคิดการปล่อยมลพิษเป็นศูนย์สามารถนำมาใช้ได้ทั้งใน รถ EV ที่ผลิตขึ้นมาโดยตรง และการดัดแปลง (Conversion) รถยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นรถไฟฟ้า การดัดแปลงรถยนต์ให้เป็น EV เป็นทางเลือกการลงทุนที่คุ้มค่า เนื่องจากข้อจำกัดด้านการเงินและตัวเลือกของรถยนต์ไฟฟ้าใหม่ที่ยังมีจำกัด ประสิทธิภาพของการดัดแปลงรถ EV ขึ้นอยู่กับ 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ระยะทางการเดินทาง ความเร็ว และต้นทุน

ระยะทางเดินทาง: สามารถกำหนดตามความจุของแบตเตอรี่ โดยใช้สูตร ความจุแบตเตอรี่ ÷ อัตราการใช้พลังงานต่อกิโลเมตร เพื่อคำนวณระยะทางที่วิ่งได้จากแบตเตอรี่เต็มจนถึงระดับต่ำสุด

ความเร็ว: ขึ้นอยู่กับกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้า หากต้องการความเร็วสูงขึ้น จำเป็นต้องเพิ่มกำลังของมอเตอร์ ซึ่งจะส่งผลต่อแรงดันไฟฟ้าและกระแสของระบบ จึงมีผลต่อสเปคของแบตเตอรี่

ต้นทุน: เป็นข้อจำกัดสำคัญที่ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของระยะทางและความเร็ว โดยเฉพาะแบตเตอรี่ ซึ่งคิดเป็น 20-50% ของต้นทุนการดัดแปลง ขึ้นอยู่กับประเภทของแบตเตอรี่

ดังนั้น หากต้องการลดต้นทุนการดัดแปลง EV ควรเริ่มจากการเลือกแบตเตอรี่ก่อน แล้วจึงกำหนดส่วนประกอบของระบบขับเคลื่อนให้เหมาะสม [8]

5. บทความวิจัย เรื่อง Battery electric vehicles: Progress, power electronic converters, strength (S), weakness (W), opportunity (O), and threats (T) บทความนี้นำเสนอเกี่ยวกับการพึ่งพาเครื่องยนต์สันดาปภายใน (ICE) กำลังลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากการพัฒนาอย่างรวดเร็วของ ยานยนต์ไฟฟ้า (EVs) ในอุตสาหกรรมยานยนต์ มอเตอร์ไฟฟ้ากำลังเข้ามาแทนที่ระบบพลังงานแบบดั้งเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบขับเคลื่อนและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ระบบขับเคลื่อนสมัยใหม่เหล่านี้ได้รับการออกแบบให้ใช้พลังงานจาก แบตเตอรี่หรือซุปเปอร์คาปาซิเตอร์เท่านั้น โดยมีแหล่งพลังงานหลักดังนี้ รถยนต์ไฟฟ้าแบบเสียบปลั๊ก (Plug-in EVs): แบตเตอรี่สามารถชาร์จไฟจากกระแสไฟฟ้าสลับ (AC) ผ่านโครงข่ายไฟฟ้ารถยนต์ไฮบริด (Hybrid EVs): ยังคงมีเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นแหล่งพลังงานเสริม การเบรกแบบสร้างพลังงานกลับคืน (Regenerative Braking): ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานจลน์กลับมาเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อชาร์จแบตเตอรี่ งานวิจัยนี้นำเสนอ ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับประเภทของยานยนต์ไฟฟ้า, รายละเอียดเกี่ยวกับระบบแปลงพลังงานไฟฟ้าใน BEV และการวิเคราะห์ SWOT (จุดแข็ง, จุดอ่อน, โอกาส และความเสี่ยง) ของยานยนต์ไฟฟ้า นอกจากนี้ ยังกล่าวถึงแนวโน้มของ BEV ในอุตสาหกรรมยานยนต์ในอนาคต [9]

คณะผู้วิจัยได้นำแนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ดังกล่าว นำมาพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food Kotaka EV ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

- สำรวจปัญหาของรถสามล้อเครื่องยนต์เดิม เช่น มลพิษทางอากาศ ค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิง และเสียงรบกวน
- ศึกษาความต้องการของผู้ประกอบการร้านค้า Street Food ในแง่ของระยะทางการวิ่ง การบรรทุกสินค้า และความสะดวกในการชาร์จพลังงาน
- วิเคราะห์ข้อจำกัดด้านกฎหมายและมาตรฐานความปลอดภัยของรถสามล้อไฟฟ้า

2. การออกแบบระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า

- เลือกประเภทมอเตอร์ไฟฟ้าที่เหมาะสม เช่น มอเตอร์แบบ DC Brushless หรือ PMSM
- ออกแบบระบบส่งกำลังให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของ Street Food Kotaka EV
- กำหนดขนาดและประเภทของแบตเตอรี่ที่สามารถรองรับการใช้งานทั้งวันและชาร์จได้สะดวก

- พัฒนาโครงสร้างแชสซีส์และระบบกันสะเทือนให้รองรับน้ำหนักของสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การพัฒนาและทดสอบต้นแบบ

- สร้างต้นแบบรถสามล้อไฟฟ้าพร้อมติดตั้งระบบขับเคลื่อนและแบตเตอรี่
- ทดสอบประสิทธิภาพของมอเตอร์และระยะทางการใช้งานต่อการชาร์จหนึ่งรอบ
- ปรับแต่งระบบควบคุมพลังงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
- ทดลองการใช้งานจริงในสภาพแวดล้อมของ Street Food และเก็บข้อมูลเพื่อปรับปรุง

4. การปรับปรุงและเพิ่มฟังก์ชันการใช้งาน

- ติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์เสริมเพื่อลดการใช้พลังงานจากแหล่งไฟฟ้าภายนอก
- พัฒนาระบบ Smart Dashboard ที่สามารถแสดงข้อมูลแบตเตอรี่ สถานะการชาร์จ และพฤติกรรมการขับขี่
- ปรับปรุงระบบเบรกและระบบกันสะเทือนให้รองรับน้ำหนักสินค้าพร้อมทั้งให้ความปลอดภัยสูงสุด

5. การผลิตและขยายผลเชิงพาณิชย์

- พัฒนาโมเดลการผลิตที่สามารถลดต้นทุนโดยไม่ลดคุณภาพ
- ศึกษาตลาดและหาช่องทางการจัดจำหน่ายที่เหมาะสม
- ประสานความร่วมมือกับภาครัฐและเอกชนเพื่อส่งเสริมการใช้รถสามล้อไฟฟ้าในภาคธุรกิจ

6. การบำรุงรักษาและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

- จัดทำคู่มือการดูแลรักษาและการใช้งานสำหรับผู้ประกอบการ Street Food
- พัฒนาเครือข่ายศูนย์บริการสำหรับการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนอะไหล่
- เก็บข้อมูลการใช้งานเพื่อนำไปปรับปรุงรุ่นต่อไปให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

แนวทางนี้ช่วยให้ Street Food Kotaka EV มีระบบขับเคลื่อนที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และคุ้มค่าต่อการลงทุนของผู้ประกอบการ Street Food ในระยะยาว

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ศึกษา ข้อมูล เกี่ยวกับ กฎระเบียบ ประกาศกรมการขนส่งทางบก เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนรถตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์ พ.ศ. 2563 เรื่อง กำหนดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในการขับเคลื่อนรถ โดยมีรายละเอียด ดังนี้ ที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า จะต้องมีกำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4 kW และสามารถขับเคลื่อนรถให้มีความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 km/h ต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที”

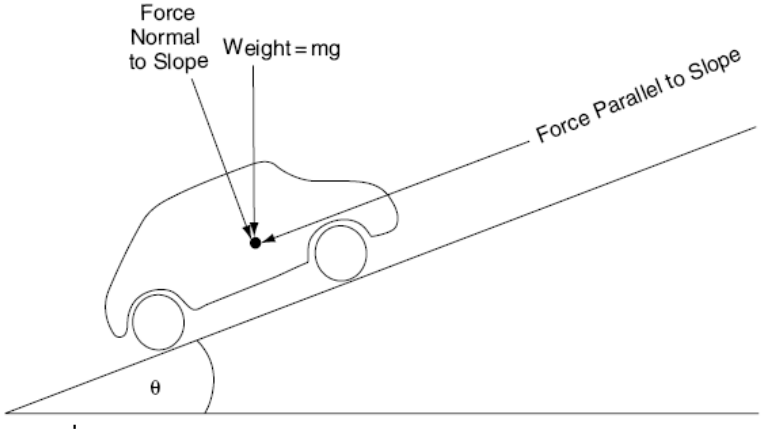
2.3.2 ออกแบบระบบกำลังในยานยนต์ไฟฟ้า (Design power systems for electric vehicles) ซึ่งมีขบวนการ 5 ขั้น (EV power train design 5 Steps)

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (Clarify EV specification)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจำเพาะ (Clarify EV specification) สำหรับการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV

ข้อมูลจำเพาะ	รายละเอียด
ระบบขับเคลื่อน	มอเตอร์ BLDC
กำลังมอเตอร์	3 - 10 kW ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งาน
ประเภทแบตเตอรี่	72V 35Ah LiFePO4
ความเร็วสูงสุด Speed (v)	70 km/h
เวลาเร่งความเร็วถึงความเร็วสูงสุด	10 sec
น้ำหนักรวมของรถ Gross Vehicle Weight (G.V.W.)	850 kg

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาขนาดระบบขับเคลื่อน (Calculate motor size) โดยการออกแบบระบบขับเคลื่อน (Motor) ตามหลักวิศวกรรมยานยนต์และสอดคล้องกับกรมการขนส่งทางบก



รูปที่ 11 แสดงวิธีการคำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์

คำนวณหากำลังพิกัด (Rated Power) ของมอเตอร์ ขั้นตอนนี้จะต้องคำนวณค่าแรงที่จะทำให้รถขับเคลื่อนไปตามสมรรถนะที่ต้องการ คือต้องมีแรงฉุดได้พอที่จะชนะแรงต้านอย่างน้อยคือแรงต้านทานการหมุน (rolling resistance, F_{rr}) แรงที่ใช้ไต่เนิน (climb a grade, F_{gr}) แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (accelerate to final velocity, F_{ac}) และแรงต้านอากาศ (air drag force, F_{ad})

สมการ $$\boldsymbol{F_{tt} = F_{rr} + F_{gr} + F_{ac} + F_{ad}}$$ **(1)**

เมื่อ F_{tt} คือ ผลรวมของแรงทั้งหมดเพื่อให้รถเคลื่อนที่ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{rr} คือ แรงต้านทานการหมุน (Rolling resistance) (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{gr} คือ แรงที่ใช้ไต่เนิน (มีสัดส่วนของแรงโน้มถ่วง mg ตามที่กำหนดโดยมุม θ)

F_{ac} คือ แรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

F_{ad} คือ แรงต้านอากาศ (มีหน่วยเป็น นิวตัน: N)

1. หาแรงแรงฉุด หรือแรงลาก ให้รถมีความเร็วคงที่ (F_{rr})

1.1 กรณีทางระนาบ หรือไม่มีความลาดชันของถนน

จากสมการ $F_{rr} = G_{vw} \times C_{rr}$

$= 850 \times 9.81 \times 0.012$

$= 100.06$ N

โดย G_{vw} = น้ำหนักรถรวมผู้โดยสารเท่ากับมวลรวมคูณค่าความโน้มถ่วงโลก

G_{rr} = ค่าสัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุน (0.012 ถนนแอสฟัลต์)

g = ความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

1.2 กรณีทางไต่ระดับ (ไม่มีความลาดชันของถนน)

จากสมการ $F_{rr} = G_{vw} \cos(\theta) \times C_{rr}$

$= 850 \cos(10^o) \times C_{rr}$

$= 850 \times 9.81 \times 0.9848 \times 0.012$

$= 98.54$ N

2. คำนวณหาแรงที่ใช้ไต่ระดับ (F_{gr}) หรือ แรงที่ใช้ไต่ระดับ

จากสมการ $F_{gr} = G_{vw} \sin(\theta)$

$= 850 \sin(10^o)$

$= 850 \times 9.81 \times 0.1736$

$= 1447.56$ N

3. คำนวณหาแรงที่ใช้ในการเร่งให้ได้ความเร็วที่กำหนด (F_{ac})

จากสมการ $F_{ac} = \frac{G_{vw} \times (V_2 - V_1)}{g \times t_A}$

$= \frac{850\ X\ 9.81 \times (19.44 - 0)}{850 \times 10}$

= 1,652.4 N

เมื่อ V_2 = ความเร็วหลังการเร่งจากหยุดนิ่ง เท่ากับ 70 km/h

$V_2 = \frac{70 \times 1000}{3600} = 19.44\ m/s$

V_1 = ความเร็วสูงสุดขั้นสุดท้าย เท่ากับ 0 m/sec

t_A = เวลาที่ใช้เร่งรถจากหยุดนิ่งถึงความเร็วที่ต้องการ (10 วินาที)

g = ค่าอัตราความโน้มถ่วงโลก เท่ากับ 9.81 m/s^2

ดังนั้น แรงที่ใช้ในการเร่ง (F_{ac}) เพื่อให้ได้ความเร็ว 19.44 m/s ภายใน 10 วินาที คือ 1,652.4 N

4. คำนวณหาแรงต้านอากาศ (F_{ad})

จากสมการ $F_{ad} = 1/2\rho C_d A V^2$

$= ½ \times 1.2 \times 0.5 \times 2.1 \times (19.44)^2$

= 198.40 N

เมื่อ ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานอากาศ (C_d) = 0.5

อากาศที่มีความหนาแน่น (ρ) = 1.2 kg/m^3

พื้นที่ส่วนหน้าของรถ (A) = 2.1 m^2

รถมีความเร็ว (V) = 19.44 m/s

ดังนั้น แรงต้านอากาศ (F_{ad}) ที่กระทำต่อรถที่ความเร็ว 19.44 m/s (หรือ 70 km/h) คือ 198.40 N

รวมแรง (F_{tt}) ทั้งหมดจะคำนวณได้ค่าแรงผลักหรือลาก ซึ่งต่อไปจะใช้ในการนำไปคำนวณหาแรงบิด (torque) ที่ล้อขับเคลื่อน

จากสมการ $F_{tt} = F_{rr} + F_{ge} + F_{ac} + F_{ad}$

$= 98.54 + 1447.56 + 1,652.4 + 198.40$

= 3,396.90 N

ดังนั้น รวมแรงทั้งหมดที่ต้องใช้ในการเคลื่อนที่ (แรงผลักหรือลาก) (F_{tt}) คือ 3,396.90 N

5. คำนวณหาแรงบิดที่ล้อ (τ_w)

1. แรงบิดที่ล้อ

เมื่อ F_{tt} คือ แรงทั้งหมดที่ทำให้รถเคลื่อนที่ = 3,396.90 N

r_ω คือรัศมีล้อ (ซึ่งคือครึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลางล้อรวมยาง)

ขนาดล้อ 15 นิ้ว ขนาดของยาง เช่น 195/65R15

195 = ความกว้างของยาง (mm)

65 = อัตราส่วนความสูงของแก้มยางต่อความกว้าง (%)

15 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกระทะล้อ (นิ้ว)

เส้นผ่านศูนย์กลางล้อรวมยาง=ขนาดกระทะล้อ+2×ความสูงแก้มยาง จะได้เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5m รัศมี 0.25m และเส้น รอบวง 1.57m

R_f = แฟคเตอร์การเสียดทานระหว่างเพลากับลูกปืนกำหนดให้เป็น 1.1

จากสมการ $\boldsymbol{\tau_W} = F_{tt} \times R_w \times R_f$

$= 3{,}396.90 \times 0.25 \times 1.1$

$= 934.14$ N**.m**

ดังนั้น แรงบิดที่เพลาแกนหนึ่ง คือ 934.14/2 = 467.07 N·m

6. การเลือกมอเตอร์

จากสมการ $P_m = \tau_{max} \times \omega$

1. แปลงความเร็วเชิงมุม ($\boldsymbol{\omega}$) จาก rpm เป็น rad/s

$$\omega = 2\pi \times rpm/60$$
$$\omega = 2\pi \times 3000/60 = 314.16\, rad/sec$$

เมื่อ ω = ความเร็วเชิงมุมของมอเตอร์เมื่อมีความเร็วในการหมุนล้อที่ต้องการประมาณ 3,000 rpm (รอบต่อนาที)

2. คำนวณแรงบิดสูงสุด (τ_{max}) โดยใช้สมการ

$$\tau_{max} = \frac{P_m}{\omega} = \frac{4000}{314.16} = 12.73\, N.m$$

จากสมการ $P_m = \tau_{max} \times \omega$

$$P_m = 12.75 \times 314.16 = 4005.54 = 4kW$$

สรุปสามารถเลือก มอเตอร์ขนาด 4000W ที่มีความเร็วหมุนที่ 3,000 rpm จะสามารถสร้าง แรงบิดสูงสุด ที่ 12.73 N·m.

ขั้นตอนที่ 3 ออกแบบระบบชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU)

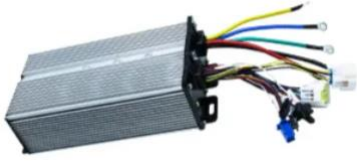
การพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV ได้เลือกระบบขับเคลื่อนโดยมีมอเตอร์เป็นต้นกำลัง แทนเครื่องยนต์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. เพลาขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า ขับด้วยมอเตอร์ BLDC 72V 5000W

รูปที่ 12 แสดง เพลาขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า ขับด้วยมอเตอร์ BLDC

2. เลือกกล่องควบคุม (Controllers)

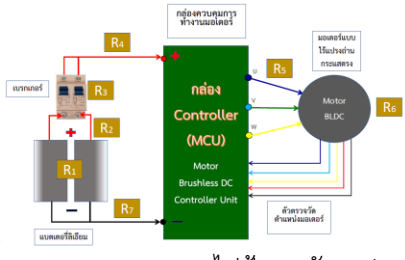
กล่องควบคุม (Controllers) ของรถยนต์ไฟฟ้าที่มีระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV จะต้องมีชุดควบคุมไฟฟ้ากำลัง (Power Control Unit หรือ PCU) ให้กับมอเตอร์



รูปที่ 13 แสดงกล่องควบคุม (Controllers)

3. ออกแบบวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง (HV circuit)

วงจร HV เป็นพื้นฐานสำคัญในการทำงานของระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV โดยกระจายพลังงานจากแบตเตอรี่ไปยังมอเตอร์และส่วนประกอบสำคัญอื่น ๆ



รูปที่ 14 แสดง ออกแบบวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง (HV circuit)

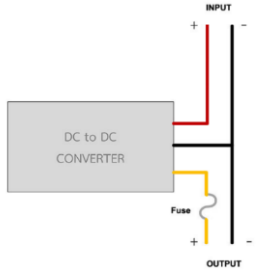
การกำหนดค่าและส่วนประกอบหลัก

- การเชื่อมต่อแบตเตอรี่ เริ่มต้นที่ขั้วแบตเตอรี่พร้อมสวิตช์ความปลอดภัย โดยที่ BAT+ และ BAT- ถูกนำไปใช้ในตอนแรก คุณลักษณะด้านความปลอดภัยที่สำคัญที่นี่คือสวิตช์ความปลอดภัยบนสาย BAT- ซึ่งช่วยให้สามารถตัดการเชื่อมต่อได้ทันทีในกรณีฉุกเฉิน เพื่อความปลอดภัย เนื่องจากวงจร 12V ใช้ B- เดียวกัน

- ข้อกำหนดของสายเคเบิล สายไฟที่วิ่งจากแบตเตอรี่ไปยังคอนโทรลเลอร์มีขนาด AWG4 โดยมีพื้นที่หน้าตัด 25 มม.² สามารถรองรับความต้องการกระแสไฟฟ้าสูงของระบบได้

- การกระจายพลังงาน จากขั้วบวกของแบตเตอรี่ รีเลย์จะเชื่อมต่อแบบขนานกับสวิตช์กุญแจหลัก (key) การตั้งค่านี้ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าไปยังระบบ เพื่อให้แน่ใจว่าพลังงานจะมีเฉพาะเมื่อการจุดระเบิดทำงาน

- การปรับแรงดันไฟฟ้า ตัวแปลง DC-DC ลดแรงดันไฟฟ้าจาก 72V เป็น 12V ซึ่งจำเป็นสำหรับการจ่ายพลังงานให้กับระบบเสริมของรถจักรยานยนต์ กระบวนการลดขั้นตอนนี้มีความสำคัญต่อความเข้ากันได้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาตรฐานของยานพาหนะ ซึ่งทำงานที่แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า



รูปที่ 15 แสดง DC-DC ใช้ลดแรงดัน DC 72V ให้เป็นไฟกระแสตรง DC 12V

- มาตรการความปลอดภัย: ฟิวส์ 10A ถูกวางไว้ที่เอาต์พุตของตัวแปลง DC-DC เพื่อป้องกันวงจร 12V จากกระแสเกิน ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายหรือไฟฟ้าลัดวงจร

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery)

1. คำนวณแบตเตอรี่

จาก

$$E = V \times Ah$$

เมื่อ E = พลังงานของแบตเตอรี่ (Wh หรือ kWh)

V = แรงดันของแบตเตอรี่ (72V)

Ah = ความจุของแบตเตอรี่ (35Ah)

แบตเตอรี่ 72V 35Ah

$$E = 72 \times 35$$

$$= 2520\,Wh = 2.52\,kWh$$

พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 2520Wh หรือ 2.52kWh

2. คำนวณกำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน (Average Power Consumption)

จากข้อมูล กำลังสูงสุดของมอเตอร์ = 4 kW)

โดยทั่วไป รถยนต์ไฟฟ้าไม่ได้ใช้กำลังสูงสุดตลอดเวลา เราจะพิจารณาว่า โหลดเฉลี่ยอยู่ที่ 50% ของกำลังสูงสุด 0.5×4 = 2 kW

กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 2 kW (เมื่อใช้งานที่ 50% ของกำลังสูงสุด)

3. คำนวณระยะเวลาการใช้งานแบตเตอรี่ (Ride Time per Charge)

$$t = \frac{E}{P_{\text{เฉลี่ย}}} = \frac{2.52kW}{2kW} \quad \text{t} \approx 1.26 \text{ ชั่วโมง} = 75.6 \text{ นาที}$$

เมื่อ t = พลังงานของแบตเตอรี่ (Wh หรือ kWh)

E = พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 2520 Wh หรือ 2.52 kWh

$P_{เฉลี่ย}$ = กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 2000W หรือ 2kW

4. คำนวณระยะทางที่วิ่งได้

$$Ramge = \frac{E}{P_{\text{เฉลี่ย}}} \times V = \frac{2.52\text{kW}}{2kW} \times 70km/h$$
$$= 88.2 \text{ Km}$$

เมื่อ V = ระยะทางที่วิ่งได้ Km

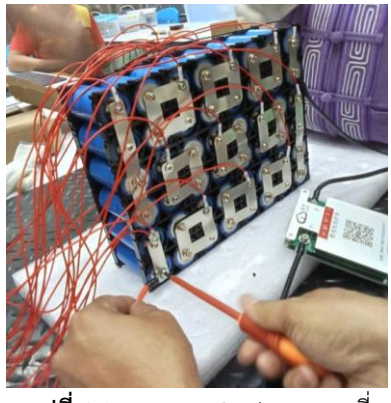
E = พลังงานที่เก็บได้ในแบตเตอรี่ = 2520Wh หรือ 2.52kWh

$P_{เฉลี่ย}$ = กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้งาน ≈ 2000W หรือ 2kW

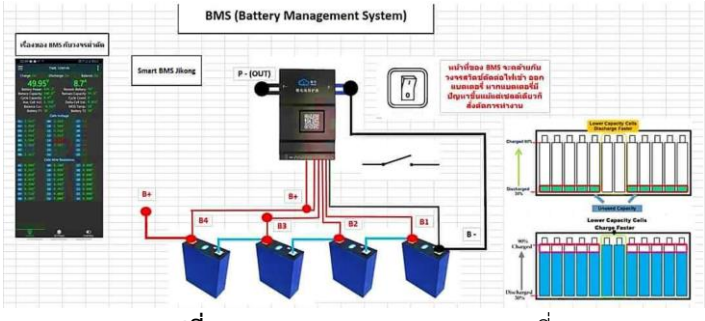
สรุป ระยะทางที่วิ่งได้ต่อการชาร์จ ≈ 88.2km (สำหรับแบตเตอรี่ 72V 35Ah และการใช้งานที่ 50% ของกำลังสูงสุด)

5. แพ็คแบตเตอร์รี่

เลือกแพ็คแบตเตอร์รี่ 72 V 35Ah



รูปที่ 16 แสดงการ Pack แบตเตอรี่



รูปที่ 17 แสดงวงจรการ Pack แบตเตอรี่

จากรูปที่ 7 แสดงการออกแบบระบบแบตเตอรี่เป็นขั้นตอนสำคัญในการพัฒนาและดัดแปลงยานยนต์ไฟฟ้า (EV Conversion) โดยหนึ่งในกระบวนการหลักคือ การคำนวณค่าพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่ (Total Electric Power Calculation) ซึ่งใช้ในการประเมินพลังงานที่มีอยู่สำหรับการขับเคลื่อนรถยนต์ไฟฟ้า ปัจจัยสำคัญในการคำนวณ ได้แก่ แรงดันไฟฟ้า (Voltage), ความจุของแบตเตอรี่ (Capacity) และอัตราการจ่ายพลังงาน (Discharge Rate) ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพและความปลอดภัยของระบบแบตเตอรี่

องค์ประกอบสำคัญในการออกแบบระบบแบตเตอรี่สำหรับ EV Conversion

1. ความหมายและประเภทของแบตเตอรี่

แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์เก็บพลังงานไฟฟ้าในรูปของพลังงานเคมี และสามารถจ่ายพลังงานเพื่อขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า ในปัจจุบัน แบตเตอรี่ลิเธียมไอออน (Li-ion) เป็นตัวเลือกหลักสำหรับ EV เนื่องจากมี พลังงานจำเพาะสูง (High Energy Density), อายุการใช้งานยาวนาน และรองรับการชาร์จซ้ำหลายรอบ

ประเภทของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนที่นิยมใช้ใน EV ได้แก่

1.1 Lithium Nickel Manganese Cobalt Oxide (NMC) พลังงานสูง ประสิทธิภาพดี เหมาะสำหรับ EV

1.2 Lithium Iron Phosphate (LFP) ความปลอดภัยสูง ทนความร้อน เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการความเสถียร

1.3 Lithium Titanate (LTO) รองรับการชาร์จเร็วและมีอายุการใช้งานยาวนาน

2. ส่วนประกอบของแบตเตอรี่

ระบบแบตเตอรี่สำหรับ EV ประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก ได้แก่

2.1 เซลล์แบตเตอรี่ (Battery Cells) หน่วยพื้นฐานที่ใช้เก็บพลังงานไฟฟ้า

2.2 Battery Management System (BMS) ระบบควบคุมและป้องกันแบตเตอรี่ ตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าและอุณหภูมิ

2.3 ระบบระบายความร้อน (Cooling System) ป้องกันการสะสมความร้อน ช่วยเพิ่มอายุการใช้งานแบตเตอรี่

2.4 โครงสร้างแบตเตอรี่แพ็ค (Battery Pack Enclosure) ออกแบบให้แข็งแรง ทนแรงสั่นสะเทือน และป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

3. การทำงานของแบตเตอรี่

การทำงานของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการหลัก

3.1 การชาร์จ (Charging) ไอออนลิเธียมเคลื่อนจากขั้วแคโทดไปยังขั้วแอโนดเพื่อเก็บพลังงาน

3.2 การคายประจุ (Discharging) ไอออนลิเธียมเคลื่อนกลับจากขั้วแอโนดไปยังขั้วแคโทดเพื่อปล่อยพลังงานให้มอเตอร์ไฟฟ้า

4. คุณลักษณะและคุณสมบัติของแบตเตอรี่

แบตเตอรี่ที่ใช้ใน EV ต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับระบบขับเคลื่อน ได้แก่

4.1 แรงดันไฟฟ้า (Voltage) เช่น 72V สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก

4.2 ความจุไฟฟ้า (Capacity) วัดเป็นแอมแปร์-ชั่วโมง (Ah) เช่น 35Ah ซึ่งบ่งบอกถึงปริมาณพลังงานที่สามารถจ่ายได้

4.3 พลังงานรวมของแบตเตอรี่ (Total Energy Capacity) คำนวณจากแรงดันไฟฟ้าและความจุของแบตเตอรี่

จาก

$$E = V \times Ah$$

โดยที่ E คือพลังงาน (Wh), V คือแรงดันไฟฟ้า (Voltage) และ Ah คือความจุไฟฟ้า (Ampere-hour)

4.4 อัตราการจ่ายพลังงาน (Discharge Rate) แสดงเป็น C-rate เช่น

4.4.1 2C หมายถึง สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ 60A (2 × 30Ah)

4.4.2 อัตราการจ่าย พลังงานที่สูงเกินไปอาจส่งผลต่ออายุการใช้งานของแบตเตอรี่

4.5 อายุการใช้งาน (Cycle Life) โดยทั่วไปแบตเตอรี่มีอายุการใช้งาน 1,000 - 3,000 รอบการชาร์จ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของเซลล์และเงื่อนไขการใช้งาน

5. การประกอบแบตเตอรี่เป็นโมดูลสำหรับ EV Conversion

แบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าจะถูกออกแบบเป็น โมดูล เพื่อลดความซับซ้อนของโครงสร้าง เพิ่มความปลอดภัย และปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบ โดยมีแนวทางการประกอบดังนี้

5.1 การเลือกเซลล์แบตเตอรี่

คำนึงถึงชนิดของเซลล์ คุณสมบัติทางเทคนิค และความเหมาะสมกับระบบขับเคลื่อน

5.2 การกำหนดรูปแบบการต่อวงจร

5.2.1 การต่ออนุกรม (Series, S) เพื่อเพิ่ม แรงดันไฟฟ้า (Voltage)

5.2.2 การต่อขนาน (Parallel, P) เพื่อเพิ่ม ความจุของแบตเตอรี่ (Capacity, Ah)

5.3 ติดตั้งระบบ BMS (Battery Management System)

ช่วย ควบคุมแรงดันไฟฟ้า อุณหภูมิ และป้องกันการคายประจุเกิน (Over-discharge) หรือชาร์จเกิน (Overcharge)

5.4 ออกแบบระบบระบายความร้อน

ใช้วิธี ระบายความร้อนด้วยอากาศหรือน้ำ เพื่อรักษาอุณหภูมิของแบตเตอรี่ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย

5.5 ทดสอบและปรับแต่งระบบ

ตรวจสอบประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ ก่อนนำไปใช้งานจริง เพื่อให้แน่ใจว่าระบบสามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย

สรุป ารออกแบบแบตเตอรี่สำหรับ EV Conversion เป็นกระบวนการที่ต้องพิจารณาหลายปัจจัย ได้แก่ ประเภทของแบตเตอรี่ องค์ประกอบหลัก หลักการทำงาน คุณสมบัติทางเทคนิค และการประกอบเป็นโมดูล เพื่อให้มั่นใจว่าระบบแบตเตอรี่มีประสิทธิภาพ รองรับการขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัยและเหมาะสมกับการใช้งานจริง

ขั้นตอนที่ 5 การออกแบบระบบชาร์จ (Select charger)

การพัฒนาระบบขับเคลื่อนสำหรับรถสามล้อไฟฟ้า Street Food Kotaka EV มุ่งเน้นไปที่ การออกแบบระบบชาร์จแบตเตอรี่แบบ Normal Charge ซึ่งใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ผ่านอุปกรณ์ชาร์จไปยัง ขั้วต่อแบตเตอรี่ DC 175A ซึ่งเป็นขั้วต่อที่นิยมใช้ในระบบอิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์ไฟฟ้าขนาดเล็ก เนื่องจากสามารถรองรับกระแสสูง มีความทนทาน และมีความปลอดภัยสูง

1. คุณสมบัติของขั้วต่อแบตเตอรี่ DC 175A

ขั้วต่อ DC 175A มีคุณสมบัติเด่นที่ช่วยให้การส่งพลังงานไปยังระบบขับเคลื่อนมีประสิทธิภาพ ได้แก่

1.1 รองรับกระแสสูงสุด 175A ตามมาตรฐาน

1.2 ใช้วัสดุทนความร้อนและกระแสสูง รองรับแรงดันได้ถึง 600V

1.3 ดีไซน์ป้องกันการต่อผิดขั้ว ลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุทางไฟฟ้า

1.4 โครงสร้างแข็งแรงและทนทาน รองรับการใช้งานระยะยาว

2. การเชื่อมต่อที่ชาร์จกับแบตเตอรี่ผ่านขั้วต่อ DC 175A

การเชื่อมต่อที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพต้องดำเนินการตามแนวทางต่อไปนี้

2.1 ขั้วบวกของ DC 175A ต่อเข้ากับ ขั้วบวกของแบตเตอรี่

2.2 ขั้วลบของ DC 175A ต่อเข้ากับ ขั้วลบของแบตเตอรี่

2.3 ใช้ สายไฟ DC 175A คู่กับสายไฟขนาด 8 AWG (8.367 mm^2) เพื่อรองรับกระแสไฟฟ้าสูง

2.4 ติดตั้งฟิวส์และรีเลย์ เพื่อป้องกันกระแสเกิน ลดความเสี่ยงจากไฟฟ้าลัดวงจร

3. ระบบป้องกันและการจัดการพลังงาน

เพื่อให้ระบบชาร์จและระบบขับเคลื่อนทำงานได้อย่าง ปลอดภัยและมีเสถียรภาพ ควรติดตั้งระบบป้องกัน ดังนี้

3.1 Battery Management System (BMS) – ป้องกันการชาร์จเกินและคายประจุเกิน

3.2 ฟิวส์และเบรกเกอร์ไฟฟ้า – ตัดไฟอัตโนมัติเมื่อมีกระแสเกิน

3.3 ระบบระบายความร้อน – ป้องกันความร้อนสะสมจากกระแสสูง

3.4 อินเวอร์เตอร์และคอนโทรลเลอร์มอเตอร์ – ช่วยควบคุมการทำงานของมอเตอร์ BLDC

3.1 Battery Management System (BMS)

3.1.1 ตรวจสอบแรงดันและกระแส

3.1.2 ป้องกันการชาร์จเกิน (Overcharge) และการคายประจุเกิน (Over-discharge)

3.2 ฟิวส์และเบรกเกอร์ไฟฟ้า

ตัดไฟอัตโนมัติเมื่อมีกระแสไฟเกิน หรือเกิดไฟฟ้าลัดวงจร

3.3 ระบบระบายความร้อน

ใช้ พัดลมระบายความร้อนหรือระบบระบายความร้อนด้วยของเหลว เพื่อลดอุณหภูมิสะสมจากกระแสสูง

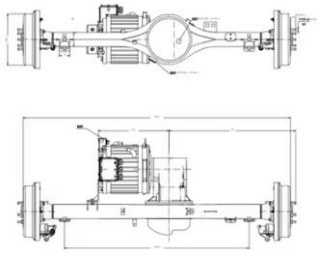
3.4 อินเวอร์เตอร์และคอนโทรลเลอร์มอเตอร์

ช่วย ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ BLDC (Brushless DC Motor) อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุป การออกแบบ ระบบชาร์จและขั้วต่อ DC 175A สำหรับ Street Food Kotaka EV ต้องคำนึงถึง ประเภทของที่ชาร์จ, แรงดันและกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสม, ระบบป้องกัน และความปลอดภัยของการเชื่อมต่อ โดยขั้วต่อ DC 175A เป็นทางเลือกที่ดีเนื่องจาก รองรับกระแสสูง มีความทนทาน และปลอดภัย การเลือก อุปกรณ์ชาร์จที่เหมาะสม และการติดตั้งระบบป้องกันอย่างครบถ้วน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและอายุการใช้งานของระบบขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า ลดความเสี่ยงจากความร้อนสะสม และป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้าเกิน

รูปที่ 18 แสดงขั้วต่อ DC 175A

2.2.3 การออกแบบระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV



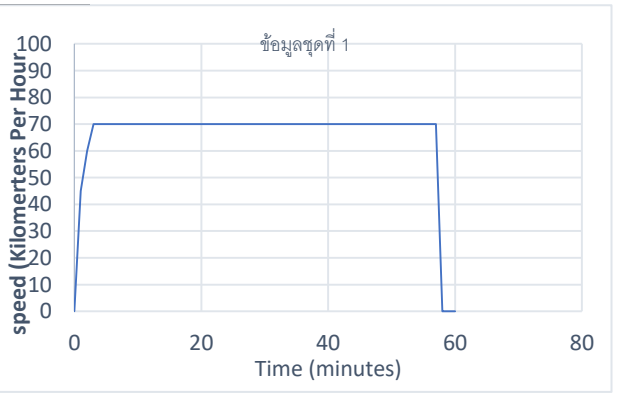
รูปที่ 19 แสดงการออกแบบระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV

รูปที่ 20 แสดงการยึดและติดตั้งระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV

2.2.4 การทดสอบประสิทธิภาพการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV ที่พัฒนาขึ้น เป็นการทดสอบในห้องปฏิบัติการและเก็บข้อมูล อัตราเร่ง ความเร็วเฉลี่ย ความเร็วสูงสุด และเวลา ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง โดยเร่งสูงสุด จนแบตเตอรี่หมด หรือไม่สามารถจ่ายพลังงานให้กับระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV ได้ (เริ่มจาก 0 km/h) และเริ่มทดสอบระบบขับเคลื่อนระบบด้วยระดับแบตเตอรี่ที่ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) แล้วนำผลทดสอบที่ได้มาสร้างตารางและสร้างกราฟ

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการพัฒนาระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV (ทดสอบในห้องปฏิบัติการ) ทำความเร็วได้สูงสุดที่ 70 Km/h โดยน้ำหนักรถ (ไม่บรรทุก) ใช้เวลา 70 นาที จนแบตเตอรี่ตัดการทำงาน ซึ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV เท่านั้น ยังไม่รวบระบบอื่นๆ



รูปที่ 21 แสดงผลการทดสอบ (ในห้องปฏิบัติการ) ค่าเฉลี่ยของความเร็วเทียบกับเวลา

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผลงานนี้สำหรับต้นแบบระบบขับเคลื่อนรถสามล้อไฟฟ้า Street Food kotaka EV ผู้ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ได้แก่

1. ผู้ประกอบการ SMEs ที่เกี่ยวข้อง เช่น อู่ซ่อมและดัดแปลงรถ
2. ประชาชนทั่วไป นักเรียน นักศึกษา คณาจารย์และบุคคลที่สนใจ เกี่ยวกับดัดแปลงรถยนต์ไฟฟ้า
3. ผู้ประกอบการรถสามล้อรับจ้าง ลดต้นทุนเชื้อเพลิงและค่าบำรุงรักษา เพิ่มรายได้จากการใช้งานระยะยาว
4. ผู้ค้าอาหารริมทาง (Street Food Vendors) ใช้เป็นรถขายอาหารเคลื่อนที่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ลดมลพิษและเสียงรบกวน
5. องค์กรภาครัฐและเอกชน นำไปใช้ในโครงการขนส่งสีเขียว สนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
6. สถานศึกษาด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยียานยนต์ ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนและงานวิจัยด้าน EV Conversion
7. ประชาชนทั่วไป ส่งเสริมการใช้รถพลังงานไฟฟ้า ช่วยลดมลภาวะและค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในระยะยาวการนำไปใช้ในกลุ่มเป้าหมายเหล่านี้จะช่วยขับเคลื่อนการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในภาคธุรกิจและสังคมอย่างยั่งยืน

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ประสิทธิภาพระบบขับเคลื่อนของรถสามล้อไฟฟ้า Street Food Kotaka EV จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ รถสามล้อไฟฟ้า Street Food Kotaka EV สามารถทำความเร็วสูงสุดได้ 70 km/h โดยในสภาวะที่ไม่มีการบรรทุก น้ำหนักรถเปล่า สามารถวิ่งต่อเนื่องได้เป็นเวลา 70 นาที ก่อนที่แบตเตอรี่จะตัดการทำงาน ซึ่ง ผลการทดสอบนี้สอดคล้องกับการคำนวณทางทฤษฎี ที่คาดการณ์สมรรถนะของระบบขับเคลื่อนไว้ดังนี้

- มอเตอร์ขับเคลื่อนกำลัง 4 kW
- แบตเตอรี่ขนาด 72V 35Ah
- สามารถจ่ายพลังงานได้นาน 1.26 ชั่วโมง หรือ 75.6 นาที ภายใต้เงื่อนไขที่ไม่มีภาระบรรทุก
- ที่ความเร็วสูงสุด 70 km/h

การออกแบบและพัฒนาระบบขับเคลื่อนของรถสามล้อไฟฟ้า Street Food Kotaka EV เป็นไปตามข้อกำหนดทางกฎหมาย โดยอ้างอิง ประกาศกรมการขนส่งทางบก พ.ศ. 2563 ซึ่งกำหนดว่า รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคลที่ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าต้องมีกำลังของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 4 kW และต้องสามารถทำความเร็วสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 45 km/h ดังนั้น ระบบขับเคลื่อนที่ออกแบบมานี้ มีประสิทธิภาพตรงตามมาตรฐาน และสามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. นำผลการวิจัยนี้ไปพัฒนาต่อยอด เช่น การออกแบบระบบแบตเตอรี่ (Define battery) ให้แพ็คแบตเตอรี่ขนาดสูงขึ้น เนื่องจากที่ผ่านมามีข้อจำกัดเรื่อง งบประมาณ

2. นำองค์ความรู้หรือเทคโนโลยีนี้ไปทดลองจริง กับสภาพบรรทุก และสถานการณ์จริง

ข้อเสนอแนะในการพัฒนารถสามล้อไฟฟ้า Street Food Kotaka EV

1. เพิ่มประสิทธิภาพแบตเตอรี่ ใช้แบตเตอรี่ความจุสูงขึ้น หรือพัฒนาระบบจัดการพลังงานเพื่อยืดระยะเวลาการใช้งาน

2. พัฒนาระบบชาร์จ เพิ่มตัวเลือกการชาร์จเร็ว และศึกษาการใช้พลังงานทางเลือก เช่น โซลาร์เซลล์หรือระบบเบรก

3. ปรับปรุงระบบขับเคลื่อน ใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงและระบบควบคุมที่ช่วยจัดการแรงบิดอย่างเหมาะสม

4. เสริมความปลอดภัย ติดตั้งระบบควบคุมเสถียรภาพ และพัฒนาระบบระบายความร้อนของแบตเตอรี่และมอเตอร์

5. ออกแบบให้เหมาะกับการใช้งาน ใช้วัสดุน้ำหนักเบา เพิ่มความแข็งแรง และจัดวางแบตเตอรี่ให้สมดุล

6. ทดสอบและรับรองมาตรฐาน ทดสอบในสภาพแวดล้อมจริง และขอรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัยและยานยนต์ไฟฟ้า

การพัฒนาในด้านเหล่านี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ อายุการใช้งาน และความปลอดภัยของรถสามล้อไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับการใช้งานเชิงพาณิชย์มากขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงพลังงาน. (2566). **แผนพลังงานแห่งชาติและแนวทางการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย.** สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://energy.go.th/th/minister-news/30038

[2] แผนพัฒนาจังหวัดนครสวรรค์ พ.ศ. 2566 – 2570. (2566). **ประเด็นการพัฒนาจังหวัดนครสวรรค์ ด้านพลังงานทดแทนและยานยนต์ไฟฟ้า**. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://nakhonsawan.energy.go.th/th/news/5492

[3] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2566). **ยุทธศาสตร์การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานรองรับยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย.** สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์2568 จาก https://www.eppo.go.th/index.php/en/component/k2/item/17415-ev-charging-221064-04

[4] สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย (EVAT). (2566). **แนวโน้มและการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย.** สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2568 จาก https://evat.or.th/

[5] Goud, P. V. S., & Chary, A. S. V. P. (2023). Evaluation of electrification of 4W light commercial vehicle. Engineering Perspective, 3(1), 9-17.

[6] Zaman, U. K. U., Khan, U. S., Aqeel, A. B., Zeb, A., Ali, S. H., Athar, U., ... & Saif, M. M. (2021, October). Design and Development of Motor Controller and Electronic Differential System for Electric Vehicle Conversion. In 2021 International Conference on Robotics and Automation in Industry (ICRAI) (pp. 1-5). IEEE.

[7] Kosuru, V. S. R., & Kavasseri Venkitaraman, A. (2023). Trends and challenges in electric vehicle motor drivelines-a review. International journal of electrical and computer engineering systems, 14(4), 485-495.

[8] Kaleg, S., Hapid, A., & Kurnia, M. R. (2015). Electric vehicle conversion based on distance, speed and cost requirements. Energy Procedia, 68, 446-454.

[9] Olabi, A. G., Abdelkareem, M. A., Wilberforce, T., Alkhalidi, A., Salameh, T., Abo-Khalil, A. G., ... & Sayed, E. T. (2022). Battery electric vehicles: Progress, power electronic converters, strength (S), weakness (W), opportunity (O), and threats (T). International Journal of Thermofluids, 16, 100212.

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

เกษตร เมืองทอง [1] สมศักดิ์ หมอแสง [2] วงศพัชญ์ พันธ์สิริโรจ [3]
Kaset Muangthong [1] Somsak Morsaeng [2] Wongsaphat Phansirirot [3]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] เกษตร เมืองทอง

Email: kmuang@gmail.com

[2] สมศักดิ์ หมอแสง

Email: smorsaeng@gmail.com

[3] วงศพัชญ์ พันธ์สิริโรจ

Email: wongsaphat@pjtc.ac.th

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร นำไปใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2007 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2567

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
2. เพื่อประเมินคุณภาพชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์
3. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

1.4.1 กำหนดกลุ่มเป้าหมายและระดับความรู้

ผู้ใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมได้แก่ ครูผู้สอนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือผู้ที่สนใจเตรียมสอบช่างควบคุมด้วยระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ระดับ 1–2 ของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1.4.2 ออกแบบหลักสูตรและเนื้อหาให้เหมาะสม

จัดทำเอกสารคู่มือ ใบงานการทดลอง แบบฝึกหัด แบบทดสอบที่ชัดเจน ครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติวางโครงสร้างการเรียนรู้แบบเป็นขั้นตอน ตั้งแต่พื้นฐานไปจนถึงการประยุกต์ใช้งานรวมตัวอย่างโปรแกรมและโครงงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจง่ายขึ้น

1.4.3 ใช้วิธีการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Hands-on Learning)

ให้นักศึกษาทดลองเขียนโปรแกรมและเชื่อมต่อสายฮาร์ดแวร์จริง ใช้ชุดทดลองที่มีตัวอย่างโปรแกรมสำเร็จรูปให้ผู้ใช้สามารถศึกษาและปรับแก้ไขทดสอบได้

1.4.4 สร้างสื่อการสอนที่หลากหลาย

ใช้วิดีโอสอนออนไลน์ ควบคู่กับใบงานและเอกสารประกอบ จัดทำ Infographic อธิบายโครงสร้างของโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์และหลักการทำงานของวงจรใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ หรือ LMS เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตลอดเวลา

1.4.5. จัดกิจกรรมเวิร์กชอป (Work Shop) และการฝึกอบรม

จัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อให้ผู้ใช้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และฝึกปฏิบัติจริง สนับสนุนการทำโครงงานแบบกลุ่ม เพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา

1.4.6 สนับสนุนชุมชนผู้ใช้และให้คำปรึกษา

สร้างกลุ่มออนไลน์ เช่น Facebook Group หรือ Line Group เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสอบถามและแบ่งปันความรู้กันได้ จัดให้มีที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาให้กับผู้ใช้

1.4.7 ติดตามและประเมินผลการเรียนรู้

จัดทำแบบทดสอบและแบบสำรวจความคิดเห็นเพื่อประเมินความเข้าใจของนักศึกษา เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ส่งโครงงานหรือแนวคิดการใช้งานจริง เพื่อรับข้อเสนอแนะและพัฒนาเพิ่มเติมในโอกาสต่อไป

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบัน การใช้งานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller หรือ PLC) เป็นเครื่องมือสำคัญในการควบคุมระบบอัตโนมัติต่างๆ ในอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการผลิตและการควบคุมเครื่องจักร ซึ่ง PLC นั้นสามารถปรับเปลี่ยนโปรแกรมได้ตามความต้องการ และมีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาและทดสอบโปรแกรมที่ใช้งานกับ PLC ยังมีความท้าทายในการออกแบบชุดทดลองที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในด้านการเรียนรู้และการฝึกฝนการใช้งานของผู้ใช้งานหรือวิศวกร

หนึ่งในวิธีที่สามารถช่วยให้การพัฒนาชุดทดลอง PLC มีความสมบูรณ์และตรงตามความต้องการ คือการใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning) ซึ่งมีขั้นตอนอยู่ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นการเตรียมความพร้อม 2. ขั้นการกำหนดและเลือกหัวข้อ 3. ขั้นการเขียนเค้าโครงของโครงงาน 4. ขั้นการปฏิบัติโครงงาน 5. ขั้นการนำเสนอผลงาน และ6. ขั้นการประเมินโครงงาน หนวยศึกษานิเทศก (2559) ร่วมกับ ADDIE Model ซึ่งเป็นโมเดลการออกแบบการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมในการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาหรือการสร้างนวัตกรรม โดย ADDIE Model ประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis), การออกแบบ (Design), การพัฒนา (Development), การดำเนินการ (Implementation), และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ในการสร้างชุดทดสอบการาทำงาน PLC เพื่อให้กระบวนการพัฒนาเป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ ฤตธวัส (2564)

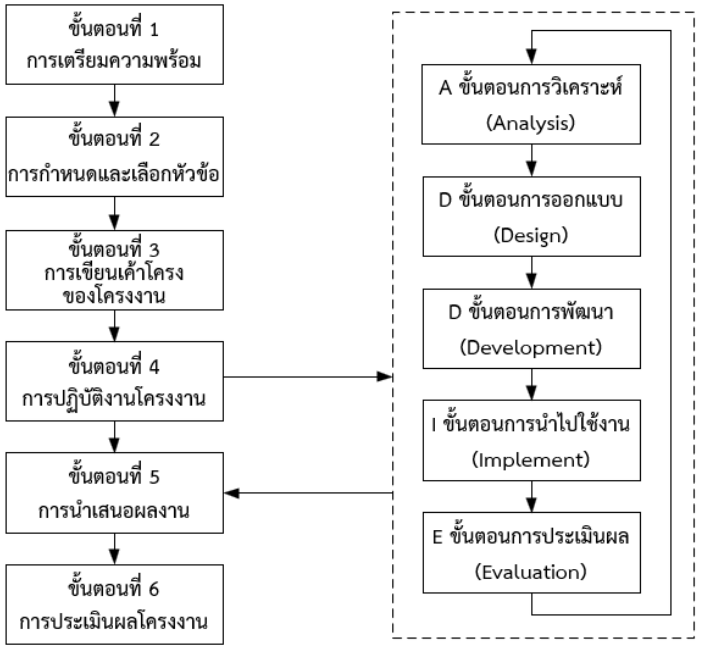
การใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับ ADDIE Model จะช่วยให้นักศึกษาสามารถสร้างชุดทดลองดปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ สามารถเข้าใจหลักการทำงานและการเขียนโปรแกรมได้ในลักษณะที่เป็น

รูปธรรม ผ่านการออกแบบและสร้างชุดทดสอบที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้งานจริง นอกจากนี้ยังช่วยเสริมสร้างทักษะในการแก้ปัญหาจากการทดสอบการทำงาน และสามารถประเมินผลการทดสอบได้อย่างละเอียด โดยการใช้ ADDIE Model ในแต่ละขั้นตอนจะช่วยให้การออกแบบชุดทดสอบมีความรัดกุมและมีคุณภาพ

บทความนี้จะนำเสนอการสร้างชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับ ADDIE Model ซึ่งจะช่วยให้สามารถทดลองและตรวจสอบการทำงานในสถานะการทำงานที่หลากหลายเงื่อนไขของการควบคุม โดยมีเป้าหมายเพื่อให้โปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่มีข้อผิดพลาดในการใช้งานจริง และให้นักศึกษามีทักษะการเขียนโปรแกรมที่สูงขึ้น ชุดทดลองนี้จะถูกออกแบบให้สามารถทดสอบฟังก์ชันหลักๆ ของการสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานช่างควบคุมด้วยระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ตรวจสอบผลลัพธ์จากการเขียนโปรแกรม ทดสอบการทำงานที่ถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมเป็นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ที่มุ่งเน้นการพัฒนาแนวทางใหม่ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น โดยอาศัยหลักการคิดวิเคราะห์ การใช้เทคโนโลยี และการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสังเคราะห์เป็นกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมโดยนำการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับ ADDIE Model มาสร้างชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ดังนี้ เกษตร (2567)



ภาพที่ 1.1 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

วิสันต์ (2567) การวิจัยครั้งนี้เปนการพัฒนาชุดฝกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซี (PLC) ควบคุมระบบนิวเมติกส โดยมีขั้นตอนวิจัย ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 พัฒนาชุดฝกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส โดยเริ่มจากศึกษารายละเอียด เนื้อหาหลักสูตรและออกแบบชุดปฏิบัติ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ออกแบบเปนชุดอุปกรณหยิบจับชิ้นงานและจัดหาวัสดุสำหรับสร้างชุดฝกปฏิบัติ จากนั้นดำเนินการสรางชุดฝกปฏิบัติ และเอกสารประกอบการสอนสำหรับชุดฝกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรม พีแอลซี พรอมทั้งนำชุดปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นใหผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 คน ประเมินความเหมาะสม ผลการประเมินพบวา ชุดฝกปฏิบัติ และเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ขั้นตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพ การเรียนการสอนดวยชุดฝกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส ผู้วิจัยไดนำชุด ฝกปฏิบัติมาทดลอง กับกลุมตัวอยาง ซึ่งเปนนักศึกษาสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ชั้นปที่ 3 คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลธัญบุรี จำนวน 23 คน โดยวิธีสุมตัวอยางแบบเจาะจง (purposive sampling) ผลการวิจัยพบวา ประสิทธิภาพ การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ 84.96/82.40 แสดงใหเห็นวาชุดฝกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีที่พัฒนาขึ้นสามารถ นำไปใชในการเรียนการสอนไดอยางมีประสิทธิภาพสงผลใหผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

สุนทร (2566) บทความวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงคเพื่อ 1) สรางชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอรโวมอเตอรดวยพีแอลซี 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกอนเรียนและหลังเรียนที่เรียนดวยชุดการสอนที่สรางขึ้น และ 3) ศึกษาความ พึงพอใจของผู้เรียนที่มีตอการเรียนดวยชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอรโวมอเตอรดวยพีแอลซี กลุมตัวอยางที่ใช ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี สาขาวิชาเทคโนโลยี เมคคาทรอนิกสและหุนยนตที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชาการขับเคลื่อนไฟฟาและระบบเซอรโว จำนวน 11 คน โดยใชวิธีเลือก แบบเจาะจงเครื่องมือที่ใชในการวิจัย ประกอบดวย ชุดการสอน แบบประเมินคุณภาพชุดการสอน แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใชในการวิเคราะหขอมูลคือ คาเฉลี่ย คาเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ T-test แบบ Dependent ผลการวิจัย พบวา 1) ชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอรโวมอเตอร ดวยพีแอลซี มีประสิทธิภาพ (1.251) ตามสูตรของเมกุยแกนสที่ได้กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจาก ผานการเรียนดวยชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอรโวมอเตอรดวยพีแอลซีที่พัฒนาขึ้นมีคาสูงกวากอนเรียนอยางมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีตอชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอรโวมอเตอรดวยพีแอลซี ที่สรางขึ้นนี้อยู่ในระดับมาก (X= 4.41, S.D. = 0.72) ผลงานวิจัยที่ได้สามารถนำไปเปนแนวทางการสร้างชุดการสอน และหากผู้สอนที่จะนำชุดการสอนนี้ไปใชจะต้องเข้าใจเนื้อหา วิธีการใชสื่อประกอบการสอนเปนอยางดี เพื่อให้การเรียน การสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ปิยะวัฒน์ (2564) บทความวิจัยนี้ได้น าเสนอการออกแบบและสร้างชุดฝึกเครื่องคัดแยกวัสดุอัตโนมัติในสายพานล าเลียงควบคุม ด้วยระบบพีแอลซี (โปรแกรมเมเบิ้ลโลจิกคอนโทลนเลอร์) ได้น าเอา

ความรู้เรื่องระบบการล าเลียงขนถ่ายและใน เรื่องการท างานแบบอัตโนมัติ มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมเครื่องจักรให้สามารถท างานได้ตามเงื่อนไขที่ก าหนด ชุดฝึกมีส่วนประกอบ 2 ส่วนในด้านซอร์ฟแวร์ที่เป็นโปรแกรมสั่งงานและด้านฮาร์ดแวร์ที่เป็นระบบกลไกต่าง ๆ ของระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า โดยมีมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงท าหน้าที่ควบคุมการล าเลียงชิ้นงานไปยังต าแหน่งที่ ต้องการ การทดสอบหาประสิทธิภาพการท างานของเครื่องหาจากค่าความผิดพลาดของการคัดแยกประเภท วัสดุ ผลการทดสอบการท างานตามโปรแกรมควบคุมของชุดฝึกเครื่องคัดแยกวัสดุอัตโนมัติในสายพานล าเลียง ควบคุมด้วยระบบพีแอลซีนั้น สามารถคัดแยกประเภทวัสดุควบคุมเป็ นไปตามเงื่อนไขที่ก าหนด โดย ประสิทธิภาพการคัดแยกประเภทวัสดุมีค่าเท่ากับ 97 %

เกษตร (2567) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงคเพื่อสร้าง หาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีตอชุดพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ ADDIE Model กลุมตัวอยางได้แก นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปที่ 1 แผนกวิชาชางไฟฟา วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร เครื่องมือที่ใชในการวิจัยได้แก แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความรู้ และแบบประเมินผล วิธีดำเนินการวิจัยโดยนำชุดพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ ADDIE Model ไปจัดการเรียนรู้กับกลุมตัวอยาง ผลการวิจัยพบวา ชุดพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ ADDIE Model มีประสิทธิภาพ 84.73/81.25 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบวา คะแนนหลังเรียนสูงกวากอนเรียนอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เปนไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว ผลการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน โดยรวมระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายดานพบวาทุกดานมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายขอพบวาข้อที่มีคาเฉลี่ยสูงสุดมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุดได้แก การปฏิบัติงานกอใหเกิดทักษะ แรงจูงใจ และสรางแรงบันดาลใจแกผู้เรียนที่จะนำความรู้ไปประยุกตใชงาน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

การวิจัยครั้งนี้เปนการวิจัยเพื่อสร้าง ประเมินคุณภาพและหาประสิทธิภาพชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ โดยมีขั้นตอนดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใชในการวิจัยดังนี้

2.3.1 ขอบเขตการวิจัยนวัตกรรม

1. กลุ่มประชากร ได้แก่ นักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) จำนวน 212 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2007 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 12 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการเลือกสุ่มแบบเจาะจงจากนักศึกษาที่เลือกทำโครงงานนี้

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2) ประสิทธิภาพชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2.3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ชุดการสอนประกอบด้วย

(1) เอกสารคู่มือสำหรับครูผู้สอน คู่มือสำหรับนักศึกษา

(2) โปรแกรมนำเสนอเพาเวอร์พอยต์

(3) แผนการจัดการเรียนรู้

(4) ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2) ชุดทดลองการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ใช้ PLC ยี่ห้อ OMRON มีใบงานการทดลองจำนวน 6 ใบงาน ได้แก่

ใบงานที่ 1 การควบคุมแบบใช้ตัวตั้งเวลา (Timer)

ใบงานที่ 2 การควบคุมสัญญาณจราจร

ใบงานที่ 3 การควบคุมแบบใช้ตัวนับ (Counter)

ใบงานที่ 4 การควบคุมแบบใช้ตัวตั้งเวลากับลิมิตสวิตช์

ใบงานที่ 5 การควบคุมแบบใช้ตัวนับร่วมกับการแสดงผล

ใบงานที่ 6 การควบคุมแบบใช้สวิตช์ดิจิทัลร่วมกับการแสดงผล

(3) ชุดทดสอบการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

(4) แบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

(5) แบบทดสอบ

ก) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ

ข) แบบทดสอบภาคปฏิบัติ เป็นแนวข้อสอบภาคปฏิบัติของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ แบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ ชุดทดลองการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ และชุดทดสอบการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้และตามกรอบแนวคิดการวิจัย เริ่มจากการแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 4 คน เพื่อสร้างชุดทดลองจำนวน 3 ชุด โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานซึ่งมี 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม

นักศึกษาที่ต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ รวมไปถึงการเตรียมแหล่งข้อมูล วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ ระยะเวลา ความปลอดภัย และปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงาน

2. ขั้นตอนการกำหนดหัวข้อ

ขั้นตอนนี้นักศึกษาได้กำหนดเป้าหมายของการทำโครงงาน คือ การสร้างชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

3. ขั้นตอนการเขียนเค้าโครง

มีการกำหนดบทบาทและระยะเวลาในการดำเนินงาน ทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างรัดกุม รอบคอบ ไม่สับสน ตามแนวทางการเขียนเค้าโครงของวิชาโครงงาน 1

4. ขั้นตอนการปฏิบัติงานโครงงาน

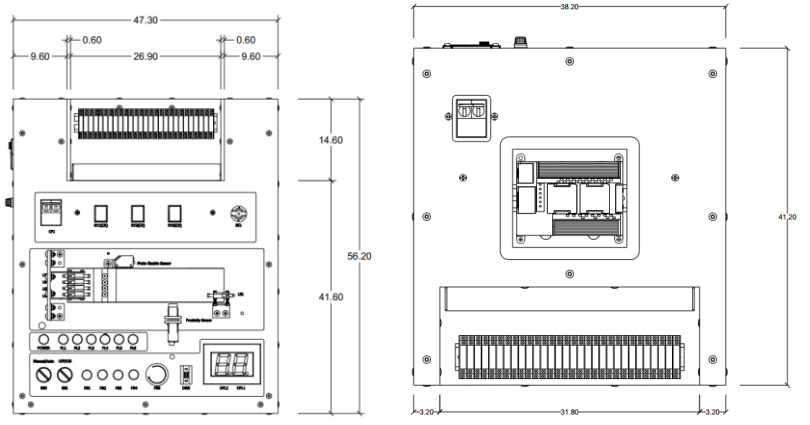
การปฏิบัติงานโครงงาน เป็นการนำขั้นตอนวิธีการตามเค้าโครงของโครงงานสู่การปฏิบัติ หลังจากที่นักศึกษาได้รับความเห็นชอบจากครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษา แต่ปัญหานักศึกษาไม่รู้จะเริ่มอย่างไร ผู้วิจัยได้นำรูปแบบ ADDIE Model มาใช้ในขั้นตอนนี้

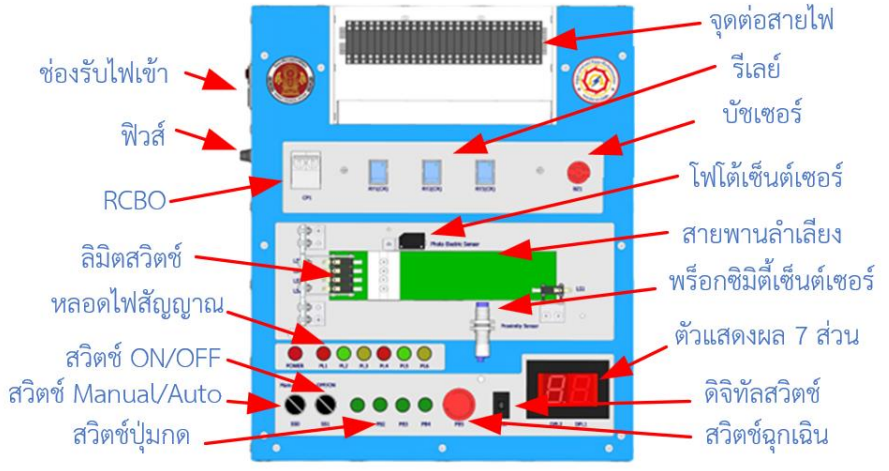
4.1 การวิเคราะห์ (A)

นักศึกษาต้องวิเคราะห์ประเด็นปัญหาการสร้างชุดทดลอง โดยศึกษา ค้นคว้า จากชุดทดลองที่มีจำหน่ายในท้องตลาดแต่ละยี่ห้อมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันอย่างไร จะต้องประกอบด้วยอะไรบ้าง และคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้สามารถใช้ครอบคลุมรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

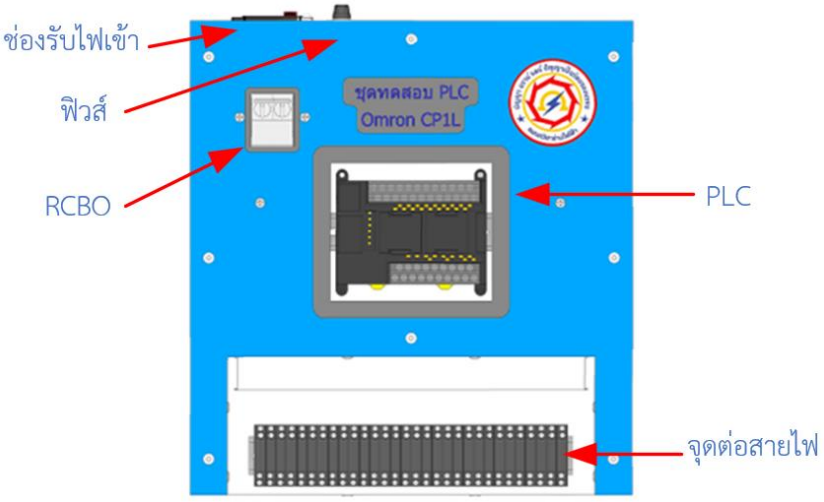
4.2 การออกแบบ (D)

นักศึกษานำประเด็นที่ได้จากการวิเคราะห์มาออกแบบชุดทดลองโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ





ก) ชุดทดสอบการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์



ข) ชุดทดลองการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

รูปที่ 1.2 แบบร่างชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

4.3 การพัฒนา (D)

ขั้นตอนนี้นักศึกษาจะต้องใช้ทักษะทางช่างหลากหลายในการสร้างชุดทดลอง เช่น การเลื่อย การเจาะ การตะไบ การเจียร และการตัด เป็นต้น

รูปที่ 1.3 การประกอบและยึดอุปกรณ์ชุดทดลอง

4.4 การทดสอบ (I)

ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์แต่ละตัว และทดลองเขียนโปรแกรมควบคุมที่ชุดทดลองการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ต่อสายวงจรตามที่ออกแบบไว้กับชุดทดสอบการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

4.5 การประเมินผล (E)

เมื่อทำการทดสอบเสร็จก็ประเมินผลทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ว่าทำงานได้ถูกต้องตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ ถ้าไม่ทำงานหรือทำงานไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขปัญหาจนสามารถทำงานได้

5. ขั้นตอนการนำเสนอโครงงาน

การนำเสนอผลงาน เป็นการจัดทำรายงานและการนำเสนอผลการปฏิบัติโครงงาน ได้แก่ กระบวนการและผลงาน เป็นขั้นตอนที่นักศึกษาปฏิบัติงานโครงงานเสร็จสิ้นเรียบร้อย

6. ขั้นตอนการประเมินโครงงาน

การประเมินโครงงานเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ ที่จะสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของโครงงานในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ก่อนทำโครงงานระหว่างทำโครงงานจนถึงเสร็จสิ้นโครงงาน ซึ่งเป็นการประเมินอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย เน้นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ทั้งความรู้ กระบวนการ พฤติกรรมของนักศึกษา ผลงาน และข้อค้นพบที่นักศึกษาได้จากการทำโครงงาน

2.3.2 แบบประเมินคุณภาพ

ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากงานวิจัย วิทยานิพนธ และค้นคว้าแบบอิสระ ผู้วิจัยดำเนินการ สร้างแบบประเมินคุณภาพให้ครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย แล้วนำแบบประเมินคุณภาพไปตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา (Index of Item Objective Congruence : IOC) กับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านตรวจสอบ เพื่อนำมาพิจารณาปรับปรุงและแก้ไขข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และคำนวณหาค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหา แบบประเมินคุณภาพ มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 หลังจากนั้นจัดทำแบบประเมินคุณภาพฉบับสมบูรณ์ เป็นเครื่องมือการวิจัย โดยนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้

2.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ นำแบบทดสอบไปทดลองเพื่อหาคุณภาพ โดยนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และนำไปทดสอบกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.2-0.8 ค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.20–1.00 ค่าความเชื่อมันอยู่ที่ 0.86 ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบนี้สามารถนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างได้

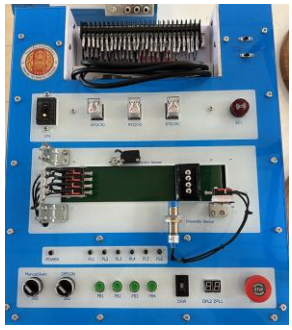
2.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนด และรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย $\left(\overline{X}\right)$ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $(S.D.)$

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 ผลการสร้างชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2.4.1.1 ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์



(ก) ชุดทดลองการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ (ข) ชุดทดสอบการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

รูปที่ 1.4 ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

2.4.1.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ E1/E2

ตารางที่ 1.1 คะแนนที่ได้จากการจัดการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลอง

คนที่	คะแนนทดสอบแต่ละครั้งระหว่างจัดการเรียนรู้						คะแนนรวม	คะแนนทดสอบปลายภาค		คะแนนรวม
	1	2	3	4	5	6		ปฏิบัติ	ทฤษฎี	
1	28	24	25	22	24	22	145	24	16	40
2	26	26	26	24	23	24	149	24	18	46
3	24	26	22	28	22	24	146	26	14	40
4	28	28	25	28	24	22	155	24	15	39
5	24	24	26	23	26	24	147	28	14	42
6	25	23	28	25	24	22	147	26	16	42
7	28	24	24	28	22	23	149	24	14	42
8	24	26	28	24	23	22	147	26	14	40
9	25	25	26	26	23	26	151	25	16	40
10	26	24	26	28	26	24	154	24	16	40
11	22	24	22	23	24	23	138	26	14	40
12	24	22	27	25	24	22	144	26	14	40
คะแนนรวม 2160							1772	คะแนนรวม 600		491

ชุดทดลองมีประสิทธิภาพ $E1 = \frac{1772}{2160} \times 100 = 82.04$

ชุดทดลองมีประสิทธิภาพ $E2 = \frac{600}{491} \times 100 = 81.83$

3. ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 1.2 ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\overline{X}$	$S.D.$	แปลผล
1. ด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับ ADDIE Model	4.75	0.45	มากที่สุด
1.1 ส่งเสริมให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในการสร้างนวัตกรรม	4.50	0.52	มาก
	4.25	0.45	มาก
1.2 ระยะเวลาที่ใช้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	4.67	0.49	มากที่สุด
1.3 มีรายละเอียดเพียงพอเหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้	4.54	0.14	มาก
1.4 มีการกระตุ้นนักศึกษาให้เกิดแรงบันดาลใจและมีความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างนวัตกรรม			
รวมเฉลี่ยรายด้าน			
2. ด้านเนื้อหาใบความรู้			
2.1 ครอบคลุม	3.67	0.49	มาก
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.42	0.51	มาก
2.2 มีรายละเอียดเพียงพอต่อการเรียนรู้	4.50	0.52	มาก
2.3 เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม	4.42	0.51	มาก
2.4 ใช้สำนวนภาษาถูกต้องเข้าใจง่าย	4.29	0.33	มาก
รวมเฉลี่ยรายด้าน			
3. ด้านใบงาน			
3.1 ปัญหาโจทย์ส่งเสริมความคิดในการเขียนโปรแกรม	4.42	0.51	มาก
	4.42	0.51	มาก
3.2 มีความเหมาะสมกับการทดลอง	4.50	0.52	มาก
3.3 มีขั้นตอนจากง่ายไปหายากเหมาะสมกับวัยของนักศึกษา	4.58	0.51	มากที่สุด
3.4 การปฏิบัติงานก่อให้เกิดทักษะ แรงจูงใจและสร้างแรงบันดาลใจแก่นักศึกษาที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน	4.50	0.52	มาก
	4.48	0.22	มาก
3.5 เวลาในการปฏิบัติงานเหมาะสม			
รวมเฉลี่ยรายด้าน			

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\overline{X}$	$S.D.$	แปลผล
4. ด้านโครงสร้างชุดทดลอง			
4.1 แข็งแรงเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.67	0.49	มาก
4.2 ครอบคลุมการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน	4.42	0.51	มาก
4.3 ใช้งานสะดวกปลอดภัย	4.33	0.49	มาก
รวมเฉลี่ยรายด้าน	4.14	0.33	มาก
รวมเฉลี่ย	4.38	0.21	มาก

จากตารางที่ 1.2 พบว่า ระดับคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.21 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าทุกด้านมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีค่ารวมเฉลี่ยอยู่ที่ 4.54 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.14 ด้านใบงาน มีค่ารวมเฉลี่ยอยู่ที่ 4.48 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.22 ด้านเนื้อหาใบความรู้ มีค่ารวมเฉลี่ยอยู่ที่ 4.29 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.33 และด้านโครงสร้างชุดทดลอง มีค่ารวมเฉลี่ยอยู่ที่ 4.14 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.33 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดได้แก่ ส่งเสริมให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในการสร้างนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.45 รองลงมาได้แก่ มีการกระตุ้นนักศึกษาให้เกิดแรงบันดาลใจและ มีความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างนวัตกรรม มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.49 รองลงมาได้แก่ การปฏิบัติงานก่อให้เกิดทักษะ แรงจูงใจและสร้างแรงบันดาลใจแก่นักศึกษาที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.58 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.51 รองลงมาได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ เรียงลำดับเนื้อหาได้อย่างเหมาะสม มีขั้นตอนจากง่ายไปหายากเหมาะสมกับวัยของนักศึกษา เวลาในการปฏิบัติงานเหมาะสม มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.52 รองลงมาได้แก่ มีรายละเอียดเพียงพอต่อการเรียนรู้ ใช้สำนวนภาษาถูกต้องเข้าใจง่าย ปัญหาโจทย์ส่งเสริมความคิดในการเขียนโปรแกรม มีความเหมาะสมกับการทดลอง ครอบคลุมการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.42 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.51 รองลงมาใช้งานสะดวกปลอดภัย มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.33 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.49 รองลงมาได้แก่ มีรายละเอียดเพียงพอเหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.25 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.45 และลำดับสุดท้ายได้แก่ ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แข็งแรงเหมาะสมต่อการใช้งานมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.49

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยได้นำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์กับนักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร นำไปใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม รหัสวิชา 30104-2007 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2567

รูปที่ 1.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ประกอบด้วยชุดทดลองการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ และชุดทดสอบการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ สร้างตามแนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ซึ่งจากการสร้างพบว่าชุดทดลองสามารถนำไปใช้งานได้

2. ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก เฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.21 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าทุกด้านมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับ ADDIE Model ด้านใบงาน ด้านโครงสร้างชุดทดลอง และด้านเนื้อหาใบความรู้ เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดได้แก่ ส่งเสริมให้นักศึกษาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในการสร้างนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.45 รองลงมาได้แก่ มีการกระตุ้นนักศึกษาให้เกิดแรงบันดาลใจและมีความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างนวัตกรรม มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.49 รองลงมาได้แก่ การปฏิบัติงานก่อให้เกิดทักษะ แรงจูงใจและสร้างแรงบันดาลใจแก่นักศึกษาที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.58 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.51

3. ชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์มีประสิทธิภาพ E1/E2 = 82.04/81.83

อภิปรายผล

การสร้างชุดทดลองโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ผู้วิจัยได้ร่วมกับนักศึกษาออกแบบให้ตรงกับชุดสำหรับทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานช่างควบคุมด้วยระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ นอกจากนี้ชุดทดลองนี้ได้เพิ่มอุปกรณ์ตรวจจับโฟโต้เซ็นต์เซอร์ และพร็อกซิมิตี้เซ็นต์เซอร์ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่นักศึกษาต้องรู้ หลอดแสดงสัญญาณเพิ่มเป็น 6 ดวงเพื่อให้นักศึกษาได้ทดลองเขียนใบงานควบคุมสัญญาณจราจร และชุดทดลองนี้ได้ออกแบบนำขั้วสายจุดร่วมไว้ที่ขั้วต่อสายทั้งด้านอินพุตและเอาต์พุต ซึ่งสามารถเชื่อมต่อได้ทั้งแบบซิงค์ (Sink) หรือแบบซอร์ส (Source) โดยสามารถเชื่อมต่อกับ PLC ได้ทั้งหมดทุกรุ่น ชุดทดลองที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานช่างควบคุมด้วยระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

อีกด้วย โดยชุดทดสอบการทำงานโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์สามารถนำไปเชื่อมต่อกับ PLC ยี่ห้อใดก็ได้ สามารถนำไปทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงานได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับ เกษตร (2567) ทำวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ ADDIE Model ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่เรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร ผลการวิจัยพบว่า ชุดพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ ADDIE Model มีประสิทธิภาพ 84.73/81.25 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบวา คะแนนหลังเรียนสูงกวากอนเรียนอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เปนไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว ผลการสอบถามความคิดเห็นของผูเรียน โดยรวมระดับความคิดเห็นอยูในระดับมาก เมื่อพิจารณาราย ดานพบวาทุกดานมีระดับความคิดเห็นอยูในระดับมาก เมื่อพิจารณารายขอพบวาขอที่มีคาเฉลี่ยสูงสุดมีความคิดเห็นอยูในระดับมากที่สุด ไดแก การปฏิบัติงานกอใหเกิดทักษะ แรงจูงใจ และสรางแรงบันดาลใจแกผูเรียนที่จะนำความรูไปประยุกตใชงาน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ วิสันต์ (2567) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์ การวิจัยครั้งนี้เปนการพัฒนาชุดฝกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซี (PLC) ควบคุมระบบนิวเมติกส ผลการวิจัยพบวา ประสิทธิภาพการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ 84.96/82.40 แสดงใหเห็นวาชุดฝกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีที่พัฒนาขึ้นสามารถ นำไปใชในการเรียนการสอนไดอยางมีประสิทธิภาพสงผลใหผูเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2.7 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ควรปลดเซอร์กิตเบรกเกอร์ในตำแหน่ง OFF ทุกครั้งขณะต่อสายไฟเพื่อความปลอดภัย
2. ควรใช้ไขควงเบอร์ 2 หัวแฉกเพื่อให้กระฉับลดการเสียหายของหัวสกรูขั้วต่อสาย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มจอทัชสกรีนยึดอยู่กับชุดทดลอง
2. ควรปรับขนาดให้เล็กลงเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

2.8 เอกสารอ้างอิง

วิสันต์ หวังวรวงศ์, วิเชษฐ์ สุวรรณศรี, อัสลาน บินอาแวกาแฉะ, อุดมศักดิ์ จันทรทาโพ, ณัฐพล จีนุพงศ์ และทรงธรรม ดีวาณิชสกุล. “การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติงานเขียนโปรแกรมพีแอลซีควบคุมระบบนิวเมติกส์.”

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ [วารสารออนไลน์] 2567. ฉบับบที่ 1 ปีที่ 15 : 49-58.

สุนทร ก้องสินธุ และณัฐวิชช์ สุขสง. “การสร้างชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ด้วยพีแอลซี.”

วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ[วารสารออนไลน์] 2566. ฉบับบที่ 2 ปีที่ 14 : 16-29.

ปิยะวัฒน์ ศรีธรรม, ณัฐพงศ์ บุหงา, วีระชัย บุญเพิ่ม และสนอง ดีสม. “เครื่องคัดแยกวัสดุอัตโนมัติในสายพานลำเลียงควบคุมด้วยระบบพีแอลซี.” วารสารวิศวกรรมฟาร์มและเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติ [วารสารออนไลน์] 2564. ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 : 49-59.

สนิท ขวัญเมือง. “ชุดฝึกโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์.” วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม [วารสารออนไลน์] 2564. ฉบับที่ 3 ปีที่ 20 : 80-90.

เกษตร เมืองทอง. “การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ ADDIE Model ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่เรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร.” วารสารวิชาการ T-VET JOURNAL [วารสารออนไลน์] 2567. ฉบับที่ 15 ปีที่ 8 : 112-134.

ฤตธวัส พินิจนึก. (2564). การออกแบบการเรียนการสอนด้วย ADDIE Model. Ebook(pdf). บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

หนวยศึกษานิเทศก. (2559). แนวทางการจัดการเรียนรูแบบโครงงานเปนฐาน. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, สินทวีกิจ พริ้นติ้ง

การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกผู้ขับขี่จักรยานยนต์ รถยนต์และคนเดินถนน

DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO RECOGNIZE MOTORCYCLE RIDERS CARS AND PEDESTRIANS

บุญหลง ขำบางโพธิ์[1] พวงมาลัย จันทรเสนา[2] ธนมญพฤทธ์ สุขธนานิภาสิริ[3] พงศ์วิทย์ จันทร์พุฒ[4]
ธนวัฒน์ ด่านพิษณุพันธ์[5] ทีโม นีสเนอร์[6] อภิรดี บุญเกิดกูล[7]
Boonlong Khumbangpho[1] Puangmalai Chantarasena[2]
Thanamonyaphrut Sukthananipasiri[3] Phongwit Chanput[4] Thanawat Danphitsanupan[5]
Timo Niessner[6] Apiradee Bunkerdkoon[7]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] บุญหลง ขำบางโพธิ์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

Email: kruboonlong@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2] พวงมาลัย จันทรเสนา ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

Email: P_malaichan@hotmail.com

[3] ธนมญพฤทธ์ สุขธนานิภาสิริ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

Email: tanamolyaprut.s@ovec.moe.go.th

[4] พงศ์วิทย์ จันทร์พุฒ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

Email: mr.chanput@hotmail.com

[5] ธนวัฒน์ ด่านพิษณุพันธ์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

Email: Zipcom999@hotmail.com

[6] ทีโม นีสเนอร์ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

Email: contact@nolimit.co.th

[7] อภิรดี บุญเกิดกูล ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

Email: apiradee@plvc.ac.th

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ระบบตู้แจ้งเตือนจอดรถลงจูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนาโมเดลปัญญาประดิษฐ์ (AI) สำหรับการจำแนกประเภทของผู้ใช้ถนน ได้แก่ ผู้ขับขี่จักรยานยนต์ รถยนต์ และคนเดินถนน

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ AI ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้ชุดข้อมูลจริงและทดสอบภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

แนวทางการถ่ายทอดความรู้ผ่านการบูรณาการกับหลักสูตรการศึกษามุ่งเน้นการพัฒนาองค์ความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) ให้กับหน่วยงานและภาควิชาที่เกี่ยวข้อง โดยบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการจำแนกผู้ใช้ถนนลงในหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง เช่น วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการจัดอบรมและสัมมนาเชิงปฏิบัติการให้กับอาจารย์และนักศึกษา นอกจากนี้ ยังสนับสนุนโครงงานและงานวิจัยนักศึกษา พร้อมส่งเสริมความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และการใช้งานจริง ตลอดจนการจัดทำสื่อการสอนและแพลตฟอร์มออนไลน์เพื่อให้เข้าถึงองค์ความรู้ได้อย่างกว้างขวาง ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะและความเชี่ยวชาญของบุคลากรในการประยุกต์ใช้ AI เพื่อความปลอดภัยบนท้องถนนในอนาคต

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลกมีพื้นที่บริเวณอาคารหอประชุมและโรงอาหาร ซึ่งเป็นจุดที่นักศึกษาและบุคลากรต้องเดินข้ามถนนเพื่อเข้าร่วมกิจกรรมเข้าแถวเคารพธงชาติในช่วงเช้า ขณะเดียวกันพื้นที่ดังกล่าวยังเป็นเส้นทางหลักที่ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ใช้ในการเดินทางมาเรียน ทำให้มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ เพื่อเพิ่มความปลอดภัย วิทยาลัยจึงได้กำหนดให้ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ต้องจูงรถผ่านพื้นที่ดังกล่าวแทนการขับขี่ อย่างไรก็ตาม พบว่าผู้ขับขี่บางส่วนอาจยังไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดหรือขาดความระมัดระวัง จึงได้มีการสร้าง ตู้แจ้งเตือนจอดรถลงจูง เพื่อแจ้งเตือนให้จอดรถและลงจากจักรยานยนต์ก่อนเข้าพื้นที่

ปัจจุบัน เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในด้านการจำแนกวัตถุและการจดจำภาพ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของตู้แจ้งเตือน จากเดิมที่อาศัยการสังเกตด้วยมนุษย์หรือระบบแจ้งเตือนแบบพื้นฐาน การนำ AI มาช่วยจำแนกประเภทของผู้ใช้ถนน ไม่ว่าจะเป็นผู้ขับขี่จักรยานยนต์ รถยนต์ หรือคนเดินถนน จะช่วยให้ตู้แจ้งเตือนสามารถทำงานได้อย่างอัตโนมัติและแม่นยำยิ่งขึ้น ลดภาระของเจ้าหน้าที่ในการเฝ้าระวังและเพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนให้ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามกฎได้อย่างถูกต้อง

จากงานวิจัยของ Redmon & Farhadi (2018) ได้แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยี YOLO (You Only Look Once) เป็นหนึ่งในอัลกอริธึมที่สามารถตรวจจับและจำแนกวัตถุได้แบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยลดข้อจำกัดของระบบตรวจจับแบบเดิมที่ใช้เวลาในการประมวลผลนาน ในขณะที่ He et al. (2016) ได้พัฒนา ResNet (Residual Network) ซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำของโมเดลในการจำแนกวัตถุโดยการใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบลึก ส่งผลให้การจดจำภาพทำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ งานวิจัยของ Zhang et al. (2020) ยังระบุว่าการใช้ MediaPipe ในการตรวจจับบุคคลและพฤติกรรมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านความปลอดภัยบนท้องถนนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การนำ AI มาประยุกต์ใช้กับตู้แจ้งเตือนจึงเป็นแนวทางที่ทันสมัยและเหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนในพื้นที่ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นเท่านั้น แต่ยังเป็นการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการส่งเสริมความปลอดภัยในพื้นที่สถานศึกษา

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เพื่อแก้ไขปัญหาความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุบริเวณอาคารหอประชุมและโรงอาหาร ซึ่งเป็นจุดที่มีทั้งนักศึกษาที่เดินข้ามถนนและผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์สัญจรผ่าน วิทยาลัยจึงได้พัฒนา “ตู้แจ้งเตือนจอดรถลงจูง” ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการตรวจจับและจำแนกผู้ใช้ถนน โดยระบบ AI จะสามารถแยกแยะได้ว่าเป็นคนเดินถนน ผู้ขับขี่จักรยานยนต์ หรือรถยนต์ และจะทำการแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านสัญญาณเสียงหรือข้อความให้ผู้ขับขี่จักรยานยนต์หยุดรถและลงจูงผ่านพื้นที่ดังกล่าว เพื่อให้เป็นไปตามมาตรการที่กำหนด ลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

กระบวนการพัฒนานวัตกรรมนี้เริ่มจากการศึกษาสภาพแวดล้อมและพฤติกรรมของผู้ใช้ถนน จากนั้นออกแบบและพัฒนาต้นแบบตู้แจ้งเตือนที่ติดตั้งระบบ AI และกล้องประมวลผลภาพ โดยทำการทดสอบและปรับปรุงความแม่นยำของ AI ให้สามารถตรวจจับได้อย่างถูกต้องในสภาพแวดล้อมจริง เมื่อติดตั้งใช้งานแล้ว ระบบจะช่วยลดภาระของเจ้าหน้าที่ เพิ่มความปลอดภัย และทำให้ผู้ขับขี่ปฏิบัติตามกฎระเบียบได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังมีการบูรณาการองค์ความรู้ด้าน AI และระบบแจ้งเตือนเข้ากับหลักสูตรการศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และสามารถพัฒนาเทคโนโลยีนี้ให้ดียิ่งขึ้น รวมถึงพิจารณาขยายผลไปยังพื้นที่อื่นที่มีปัญหาคล้ายคลึงกันในอนาคต

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

ขอบเขตของนวัตกรรม

การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกผู้ขับขี่จักรยานยนต์ รถยนต์ และคนเดินถนน เพื่อติดตั้งในตู้แจ้งเตือนจอดรถลงจูง มีขอบเขตครอบคลุมทั้งด้านเทคโนโลยีและการใช้งานจริง ระบบใช้ Computer Vision และ Machine Learning เพื่อตรวจจับและแยกแยะประเภทของผู้ใช้ถนนแบบเรียลไทม์ เมื่อพบว่าผู้ขับขี่จักรยานยนต์ยังไม่ลงจูง ระบบจะส่ง สัญญาณเสียงหรือข้อความแจ้งเตือนอัตโนมัติ

นวัตกรรมนี้ถูกติดตั้งบริเวณอาคารหอประชุมและโรงอาหารของวิทยาลัย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุ ระบบได้รับการออกแบบให้ทำงานได้ในทุกสภาพแวดล้อม และสามารถต่อยอดเพื่อใช้งานในพื้นที่อื่นได้ อีกทั้งยังบูรณาการเข้ากับ หลักสูตรการศึกษา เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้และพัฒนาเทคโนโลยีนี้ต่อไป

ขอบเขตด้านเทคโนโลยี

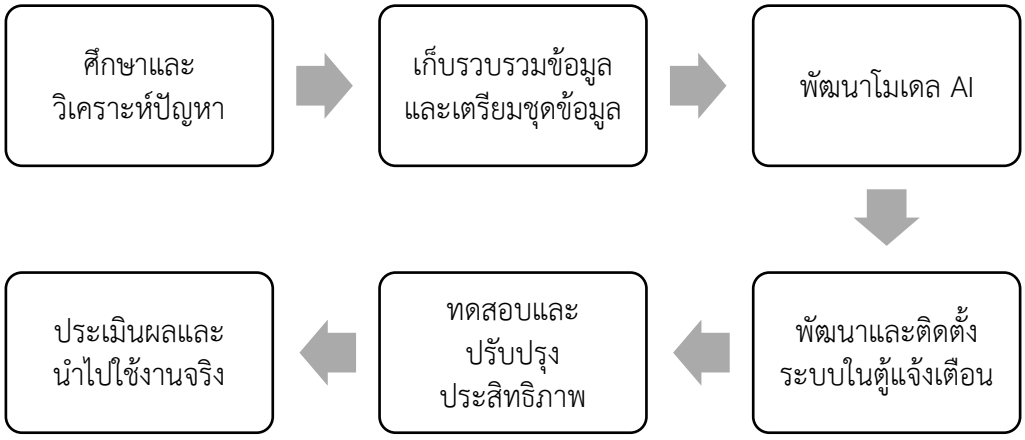
ขอบเขตด้านเทคโนโลยีของการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกผู้ขับขี่จักรยานยนต์ รถยนต์ และคนเดินถนน เพื่อติดตั้งใน ตู้แจ้งเตือนจอดรถลงจูง มุ่งเน้นการใช้ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และเทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Computer Vision) เพื่อให้ระบบสามารถตรวจจับและจำแนกประเภทของผู้ใช้ถนนได้แบบเรียลไทม์ โดยอาศัยอัลกอริธึม Machine Learning ในการเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากกล้อง

ตรวจจับ ในการพัฒนา AI ครั้งนี้ ได้นำ MediaPipeMaker ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการประมวลผลภาพและวิเคราะห์วัตถุมาใช้ เพื่อให้สามารถตรวจจับลักษณะองค์ประกอบของผู้ใช้ถนนได้อย่างแม่นยำ ระบบได้รับการออกแบบให้สามารถทำงานได้ภายใต้สภาพแวดล้อมที่หลากหลาย เช่น การเปลี่ยนแปลงของแสง หรือการมีสิ่งกีดขวางบางส่วน เมื่อตรวจพบว่าผู้ขับขี่จักรยานยนต์ ระบบจะส่งสัญญาณเสียง เพื่อกระตุ้นให้ปฏิบัติตามระเบียบ ลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ นอกจากนี้ เทคโนโลยีที่ใช้สามารถพัฒนาให้รองรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์เสริมอื่น ๆ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับระยะทาง หรือระบบเชื่อมต่อข้อมูลแบบเรียลไทม์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมการสัญจรในพื้นที่ที่กำหนดได้

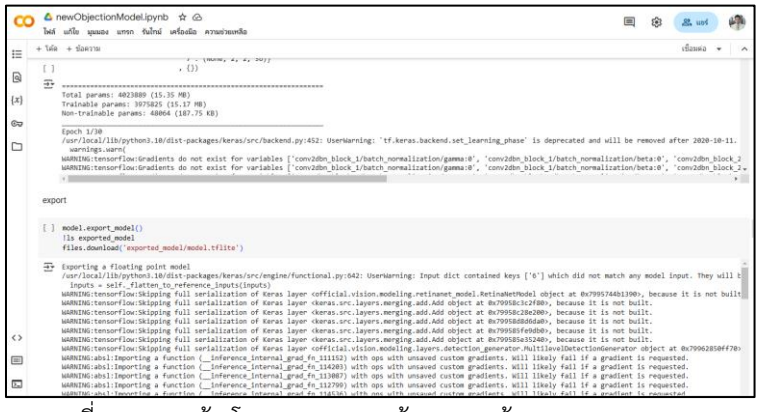
วิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

การประดิษฐ์และคิดค้นนวัตกรรมเริ่มจากการพัฒนา ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อจำแนกผู้ขับขี่จักรยานยนต์ รถยนต์ และคนเดินถนน โดยใช้เทคโนโลยี การประมวลผลภาพ (Computer Vision) และ Machine Learning โดยมีกระบวนการดำเนินงานดังภาพที่ 2-1 โดยการพัฒนาเริ่มจากการเก็บรวบรวมชุดข้อมูลภาพทั้งหมด 185 ภาพ เพื่อใช้เป็นชุดข้อมูลฝึกสอน AI โดยจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ใน COCO Data Format ซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับการจัดเก็บข้อมูลภาพที่ใช้ในงานวิจัยด้านการตรวจจับวัตถุและการแบ่งส่วนภาพโดยในภาพจะประกอบด้วยวัตถุที่สนใจได้หลายจุด นอกจากนี้ ได้ถ่ายภาพจากมุมใกล้เคียงกันจำนวน 40 ภาพ เพื่อใช้เป็นชุดทดสอบวัดประสิทธิภาพของ AI หลังจากเตรียมข้อมูลเสร็จสิ้น ได้นำข้อมูลไปใช้ฝึกโมเดลโดยใช้ MediaPipeMaker ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการประมวลผลภาพที่สามารถตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหวของวัตถุได้อย่างแม่นยำ โดยใช้สภาพแวดล้อมในการฝึกสอนด้วย Google Colaboratory (Colab) ในการสอนเพื่อสร้างโมเดล AI

เมื่อโมเดล AI ได้รับการฝึกจนสามารถจำแนกผู้ใช้ถนนได้อย่างถูกต้องแล้ว ระบบถูกนำไปทดสอบในสภาพแวดล้อมจริงโดยติดตั้งกล้องตรวจจับภาพบริเวณพื้นที่ที่กำหนด เมื่อตรวจพบว่าผู้ขับขี่จักรยานยนต์ คนเดินถนน หรือ รถยนต์ ระบบจะทำการแจ้งเตือนโดยอัตโนมัติผ่าน สัญญาณเสียงแจ้งเตือน กระบวนการพัฒนานี้ยังรวมถึงการปรับแต่งและปรับปรุงโมเดลให้มีความแม่นยำมากขึ้น โดยคำนึงถึงปัจจัยแวดล้อม เช่น แสงแดดจ้า แสงน้อย หรือสิ่งกีดขวางบางส่วน เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและรองรับการใช้งานในสถานการณ์จริงได้อย่างดี



ภาพที่ 2-1 แผนผังขั้นตอนการพัฒนาวัตกรรม



ภาพที่ 2-2 การสร้างโมเดล AI จากชุดข้อมูลสอนด้วย Google Colaboratory

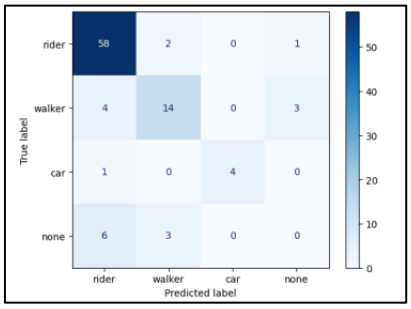
2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

การพัฒนาปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกผู้ขับขี่จักรยานยนต์ รถยนต์ และคนเดินถนน เพื่อติดตั้งในตู้แจ้งเตือนจอดรถลงจูง ได้รับการทดสอบและประเมินผลเพื่อวัดประสิทธิภาพของโมเดล โดยใช้ชุดข้อมูลที่จัดทำขึ้นเฉพาะสำหรับการเรียนรู้และทดสอบระบบ พบว่าโมเดลสามารถจำแนกผู้ขับขี่จักรยานยนต์และรถยนต์ได้อย่างแม่นยำ แต่ยังมีข้อผิดพลาดบางประการในการจำแนกคนเดินถนน

จากการทดสอบ Confusion Matrix และ Classification Report พบว่าโมเดลมีความแม่นยำสูงในการจำแนก ผู้ขับขี่จักรยานยนต์ (rider) และ รถยนต์ (car) โดยมีค่า F1-score 0.89 ในทั้งสองประเภท อย่างไรก็ตาม การจำแนก คนเดินถนน (walker) ยังมีความคลาดเคลื่อนสูง ซึ่งอาจเกิดจากจำนวนข้อมูลฝึกที่ไม่เพียงพอ ส่งผลให้โมเดลไม่สามารถเรียนรู้ลักษณะเฉพาะของคนเดินถนนได้ดีนัก แม้ว่า Accuracy โดยรวมของโมเดลจะอยู่ที่ 79% แต่ค่าความสามารถในการจำแนกของแต่ละคลาสยังมีความแตกต่างกัน

เมื่อทดลองใช้งานในสภาพแวดล้อมจริง ระบบสามารถทำงานได้แบบ เรียลไทม์ พร้อมแสดงผลการแจ้งเตือนผ่าน ตู้แจ้งเตือนจอดรถลงจูง โดยสามารถแจ้งเตือนผู้ขับขี่จักรยานยนต์ให้ปฏิบัติตามกฎจราจร

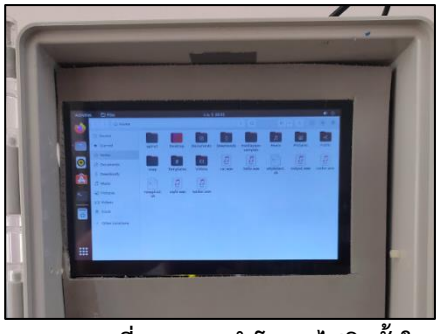
ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นวัตกรรมนี้ช่วยเพิ่มความปลอดภัยในพื้นที่วิทยาลัย และสามารถนำไปต่อยอดเพื่อพัฒนาให้รองรับสภาพแวดล้อมที่หลากหลายขึ้นในอนาคต




```
Classification Report:
              precision    recall  f1-score   support

       rider       1.00      0.80      0.89         5
      walker       0.00      0.00      0.00         9
         car       0.84      0.95      0.89        61
        none       0.74      0.67      0.70        21

    accuracy                           0.79        96
   macro avg       0.64      0.60      0.62        96
weighted avg       0.75      0.79      0.77        96

Precision: 0.64
Recall: 0.60
F1 Score: 0.62
```

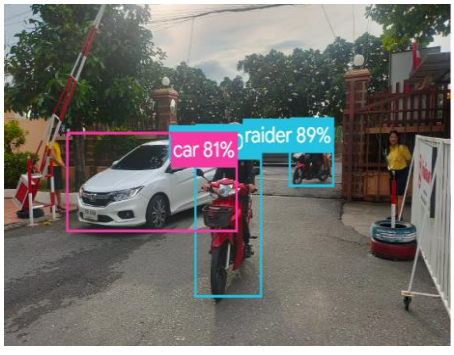
ภาพที่ 2-3 ตาราง Confusion Matrix ผลการทดสอบโมเดล

ภาพที่ 2-4 Classification Report ผลการทดสอบโมเดล

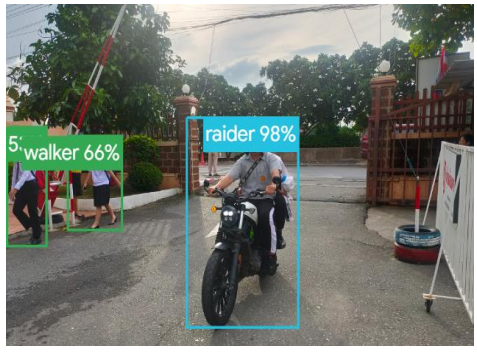


ภาพที่ 2-5 การนำโมเดลไปติดตั้งใน Raspberry Pi

ภาพที่ 2-6 จุดติดตั้งก่อนพื้นที่จูงรถ



ภาพที่ 2-7 ผลการใช้งานโมเดล AI



ภาพที่ 2-8 ผลการใช้งานโมเดล AI

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

นวัตกรรม ปัญญาประดิษฐ์เพื่อจำแนกผู้ขับขี่จักรยานยนต์ รถยนต์ และคนเดินถนน ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมายหลัก ได้แก่ สถานศึกษา หน่วยงานด้านความปลอดภัยทางถนน และชุมชนที่มีการจราจรหนาแน่น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุสูง เช่น จุดตัดทางเดินเท้า ลานจอดรถ และบริเวณหน้าอาคารเรียน

ในสถานศึกษาของโครงการนี้ ระบบถูกติดตั้งไว้ที่ ตู้แจ้งเตือนจอดรถลงจูง เพื่อช่วยบังคับใช้มาตรการด้านความปลอดภัย โดยแจ้งเตือน ผู้ขับขี่จักรยานยนต์ให้ลงจูงรถ ขณะผ่านจุดเสี่ยง เพื่อลดโอกาสเกิดอุบัติเหตุและสร้างวินัยจราจรให้กับนักเรียน นักศึกษา และบุคลากรภายในวิทยาลัย นอกจากนี้ ระบบยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงานราชการ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือพื้นที่ที่ต้องการเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้ถนน โดยสามารถพัฒนาเพิ่มเติมให้รองรับการแจ้งเตือนผ่าน เสียง ไฟสัญญาณ หรือแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน

การนำ AI มาประยุกต์ใช้ในด้านความปลอดภัยทางถนนนี้ไม่เพียงแต่ช่วยลดอุบัติเหตุ แต่ยังเป็นต้นแบบของ Smart Traffic System ที่สามารถต่อยอดเพื่อใช้งานในสภาพแวดล้อมที่หลากหลายขึ้น เช่น การควบคุมการเข้า-ออกของยานพาหนะในสถานที่ราชการ หรือการจัดการจราจรในเขตเมืองอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อจำแนกผู้ขับขี่จักรยานยนต์ รถยนต์ และคนเดินถนน สำหรับติดตั้งในตู้แจ้งเตือนจอดรถลงจูง ได้รับการทดสอบและประเมินผลอย่างละเอียด ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าโมเดลมีความแม่นยำสูงในการจำแนกผู้ขับขี่จักรยานยนต์และรถยนต์ อย่างไรก็ตาม การจำแนกคนเดินถนนยังคงมีความคลาดเคลื่อน ซึ่งอาจเกิดจากจำนวนข้อมูลฝึกที่ไม่เพียงพอ แม้ว่าอัตราความถูกต้องโดยรวมของโมเดลจะอยู่ที่ 79% แต่ยังมีความจำเป็นในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจำแนกทุกประเภทของผู้ใช้ถนน

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของพรพนม นันทะเสน (2564) ที่พัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก พบว่าการใช้ AI สามารถตรวจจับอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับผู้ขับขี่จักรยานยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การนำ AI มาช่วยในการบริหารจัดการจราจร เช่น การใช้กล้องปัญญาประดิษฐ์ในการคำนวณปริมาณรถและควบคุมสัญญาณไฟจราจร ช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการจราจร (สรวิศ จักรวัฒน์ม, 2563)

จากผลการพัฒนาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แสดงให้เห็นว่า AI มีศักยภาพในการเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการจัดการจราจร อย่างไรก็ตาม การปรับปรุงโมเดลให้สามารถจำแนกคนเดินถนนได้อย่างแม่นยำยังคงเป็นความท้าทายที่ต้องการการวิจัยและพัฒนาต่อไป

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. ปรับปรุงโมเดล AI ควรเพิ่มชุดข้อมูลฝึก โดยเฉพาะภาพของคนเดินถนน (Walker) และใช้เทคนิค Machine Learning อื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น YOLO หรือ Faster R-CNN เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการจำแนกประเภท

2. พัฒนาและทดสอบการใช้งานจริง ควรติดตั้งระบบในสภาพแวดล้อมจริงเป็นระยะเวลานานขึ้น และเพิ่มฟีเจอร์เสริม เช่น ระบบแจ้งเตือนด้วยไฟกระพริบ เพื่อให้การแจ้งเตือนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ผลกระทบทางเศรษฐกิจ ควรประเมินต้นทุนการพัฒนาและบำรุงรักษาระบบ AI เพื่อให้สามารถขยายการใช้งานได้อย่างคุ้มค่า อาจพิจารณา การพัฒนาระบบต้นแบบที่มีต้นทุนต่ำ หรือหาทางสนับสนุนจากภาครัฐและเอกชน เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายของสถานศึกษาและหน่วยงานที่ต้องการนำไปใช้

2.8 เอกสารอ้างอิง

พรพนม นันทเสน. (2564). การพัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร. เข้าถึงได้จาก https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/5905/3/PornpanomNanthasen.pdf?

สรวิศ จักรวัฒน์. (2563). การใช้กล้องปัญญาประดิษฐ์ในการคำนวณปริมาณรถและควบคุมสัญญาณไฟจราจร. รายงานการวิจัย, กรุงเทพมหานคร. เข้าถึงได้จาก https://webportal.bangkok.go.th/upload/user/00000112/News/npt/2563/36/11/jakkawat.pdf?

He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 770–778. https://doi.org/10.1109/CVPR.2016.90

Redmon, J., & Farhadi, A. (2018). YOLOv3: An incremental improvement. arXiv preprint arXiv:1804.02767. https://arxiv.org/abs/1804.02767

Zhang, X., Li, Y., & Wang, P. (2020). Real-time pedestrian detection based on MediaPipe and deep learning. Journal of Advanced Transportation, 2020, 1–10. https://doi.org/10.1155/2020/1234567

นวัตกรรมโปรแกรม MATLAB GUI
เพื่อการคำนวณกำลังไฟฟ้าและปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์

รัตติกาล สุทะ,โชติ มณีโชติ,วันชัย คิดศรี,มงคล อินทรประดิษฐ,นพดล ฟุ่มเฟือย,กิติชัย ถนอมวารี

Ratthikarn Sutha, Chot Maneechot,Wanchai Kidsri, Mongkol Inpradit, Noppadol Fumfuey, Kitichai Thanomvaree

---

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (TH Sarabun New ขนาด 14)

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นางสาวรัตติกาล สุทะ

Email: Miwky38@gmail.com

[2] โชติ มณีโชติ

Email: ch.maneechot@gmail.com

[3] วันชัย คิดศรี

Email: ep19225@gmail.com

[4] มงคล อินทรประดิษฐ

Email: Mr.mongkol8882@gmail.com

[5] นพดล ฟุ่มเฟือย

Email: noppadol.fumfuey@gmail.com

[6] กิติชัย ถนอมวารี

Email: kitichaitiger@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

1. สถานศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เพื่อเสริมการเรียนการสอนวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ ทำให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดเชิงปฏิบัติและสามารถคำนวณได้อย่างแม่นยำ

2. สถานประกอบการด้านระบบไฟฟ้าและการจัดการพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ของระบบไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

3. ชุมชนวิชาการและนักวิจัยด้านวิศวกรรมไฟฟ้าใช้โปรแกรมนี้เป็นเครื่องมือในการศึกษาการวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าและการจำลองวงจรไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับงานวิจัยและโครงงานวิศวกรรม

4. ใช้ในหลักสูตรการฝึกอบรมสำหรับช่างไฟฟ้าและบุคลากรด้านวิศวกรรม เพื่อเสริมทักษะการคำนวณและการปรับปรุงระบบไฟฟ้าในสถานประกอบการ

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนา MATLAB GUI สำหรับการวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ ให้สามารถคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้อย่างแม่นยำและสะดวกต่อการใช้งาน

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมโดยเปรียบเทียบผลลัพธ์การคำนวณกับวิธีการคำนวณทางทฤษฎี

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการใช้ MATLAB GUI สำหรับการวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

1. จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) สำหรับผู้ที่สนใจใช้งาน เพื่อสาธิตการใช้โปรแกรม MATLAB GUI ในการวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ รวมถึงการฝึกปฏิบัติด้วยโจทย์ปัญหาจริง

2. จัดทำคู่มือการใช้งานที่มีรายละเอียดครบถ้วนในรูปแบบเอกสาร เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถศึกษาและใช้งานโปรแกรมได้ด้วยตนเอง

3. นำโปรแกรมมาใช้เป็นสื่อการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้ากระแสสลับในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนการคำนวณและการวิเคราะห์ในสถานการณ์จริง

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบัน การวิเคราะห์และคำนวณกำลังไฟฟ้า รวมถึงการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับ เป็นองค์ความรู้ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งทั้งในด้านการศึกษาและการปฏิบัติงานจริง เนื่องจากการรักษาระดับเพาเวอร์แฟคเตอร์ที่เหมาะสมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ลดความสูญเสียในระบบไฟฟ้า และช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานขององค์กรหรือภาคอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้และการคำนวณด้วยวิธีการทางทฤษฎีอาจเป็นเรื่องที่ซับซ้อนและใช้เวลาในการทำความเข้าใจ

ดังนั้น การพัฒนาเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการคำนวณและเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาจึงมีความจำเป็น นวัตกรรมโปรแกรม MATLAB GUI เพื่อการวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถคำนวณค่าพารามิเตอร์ทางไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถมองเห็นผลลัพธ์และการเปลี่ยนแปลงของเพาเวอร์แฟคเตอร์ได้อย่างชัดเจนผ่านการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดความยุ่งยากในการคำนวณ แต่ยังเสริมสร้างความเข้าใจในหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ากระแสสลับและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์อย่างเป็นรูปธรรม

นวัตกรรมนี้สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในด้านการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการคำนวณและการวิเคราะห์ รวมถึงในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้า โดย

มีศักยภาพในการเป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมทั้งการเรียนรู้และการปฏิบัติงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าและระบบพลังงานไฟฟ้า

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

1. การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ

2. การออกแบบนวัตกรรม

3. กำหนดฟังก์ชันหลักของโปรแกรม เช่น การคำนวณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ (P, Q, S, θ, PF) และการจำลองการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ในรูปแบบต่างๆ

4. พัฒนาโปรแกรมด้วย MATLAB โดยใช้เครื่องมือ guide

5. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมเพื่อให้แน่ใจว่าคำนวณได้อย่างถูกต้องและสามารถแสดงผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

6. ทดสอบโปรแกรมโดยการเปรียบเทียบผลลัพธ์กับการคำนวณทางทฤษฎีเพื่อประเมินความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์

7. ทดสอบโปรแกรมโดยการเปรียบเทียบผลลัพธ์กับการคำนวณทางทฤษฎีเพื่อประเมินความถูกต้องและความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์

8. การประเมินผลและการนำไปใช้

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ด้านการคำนวณ

2.3.1.1 คำนวณค่าพารามิเตอร์ในระบบไฟฟ้ากระแสสลับ เช่น กำลังไฟฟ้าจริง (P), กำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (Q), กำลังไฟฟ้าปรากฏ (S), มุมเฟส (θ) และค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ (PF)

2.3.1.2 จำลองการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์โดยใช้ตัวเก็บประจุและแสดงผลการเปลี่ยนแปลงของค่าพารามิเตอร์หลังการปรับปรุง

2.3.2 ด้านการแสดงผล

2.3.2.1 มีปุ่มคำสั่งช่องกรอกข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบตัวเลข กราฟเพื่อความเข้าใจที่ง่าย ชัดเจน

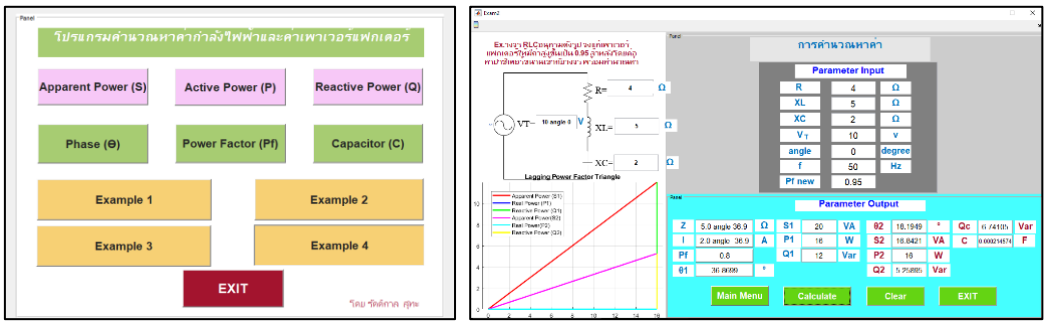
2.3.3 ด้านกลุ่มเป้าหมาย

รองรับการใช้งานในสถาบันการศึกษาและองค์กรด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1. MATLAB GUI สำหรับการวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ มีส่วนของการทำงานออกเป็น 11 โปรแกรมประกอบด้วย 1) หน้าโปรแกรมหลัก 2) กำลังไฟฟ้าปรากฏ Apparent Power (S) 3) กำลังไฟฟ้าจริง Active Power (P) 4) กำลังไฟฟ้ารีแอกตีฟ Reactive Power (Q) 5) มุมเฟส Phase (θ) 6) เพาเวอร์แฟคเตอร์ Power Factor (Pf) 7) คาปาซิเตอร์ Capacitor (C) 8) ตัวอย่างการคำนวณที่ 1 การคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าและค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์วงจรอนุกรม RLC 9) ตัวอย่างการ

คำนวณที่ 2 การคำนวณการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์วงจรอนุกรม RLC 10) ตัวอย่างการคำนวณที่ 3 การคำนวณการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์โดยการต่อคาปาซิเตอร์ขนานกับโหลด 11) ตัวอย่างการคำนวณที่ 4 การคำนวณการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์วงจรขนาน RLCและการคำนวณตัวอย่างที่ 1-4 จะมีกราฟแสดงสามเหลี่ยมกำลังไฟฟ้า กราฟสามเหลี่ยมกำลังไฟฟ้านี้จะมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมที่มีด้านต่าง ๆ ที่แสดงถึง P, Q, และ S แสดงกราฟสามเหลี่ยมกำลังไฟฟ้าที่ประกอบด้วยด้าน P (กำลังไฟฟ้าจริง),Q (กำลังไฟฟ้ารีแอกตีฟ), และ S (กำลังไฟฟ้าปรากฏ) ตัวอย่างโปรแกรมจำลองกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างโปรแกรมจำลองกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLAB GUI

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของ MATLAB GUI ในการคำนวณและปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ เปรียบเทียบกับการคำนวณทางทฤษฎี ยกตัวอย่างโปรแกรมที่9 ตัวอย่างการคำนวณที่ 2 การคำนวณการปรับปรุงค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์วงจรอนุกรม RLC แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม MATLAB GUI กับการคำนวณทางทฤษฎี

Parameter	การคำนวณทางทฤษฎี	ผลลัพธ์จาก MATLAB GUI	ความคลาดเคลื่อน (%)
Z	$5\angle 36.86^{\circ}$ Ω	$5\angle 36.9^{\circ}$ Ω	0.1085
I	$2\angle -36.86^{\circ}$ A	$2\angle -36.9^{\circ}$ A	0.1085
Pf	0.8	0.8	0.0000
$\boldsymbol{\theta_1}$	36.86°	36.8699°	0.0269
S_1	20 VA	20 VA	0.0000
P_1	16 W	16 W	0.0000
Q_1	12 Var	12 Var	0.0000
$\boldsymbol{\theta_2}$	18.19°	18.1949°	0.0269
S_2	16.84 VA	16.8421 VA	0.0125

P_2	16 W	16 W	0.0000
Q_2	5.25 Var	5.25895 Var	0.1705
Q_c	6.75Var	6.74105 Var	0.1326
C	0.000214859 F	0.000214574 F	0.1326

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโปรแกรม MATLAB GUI กับการคำนวณทางทฤษฎี การคำนวณความคลาดเคลื่อนระหว่างการใช้โปรแกรม MATLAB GUI กับการคำนวณทางทฤษฎี แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมมีความแม่นยำในระดับที่น่าพึงพอใจ โดยพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนในบางกรณีเป็นศูนย์ (0.0000) ซึ่งหมายถึงผลการคำนวณของโปรแกรมตรงกับผลทางทฤษฎีอย่างสมบูรณ์ ส่วนในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อน ค่าดังกล่าวมีค่าน้อยและอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ซึ่งถือว่าเป็นความแตกต่างที่ไม่มากนักและไม่ส่งผลกระทบต่อการวิเคราะห์หรือการเรียนรู้ของผู้ใช้งาน

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ MATLAB GUI ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบสอบถามที่ออกแบบมาเพื่อประเมินความสะดวกในการใช้งานและความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนรู้จากการใช้ MATLAB GUI แสดงได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ MATLAB GUI

ขอที่	**หัวข้อความพึงพอใจ**	$\bar{x}$	$S.D.$	ระดับความพึงพอใจ
1	การเข้าถึงฟังก์ชันการคำนวณต่างๆได้ง่าย	4.40	0.74	มาก
2	ความแม่นยำของผลลัพธ์ที่โปรแกรมคำนวณได้ เมื่อเทียบกับการคำนวณด้วยมือหรือทฤษฎี	4.80	0.41	มากที่สุด
3	โปรแกรมช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุง PF ได้ดีขึ้น	4.67	0.49	มากที่สุด
4	ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง	4.13	0.74	มาก
5	ความพึงพอใจต่อการใช้ MATLAB GUI ในการเรียนรู้ด้านกำลังไฟฟ้าและปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์			มากที่สุด
	โดยรวม	4.60	0.51	
ค่าเฉลี่ยรวม		4.52	0.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อ MATLAB GUI ในการเรียนรู้ด้านกำลังไฟฟ้าและปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ โดยพิจารณาจากความสะดวกในการใช้งานและการเข้าใจในเนื้อหาการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.52, S.D. = 0.58) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุด 3 อันดับแรกคือ ข้อ2ความแม่นยำของผลลัพธ์ที่

โปรแกรมคำนวณได้ เมื่อเทียบกับการคำนวณด้วยมือหรือทฤษฎี ($\bar{x}$=4.80, S.D. = 0.41) ข้อ3โปรแกรมช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุง PF ได้ดีขึ้น($\bar{x}$=4.67, S.D. = 0.49) และข้อ5ความพึงพอใจต่อการใช้ MATLAB GUI ในการเรียนรู้ด้านกำลังไฟฟ้าและปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์โดยรวม($\bar{x}$=4. 4.60, S.D. = 0.51) ตามลำดับ ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าโปรแกรมสามารถช่วยให้ผู้ใช้สามารถคำนวณได้อย่างถูกต้อง เข้าใจหลักการได้ดีขึ้น และเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

2.5.1 โปรแกรม MATLAB GUI นี้จะช่วยเป็นเครื่องมือในการสอนและเสริมความเข้าใจในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า โดยสามารถใช้ในการฝึกคำนวณหรือทดสอบการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ในระบบไฟฟ้า

2.5.2 การใช้โปรแกรมนี้จะช่วยพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีให้กับผู้ที่สนใจในด้านการคำนวณและการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

โปรแกรมสามารถคำนวณค่าพารามิเตอร์สำคัญ ได้แก่ กำลังไฟฟ้าปรากฏ (S), กำลังไฟฟ้าจริง (P), กำลังไฟฟ้ารีแอกตีฟ (Q), มุมเฟส (θ), และเพาเวอร์แฟคเตอร์ (PF) ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยผลการคำนวณมีความคลาดเคลื่อนเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการคำนวณทางทฤษฎี ซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ แสดงถึงความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.52, S.D. = 0.58) ซึ่งสะท้อนถึงประสิทธิภาพและความสะดวกของโปรแกรมในการสนับสนุนการเรียนรู้ด้านไฟฟ้าผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าโปรแกรม MATLAB GUI ที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้านไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในการคำนวณและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 สามารถขยายฟังก์ชันของโปรแกรมให้ครอบคลุมการวิเคราะห์ในวงจรไฟฟ้าแบบสามเฟส (Three-phase Circuits) หรือการคำนวณที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อเพิ่มความหลากหลายในการใช้งาน

2.8 เอกสารอ้างอิง

ไวพจน์ ศรีธัญ. (2550). วงจรไฟฟ้า 2.พิมพครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วังอักษร.

พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์และคณะ. (2559). วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ. พิมพครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

โศรฎา แข็งการและกนต์ธร ชำนิประศาสน์. (2555). [ออนไลน์]. การใช้MATLAB สำหรับงานทางวิศวกรรม[10/10/2566].

สุธน แกนตน. (2559). วงจรไฟฟากระแสสลับ. นนทบุรี : โรงพิมพบริษัท ศูนยหนังสือเมืองไทย จำกัด.

สุปัญญา สิงห์กรณ์และคณะ. (2561). การพัฒนาโปรแกรมจำลองปฏิบัติการระบบสื่อสารโดยใช้ GUI MATLAB. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

ชาญชัย กุศลจิตกรณ์และคณะ. (2560). “การพัฒนา MATLAB GUI สำาหรับการวินิจฉัยฟอลต์มอเตอร์เหนี่ยวนำ.”วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ . ปีที่ 27 ฉบับที่ 2 : 253-264.

พรทิพา ศรีทาบุตรและขนิษฐา หินอ่อน. (2567). “การพัฒนาชุดการสอนวงจร RLC โดยใช้โปรแกรมจำลองฟังก์ชัน GUI ของ MATLABสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. ปีที่ 23 ฉบับที่ 3 : 1-11.

รัตติกาล สุทะและขนิษฐา หินอ่อน. (2568). “การพัฒนาชุดการสอนกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงเพาเวอร์แฟคเตอร์ด้วย MATLABGUI สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิศวกรรมศึกษา. ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 : 43-57.

เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

ศิวลี แดงศรี[1] จรัญ วงศ์บัณฑิต[2] ศิวเมศร์ เงินโน[3]
Siwalee Dangsri[1] Charun Wongbandit[2] Siwamate Ngearnno[3]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

1. นางสาวศิวลี แดงศรี

Email : num029nano@gmail.com

2. นายจรัญ วงศ์บัณฑิต

Email : charun.cn@gmail.com

3. นายศิวเมศร์ เงินโน

Email : ngearnno@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด ในพื้นที่ ตำบลท่าทอง อ.เมือง จ.นครสวรรค์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

ผู้วิจัย ได้นำนวัตกรรม เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ไปให้เกษตรกร ผู้ปลูกข้าวโพด ในพื้นที่ ตำบลท่าทอง อ.เมือง จ.นครสวรรค์ ทดลองใช้เครื่อง เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน พร้อมทั้งศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ประเทศไทยประชาชนส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพเกษตรกร ปลูกพืช ต่าง ๆ เช่น การทำสวน ทำไร่ และนาข้าว ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่นั้นจะประสบปัญหาทางด้านราคาสินค้าเกษตรตกต่ำ โดยเฉพาะราคาข้าว และผลไม้ อีกทั้งปัญหาด้านภัยธรรมชาติ เช่น อุทกภัย และภัยแล้ง จากปัญหาดังกล่าวเกษตรกรจึงได้ทำการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยทดแทนในช่วงฤดูแล้ง จึงช่วยให้เกษตรกร มีรายได้หมุนเวียนตลอดปี พืชที่นิยมปลูกในฤดูแล้งชนิดหนึ่งก็คือ ข้าวโพด หรือ ถั่วเขียว ซึ่งสามารถนำไปบริโภค ทำอาหารสัตว์ หรือเก็บไว้ทำเมล็ดพันธุ์สำหรับจำหน่ายได้

การปลูกข้าวโพด นิยมปลูกเพื่อสร้างรายได้ในฤดูแล้ง ประโยชน์นอกเหนือจากการเก็บเมล็ดขายแล้ว ยังสามารถนำมาเป็นอาหารสัตว์ และช่วยในการฟื้นฟูสภาพดินหลังจากการปลูกข้าวได้อีกด้วย ในการเก็บเกี่ยวข้าวโพดในพื้นที่จำนวนไร่เล็ก ๆ จะเก็บโดยใช้แรงงานคนแบบเป็นฝักแล้วนำไปแกะด้วยมือ หรือสีฝัดโดยการจ้างเครื่องสีฝัดเมล็ดข้าวโพด ซึ่งจะเป็นการเพิ่มต้นทุนในการเก็บเกี่ยวที่สูงขึ้นแก่เกษตรกร

จากปัญหาดังกล่าวทางคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดประดิษฐ์ “เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน” ขึ้น เพื่อช่วยในการลดต้นทุน ลดเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตให้แก่เกษตรกร และช่วยประหยัดแรงงานในการเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าวโพด และสามารถควบคุมระบบวงจรไฟฟ้าด้วยสมาร์ทโฟน เพื่อลดความเสี่ยงจากเชื้อโรค หลังจากที่มีการแพร่ระบาด เช่น โรคโควิด 19 และเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้สะดวกสบายและดียิ่งขึ้น

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน คือ เครื่องจักรที่สร้างขึ้นมาใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับขนาดแรงดัน 220 โวลต์ สามารถควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสมาร์ทโฟน ขับเคลื่อนชุดตีฝักข้าวโพดเพื่อให้เมล็ดข้าวโพดหลุดออกมาจากซัง แล้วเมล็ดข้าวโพดที่ได้นั้นจะถูกแยกออกจากซังไปยังช่องทางออกของเมล็ดข้าวโพด คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดประดิษฐ์นวัตกรรม “เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน” ขึ้น เพื่อช่วยในการลดต้นทุน ลดเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตให้แก่เกษตรกร และช่วยประหยัดแรงงานในการเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าวโพด และสามารถควบคุมระบบวงจรไฟฟ้าด้วยสมาร์ทโฟน เพื่อลดความเสี่ยงจากเชื้อโรค หลังจากที่มีการแพร่ระบาด เช่น โรคโควิด 19 และเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้สะดวกสบายและดียิ่งขึ้น

ภาพที่ 1 เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ด้านหลักการทำงานของเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน โดยใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังในการขับเพลา สามารถควบคุมระบบไฟฟ้าด้วยสมาร์ทโฟน และส่งกำลังไปยังชุดตีฝักเมล็ดข้าวโพดให้หลุดจากซัง

2.3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพในการกะเทาะข้าวโพดและเวลาที่ใช้ในการกะเทาะ

3) ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ปริมาณและความชื้นของเมล็ดข้าวโพดที่นำมากะเทาะ

2.3.3 ด้านระยะเวลา 1 ตุลาคม 2567 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2568

2.3.4 ด้านสถานที่ดำเนินการ ต.ท่าทอง อ.เมือง จ.นครสวรรค์

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 ผลการสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ที่มีความชื้นไม่เกิน 35 % ได้ชั่วโมงละ 10 ถัง คัดแยกซังและเมล็ดออกจากกันได้ 80%

ก. ฝักข้าวโพดที่นำมากะเทาะ ข. เมล็ดข้าวโพดที่ผ่านการกะเทาะมาแล้ว

ภาพที่ 2 ฝักและเมล็ดข้าวโพด

2.4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ที่ใช้งานเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน เกี่ยวกับ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยผู้ตอบแบบ สอบถามในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่เกษตรผู้ปลูกข้าวโพด จำนวน 10 คน จากประชากรในพื้นที่ ต.ท่าทอง อ.เมือง จ.นครสวรรค์ โดยทำการศึกษาเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check-list) ประกอบด้วยเพศ อายุ อาชีพ ผลการวิเคราะห์ ข้อมูลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตาม เพศ อายุ และอาชีพ

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	6	60.00
หญิง	4	40.00
รวม	10	100
2. อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0.00
20 – 39 ปี	5	50.00
40 – 59 ปี	3	30.00
60 ปี ขึ้นไป	2	20.00
รวม	10	100
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 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 60.00) อายุ ของผู้ตอบแบบสอบถาม 20 - 39 ปี (ร้อยละ 50.00) อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถาม คือ เกษตรกร (ร้อยละ 100.00)

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจต่อเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลระดับความพึงพอใจต่อเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ประกอบด้วย 4 ด้านได้แก่ 1) ด้านลักษณะของเครื่อง 2) ด้านการใช้งาน 3) ด้านการดูแลรักษา และ 4) ด้านการใช้พลังงานและเทคโนโลยี ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจต่อเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ			
		$\bar{X}$	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 ง่ายต่อการบำรุงรักษา	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 พบว่า พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดย สมาร์ทโฟน โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก $\overline{X}$ = 4.47 , SD = 0.40

เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าความพึงพอใจ อยู่ในระดับ มากที่สุด มี131ด้าน คือ ความปลอดภัยในการน้าไปใช้งาน โครงสร้างมีความแข็งแรง และง่ายต่อการบำรุงรักษา ส่วนในระดับมาก มี 7 ด้าน คือ ความเหมาะสมของชิ้นส่วนและวัสดุที่ใช้ทำ ความเหมาะสมของการออกแบบ ความสะดวกในการใช้งาน นำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้งาน ขนาดรูปร่างกะทัดรัดเหมาะสม การทำความสะอาดได้สะดวก ประหยัดพลังงาน ตามอันดับ

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพด ในพื้นที่ ตำบลท่าทอง อ.เมือง จ.นครสวรรค์ พบว่า เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน สามารถกะเทาะเมล็ดข้าวโพดที่มีความชื้นไม่เกิน 35% ได้ชั่วโมงละ 10 ถัง คัดแยกซังและเมล็ดออกจากกันได้ 80% ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ใช้มีค่าเฉลี่ย 4.47 อยู่ในระดับมาก ใช้เวลาคืนทุน เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ต้องกะเทาะข้าวโพด ได้ 120 ถัง

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

2.6.1 สรุปผลการวิจัย

เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ทำงานโดยใช้ระบบการจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับให้กับมอเตอร์ เพื่อที่จะนำแรงหมุนของมอเตอร์ไปหมุนเพลาของลูกกะเทาะข้าวโพดเพื่อที่จะให้ไปบดกับฝักข้าวโพด ส่วนสายพานที่ทำการโยกตะแกรงอยู่นั้นจะคัดแยกเมล็ดและซังของข้าวโพดออกจากกัน พัดลมจะเป่าซังข้าวโพดออกไป เพื่อที่จะทำการคัดแยกเมล็ดและซังของข้าวโพดและจุดคุ้มทุนอยู่ในปริมาณการกะเทาะข้าวโพดที่ 120 ถัง ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ใช้ เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.40

2.6.2 อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า จากการสร้างเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟนทั้งนี้เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คณะผู้วิจัยศึกษาข้อมูลและใช้กระบวนการศึกษามาปฏิบัติงาน เพื่อให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ โดยมีความพึงพอใจของเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน มีความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน โครงสร้างมีความแข็งแรง และง่ายต่อการบำรุงรักษา เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน สามารถกะเทาะเมล็ดข้าวโพดที่มีความชื้นไม่เกิน 35 % ได้ชั่วโมงละ 10 ถัง คัดแยกเปลือกและเมล็ดออกจากกันได้ 80% สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวีชัย นิมาแสง สัมพันธ์ ไชยเทพ ดามร บัณฑุรัตน์ และ ณัฐวุฒิ เนียมสอน (2549: บทคัดย่อ) ได้จัดทำโครงการเครื่องนวดข้าวแบบสายพาน จากการทดลองนวดข้าวเจ้าที่ความชื้น 10.49 % พบว่าความสามารถในการทำงานเชิงวัสดุ หรืออัตราการป้อนฟ่อนข้าวเท่ากับ 273.79 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ความสามารถในการนวดมีค่าเฉลี่ย 112.15 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียเมล็ดและประสิทธิภาพการนวด 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

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะในการนำเครื่องกะเทาะข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน

การนำเครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพดในครัวเรือนควบคุมโดยสมาร์ทโฟน ไปใช้งานควรใช้ข้าวโพดที่มีความชื้นต่ำกว่า 35 % ซึ่งง่ายต่อการกะเทาะเมล็ดข้าวโพดเป็นอย่างดี และได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพสูง

2.7.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรพัฒนาช่องใส่ฝักข้าวโพดให้มีขนาดกว้างมากกว่านี้ เพื่อใส่ฝักข้าวโพดได้จำนวนมาก

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

2.8 เอกสารอ้างอิง

ไชยชาญ หินเกิด. (1 ธันวาคม 2567). มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ แหล่งที่มา http://202.129.59.73/tn/motor10-52/motor4.htm

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

จารุวัฒน์ มงคลธนทรรศ. (1 ธันวาคม 2567). เครื่องกะเทาะเมล็ดถั่วเขียว แหล่งที่มา http//atc.snru.ac.th/.

ณัฐพล พิทักษ์ พลากร ภูมิมา และสืบพงษ์ผังดี. (1 ธันวาคม 2567). เครื่องนวดเมล็ดผักชีลาว แหล่งที่มา http://www.ver.vec.go.th.

พิสิษฏ์ มณีโชติ. (1 ธันวาคม 2567). เครื่องกลกะเทาะพลังงานแสงอาทิตย์ แหล่งที่มา http://www.research.nu.ac.th.

มงคล วงศ์โรจน์. (1 ธันวาคม 2567). เครื่องกะเทาะเปลือกมะพร้าว แหล่งที่มา http://www.sci.rmutt.ac.th/.

วีรศักดิ์ ศักดิ์สง่าวงษ์ และ สรายุทธ์ แสงธรรมรัตน์. (1 ธันวาคม 2567). เครื่องกะเทาะเมล็ดข้าวโพด แหล่งที่มา http://www.research.nu.ac.th.

ศุภวัฒน์ พันธุ์ศิริ และ อาทิตย์ เสาวกุล. (1 ธันวาคม 2567). เครื่องกะเทาะเมล็ดสบู่ดำแหล่งที่มา http://www.sci.rmutt.ac.th/.

ศรีวัย สิงหะคเชนทร์. (1 ธันวาคม 2567). เครื่องกะเทาะเปลือกถั่วอินคาแหล่งที่มา http//atc.snru.ac.th/.

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

สุรพล หนันติ และธีรวัฒน์ รวมพิมาย. (1 ธันวาคม 2567). เครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์ข้าวแหล่งที่มา http://www.ver.vec.go.th

อุดมคำ ภาตัน และ ธงชัย โคตะมี. (1 ธันวาคม 2567). เครื่องกะเทาะเปลือกอเนกประสงค์ แหล่งที่มา http://www.ver.vec.go.th.

อธิตยาพรสอนจันแดงและ วิวัฒน์ทรัพย์มั่น. (1 ธันวาคม 2567). เครื่องกึ่งกะเทาะเปลือกข้าวโพด แหล่งที่มา http://www.ver.vec.go.th.

เตาสองแควสองเด้ง

SONG KWAE SONG DENG STOVE

เปรนิกา มณีท่าโพธิ์[1] วารุณี รัตนกิจถาวร[2] วชิรานี ทองดอนเสียง[3] และ ธมกร จันทรโยธา[4]
Prenika Maneethapho[1], Warunee Rattanakitthaworn[2], Wachiranee Thongdonseang[3] and Tamakorn Juntarayotha[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม ตัวหนังสือ

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นางสาวเปรนิกา มณีท่าโพธิ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[2] นางสาววารุณี รัตนกิจถาวร วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[3] นางสาววชิรานี ทองดอนเสียง วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[4] นางสาวธมกร จันทรโยธา วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนตำบลมะขามสูง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างเตาสองแควสองเด้ง

1.3.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเตาสองแควสองเด้ง

1.3.3 เพื่อหาความพึงพอใจของเตาสองแควสองเด้ง

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้ในเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน “เปิดบ้านพลังงานเพื่อชุมชน” ณ ศูนย์บริการวิชาการที่ 8 จังหวัดพิษณุโลกกองถ่ายทอดและเผยแพร่เทคโนโลยี กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

กลุมสารประกอบประเภทโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคารบอน (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons หรือ PAH) เป็นกลุมสารมลพิษที่เกิดจากการเผาไหมวัสดุเหลือใชในภาคการเกษตร

การสูบบุหรี่ และการเผาไหมในเครื่องยนต์ โดยพบในเขม่าควันไฟ ไอเสียของเครื่องยนต์ และน้ำมันดิบ รวมถึงเกิดจากการเผาไหมไม่สมบูรณของสารอินทรีย เชน ไขมันที่อยูในเนื้อสัตว และน้ำมันเป็นตน ดังนั้น จึงพบสารชนิดนี้ในสวนที่ไหมเกรียมของอาหาร ปง ย่างอาหารทอดกรอบ และอาหารรมควัน เมื่ออาหารสัมผัสกับเปลวไฟโดยตรงจะปล่อยสาร PAHs มากับควัน เชน ไกย่าง หมูปิ้ง ปลาเผา ไสอั่ว ไสย่าง เป็นตน ทำใหเขมาซึ่งลอยขึ้นมาเกาะติดกับชิ้นของเนื้อสัตวและควันที่เกิดจากการปงย่างที่ผู้จำหน่ายและผู้บริโภคล่วนมีโอกาสได้รับสาร PAHs จากการสูดดมและการบริโภคอาหารได้เชนเดียวกัน (กรมอนามัย 2560)

ปัจจุบันเตาปิ้งย่างมีหลายประเภทแต่ส่วนใหญ่นิยมใช้เตาปิ้งย่างแบบใช้ถ่านไม้และแบบเตาปิ้งย่างแบบถ่านไม้โครงสร้างทำจากแสตนเลสไม่เป็นสนิม หลักการใช้งานง่าย คือต้องเอาถ่านไม้ใส่ตรงกลาง มีตะแกรงย่างด้านบนสามารถเปิดออกได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใส่ถ่าน รวมถึงการจัดการถ่านไฟร้อนๆขณะเริ่มปิ้งย่างเพื่อให้ไฟร้อนทั่วถึง แต่มีข้อเสียของเตาปิ้งย่างแบบถ่านไม้นี้คือมีปริมาณควันเยอะและอาหารสุกไม่สม่ำเสมอและไม่สามารถปรับระดับความร้อนได้ ทั้งนี้เตาย่างที่ดีควรมีลักษณะการกระจาย ความร้อนที่ทั่วถึงเพื่อให้อาหารมีความสุกที่สม่ำเสมอ นอกจากนี้อาหารปิ้งย่างที่ติดไขมัน มักพบสาร PAHs. เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง โดยปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ปิ้งย่าง โดยเฉพาะเนื้อสัตว์ที่มีส่วนของไขมันหรือมันเปลวติดอยู่ด้วย เช่น หมูย่างติดมัน เนื้อย่างติดมัน ไก่ย่างติดหนัง เพราะขณะปิ้งย่างไขมันจะหยดลงไปบนเตาไฟแล้วเกิดการเผาไหม้จนเกิดควันเขม่าลอยขึ้นมาเกาะติดกับชิ้นเนื้อสัตว์ และเมื่อปิ้งประกอบอาหารจนสุกผู้ขาย ยังไม่จำหน่ายอาหารทันที่จึงส่งผลให้อาหารมีอุณหภูมิไม่เหมาะสำหรับการบริโภค ผู้พัฒนาจึงนำปัญหาข้างต้นมาออกแบบและสร้างเตาปิ้งประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ ผู้ออกแบบได้ศึกษาวิธีและขั้นตอนเตาปิ้ง เพื่อออกแบบและสร้างเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นวัตกรรมนี้สามารถลดสารก่อมะเร็งและใช้เชื้อเพลิงอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ครัวเรือนและชุมชนนำเตานี้ไปประกอบอาชีพและค้าขายได้ ลดสารก่อมะเร็งที่จะปนเปื้อนในอาหารได้ ลดค้าใช้จ่ายด้านเชื้อเพลิงและยังคงคุณภาพของอาหารโดยมีรสชาติและกลิ่นที่ได้จากการปิ้งย่าง จากการใช้ถ่านประกอบอาหาร เหมาะกับเชื้อเพลิงที่ได้จากเกษตรกร เช่น ถ่านที่ได้จากการเผาแบบธรรมชาติ เชื้อเพลิงอัดแท่งจากชีวมวล

ผู้พัฒนานวัตกรรมได้ศึกษาวิธีและขั้นตอนเตาปิ้ง เพื่อออกแบบและสร้างเตาสองแควสองเด้งสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

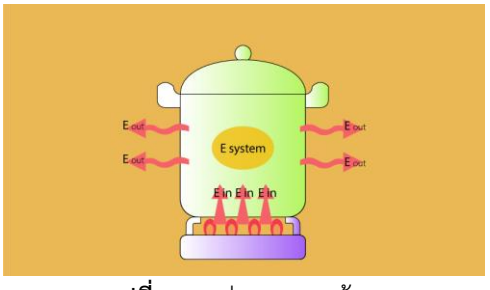
2.2.1 การถ่ายเทความร้อน

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

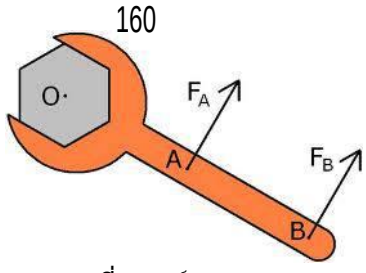
2.2.2 ทอร์ก (Torque) ความพยายามของแรงที่จะหมุนวัตถุรอบแกนหรือจุดหมุนหรือก็คือโมเมนต์ของวัตถุที่เคลื่อนที่แบบหมุน มีหน่วย N•m เกิดจากผลคูณเชิงเวกเตอร์ของเวกเตอร์ตำแหน่ง r กับแรง F

สูตร $\mathbf{T} = F \times R$

T คือ ทอร์กของแรง (นิวตัน.เมตร)

r คือ รัศมีการหมุนของวัตถุ (เมตร)

F คือ แรงที่กระทำต่อวัตถุในทิศตั้งฉากกับรัศมีของการหมุน (นิวตัน)



รูปที่ 2 ทอร์ก

ที่มา : https://www.aballtechno.com/article/35

2.2.3 ปฏิกิริยาการเผาไหม้

1) การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ของไฮโดรคาร์บอน

จะต้องมี O_2 (g) มากพอที่จะเผาไหม้ไฮโดรคาร์บอนอย่างสมบูรณ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ CO_2(g) และ H_2O(g). ไฮโดรคาร์บอนที่เผาไหม้จะให้เปลวไฟสีน้ำเงิน สมการทั่วไปของปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ของไฮโดรคาร์บอนคือ

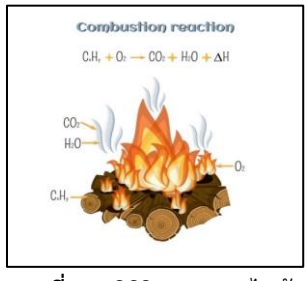
$$CxHy + (x + y/4)\ O_2 \longrightarrow x\ CO_2 + y/2\ H_2O + \text{ความร้อน}$$

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

ที่มา : https://www.trueplookpanya.com/knowledge/content/82155.

2.2.4 พอลิไซคลิกแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PHAs)

1) คุณสมบัติทางเคมี พีเอเอชที่มีโครงสร้างง่ายที่สุดตามที่กำหนดโดย International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) คือ ฟีแนนทรีน และ แอนทราซีนซึ่งประกอบด้วย

วงอะโรมาติก 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 ชำแหละแบ่งอกทั้งตัวเกี่ยวตะขอแขวนไกในห้องอบย่าง ทดสอบอบย่างอุณหภูมิที่ 110 120 และ 130 องศาเซลเซียส ผลการทดลองอบย่างไกด้วยความร้อนจากไฟฟ้า พบว่า เตาอบย่างไก่มีประสิทธิภาพเชิงความร้อนร้อยละ 65 การอบย่างไก่จะสุกและมีสีน้ำตาลนารับประทานที่อุณหภูมิ 120 และ 130 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 50-60 นาที ตามลำดับ พลังงานไฟฟ้าระดับมากต่อความสะดวกในการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.31

กฤษกร โพธิ์เหมือน และขณะ (2562) ได้ศึกษาประสิทธภาพประสิทธิภาพการออกแบบและสร้างเตาอบไร้มลพิษจากถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวเหลือใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการออกแบบและสร้างเตาอบไร้มลพิษจากถังก๊าซปิโตรเลียมเหลวเหลือ ใช้ในภาพรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$= 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

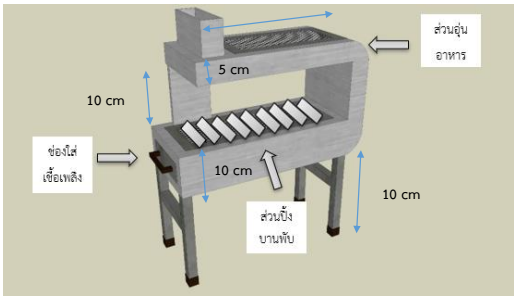
สิทธเดช หมอกมีชัย และขณะ (2560) ได้ศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาเตาอบย่างไก่

ประหยัดพลังงาน 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%

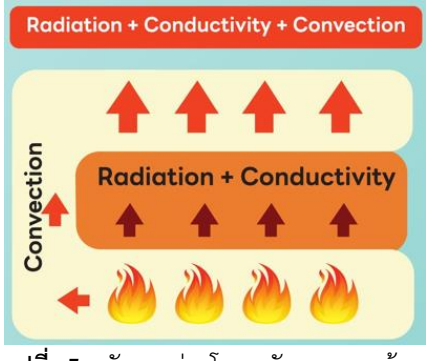
2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1 ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

เตาผลิตจากสแตนเลส 304 ปลอดภัยในการประกอบอาหารเตาปิ้งประกอบ 13 บานพับ แต่ละบาน ขนาด 3x14.5 cm มีบานเกล็ด 2 ด้าน ตัวเตามีขนาดเตาลึก 10 cm มีความสูง 30 cm ความจุ 40x16x45 cm ส่วนบนใช้ความร้อนเหลือทิ้งจากเตาปิ้งขึ้นมาอุ่นอาหารเพื่อให้พลังงานสูงสุด



รูปที่ 4 ส่วนประกอบเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ



รูปที่ 5 หลักการถ่ายโอนพลังงานความร้อน

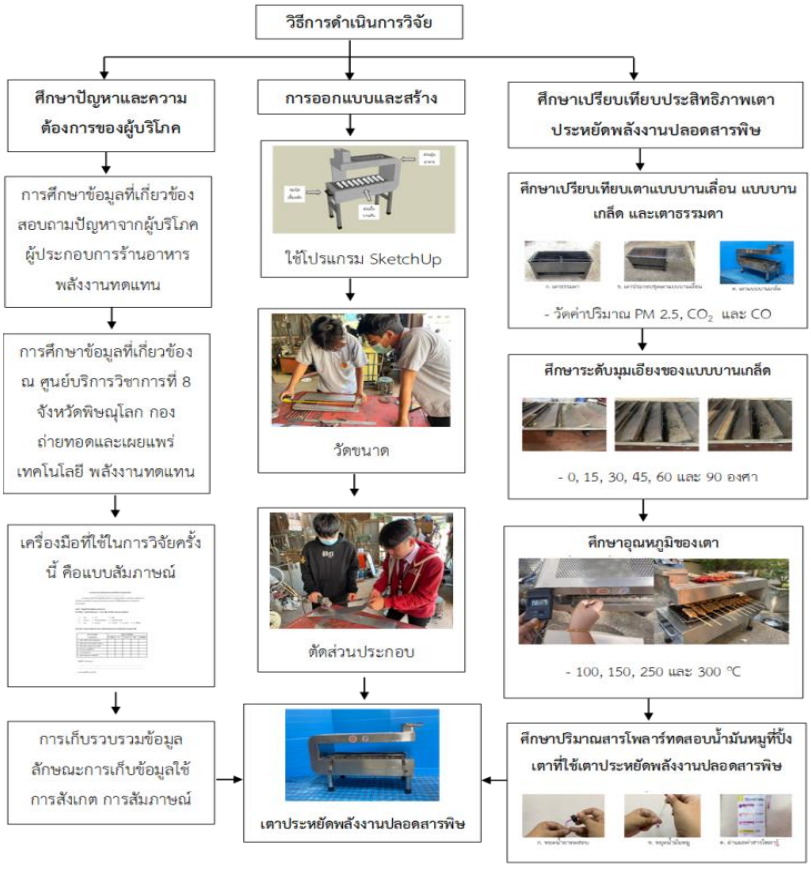
ที่มา : https://www.facebook.com/photo/?fbid=1308821243539643&set=pcb.1308823286872772

2.3.2 การใช้งานเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

รูปที่ 6 การใช้งานเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

- จุดถ่านในเตา 250 – 500 g จนติดดีทุกก้อน นำรางถ่านเลื่อนเขาไปในเตาสวมบานพับตรงกลางเตาและวางตะแกรง 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

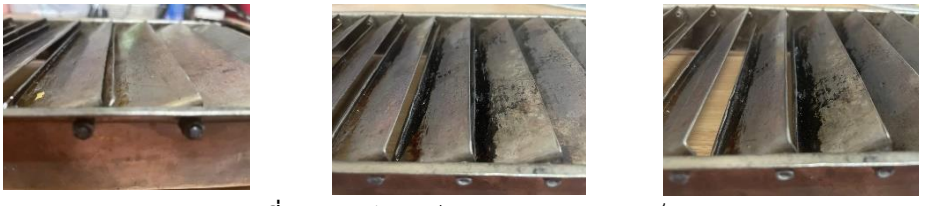
รูปที่ 8 เตาแบบบานเลื่อน แบบบานพับ และเตาธรรมดา

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 ^{o}C
- จดบันทึกข้อมูลลักษณะหมูปิ้งที่เวลา 1-15 นาที

รูปที่ 12 ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการปิ้งหมูโดยใช้เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

4) ทดสอบประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

นำข้อมูลปริมาณ เชื้อเพลิง ปริมาณน้ำเริ่มต้นและปริมาณการระเหยน้ำหรือค่าที่บันทึกไว้มาคำนวณค่าประสิทธิภาพเชิง 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

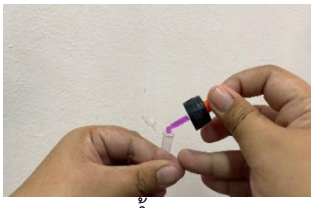
$M_{w,e}$ = น้ำหนักน้ำที่ระเหย, kg H_i = ค่าความร้องแฝงของน้ำ 2,257 kJ/kg

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 ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สรุปผลการประเมินความเหมาะสมที่มีต่อเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

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

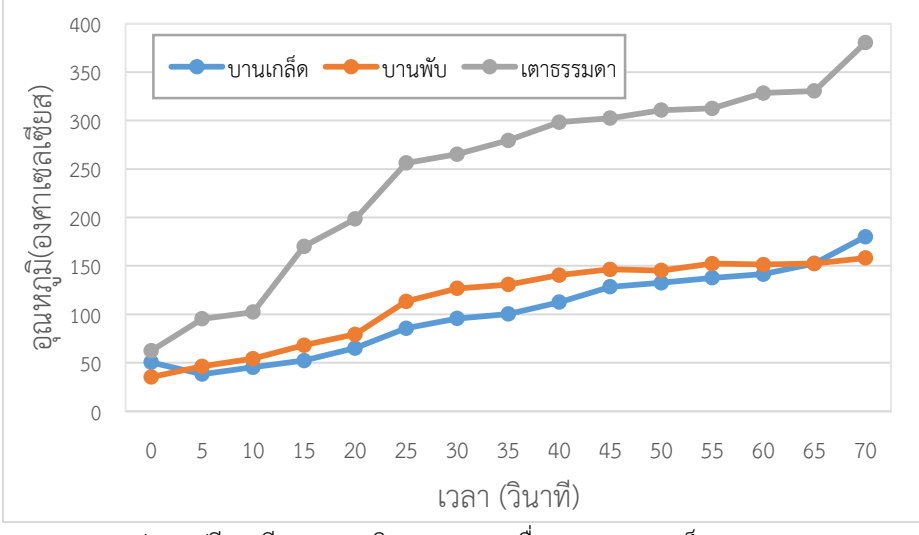
ตารางที่ 2 แสดงเวลาที่ติดไฟ ปริมาณ PM 2.5, CO_2 และ CO ของถ่านในเตาแบบบานเลื่อน

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 2 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



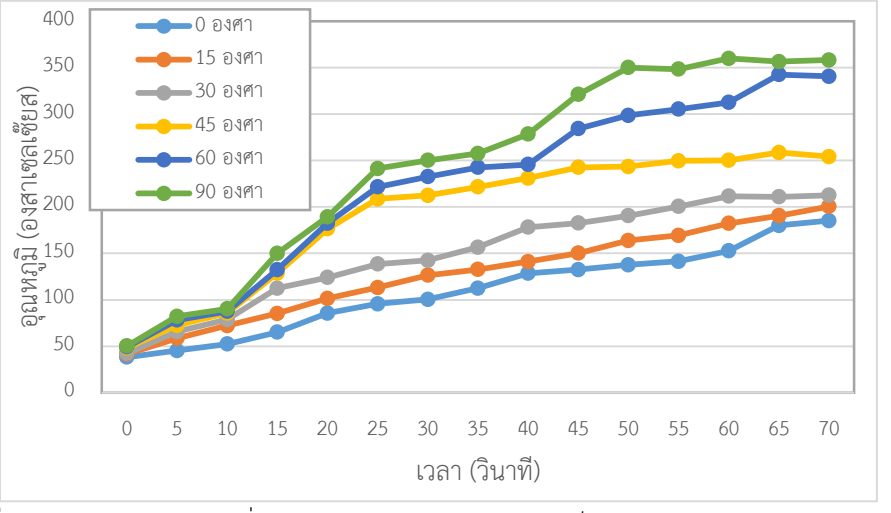
รูปที่ 15 แสดงกราฟการเปรียบเทียบอุณหภูมิเตาแบบบานเลื่อน แบบบานเกล็ด และเตาธรรมดา

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 มีความร้อน

เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 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 องศาเซลเซียสจะสุกดีในเวลาประมาณ 4 นาที

2.4.4 ทดสอบประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบการต้มน้ำเดือดเพื่อหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตา

ครั้งที่	มวลเชื้อเพลิง (kg)	มวลน้ำเริ่มต้ม (kg)	อุณหภูมิน้ำเดือด (°C)	เวลาที่น้ำเดือด (min)	อุณหภูมิน้ำก่อนต้ม (°C)	มวลที่น้ำระเหย (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

2.4.6 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

เปรียบเทียบเตาสองแควสองเด้งใช้ถ่านกับ LPG

จากผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 5 ใช้มวลเชื้อเพลิง 0.5 kg เตาจะสามารถผลิตความร้อนได้ 3,750 kJ/day ซึ่งจากผลการคำนวณปริมาณความร้อนที่ต้องการจากแก๊สแอลพี

จีเท่ากับ 10,000 kJ/day จะได้ว่าเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ สามารถทดแทนการใช้แก๊สแอลพีจีได้เท่ากับ 62.5% การทำงานของเตาปิ้งจากแก๊ส LPG ใช้เวลาวันละ 2 ชั่วโมง อุณหภูมิด้านบนของเตาปิ้งมีค่าเท่ากับ 120 - 150 องศาเซลเซียส จะใช้แก๊ส LPG จำนวน 1 ถัง ในแต่ละเดือน ราคาแก๊ส LPG ถังละ 435 บาท คิดเป็นเงินค่าใช้จ่ายสำหรับแก๊ส LPG วันละ 14.5 บาท ซึ่งถ้าใช้เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษแทนแก๊ส LPG ดังกล่าวจะสามารถลดค่าใช้จ่ายได้

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของเตาที่สร้างขึ้น (สมมุติให้ 1 เดือน มีทั้งหมด 30 วัน) กำหนดให้

1) ค่าสร้างและติดตั้งเตา เท่ากับ 6,500 บาท

2) อัตราส่วนลด 12% ต่อปี คิดเป็น 1% ต่อเดือน

3) ค่าแก๊ส LPG จำนวน 1 ต่อเดือน คิดเป็น 435 บาท/เดือน (20/02/2566)

4) ทดแทนได้ 272 บาท/เดือนทดแทนได้ 62.5% คิดเป็น 272 บาท/เดือน

เมื่อทำการใช้เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ แทนแก๊ส LPG จะลดค่าใช้จ่ายได้ 435 – 272 = 237 บาท/เดือน ระยะเวลาคืนทุน = 6500 / 237 = 27.42 เดือน จะคืนทุนในเดือนที่ 28 เป็นต้นไป

ตารางที่ 6 การคำนวณเชิงเศรษฐศาสตร์ของเตาสองแคว่สองเด้งจากระยะเวลาคืนทุน

เดือนที่	เงินต้นทุน (บาท)	รายรับ (บาท)	คงเหลือเงินต้นทุน (บาท)
0	6,500	-	-
1	6,263	237	6,263
2	6,026	237	6,026
3	5,789	237	5,789
4	5,552	237	5,552
5	5,315	237	5,315
6	5,078	237	5,078
7	4,841	237	4,841
8	4,604	237	4,604

เดือนที่	เงินต้นทุน (บาท)	รายรับ (บาท)	คงเหลือเงินต้นทุน (บาท)
9	4,367	237	4,367
10	4,130	237	4,130
11	3,893	237	3,893
12	3,656	237	3,656
13	3,419	237	3,419
14	3,186	237	3,182
15	2,949	237	2,949
16	2,712	237	2,712
17	2,475	237	2,475
18	2,238	237	2,238
19	2,001	237	2,001
20	1,764	237	1,764
21	1,527	237	1,527
22	1,290	237	1,290
23	1,053	237	1,053
24	816	237	816
25	579	237	579
26	342	237	342
27	105	237	105
28		237	-132

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

นำแบบสอบ ผู้ประกอบการร้านอาหาร และบุคคลในชุมชนใกล้เคียง จำนวน 50 คน

ตารางที่ 7 ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการใช้งานเตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ/ความคิดเห็น
1. เครื่องฯมีวิธีการใช้งานไม่ซับซ้อน	4.57	0.38	มากที่สุด
2. เครื่องฯมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.56	0.25	มากที่สุด
3. เครื่องฯมีความคุ้มค่ากับเวลาที่ใช้	3.72	0.75	มาก

4. ลักษณะของหมูที่ปิ้งได้	4.54	0.63	มากที่สุด
5. การประหยัดถ่าน	3.65	0.89	มากที่สุด
6. เครื่องฯต้นทุนในการผลิตที่ต่ำ	3.56	0.35	มาก

จากตารางที่ 7 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 บานพับแต่ 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° มีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิน้อยที่สุด $\bar{X}$ = 9.80 องศาเซลเซียส และที่มุมเอียง 90° มีอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิมากที่สุด $\bar{X}$ = 20.52 องศาเซลเซียส จากศึกษาอุณหภูมิของเตาที่ใช้เตาประหยัดพลังงานปลอดสารพิษ ที่เหมาะสมคือ หมูปิ้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จะสุกดีในเวลาประมาณ 6 นาที 250 องศาเซลเซียส จะสุกดีในเวลาประมาณ 4 นาที การทดสอบการต้มน้ำเดือดเพื่อหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนเตามีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเฉลี่ย 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) เปรียบเทรียบทางเศษฐศาสตร์กับเตาที่มีตามท้องตลาด

2.8 เอกสารอ้างอิง

ธีรศาสตร์ คณาศรี. (2559). การพัฒนาเตาอบย่างไก่ด้วยความร้อนจากพลังงานไฟฟ้า. *การประชุมวิชาการ ระดับชาติและนานาชาติ ราชภัฏวิจัยครั้งที่ 4*. (น 21-25). มหาวิทยาลัยราชภีฏบุรีรัมย์.

สนทยา สุนทรารักษ์และสันติ ครึ่งมี. (2562). การพัฒนาเตาอบไฟฟ้าโอ่งดิน. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม.* (น21 – 29). มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.

ฤดีรัตน์ มหาบุญปีติ. (2565). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอาการทางระบบทางเดินหายใจของผู้ประกอบกิจการร้านอาหารและแผงลอยที่ใช้เตาปิ้งย่าง จังหวัดพิษณุโลก. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (2022): กรกฎาคม - ธันวาคม 2565*,(น114–127). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

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.

Venegas A.R., Uncal M. V., Hernandez R. P., Bouilloud N. G., Valencia R. F., Maya M. M., Chavez A. A., & RH S. (2018). Prevalence of COPD and respiratory symptoms associated with biomass smoke exposure in a suburban area. *International Journal of COPD*. (1727-1734).

การศึกษาปริมาณเนื้อขนุนอ่อนทดแทนวีทกลูเตนในน่องไก่เทียม

STUDY ON THE SUBSTITUTION OF JACKFRUIT FLESH FOR WHEAT GLUTEN IN PLANT-BASED CHICKEN DRUMSTICKS

จินตนา ชูศรี [1] พัทธนันท์ ยิ้มยวน [2] พวงมาลัย จันทรเสนา [3] เอกพล โทนแจ้ง [4] นิลวัลย์ ชุมชื่น [5]
Jintana Choosri [1] Phatthanan Yimyuan [2] Puangmalai Chantarasena [3]
Akapol Tonejaeng [4] Nilwan Chumchuen [5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

[1] จินตนา ชูศรี ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารและอุตสาหกรรมอาหาร วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: jintanachoosri@gmail.com
[2] พัทธนันท์ ยิ้มยวน ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารและอุตสาหกรรมอาหาร วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: yimyuan2012@gmail.com
[3] พวงมาลัย จันทรเสนา ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: m.chansena2019@gmail.com
[4] เอกพล โทนแจ้ง ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารและอุตสาหกรรมอาหาร วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: Pinpin1986@hotmail.com
[5] นิลวัลย์ ชุมชื่น ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารและอุตสาหกรรมอาหาร วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3 Email: Ninlawan@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ร้านค้าปลีก ร้านอาหารเจ ร้านอาหารและคาเฟ่เพื่อสุขภาพ

ร้านฟ้าใส อาหารเจ โรงพยาบาลพุทธชินราช ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ร้านเจริญรัตน์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเนื้อขนุนอ่อนทดแทนวีทกลูเตนในน่องไก่เทียม

2. เพื่อประเมินคุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ ปริมาณจุลินทรีย์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

เผยแพร่ผ่านโฆษณาออนไลน์ เช่น facebook Ads / Instagram Ads / Goolgle Ads

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

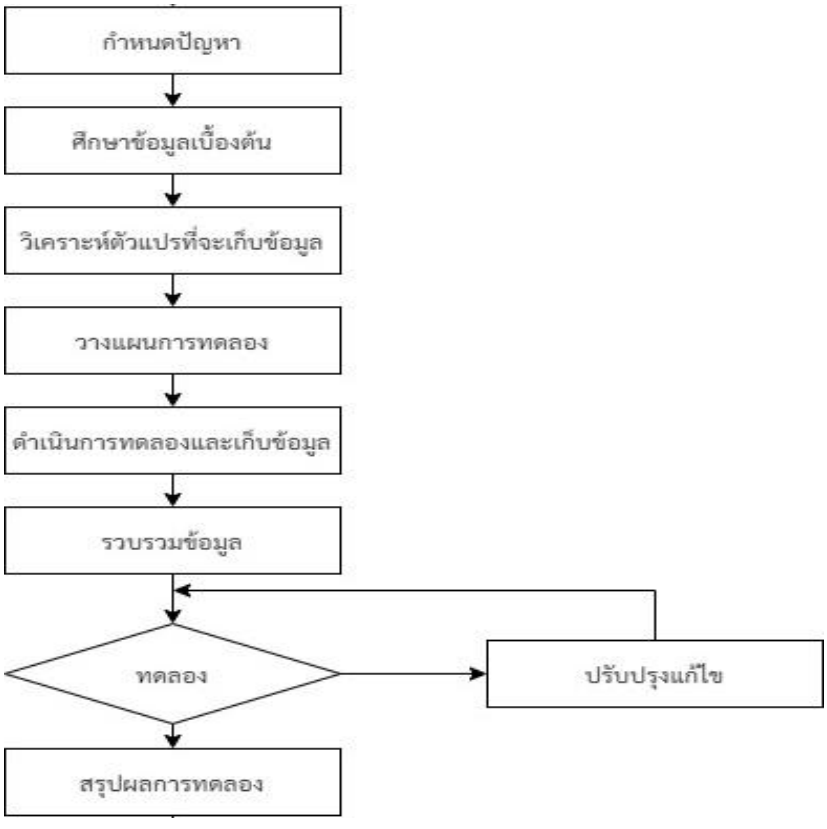
ขนุนอ่อน เป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติสามารถนำมาใช้แทนเนื้อสัตว์ได้ เนื่องจากเนื้อสัมผัสที่ใกล้เคียงกับเนื้อไก่ โดยเนื้อขนุนมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ให้พลังงานต่ำจัดเป็นแหล่งไฟเบอร์ที่สำคัญ พบว่าขนุนอ่อน 100 กรัม มีไฟเบอร์สูงถึง 6.7 กรัม มีปริมาณน้ำตาลและคาร์โบไฮเดรตต่ำ โดยขนุน 100 กรัม มีน้ำตาลน้อยกว่า 1 กรัม และมีคาร์โบไฮเดรตเพียง 1.7, [เขมิสรา ชีวพฤกษ์: 2014]. จึงเหมาะสำหรับผู้บริโภคกลุ่ม Low–carb dite อีกทั้งยังอุดมไปด้วยวิตามินซี และแร่ธาตุต่าง ๆ การนำเนื้อขนุนอ่อนมาเป็นส่วนประกอบหลัก เพื่อพัฒนาเป็นน่องไก่เทียมที่เลียนแบบเนื้อสัตว์มีรสชาติอร่อยและเนื้อสัมผัสที่น่ารับประทานทำให้ขนุนกลายเป็นพืชทางเลือกที่ดีสำหรับกลุ่มคนที่อยากรับประทานแบบวีแกนแต่ยังอยากได้สิ่งที่เป็นเนื้อสัตว์อยู่จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจและมีแนวโน้มเติบโตในตลาดอาหารทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการลดการบริโภคเนื้อสัตว์หรือผู้บริโภคอาหารมังสวิรัติ [ธัญญ์นภัส เศวตเรืองกิตติ์: 2565].

การตอบสนองต่อแนวโน้มสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ความต้องการในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและทางเลือกใหม่ในตลาดอาหาร รวมถึงการใช้วัตถุดิบที่มีต้นทุนต่ำและสามารถส่งเสริมการเกษตรท้องถิ่นได้อย่างยั่งยืน และสภาพการปัจจุบันความต้องการผลิตภัณฑ์ทดแทนเนื้อสัตว์ที่มาจากพืชเพิ่มขึ้นอย่างมากเนื่องจากประเด็นทาง

สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ หนึ่งในวัตถุดิบที่น่าสนใจคือขนุนอ่อน เนื่องจากมีเนื้อสัมผัสที่ใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์และมีคุณค่าทางโภชนาการที่ดี โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากขนุนอ่อนเพื่อทดแทนเนื้อสัตว์ได้รับการศึกษาอย่างกว้างขวางในช่วงหลายปีที่ผ่านมา[ศุภรัตน์ ลั่นขันธ์ : 2565].

ทั้งนี้ คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาผลิต ผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน โดยใช้เทคนิคการผสมผสานวัตถุดิบที่ให้เนื้อสัมผัสและรสชาติคล้ายกับเนื้อไก่ พร้อมทั้งพัฒนาผิวสัมผัสคล้ายหนังไก่โดยใช้ฟองเต้าหู้สดเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะคล้ายกับน่องไก่จริง และบรรจุในถุงพลาสติกแบบ สุญญากาศ (vacuum-sealed) เพื่อรักษาความสดใหม่ และป้องกันการเกิดน้ำแข็งเกาะที่ผิวอาหาร สามารถป้องกันการสูญเสียน้ำและความชื้นในอาหารได้ดี [นพัฒน์ ลิ้มสงวน: 2565].การพัฒนาผลิตภัณฑ์นี้ไม่เพียงแต่ตอบโจทย์ผู้บริโภคที่มองหาผลิตภัณฑ์ที่ดีต่อสุขภาพ และเหมาะสมกับวิถีชีวิตที่ใส่ใจสุขภาพเท่านั้น แต่ยังเป็นการสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์อาหารและส่งเสริมเชิงพาณิชย์

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการศึกษาเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

การศึกษาวิจัยผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน เป็นการวิจัยศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์จึงได้ดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาปริมาณเนื้อขนุนอ่อนที่เหมาะสมแทนที่วีทกลูเตน ในการผลิตน่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน ดำเนินการโดยกำหนดส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ขึ้นมาทั้งหมด 3 สูตร และสูตรมาตรฐาน (พื้นฐาน) รวมเป็น 4 สูตร ทั้งนี้นั้นทุกสูตรจะมีส่วนผสมของวัตถุดิบดังนี้ เนื้อขนุนอ่อน วีทกลูเตน โปรตีนเกษตร โปรตีนถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว กลิ่นไก่ พริกไทย เกลือ น้ำตาล ก้านตะไคร้ (ฟองเต้าหู้สด สำหรับทำหนังไก่)

ตัวแปรต้น ได้แก่ ปริมาณเนื้อขนุนอ่อนของผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียม

ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณลักษณะของ สี กลิ่น รสชาติและลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน

ส่วนที่ 2 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ทางกายภาพ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในน่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน

ส่วนที่ 3 ทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน

ตัวแปรต้น ได้แก่ ผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ระดับการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจาก
เนื้อขนุนอ่อน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้เลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลโดยการสุ่มเลือกจากนักเรียน นักศึกษาและบุคลากรทางการศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 50 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

การดำเนินทดสอบชิมน่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน(Sensory Evaluation) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจและการประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์นั้น สามารถดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมที่ใช้ในการทดสอบจะต้องเตรียมในสภาพที่เหมือนกันทั้งในเรื่องของการปรุงรสและการปรุงอาหาร เช่น การทอด หรือการย่างให้สุกตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละกลุ่ม (ตัวอย่างเช่น กลุ่มที่ใช้ขนุนอ่อน 0 กรัม 67.5 กรัม 135 กรัม และ 202.5 กรัม)

2. การเลือกผู้ทดสอบ

สุ่มเลือกผู้ทดสอบ จำนวน 50 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอในการประเมินผู้ทดสอบจะถูกเลือกจากกลุ่มผู้บริโภคที่มีอายุ เพศ และลักษณะการบริโภคอาหารที่หลากหลาย เช่น อาจเลือกทั้งผู้ที่ทานมังสวิรัติผู้ที่ทานเนื้อสัตว์ หรือผู้ที่ทานอาหารวีแกน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย

3. การกำหนดเกณฑ์การประเมิน

กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบรวม [ศูจิราภรณ์ บุราคร : 2560]. และระดับคะแนนการประเมินสามารถใช้ จำนวน 9 จุด (9-point hedonic scale) ดังนี้

ระดับคะแนน 1 = ไม่ชอบมากที่สุด
ระดับคะแนน 2 = ไม่ชอบมาก
ระดับคะแนน 3 = ไม่ชอบปานกลาง
ระดับคะแนน 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
ระดับคะแนน 5 = เฉย ๆ
ระดับคะแนน 6 = ชอบเล็กน้อย
ระดับคะแนน 7 = ชอบปานกลาง
ระดับคะแนน 8 = ชอบมาก
ระดับคะแนน 9 = ชอบมากที่สุด

4. การเตรียมสถานที่

ห้องทดสอบที่มีแสงสว่างและอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อไม่ให้ปัจจัยภายนอกมีผลต่อการประเมิน และบริเวณที่นั่งให้ผู้ทดสอบได้ประเมินอย่างสะดวกสบาย และมีการจัดเตรียมผลิตภัณฑ์ในลักษณะที่ไม่ระบุข้อมูลส่วนบุคคล เช่น รหัสหรือลำดับกลุ่มต่าง ๆ

5. ขั้นตอนการทดสอบ

การให้คะแนน ผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่มีการทำเครื่องหมายเป็นรหัสแทนชื่อผลิตภัณฑ์ โดยไม่ให้ทราบล่วงหน้าว่าผลิตภัณฑ์ใดมีปริมาณขนุนอ่อนมากหรือน้อย ผู้ทดสอบจะทำการประเมินผลิตภัณฑ์ทั้งหมด (หรือผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง) ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแบบฟอร์มการประเมิน และให้คะแนนตามมาตราส่วนที่กำหนด และการทดสอบแบบบอด (Blind Test): การทดสอบนี้ควรเป็นการทดสอบแบบไม่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่าง เพื่อให้การประเมินเป็นกลางที่สุด และหลีกเลี่ยงการมีอิทธิพลจากข้อมูลที่อาจมีผลต่อการตัดสินใจของผู้ทดสอบ

6. การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์

การรวบรวมข้อมูล ผู้ทดสอบจะบันทึกการประเมินแต่ละรายการและให้คะแนนตามเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ระบุไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล: ข้อมูลจากการทดสอบชิมจะนำมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละคุณลักษณะ (เช่น สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบรวม) สำหรับแต่ละ

กลุ่มใช้สถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของการประเมินในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์

7. การสรุปผลการทดสอบ

การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยการทดสอบชิมครั้งนี้พบว่า ความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ที่ใช้เนื้อขนุนอ่อนในปริมาณต่าง ๆ ปริมาณขนุนอ่อน ที่เพิ่มขึ้น มีผลต่อ คุณลักษณะของสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส รวมถึง ความชอบรวม ของผู้ทดสอบ หรือไม่

เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ประเมินด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามเพื่อใช้ประเมินผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อนที่สร้างขึ้นโดย แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลหทั่วไปของผู้ตอบแบบถาม

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจาก เนื้อขนุนอ่อน

2. ประเมินผลด้านการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ และประเมินผลการวิเคราะห์ คุณสมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริโภค ที่ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน จำนวน 50 คน แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อนที่สร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท (บุญชม ศรีสะอาด. 2560) จำนวน 5 ข้อ และเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ดังนี้

5	คะแนน	หมายถึง พอใจมากที่สุด
4	คะแนน	หมายถึง พอใจมาก
3	คะแนน	หมายถึง พอใจปานกลาง
2	คะแนน	หมายถึง พอใจน้อย
1	คะแนน	หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มผู้บริโภคไปวิเคราะห์ผล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ (Microsoft office Excel) วิเคราะห์ความพึงพอใจโดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของ

กลุ่มผู้บริโภครายข้อนำไปเทียบเกณฑ์การแปลความหมายที่เป็น ระบบเดียวกันกับระบบตรวจให้คะแนน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึงความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึงความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึงความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึงความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึงความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. ค่าเฉลี่ย (Mean)
3. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ผลจากการศึกษาปริมาณเนื้อขนุนอ่อนที่เหมาะสมแทนที่วีทกลูเตนในการผลิตน่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน จำนวน 4 สูตร รวมสูตรมาตรฐาน (ที่มีเนื้อขนุนอ่อน 0 กรัม) และทุกสูตร(ยกเว้นสูตรมาตรฐานที่มีเนื้อขนุนอ่อน 0 กรัม) จะมีส่วนผสมของวัตถุดิบดังนี้ เนื้อขนุนอ่อน วีทกลูเตน โปรตีนเกษตร โปรตีนถั่วเหลือง น้ามันรำข้าว กลิ่นไก่ พริกไทย เกลือ น้ำตาล (ฟองเต้าหู้สด สำหรับทำหนังไก่) คุณลักษณะทางกายภาพเป็นดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงลักษณะที่ปรากฏทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากขนุน

ปริมาณเนื้อขนุนอ่อน	ภาพประกอบ	ลักษณะที่ปรากฏและผลการประเมินคุณภาพ
0 กรัม (สูตรมาตรฐาน)		สี คล้ายเนื้อสัตว์เทียม กลิ่น กลิ่นคล้ายเนื้อสัตว์เทียม (จากโปรตีนเกษตรและกลิ่นไก่) รสชาติ รสชาติเหมือนเนื้อสัตว์เทียม, มีความเค็มและหวานจากน้ำตาล เนื้อสัมผัส เหนียวและยืดหยุ่นเหมือนเนื้อสัตว์เทียม, ค่อนข้างแข็ง

ปริมาณเนื้อขนุนอ่อน	ภาพประกอบ	ลักษณะที่ปรากฏและผลการประเมินคุณภาพ
68 กรัม (สูตรที่ 1)		สี มีสีทองปนขาว, สีอ่อนกว่าสูตรที่ 1 กลิ่น กลิ่นไก่และกลิ่นขนุนอ่อนผสมกัน รสชาติ รสชาติเริ่มมีความหวานจากเนื้อขนุนอ่อน, คล้ายเนื้อสัตว์เทียม เนื้อสัมผัส เนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น, มีความชุ่มชื้นจากเนื้อขนุนอ่อน
135 กรัม (สูตรที่ 2)		สี มีสีอ่อนกว่าสูตรที่ 1 และ 2 มีสีขาวทองอมเหลืองเล็กน้อย กลิ่น มีกลิ่นขนุนชัดเจนมากขึ้น, กลิ่นไก่ยังคงอยู่ รสชาติ รสชาติหวานจากขนุนเด่นชัด, มีความกลมกล่อมจากส่วนผสม เนื้อสัมผัส เนื้อสัมผัสนุ่มและชุ่มชื้นมากขึ้นนุ่มกว่าสูตรที่ 1และ 2 แต่ยังคงความเหนียวเล็กน้อย
202 กรัม (สูตรที่ 3)		สี มีสีอ่อนที่สุด, เนื่องจากมีเนื้อขนุนมากขึ้น กลิ่น กลิ่นขนุนเด่นชัดมากขึ้น, กลิ่นไก่ยังคงปะปน รสชาติ มีรสชาติหวานจากขนุนเด่นมากที่สุด, มีความชุ่มชื้นจากขนุน เนื้อสัมผัส มีเนื้อสัมผัสนุ่มที่สุด ชุ่มชื้นมากกว่าสูตรที่ 1.2 และ3 เนื้อสัมผัสเหมือนเนื้อสัตว์นุ่ม ๆ และรูปทรงไม่คงที่

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส (9-point hedonic scale)

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน			
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
สี	8.16 ±0.74	8.10 ±0.68	8.28 ±0.61	5.1±1.2
กลิ่น	8.16 ±0.74	8.12 ±0.69	8.24 ±0.72	5.47±1.21
รสชาติ	8.10 ±0.89	8.26 ±0.75	8.38 ±0.70	5.1±1.2
เนื้อสัมผัส	8.10 ±0.81	8.10 ±0.61	8.22 ±0.71	5.00±0.10
ความชอบโดยรวม	8.14 ±0.73	8.28 ±0.50	8.32 ±0.59	5.1±1.2

ตารางที่ 3 รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ของน่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน

ตัวอย่าง	รายการตรวจวิเคราะห์	วิธีวิเคราะห์	ค่าที่วิเคราะห์ได้
น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน	1. Total Plate Count	FDA BAM *Online* 2001, Ch.3	1.35 x 104 CFU/g
	2. Yeast and Mold Count	FDA BAM *Online* 2001, Ch.18	< 100 CFU/g
	3. *Staphylococcus aureus*	FDA BAM *Online* 2001, Ch.12	ไม่พบ/1 g
	4. *Bacillus cereus*	FDA BAM *Online* 2012, Ch.14	ไม่พบ/25 g
	5. *Salmonella* spp.	ISO 6579-2002	ไม่พบ/25 g
	6. Clostridium perfringens		ไม่พบ/1 g

หมายเหตุ ผลการวิเคราะห์ทางเคมีจากภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

ตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามต่อผลิตภัณฑ์ น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน ด้านคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่า S.D.	ระดับความพึงพอใจ/ความคิดเห็น
1. สี	4.70	0.51	**มากที่สุด**
2. กลิ่น	4.66	0.48	**มากที่สุด**
3. รสชาติ	4.78	0.46	**มากที่สุด**
4. เนื้อสัมผัส	4.74	0.49	**มากที่สุด**
5. ความชอบโดยรวม	4.74	0.53	**มากที่สุด**

ตารางที่ 5 ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามต่อผลิตภัณฑ์ น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน ด้านการผลิตเพื่อการค้า

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ขนาดของผลิตภัณฑ์	4.70	0.46	**มากที่สุด**
2. รูปแบบของผลิตภัณฑ์	4.84	0.37	**มากที่สุด**
3. ความพอใจในการรับประทาน	4.80	0.40	**มากที่สุด**
4. ท่านคาดหวังว่าบุคคลที่รับประทานผลิตภัณฑ์นี้ได้รับคุณค่าทางโภชนาการ	4.84	0.37	**มากที่สุด**
5. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์นี้สามารถผลิตเพื่อจัดจำหน่ายได้	4.76	0.43	**มากที่สุด**

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สำรวจความต้องการของผู้บริโภคในกลุ่มผู้บริโภครับประทานเพื่อรักสุขภาพ และรับประทานอาหารเจ ได้แก่ ร้านค้าปลีก ร้านอาหารเจ ร้านอาหารและคาเฟ่เพื่อสุขภาพในจังหวัดพิษณุโลก ทดสอบแนวคิดของผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ประเมินแคมเปญโฆษณา ประเมินความพึงพอใจของลูกค้า และรวบรวมข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีอยู่ ข้อมูลเชิงลึกที่ได้รับจากการอภิปรายเชิงคุณภาพ

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการศึกษาปริมาณเนื้อขนุนอ่อนที่เหมาะสมแทนที่วีทกลูเตน ในการผลิตน่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน พบว่า สูตรที่ 3 โดยใช้ปริมาณเนื้อขนุนอ่อนในการผลิตคือ 135 กรัม โปรตีนเกษตร 220 กรัม โปรตีนถั่วเหลือง 270 กรัม วีทกลูเตน 135 กรัม น้ำมันรำข้าว 110 กรัม กลิ่นไก่ 20 กรัม พริกไทย 5 กรัม เกลือ 3 กรัม น้ำตาล 8 กรัม เมื่อทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสคุณลักษณะที่ปรากฏของทั้ง 4 สูตร พบว่าผู้บริโภคให้ระดับความชอบมากที่สุด คือสูตรที่ 3 รองลงมา คือ สูตรที่ 2 สูตรที่ 1 และสูตรที่ 4 ตามลำดับผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี พบว่า ความชื้น ร้อยละ 86.13 เถ้า ร้อยละ 0.68 โปรตีน ร้อยละ 4.57 ไขมัน ร้อยละ 0.14, เยื่อใยร้อยละ 2.63 และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 5.85ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ พบว่า Total Plate Count 1.35 x 104 CFU/g, Yeast and Mold Count < 100 CFU/g, Staphylococcus aureus ไม่พบ/1 g, Bacillus cereus ไม่พบ/25 g, Salmonella spp. ไม่พบ/25 g, Clostridium perfringens ไม่พบ/1 g.และผลของการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน ด้านคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่แสดงความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ต่อผลิตภัณฑ์ โดยรสชาติ ได้รับการยอมรับมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 ($\bar{x}$ = 4.78, S.D. =0.46) รองลงมาคือ

เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม สี และกลิ่น ตามลำดับ และความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการผลิตเพื่อการค้า พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความพึงพอใจในระดับมากที่สุดทางคุณค่าทางโภชนาการได้รับการยอมรับมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 ($\overline{x}$ = 4.84, S.D. =0.37) รองลงมา คือ ด้านความพอใจในการรับประทาน ด้านความคิดว่าผลิตภัณฑ์นี้สามารถผลิตเพื่อจัดจำหน่ายได้ และด้านขนาดของผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการย่อยอาหารหรือการแพ้ขนุนควรหลีกเลี่ยงการบริโภค

2.7.2 ควรบริโภคในมื้ออาหารที่หลากหลายเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ

2.7.3 ควรหลีกเลี่ยงการใช้น้ำมันที่มีการเติมสารเคมีหรือมีการใช้ซ้ำหลายครั้ง เพื่อคงรสชาติอาหารไว้

2.7.4 ควรศึกษาอายุการเก็บรักษา และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน

2.7.4 เพิ่มมูลค่าให้กับขนุนอ่อน ส่งเสริมการใช้ ขนุนอ่อน ซึ่งเป็นผลผลิตที่อาจไม่ได้ถูกใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์มากนัก

2.7.5 กระตุ้นการเพาะปลูกพืชโปรตีนทางเลือก เช่น ไข่สาหร่าย (Phum) ถั่วเหลือง และฟองเต้าหู้ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก: เนื่องจากการผลิตพืชใช้ทรัพยากรน้อยกว่าการเลี้ยงสัตว์

2.7.6 สร้างโอกาสทางธุรกิจใหม่ เพิ่มทางเลือกในตลาด Plant-based Food ที่กำลังเติบโต

2.7.7 เพิ่มโอกาสส่งออกผลิตภัณฑ์อาหารไทย เนื่องจาก Plant-based Food ได้รับความนิยมในยุโรป สหรัฐฯ และจีน

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] เขมิสรา ชีวพฤกษ์ และนิพัฒน ลิ้มสงวน. **ผลิตภัณฑ์โปรตีนจากพืช แนวโน้มในการบริโภคยุคปัจจุบัน**.วารสารอาหาร. ปีที่ 52 ฉบับที่ 2 (เม.ย.-มิ.ย. 2565) : 5-15. 2565

[2] ธัญญ์นภัส เศวตเรืองกิตติ์. **ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจซื้อผลิตภัณฑ์ทดแทนเนื้อสัตว์ที่ผลิตมาจากพืช(Plant based meat substitutes) เพื่อสุขภาพของผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร**. สารนิพนธ์ วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2565.

[3] ศุภรัตน์ ลั่นขันธ์. **การบริโภค Plant-Based Food อาหารจากพืช ที่ดีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม.** บทความวิชาการ . กองการแพทย์ทางเลือก กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2565.

[4] นพัฒน์ ลิ้มสงวน. **เทคโนโลยีใหม่ในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อเทียมจากโปรตีนพืช.** วารสารวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่ 54 ฉบับที่ 1 มกราคม- มิถุนายน 2567.

[5] ไพโรจน์วิริยจารี. (2545). การประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation) (พิมพ์ครั้งที่ 1). เชียงใหม่: คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[6] ศุจิราภรณ์ บุราคร. (2560). วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ **ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพหมายเลขวิเคราะห์.** เข้าถึงได้จาก : http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_j/2560_65_205_p16-17.pdf

[7] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). **การวิจัยเบื้องต้น (ฉบับปรับปรุงใหม่).** กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

[8] ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร์ ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร . (2567) **ผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ของน่องไก่เทียมจากเนื้อขนุนอ่อน.**

อธิบายความหมาย

Low-carb diet หรือ อาหารคาร์โบไฮเดรตต่ำ เป็นแนวทางการรับประทานอาหารที่จำกัดปริมาณคาร์โบไฮเดรต (เช่น ข้าว แป้ง น้ำตาล) และเน้นการบริโภค โปรตีนและไขมันเป็นหลัก

หลักการของ Low-carb diet

**ลดการบริโภคคาร์โบไฮเดรต เช่น ข้าว ขนมปัง เส้นก๋วยเตี๋ยว แป้ง น้ำตาล

**เพิ่มการบริโภค โปรตีน (เนื้อสัตว์ ไข่ ถั่ว) และ ไขมันดี (น้ำมันมะกอก อะโวคาโด ถั่วต่างๆ)

**กระตุ้นให้ร่างกายใช้ ไขมันเป็นพลังงานหลัก แทนกลูโคส

ประเภทของ Low-carb diet

1.Ketogenic Diet (คีโตเจนิคไดเอท)

- คาร์บ ต่ำมาก (5-10% ของพลังงานต่อวัน)
- เน้นไขมันสูง (~70-75%) และโปรตีนปานกลาง
- ทำให้ร่างกายเข้าสู่ ภาวะคีโตซิส (Ketosis) เผาผลาญไขมันแทนน้ำตาล

2.Atkins Diet (แอตกินส์ไดเอท)

- แบ่งเป็น 4 ระยะ ค่อยๆ เพิ่มคาร์บ
- เริ่มต้นที่คาร์บ ต่ำมาก แล้วเพิ่มขึ้นทีละน้อย

3.Paleo Diet (อาหารแบบมนุษย์ถ้ำ)

- เน้นอาหารธรรมชาติ เช่น เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ ไข่ ถั่ว

- หลีกเลี่ยงอาหารแปรรูป น้ำตาล และผลิตภัณฑ์จากนม

4.Dukan Diet (ดูคองไดเอท)

- เน้น โปรตีนสูง ลดคาร์บและไขมัน
- แบ่งเป็น 4 ระยะ โดยช่วงแรกเน้นโปรตีนอย่างเดียว

ประโยชน์ของ Low-carb diet

1.ลดน้ำหนักได้เร็ว เพราะร่างกายเผาผลาญไขมันแทน
2.ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เหมาะสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน
3.ลดความอยากอาหาร ทำให้อิ่มนานขึ้น
4.เพิ่มไขมันดี (HDL) และลดไตรกลีเซอไรด์

ข้อควรระวัง

1. อาจขาดสารอาหาร เช่น ไฟเบอร์ วิตามินจากผักผลไม้
2. มีอาการ Keto Flu ช่วงแรก เช่น อ่อนเพลีย เวียนหัว
3. ไม่เหมาะกับผู้ที่มีโรคไตหรือโรคบางชนิด

คำว่า "วีแกน" (Vegan) คือการเลือกวิถีชีวิตและการรับประทานอาหารที่มุ่งเน้นการหลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มาจากสัตว์ทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นการรับประทานอาหารหรือการใช้สินค้าที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ โดยปกติแล้ววีแกนจะไม่ทานเนื้อสัตว์, ผลิตภัณฑ์จากนม, ไข่, หรือแม้แต่ผลิตภัณฑ์ที่มาจากสัตว์ เช่น น้ำผึ้ง, เจลาติน, หรือแม้กระทั่งเครื่องแต่งกายที่ใช้วัสดุจากสัตว์ เช่น หนังหรือขนสัตว์

นอกจากด้านอาหารแล้ว คนที่เป็นวีแกนยังอาจเลือกที่จะใช้ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทดลองหรือการใช้สัตว์ เช่น ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ไม่ได้ทดสอบบนสัตว์หรือเสื้อผ้าที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับสัตว์

วิถีชีวิตวีแกนมักได้รับแรงบันดาลใจจากหลายปัจจัย เช่น:

ด้านจริยธรรม: เพื่อปกป้องสิทธิของสัตว์และลดการใช้หรือการทารุณกรรมสัตว์ในอุตสาหกรรมอาหารและสินค้า

ด้านสิ่งแวดล้อม: การเลี้ยงสัตว์เพื่อการบริโภคส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการทำลายสิ่งแวดล้อม

ด้านสุขภาพ: ผู้คนบางคนเลือกที่จะเป็นวีแกนเพื่อปรับปรุงสุขภาพของตัวเอง เช่น ลดความเสี่ยงของโรคบางชนิด

การเลือกกินอาหารวีแกนจึงไม่เพียงแต่เป็นเรื่องของการไม่ทานเนื้อสัตว์เท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับการรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดูแลสุขภาพด้วย

การออกแบบและพัฒนาชุดอุปกรณ์ส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุพร้อมระบบแจ้งเตือน

เกษตร เมืองทอง [1] สมศักดิ์ หมอแสง[2] วงศพัชญ์ พันธ์สิริโรจ[3]

Kaset Muangthong [1]Somsak Morsaeng [2]Wongsaphat Phansirirot[3]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] เกษตร เมืองทอง

Email: kmuang@gmail.com

[2] สมศักดิ์ หมอแสง

Email: smorsaeng@gmail.com

[3] วงศพัชญ์ พันธ์สิริโรจ

Email: wongsaphat@pjtc.ac.th

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ศูนย์ดูแลผู้สูงอายุ (Nursing Homes & Elderly Care Centers) เช่น บ้านพักคนชรา ศูนย์ฟื้นฟูผู้สูงอายุ และสถานดูแลระยะยาวที่ใช้เทคโนโลยีเพื่อเฝ้าระวังและดูแลความปลอดภัยของผู้สูงอายุ

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างชุดอุปกรณ์ส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุพร้อมระบบแจ้งเตือน

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์ส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุพร้อมระบบแจ้งเตือน

3. เพื่อประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดอุปกรณ์ส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุพร้อมระบบแจ้งเตือน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

การถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจจับการล้มสำหรับผู้สูงอายุเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถนำเทคโนโลยีไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความเสี่ยงจากการล้มและเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้สูงอายุ แนวทางในการถ่ายทอดความรู้ควรครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้สูงอายุ ผู้ดูแล ครอบครัว และบุคลากรทางการแพทย์ โดยสามารถดำเนินการได้ผ่านหลายวิธี เช่น การจัดอบรมและเวิร์คช็อปเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจและใช้งานอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง การฝึกอบรมควรมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการติดตั้ง การใช้งาน และการตอบสนองต่อสัญญาณแจ้งเตือน นอกจากนี้ การฝึกอบรมควรจัดขึ้นเป็นระยะเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถซักถามข้อสงสัยและเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้อื่นได้ หรือการจัดทำคู่มือการใช้งานและสื่อ

การเรียนรู้เป็นอีกหนึ่งแนวทางที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถศึกษาข้อมูลได้ด้วยตนเอง คู่มือควรออกแบบให้เข้าใจง่าย มีภาพประกอบที่ชัดเจน และใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่เพื่อให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ นอกจากนี้ ควรมีวิดีโอสาธิตการใช้งานที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านช่องทางออนไลน์ เช่น YouTube หรือเว็บไซต์ของผู้พัฒนาอุปกรณ์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้สะดวกยิ่งขึ้น

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันในสังคมไทยมีครอบครัวที่เรียกว่าครอบครัวสามรุ่นวัยเพิ่มมากขึ้น เป็นครอบครัวที่ประกอบด้วยปู่ย่า ตายาย และลูกหลาน ซึ่งปู่ย่าตายายที่เป็นผู้สูงอายุนั้นจะมีการแบ่งเกณฑ์อายุ โดยจะเริ่มนับจากอายุ 60 ปีเป็นต้นไปและเกณฑ์การแบ่งลำดับของผู้สูงอายุมีดังนี้ ผู้สูงอายุตอนต้นเป็นบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 60-69 ปี ลำดับต่อมาคือ ผู้สูงอายุตอนกลางเป็นบุคคลที่มีอายุตั้งแต่ 70-80 ปี และสุดท้าย ผู้สูงอายุตอนปลายหรือวัยชรา เป็นบุคคลที่มีอายุมากกว่า 80 ปีขึ้นไป ผู้สูงอายุบางกลุ่มจำเป็นต้องอาศัยอยู่ที่บ้านโดยลำพังหรือมีผู้ดูแลแต่ไม่สามารถดูแลตลอดทั้งวันได้ทำให้การใช้ชีวิตของผู้สูงอายุมีความเสี่ยงในด้านของการเกิดอุบัติเหตุจากการลื่นล้ม

(ข้อมูลอ้างอิงจาก : บทคัดย่อพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ 1 มกราคม พ.ศ. 2546)

ผู้สูงอายุนั้นมีโอกาสเกิดการลื่นล้มได้ตลอดเวลา และเมื่อเกิดขึ้นแล้วก็จะตามมาด้วยปัญหาแทรกซ้อน เช่น กระดูกหัก แขนหัก ข้อมือและข้อเท้าหัก กระดูกสันหลังหัก เลือดคั่งในสมอง เป็นต้น สาเหตุและปัจจัยที่ทำให้ผู้สูงอายุลื่นล้มได้ง่ายกว่าวัยอื่น ๆ เนื่องมาจากภาวะความเสื่อมของร่างกายทั้งกล้ามเนื้อหลายส่วนและรวมถึงสายตาที่มีความเสื่อมตามไปด้วย สาเหตุนี้ทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถเดินหรือขยับร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดการลื่นล้มได้ง่าย จากสถิติพบว่าผู้สูงอายุชาวไทยเสียชีวิตจากการหกล้มสูงถึงปีละ 1,600 ราย ซึ่งเป็นจำนวนที่ค่อนข้างน่าตกใจ อีกทั้งยังเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับที่ 2 ในกลุ่มของการบาดเจ็บโดยไม่ได้ตั้งใจอีกด้วย โดยพบว่า 1 ใน 3 พบว่ามักอยู่ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีอายุราว 65 ปีขึ้นไปและความเสี่ยงยังเพิ่มสูงขึ้นตามอายุและปัญหาที่ตามมาภายหลัง คือเกิดการบาดเจ็บรุนแรงของร่างกายเป็นเหตุทำให้เกิดการพิการ

(ข้อมูลอ้างอิงจาก : บทคัดย่อเว็บไซต์กระทรวงสาธารณสุข 14 มิถุนายน 2565)

คณะผู้จัดทำจึงคิดสร้างและออกแบบเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อลดอัตราการเสียชีวิตและการพิการของผู้สูงอายุลงได้ อีกทั้งยังสะดวกต่อผู้ที่ประสงค์ให้ความช่วยเหลืออีกด้วย โดยมีระบบการแจ้งเตือนไปยังกลุ่มไลน์ที่ได้ทำการเขียนโปแกรมการแจ้งเตือนไว้อีกทั้งยังทำการโทรไปตามเบอร์ที่กำหนด ซึ่งเหมาะกับยุคปัจจุบันที่เราใช้สมาร์ทโฟนเป็นปัจจัยหลักทำให้สามารถรับรู้การขอความช่วยเหลือของผู้สูงอายุได้อย่างรวดเร็วทำให้ลดการสูญเสียลงได้

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การสร้างชุดตรวจจับการล้มและระบบแจ้งเตือนสำหรับผู้สูงอายุเป็นการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม ที่ต้องอาศัยกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและเทคโนโลยีที่ทันสมัย แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วยหลายขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ (Problem Analysis & User Needs Assessment)

1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุบัติเหตุจากการล้มของผู้สูงอายุ เช่น สาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น

1.2 สำรวจความคิดเห็นและพฤติกรรมของผู้สูงอายุและผู้ดูแล เพื่อระบุความต้องการที่แท้จริง

1.3 วิเคราะห์ข้อจำกัดของโซลูชันที่มีอยู่ เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. การออกแบบเชิงมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-Centered Design - HCD)

นำแนวคิด การออกแบบเพื่อผู้ใช้ (User-Centered Design) มาใช้ โดยคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น ความสะดวกในการสวมใส่ ความสามารถในการแจ้งเตือนที่แม่นยำ ความง่ายในการใช้งานสำหรับผู้สูงอายุ ทดลองต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่าง และเก็บ feedback เพื่อนำไปปรับปรุง

3. การพัฒนาเทคโนโลยีและต้นแบบ (Technology Development & Prototyping)

ใช้เซ็นเซอร์ (Sensors) เช่น Accelerometer และ Gyroscope เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหวและตรวจจับการล้ม ทดลองการเชื่อมต่อกับ แอปพลิเคชันมือถือ และระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Automatic Alert System)

4. การพัฒนาระบบแจ้งเตือนอัจฉริยะ (Smart Alert System Development)

เชื่อมต่ออุปกรณ์กับ IoT (Internet of Things) เพื่อให้ส่งข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ ออกแบบระบบแจ้งเตือนที่สามารถส่งสัญญาณไปยัง ผู้ดูแล ครอบครัว หรือศูนย์ฉุกเฉิน ผ่าน SMS, แอปพลิเคชัน หรือสัญญาณเสียง

5. การทดสอบและปรับปรุง (Testing & Iteration)

5.1 นำต้นแบบไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย และบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับความแม่นยำของเซ็นเซอร์

5.2 ปรับปรุงอัลกอริธึม เพื่อลดข้อผิดพลาด เช่น การแจ้งเตือนผิดพลาดจากการนั่งลงเร็วเกินไป

5.3 ปรับดีไซน์ของอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับผู้ใช้ ทั้งในด้านขนาด น้ำหนัก และวัสดุ

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1. ตัวแปรต้น : เครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงอายุ
2. ตัวแปรตาม : ส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงอายุ
3. ระยะเวลา : 1 พฤษภาคม 2567 ถึงวันที่ 13 ธันวาคม 2567
4. สมรรถนะ : เครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือประกอบด้วยอุปกรณ์ 8 อย่าง

4.1 การตรวจจับความเอียงของแกน X,Y,Z โดยใช้เซ็นเซอร์ GY-501 IMU 3axis (MPU6050)

4.2 ประมวลผลและส่งสัญญาณโดยใช้ NodeMCU ESP32 ตัวลูกข่ายรับผลการตรวจจับจากเซ็นเซอร์GY-501 IMU 3axis (MPU6050) จากนั้นทำการส่งข้อความไปที่ไลน์พร้อมทั้งส่งสัญญาณไปที่ตัวแม่ข่าย

4.3 ตัวแม่ข่ายทำหน้าที่ในการรับสัญญาณโดย NodeMCU ESP32 รับสัญญาณผ่านสัญญาณ WIFI จาก NodeMCU ESP32 ตัวลูกข่ายในเครื่องส่งสัญญาณความช่วยเหลือ

4.4 NodeMCU ESP32 ตัวแม่ข่ายทำการสั่งโมดูล GSM SIM900A ทำการโทรไปยังเบอร์ที่กำหนดตามโปรแกรมที่เขียนไว้

4.5 Buzzer ทำการแจ้งเตือนเมื่อมีการล้มโดยรับสัญญาณจาก NodeMCU ESP32 ตัวลูกข่ายและแจ้งเตือนจนกว่าจะทำการโทร

4.6 แหล่งจ่ายแบตเตอรี่ลิเธียม 9 โวลต์ ก้อนใช้ในการจ่ายไฟให้กับ NodeMCU ESP32 ที่เป็นตัวลูกข่าย

4.7 อะแดปเตอร์ชาร์จ 12 โวลต์ ใช้เสียบจากเต้ารับเป็นไฟเลี้ยงให้กับตัวแม่ข่าย NodeMCU ESP32

4.8 วงจร Buck Converter ทำการลดระดับแรงดันในวงจรจากแบตเตอรี่ลิเธียมและหัวอะแดปเตอร์ให้อยู่ในระดับ 5 โวลต์ เพื่อใช้กับ NodeMCU ESP32

4.9 Raspberry Pi Camera Module 3 - 12MP

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1. ผลการสร้างเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงวัยแจ้งเตือนผ่านไลน์ (ระบบการโทรติดต่อ)

เครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงวัยแจ้งเตือนผ่านไลน์ ตัวเซิร์ฟเวอร์สามารถใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 220 โวลต์ เพราะมีตัววงจรลดระดับแรงดันกระแสตรง มีระบบการรับสัญญาณจากตัวไคลน์แอนท์และทำการโทรไปยังเบอร์ติดต่อที่กำหนดไว้ในโปรแกรมคำสั่ง และยังมีระบบการตรวจสอบสถานะความพร้อมในการทำงานของตัวไคลแอนต์ เมื่อตัวไคลแอนต์ทำการตรวจจับการล้มได้จะทำการส่งสัญญาณไปหาตัวเซิฟเวอร์พร้อมกับส่งข้อความไปที่กลุ่มไลน์ที่ทำการแจ้งเตือนไว้ เมื่อเซิฟเวอร์มีการตรวจว่าได้รับสัญญาณจากตัวไคลแอนต์ก็จะทำการโทรไปยังหมายเลขที่ใช้ติดต่อที่กำหนดไว้ในตัวโปแกรมคำสั่งทันที

2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพ

ทดสอบการทำงานของเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงวัยแจ้งเตือนผ่านไลน์ว่าแต่ละชั่วโมงที่ใช้งานระดับแรงดันและกระแสจะมีค่าเท่าไหร่ ทดสอบทั้งหมด 12 ครั้ง ผลการทดสอบได้ดังตาราง

ครั้งที่	ระยะเวลาการใช้งาน	ค่ากระแส (มิลลิแอมป์)	ระดับแรงดัน (โวลต์)	การโทร	แจ้งเตือนไลน์พร้อมถ่ายรูป
1	1	192	9.3	✓	✓
2	2	195	9.2	✓	✓
3	3	198	9.2	✓	✓
4	4	200	9.1	✓	✓
5	5	205	9.0	✓	✓
6	6	210	8.8	✓	✓
7	7	215	8.7	✓	✓
8	8	220	8.5	✓	✓
9	9	225	8.3	✓	✓
10	10	230	8.0	✓	✓
11	11	235	7.8	✓	✓
12	12	240	7.5	✓	✓

จากตารางผลการทดลองการทำงานของเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงวัยแจ้งเตือนผ่านไลน์ ได้ผลสรุปว่า การใช้กระแสของเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงวัยแจ้งเตือนผ่านไลน์จากการวัดค่ากระแสทั้งหมด 15 ครั้งเฉลี่ยอยู่ที่ 2.08 A

3. ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญของเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงวัย

แสดงผลระดับการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงวัยโดยครูผู้เชี่ยวชาญในการสอน แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร ที่มีประสบการณ์การสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 7 ท่าน ได้ประเมินโครงงานแล้ว ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากการประเมินนำมาหาค่าเฉลี่ยในด้านต่างๆทั้งด้านการออกแบบ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านการดูแลบำรุงรักษา นอกจากนี้ยังได้ทำการคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ที่	รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพการใช้
1	ด้านการออกแบบ			
	1.1 ชิ้นงานมีการออกแบบถูกต้องตามมาตรฐาน	4.6	0.49	มากที่สุด
	1.2 ชิ้นงานมีความเรียบร้อยสมบูรณ์	4.6	0.49	มากที่สุด
	1.3 ชิ้นงานมีระบบการทำงานตรงตามวัตถุประสงค์	5	0	มากที่สุด
2	ด้านโครงสร้าง			
	2.1 ขนาดของชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.6	0.49	มากที่สุด
	2.2 ชิ้นงานใช้วัสดุอุปกรณ์เหมาะสมกับการ	4.8	0.40	มากที่สุด

	นำไปใช้งาน			
3	ด้านการใช้งาน			
	3.1 ชิ้นงานสามารถใช้งานได้สะดวก	4.6	0.49	มากที่สุด
	3.2 ชิ้นงานมีประสิทธิภาพในการทำงานตรงตามวัตถุประสงค์	4.8	0.40	มากที่สุด
	3.3 ชิ้นงานมีความปลอดภัย	5	0	มากที่สุด
4	ด้านการดูแลบำรุงรักษา			
	4.1 ชิ้นงานสามารถดูแลรักษาได้ง่าย	4.6	0.49	มากที่สุด
	4.2 ชิ้นงานสามารถถอดประกอบง่าย	5	0	มากที่สุด

จากตาราง เป็นการทดลองนำผลระดับความพึงพอใจ การทดลองใช้เครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงวัย โดยอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในการสอน แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร ที่มีประสบการณ์การสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 5 ท่าน เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจ พบว่าด้านการออกแบบโดยรวมระดับมากที่สุด การออกแบบถูกต้องตามมาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 ความเรียบร้อยสมบูรณ์ของโครงงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 มี ระบบการทำงานตรงตามวัตถุประสงค์ค่าเฉลี่ย 5 ด้านโครงสร้างโดยรวมระดับมากที่สุด ขนาดของชิ้นงานมีค่าเฉลี่ย 4.6 วัสดุอุปกรณ์ เหมาะแก่การทำงานมีค่าเฉลี่ย 4.8 ด้านการใช้งานโดยรวมระดับมากที่สุด ความสะดวกในการใช้งาน ค่าเฉลี่ย 4.6 ทำงานได้ตามเงื่อนไข มีค่าเฉลี่ย 4.8 มีความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ย 5 ด้านการดูแล บำรุงรักษาโดยรวมระดับมากที่สุด ง่ายต่อการบำรุงรักษา มีค่าเฉลี่ย 4.8 สะดวกต่อการทำความสะอาด มี ค่าเฉลี่ย 5 ค่าเฉลี่ยผลระดับคุณภาพรวมทั้ง 4 ด้านเท่ากับ 4.75

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยได้นำสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมไปใช้กับผู้สูงอายุที่ศูนย์ดูแลผู้สูงอายุ บ้านสุขใจ จ.พิจิตร

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

สรุปผลการวิจัย

1. ชุดอุปกรณ์ส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุพร้อมระบบแจ้งเตือน ตัวไคลแอนต์มีลักษณะเป็นกล่องที่มีขนาดกว้าง 7.5 เซนติเมตร ยาว 16 เซนติเมตร สูง 7.5 เซนติเมตร ตัวเซิร์ฟเวอร์มีระบบ IoT ในการควบคุมการทำงานวงจรระบบการแจ้งเตือนส่งไลน์และทำการโทร

2. ประสิทธิภาพของเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงอายุ สามารถทำการตรวจจับแกน X, Y, Z ว่าอยู่ในองศาที่กำหนดไว้หรือไม่ถ้าไม่อยู่ในอยู่องศาที่กำหนดไว้จะทำการส่งไลน์เพื่อทำการแจ้งเตือนและส่งสัญญาณที่ตัวเซิฟเวอร์เพื่อทำการโทรติดต่อไปยังเบอร์ที่กำหนดทันที

3. การศึกษาความคิดเห็นในการใช้งานเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงอายุแจ้งเตือนผ่านไลน์ด้านการออกแบบโดยอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 ด้านการใช้งานโดยอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ด้านโครงสร้างโดยอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 ด้านการบำรุงรักษาโดยอยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8

อภิปรายผล

การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อโครงงานเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงอายุ เพื่อศึกษาระดับคุณภาพ พบว่าด้านการออกแบบ ชิ้นงานมีการออกแบบถูกต้องตามมาตรฐานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 อยู่ในระดับมากที่สุด ชิ้นงานมีความเรียบร้อยสมบูรณ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.6 ชิ้นงานมีระบบการทำงานตรงตามวัตถุประสงค์มีค่าเฉลี่ย 5 เฉลี่ยด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย 4.7 โดยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านโครงสร้าง ขนาดของชิ้นงานเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 4.6 ชิ้นงานใช้วัสดุเหมาะสมกับการนำไปใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.8 เฉลี่ยด้านโครงสร้างมีค่าเฉลี่ย 4.7 โดยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการใช้งาน ชิ้นงานสามารถใช้งานได้สะดวกมีค่าเฉลี่ย 4.6 ชิ้นงานมีประสิทธิภาพในการทำงานตรงตามวัตถุประสงค์มีค่าเฉลี่ย 4.8 มีชิ้นงานมีความปลอดภัยมีค่าเฉลี่ย 5 เฉลี่ยด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.8 โดยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการดูแลบำรุงรักษา ชิ้นงานสามารถดูแลรักษาได้ง่ายมีค่าเฉลี่ย 4.6 ชิ้นงานสามารถถอดประกอบง่ายมีค่าเฉลี่ย 5 เฉลี่ยด้านโครงสร้างมีค่าเฉลี่ย 4.7 โดยอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยผลระดับคุณภาพรวมทั้ง 4 ด้านเท่ากับ 4.75 โดยอยู่ในระดับที่มากที่สุด ส่วนในการใช้ระบบการแจ้งเตือนในการการโทรและส่งขอความผ่านไลน์ ทำให้สามารถส่งสัญญาณแจ้งเตือนได้อย่างแม่นยำและอัตโนมัติ เมื่อมีการตรวจจับค่าเรเดียนที่ผิดปกติของแกน X, Y, Z ระบบจะสั่งการแจ้งเตือนไปที่ไลน์และทำการโทร ทำให้การรับรู้ของผู้ดูลผู้สูงอายุเป็นไปได้อย่างสะดวก แนวทางนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของสาวิตรี วงษ์นุ่น (2562 : บทคัดย่อ) ซึ่งศึกษาการ การแจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line Notify API ร่วมกับระบบสารสนเทศมีหลักการทำงาน 3 ส่วน ได้แก่ การรับค่าข้อมูล การประมวลผลเพื่อส่งค่าข้อมูลและการแสดงผลสารสนเทศไปยังกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งแนวทางนี้มีความคล้ายคลึงกับการแจ้งเตือนโดยใช้แอพพลิเคชั่นไลน์และการโทร เช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับค่าเรเดียนผิดปกติจากนั้นทำการแจ้งเตือนไปที่ไลน์และการโทร

2.7 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. อัพโหลดโปรแกรมทุก ๆ 1 เดือนหรือนานกว่านั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผล

2. ไม่ควรให้อุปกรณ์สัมผัสกับไอน้ำหรือละอองความชื้นเพราะอาจจะส่งผลให้อุปกรณ์เสียหายได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการสร้างเครื่องส่งสัญญาณขอความช่วยเหลือผู้สูงอายุ (ตัวไคลแอนต์) ในครั้งต่อไปควรจะมีการติดตั้งกล่องที่มีขนาดเล็กลงกว่ากว่านี้

2. ออกแบบวงจรให้ดูเป็นระเบียบมากขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

ณัฐนันท์ คำวัง. (2562). การตรวจสอบการล้มของผู้สูงอายุด้วยเซ็นเซอร์ความเอียง โดยใช้หลักการตรวจจุบมุมที่เกิดการเปลี่ยนไปตามแรงโน้มถ่วงของโลกโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับการเอียง รุ่น GP1S036HEZ. ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2551). การศึกษาอัพเกรดกับวิชาการดอทคอม. ปีที่ 2 ฉบับที่ 092 ประจำวันที่ 31 กรกฎาคม - สิงหาคม 2551 จากhttp://www.vcharkarn.com/varticle/38043

ธีรศักดิ์ ขอพุทธพรชัย และ นิคม สุวรรณวร. (2550). การตรวจจับเหตุการณ์หกลมของผู้สูงอายุจากกล้องวงจรปิดด้วยการประมวลผลภาพ (Fall Detection for Elderly using Image Processing). รายงานการวิจัย.

อดิสร เตือนตรานนท์. (2552). อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือนการเกิดอุบัติเหตุสำหรับผู้ที่ต้องการดูแลพิเศษผ่านระบบโครงข่ายโทรศัพท์มือถือ. รายงานการวิจัย

เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

ประสาน ภัทรประสงค์[1] จุฑารัตน์ ถวิลวิศาล[2] สุทธิพันธ์ สุวรรณรัตน์[3] ระพีพันธ์ จินัะใจหาญ[4]
prasarn pattaraprasong[1] Jutharat Thawilwisan[2] Suthipan Suwannarat[3] Rapiphan Jinjaihan[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author) /เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] **ประสาน ภัทรประสงค์**

Email: prasarntec@gmail.com

[2] **จุฑารัตน์ ถวิลวิศาล**

Email: nattietwin@gmail.com

[3] **สุทธิพันธ์ สุวรรณรัตน์**

Email: electrical799@gmail.com

[4] **นายระพีพันธ์ จินัะใจหาญ**

Email: Rapeepan.CNCH@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคารบ้านเรือนทั่วไป สถานศึกษา โรงงานอุตสาหกรรม และพื้นที่สาธารณะในจังหวัดพะเยา

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

อบรมและสาธิตการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ให้กับประชาชนทั่วไป และผู้ดูแลระบบไฟฟ้าในสถานศึกษา โรงงาน

อุตสาหกรรม และพื้นที่สาธารณะในจังหวัดพะเยาโดยใช้ วิดีโอสาธิตการใช้งาน Infographic อธิบายการทำงานของระบบ และกลุ่มออนไลน์สำหรับให้คำปรึกษา เช่น Telegram หรือ Facebook Group

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันเราสามารถพบเห็นตู้กดน้ำดื่มได้ทั่วไปในโรงเรียนและสถานที่สาธารณะต่าง ๆ ซึ่งตู้กดน้ำดื่มเหล่านี้ส่วนใหญ่ผลิตจากวัสดุที่เป็นตัวนำไฟฟ้า เช่น อลูมิเนียมและสแตนเลส เพื่อให้มีความทนทานและสะดวกต่อการใช้งาน แต่ในขณะเดียวกันวัสดุเหล่านี้ก็สามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ดี ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว โดยเฉพาะเมื่อมีน้ำเข้ามาเป็นสื่อกลางในการนำไฟฟ้า ทำให้ผู้ใช้งานที่สัมผัสโครงตู้กดน้ำอาจได้รับกระแสไฟฟ้าผ่านตัวจนเกิดอันตรายได้

จากเหตุการณ์ที่ผ่านมา พบว่ามีข่าวการเกิดอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วในตู้กดน้ำดื่มในโรงเรียน ซึ่งทำให้เด็กนักเรียนได้รับบาดเจ็บสาหัสหรือเสียชีวิต ส่งผลให้เกิดความวิตกกังวลในด้านความปลอดภัยและความมั่นใจในการใช้งานอุปกรณ์เหล่านี้ ถึงแม้จะมีการติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์เพื่อป้องกันอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วและไฟฟ้าลัดวงจร แต่ปัญหายังเกิดขึ้นเนื่องจากผู้ใช้งานอาจไม่ทราบว่าอุปกรณ์เกิดความเสียหายหรือชำรุด และทำการเปิดเซอร์กิตเบรกเกอร์ใช้งานใหม่โดยไม่รู้ถึงอันตรายที่ยังคงมีอยู่ [1]

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำจึงได้ออกแบบ เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ที่สามารถตรวจจับกระแสไฟฟ้ารั่วได้อย่างแม่นยำและส่งการแจ้งเตือนในทันทีเมื่อมีความผิดปกติ โดยใช้เซ็นเซอร์ PZEM-004T AC เป็นอุปกรณ์ตรวจจับกระแสที่ไหลผ่านตัวนำทั้งสองเส้นเพื่อเปรียบเทียบประมาณกระแสไหลเข้าและปริมาณกระแสไหลออกโดยอาศัยกฎของเคิร์ชฮอฟฟ์เช็คกระแสไฟฟ้ารั่ว ซึ่งเมื่อพบกระแสไฟรั่วเครื่องจะแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบและงดใช้ตู้กดน้ำในขณะนั้น นอกจากนี้ยังมีหลอดไฟแจ้งเตือนเพื่อแสดงสถานะให้เห็นว่าอุปกรณ์อยู่ในสภาวะไม่ปลอดภัย อีกทั้งยังมีฟังก์ชันการเปิด-ปิดอุปกรณ์ผ่านระบบ IoT โดยการใช้คลาวด์ของ Anto.io เพื่อเพิ่มความสะดวกในการควบคุมและบำรุงรักษา

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ที่สามารถตรวจจับและแจ้งเตือนได้แบบเรียลไทม์ ทำให้สามารถรับรู้ถึงความผิดปกติและดำเนินการแก้ไขได้

อย่างทันท่วงที หลักการทำงานของอุปกรณ์นี้อาศัยเซ็นเซอร์ PZEM-004T AC ในการตรวจวัดกระแสไฟที่ไหลเข้าและออกจากอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบว่ามีกระแสไฟฟ้ารั่วหรือไม่ โดยอาศัยหลักการของกฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ (Kirchhoff's Current Law: KCL) ซึ่งจะมีวงจรการตรวจสอบสัญญาณของกระแสไฟฟ้าอยู่ 2 ชุดด้วยกัน โดยชุดแรกจะทำการตรวจสอบกระแสไฟฟ้าจากสายไลน์ (L) และชุดที่สองตรวจสอบกระแสฟ้าที่สายนิวตรอน (N) ในโครงงานนี้เลือกใช้ PZEM-004T AC ซึ่งสามารถวัดกระแสได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100 แอมแปร์ สามารถต่อเข้ากับแหล่งจ่ายแรงดันอินพุต 220 V ได้โดยตรง [2] ในการตรวจจับปริมาณกระแสไฟฟ้า หากพบว่ามีความแตกต่างของกระแสไฟที่ผิดปกติของปริมาณกระแสไหลเข้าและปริมาณกระไหลออกตัวอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ Node MCU ESP8266 จะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลและส่งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ไปยังผู้ดูแลระบบทันที พร้อมกับมี ไฟแจ้งเตือนสถานะ แสดงให้ผู้ใช้งานเห็นว่าอุปกรณ์อยู่ในภาวะไม่ปลอดภัย เพื่อป้องกันไม่ให้มีการใช้งานโดยไม่รู้ตัว นอกจากนี้ ระบบยังรองรับ การควบคุมระยะไกลผ่าน IoT (Anto.io Cloud) เพื่อให้ผู้ดูแลสามารถสั่งปิดอุปกรณ์จากระยะไกล ลดความเสี่ยงของอุบัติเหตุจากไฟฟ้ารั่วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นวัตกรรมนี้มีประโยชน์อย่างมากในการเพิ่มความปลอดภัย ลดความเสี่ยงของอุบัติเหตุจากไฟฟ้ารั่ว และช่วยให้การดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ดูแลสามารถทราบถึงความผิดปกติได้ทันทีและดำเนินการแก้ไขได้อย่างทันท่วงที ซึ่งช่วยสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้งาน โดยเฉพาะในสถานศึกษาและสถานที่สาธารณะที่มีการใช้งานอุปกรณ์เหล่านี้เป็นจำนวนมาก

ในอนาคต อาจมีการพัฒนาเพิ่มเติมให้ระบบสามารถใช้ AI วิเคราะห์แนวโน้มความเสียหายของอุปกรณ์ไฟฟ้า รองรับการแจ้งเตือนผ่านหลายช่องทาง เช่น SMS และอีเมล รวมถึงออกแบบให้สามารถเชื่อมต่อกับ ระบบเซ็นเซอร์อื่น ๆ เช่น วัดอุณหภูมิและความชื้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขยายขอบเขตการใช้งานของระบบ

โดยสรุป เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram เป็นนวัตกรรมที่ตอบโจทย์การใช้งานในชีวิตประจำวัน ช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งานตู้กดน้ำดื่มและอุปกรณ์ไฟฟ้าในพื้นที่สาธารณะ โดยใช้เทคโนโลยี IoT และเซ็นเซอร์ตรวจจับกระแสไฟฟ้า ทำให้สามารถแจ้งเตือนผู้ดูแลได้แบบเรียลไทม์ และควบคุมอุปกรณ์จากระยะไกลผ่านระบบคลาวด์ ซึ่งจะช่วยลดอุบัติเหตุจากกระแสไฟฟ้ารั่ว และสร้างความมั่นใจให้กับผู้ใช้งานในชีวิตประจำวัน [3]

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram นี้ ออกแบบมาให้สามารถนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีความเสี่ยงต่อกระแสไฟรั่ว เช่น ตู้กดน้ำดื่ม ตู้แช่แข็ง และอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างเป็นวัสดุที่นำไฟฟ้า ขอบเขตของนวัตกรรมนี้ประกอบด้วย

1. การตรวจจับกระแสไฟฟ้ารั่ว ใช้เซ็นเซอร์ PZEM-004T AC ในการตรวจวัดกระแสไฟที่ไหลเข้าและออกจากอุปกรณ์ไฟฟ้า

2. การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ Node Mcu ESP8266 เพื่อส่งข้อมูลการแจ้งเตือนให้กับผู้ดูแล

3. ระบบไฟแจ้งเตือนสถานะ มีไฟไซเลนเพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้งานว่ามีความผิดปกติ

4. การควบคุมระยะไกลผ่าน IoT โดยใช้ Anto.io Cloud เพื่อให้ผู้ดูแลสามารถสั่งปิดอุปกรณ์จากระยะไกล

5. ความปลอดภัยและความทนทาน ออกแบบให้สามารถใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง เช่น ใกล้แหล่งน้ำ

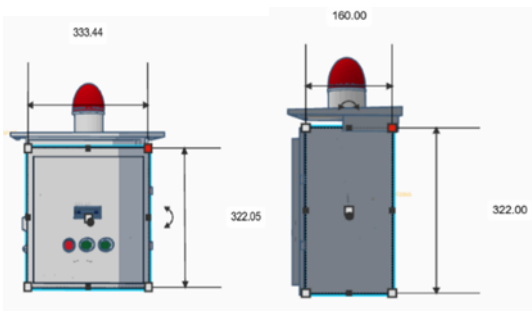
2) สมมติฐาน

เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วสามารถตรวจจับกระแสไฟฟ้ารั่วได้อย่างแม่นยำและแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ได้แบบเรียลไทม์

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

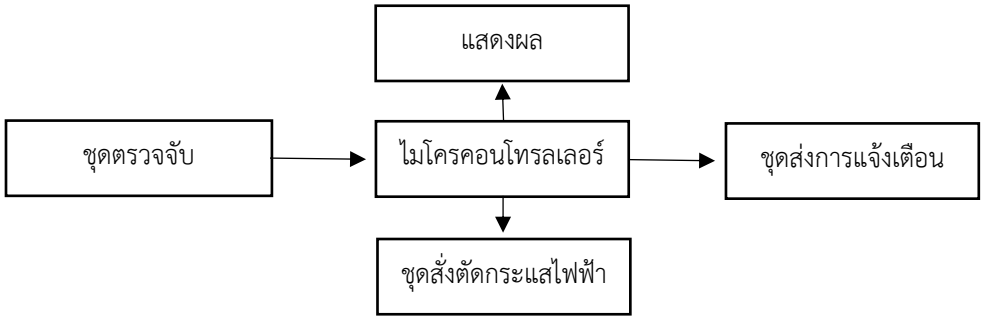
1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่องตัดกระแสไฟฟ้ารั่ว

การออกแบบเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ได้ทำการวัดขนาดอุปกรณ์แต่ละชนิดและได้ทำการออกแบบเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram โดยแบ่งการออกแบบเป็น 3 ส่วน คือ 1. ภาคการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและการตรวจวัดทางไฟฟ้า 2. ภาคประมวลผลเปรียบเทียบกระแสไฟฟ้า 3. ภาคแสดงผลข้อมูลและแจ้งเตือน โดยมีรูปแบบดังนี้



แบบด้านหน้า แบบด้านข้าง แบบข้างในเครื่อง

รูปที่ 1 แบบร่างเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram



รูปที่ 2 ระบบการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

1.1 ภาคการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและการตรวจวัดทางไฟฟ้า

ระบบนี้ทำงานโดยใช้ PZEM-004T AC ในการวัดค่าทางไฟฟ้า เช่น กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า จากนั้นข้อมูลที่วัดได้จะถูกส่งไปยัง NodeMCU ESP8266 เพื่อเปรียบเทียบค่ากระแสไฟฟ้า หากตรวจพบความผิดปกติ เช่น กระแสรั่ว ระบบจะแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลผ่าน แอปพลิเคชัน Telegram และสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน NodeMCU ESP8266 เพื่อส่งข้อมูลและควบคุมอุปกรณ์ได้

1.2 ภาคประมวลผลเปรียบเทียบกระแสไฟฟ้า

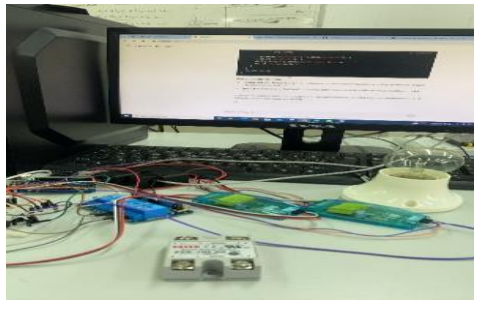
เมื่อ Node MCU ESP8266 รับข้อมูล กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า ที่ส่งเข้ามาไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการประมวลผลและเปรียบเทียบ กระแสไฟฟ้าขาเข้าและขาออกของโหลด หากพบว่ามีความแตกต่างเกินค่าที่กำหนด ระบบจะ ตัดการจ่ายไฟให้โหลด เพื่อป้องกันความผิดปกติและเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งาน

1.3 ภาคแสดงผลข้อมูลและแจ้งเตือน

เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ รับข้อมูล แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าจากเซ็นเซอร์ PZEM-004T AC ข้อมูลจะถูกส่งไป แสดงผลบนจอ OLED และอัปโหลดไปยังคลาวด์ของ Anto.io หากตรวจพบความแตกต่างของกระแสไฟฟ้าและมีการตัดกระแสไฟฟ้า เรียบร้อยแล้ว ระบบจะส่ง การแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือของผู้ดูแล/ผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Telegram เพื่อให้ทราบถึงสถานะและดำเนินการตรวจสอบได้ทันที

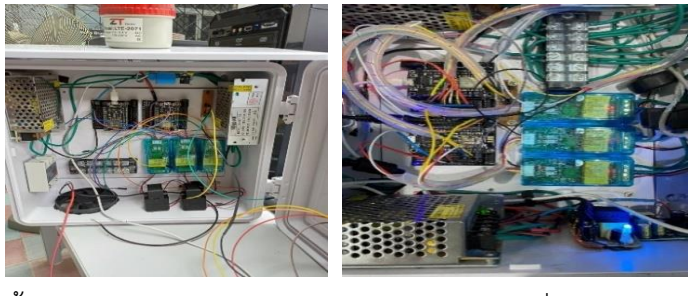
2) สร้างเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

1. เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆสำหรับการจัดทำเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่าน แอปพลิเคชัน Telegram



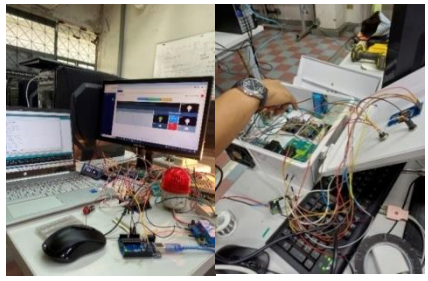
รูปที่ 3 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆสำหรับการจัดทำเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

3) ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับส่วนการตรวจเช็คกระแสไฟฟ้ารั่วและส่วนแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram



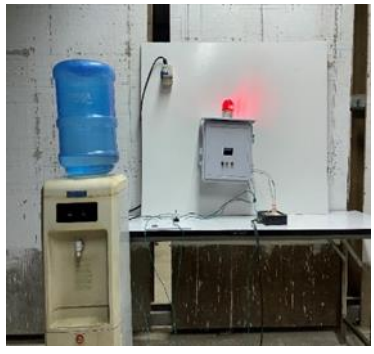
รูปที่ 4 ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับส่วนการตรวจเช็คกระแสไฟฟ้ารั่วและส่วนแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

4) เขียนโปรแกรมและสร้างหน้าเดทบอร์ดของคาวล์ anto.io



รูปที่ 5 เขียนโปรแกรมและสร้างหน้าเดทบอร์ดของคาวล์ anto.io

5. การทดลอง (Experiment) และการทดสอบ (Test)



รูปที่ 6 การการทดลอง (Experiment) และการทดสอบ (Test)

5.1 การทดสอบการตรวจจับกระแสไฟฟ้ารั่ว: สร้างวงจรจำลองโดยป้อนกระแสไฟฟ้ารั่วที่ระดับต่างๆ เพื่อทดสอบความแม่นยำในการตรวจจับ

5.2 การทดสอบการส่งแจ้งเตือน: ทดสอบการเชื่อมต่อและการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนจากอุปกรณ์ไปยังแอปพลิเคชันในสภาพแวดล้อมจำลอง

5.3 การทดสอบการใช้งานจริง: นำอุปกรณ์ไปติดตั้งในบ้านและอาคารจริง เพื่อทดสอบการทำงานในสภาพแวดล้อมการใช้งานจริง และรวบรวมข้อมูลป้อนกลับจากผู้ใช้

6) การวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่น ร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [4]

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

สูตร $P = \frac{f}{n} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean, $\bar{x}$)

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

X แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3.....,n)

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ในการสร้างนวัตกรรมครั้งนี้ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพ และตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความเหมาะสมด้านการสร้างเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพ

การทดลองหาค่าความถูกต้องในการวัดกระแสไฟฟ้าและการแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ของเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ขณะทำการทดสอบใช้คลิปแอมป์วัดกระแสไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้าเพื่อวัดความคลาดเคลื่อน แล้วนำค่ามาเปรียบเทียบกับค่าที่แสดงผลในหน้าจอ และทำการทดสอบการเกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว ลงโครงของเครื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าพร้อมกับจับเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้าและความเสถียรของการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

ตารางที่ 1 การทดสอบเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้ารั่วระหว่างเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่าน แอปพลิเคชัน Telegram ที่พัฒนาขึ้นใน Mode OFF Line กับเครื่องต้นแบบ RCBO (ตั้งพิกัดกระแสในการตัดที่ 30 mA)

ลำดับการทดสอบ	กระแสไฟฟ้ารั่ว (A)	เวลาในการตัดกระแส (s) เครื่องแจ้งเตือนที่พัฒนาขึ้น	เวลาในการตัดกระแส (s) เครื่องต้นแบบ RCBO	ค่าความแตกต่าง
1	0.26	0.69	0.16	0.53
2	0.19	0.72	0.28	0.44
3	0.20	0.88	0.22	0.66
4	0.15	0.91	0.3	0.61
5	0.19	0.76	0.35	0.41
6	0.20	0.75	0.19	0.56
7	0.15	0.85	0.27	0.58
8	0.15	0.92	0.28	0.64
9	0.19	0.93	0.33	0.6
10	0.16	0.79	0.18	0.61
เฉลี่ย	0.18	0.82	0.26	0.56

จากตารางที่ 1 พบว่าเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้า จากเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ที่พัฒนาขึ้นในโหมด OFF Line มีเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 0.82 วินาที และเครื่องต้นแบบมีเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 0.26 วินาที มีความแตกต่างของเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 0.56 วินาที

ตารางที่ 2 การทดสอบเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้ารั่วระหว่างเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่าน แอปพลิเคชัน Telegram ที่พัฒนาขึ้นใน Mode ON Line กับเครื่องต้นแบบ RCBO (ตั้งพิกัดกระแสในการตัดที่ 30 mA)

ลำดับการทดสอบ	กระแสไฟฟ้ารั่ว (A)	เวลาในการตัดกระแส (s) เครื่องแจ้งเตือนที่พัฒนาขึ้น	เวลาในการตัดกระแส (s) เครื่องต้นแบบ RCBO	ค่าความแตกต่าง
1	0.19	0.72	0.34	0.38

ลำดับการทดสอบ	กระแสไฟฟ้ารั่ว (A)	เวลาในการตัดกระแส (s) เครื่องแจ้งเตือนที่พัฒนาขึ้น	เวลาในการตัดกระแส (s) เครื่องต้นแบบ RCBO	ค่าความแตกต่าง
2	0.19	0.92	0.14	0.78
3	0.17	0.85	0.13	0.72
4	0.19	0.88	0.10	0.78
5	0.21	0.90	0.12	0.78
6	0.19	0.77	0.10	0.67
7	0.17	0.71	0.5	0.21
8	0.19	0.87	0.2	0.67
9	0.20	0.99	0.2	0.79
10	0.19	0.84	0.25	0.59
เฉลี่ย	0.19	0.85	0.21	0.64

จากตารางที่ 2 พบว่าเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้าจากเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ที่พัฒนาขึ้นในโหมด OFF Line กับโหมด On Line มีเวลาเฉลี่ยในการตัดกระแสไฟฟ้าใกล้เคียงกัน ซึ่งโหมด On Line มีเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 0.85 วินาที และเครื่องต้นแบบมีเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 0.21 วินาที มีความแตกต่างของเวลาในการตัดกระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 0.64 วินาที

ตาราง 3 แสดงผลการแจ้งเตือนเมื่อพบว่ากระแสไฟฟ้ารั่วผ่านผ่านแอปพลิเคชัน Telegram

การทดลองครั้งที่	มีการแจ้งเตือน	ไม่มีการแจ้งเตือน
1	✓	
2	✓	
3	✓	
4	✓	
5	✓	
6	✓	
7	✓	

8	✓	
9	✓	
10	✓	
11	✓	
12		✓
13	✓	
14	✓	
15	✓	

จากตาราง 3 แสดงผลการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram เมื่อพบกระแสไฟฟ้ารั่วพบว่ามีการแจ้งเตือนเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วเกิดขึ้น 14 ครั้งจากการทดสอบ 15 ครั้ง พบว่ามีความแม่นยำในการส่งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน พลิเคชัน Telegram ร้อยละ 93.33

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความเหมาะสมด้านการสร้าง

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ด้านลักษณะทางกายภาพ

ข้อที่	หัวข้อที่ทำการประเมินคุณลักษณะด้านกายภาพ	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1	เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram มีขนาด และน้ำหนักเหมาะสม	4.1	0.84	ดีมากที่สุด
2	เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram มีความทนทานต่อการใช้งานในสภาวะที่มีความชื้นได้ดี	3.4	0.55	ดีมาก
3	เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram มีความแม่นยำในการปกป้องผู้ใช้งานจากอันตรายได้	4	0.71	ดีมากที่สุด
4	เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram แจ้งเตือนผ่านไลน์ได้	4.2	0.84	ดีมากที่สุด
5	มีความทันสมัยสอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน	3.8	0.84	ดีมาก
	เฉลี่ย	3.9	0.75	ดีมาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ประเมินมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมด้านการ ใช้งานเครื่องแจ้งเตือน
กระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ทางกายภาพ โดยภาพรวมเห็นว่ามีความเหมาะสมใน ระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 3.9) ในรายข้อพบว่ามีความคิดเห็นในระดับดีมากที่สุด จำนวน 3 ข้อเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย ได้แก่ ข้อ 4 เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ได้ ($\bar{X}$ = 4.2) ข้อ 1 เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram มีขนาด และน้ำหนักเหมาะสม ($\bar{X}$ = 4.1) ข้อ 3 เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram มีความแม่นยำในการปกป้องผู้ใช้งานจากอันตรายได้ ($\bar{X}$ = 4) ความคิดเห็นในระดับดีมาก จำนวน 2 ข้อ ข้อ 2 เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram มีความทนทานต่อการใช้งานในสภาวะที่มีความชื้นได้ดี ($\bar{X}$ = 3.4) ข้อ 5 มีความทันสมัยอดคล้องกับเทคโนโลยีปัจจุบัน ($\bar{X}$ = 3.8)

ตารางที่ 5 ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ความเหมาะสมด้านการใช้งาน

ข้อที่	หัวข้อที่ทำการประเมินคุณลักษณะด้านการใช้งาน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1	เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	4.1	0.55	ดีมากที่สุด
2	ความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram	4.2	0.55	ดีมากที่สุด
3	คุณค่าเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วที่ผ่านแอปพลิเคชัน Telegram	3.7	0.84	ดีมาก
4	ความคุ้มค่า คุ้มทุนในการสร้างเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram	3.2	0.71	ดีมาก
5	เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ช่วยในการปกป้องผู้ใช้งานจากอันตรายได้ จากการแจ้งเตือน	4	0.89	ดีมากที่สุด
	เฉลี่ย	3.9	0.71	ดีมาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้ประเมินมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมด้านการใช้งาน เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ด้านลักษณะการใช้งานโดยภาพรวม เห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับ ดีมาก ($\bar{x}$ = 3.9) ในรายข้อพบว่ามีความคิดเห็นในระดับดีมากที่สุด จำนวน 3 ข้อ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย ได้แก่ ข้อ2 ความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{x}$ =4.2) ข้อ 1 เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ใช้ ประโยชน์ได้จริง ($\bar{x}$ = 4.1) ข้อ 5 เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ช่วยในการปกป้องผู้ใช้งานจากอันตรายได้ จากการแจ้งเตือน ($\bar{x}$ = 4) มีความคิดเห็นในระดับดีมากจำนวน 2 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3 คุณค่าเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ($\bar{x}$ = 3.7) ข้อ 4 ความคุ้มค่า คุ้มทุนในการสร้างเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่ว ($\bar{x}$ = 3.2)

ตารางที่ 6 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานในด้านต่าง ๆ

ข้อที่	หัวข้อที่ทำการประเมิน ความพึงพอใจของผู้ใช้งานด้านต่างๆ	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1	ความสะดวกในการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram	3.8	0.84	ดีมาก
2	ความปลอดภัยของการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram	4	0.71	ดีมาก
3	ความเร็วของการตัดกระแสไฟฟ้ารั่ว	2.8	0.84	ปานกลาง
4	ลักษณะของเครื่องมีความสวยงามทนทาน	3	0.71	ปานกลาง
5	หน้า Dashboard Anto ใช้งานง่าย	3.8	0.84	ดีมาก
6	ความเสถียรในการใช้งาน Anto	3.8	0.45	ดีมาก
7	ความเร็วในการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram	4.8	0.45	ดีมากที่สุด
8	ติดตั้งใช้งานง่าย	4.2	0.84	ดีมากที่สุด
9	น้ำหนักเบา	3	1.22	ปานกลาง
10	ใช้งานสมาท์ดีไวท์ได้หลากหลาย	4	0.71	ดีมาก
	เฉลี่ย	3.72	0.22	ดีมาก

จากตารางที่ 6 พบว่า ผู้ประเมินมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram โดยภาพรวม เห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 3.72) ในรายข้อพบว่ามีความคิดเห็นในระดับดีมากที่สุด จำนวน 2 ข้อ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย ได้แก่ ข้อ 7 ความเร็วในการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ($\bar{X}$ = 4.8) ข้อ 8 ติดตั้งใช้งานง่าย ($\bar{X}$ = 4.2) มีความคิดเห็นในระดับดีมาก จำนวน 5 ข้อได้แก่ ข้อ 2 ความปลอดภัยของการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ($\bar{X}$ =4) ข้อ 10 การใช้งานสมาท์ดีไวท์ได้หลากหลาย($\bar{X}$ = 4) ข้อ 5 หน้าdashboard Anto ใช้งานง่าย ($\bar{X}$ = 3.8) ข้อ 6 หน้าความเสถียรในการใช้งาน Anto ($\bar{X}$ = 3.8) ข้อ 1 ความสะดวกในการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่ว($\bar{X}$ = 3.8) มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง จำนวน 3 ข้อได้แก่ ข้อ 9 น้ำหนักเบา ($\bar{X}$ =3) ข้อ 4 ลักษณะของเครื่องมีความสวยงานทนทาน ($\bar{X}$ = 3) ข้อ 3 ความเร็วของการตัดกระแสไฟฟ้ารั่ว($\bar{X}$ = 2.8)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1. ภาคอุตสาหกรรมและโรงงานผลิต
2. อาคารสำนักงานและธุรกิจขนาดเล็ก
3. บ้านพักอาศัยและคอนโดมิเนียม
4. ศูนย์ข้อมูล (Data Center) และระบบเครือข่าย
5. สถานศึกษาและห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

จากวัตถุประสงค์การพัฒนานวัตกรรม 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วที่สามารถแจ้งเตือนผ่านผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ได้ ผลการพัฒนานวัตกรรม พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ด้านกายภาพที่ออกแบบ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณารายข้อแล้วพบว่า ประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญความพึงพอใจมากกว่าประเด็นอื่นโดยได้ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ประเด็นเกี่ยวกับเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟรั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ได้ ส่วนประเด็นที่มีความพึงพอใจน้อยกว่าประเด็นอื่น ๆ โดยได้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ เครื่องแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วผ่าน แอปพลิเคชัน Telegram มีความทนทานต่อการใช้งานในสภาวะที่มีความชื้นได้ดี เนื่องจากสภาพของกล่องที่ใช้ มีความทนทานไม่เทียบเท่ากับกล่องแบบเหล็ก เมื่อทำการติดตั้งภายนอก 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพและการ

ทำงานของเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ผลการพัฒนานวัตกรรม พบว่า กระแสไหลภายในสายจะต้องมีค่ากระแสไหลเข้าเท่ากับกระแสไหลออก ถ้าค่ากระแสไม่เท่ากันแสดงว่ามีการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้า เครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram จะทำการตัดวงจร เมื่อนำค่าเฉลี่ยความเร็วในการ ตัดวงจรมาเปรียบเทียบกับเครื่องต้นแบบ RCBO พบว่ามีความรวดเร็วในการตัดวงจรไม่เกิน 1 วินาที พร้อมกับการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชัน Telegram ยังมีความผิดพลาดในการแจ้งเตือนอยู่ 1 ครั้ง จากการทดสอบทั้งหมด 15 ครั้ง มีความแม่นยำในการแจ้งเตือนร้อยละ 93.33 ผลการพัฒนานวัตกรรม ครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วัชรพล นาคทอง. (2559) ได้นำเสนอระบบแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วด้วย SMS ที่สามารถรองรับการตัดไฟฟ้ารั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้า ส่งข้อความผ่าน SMS เพื่อแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วในทุกครั้ง สำหรับระบบแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วด้วย SMS นี้ ด้วยการเปรียบเทียบกระแสที่ไหลภายในวงจรเทียบกับกระแสไฟฟ้าที่ไหลภายในสายของเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งกระแสไหลภายในสายจะต้องมีค่ากระแสไหลเข้าเท่ากับกระแสไหลออก ถ้าค่ากระแสไม่เท่ากันแสดงว่ามีการรั่วไหลของกระแสไฟฟ้านั้นเกิดขึ้นระบบจะตัดวงจรในจุดนั้น ๆ และทำการแจ้งเตือนข้อความ SMS ต่อไป 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ผู้ใช้งานมีความคิดเห็นโดยรวมต่อเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุดในหัวข้อ ความเร็วในการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram อยู่ในระดับดีมากที่สุด และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ ความเร็วในการตัดกระแสไฟฟ้ารั่ว อยู่ในระดับปานกลาง [5]

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram มีความเร็วในการตัดกระแสไฟฟ้าประมาณ 0.86 วินาที ควรมีการพัฒนาทางด้านความเร็วในการตัดกระแสไฟฟ้าให้มีความรวดเร็วมากกว่านี้

2. ควรมีการติดตั้งคีย์แพด ใช้ในการปรับตั้งค่ากระแสการตัดวงจรเมื่อเกิดกระแสไฟฟ้ารั่ว เพื่อให้สามารถตัดวงจรกระแสไฟฟ้าเมื่อเกิดไฟฟ้ารั่วได้หลายช่วง

3. เนื่องจากเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram มีความผิดพลาดในการส่งการแจ้งเตือนผ่านแอป Telegram เมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วเกิดขึ้นอยู่ 6.7 % ดังนั้นควรมีการพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนกระแสไฟฟ้ารั่วผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ให้มี

ความผิดพลาดในการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ให้มีความแม่นยำในการแจ้งเตือนที่ดีขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ผู้สื่อข่าวอัมรินทร์ทีวี. *ไฟดูดนักเรียนดับคาตู้น้ำโรงเรียน.* www.amarintv.com. 23 มิถุนายน 2567https://www.amarintv.com/news/social/222381

[2] วณิชญา นุมาศ. (2564). *เครื่องตรวจสอบกระแสไฟฟ้ารั่วไหลในเครื่องตัดจี้ไฟฟ้า.* ปริญญานิพนธ์ ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์. https://www.eng.psu.ac.th/ee/images/ProjectShowCase/BME2021/EEBME905

[3] ผดุง กิจแสวง. (2559). ระบบเตือนภัยอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วบริเวณหม้อแปลงจำหน่ายแบบเวลาจริงประมวลผลแบบดิจิตอล. *วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม*, 12(3), 1-13.

[4] ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2553). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.* สุวีริยาสาส์น.

[5] วัชรพล นาคทอง. (2559). ระบบแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วด้วย SMS. การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์วิทยาศาสตรเทคโนโลยีและสถาปัตยกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 7, 9(1), 221–226. https://cheqa.rmuti.ac.th/rmuti_1700/2559/ระดับคณะ/องค์%202/ควส.%202.3-123.pdf

การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของหยวกกล้วยในไส้อั่ว
STUDY OF THE APPROPRIATE AMOUNT OF BANANA STEM IN SAI UA

ธันยพร สุรินทร์คำ จตุพร อ่อนพรม อุเทน ปิ่นม่วง พวงมาลัย จันทรเสนา จินตนา ชูศรี ชรินทร์ทิพย์ ศรีเตว็ด

Thanyaporn Surinkam Jatuporn Onprom Uten Pinmuang Puangmalai Chantarasena Ntana Choosri Charinthip Sritawet

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] นางสาวธันยพร สุรินทร์คำ

Email: amm172518@gmail.com

[2] จตุพร อ่อนพรม

Email: Onprom.jatuporn@gmail.com

[3] อุเทน ปิ่นม่วง

Email: utenPin@gmail.com

[4] พวงมาลัย จันทรเสนา

Email: m.chansena2019@gmail.com

[5] จินตนา ชูศรี

Email: jintanachoosri@gmail.com

[6] ชรินทร์ทิพย์ ศรีเตว็ด

Email: arthit.arthit81@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ร้านค้าปลีก ร้านอาหารเจ ร้านอาหาร ตลาด และคาเฟ่เพื่อสุขภาพ

ร้านขายอาหารเหนือ ตลาดสดบ้านคลอง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

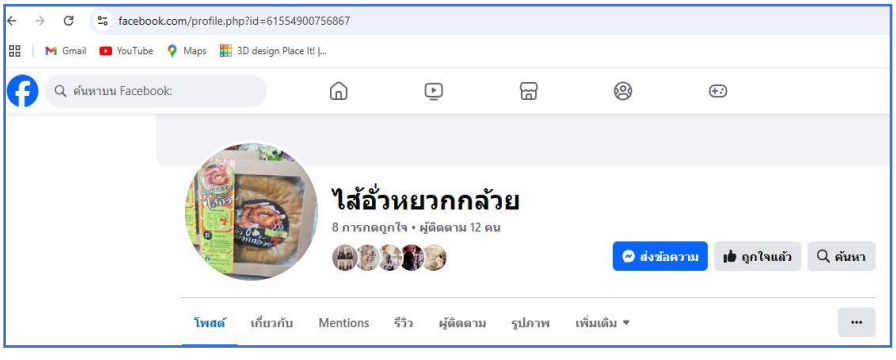
ร้านส้มตำ ตลาดสดบ้านคลอง
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วย
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วย
3. เพื่อวิเคราะห์ทางกายภาพของไส้อั่วหยวกกล้วย
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วย

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

เผยแพร่ผ่านโฆษณาออนไลน์ เช่น facebook Ads / Instagram Ads / Goolgle Ads และเผยแพร่โดยเข้าร่วมงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ระดับอาชีวศึกษาระดับจังหวัดและระดับภาคเหนือ



ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

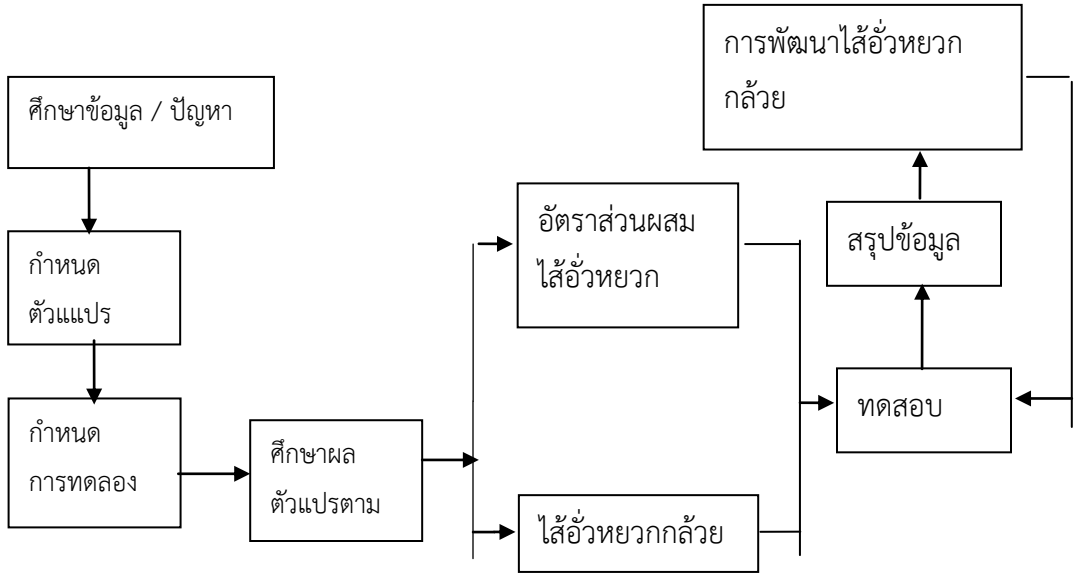
ไส้อั่วเป็นอาหารพื้นเมืองที่จัดเป็นประเภทไส้กรอกชนิดหนึ่ง ทำจากเนื้อหมูบด ผสมพริกแห้ง กระเทียม ขมิ้น ข่า ใบมะกรูด หอมแดง และเครื่องปรุงรส บรรจุไปในไส้อ่อนของหมู ย่างให้สุกเหลือง เพื่อให้มีกลิ่นหอม นิยมรับประทานกับข้าวเหนียว การทำไส้อั่วเป็นวิธีการถนอมอาหารประเภทหนึ่ง นิยม การบรรจุถุงแบบสุญญากาศเพื่อให้สามารถเก็บไว้ได้นานขึ้น [ธัญนันท์ ฤทธิ์มณี, 2561] ศึกษาการสกัดและการใช้ประโยชน์จากหยวกกล้วยหอมทอง เพื่อเสริมใยอาหารในไส้อั่วโดยในกระบวนการสกัดได้ใช้วิธีการสกัดที่แตกต่างกัน4 วิธี คือ การบดแห้ง การบดเปียก การบดเปียกร่วมกับการล้างน้ำอุณหภูมิห้อง และการบดเปียกร่วมกับการล้างน้ำร้อน และ [พาขวัญ ทองรักษ์ ,2555] พัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้อั่วปลาไขมันต่ำ โดยใช้เห็ดนางฟ้านึ่งสุกแทนเนื้อปลาในไส้อั่ว สามารถใช้ได้สูงสุด ร้อยละ 40 โดยการเพิ่มปริมาณเห็ดนางฟ้ามีผลต่อการลดไขมันและลดต้นทุน กิโลกรัมละ 30-40 บาท [เลอลักษณ์ เสถียรรัตน์ และสาวิตรี คำ

แสน ,2555] ศึกษาไส้อั่วเสริมสาหร่ายผมนาง โดยการใส่สาหร่ายผมนางลงไปผสมกับไส้อั่วปกติ ร้อยละ1 ได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ ไส้อั่วที่ไส้สาหร่ายผมนาง ร้อยละ 2

หยวกกล้วย หรือแกนของต้นกล้วย มีสีขาวขุ่น มีฤทธิ์เย็น นิยมนำมาเป็นวัตถุดิบในการปรุงอาหาร เช่น แกงเผ็ด แกงคั่ว แกงส้ม ต้มข่า ต้มกะทิ ลวกจิ้มกับน้ำพริก เป็นต้น หยวกกล้วยที่นิยมรับประทาน ได้แก่ หยวกกล้วยป่า หยวกกล้วยตานี หยวกกล้วยน้ำว้า หยวกกล้วยมีคุณค่าทางโภชนาการสรรพคุณ มีเบต้าแคโรทีน มีวิตามินซี ใยอาหารในหยวกกล้วยบทบาทช่วยดูดซับสิ่งสกปรก และสารพิษตามลำไส้ กระเพาะอาหาร ทำให้ลำไส้ใหญ่ให้สะอาด และธาตุเหล็กที่ช่วยกระตุ้นการผลิตฮีโมโกลบิลในเลือด ในสภาวะโลหิตจาง ช่วยบรรเทาอาการเสียดท้อง และป้องกันโรคลำไส้เป็นแผล ลดอาการท้องเฟ้อและขับปัสสาวะ และบำรุงร่ายกายต่อต้านโรคมะเร็ง

ดังนั้นคณะผู้วิจัยมีแนวความคิดในการนำหยวกกล้วย ที่เป็นวัตถุดิบที่หาง่ายราคาถูก และเป็นแหล่งของสารเบต้าแคโรทีน ธาตุเหล็ก และใยอาหาร เสริมลงในไส้อั่ว เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้หลักการถนอมอาหารเกิดประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรมอาหาร สามารถยกระดับผลิตภัณฑ์พัฒนาสู่เชิงพาณิชย์

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการศึกษาเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วย

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

การศึกษาวิจัยผลิตภัณฑ์ไส้อั่วจากหยวกกล้วย เป็นการวิจัยศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์จึงได้ดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาปริมาณหยวกกล้วยที่เหมาะสม ในการผลิตไส้อั่วหยวกกล้วย ดำเนินการโดยกำหนดส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ขึ้นมาทั้งหมด 3 สูตร ทั้งนี้นั้นสูตรจะมีส่วนผสมของวัตถุดิบดังนี้ หยวกกล้วย หมูบด ใบมะกรูด ซอสปรุงรส น้ำมันหอย น้ำปลา ซีอิ๊วขาว พริกแห้ง ข่า ผงขมิ้น ตะไคร้ หอมแดง กระเทียม กะปิ ผิวมะกรูด เกลือป่น

ส่วนที่ 2 ศึกษาวิเคราะห์ทางกายภาพของไส้อั่วหยวกกล้วย

ส่วนที่ 3 ทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ไส้อั่วหยวกกล้วย

เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ แบบประเมินด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามเพื่อใช้ประเมินผลิตภัณฑ์ ไส้อั่วหยวกกล้วยที่ผลิตขึ้น และแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้เลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลโดยการสุ่มเลือกจากนักเรียน นักศึกษา และบุคลากรทางการศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 50 คน

ตัวแปรต้น คือ ปริมาณหยวกกล้วยของผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วย

ตัวแปรตาม คือ คุณลักษณะวิเคราะห์ทางกายภาพของไส้อั่วหยวกกล้วยที่พัฒนาขึ้นมา และค่าระดับความพึงพอใจของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วย

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมและตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยเมื่อรวบรวมและตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) แบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปของตาราง และแปลผลด้วยการบรรยาย

2) แบบสอบถามตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลการแสดงความพึงพอใจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ไส้อั่วหยวกกล้วย โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอในรูปแบบของตารางและมีคำบรรยายประกอบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติดังต่อไปนี้

1) ค่าความถี่และค่าร้อยละ

2) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ผลจากการศึกษาปริมาณหยวกกล้วยที่เหมาะสมในการผลิตไส้อั่วหยวกกล้วย จำนวน 3 สูตร และทุกสูตรจะมีส่วนผสมของวัตถุดิบดังนี้ หยวกกล้วย หมูบด ใบมะกรูด ซอสปรุงรส น้ำมันหอย น้ำปลา ซีอิ๊วขาว พริกแห้ง ข่า ผงขมิ้น ตะไคร้ หอมแดง กระเทียม กะปิ ผิวมะกรูด เกลือป่น คุณลักษณะทางกายภาพเป็นดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงลักษณะที่ปรากฏทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

ปริมาณหยวกกล้วย	ภาพประกอบ	คุณลักษณะที่ปรากฏ
สูตร 1 200 กรัม		ลักษณะสี ของไส้อั่วหยวกกล้วย สีเหลืองทอง กลิ่นหอม ของเครื่องสมุนไพรต่างๆ รสชาติ เข้มข้น กลมกล่อม เนื้อสัมผัส ของไส้อั่วหยวกกล้วยเนื้อแน่น มีความอ่อนนุ่มของหยวกกล้วยเล็กน้อย
สูตร 2 300 กรัม		ลักษณะสี ของไส้อั่วหยวกกล้วย สีเหลืองทอง กลิ่นหอม ของเครื่องสมุนไพรต่างๆ รสชาติ เข้มข้น กลมกล่อม เนื้อสัมผัส ของไส้อั่วหยวกกล้วยเนื้อแน่น มีความอ่อนนุ่มของหยวกกล้วยปานกลาง
ปริมาณหยวกกล้วย	**ภาพประกอบ**	**คุณลักษณะที่ปรากฏ**
สูตร 3 400 กรัม		ลักษณะสี ของไส้อั่วหยวกกล้วย สีเหลืองทอง กลิ่นหอม ของเครื่องสมุนไพรต่างๆ รสชาติ เข้มข้น กลมกล่อม เนื้อสัมผัส ของไส้อั่วหยวกกล้วยเนื้อแน่น มีความอ่อนนุ่มของหยวกกล้วยมากกว่าสูตร2

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส (9-point hedonic scale)

คุณลักษณะ	คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบไส้อั่วหยวกกล้วย		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3*
สี	5.2	5.3	6.1
กลิ่น	5.1	5.2	6.4
รสชาติ	5.3	5.4	6.2
เนื้อสัมผัส	5.2	5.3	6.3
ความชอบรวม	5.6	5.8	6.58

ตารางที่ 3 รายงานผลการตรวจการวิเคราะห์ทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วย

รายการตรวจวิเคราะห์	ผลการตรวจวิเคราะห์
1. โปรตีน (Protein)	10.56 %
2. เส้นใย (Crude Fiber)	5.94%
3. C.perfringens 4. E.coli	Not Detected ‹3MPN/g

หมายเหตุ ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพหมายเลขวิเคราะห์ที่ ศวท.อต. 027/67จากศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

ตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามต่อผลิตภัณฑ์ ไส้อั่วหยวกกล้วย ด้านคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. สี	4.4	0.67	มาก
2. กลิ่น	4.54	0.76	มากที่สุด
3. รสชาติ	4.46	0.64	มาก
4. เนื้อสัมผัส	4.5	0.54	มากที่สุด
5. ความชอบรวม	4.52	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 5 ระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามต่อผลิตภัณฑ์ ไส้อั่วหยวกกล้วย ด้านการผลิตเพื่อการค้า

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ขนาด ของผลิตภัณฑ์	3.64	0.69	มาก
2. รูปแบบ ของผลิตภัณฑ์	3.56	0.79	มาก
3. ความพอใจในการรับประทาน	3.54	0.76	มาก
4. ท่านคาดหวังว่าบุคคลที่รับประทานผลิตภัณฑ์นี้ ได้รับคุณค่าทางโภชนาการ	3.72	0.73	มาก
5. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์สามารถผลิตเพื่อจำหน่าย	3.56	0.73	มาก

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

นำไปใช้กับกลุ่มผู้บริโภคที่รับประทานเพื่อรักสุขภาพ และระบบการขับถ่ายยาก ได้มีการจัดจำหน่ายที่ร้านขายอาหารเหนือ ร้านส้มตำ ที่ตลาดบ้านคลอง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ได้รับการยอมรับเป็นอย่างดีจากผู้ที่ได้รับประทานไส้อั่วหยวกกล้วย

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการศึกษาปริมาณหยวกกล้วยที่เหมาะสมในการผลิตไส้อั่วหยวกกล้วย พบว่า การใช้หยวกกล้วยพัฒนา เพื่อเพิ่มกากใยอาหาร ทั้ง 3 สูตร โดยสูตร 3 มีคุณลักษณะดีกว่า สูตร 1 และ สูตร 2 ผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วย ที่ทำจากอัตราส่วนผสมที่ต่างกัน จะมีคุณลักษณะ อัตราส่วนผสมที่ลงตัว ทำให้คุณลักษณะมีสีเหลืองและมีกลิ่นหอมของเครื่องสมุนไพรต่างๆ รสชาติเข้มข้น กลมกล่อม เนื้อสัมผัสของไส้อั่วหยวกกล้วยเนื้อแน่น มีความอ่อนนุ่มของหยวกกล้วย

ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพของไส้อั่วหยวกกล้วย การวิเคราะห์ทางกาย มีค่าของโปรตีน 10.56 % เส้นใยมีค่า 5.94 % E.coli มีค่า ‹3MPN/g น้อยกว่าที่กำหนด และไม่พบเชื้อ C.perfringens

และผลของการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วย ด้านคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่แสดงความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ต่อผลิตภัณฑ์ โดยในด้านคุณลักษณะความชอบรวมได้รับการยอมรับ ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ = 4.52 คือด้าน มีเนื้อสัมผัสที่ดี และมีกลิ่นหอมของเครื่องสมุนไพร ส่วนด้านการผลิตเพื่อการค้า ได้รับความพึงพอใจในระดับมาก โดย ความคาดหวังว่าบุคคลที่รับประทานผลิตภัณฑ์นี้ได้รับคุณค่าทางโภชนาการระดับมาก ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ = 3.72 รองลงมาคือ ขนาด รูปแบบ สามารถผลิตเพื่อจำหน่าย และความพอใจในการรับประทาน ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ = 3.64 ตามลำดับ

2.7 **ข้อเสนอแนะ**

2.7.1 ควรวิเคราะห์ผลการทดสอบทางกายภาพ ด้านอื่นๆ เพื่อการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้อ้างอิงผลตามหลักวิชาการ

2.7.2 ควรส่งเสริมสนับสนุนให้นำผลิตภัณฑ์ไส้อั่วหยวกกล้วยไปพัฒนาเป็นเชิงพาณิชย์ต่อไป

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ธัญนันท์ ฤทธิ์มณี. (2561). **การใช้ประโยชน์จากหยวกกล้วยหอมทอง เพื่อเสริมใยอาหารในไส้อั่ว** วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2561.

[2] พาขวัญ ทองรักษ์. (2555)**. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้อั่วปลาไขมันต่ำ**. คณะวิชาเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิศูนย์หันตรา.

[3] เลอลักษณ์ เสถียรรัตน์ และสาวิตรี คำแสน. (2555)**. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเสริมสาหร่ายผมนาง**. วารสาร วิทยาศาสตร์ เกษตร Agricultural Science Journal ISSN 0125-0369 ปี**ฎ** 46 ฉบับที่ 3

ชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์

Automotive Air Conditioning Demonstration Kit

ณัฐวุฒิ อินสิงห์ทอง[1] วิทยา สาริกิจ[2] จรินทร์ เจนจิตต์[3] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[4] เจริญ ทองหาญ[5]
Natthawut Ainsingthong[1] Withaya Sarikit[2] Jarin JenJit[3] Udomsak Payakkadech[4] Charoen Tonghan[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] ณัฐวุฒิ อินสิงห์ทอง สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: dewauto2546@gmail.com

[2] วิทยา สาริกิจ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Newwithaya@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3] จรินทร์ เจนจิตต์ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: CharinJenJit@gmail.com

[4] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: udpa111@gmail.com

[5] นายเจริญ ทองหาญ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Charoen.tonghan@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์
2. เพื่อหาสัมประสิทธิ์ของสมรรถนะเครื่องปรับอากาศในรถยนต์
3. เพื่อหาความชื้นสัมพัทธ์ในห้องทำความเย็น
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์และเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่าง ๆ ของชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันการเรียนการสอนรายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศตามหลักสูตรเน้นให้ผู้เรียนฝึกทักษะจากการปฏิบัติจริง อาจารย์ผู้สอนจึงต้องพัฒนาเทคนิคการสอนและใช้อุปกรณ์ที่ทันสมัยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญที่พบในรายวิชานี้คือ สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ยังขาดความชัดเจน ส่งผลให้นักศึกษาทำความเข้าใจหลักการทำงานของระบบปรับอากาศได้ยาก

ในรายวิชาเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ ระบบปรับอากาศรถยนต์เป็นระบบทำความเย็นแบบอัดไอ โดยคอมเพรสเซอร์ทำหน้าที่ดูดสารทำความเย็นจากอีวาปโปเรเตอร์แล้วอัดไปยังคอนเดนเซอร์เพื่อระบายความร้อน จากนั้นสารทำความเย็นจะผ่านรีซีฟเวอร์ดรายเออร์เพื่อลดความชื้นและกรองสิ่งสกปรก ก่อนเข้าสู่เอ็กเพนชั่นวาล์ว ซึ่งทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะและดูดซับความร้อนจากอากาศภายนอก ส่งผลให้อุณหภูมิภายในรถลดลง

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอากาศร้อน ระบบปรับอากาศในรถยนต์จึงมีความสำคัญต่อความสะดวกสบายในการเดินทาง อย่างไรก็ตาม การศึกษาระบบนี้จากเครื่องปรับอากาศจริงอาจทำได้ยาก เนื่องจากชิ้นส่วนต่าง ๆ ถูกติดตั้งภายในตัวรถและไม่สามารถสังเกตการทำงานได้โดยตรง

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ซึ่งแยกเฉพาะอุปกรณ์ของระบบปรับอากาศออกจากเครื่องจริง พร้อมติดตั้งอุปกรณ์วัดค่าต่าง ๆ เพื่อให้นักศึกษาสามารถศึกษาหลักการทำงานของระบบได้อย่างชัดเจน เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของแรงดัน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของอีวาโปเรเตอร์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้น

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

หลักการทำงานของระบบแอร์รถยนต์ [1] เป็นระบบทำความเย็นแบบอัดไอหรือก๊าซ โดยที่คอมเพรสเซอร์ (Compressor) จะทำหน้าที่ดูดสารทำความเย็นจากอีวาโปเรเตอร์ (Evaporator) สารทำความเย็น ในขณะนั้นยังมีสถานะเป็นแก๊สและคอมเพรสเซอร์ ยังทำหน้าที่อัดสารทำความเย็นออกไปที่คอนเดนเซอร์ (Condenser) ทำให้สารทำความเย็นมีอุณหภูมิและความดันเพิ่มสูงขึ้น เมื่อสารทำความเย็นไหลผ่านคอนเดนเซอร์จะทำให้อุณหภูมิลดต่ำลง จากนั้นสารทำความเย็นจะไหลต่อไปยัง รีซีฟเวอร์ดรายเออร์ (Receiver dryer) เพื่อกรองสิ่งสกปรกและความชื้นที่ปนเปื้อนในสารทำความเย็นไหลไปที่ เอ็กเพนชั่นวาล์ว (Expansion valve) แล้วฉีดเป็นฝอยละอองเข้าไปใน อีวาโปเรเตอร์ ทำให้สารทำความเย็นมีความดันที่ต่ำและดูดความร้อนจากภายนอก เพื่อให้ได้สถานะที่กลายเป็นแก๊ส ทำให้อุณหภูมิภายนอกลดลง หลังจากนั้นสารทำความเย็นที่เป็นแก๊ส ก็จะถูกดูดเข้าไปในคอมเพรสเซอร์ เพื่อเริ่มต้นการทำงานใหม่ วนซ้ำไปเรื่อยๆ

ประวิตร หวังประเสริฐ สุรินทร์ พรหมชัย [2] สร้างและหาคุณภาพ ชุดสาธิตระบบปรับอากาศใน รถยนต์ มีขนาดความกว้าง 800 มิลลิเมตร, ความยาว 1,250 มิลลิเมตร และความสูง 1,800 มิลลิเมตร ผลการประเมิน ของผู้ประเมินที่ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน และผู้ชำนาญงาน 1 ท่าน รวมทั้งหมด 7 ท่าน มีดังนี้ คุณภาพของชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์ ในภาพรวมทั้ง 3 ด้านคือด้านการออกแบบและโครงสร้าง ด้านการเลือกใช้วัสดุ และด้านคุณภาพของชุดสาธิต มีค่าเฉลี่ย 4.59 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 สรุปผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกันว่า ชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์ มีคุณภาพการทำงานที่ดีมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ออกแบบให้ใช้การได้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาดแรงเคลื่อน 220 โวลต์ ซึ่งสามารถหาใช้งานได้ง่าย ชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์ชุดนี้ มีข้อเสนอแนะนำจากผู้ประเมินว่าควรมีการออก แบบให้มีฝาครอบสายพาน ในขณะทำงานเพื่อความปลอดภัยสูงสุดของผู้ใช้งานในขณะเดินเครื่อง

ชัยวัฒน์ ขวัญเขียว รัตนะ พาขุนทด [3] พัฒนาชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์ ทดสอบชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์ และใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีปรับอากาศรถยนต์ ในการหาประสิทธิภาพชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์นั้น มีการประเมินโดยผู้มีประสบการณ์ การปฏิบัติงานด้านการเรียนการสอนซึ่งผู้ประเมินมีทั้งหมด 5 คน โดยการประเมินตามแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนตัวสำหรับผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบของชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์ ตอนที่ 3 แบบประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งาน สรุปได้ว่า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบชิ้นงานนั้นมีความพึงพอใจในระดับมากซึ่งผลเฉลี่ยเท่ากับ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบน 4.28 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการใช้งานนั้นมีความพึงพอใจในระดับมากซึ่งผลเฉลี่ยเท่ากับ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบน 4.55 จึงสรุปได้ว่า การใช้ชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์ สามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.1 ขนาดของโต๊ะ กว้าง x ยาว x สูง 45 cm x 120 cm x 145 cm กับ 45 cm

1.2 สามารถหาความชื้นสัมพัทธ์ในห้องทำความเย็นได้

1.3 สถานที่ในการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2) สมมติฐาน

2.1 ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศใช้ในการเรียนการสอนได้

2.2 สามารเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนได้

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

ตามหลักการออกแบบขั้นตอนดำเนินวิจัยด้วย Addie Model ใช้ในการสร้างและออกแบบปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) สถานศึกษาขาดชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ ส่งผลให้นักศึกษาอาจเข้าใจแค่ทฤษฎี แต่ขาดทักษะในการประยุกต์ใช้จริง ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงหลักการทำงานของระบบกับการซ่อมบำรุงได้

3.2 ขั้นตอนการออกแบบชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ (Design) จะแก้ปัญหาที่พบโดยการออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาให้นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติงานระบบปรับอากาศ กระบวนการออกแบบนั้นใช้โปรแกรมเขียนแบบออกแบบส่วนประกอบต่าง ๆ ของชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศจะใช้เหล็กกล่อง 1.2×1.2 1 เส้น ล้อรถเข็นล้อยาง นิ้วครึ่ง แป้นหมุน 4 ลูก คอมเพรสเซอร์ 1 ตัว คอนเดนเซอร์พร้อมพัดลม 1 ตัว ตู้แอร์แบบแขวน 1 ตัว รีซีฟเวอร์ดรายเออร์ 1 ตัว เบรกเกอร์ 2 ตัว ฟิวส์เสียบ 15 แอมป์ 1 ตัว 20 แอมป์ 1 ตัว กล่องใส่ฟิวส์ 1 ตัว รีเลย์ 5 ขา 1 ตัว ชุดปลั๊กเชื่อมต่อสายไฟตัวผู้ตัวเมีย 1 คู่ ปลั๊กเชื่อมต่อสายไฟตัวเมีย 4 ตัว สายไฟ ขั้วต่อแบตเตอรี่ขั้วบวก 1 ตัว ขั้วลบ 1 ตัว แบตเตอรี่รถ เกจวัดสารทำความเย็นด้านแรงดันต่ำหัวเดี่ยว 1 ตัว เกจวัดสารทำความเย็นด้านแรงดันสูงหัวเดียว 3 ตัว ท่อทองแดง เทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิตอล 4 ตัว แผ่นอะคริลิคใส 50cm×100cm 2 แผ่น ท่อโฟมแอร์ เทปพันโฟมท่อแอร์ กาว สายพาน

3.3 ขั้นตอนการพัฒนาชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ (Development)

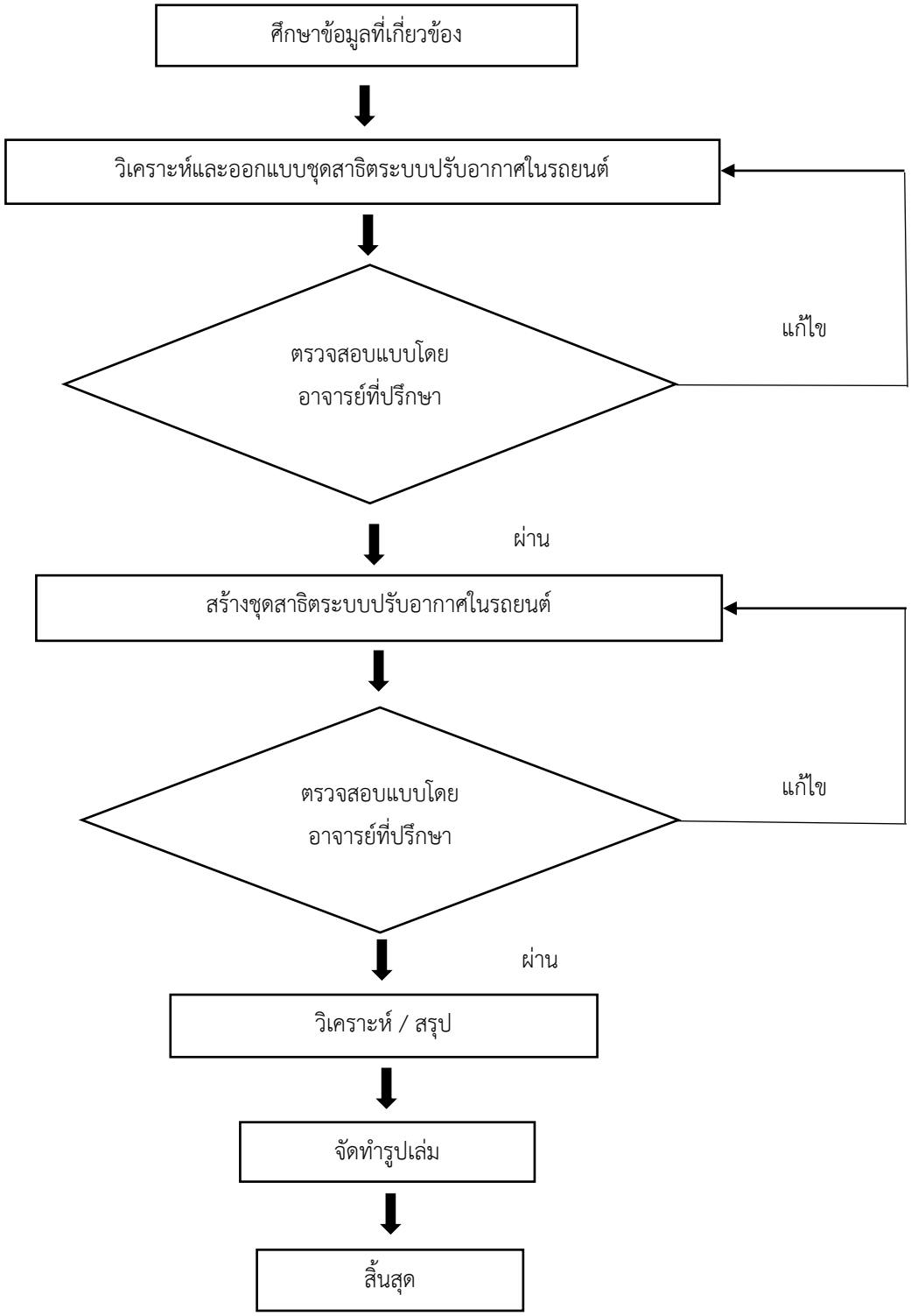
3.3.1 ขั้นตอนสำรวจและค้นหาปัญหา สำรวจและค้นหาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอนหรือปัญหาที่มีความสำคัญมากที่สุด

3.3.2 ขั้นตอนการเลือกหัวข้อโครงการ การนำประเด็นปัญหา ที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาเลือกหัวข้อประเด็นปัญหาที่สนใจ โดยมีการคำนึงถึง ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ความถนัดและความสนใจของผู้วิจัย

3.3.3 ขั้นตอนการประชุมเพื่อหาแนวทางแก้ไข โดยการนำปัญหาที่ได้จากการสำรวจและค้นหาปัญหา มาประชุมหาข้อสรุปของสาเหตุปัญหา และหาแนวทางการแก้ไข

3.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ ออกแบบโครงสร้างของชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ร่างแบบชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ และเริ่มปฏิบัติงานตามขั้นตอนการสร้าง

3.3.5 แผนผังลำดับการทำงาน



3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์เป็นแบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ [4]

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 - 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 - 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

หาค่าความพึงพอใจที่มีต่อผู้ใช้งานชุดสาธิต โดยใช้ ค่าเฉลี่ย [5]

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน และอังคณา, 2536: 63)

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

เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

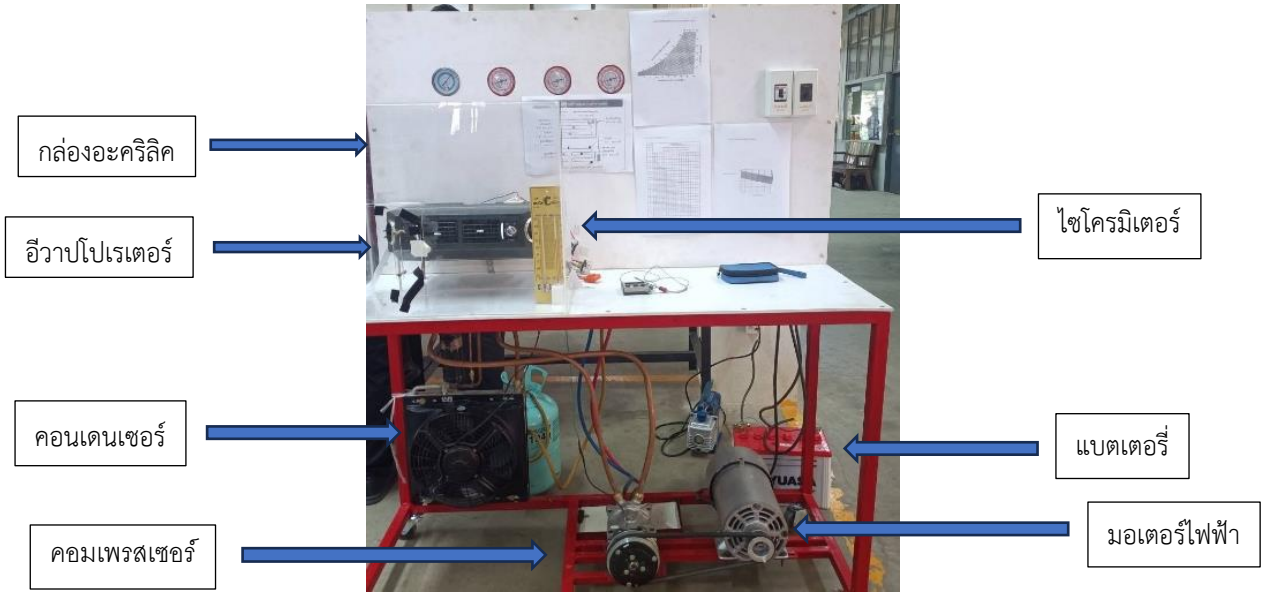
Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ใช้งาน

3.6 ขั้นตอนการทดลองใช้ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ (implementation)

ขั้นตอนการทำงานชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์



ภาพที่ 2-2 ขั้นตอนการทำงานชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์

1. วัดความดันลอุณหภูมิที่ทางเข้าและทางออกจากคอมเพรสเซอร์
2. วัดความดันลอุณหภูมิที่ทางเข้าและทางออกจากคอนเดนเซอร์
3. วัดความดันลอุณหภูมิที่ทางเข้าและทางออกจากอีวาปโปเรเตอร์

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ลักษณะการทำงานของชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ จะทำงานภายใต้ระบบทำความเย็น

ภาพที่ 2-2 ชุดสาธิตระบบทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์

2) ผลการศึกษาสัมประสิทธิ์ของสมรรถนะเครื่องปรับอากาศในรถยนต์

2.1 ข้อมูลความดันและอุณหภูมิที่ทางเข้าและทางออกของอุปกรณ์

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลความดันและอุณหภูมิที่ทางเข้าและทางออกของอุปกรณ์ในเครื่องปรับอากาศเพื่อคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของสมรรถนะ

ตารางที่ 2.1 ผลการหาสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP_R) ของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์

รายการวัด	หน่วย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
แรงดันด้าน Low (Suction Pressure)	psig / MPa	25 / 0.172	26 / 0.179	24 / 0.165
แรงดันด้าน High (Discharge Pressure)	psi / MPa	120 / 0.827	118 / 0.813	122 / 0.841
อุณหภูมิก่อนเข้าอีวาโปเรเตอร์	°C	5	6	4
อุณหภูมิออกจากอีวาโปเรเตอร์	°C	10	11	9
อุณหภูมิก่อนเข้าคอนเดนเซอร์	°C	70	68	72
อุณหภูมิออกจากคอนเดนเซอร์	°C	40	39	41
เอนทาลปี h_1 (ออกจากอีวาโปเรเตอร์)	kJ/kg	250	252	248
เอนทาลปี h_2 (ออกจากคอมเพรสเซอร์)	kJ/kg	280	278	282

เอนทาลปี h_4 (ออกจากวาล์วลดแรงดัน)	kJ/kg	110	112	108
ค่า COP_R คำนวณได้	-	4.67	4.65	4.71
ระยะเวลาทดลอง	นาที	12	12	12

ตารางที่ 2.1 แสดง ผลการหาสัมประสิทธิ์สมรรถนะ (COP_R) ของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ โดยเป็นการทดลองที่ทำซ้ำ 3 ครั้ง ภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ และมีการวัดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญ ดังนี้

1. แรงดันด้านต่ำ (Suction Pressure) ค่าแรงดันด้านต่ำที่ดูดเข้าสู่คอมเพรสเซอร์อยู่ในช่วง 24–26 psig หรือประมาณ 0.165–0.179 MPa

2. แรงดันด้านสูง (Discharge Pressure) ค่าแรงดันที่ออกจากคอมเพรสเซอร์อยู่ในช่วง 118–122 psi หรือประมาณ 0.813–0.841 MPa

3. อุณหภูมิที่วัดได้ในแต่ละจุดของระบบ

อุณหภูมิอากาศเข้าอีวาโปราเตอร์ (Evaporator Inlet): อยู่ระหว่าง 4–6°C

อุณหภูมิอากาศออกจากอีวาโปราเตอร์ (Evaporator Outlet): อยู่ระหว่าง 9–11°C

อุณหภูมิอากาศออกจากคอนเดนเซอร์ (Condenser Outlet): อยู่ระหว่าง 68–72°C

อุณหภูมิอากาศภายนอก (Ambient Temperature): อยู่ระหว่าง 39–41°C

4.เอนทาลปี (Enthalpy) ที่จุดต่าง ๆ

h_1 (อากาศเข้าเครื่องอัดไอสารทำความเย็น): อยู่ระหว่าง 248–252 kJ/kg

h_2 (อากาศออกจากคอมเพรสเซอร์): อยู่ระหว่าง 278–282 kJ/kg

h_4 (อากาศจากจุดลดแรงดัน/Expansion Valve): อยู่ระหว่าง 108–112 kJ/kg

5.ค่า COP_R (Coefficient of Performance) ที่คำนวณได้

ค่า COP_R ในการทดลอง 3 ครั้งมีค่าอยู่ในช่วง 4.65–4.71

จากค่าที่ได้ ค่า COP_R ซึ่งเป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศมีค่าอยู่ในช่วง 4.65–4.71 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ดีและค่อนข้างคงที่ระหว่างการทดลองทั้ง 3 ครั้ง แสดงให้เห็นว่าระบบมีเสถียรภาพ และค่าตัวแปรอื่น ๆ เช่นแรงดัน อุณหภูมิ และเอนทาลปี ก็มีความใกล้เคียงกันในการทดลองแต่ละครั้ง

2.2 ข้อมูลผลการหาค่าความชื้นสัมพัทธ์ในห้องทำความเย็น

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิกระเปาะแห้งและอุณหภูมิกระเปาะเปียกภายในห้องทำความเย็นแล้วคำนวณหาความชื้นสัมพัทธ์ของเครื่องปรับอากาศในรถยนต์

ตารางที่ 2.2 ผลการหาค่าความชื้นสัมพัทธ์ในห้องทำความเย็น

ครั้งที่ทดลอง	**ระยะเวลา (นาที)**	**อุณหภูมิกระเปาะแห้ง (°C)**	**อุณหภูมิกระเปาะเปียก (°C)**	**ความชื้นสัมพัทธ์ (%)**
1	12	15	10	56
2	12	15	9	50
3	12	15	11	62
ค่าเฉลี่ย	-	15	-	56

จากตารางที่ 2.2 พบว่า อุณหภูมิกระเปาะแห้งคงที่ ที่ 15°C แต่ อุณหภูมิกระเปาะเปียกมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ส่งผลให้ค่าความชื้นสัมพัทธ์มีการเปลี่ยนแปลงระหว่าง 50% ถึง 62% โดยค่าเฉลี่ยของความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 56% ซึ่งเป็นค่าที่สามารถใช้ในการประเมินสภาวะของห้องทำความเย็นได้

2.3 ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์

ตารางที่ 2.3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์

รายการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
1.ด้านการออกแบบ			
1.1 ความเหมาะสมของขนาด	4.46	0.50	มาก
1.2 ชุดระบบปรับอากาศในรถยนต์อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม	4.62	0.49	มากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำ	4.46	0.63	มาก
1.4 ความชัดเจนของตัวหนังสือที่บอกส่วนประกอบ	4.46	0.75	มาก
1.5 มองไซโครมิเตอร์ได้ชัดเจน	4.46	0.63	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.49	0.60	มาก
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.77	0.42	มากที่สุด
2.2 ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.69	0.46	มากที่สุด
2.3 ความสะดวกในการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.38	0.74	มาก
2.5 ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.31	0.72	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.71	0.41	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.60	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 2.3 แสดง ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านการออกแบบ และ ด้านการใช้งาน พร้อมแสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจ

ด้านการออกแบบเป็นการประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างและการจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบปรับอากาศในรถยนต์ โดยพิจารณาจาก 5 ตัวชี้วัด ค่าเฉลี่ยรวมด้านการออกแบบ 4.49 (ระดับมาก) ข้อที่ได้รับคะแนนสูงสุดคือ "ตำแหน่งการติดตั้งเหมาะสม" (4.62) ซึ่งหมายความว่าผู้ใช้พึงพอใจกับการจัดวางของระบบมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยรวมด้านการใช้งาน 4.71 (ระดับมากที่สุด) ข้อที่ได้รับคะแนนสูงสุดคือ "ความสะดวกในการใช้งาน" (5.00) แสดงว่าผู้ใช้สามารถใช้งานระบบนี้ได้ง่ายมาก

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชางานปรับอากาศได้

2.6 สรุปผลและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

จากการศึกษาพบว่า 1) ชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์ มีความเหมาะสมในระดับมาก ทั้งด้านการออกแบบและการใช้งาน โดยค่าเฉลี่ยของ ด้านการออกแบบ เท่ากับ 4.49 (ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60) และ ด้านการใช้งาน เท่ากับ 4.71 (ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41) เมื่อรวมทั้งสองด้าน ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.60 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50

ผลการวิจัยพบว่า ในการทดลอง 3 ครั้ง ระบบปรับอากาศในรถยนต์ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยค่าแรงดัน อุณหภูมิ และเอนทาลปีอยู่ในช่วงที่เหมาะสม แรงดันด้านต่ำและด้านสูงมีค่าคงที่ อุณหภูมิของอีวาโปเรเตอร์และคอนเดนเซอร์เปลี่ยนแปลงตามหลักการทำงานของระบบ ความสามารถในการทำความเย็นแสดงให้เห็นจากค่า COP_R เฉลี่ย 4.677 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ดี สะท้อนถึงการถ่ายเทความร้อนและการทำงานของคอมเพรสเซอร์ที่มีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ การทดลองหาค่าความชื้นสัมพัทธ์ในห้องทำความเย็นพบว่า ค่าเฉลี่ยของความชื้นสัมพัทธ์จากการทดลอง 3 ครั้ง เท่ากับ 56% โดยค่าความชื้นสัมพัทธ์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 50% - 62% แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถรักษาค่าความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

จากผลการศึกษานี้ ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ปรับปรุงและพัฒนา ระบบปรับอากาศในรถยนต์ ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นในอนาคต

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกทั้ง 2 ด้านคือ ด้านการออกแบบ และด้านการใช้งานอยู่ในระดับ มาก ทั้งนี้อาจเนื่องจากชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์ที่ออกแบบและสร้างขึ้นมามีความน่าสนใจมากขึ้น เช่น อุปกรณ์ ต่างๆ ที่นำมาใช้สำหรับฝึกปฏิบัติมีความทันสมัย รูปแบบการออกแบบโครงสร้างชุดฝึกที่เหมาะสม เป็นต้น เมื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยมีเอกสารประกอบการสอนที่สอดคล้องกับชุดฝึก ทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเองรวมอยู่ในระดับมากที่สุดสอนแบบสาธิต จึงทำให้ผู้เรียน เห็นขั้นตอนการปฏิบัติได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้ผลการประเมินชุดฝึกโดยภาพอีกทั้งผู้สอนได้นำ ไปใช้สำหรับการสอนภาคปฏิบัติใช้ชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์ ในกลุ่มนักศึกษาของสาขายานยนต์ให้ได้เรียนรู้

2.7 ข้อเสนอแนะ

ควรเพิ่มอุปกรณ์หรือเซ็นเซอร์เพิ่มเติมเพื่อให้สามารถแสดงผลค่าต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ แรงดัน และความชื้นสัมพัทธ์แบบเรียลไทม์

พัฒนาให้สามารถควบคุมหรือจำลองสภาวะอุณหภูมิและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เพื่อเพิ่มความเข้าใจในหลักการทำงานของระบบปรับอากาศในรถยนต์

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] NOBEL23. (2024). *หลักการทำงานของระบบแอร์รถยนต์.* สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2567 จาก https://shorturl.asia/lm3E8

[2] ประวิตร หวังประเสริฐ, & สุรินทร์ พรหมชัย. (2010). *การสร้างและหาคุณภาพชุดสาธิตระบบปรับอากาศในรถยนต์.* สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2567 จาก https://shorturl.asia/GmTt4

[3] ชัยวัฒน์ ขวัญเขียว, & รัตนะ พาขุนทด. (2020). *ชุดฝึกระบบปรับอากาศรถยนต์.* สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2567 จาก http://journal.iven3.net/view/AP041

[4] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

[5] ล้วน สายยศ, & อังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

ชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า

Electric Motorcycle Demonstration Kit

ธวัชชัย บุญรอด[1] จิรพงศ์ เกตุคุ้ม[2] ธรรมนูญ ขำจิตต์[3] จรินทร์ เจนจิตต์[4] กิตติชัย นุ่นโต[5]

Thawatchai Boonrod[1] Jirapong Ketkhum[2] Thammanoon Khamjit [3] Jarin Jenjit [4] Kittichai Nunto[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] ธวัชชัย บุญรอด วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Koonmod168@gmail.com

[2] จิรพงศ์ เกตุคุ้ม วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: jirapongla40@gmail.com

[3] ธรรมนูญ ขำจิตต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Thammanoon.hmee@gmail.com

[4] จรินทร์ เจนจิตต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: charinjenjit@gmail.com

[5] กิตติชัย นุ่นโต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: kittytonauto@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมให้ผู้เรียนได้ทดลองต่อวงจรจริง โดยใช้ชุดฝึกต่อวงจรจักรยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์การประกอบวงจรและทดสอบการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ ฝึกการแก้ปัญหาภาคปฏิบัติ เช่น หากวงจรไม่ทำงานตามที่คาดหวัง ผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะในการตรวจสอบหาจุดบกพร่องและแก้ไข เช่น การวัดค่าแรงดันในวงจรหรือการหาจุดลัดวงจร

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีจักรยานยนต์ไฟฟ้าได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย เนื่องจากความต้องการลดมลพิษจากพลังงานฟอสซิลและส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดในระบบขนส่ง ทำให้เกิดความจำเป็นในการพัฒนาและนำเสนอนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและเรียนรู้ระบบการทำงานของจักรยานยนต์ไฟฟ้าอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมทั้งการออกแบบ การพัฒนา และการบำรุงรักษา ซึ่งเป็นทักษะที่ตลาดแรงงานให้ความสำคัญ นอกจากนี้ นวัตกรรมจักรยานยนต์ไฟฟ้ายังมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน

ด้วยเหตุนี้ ผู้จัดทำโครงการจึงได้พัฒนาชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างต้นแบบ รวมถึงศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตดังกล่าว ซึ่งจะเป็นเครื่องมือช่วยเสริมกระบวนการเรียนการสอน ให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนและผู้ที่สนใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

กิติศักดิ์ หมึกแดงและอดิศักดิ์ คามพินิจ [1] ได้ทำการศึกษาออกแบบและ จัดสร้างจักรยานไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนล้อหน้า 2 ล้อ ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบปราศจากแปรงถ่าน (Brushless DC Motor) โดยใช้มอเตอร์ขนาด 36 โวลต์ และมีกำลังไฟฟ้า 250 วัตต์ จำนวน 2 ตัว ซึ่ง มอเตอร์จะทำหน้าที่เป็นดุมล้อ โดยใช้มอสเฟสเป็นอุปกรณ์กำลังทำหน้าที่เป็นสวิทช์ที่ความถี่ 10 kHz การ ควบคุมมอเตอร์จะใช้วงจรควบคุมชนิด 6 ควอแดรนท์ และเป็นการควบคุมแบบลูปปิด (Closed Loop) ชนิด Cascade Control การทำงานของมอเตอร์ทั้ง 2 ตัวนั้นมีการควบคุมแยกออกจากกัน ในการ ขับเคลื่อนโดยใช้การหมุนจากคันเร่งและคำสั่งจากการเลี้ยวทางกลสำหรับการขับเคลื่อนไปข้างหน้า ของรถจักรยานไฟฟ้า ใช้คันเร่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมและการชะลอความเร็วของจักรยานไฟฟ้าจะชะลอด้วย ระบบเบรกทางกล ซึ่งจะทำงานร่วมกับการตัดสัญญาณไฟฟ้า และการควบคุมทิศทางการเลี้ยวใช้คันบังคับเป็นตัวควบคุม จักรยานไฟฟ้าที่จัดสร้างมีน้ำหนักตัวรถรวมแบตเตอรี่เท่ากับ 80 กิโลกรัม จากผลการทดสอบการทำงานของจักรยานไฟฟ้าที่น้ำหนักของผู้ขับขี่ที่ 80 กิโลกรัม สามารถวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 32 กิโลเมตร/ชั่วโมงและสามารถไต่ระดับได้ที่ความชัน 20,27 และ 32 องศา 15

ประวิช บุญเจริญและเอกชัย นามวงศ์ [2] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดสร้างจักรยาน ออกกำลังกายผลิตไฟฟ้าและเป็นการศึกษาการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีกำลังไฟจ่ายออกขนาด12 โวลต์ เนื่องจากมีอุปกรณ์ที่สามารถกำเนิดไฟฟ้าจากแรงปั่นได้ ผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวมาจัดสร้าง อุปกรณ์ที่สามารถคืนพลังงานให้แก่แบตเตอรี่จากการปั่นด้วยเท้า จากผลของการทดสอบรถจักรยานไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นได้ปริมาณไฟที่จ่ายออก คือ ขนาด 12 โวลต์ และน่าไปใช้งานได้จริง

ฮอทไบค์ [3] คุณภาพของ ตัวควบคุม (Controller) ในจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีผลโดยตรงต่อ ประสิทธิภาพของยานพาหนะ แม้ว่าจะใช้แบตเตอรี่และสภาวะการชาร์จเดียวกันก็ตาม องค์ประกอบหลักของระบบควบคุมมอเตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้า – แหล่งพลังงานขับเคลื่อนตัวแปลงไฟ & เซ็นเซอร์ – จัดการพลังงานและตรวจจับข้อมูลตัวควบคุม (Controller) – ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ ในการจัดการระบบ ประเภทของตัวควบคุม ชิปเดี่ยว – เหมาะกับระบบพื้นฐาน DSP Controller – มีประสิทธิภาพสูง ควบคุมมอเตอร์ได้แม่นยำ การออกแบบวงจรไฟฟ้า ใช้ อินเวอร์เตอร์สามเฟส และ IGBT เพื่อควบคุมกระแสไฟฟ้า ออกแบบ แผ่นบัสแบบเรียงซ้อน เพื่อ ลดการสูญเสียพลังงาน และเพิ่ม ประสิทธิภาพการทำงาน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1. โครงสร้างของชุดสาธิตจักยานยนต์ไฟฟ้า ใช้โครงสร้างที่มีขนาดความสูงจากพื้น 90 cm ความกว้าง 120 cm และ ความยาว 100 cm โครงสร้างใช้ไม้อัดทำเป็นฐานรองรับชิ้นงานและใช้เหล็กทำเป็นขารับ
2. มอเตอร์ Hub มีขนาด 10 นิ้ว 1000 วัตต์
3. ใช้แหล่งจ่ายแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนขนาด 72V 5Ah

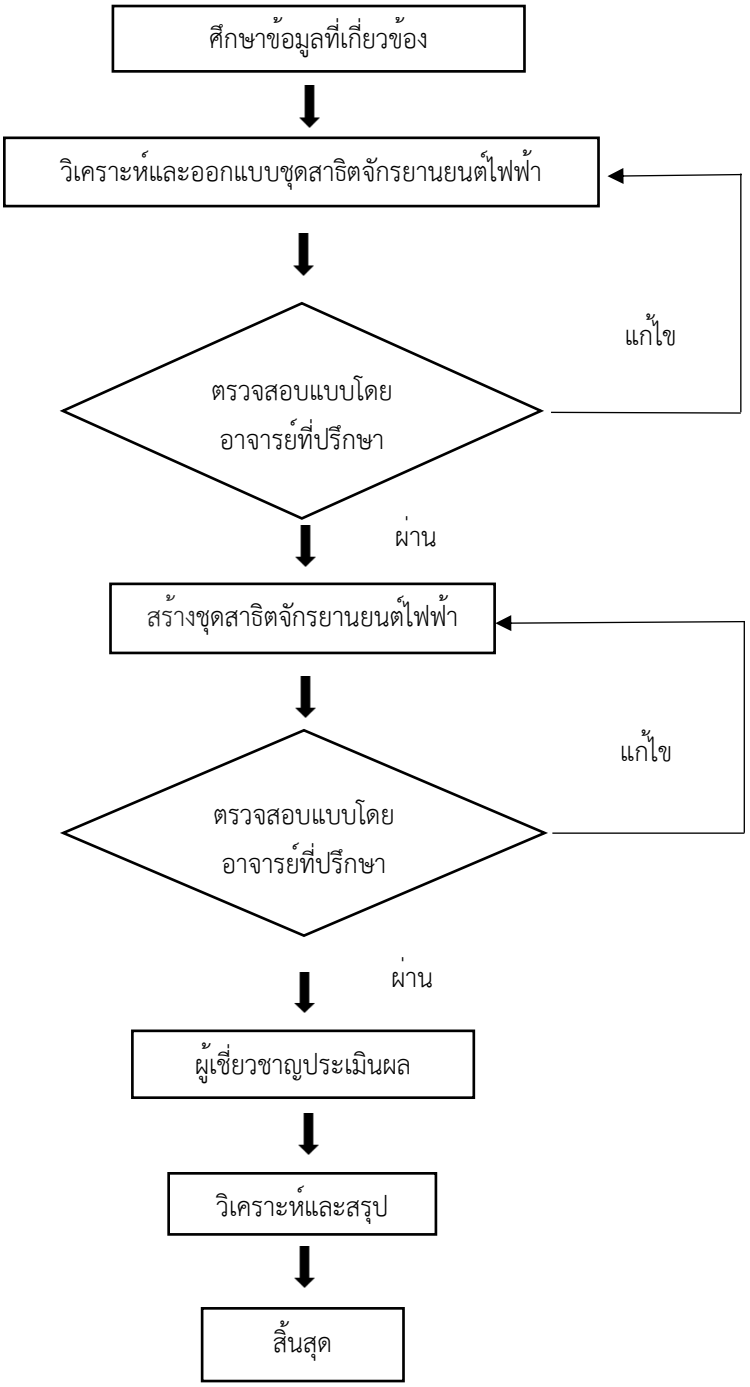
2.3.2) สมมุติฐาน

1. นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนได้
2. นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมคันเร่งได้
3. นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมความเร็วมอเตอร์ได้

2.3.3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้งานชุดสาธิตจักยานยนต์ไฟฟ้า
2. ปรับความเร็วมอเตอร์ โดยใช้การเครื่องมือวัดมาตรฐาน
3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

2.3.4) การจัดทำชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



2.3.5) กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2.3.6) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้าเป็นแบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 - 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 - 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

2.3.7) สถิติที่ใช้ในการวิจัย

หาค่าความพึงพอใจที่มีต่อผู้ใช้งานชุดสาธิต โดยใช้ ค่าเฉลี่ย [4]

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [5]

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

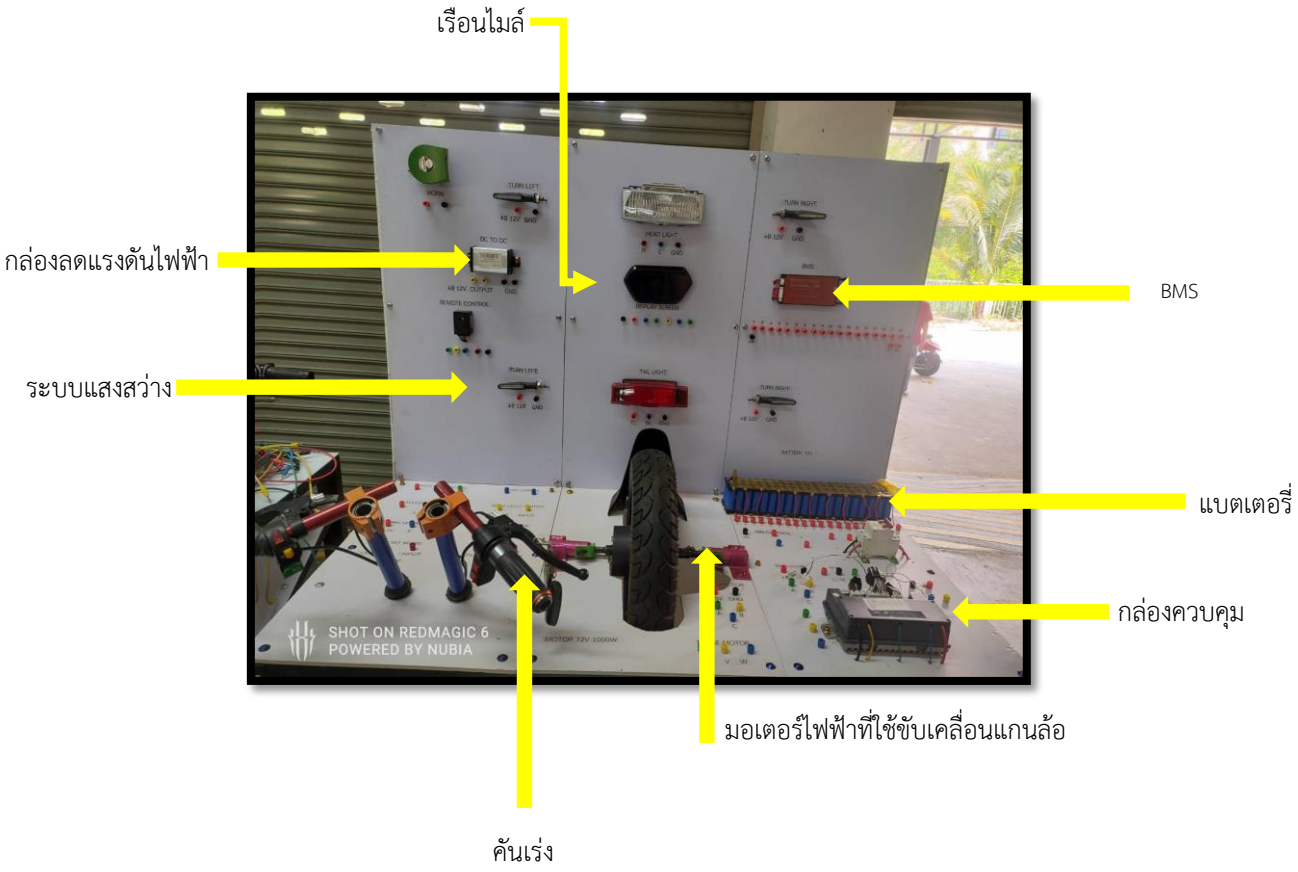
เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ใช้งาน

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม



2.4.1) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า

หัวข้อทดสอบ	หน่วย	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	หมายเหตุ
1. ระบบมอเตอร์และตัวควบคุม (Controller)					
แรงดันไฟที่จ่ายเข้ามอเตอร์	V	70.5	71.2	70.8	แรงดันปกติ
กระแสไฟฟ้าที่ใช้	A	8.5	9.1	8.8	ค่ากระแสคงที่
การตอบสนองของมอเตอร์	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
ความเร็วรอบมอเตอร์ที่วัดได้	รอบ/นาที (RPM)	3200	3300	3250	อยู่ในช่วงมาตรฐาน
2. ระบบแบตเตอรี่และการจ่ายพลังงาน					
แรงดันแบตเตอรี่ขณะไม่มีโหลด	V	72.4	72.1	72.3	แรงดันปกติ
แรงดันแบตเตอรี่ขณะใช้งาน	V	70.2	70.8	70.5	มีแรงดันลดลงเล็กน้อย
การทำงานของ BMS (Battery Management System)	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ป้องกันการจ่ายไฟเกิน
3. ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า					
คันเร่งตอบสนองถูกต้อง	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานได้ดี
ระบบเบรกไฟฟ้าทำงานถูกต้อง	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ระบบเบรกตอบสนองดี
สัญญาณไฟเลี้ยวซ้าย-ขวา	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ไฟเลี้ยวทำงานปกติ
ไฟหน้า-ไฟท้ายทำงานปกติ	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ความสว่างปกติ

จากตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้าใน 3 รอบ พบว่าระบบมอเตอร์ทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้ามอเตอร์อยู่ในระดับปกติและความเร็วรอบมอเตอร์อยู่ในช่วงมาตรฐาน ระบบแบตเตอรี่และการจ่ายพลังงานมีการทำงานที่เสถียร โดยแรงดันแบตเตอรี่ลดลงเล็กน้อยขณะใช้งาน แต่การทำงานของ BMS ยังคงทำงานได้ปกติ ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น คันเร่ง, ระบบเบรกไฟฟ้า, ไฟเลี้ยว, ไฟหน้า-ไฟท้าย ทำงานได้ตามปกติ ไม่มีปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการใช้งาน

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านการออกแบบ			
1.1 ความเหมาะสมของขนาด	4.31	0.68	มาก
1.2 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำ	4.69	0.42	มากที่สุด
1.3 ความชัดเจนของตัวหนังสือที่บอกส่วนประกอบ	4.62	0.63	มากที่สุด
1.4 การจัดวางชุดจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความเหมาะสม	4.77	0.49	มากที่สุด
1.5 การออกแบบมีความปลอดภัย	4.69	0.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.62	0.54	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ความสะดวกในการใช้งาน	4.62	0.70	มากที่สุด
2.2 ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	3.46	0.49	ปานกลาง
2.3 ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.54	0.75	มากที่สุด
2.4 ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.85	0.36	มากที่สุด
2.5 ประโยชน์การใช้งาน	4.77	0.42	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.37	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.49	0.50	มาก

จากตาราง 2 พบว่าผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ความแข็งแรงของชิ้นงาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.85 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความเหมาะสมของขนาด ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.31 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.68

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาวิชาช่างยนต์และสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1)ชุดสาธิตจักรยานยนต์ไฟฟ้า มีการออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์หลัก เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า คอนโทรลเลอร์ ระบบเบรกไฟฟ้า และระบบแบตเตอรี่ ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าทุกระบบทำงานได้ปกติและมีประสิทธิภาพดี 2)การหาประสิทธิภาพของชุดสาธิต แรงดันไฟฟ้าและกระแสที่ใช้ในระบบมอเตอร์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ระบบแบตเตอรี่ทำงานเสถียร BMS ควบคุมการจ่ายพลังงานได้ดี ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดตอบสนองได้ถูกต้อง 3)การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.50 หัวข้อที่ได้คะแนนสูงสุดคือ ความแข็งแรงของชิ้นงาน 4.85 หัวข้อที่ได้คะแนนต่ำสุดคือ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย 3.46

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 พัฒนาโครงสร้างให้มีความทนทานมากขึ้นและง่ายต่อการเคลื่อนย้าย เพื่อรองรับการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2.7.2 ชุดนี้ได้รับการออกแบบสำหรับจักรยานยนต์ไฟฟ้า ควรได้รับการพัฒนาให้เป็นชุดสาธิตสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า

2.7.3 ปรับเพิ่มใบงานหรือการวิเคราะห์ปัญหาของชิ้นงานให้สอดคล้องกับชิ้นงาน

2.8 เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง(ภาษาไทย)

[1] กิตติศักดิ์ หมึกแดง และอดิศักดิ์. (2553). รถจักรยานไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วย Brushless DC Motor 2 ตัว. https://shorturl.asia/BJEf1

[2] ประวิช บุญเจริญ และเอกชัย นามวงค์. 2555. จักรยานออกกำลังกายผลิตไฟฟ้า. http://www.physics.cmru.ac.th.

[3] ฮอทไบค์. (2562). คุณรู้หรือไม่ว่าฟังก์ชั่นของชุดควบคุมรถจักรยานไฟฟ้า: https://shorturl.asia/eCtWg

[4] ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

[5] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

การออกแบบและสร้างชุดฝึกการทำงานของจักรยานยนต์ไฟฟ้า

เอกสิทธิ์ คำดีราช[1] พัชรพล เผือกพวง[2] สัมพันธ์ คลังเพ็ชร[3] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[4] และธรรมนูญ ขำจิตต์[5]

Aekkasit Khamdeerach[1] Patcharapon Phuakphuang[2] Sampan Khlangphet[3] Udomsak Payakkhadej[4] and Thammanoon Khamjit[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] เอกสิทธิ์ คำดีราชวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: aekkasit160146@gmail.com

[2] พัชรพล เผือกพวง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: b.patcharapon2003@gmail.com

[3] สัมพันธ์ คลังเพ็ชรวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Mag2545max@gmail.com

[4] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช ทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: udpa111@gmail.com

[5] ธรรมนูญ ขำจิตต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Thammanoon.hmee@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกการทำงานของรถจักยานยนต์ไฟฟ้า
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกการทำงานของรถจักยานยนต์ไฟฟ้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกการทำงานของรถจักยานยนต์ไฟฟ้า

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมให้ผู้เรียนได้ทดลองต่อวงจรจริง โดยใช้ชุดฝึกต่อวงจรจักรยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์การประกอบวงจรและทดสอบการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ ฝึกการแก้ปัญหาภาคปฏิบัติ เช่น หากวงจรไม่ทำงานตามที่คาดหวัง ผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะในการตรวจสอบหาจุดบกพร่องและแก้ไข เช่น การวัดค่าแรงดันในวงจรหรือการหาจุดลัดวงจร

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นอุตสาหกรรมที่ภาครัฐให้การสนับสนุน เนื่องจากเป็นอนาคตของการพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม สามารถลดมลพิษและการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล อย่างไรก็ตาม ในประเทศไทย รถยนต์ไฟฟ้ายังมีราคาสูงเนื่องจากต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น ก๊าซเรือนกระจกและฝุ่น PM2.5 ทำให้การใช้ยานยนต์ไฟฟ้าเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ โดยเฉพาะจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่มีราคาถูกกว่าและเหมาะกับการเดินทางในเมือง ประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรมและบริการที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต

คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะสร้างชุดฝึกการทำงานของรถจักยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนนี้ขึ้นมาเพื่อให้นักเรียนนักศึกษามีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการปฏิบัติงานให้มากขึ้นเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนการสอนที่ไม่มีสื่อการเรียนการสอนเพียงพอและทำให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพอีกทั้งยังลดค่าใช้จ่ายในการซื้อสื่อการเรียนการสอนได้

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

กิติศักดิ์ หมึกแดงและอดิศักดิ์ คามพินิจ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาออกแบบและ จัดสร้างจักรยานไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนล้อหน้า 2 ล้อ ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบปราศจากแปรงถ่าน (Brushless DC Motor) โดยใช้มอเตอร์ขนาด 36 โวลต์

และมีกำลังไฟฟ้า 250 วัตต์ จำนวน 2 ตัว ซึ่ง มอเตอร์จะทำหน้าที่เป็นดุมล้อ โดยใช้มอสเฟสเป็นอุปกรณ์กำลังทำหน้าที่เป็นสวิทช์ที่ความถี่ 10 kHz การ ควบคุมมอเตอร์จะใช้วงจรควบคุมชนิด 6 ควอแดรนท์ และเป็นการควบคุมแบบลูปปิด (Closed Loop) ชนิด Cascade Control การทำงานของมอเตอร์ทั้ง 2 ตัวนั้นมีการควบคุมแยกออกจากกัน ในการ ขับเคลื่อนโดยใช้การหมุนจากคันเร่งและคำสั่งจากการเลี้ยวทางกลสำหรับการขับเคลื่อนไปข้างหน้า ของรถจักรยานไฟฟ้า ใช้คันเร่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมและการชะลอความเร็วของจักรยานไฟฟ้าจะชะลอตัวย ระบบเบรกทางกล ซึ่งจะทำงานร่วมกับการตัดสัญญาณไฟฟ้าและการควบคุมทิศทางการเลี้ยวใช้คันบังคับเป็นตัวควบคุม จักรยานไฟฟ้าที่จัดสร้างมีน้ำหนักตัวรถรวมแบตเตอรี่เท่ากับ 80 กิโลกรัม จากผลการทดสอบการทำงานของจักรยานไฟฟ้าที่น้ำหนักของผู้ขับขี่ที่ 80 กิโลกรัม สามารถวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 32 กิโลเมตร/ชั่วโมง และสามารถได้ระดับได้ที่ความชัน 20,27 และ 32 องศา 15

ประวิช บุญเจริญและเอกชัย นามวงศ์ (2555 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดสร้างจักรยาน ออกกำลังกายผลิตไฟฟ้าและเป็นการศึกษาการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีกำลังไฟจ่ายออกขนาด12 โวลต์ เนื่องจากมีอุปกรณ์ที่สามารถกำเนิดไฟฟ้าจากแรงปั่นได้ ผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวมาจัดสร้าง อุปกรณ์ที่สามารถคืนพลังงานให้แก่แบตเตอรี่จากการปั่นด้วยเท้า จากผลของการทดสอบรถจักรยานไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นได้ปริมาณไฟที่จ่ายออก คือ ขนาด 12 โวลต์ และน่าไปใช้งานได้จริง

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1. สร้างฐานขึ้นรูปจากเหล็กกล่องขนาด 1 X 2 นิ้ว โดยโครงจะมีขนาดความกว้างฐาน 50 cm. × ความยาวฐาน 80 cm. และความกว้างของโครงที่กึ่งกลางของฐาน 20 cm. × ความสูงของฐาน 90 cm. พร้อมติดแผ่นอะคลิลิคที่โครงเพื่อติดตั้งแฮนและกล่องควบคุมมอเตอร์HUB มีขนาด 10 นิ้ว 1000 วัตต์ 1 ตัว แบตเตอรี่ลิเทียมฟอสเฟต 60 V
2. นำชุดล้อแบบล็อกได้ 4 ล้อ
3. นำอุปกรณ์ และต่อวงจรชุดฝึกการทำงานของรถจักยานยนต์ไฟฟ้า

2.3.2) สมมุติฐาน

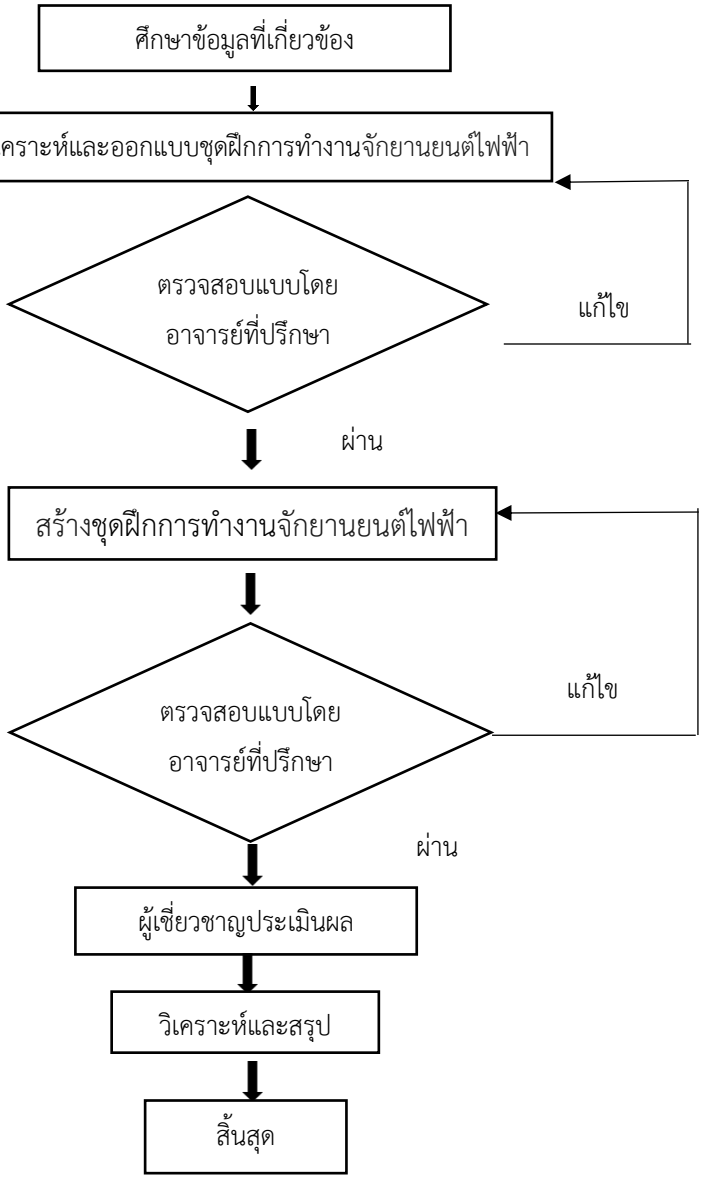
1. นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนได้
2. นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมคันเร่งได้

3. นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมความเร็วมอเตอร์ได้

2.3.3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้งานชุดฝึกการทำงานขจักยานยนต์ไฟฟ้า
2. ปรับความเร็วมอเตอร์ โดยใช้การเครื่องมือวัดมาตรฐาน
3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

2.3.4) การจัดทำชุดสาธิตจักยานยนต์ไฟฟ้า มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



2.3.5) กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2.3.6) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามชุดสาธิตจักยานยนต์ไฟฟ้าเป็นแบบกำหนดตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 - 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 - 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

2.3.7) สถิติที่ใช้ในการวิจัย

หาค่าความพึงพอใจที่มีต่อผู้ใช้งานชุดสาธิต โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2536: 59)

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

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน และอังคณา, 2536: 63)

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

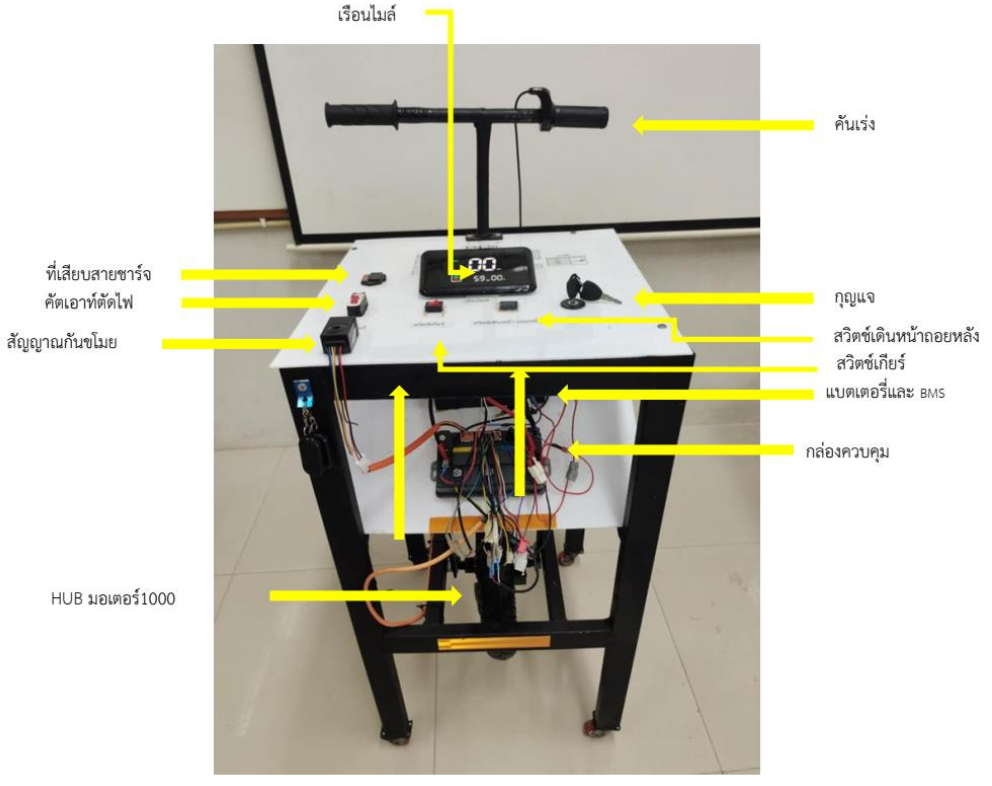
เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ใช้งาน

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม



2.4.1) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบชุดฝึกการทำงานของรถจักยานยนต์ไฟฟ้า

ครั้งที่ทดสอบ	เกียร์ที่ใช้	ผลการทดสอบ (ความเร็วสูงสุด)	ระยะเวลาในการทดสอบ	การประเมินการทำงานของมอเตอร์	การประเมินแบตเตอรี่	หมายเหตุ
ครั้งที่ 1	เกียร์ 1	30.00 กม./ชม.	30 วินาที	มอเตอร์ทำงานได้ตามปกติ	แบตเตอรี่ไม่ร้อน	ล้อไม่ถูกถนน
ครั้งที่ 2	เกียร์ 2	45.00 กม./ชม.	30 วินาที	มอเตอร์ทำงานได้ตามปกติ	แบตเตอรี่ไม่ร้อน	ล้อไม่ถูกถนน
ครั้งที่ 3	เกียร์ 3	59.00 กม./ชม.	30 วินาที	มอเตอร์ทำงานได้ตามปกติ	แบตเตอรี่ไม่ร้อน	ล้อไม่ถูกถนน

จากตารางที่ 1 พบว่าการทดสอบชุดฝึกการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าในครั้งนี้ ใช้เวลา 30 วินาทีในการทดสอบแต่ละครั้ง โดยมีรายละเอียดการทดสอบในแต่ละเกียร์ดังนี้:

การทดสอบ: ประเมินการทำงานของมอเตอร์ในแต่ละเกียร์

ผลการทดสอบ: ความเร็วสูงสุดที่ได้จากการทดสอบคือ 30 กม./ชม. (เกียร์ 1), 45 กม./ชม. (เกียร์ 2), และ 59 กม./ชม. (เกียร์ 3)

การประเมิน: มอเตอร์ทำงานได้ตามปกติและแบตเตอรี่ไม่ร้อนในทุกการทดสอบ

หมายเหตุ: การทดสอบไม่ได้มีการสัมผัสพื้น (ล้อไม่ถูกถนน) เพื่อจำลองการทำงานในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดฝึกการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

รายการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
1.ด้านการออกแบบ			
1.1 ความเหมาะสมของขนาด	4.00	0.78	มาก
1.2 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำ	4.08	0.83	มาก
1.3 สามารถมองเห็นอุปกรณ์ได้อย่างชัดเจน	4.54	0.63	มากที่สุด
1.4 ชุดฝึกการทำงานของรถจักยานยนต์ไฟฟ้ามีคู่มือการใช้งานที่ชัดเจน	4.23	0.70	มาก
1.5 ส่วนประกอบครบถ้วนต่อการใช้งาน	4.69	0.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.31	0.68	มาก
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.85	0.78	มากที่สุด
2.2 ความสะดวกในการใช้งาน	4.38	0.83	มาก
2.3 ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.31	0.63	มาก
2.4 ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.46	0.70	มาก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
2.5 ประโยชน์การใช้งาน	4.77	0.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.50	0.68	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.40	0.36	มาก

จากตาราง 2 พบว่าผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึกการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.85 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความเหมาะสมของขนาด ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาวิชาช่างยนต์และสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลการทดสอบชุดฝึกการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าใน 3 รอบ ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกการทำงาน การทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกในการใช้งานพบว่ามอเตอร์ทำงานได้ตามปกติและแบตเตอรี่ไม่ร้อนในทุกการทดสอบ โดยการทดสอบในแต่ละเกียร์ (เกียร์ 1, 2, และ 3) ทำความเร็วสูงสุดได้ 30, 45, และ 59 กม./ชม. ตามลำดับ2)ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดฝึกการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.85 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความเหมาะสม

ของขนาด ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.00 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ควรเก็บจัดระบบเดินสายไฟให้เรียบร้อย สะดวกในการใช้งาน

2.7.2 สีสายไฟควรเป็นสีเดียวกัน ควรจัดเป็นสีให้ชัดเจน

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] maymatavee. (2559). ความหมายของสื่อการเรียนการสอน.https:// mataveeblog. wordpress.com

[2] Bestza310. (2566). ความหมายของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า. https://chat. openai.com

[3] กิตติศักดิ์ หมึกแดง และอดิศักดิ์. (2553). รถจักรยานไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วย Brushless DC Motor 2 ตัว. https://shorturl.asia/BJEf1

[4] ประวิช บุญเจริญ และเอกชัย นามวงค์. (2555). จักรยานออกกำลังกายผลิตไฟฟ้า http://www.physics.cmru.ac.th.

[5] พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[6] ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครังที่ 3. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

[7] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ออกแบบและสร้างชุดฝึกวัดแรงบิดอัตราทดเกียร์

พัฒน์พงษ์ กันล้อม[1] ศิวกร ราชเลา[2] จรินทร์ เจนจิตต์[3] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[4] กิตติชัย นุ่นโต[5]

Putpong kunlom [1] Slawakorn radchalao [2] charin jenjit [3] andUdomsak Payakkhadej [4]

Kittichai Nunto[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] พัฒน์พงษ์ กันล้อม วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: pkanlxm2@gmail.com

[2] ศิวกร ราชเลา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Siwakorn@gmail.com

[3] จรินทร์ เจนจิตต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: charinjenjit@gmail.com

[4] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: udpa111@gmail.com

[5] กิตติชัย นุ่นโต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: kittytonauto@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้ชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์การในการหาค่าอัตราทดเกียร์ ฝึกการแก้ปัญหาภาคปฏิบัติ เช่น หากผู้เรียนต้องการ์หาค่าแรงบิดจะต้องใช้ทักษะในการคำนวณจากการใช้ประแจปอนด์หมุนเครื่องยนต์หาค่าอัตราทดเพื่อคำนวณหาค่าทอร์ก

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

หน้าที่ของเกียร์รถยนต์มีดังนี้เมื่อเริ่มออกรถการขับขึ้นเนินหรือบรรทุกสิ่งของหนักรถยนต์ต้องการแรงขับมากเมื่อรถยนต์วิ่งด้วยความเร็วบนพื้นราบความต้องการให้ล้อหมุนด้วยความเร็วสูงจึงมีมากกว่าแรงขับส่วนแรงขับคือแรงที่ถ่ายทอดจากเครื่องยนต์มายังล้อแรงขับสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มแรงบิดดังนั้นจึงต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มแรงบิดให้กับรถยนต์ให้สามารถทำงานได้ตามความต้องการซึ่งจะติดตั้งอยู่ระหว่างเครื่องยนต์กับเพลาขับของรถยนต์นอกจากนั้นยังสามารถหมุนกลับทิศทางได้เมื่อต้องกาขับเคลื่อนรถให้ถอยหลังอุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ กระปุกเกียร์

ผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์ขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้าง หาประสิทธิภาพชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์ ซึ่งจะเป็นเครื่องมือช่วยในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้ตอบสนองต่อผู้เรียนและผู้ที่สนใจ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

(สืบพงศ์,2553 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์ รถยนต์ ในด้านการออกแบบชุดสาธิต ด้านคุณลักษณะของชุดสาธิต ด้านการใช้ชุดสาธิตเป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ ด้านความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากผู้สอนใช้ชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์เป็นสื่อในการเรียนการสอน

(นายภัทร, 2563 : บทคัดย่อ) ออกแบบและสร้างระบบตรวจสอบและประเมินชุดระบบส่งกำลังแบบอัตโนมัติของรถบัสโดยสาร ระหว่างเมืองด้วยโปรแกรมแลปวิว ด้วยระบบ

การวัดแรงดันและอุณหภูมิของน้ำมันไฮดรอลิกจาก ชุดระบบส่งกำลังในแต่ละเกียร์และเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรมแลปวิวเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมิน มาตรฐานจากบริษัทผู้ผลิต ซึ่งผลการทดสอบการวัดแรงดันของชุดส่งกำลังทั้งหมด 2 รุ่น จำนวน 4 ตัว พบว่าชุดระบบส่งกำลังชุดใหม่ และชุดระบบส่งกำลังที่ผ่านการซ่อมบำรุงมาเป็นอย่างดี มีค่าแรง ดันน้ำมันไฮดรอลิกมีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และชุดระบบส่งกำลังยังไม่ได้ผ่านการซ่อมบำรุงมีค่าแรงดันน้ำมันไฮดรอลิกไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

(บุญเอก, 2557 : บทคัดย่อ) สร้างและหาคุณภาพชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์ ในด้านการออกแบบชุดสาธิต ด้านคุณลักษณะของชุดสาธิต ด้านการใช้ชุดสาธิตเป็นสื่อการจัดการ เรียนรู้ด้านความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากผู้สอนใช้ชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์เป็นสื่อใน การเรียนการสอน ผู้วิจัยทำการประเมินคุณภาพของชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1. สร้างฐานขึ้นรูปโครงจากเหล็กกล่องขนาด 2x2 หนา 3 มิลลิเมตร โดยโต๊ะจะมีขนาด (กว้างxยาวxสูง) 50x90x100 เซนติเมตร

2. เชื่อมเหล็กกล่องเข้ากับโครงทั้ง 4 ด้าน ขนาด 50 เซนติเมตร เหล็กยึดตรงกลางขนาด 90 เซนติเมตร

3. ติดตั้งชุดล้อแบบล็อคได้เข้ากับโตะและแผง

4. นำชุดเกียร์ยึดไว้กับแท่นโครงสร้าง

5. ทำความสะอาดและพ่นสีสเปรย์สีดำพร้อมส่ง

2.3.2) สมมุติฐาน

1. นักศึกษาสามารถหาค่าแรงบิดได้

2. นักศึกษาสามารถหาค่าอัตราทดเกียร์ได้

3. นักศึกษาสามารถใช้งานชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์ได้

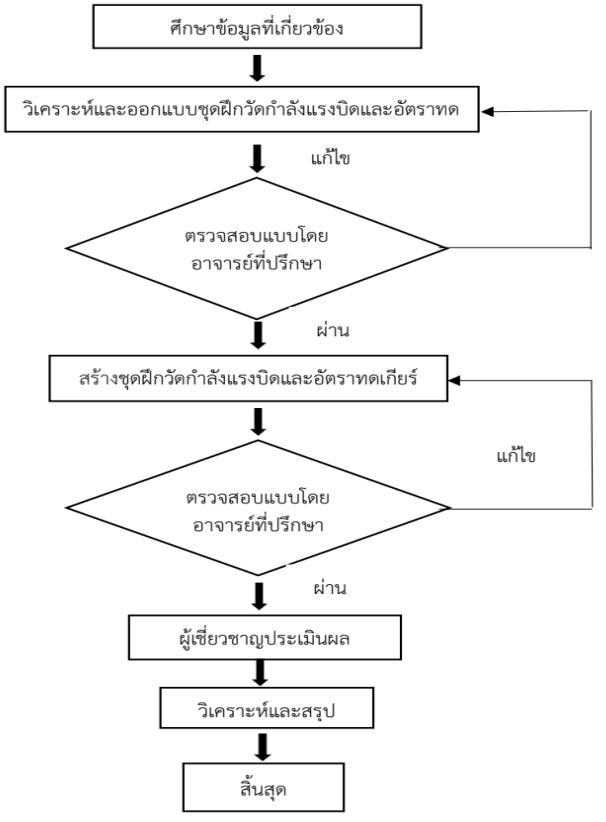
2.3.3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้งานชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์

2. หาความเร็วรอบเครื่อง โดยใช้การเครื่องมือวัดรอบ

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

2.3.4) การจัดทำชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์ มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



2.3.5) กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2.3.6) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์ เป็นแบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 - 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 - 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

2.3.7) สถิติที่ใช้ในการวิจัย

หาค่าความพึงพอใจที่มีต่อผู้ใช้งานชุดสาธิต โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2536: 59)

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

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน และอังคณา, 2536: 63)

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

เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ใช้งาน

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร

เกียร์	เพลาคลัตช์ ความเร็ว N และแรงบิด T	ฟันเฟือง เพลา คลัตช์	ฟันเฟือง เพลา รอง	ฟันเฟือง เพลา รอง เกียร์	ฟันเฟือง เพลาส่ง กำลัง เกียร์	อัตรา ทด	เพลาส่งกำลัง มี ความเร็ว แรงบิดเพลา
N	1,200 RPM 30 N	23	37	-	0	-	-
I_1	1,200 RPM 30 N	23	37	17	40	3.78:1	317 rpm, 113.4
I_2	1,200 RPM 30 N	23	37	20	27	2.17:1	552rpm, 65.1
I_3	1,200 RPM 30 N	23	37	33	29	1.41:1	851rpm, 42.3
I_4	1,200 RPM 30 N	-	-	37	23	1:1	1200rpm, 30
I_5	1,200 RPM 30 N	23	37	47	25	0.85:1	1411rpm, 25.5

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทด พบว่า เกียร์ว่าง (N) เพลาขับหมุนที่ 1,200 RPM โดยไม่มีการส่งกำลัง เกียร์ 1 (I_1) อัตราทด 3.78:1 ความเร็วรอบลดลงเป็น 317 RPM แต่แรงบิดเพิ่มขึ้นเป็น 113.4 N.m เกียร์ 1 มีอัตราทดสูงสุด ทำให้ได้แรงบิดมากที่สุด เหมาะสำหรับออกตัวหรือขับขึ้นทางชัน เกียร์ 2 (I_2) อัตราทด 2.17:1ความเร็วรอบเพิ่มขึ้นเป็น 552 RPM แรงบิดลดลงเป็น 65.1 N.m แรงบิดลดลง

จากเกียร์ 1 แต่ความเร็วรอบเพิ่มขึ้น เกียร์ 3 (I_3) อัตราทด 1.41:1ความเร็วรอบ 851 RPM แรงบิด 42.3 N.m เหมาะสำหรับการเร่งความเร็วในช่วงกลาง เกียร์ 4 (I_4)
อัตราทด 1:1ความเร็วรอบเท่ากับเพลาขับที่ **1,200 RPM แรงบิด 30 N.m เป็นเกียร์ตรง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราทด
เกียร์ 5 (I_5) อัตราทด 0.85:1 ความเร็วรอบเพิ่มเป็น 1,411 RPM แต่แรงบิดลดลงเป็น 25.5 N.m เหมาะสำหรับการขับขี่ที่ความเร็วสูง โดยประหยัดพลังงาน
ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์

รายการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
1.ด้านการออกแบบ			
1.1 ความเหมาะสมของขนาด	4.69	0.46	มากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำ	4.46	0.50	มาก
1.3 ความชัดเจนของตัวหนังสือที่บอกส่วนประกอบ	4.62	0.62	มากที่สุด
1.4 การจัดวางชุดจักยานยนต์ไฟฟ้ามีความเหมาะสม	4.69	0.61	มากที่สุด
1.5 การออกแบบมีความปลอดภัย	4.69	0.46	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.38	0.62	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ความสะดวกในการใช้งาน	4.62	0.62	มากที่สุด
2.2 ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.54	0.50	มากที่สุด
2.3 ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.69	0.46	มากที่สุด
2.4 ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.77	0.42	มากที่สุด
2.5 ประโยชน์การใช้งาน	4.69	0.61	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.66	0.53	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.62	0.56	มากที่สุด

จากตาราง 2 พบว่าผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ความแข็งแรงของชิ้นงาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.42 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำ ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.46 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาวิชาช่างยนต์และสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลการทดสอบชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์ พบว่า อัตราทดสูง (เช่น 3.78:1) ให้แรงบิดสูงแต่ลดความเร็วรอบ อัตราทดต่ำ (เช่น 0.85:1) ให้ความเร็วรอบสูงแต่แรงบิดต่ำ เกียร์สูงสุด (I_5) เน้นที่ความเร็วมากกว่าแรงบิด เกียร์ 1 ใช้สำหรับออกตัวหรือแรงดึงสูงสุด เกียร์ 4 (1:1) เป็นเกียร์ตรงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบของเพลาส่งกำลัง ระบบเกียร์นี้ช่วยเพิ่มแรงบิดในเกียร์ต่ำ และเพิ่มความเร็วรอบในเกียร์สูง เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานในสภาวะที่แตกต่างกัน 2)ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์ มีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ความแข็งแรงของชิ้นงาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.42 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำ ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.46 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 การปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกวัดกำลังแรงบิดและอัตราทดเกียร์

2.7.2 ควรจัดการติดตั้งคลัชเพิ่มเพื่อความปลอดภัยขณะเปลี่ยนเกียร์

2.7.3 ปรับปรุงอุปกรณ์ด้านโครงสร้าง และ สายพาน

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] จันทร์เดิม, & สืบ พงศ์. (2011). การสร้างชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์. วารสาร มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 2(1).

[2] ดำเกิงรัศมี ยูงทอง, & ชัยเกษม แรมนิล. (2013). ชุดสาธิตระบบส่งกำลังในรถยนต์.

[3] สุพจน์ ขำเกตุ. (2013). ชุดสาธิตการทำงานเกียร์อัตโนมัติควบคุมด้วยอิเล็คทรอนิกส์.

[4] Pawan, S. (2019). การพัฒนาชุดสาธิตการควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบลูปปิดด้วยวงจรออปแอมป์. Vocational Education Central RegionJournal,3(1), 25-32.

[5] ชาคริต เย็นที่. การวัดและการประยุกต์ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์หากำลังสูญเสียของเฟืองตรง(Doctoral dissertation, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

[6] ณัฐชัย โปธิ. (2021). การออกแบบและพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าต้นแบบ. วารสารวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี, 1(1), 19-29.

[7] ธวัชชัย หงษ์อ่อนสา. (2020). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนด้วยโมเดลผ่าเครื่องยนต์รายวิชางานเครื่องยนต์ดีเซลของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วารสารวิชาการครุศาสตร์สวนสุนันทา, 4(2), 10-17.

ชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์

ศุภชัย ดวงอุปปะ[1] บริพัทธ์ แก้วย้อย [2] ธรรมนูญ ขำจิตต์[3] จรินทร์ เจนจิตต์[4] เจริญ ทองหาญ[5]

Supacha Duangaupai[1] Boriphat Kaewyoy[2] Thammanoon Khamjit [3] Jarin Jenjit [4] Charoen Tonghan[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] ศุภชัย ดวงอุปปะ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Supachai duangaupa@gmail.com

[2] บริพัทธ์ แก้วย้อย วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email:jFolkfoik4112@gmail.com

[3] ธรรมนูญ ขำจิตต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Thammanoon.hmee@gmail.com

[4] จรินทร์ เจนจิตต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: charinjenjit@gmail.com

[5] เจริญ ทองหาญ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: CharoenTonghan@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมให้ผู้เรียนได้ทดลองต่อวงจรจริง โดยใช้ชุดฝึกต่อวงจรไฟฟ้ายานยนต์ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์การประกอบวงจรและทดสอบการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ ฝึกการแก้ปัญหาภาคปฏิบัติ เช่น หากวงจรไม่ทำงานตามที่คาดหวัง ผู้เรียนจะต้องใช้ทักษะในการตรวจสอบหาจุดบกพร่องและแก้ไข เช่น การต่อวงจรไฟฟ้ายานยนต์หรือการหาจุดลัดวงจร

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

จากที่กล่าวมาจึงสามารถสรุปได้ว่า เนื่องจากระบบไฟฟ้ายานยนต์ และชุดฝึกกระจกมองข้างไฟฟ้ายานยนต์ ในปัจจุบันของแผนกวิชาช่างยนต์วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ รายวิชาไฟฟ้ายานยนต์มีให้ใช้อยู่น้อยมากและขาดความทันสมัยดังนั้นสมาชิกในกลุ่มจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำชุดฝึกระบบไฟฟ้ายานยนต์เพื่นำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาและสามารถใช้ชุดฝึกหลักการทำงานของระบบไฟฟ้ายานยนต์

ผู้วิจัยจึงจัดทำเรื่องการออกแบบและสร้างชุดฝึกงานไฟฟ้ายานยนต์เนื่องจากปัญหาที่พบคือชุดฝึกงานไฟฟ้ายานยนต์ในแผนกช่างยนต์มีน้อยและขาดความทันสมัยซึ่งไม่เพียงพอสำหรับการเรียนการสอนตามหลักสูตรเพื่อให้เท่าทันเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นและได้มีการกำหนดให้ผู้เรียนสาขาเทคนิคเครื่องกลทุกคนต้องมีการศึกษาในวิชาเทคโนโลยียานยนต์เป็นวิชาหนึ่งที่บรรจุไว้ในหลักสูตรของภาควิชาโดยเนื้อหาวิชาจะประกอบด้วยภาคทฤษฎีและปฏิบัติผู้เรียนต้องมี ความรู้ และ ทักษะเกี่ยวกับระบบส่งกำลังรถยนต์ ระบบเบรก ระบบบังคับเลี้ยว ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและระบบสัญญาณรถยนต์สำหรับ ระบบไฟแสงสว่างระบบมอเตอร์กระจกไฟฟ้า และระบบไฟสัญญาณรถยนต์นั้น จากคำอธิบายรายวิชาผู้เรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจ

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

จุไรรัตน์ ลาธุลี, ฤฎูวัลย์ จันทรสา, Ph.D., 88 หน้า, ปี 2559 การลดของเสียในกระบวนการประกอบสวิตช์ควบคุมกระจกมองข้างรถยนต์ด้วยกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ (DEFECT REDUCTION IN THE ASSEMBLY PROCESS OF POWER MIRROR CONTROL SWITCH USING QUALITY CONTROL CIRCLE) บริษัทกรณีศึกษาเป็นผู้ผลิต

ชิ้นส่วนยานยนต์ที่จัดจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยผลิตภัณฑ์หลักคือสวิตช์ควบคุมภายในรถยนต์ กระบวนการผลิตมีการนำส่วนประกอบต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาดจากเครื่องจักร การควบคุมเครื่องจักร หรือข้อผิดพลาดของมนุษย์ ส่งผลให้เกิดของเสียและต้นทุนที่เพิ่มขึ้นเพื่อแก้ปัญหานี้ ได้มีการนำกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ (QCC) มาใช้เพื่อลดของเสียในกระบวนการผลิต โดยเน้นที่การปรับปรุงกระบวนการควบคุมและลดความผิดพลาด ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลงและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น

จิรายุกุล กฤตพงษ์, อัมพิกา ไกรฤทธิ์ การประยุกต์ใช้แนวทางผลิตภาพสีเขียวในการผลิตกระจกรถยนต์ประเภทลามิเนต งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการปรับปรุงกระบวนการพิมพ์สีเซรามิกบนกระจกรถยนต์ลามิเนต โดยใช้หลักการออกแบบการทดลอง (DOE) และทดสอบวัตถุดิบที่ปราศจากสารโลหะหนัก เพื่อให้มั่นใจว่าคุณภาพของกระจกหลังการพิมพ์สีเป็นไปตามมาตรฐานนอกจากนี้ยังมีการจัดการของเสียโดยใช้หลัก 3R (Reduce, Reuse, Recycle) เพื่อลดปัญหาการฝังกลบและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยสำคัญในการคัดเลือกผู้ส่งมอบวัตถุดิบ ได้แก่ (1) สิ่งแวดล้อม (2) คุณภาพ และ (3) ราคา ซึ่งช่วยให้การผลิตมีความยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.3.1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1 ขนาดของความกว้างฐาน 45 cm. × ความยาวฐาน 70 cm. และความสูงของฐาน 50 cm.

โดยตัดเหล็กกล่อง 70 cm 5 เส้น 45 cm 4 เส้น 50 cm 2 เส้น แล้วนำมาเชื่อมต่อกันให้เป็นตู้

2 กระจกมองข้างซ้ายขวา2ข้าง มอเตอร์ภายในกระจกทั้ง2ข้าง ฟิวส์ 1 ตัว สวิตช์กุญแจ นำมาประกอบใส่โต๊ะแล้ว

เดินสายวงจรกระจกมองข้างไฟฟ้า

3. ใช้แหล่งจ่ายแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนขนาด 12 V

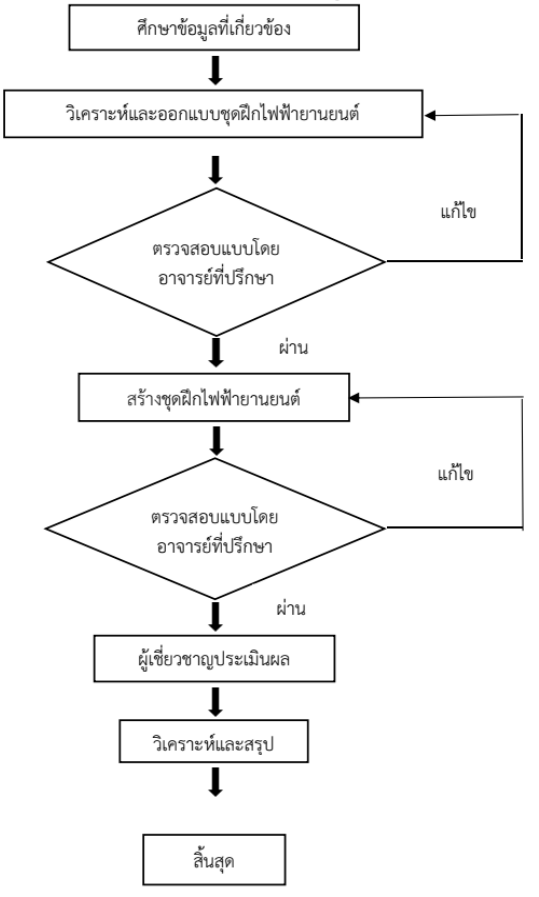
2.3.2) สมมุติฐาน

1. นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมสวิช์ปรับกระจกมองข้างไฟฟ้า
2. นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดฟิวส์ควบคุมระบบไฟ
3. นักศึกษาสามารถต่อวงจรชุดควบคุมควบกระจกมองข้างไฟฟ้าซ้าย-ขวา

2.3.3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้งานชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์
2. ต่อระบบวงจรของกระมองข้างไฟฟ้า
3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

2.3.4) การจัดทำชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



2.3.5) กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

2.3.6) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์เป็นแบบกำหนดตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 - 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 - 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

2.3.7) สถิติที่ใช้ในการวิจัย

หาค่าความพึงพอใจที่มีต่อผู้ใช้งานชุดสาธิต โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2536: 59)

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

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน และอังคณา, 2536: 63)

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

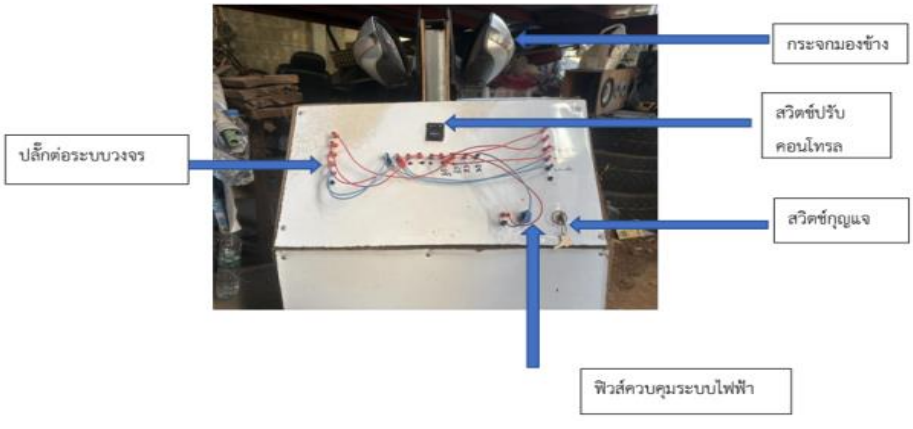
เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ใช้งาน

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม



2.4.1) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์

หัวข้อทดสอบ	หน่วย	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	หมายเหตุ
1. ระบบการจ่ายไฟแบตเตอรี่ (Controller)					
แรงดันไฟที่จ่ายเข้ามอเตอร์	V	12	12	12	แรงดันปกติ
การตอบสนองของสวิตช์ปรับคอนโทรล	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
2. ระบบการตอบสนองของมอเตอร์กระจก					
แรงดันแบตเตอรี่ที่จ่ายเข้ามอเตอร์	V	12	12	12	แรงดันปกติ
การทำงานของมอเตอร์กระจก	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
3. ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า					
สวิตช์กุญแจ	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
ระบบฟิวส์	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ

จากตารางที่ 1ผลการทดสอบชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ ใน 3 รอบ ว่าระบบมอเตอร์ทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้ามอเตอร์อยู่ในระดับปกติและความเร็วรอบมอเตอร์อยู่ในช่วงมาตรฐานระบบแบตเตอรี่และการจ่ายพลังงานมีการทำงานที่เสถียร โดยแรงดันแบตเตอรี่ลดลงเล็กน้อยขณะใช้งาน แต่การทำงานของ มอเตอร์กระจก สวิตช์ปรับคอนโทรล สวิตช์กุญแจ ฟิวส์ ทำงานได้ตามปกติ ไม่มีปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการใช้งาน

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์

รายการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
1.ด้านการออกแบบ			
1.1 ความเหมาะสมของขนาด	4.54	0.63	มากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำ	4.54	0.75	มากที่สุด
1.3 ความชัดเจนของตัวหนังสือที่บอกส่วนประกอบ	4.38	0.84	มาก
1.4 การจัดวางชุดฝึกกระจกมองข้างไฟฟ้ามีความเหมาะสม	4.23	0.97	มาก
1.5 การออกแบบมีความปลอดภัย	4.46	0.84	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.43	0.81	มาก
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ความสะดวกในการใช้งาน	4.62	0.62	มากที่สุด
2.2 ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.54	0.75	มากที่สุด
2.3 ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.38	0.74	มาก
2.4 ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.31	0.72	มาก
2.5 ประโยชน์การใช้งาน	4.54	0.63	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.46	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.45	0.76	มาก

จากตาราง 2 พบว่าผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.76 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ความสะดวกในการใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.62 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.62 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ การจัดวางชุดฝึกกระจกมองข้างไฟฟ้ามีความเหมาะสมความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.23 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.97

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาวิชาช่างยนต์และสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลการทดสอบชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกกระจกมองข้างไฟฟ้า ในการใช้งานพบว่า ระบบมอเตอร์ทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้ามอเตอร์อยู่ในระดับปกติและความเร็วรอบมอเตอร์อยู่ในช่วงมาตรฐาน ระบบแบตเตอรี่และการจ่ายพลังงานมีการทำงานที่เสถียร โดยแรงดันแบตเตอรี่ลดลงเล็กน้อยขณะใช้งาน แต่การทำงานของ มอเตอร์กระจก สวิตช์ปรับคอนโทรล สวิตช์กุญแจ ฟิวส์ ทำงานได้ตามปกติ ไม่มีปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการใช้งาน 2)ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดฝึกไฟฟ้ายานยนต์ อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.76

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 เพิ่มระบบบอกปริมาณกระแสไฟ

2.7.2 ปรับโครงสร้างให้มีขนาดที่เล็กลง เพื่อความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้ายและการเรียนรู้

2.7.3 ปรับเพิ่มใบงานหรือการวิเคราะห์ปัญหาของชิ้นงานให้สอดคล้องกับชิ้นงาน

2.8 เอกสารอ้างอิง

1. เข่งทอง, ช. (2554). *ความหมายสื่อการเรียนการสอน*. เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่องสื่อการเรียนการสอน, 54(1–2). (https://shorturl.asia/pceUL)

2. จิรายุ ประภาอนันตชัย. (2553). *การลดข้อเสียของกระจกมองข้างรถยนต์*. (https://cuir.car.chula.ac.th/browse?type)

3. จุไรรัตน์ ลาธุลี. (2559). *การลดของเสียกระบวนการประกอบสวิตซ์ชุดควบคุมกระจกไฟฟ้ามองข้างรถยนต์ด้วยกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ* (Defect Reduction in the Assembly Process of Power Mirror Control Switch Using Quality Control Circle). (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยบูรพา (https://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/53920832.pdf)

4. จิรายุ กุลกฤตพงษ์, & อัมพิกา ไกรฤทธิ์. (2555). *การจัดการวิศวกรรม*. คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา. (http://www.dms.eng.su.ac.th/filebox/FileData/EEM001.pdf)

5. พรสุดา ยอดบุนอก, & อารีรัตน์ เขียนกระโทก. (2556). *การลดของเสียในกระบวนการผลิตฝาครอบชิ้นส่วนซีดีติดรถยนต์ Part PAN0851 บริษัท สีมาเทคโนโลยี จำกัด*. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

การพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ

นายถิรวัฒน์ กิติวงศ์[1] นายวัชรินทร์ พานทอง[2] รัตนะ พาขุนทด[3] เจต ถาวร[4]

Tirawat Kitiwong[1] Watcharin Phanthong[2] Rattana Pakhuntod[3] Jet Thaworn[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายถิรวัฒน์ กิติวงศ์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : phone.tirawat1805@gmail.com

[2]นายวัชรินทร์ พานทอง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: tanzaza9585@gmail.com

[3]นายรัตนะ พาขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : kengipt08@hotmail.com

[4]นายเจต ถาวร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : redclub145@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ครูและนักเรียน-นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ
3. เพื่อหาความพึงพอใจการพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตการใช้ชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ และให้ ครูผู้สอน วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย นำชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อไปใช้จริง พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ อุปกรณ์และชิ้นส่วนต่าง ๆ ในรายวิชางานทดลองเครื่องกล

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

เนื่องด้วยในปัจจุบันสื่อการเรียน การสอนเป็นส่วนสำคัญ กับการศึกษาเพื่อที่จะได้เห็นการทำงานอย่างแท้จริงของ การสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ(Demonstration series of flow pressure loss inside the pipeline)ซึ่งจากการทำงานระบบเครื่องมือวัดและระบบ ควบคุมรูปแบบการไหลของของไหลภายในท่อจะส่งผลถึงสารที่วิ่งภายในท่อรวมถึงการสูญเสียที่เกิด ขึ้นกับการไหลในแบบต่างๆทั้งนี้จาก การสังเกตของไหลไม่ว่าจะเป็นแก๊สหรือว่าของแข็งเช่นเม็ด พลาสติกก็ตาม ซึ่งถ้าเราไม่ได้คำนึงถึงรูปแบบการไหลก็จะทำให้เกิดการสูญเสียภายในระบบขึ้น ถ้าเป็นเม็ดพลาสติกที่เป็นของแข็งก็จะทำให้เกิดการอุดตันภายในท่อได้ ทั้งนี้เกิดจากรูปแบบการไหลของของไหลเอง และจากการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการมาสร้างชุดสื่อสาธิตของจริงที่จะแสดงลักษณะจำลองของการไหลภายในท่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเพื่อเชื่อมโยงเข้ากับหลักสูตรในรายวิชางานทดลองเครื่องกล (พีรณัฐ,2563)

ชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อนั้นเกิดปัญหาขึ้นจากหลายกรณี เช่น การเปลี่ยนแปลงความสูงของการไหล การเปลี่ยนแปลงหน้าตัดการไหล ความหนาแน่นและความหนืดของของไหล ความฝืดของผนังท่อซึ่งส่งผลให้การไหลปั่นป่วน เป็นต้น เนื่องด้วยในปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนเป็นส่วนสำคัญกับการศึกษาเพื่อที่จะได้เห็นการทำงานอย่างแท้จริงของชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่อ เพราะในห้องเรียนชุดสาธิตที่ใช้อยู่นั้นใช้มานานและมีอุปกรณ์ ชำรุดเสียหาย ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงพัฒนาต่อเพื่อให้ใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเห็นผลได้จริงตามจุดประสงค์ที่ต้องการ (ธนสิทธิ์,2564)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นแล้วว่ารูปแบบการไหลของของไหลถือเป็นพื้นฐานในการต่อยอดองค์ความรู้ ที่ได้ศึกษาเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการไหลของของไหล สามารถนำองค์ความรู้ ไปต่อยอดการศึกษาหรือการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้โครงการที่ทำออกมานั้นรวบรวมเอาความรู้ในหลายวิชาเข้าด้วยกัน เพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงการควบคุมของเหลวภายในถังอีกด้วยเพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ความรู้เกี่ยวกับชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ เป็นการทดสอบการสูญเสียความดันการไหลผ่านท่อ เพื่อที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสูญเสียกับอัตราการไหลของน้ำในท่อแบบต่างๆ สำหรับการไหลในย่านราบเรียบและปั่นป่วน ศึกษาผลกระทบของความขรุขระของผิวท่อที่มีต่อการสูญเสีย รวมถึงการสูญเสียที่เกิดขึ้นกับข้อต่อรูปแบบต่างๆ

ภาพที่ 1 ชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ
(ที่มา : https://eng.sut.ac.th/me/cas/me/flie/labAero.pdf)

การสูญเสียหลัก เป็นการสูญเสียพลังงานในการไหลในกรณีที่เป็นการไหลผ่านท่อตรงและ มีขนาดความโตของท่อคงที่ ซึ่งการไหลในลักษณะนี้การสูญเสียพลังงานที่เกิดขึ้น จะเป็นผลอันเนื่องมาจากความเสียดทาน จึงมีชื่อเรียกการสูญเสียลักษณะนี้อีกอย่างหนึ่งว่า“การสูญเสีย พลังงานอันเนื่องมาจากความเสียดทาน” ดังนั้นก่อนที่จะศึกษาถึงการหาค่าการสูญเสียหลัก จึงต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับแฟกเตอร์ของความเสียดทาน (Friction Factor) โดยที่การวิเคราะห์หาแฟกเตอร์ของความเสียดทานดังกล่าว จะขึ้นอยู่กับชนิดของการไหลว่าเป็นการไหลแบบราบเรียบ (Laminar Flow) หรือการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent Flow) โดยการไหลแต่ละแบบจะมีวิธีวิเคราะห์ที่แตกต่างกันออกไป สำหรับการพิจารณาชนิดของการไหลนั้นสามารถพิจารณาได้จากค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ (Reynold number)

การสูญเสียรอง ใช้สัญลักษณ์ว่า h_m เป็นการสูญเสียพลังงานอันเนื่องมาจากอุปกรณ์ประกอบของระบบท่อ เช่น ข้อต่อ ข้อลด ข้อเพิ่ม ข้องอ วาล์วน้ำ เป็นต้น ถ้าเป็นระบบการไหลในท่อที่ไกลการสูญเสียรองแทบจะไม่คำนึงถึงเพราะมีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับการสูญเสียหลัก

จากการหาการสูญเสียหลักจะเห็นได้ว่า เป็นการหาความสุญเสียพลังงานในท่อตรงและไกลซึ่งมีผลอย่างมากต่อการนำไปใช้งานส่วนการสูญเสียรองจะเป็นการพิจารณา ท่อที่สั้น หรือโค้ง ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนอุปกรณ์ในระบบท่อเป็นหลัก โดยใช้สมการในการคำนวณหาการสูญเสียรอง คือ (พีรณัฐ,2563)

$$h_m = k\frac{v^2}{2g}$$

เมื่อ h_m = การสูญเสียรอง m

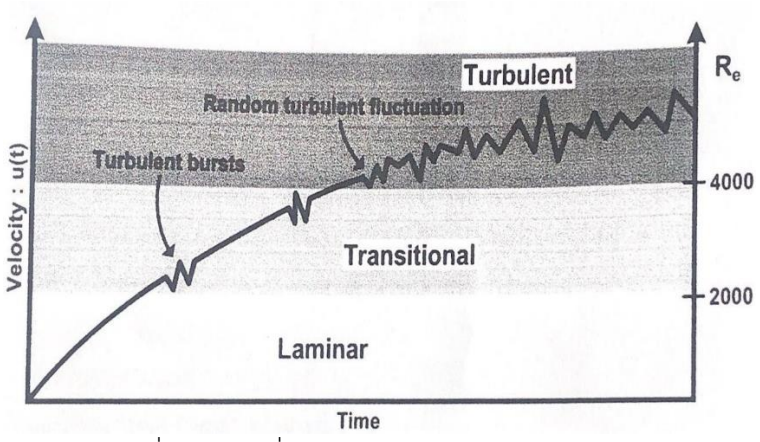
v = ความเร็วของของไหลในท่อ m/s

g = แรงโน้มถ่วงของโลก m/s^2

k = สัมประสิทธิ์การสูญเสีย (Loss Coefficient)ไม่มีหน่วย

การนำสมการดังกล่าวนี้ไปใช้ในการคำนวณหาการสูญเสียรองจะต้องเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์ การสูญเสียรอง (ค่า k) ให้ตรงตามลักษณะการเกิดการสูญเสียรอง ซึ่งมีหลายลักษณะ ได้แก่ การไหลผ่านทางเจ้าของท่อทางออกของท่อ ท่อเปลี่ยนขนาด ข้อต่อท่อ วาล์ว และการไหลผ่าน ท่อโค้ง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การเปลี่ยนแปลงลักษณะของการไหลของของไหลภายในท่อ



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงการไหลของของไหลในท่อ

(ที่มา : พีรณัฐ,2563)

จากภาพที่ 2 เป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะของการไหลของของไหลภายในท่อ ตามค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ ซึ่งจำแนกออกได้ 3 ชนิด ดังนี้ (พีรณัฐ,2563)

1 การไหลแบบราบเรียบ (Laminar Flow) คือ $N_R \leq 2000$ เป็นการไหลที่ชันของ ของไหลอนุภาคของของไหลเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงขนานกันอย่างสม่ำเสมอราบเรียบ

2 การไหลแบบเปลี่ยนแปลง (Transitional Flow) $2000 \leq N_R \leq 4000$ นั้นคือ ค่า N_R มากกว่า 2000 แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4000 เป็นการไหลปานกลาง ไม่ราบเรียบ แต่ก็ไม่ ถึงกับปั่นป่วนอนุภาคของของไหลไหลขึ้นลงบ้างเล็กน้อย

3 การไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent Flow) ค่า $N_L > 4000$ เป็นการไหลที่กระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบ อนุภาคของของไหลปั่นป่วนไปทุกทางตลอดการไหลไปตามท่อนั้น

เรย์โนลด์นัมเบอร์ (Reynold Number) (พีรณัฐ,2563)

$$N_R = \frac{Dv\rho}{\mu}$$

หรือ

$$N_R = \frac{Dv}{\upsilon}$$

เมื่อ

N_R	=	ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ (ไม่มีหน่วย)
D	=	เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ m
v	=	ความเร็วของการไหลในท่อ m/s
ρ	=	ความหนาแน่นของของไหล kg/m^3
μ	=	ความหนืดสัมบรูณ์ของของไหล $N.s/m^2$
υ	=	ความหนืดเปรียบเทียบ m^2/s

ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ที่คำนวณได้ จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงชนิดของการไหล โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้ (พีรณัฐ,2563)

$N_R \leq 2{,}000$ เป็นการไหลแบบเรียบ(Larminar Flow)

N_R 2,000-4,000 เป็นช่วงเปลี่ยนแปลงการไหลจากแบบราบเรียบเป็นปั่นป่วน (Transitional Flow)

N_R>4,000 เป็นการไหลแบบปั่นป่วน(Turbulent Flow)

แฟกเตอร์ของความเสียดทาน (Friction Factor) (พีรณัฐ,2563)

แฟกเตอร์ของความเสียดทาน เป็นตัวแปรที่สำคัญประการหนึ่งของการสูญเสียหลัก การหาค่าแฟกเตอร์ของความเสียดทานจะขึ้นอยู่กับชนิดของการไหลว่าเป็นการไหลแบบราบเรียบ หรือแบบปั่นป่วน โดยมีวิธีการหาที่แตกต่างกันออกไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

แฟกเตอร์ของความเสียดทานสำหรับการไหลแบบราบเรียบ (พีรณัฐ,2563)

กรณีที่เป็นการไหลแบบราบเรียบ (Laminar Flow) สามารถหาแฟกเตอร์ของความเสียดทานได้จากสมการดังนี้

แฟกเตอร์ของความเสียดทานสำหรับการไหลแบบปั่นป่วน (พีรณัฐ,2563)

กรณีที่เป็นการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent Flow) จะไม่มีสมการในการ หาแฟกเตอร์ของความเสียดทานที่แน่นอน แต่จะสามารถหาแฟกเตอร์ของความเสียดทานได้จากกราฟที่มีชื่อเรียกว่า “แผนภาพของ Moody" (Moody Chart) ซึ่งในการอ่านกราฟจะต้องใช้ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์ และค่าความขรุขระสัมพัทธ์ หรือค่า εD ของท่อ มาเป็นองค์ประกอบในการอ่าน โดยที่ค่าเรย์โนลด์นัมเบอร์สามารถคำนวณหาได้ตามสมการที่ได้กล่าวไว้แล้ว ส่วนค่า εD สามารถ คำนวณได้โดยใช้ค่าความขรุขระ (ε)

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1 ใช้เหล็กกล่องนำมาเชื่อมเป็นโครงสร้างตามที่ออกแบบ

2 ติดตั้งล้อเลื่อนขนาด 5 นิ้ว จำนวน 4 ล้อ เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

3 ใช้ท่อ PVC ขนาด 0.5 นิ้วและ 0.75 นิ้วต่อเข้าระบบการทำงานตามแบบ

4 ติดตั้งวาล์วปิด-เปิด จำนวน 11 ตัว ไว้ตามแบบ

5 เจาะรูสำหรับวัดแรงดันของท่อ 32 จุดแต่ละจุดตามแบบ

6 ติดตั้งมาตรวัดระดับแรงดันน้ำในท่อตามแบบ

7 ติดตั้งถังพลาสติกขนาด 20 ลิตร ด้านล่างไว้ตามแบบ

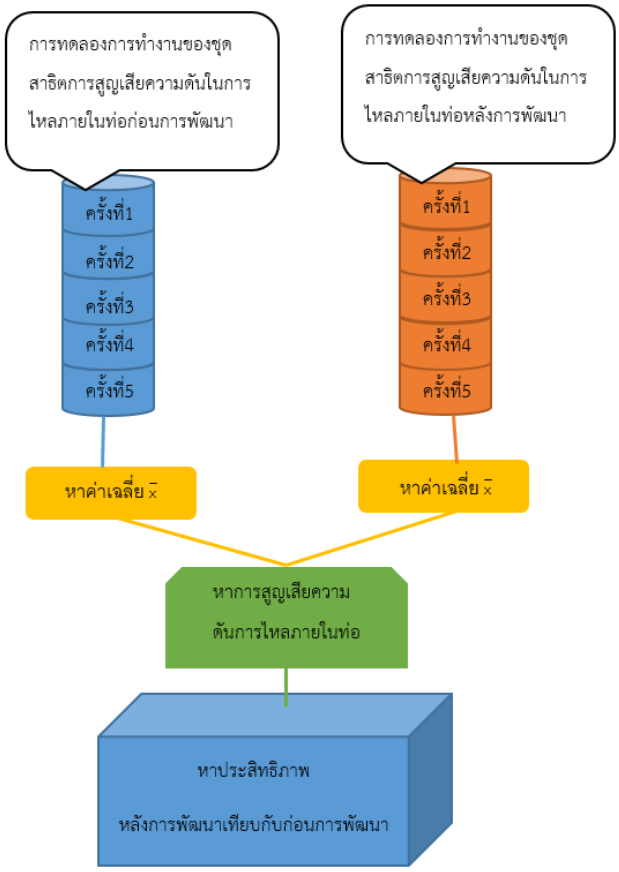
8 ติดตั้งปั๊มน้ำขนาดไม่ต่ำกว่า 0.5 hp 220 v ที่ด้านล่างของแผงและทำการต่อ เข้ากับระบบที่ด้านบนตามแบบ

2) สมมุติฐาน

1. เพื่อพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่อ
2. เพื่อพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่อมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
3. เพื่อความพึงพอใจต่อชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่ออยู่ในระดับมาก

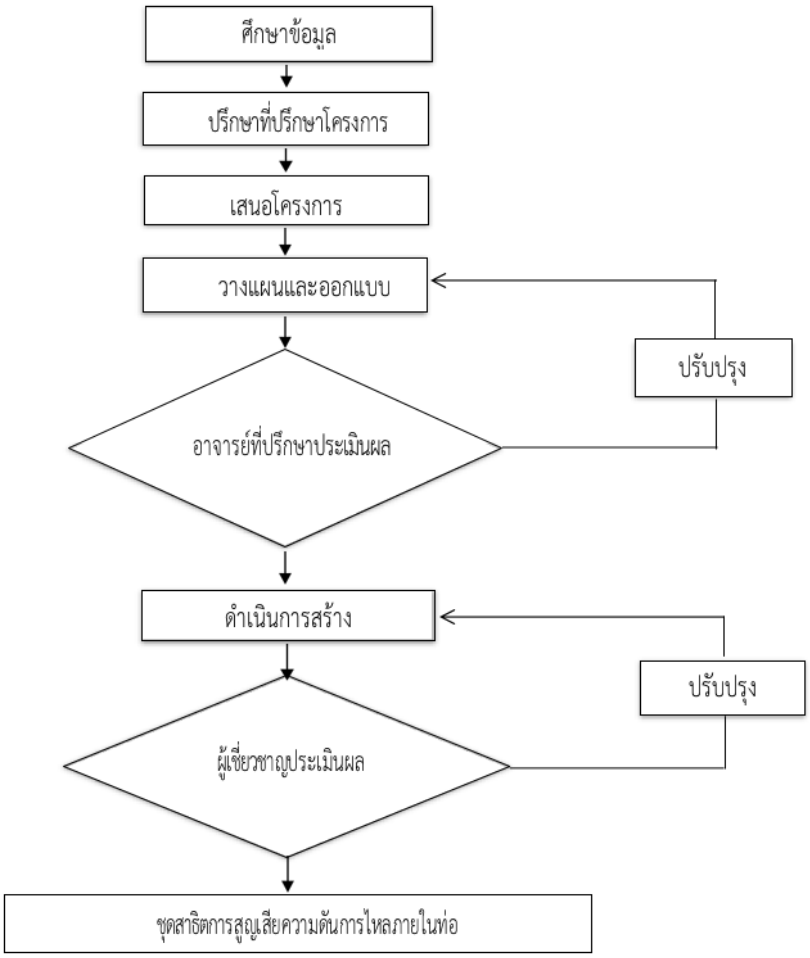
3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองใช้ชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่อ
2. ปรับความเร็วของน้ำโดยใช้การเครื่องมือวัดมาตรฐาน
3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ

การจัดทำการพัฒนาชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่อ มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ กลุ่มครูและนักเรียน-นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อเป็นแบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ (ผศ.สมนึก,2547)

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 ค่าเฉลี่ย($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บผลในการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยตามหลักการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ค่าพิสัยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสมรรถนะของชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ

ปริมาณการไหลของน้ำต่อเวลา จากการใช้ชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อก่อนการพัฒนากับชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อหลังการพัฒนา

การหาค่าเฉลี่ย (ผศ.สมนึก,2547)

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ

$\sum_x$ คือ ผลรวมของการทำงานของชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อทั้งหมด

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ผศ.สมนึก,2547)

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

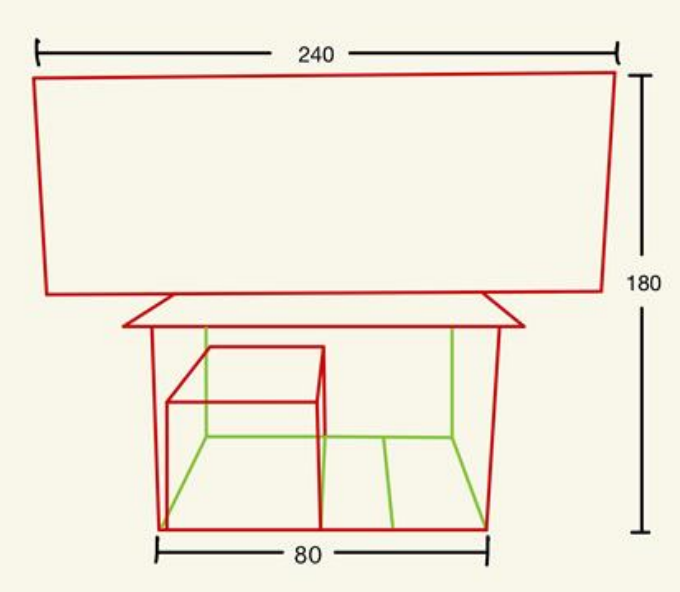
เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3...,n)

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4 แสดงโครงสร้าง



ภาพที่ 5 โครงสร้างชุดสาธิต

(ที่มา : ถิรวัฒน์,2567)

ภาพที่ 6 แผงชุดสาธิต

(ที่มา : ถิรวัฒน์,2567)

ภาพที่ 7 ปั๊มน้ำและระบบไฟ

(ที่มา : ถิรวัฒน์,2567)

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการทำงานของชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อก่อนการพัฒนา

ครั้งที่	v (Litre)	t (s)	ระดับน้ำในมาโนมิเตอร์		H_f (H_2-H_1)(m)
			ด้านซ้าย	ด้านขวา	
1	10	12.74	25.5	92	66.5(0.665)
2	10	12.20	20	83	63(0.63)
3	10	11.15	17.5	80	62.5(0.625)
4	10	10.85	15.5	76.5	61(0.61)
5	10	9.69	14	78	64(0.64)

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการทำงานของชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อหลังการพัฒนา

ครั้งที่	v (Litre)	t (s)	ระดับน้ำในมาโนมิเตอร์		H_f (H_2-H_1)(m)
			ด้านซ้าย	ด้านขวา	
1	10	21.94	57	69	12(0.12)
2	10	21.27	12	26	14(0.14)
3	10	20.76	53	65	12(0.12)
4	10	21.16	40	54	14(0.14)
5	10	20.67	49	63	14(0.14)

ตารางที่ 3 ผลการคำนวณชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ

ครั้งที่	ระดับน้ำในมาโนมิเตอร์		ค่าการสูญเสียหลัก (h_f) จากผลการ ทดลอง $\Delta h = H_2 - H_1$	ค่าการสูญเสียหลัก (h_f) จากผลการคำนวณ $h_f = f\frac{L}{D}\frac{v^2}{2g}$	การเปรียบเทียบผลการทดลองกับจากผลการคำนวณ $\Delta h - h_f$
	ด้านซ้าย Cm H_1	ด้านขวา Cm H_2			
1	57	69	0.12	0.194	-0.074
2	12	26	0.14	0.194	-0.054
3	53	65	0.12	0.194	-0.074
4	40	54	0.14	0.194	-0.054
5	49	63	0.14	0.194	-0.054
ค่าเฉลี่ยการทดลอง			0.132	0.194	-0.31
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์			68.04%		

สรุปได้ว่าค่าความสูญเสียหลังจากการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.132 และค่าความสูญเสียหลักจากการคำนวณมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.194 เมื่อนำค่าที่ได้มาคิดเป็นเปอร์เซ็นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 68.04%

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบชิ้นงานชุดสาธิต	4.2	0.83	มาก
2. ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน	4.6	0.54	มากที่สุด
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.6	0.54	มากที่สุด
4. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.0	1	มาก
5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.4	1.34	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.36	0.77	มาก

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่าความพึงพอใจของชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อภาพรวมอยู่ในระดับมาก($\bar{x}$=4.36,S.D.=0.77)เมื่อพิจารณาภายในพบว่า การจัดเรียงอุปกรณ์ชุดสาธิตมีความพึงพอใจมากที่สุด($\bar{x}$ = 4.6,S.D.=0.54) วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมี ความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.6,S.D.=0.54) สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอมาก ($\bar{x}$= 4.4,S.D.=1.34)การออกแบบชิ้นงานชุดสาธิตมีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.2,S.D.=0.83) ความแข็งแรงของชิ้นงานมีความ
พึงพอใจมาก ($\bar{x}$= 4.0,S.D.=1)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. สามารถสาธิตการทดลองการสูญเสียหลักได้	4.80	0.44	มากที่สุด
2. สามารถสาธิตการทดลองความขรุขระของท่อได้	4.80	0.44	มากที่สุด
3. สามารถสาธิตการทดลองการสูญเสียรองได้	4.80	0.44	มากที่สุด
4. สามารถสาธิตลักษณะการไหลแบบราบเรียบได้	4.80	0.44	มากที่สุด
5. สามารถสาธิตลักษณะการไหลแบบปั่นป่วนได้	4.80	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.80	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่าความพึงพอใจของชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.8,S.D.= 0.40)สามารถสาธิตการทดลองการสูญเสียหลักได้มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.8,S.D.=0.44) สามารถสาธิตการทดลองความขรุขระของท่อได้มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.8,S.D.=0.44สามารถสาธิตการทดลองการสูญเสียรองได้มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.8,S.D.=0.44) มี

สามารถสาธิตลักษณะการไหลแบบราบเรียบได้มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.8,S.D.=0.44) สามารถสาธิตลักษณะการไหลแบบปั่นป่วนได้มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.8,S.D.=0.44) ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานและออกแบบชุดสาธิตการสูญเสียความดันการไหลภายในท่อ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.36	0.77	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.80	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.58	0.31	มากที่สุด

จากตารางที่ 4

2.5 การนำไปใช้

ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับครูผู้สอนรายวิชางานทดลองเครื่องกล นำไปใช้กับนักเรียน-นักศึกษาที่เรียนในรายวิชางานทดลองเครื่องกลโดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 5 รายเพื่อทำการทดลองในขั้นต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่อพบว่า ความพึงพอใจทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.58,S.D.=0.31)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ประสิทธิภาพของชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.132 และค่าความสูญเสียหลักจากการคำนวณมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.194 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 68.04% สอดคล้องกับ กิตติชัย มิ่งมิตร.(2565).ได้ทำวิจัยเรื่องชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อพบว่าประสิทธิภาพชุดสาธิตชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่อความพึงพอใจด้านการออกแบบชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่อ มีความพึงพอใจใน ระดับมากค่าเฉลี่ย 4.36 และด้านการใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) สำหรับครูผู้สอนก่อนนำชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลภายในท่อควรศึกษาวิธีใช้ให้ละเอียด

2) ควรปรับการต่อท่อหรือการติดกาวให้มีความสวยงามมากกว่านี้

3) เพิ่มสัญลักษณ์ทิศทางการไหลของน้ำ

2.8 เอกสารอ้างอิง

กาญจนา จันทร์ประเสริฐ.(2564)**ชุดทดลองสมการความต่อเนื่องและของไหลในท่อโดยหลักการของแบร์นูลลี**.วารสาร พัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี.

กิตติชัย มิ่งมิตร.(2565) **ชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อ**.สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ สถาบันการอาชีวะศึกษาภาคเหนือ 3 พิษณุโลก.

ธนสิทธิ์ พรหมพิงค์.(2561)**สื่อประกอบการสอนวิชาปฏิบัติการกลศาสตร์ของของไหล**.ภาควิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ศรีราชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ชลบุรี.

ปนัยเทพ พงศ์เจริญพิทย์.(2564)**การไหลแบบปั่นป่วนในการจำลองพฤติกรรมการไหล**.ภาควิชาวิศวกรรมโยธาคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ.

พีรณัฐ พีระสิทธิ์.(2563)**งานทดลองเครื่องกล**.ถ.มหรรณพ เสาชิงช้า พระนคร กรุงเทพฯ.

สุนทร สุทธิบาก.(2558)**กลศาสตร์ของไหล**.คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อุดรธานี.

สมนึก ภัททิยธนี.(2562)**การวัดผลการศึกษา**.ประสานการพิมพ์ พิมพ์ครั้งที่ 12 กาฬสินธุ์.

ชุดสาธิตระบบเบรกลม

นายธนพนธ์ พุ่มกุหลาบ[1] นายสหรัฐ มุกเพ็ชร[2] รัตนะ พาขุนทด[3] เจต ถาวร[4]
Thanaphon Phumkulap[1] Saharat Mukphetr[2] Rattana Pakhuntod[3] Jet Thaworn[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายธนพนธ์ พุ่มกุหลาบ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : nice075@icloud.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นายสหรัฐ มุกเพ็ชร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: ballsaharat1234567890@gmail.com

[3]นายรัตนะ พาขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : kengipt08@hotmail.com

[4]นายเจต ถาวร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : redclub145@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ครูและนักเรียน-นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างชุดสาธิตระบบเบรกลม
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตระบบเบรกลม
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตระบบเบรกลม

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดทำชุดสาธิตระบบเบรกลมให้ครูและนักเรียน-นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย เพื่อให้สื่อการเรียนการสอนรายวิชางานเครื่องล่างยานยนต์เกี่ยวกับระบบเบรก มีประสิทธิภาพมากขึ้น นำไปใช้ในสื่อการเรียนการสอนทางทฤษฎี เพื่อให้นักเรียน-นักศึกษา เข้าใจทางทฤษฎีอย่างเต็มประสิทธิภาพ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

จากสถานการในปัจจุบัน เทคโนโลยีมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วและได้มีการพัฒนาเกี่ยวกับรถบรรทุก เช่น รถหกล้อรถสิบล้อรถทัวร์ เป็นต้น ความปลอดภัยของพนักงานขับรถบรรทุกเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญมาก สำหรับธุรกิจด้านการขนส่งและกระจายสินค้า ไม่สำคัญเพียงแต่ด้านสุขภาพและขวัญกำลังใจของพนักงานขับรถเพียงเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบถึงด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น เวลาในการขนส่งสินค้าที่อาจล่าช้า การจราจรที่แออัดมากขึ้น และการเพิ่มขึ้นของต้นทุนของการขนส่ง รวมถึงผู้อื่นที่เกี่ยวข้องอีกด้วย การเห็นความสำคัญของความปลอดภัยนั้นควรเริ่มที่การมีกิจกรรมหรือหลักการพัฒนาวิธีการขับรถที่ดีและดูแลรักษารถบรรทุกให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่าจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยได้อย่างยั่งยืน รวมถึงสามารถลดต้นทุนการดำเนินงานด้ายขนส่งกระจายสินค้าได้อีกด้วย เพื่อสามารถจัดส่งสินค้าถึงมือลูกค้าได้อย่างครบถ้วนทันเวลา และมีความปลอดภัยทั้งในตัวสินค้าและผู้ขับรถขนส่ง โดยประสิทธิภาพนั้นอาจประเมินได้จากการใช้เชื้อเพลิงต่อระยะทางที่เหมาะสม เวลาการขนส่งที่ทันต่อเวลา ใช้เส้นทางการขนส่งที่สั้นและปลอดภัย รวมถึงสามารถจัดส่งสินค้าได้ถูกสถานที่ตามที่ลูกค้ากำหนด ยิ่งกว่านั้นประสิทธิภาพของการขนส่งสินค้ายังรวมถึงการบำรุงรักษารถบรรทุกสินค้าที่ดี พร้อมที่จะถูกใช้งานได้ตลอดเวลาด้วยต้นทุนที่ต่ำอย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นหน้าที่เบื้องต้นของพนักงานขับรถบรรทุกที่ต้องใส่ใจ และถือเป็นภาระกิจสำคัญในการทำงานอยู่ตลอดเวลา เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้ โดยส่วนมากยังขาดความรู้เรื่องการทำงานของระบบเบรกลม

ซึ่งในสาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย มีรายวิชางานเครื่องล่างยานยนต์เกี่ยวกับระบบเบรก เพื่อให้สื่อการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้วิจัยจึงจัดทำชุดสาธิตระบบเบรกลมนี้ขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจทางทฤษฎีได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยจึงได้คิดค้นชุดสาธิตระบบเบรกลม เพื่อให้ทุกคนเข้าใจในการทำงานของระบบเบรกลม โดยลักษณะของชุดสาธิตนั้น จะเป็นแท่นหมุนล้อรถแบบจำลองโดยใช้มอเตอร์ในการหมุนล้อ ระบบการเบรกนั้นใช้ถังลมเล็ก 1 ถัง สำหรับการสาธิต จ่ายลมไปที่จิ๊ฟฟี่เบรก(เท้าเหยียบ) ขณะเหยียบเบรกลมจะถูกดันไปยังหม้อลมเบรกแล้วน้ำมันเบรกจะมีแรงในการดันลูกสูบเบรกดีมากขึ้น ทำให้รถบรรทุกของหนักมีสมรรถนะในการเบรกและมีความมั่นใจในการขับขี่อย่างปลอดภัย

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ชุดสาธิตระบบเบรกลม คือ การรวบรวมสื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนที่วางไว้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน ชุดสาธิตเป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูป เพื่อให้ผู้สอนใช้ในการสอน โดยผู้สอนไม่ต้องเตรียมสื่ออื่นๆ หรือวางแผนการสอนใหม่ ภายในชุดสาธิตจะมีสื่อแนะนำวิธีการสอนพร้อมที่จะให้ผู้สอนนำไปใช้ในการสอนได้ทันที โดยไม่มีข้อยุ่งยากใดเพียงแต่ผู้สอนพิจารณาว่าจุดมุ่งหมายของชุดสาธิต ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนสามารถนำชุดสาธิตไปใช้

ภาพที่ 1 ชุดสาธิตระบบเบรกลม

(ที่มา : ธนพนธ์ , 2567)

หม้อลมเบรกแบบสุญญากาศ (Vacuum brake booster) เป็นอุปกรณ์ช่วยเพิ่มแรงกด ให้กับขาของเราให้มีแรงกดมากขึ้น ออกแรงเหยียบน้อยลง โดยภายในจะเป็นชุดสุญญากาศ ต่อแรงลมดูดมาจาก เช่นในรถเครื่องยนต์เบนซิน จะต่อมาจากท่อร่วมไอดี หลังลิ้นปีกผีเสื้อในบริเวณนี้ในรอบต่ำ ที่ลิ้นปีกผีเสื้อยังเปิดไม่สุด แรงดูดของลูกสูบจะทำให้เกิดแรงดูดสุญญากาศสูงมาก แต่ในรอบเครื่องสูงๆแรงดูดจะน้อยลง หม้อลมนั้นจึงจำเป็นต้องมีขนาดใหญ่ เพื่อเก็บสะสมแรงดูดสุญญากาศไว้ให้มากๆ เพื่อไว้ใช้ในตอนเบรกที่รอบสูงๆ และการเบรกติดต่อกันหลายๆ ครั้ง ส่วนในเครื่องยนต์ดีเซลมักจะต่อมาจาก ปั๊มสุญญากาศแบบอิสระ หรือต่อพ่วงจากปั๊มลมหลังตูดไดร์ชาร์จอีกที (ที่มา : https://lcs-online.com)

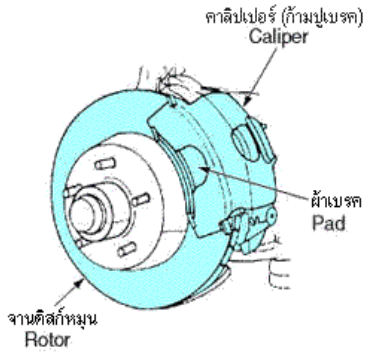
ภาพที่ 2 แสดงหม้อลมเบรกแบบลมดูด

(ที่มา : https://car789.net/view)

ภาพที่ 3 แสดงหม้อลมเบรกแบบลมดัน

(ที่มา : https://www.facebook.com)

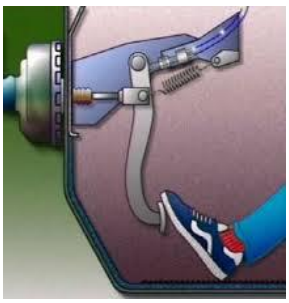
ดิสเบรก (Disc Brake) (ที่มา : https://www.nikoyobrake.com) ชุดดิสเบรก ประกอบด้วย แผ่นจานดิส ติดตั้งลงบนแกนเพลาล้อ เมื่อรถเคลื่อนที่ แผ่นจานดิส จะหมุนไปพร้อมล้อ จากนั้นจะมีอุปกรณ์ที่เราเรียกว่า คาลิปเปอร์ (Caliper) ที่เรียกกันทั่วไปว่า “ก้ามปูเบรก” สำหรับตัวคาลิปเปอร์ จะติดตั้งโดย ครอบลงไปบนจานดิส (ไม่หมุนไปพร้อมล้อ) ภายในคาลิปเปอร์ มีการติดตั้งผ้าเบรกประกอบอยู่ทางด้านซ้าย และขวาของจานดิส และจะมีลูกปั๊มน้ำมันเบรกติดตั้งอยู่ด้วย ซึ่งท่อน้ำมันเบรก ก็จะติดตั้งเชื่อมต่อกับลูกปั๊มเบรกนี้ เมื่อใดที่มีการเหยียบเบรก ลูกปั๊มเบรก ก็จะดันให้ผ้าเบรก เลื่อนเข้าไปเสียดทาน กับแผ่นจานดิส เพื่อให้เกิดความฝืด



ภาพที่ 4 แสดงส่วนประกอบของดิสเบรก

(ที่มา : https://www.techniccar.com)

แป้นเบรก (Brake Pedal) (ที่มา : https://www.techniccar.com) หรือขาเบรก เป็นอุปกรณ์ที่ติดอยู่ในรถ ทำหน้าที่คล้ายคานกด รับแรงกดมาจากขา (เท้า) ของผู้ขับขี่ เมื่อเหยียบเบรก ขาเบรกก็จะไปกดสากเบรก ที่สามารถปรับตั้งให้เบรกสูง หรือต่ำได้ ให้เข้าไปกดชุดดันในหม้อลมเบรก



ภาพที่ 5 แสดงแป้นเบรก

(ที่มา : https://www.techniccar.com)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธงธวัช ทองนาค (2561 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องระบบวัดแรงเบรกสำหรับรถจักรยานยนต์ พบว่า โครงงานฉบับนี้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาและสร้างอุปกรณ์ในการวัดแรงกดในการจับเบรกจาก เซนเซอร์ที่ติดตั้งบริเวณปลายนิ้วมือพร้อมยังสร้างอุปกรณ์ที่ใช้วัดแรงดันน้ำมันในสายเบรก โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมในการใช้เบรกของผู้ขับขี่ และเพื่อลดปัญหาการเกิดอุบัติเหตุจาก การใช้งานรถจักรยานยนต์

จึงพัฒนาและประยุกต์ใช้กับการออกแบบอุปกรณ์วัดแรงดันน้ำมันเบรก โดยใช้เซนเซอร์ความดันและอุปกรณ์วัดแรงกดที่นิ้วโดยใช้เซนเซอร์แรงกด และได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ GPS เพื่อการเปรียบเทียบผลการทดสอบ โดยการ ทดสอบจะแบ่งเป็น 2 แบบ ได้แก่การใช้เบรกเพื่อให้รถชะลอจนหยุดนิ่ง และการใช้เบรกแบบ กะทันหันในสถานการณ์ฉุกเฉิน โดยใช้ผู้ทดสอบชาย 3 คน ผลการทดสอบพบการใช้งานเบรกของผู้ ทดสอบแต่ละคนมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด สรุปได้ว่าอุปกรณ์ทั้งสองชนิดสามารถแสดงพฤติกรรมของผู้ขับขี่คนนั้นๆได้ โดยสามารถระบุช่วงต่างๆ ของการใช้งานเบรกได้โดยที่ผู้ขับขี่อาจไม่ได้ รับทราบว่าตนเองมีพฤติกรรมดังกล่าว และสามารถปรับแก้เพื่อความปลอดภัยจากการใช้งาน รถจักรยานยนต์ต่อไป

บัญชา สถาปิตานนท์ (2561 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องระบบเบรก พบว่าการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ 2) เพื่อศึกษาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว จำนวน 14 คน ที่กำลังเรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ระบบเบรกที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สถิติทดสอบค่าที (t-test dependent) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)ผลการวิจัยพบว่า

1.ผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ปรากฏว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.ผลการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่า โดยภาพรวมคะแนนทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนอยู่ในระดับดี

3.ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์พบว่า โดยภาพรวม มีความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

เกียรติชัย รักษาชาติ (2562 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการจำลองความเค้นอันเนื่องมาจากอุณหภูมิของจานเบรกรถยนต์ พบว่าการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทางไฟไนต์เอลิเมนต์ ในการวิเคราะห์ประกอบด้วยการกระจายอุณหภูมิ การกระจายความเค้นแบบฟอนมิสเซส และการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง โดยมีลักษณะของปัญหาที่ทำการวิเคราะห์คือ จานเบรกจะสามารถทนรับความเค้นอันเนื่องมาจาก อุณหภูมิขณะรถยนต์เบรก

จากระดับความเร็ว160 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จนกระทั่งหยุดนิ่งด้วยความหน่วง 9.3 เมตรต่อวินาที ได้หรือไม่ ผลจากการวิเคราะห์พบว่าเกิดอุณหภูมิสูงสุดบนจานเบรกเท่ากับ 262.7 องศาเซลเซียส ตรงบริเวณหน้าสัมผัส ผลจากการวิเคราะห์การกระจายตัวของความเค้น พบว่าความเค้นเนื่องจากอุณหภูมิมีค่าสูงสุดตรงตำแหน่งบริเวณส่วนขอบของผิวขัดสีจานเบรก โดยมีความเค้นสูงสุดเท่ากับ 4.749x10 ปาสคาล เมื่อตรวจสอบด้วยทฤษฎีของคูลอมบ์-โมร์ พบว่ามีความเสียหายเกิดขึ้นบริเวณจุดดังกล่าวและส่วนปลายของครีบยาว ผลจากการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า การเบรกจากความเร็วสูงสู่จุดหยุดนิ่งโดยทันที่สามารถสร้างความเสียหายต่อจานเบรกได้

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1 ใช้เหล็กกล่องนำมาเชื่อมเป็นโครงสร้างตามที่ออกแบบ

2 ติดตั้งล้อเลื่อนขนาด 5 นิ้ว จำนวน 4 ล้อ เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

3 ติดตั้งจานดิสเบรกจำนวน 2 อันตามที่ออกแบบ

4 ติดตั้งหม้อลมเบรกแบบลมดูดและแบบลมดันตามที่ออกแบบ

5 ติดตั้งแป้นเหยียบเบรก 2 ข้างตามที่ออกแบบ

6 ติดตั้งมอเตอร์ขนาด 1/3 hp 220v ที่ด้านล่างของจานดิสเบรกตามที่ออกแบบ

7 ติดตั้งถังเก็บลมขนาด 25 ลิตรและถังพักลมเบรก 6 ล้อลูกสั้น 1 ถัง ตามที่ออกแบบ

8 ติดตั้งมู่เลย์หน้ากว้าง 3 นิ้ว 2ร่อง 1 อัน ,หน้ากว้าง 4 นิ้ว 3ร่อง 1 อัน ,หน้ากว้าง 9 นิ้ว 1ร่อง 1 อัน และแปลงมู่เลย์หน้ารถไถหน้ากว้าง 4 นิ้ว 2 อันเข้ากับจานดิสเบรกตามที่ออกแบบ

9 ติดตั้งสายพาน 60นิ้ว ร่องA จำนวน 2 เส้น ,53นิ้ว ร่องA จำนวน 1 เส้นและ 82นิ้ว ร่องB จำนวน 1 เส้น เข้ากับมู่เลย์ตามที่ออกแบบ

10 เดินแป๊บทองขนาด 2 หุน 2.5 หุน และ 3 หุนเข้ากับจุดต่างๆตามที่ออกแบบ

11 ติดตั้งไม้อัดและกระดานไวท์บอร์ด 90x120 ซม. เข้ากับชิ้นงานเพื่อความเรียบร้อย

2) สมมุติฐาน

1.ชุดสาธิตระบบเบรกลมมีคุณภาพตามเกณฑ์กำหนด

2.ประสิทธิภาพของชุดสาธิตระบบเบรกลมอยู่ในระดับมาก

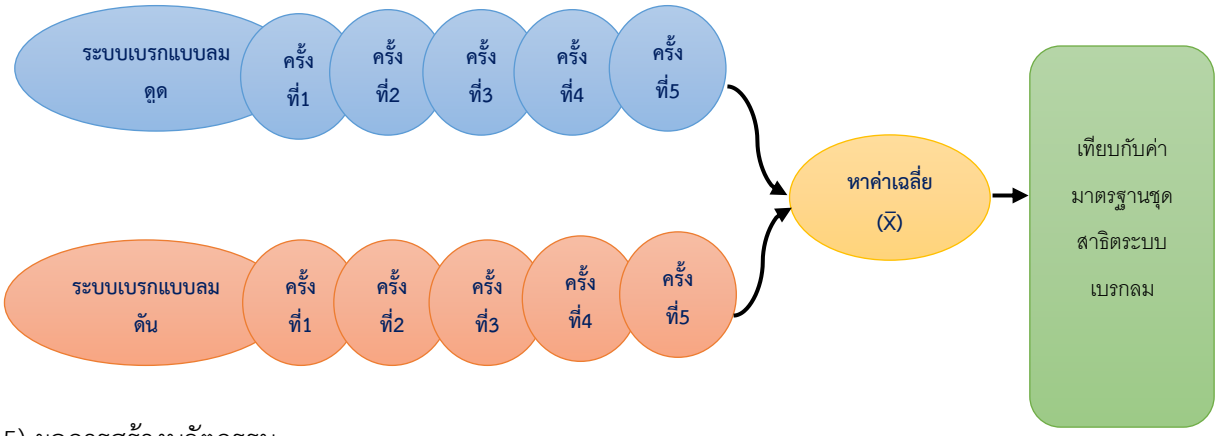
3.ความพึงพอใจที่มีต่อชุดสาธิตระบบเบรกลมอยู่ในระดับมาก

3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้ชุดสาธิตระบบเบรกลม

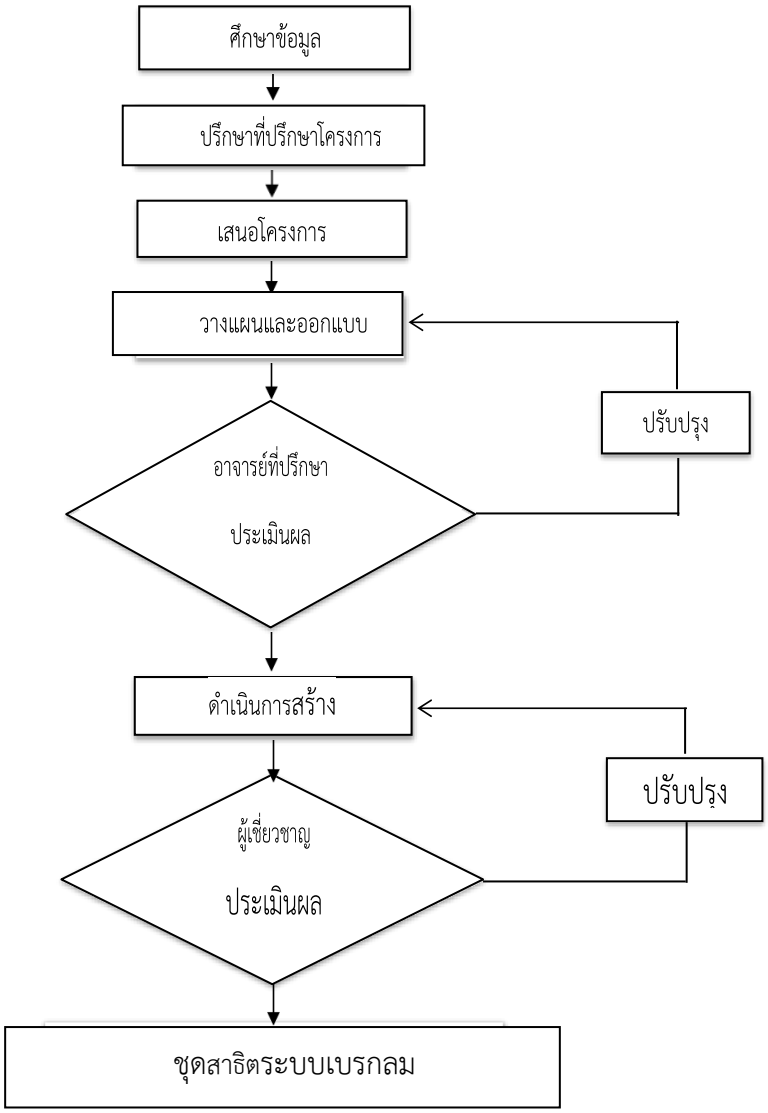
2. หาผลการทดลองการหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดสาธิตระบบเบรกลม

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง



5) ผลการสร้างนวัตกรรม

การจัดทำชุดสาธิตระบบเบรกลม มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



ภาพที่ - แสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ กลุ่มนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดสาธิตระบบเบรกลมเป็นแบบกำหนดตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ (ที่มา https://www.thetsis.com)

ค่าอยู่ระหว่าง	4.50	ถึง	5.00	หมายถึง	ดีมาก
ค่าอยู่ระหว่าง	3.50	ถึง	4.49	หมายถึง	ดี
ค่าอยู่ระหว่าง	2.50	ถึง	3.49	หมายถึง	พอใช้
ค่าอยู่ระหว่าง	1.50	ถึง	2.49	หมายถึง	ควรปรับปรุง
ค่าอยู่ระหว่าง	1.00	ถึง	1.49	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ได้นำผลจากแบบประเมินคุณภาพแสดงจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าเฉลี่ย (ที่มา https://greedisgoods.com)

$$\bar{X} = \frac{\sum_X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของชุดสาธิตระบบเบรกลม

$\sum_X$ คือ ผลรวมของการทำงานของชุดสาธิตระบบเบรกลม

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของชุดสาธิตระบบเบรกลม

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ที่มา https://www.questionpro.com)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

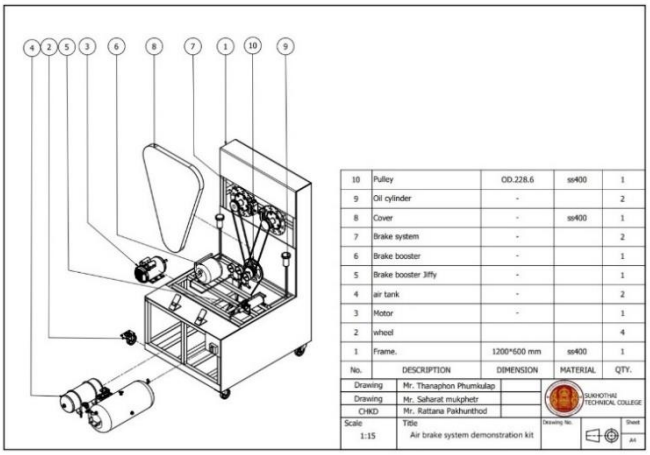
X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

4.เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน (ที่มา https://www.youtube.com)

คะแนนเฉลี่ยการประเมิน	ระดับการประเมิน
4.50 - 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 - 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 - 3.49	มีคุณภาพพอใช้
1.50 - 2.49	มีคุณภาพควรปรับปรุง
ต่ำกว่า 1.50	มีคุณภาพต้องปรับปรุง

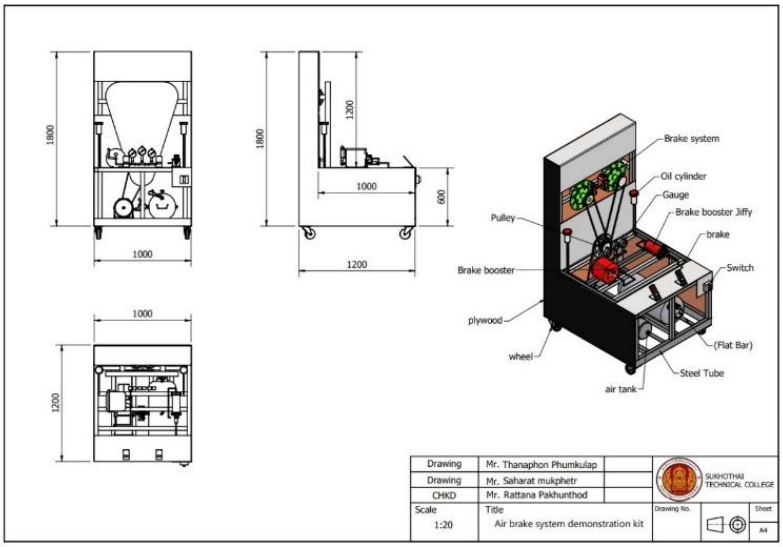
4) แสดงโครงสร้าง

4.1 แสดงโครงสร้างชุดสาธิตระบบเบรกลม



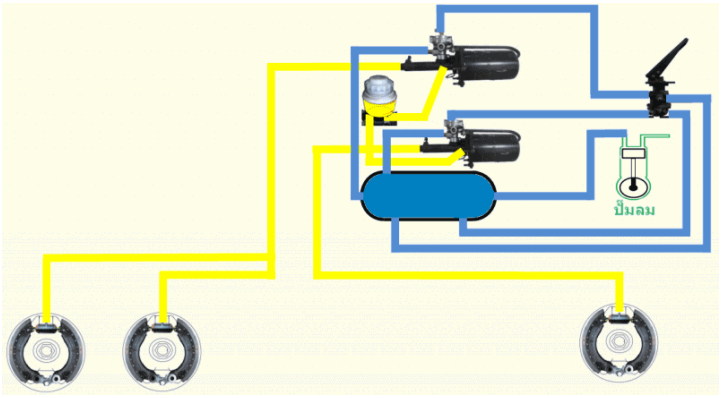
ภาพที่ 6 โครงสร้างชุดสาธิตระบบเบรกลม

(ที่มา : ธนพนธ์ , 2567)



ภาพที่ 7 โครงสร้างชุดสาธิตระบบเบรกลม

(ที่มา : ธนพนธ์ , 2567)



ภาพที่ 8 วงจรชุดสาธิตระบบเบรกลม

(ที่มา : https://pstgroupblog.wordpress.com)

ภาพที่ 9 โครงสร้างชุดสาธิตระบบเบรกลม

(ที่มา : ธนพนธ์ , 2567)

2.4 ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการทำงานของชุดสาธิตการสูญเสียความดันในการไหลผ่านท่อก่อนการพัฒนา

แรงดันน้ำมันเบรก	ทดลองครั้งที่					สรุปการทำงาน
	1	2	3	4	5	
เบรกแบบลมดูด ค่ามาตรฐาน 2.0 BAR ไม่เกิน 3.4 BAR	2.3 BAR	2.5 BAR	2.4 BAR	2.5 BAR	2.4 BAR	100%
เบรกแบบลมดัน ค่ามาตรฐาน 2.0 BAR ไม่เกิน 3.4 BAR	2.0 BAR	2.2 BAR	2.3 BAR	2.2 BAR	2.3 BAR	100%

*** ค่ามาตรฐานจากคู่มือหม้อลมเบรก**

ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดสาธิตระบบเบรกลม ค่ามาตรฐานอยู่ที่ 2.0 บาร์ ไม่เกิน 3.4 บาร์ พบว่าจากการทดลองทั้งหมด 5 ครั้งสรุปได้ว่าการทำงานอยู่ในค่ามาตรฐานทำให้ประสิทธิภาพการทำงาน 100%

ตางรางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจชุดสาธิตระบบเบรกลม ด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	เกณฑ์การประเมิน
1. การออกแบบชุดอุปกรณ์ มีความโดดเด่นน่าสนใจ	4.8	0.4	ดีมาก
2. โครงสร้างมีขนาดและรูปแบบที่เหมาะสม	4.6	0.5	ดีมาก
3. การออกแบบชุดอุปกรณ์ มีความทันสมัย	4.8	0.5	ดีมาก
4. ชุดอุปกรณ์ เป็นงานที่คิดประดิษฐ์จากการประยุกต์ขึ้นมา	4.6	0.5	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการออกแบบ	4.7	0.5	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจด้านการออกแบบภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.7,S.D = 0.5)เมื่อพิจารณาพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการออกแบบชุดอุปกรณ์มีความโดดเด่นน่าสนใจ และการออกแบบชุดอุปกรณ์มีความทันสมัยอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.8,S.D = 0.5) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจชุดสาธิตระบบเบรกลม ด้านความคงทน (ขนาด/รูปร่าง/รูปทรง)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	เกณฑ์การประเมิน
1. ชุดอุปกรณ์ มีขนาดและสัดส่วนที่เหมาะสม	4.2	0.5	ดี
2. ชุดอุปกรณ์ มีความคงทนต่อการใช้งาน	4.8	0.4	ดีมาก
3. รูปทรงของชุดอุปกรณ์ ผลิตได้สมบูรณ์	4.6	0.5	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านความคงทน	4.5	0.5	ดีมาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจด้านความคงทน ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาภายด้านความคงทน พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ ทุกอุปกรณ์มีความคงทนต่อการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.8,S.D = 0.4) รองลงมารูปทรงของอุปกรณ์ผลิตได้สมบูรณ์อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.6,S.D = 0.5) และชุดอุปกรณ์มีขนาดและสัดส่วนที่เหมาะสม อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.2,S.D = 0.5)

การประเมิน ชุดสาธิตระบบเบรกลม ผู้ทดลองใช้งานมีความพึงพอใจด้านความคงทน (ขนาด/รูปร่าง/รูปทรง) ชุดอุปกรณ์ มีความพึงพอใจด้านการออกแบบในหัวข้อที่2. ชุดอุปกรณ์ มีความคงทนต่อการใช้งาน อยู่ในระดับดีมาก

($\bar{X}$ = 4.5 , S.D = 0.5)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจชุดสาธิตระบบเบรกลมทุกด้าน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	เกณฑ์การประเมิน
1. ความสะดวกในการใช้ชุดสาธิต	4.6	0.5	ดี
2. ประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานด้านการเรียนการสอน	5	0	ดีมาก
3. ชุดสาธิตมีความปลอดภัยในการทำการทดสอบ	4.6	0.5	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.5	0.5	ดีมาก

จากตารางที่ 4 ผู้ทดลองใช้งานมีความพึงพอใจด้านการนำไปใช้งาน ชุดอุปกรณ์ มีความพึงพอใจด้านการออกแบบในหัวข้อที่2 ประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานด้านการเรียนการสอน อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 5 , S.D = 0)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้ที่มีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ ในจังหวัดสุโขทัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 5 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองใช้ชุดสาธิตระบบเบรกลมโดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์พบว่า ภาพรวมผู้ใช้งานมีความพึงพอใจค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้านมีค่าอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.6 , S.D.=0.4)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

2.6.1 ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดสาธิตระบบเบรกลม ค่ามาตรฐานอยู่ที่ 2.0 บาร์ ไม่เกิน 3.4 บาร์ พบว่าจากการทดลอง 5 ครั้งสรุปได้ว่าการทำงานอยู่ในค่ามาตรฐานทำให้ประสิทธิภาพการทำงาน 100%

สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธงธวัช ทองนาค(2561) ได้ค้นคว้างานวิจัยเรื่องระบบวัดแรงเบรกสำหรับรถจักรยานยนต์ พบว่า โครงงานฉบับนี้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาและสร้างอุปกรณ์ในการวัดแรงกดในการจับเบรกจาก เซนเซอร์ที่ติดตั้งบริเวณปลายนิ้วมือพร้อมยังสร้างอุปกรณ์ที่ใช้วัดแรงดันน้ำมันในสายเบรก คณะผู้จัดทำได้ทำการ พัฒนาบอร์ตไมโครคอนโทรสเลอร์ให้สามารถเก็บและบันทึกคาข้อมูลของแรงดันน้ำมันจากเซนเซอร์ ความดันและพฤติกรรมของนิ้วด้วยเซนเซอร์แรงกด แล้วใช้งานร่วมกันเพื่อเก็บข้อมูลและวิเคราะห์พฤติกรรมในการขับขี่ และได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ GPS เพื่อการเปรียบเทียบผลการทดสอบ

2.6.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสาธิตระบบเบรกลม ภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับดีมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ บัญชา สถาปิตานนท์(2561) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องระบบเบรก พบว่าการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ 2) เพื่อศึกษาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 สำหรับผู้สอนควรศึกษาวิธีใช้งานให้ละเอียดก่อนใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.7.2 ควรเพิ่มแบตเตอรี่เพื่อให้มีไฟฟ้าหมุนเวียนในระบบ

2.7.3 ควรลดขนาดโครงสร้างส่วนที่ไม่จำเป็นออกเพื่อลดน้ำหนักขอชิ้นงาน

2.8 เอกสารอ้างอิง

เกียรติชัย รักษาชาติ (2562) : **การจำลองความเค้นอันเนื่องมาจากอุณหภูมิของจานเบรกรถยนต์**

จำนง ถนอม (2532) : **ระบบเบรครถยนต์** สำนักพิมพ์ เจเนอรัลบุ๊คส์เซ็นเตอร์

ธงธวัช ทองนาค (2561) : **ระบบวัดแรงเบรกสำหรับรถจักรยานยนต์** (ที่มา : https://www.techniccar.com)

เธียรชัย บุณยะกุล ,ชาญวุฒิ พณิชีพ (2544) : **เบรกลมและแขวนล้อลม**สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

เธียรชัย บุณยะกุล (2530) : **เบรกไฮดรอลิก** สำนักพิมพ์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

นัฐพล จักรพรรดิ์ พงษ์นรินทร์ ภิญโญ, ยุทธิษเฐียร จันทร์ตา.**ชุดสาธิตระบบเบรกกำลังแบบใช้ลม.**ปริญญานิพนธ์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก

นัฐพล จักรพรรดิ์, พงษ์นรินทร์ ภิญโญ,ยุทธิษเฐียร จันทร์ตา **ชุดสาธิตระบบเบรกกำลังแบบใช้สุญญากาศ** ปริญญานิพนธ์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก

บัญชา สถาปิตานนท์ (2561) : **ระบบเบรก** หม้อลมเบรก (ที่มา : https://car789.net/view)

ประสานพงษ์ หาเรือนชีพ (2554) : **งานเครื่องล่างรถยนต์** สำนักพิม ซีเอ็ดยูเคชั่น

ชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม
ELECTRIC HYDRAULIC PRESS

รัชชานนท์ หน่อท้าว[1] วีรพัน โสภา[2] เจต ภาวร[3] วราพร หนูเมือง[4]
Rachanon Nortow[1] Wiraphan Sopha[2] Jet Thaworn[3] Waraporn NooMueang[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)
[1] รัชชานนท์ หน่อท้าว วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email: rujchanonaum4804@gmail.com
ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributor)
[2] วีรพัน โสภา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email: Wiraphan.sopha@gmail.com
[3]นายเจต ถาวร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email : redclub145@hotmail.com
[4]วราพร หนูเมือง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email : kengipt8@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

นำไปใช้ในสถานประกอบการ เช่น ร้านซ่อมมอเตอร์ไซค์ของชาวบ้านในชุมชน ตำบลบ้านด่าน อำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนาแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

การแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์ และวิธีการทำงานที่มีประโยชน์สำหรับธุรกิจ เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานในชีวิตประจำวันได้ ช่วยลดเวลาในการทำงานและได้แบ่งปันความรู้ให้กับช่างในชุมชนและชาวบ้านในชุมชนได้รู้ประโยชน์ในการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ (Hydraulic Press) เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตและซ่อมบำรุง ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการอัดและถอดประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยใช้แรงดันสูง เช่น การอัดลูกปืน การถอดสลักในเครื่องยนต์ และการขึ้นรูปชิ้นส่วนในกระบวนการผลิต เครื่องอัดไฮดรอลิกส์ทำงานตามหลักการของระบบไฮดรอลิกส์ ซึ่งใช้แรงดันของเหลวเพื่อสร้างแรงกดที่มีประสิทธิภาพสูง ส่งผลให้กระบวนการทำงานมีความรวดเร็วและแม่นยำ (ภัทราวุธ,2559)

ในปัจจุบัน เครื่องอัดไฮดรอลิกส์แบบดั้งเดิมที่ใช้การควบคุมด้วยคันโยกนั้นยังมีข้อจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะในด้านการปรับแรงดันและความเร็ว การใช้งานเครื่องอัดแบบนี้อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในกระบวนการผลิต ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานโดยรวม ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาระบบใหม่ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ดียิ่งขึ้น

การพัฒนาแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้ในการควบคุมแรงดันและความเร็ว สามารถเพิ่มความแม่นยำในการทำงาน ลดเวลาในการปฏิบัติงาน และเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานกับเครื่องอัดแบบคันโยก และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเพื่อพัฒนาเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในกระบวนการผลิต

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ความรู้เกี่ยวกับเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ แบบตั้งโต๊ะเป็นเครื่องมือขนาดเล็กและสะดวกซึ่งเหมาะกับการอัดวัตถุในระดับเบาถึงปานกลางในห้องปฏิบัติการขนาดเล็กหรือห้องปฏิบัติการ เครื่องจักรเหล่านี้มาพร้อมกับดีไซน์ประหยัดพื้นที่ในรูปแบบของโต๊ะ คุณสมบัตินี้ทำให้มีขนาดกะทัดรัดและใช้งานง่ายแม้ในพื้นที่ขนาดเล็กแม้ว่าแท่นพิมพ์แบบตั้งโต๊ะจะมีขนาดเล็กกว่า แต่ก็สามารถใช้แรงได้ไม่น้อยสำหรับงานต่างๆ เช่น การตอกหมุด และกระบวนการประกอบ ศูนย์การศึกษา และศูนย์วิจัย การออกแบบเครื่องอัดไฮดรอลิกส์สำหรับงานที่ต้องการการควบคุมที่แม่นยำ ซึ่งทำงานภายใต้ขีดจำกัดแรงปานกลาง

ภาพที่ 1 เครื่องอัดไฮดรอลิกส์
(ที่มา : https://www.tsinfa.com)

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หรือ ดี.ซี. มอเตอร์ (D.C. motor) ย่อมาจาก Direct Current Motor ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง มีโครงสร้างภายในแตกต่างจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่ง ประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ 2 ส่วน คือ ส่วนที่อยู่กับที่ หรือ stator ที่มีขดลวดสนาม (Field Coil) และส่วนที่เคลื่อนที่ หรือ rotor โดยในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย ขดลวดอาร์เมเจอร์ (Armature) และแปรงถ่าน (Brush)

ภาพที่ 2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
(ที่มา : https://www.nattakit.com)

อินเวอร์เตอร์แปลงไฟ ปัจจุบันอินเวอร์เตอร์ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย ใน ภาคอุตสาหกรรม อินเวอร์เตอร์ (inverter) หรือเรียกว่า เอซีไดร์ฟ (AC drives) คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับควบคุมความเร็วรอบ ของมอเตอร์เหนี่ยวนำหรือเอซีมอเตอร์

ภาพที่ 3 อินเวอร์เตอร์แปลงไฟ
(ที่มา : https://www.krungthepsolar.net/)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สนิท,ขวัญเมือง(2566) ได้ศึกษาชุดฝึกไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์วิจัยนี้จะได้ชุดฝึกไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและPLCที่มีคุณภาพเพื่อใช้สำหรับสอนนักศึกษา โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล จำนวนทั้งหมด 22คน เป็นกลุ่มตัวอย่างขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย การสร้างชุดฝึกไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและPLCการสร้างใบงานทดลอง การประเมินคุณภาพชุดฝึกและใบงานทดลอง การหาประสิทธิภาพชุดฝึกและใบงานทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ เครื่องมือที่ได้จากการวิจัยนี้ คือ ชุดฝึกไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและ PLC และใบงานทดลองสำหรับออกแบบและต่อวงจรไฮดรอลิกส์ ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะของชุดฝึกที่สร้างขึ้น 1 ชุด เป็นชุดที่มีจำนวน 2กระบอกสูบและสามารถควบคุมด้วยไฟฟ้าและPLC อุปกรณ์ทั้งหมดประกอบและติดตั้งไว้บนฐานที่มีล้อเลื่อนชุดฝึกมีขนาดเหมาะสมเคลื่อนย้ายได้สะดวก สามารถใช้งานได้จริงและครอบคลุมเนื้อหาด้านทักษะในรายวิชาที่สอน มีใบงานทดลอง 12ใบงาน ผลการประเมินคุณภาพชุดฝึกโดยผู้เชี่ยวชาญคุณภาพของชุดฝึกอยู่ในระดับดี($\bar{X}$= 4.21, SD= 0.18)คุณภาพการใช้งานอยู่ในระดับดีมาก($\bar{X}$= 4.54,SD= 0.18)และคุณภาพใบงานทดลองอยู่ในระดับดี($\bar{X}$= 4.30, SD= 0.24)และคุณภาพโดยรวมของชุดฝึกอยู่ในระดับดี($\bar{X}$= 4.35, SD= 0.17)

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1.เหล็กตัวซีขนาด 4 นิ้ว ความสูงจากฐานชิ้นงาน 122.5 เซนติเมตร ความกว้าง 60.2 เซนติเมตร

2.แม่แรงขนาด10ตัน

3.มอเตอร์ แรงดันไฟฟ้า (DC12v) กำลังไฟฟ้า (250w)

4.อินเวอร์เตอร์แปลงไฟ

5.เบรกเกอร์

6.สวิทช์ควบคุม

7.เกจวัดแรงดัน

2) สมมุติฐาน

1. เพื่อสร้างชุดแทนอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟาควบคุม

3. เพื่อความพึงพอใจต่อชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟาควคุมอยู่ในระดับมาก

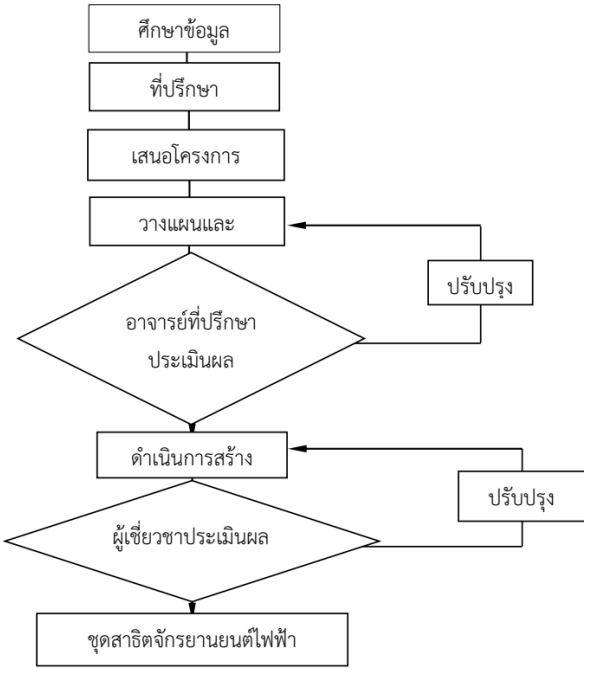
3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อก าหนดทางเทคนิค

1. ทดลองใช้ชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใชไฟฟ้าควบคุม

2. หาผลการทดลองการหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

การจัดชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควคุม มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ ร้านซ่อมมอเตอร์ไซค์ในชุมชนของชาวบ้านในชุมชน ตำบลบ้านด่านอำเภอบ้านด่านลานหอย จังหวัดสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมเป็นแบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ
(ที่มาhttps://www.thetsis.com)

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

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ได้นำผลจากแบบประเมินคุณภาพแสดงจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าเฉลี่ย (ที่มา https://greedisgoods.com)

$$\bar{X} = \frac{\sum_X}{N}$$

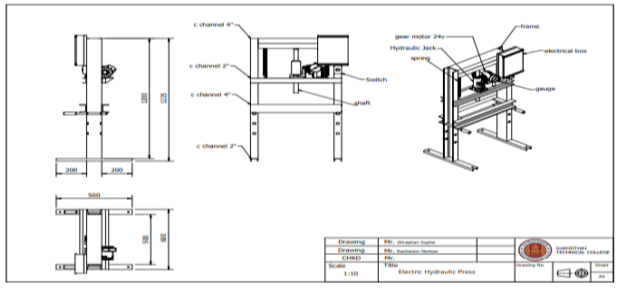
เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของชุดสาธิตระบบเบรกลม
$\sum_X$ คือ ผลรวมของการทำงานของชุดสาธิตระบบเบรกลม
N คือ จำนวนครั้งการทำงานของชุดสาธิตระบบเบรกลม

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ที่มา https://www.questionpro.com)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

4) แสดงโครงสร้าง



ภาพที่ 5 โครงสร้างชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม
(ที่มา : วีรพัน,2567)

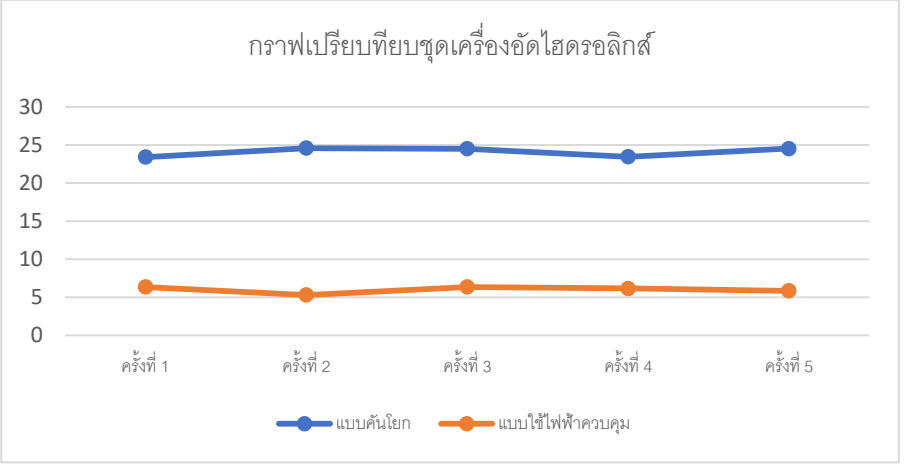
ภาพที่ 7 ชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม
(ที่มา : วีรพัน,2567)

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

เปรียบเทียบเวลาการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบคันโยกและชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม ที่ 3,000 PSI ทดลอง 5 ครั้ง ในการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์ ทั้ง 2 แบบ จากการทดลองการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์ได้ค่าการทดลองดังตาราง

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบคันโยกและแบบชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

ครั้งที่	แบบคันโยก	แบบใช้ไฟฟ้าควคุม
	เวลาในการทดลอง (S)	
1	23.40	6.36
2	24.59	5.31
3	24.50	6.36
4	23.45	6.16
5	24.52	5.86
รวมเวลา	120.46	30.05
ค่าเฉลี่ย	24.09	6.01
ประสิทธิภาพการทำงานที่ เร็วขึ้น	24.94	



กราฟที่ 1 การเปรียบเทียบชุดแท่นอัดไฮดรอลิคแบบคันโยกและชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

2.4.1 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานแบบคันโยกในตาราง

หาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร

สูตร $\text{Mean} = \frac{\sum x}{N}$

โดยที่

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูล

N แทน จำข้อมูลทั้งหมด

จะได้ $= \frac{120.46}{5}$

$= 24.09$

2.4.2 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยของเวลาในการทำงานแบบใช้ไฟฟ้าควบคุมในตาราง

หาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร

สูตร $\text{Mean} = \frac{\sum x}{N}$

โดยที่

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูล

N แทน จำข้อมูลทั้งหมด

จะได้ $= \frac{30.05}{5}$

$= 6.01$

2.4.3 การคำนวณหาประสิทธิการทำงานในตาราง

สูตร $\text{Mean} = \frac{\text{ค่าเฉลี่ยแบบมอเตอร์ควบคลุม}}{\text{ค่าเฉลี่ยแบบคันโยก}} \times 100$

จะได้ $= \frac{6.01}{24.09} \times 100$

$= 24.94$

2.4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่อง ชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบสอบถามตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 2 สร้างตารางบันทึกผลการทำงานและประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.4.5 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

2.4.1 ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

2.4.2 ออกแบบโครงสร้างชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

2.4.3 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

2.4.4 ดำเนินการสร้างชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

2.4.6 สร้างตารางบันทึกผลการทำงานและประสิทธิภาพ

2.4.1 นำชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

2.4.2 นำชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมไปทดลองการหาประสิทธิภาพด้านการอัด

2.4.3 บันทึกผลการหาประสิทธิภาพของมอเตอร์และแรงในการอัดลงในตาราง

2.4.4 บันทึกผลการหาประสิทธิภาพในการใช้งานชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมลงในตารางบันทึกผล

2.4.7 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมได้ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

2.4.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจในการปฏิบัติงานมากำหนดในการสร้างเครื่องมือ

2.4.2 พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือตามแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.4.3 นำเครื่องมือที่ได้พัฒนาต่อยอดแล้วเสนอที่ปรึกษาเพื่อขอควาคิดเห็นและตรวจสอบ ความถูกต้องของแบบคำถามเนื้อหาความถูกต้องของภาษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวิจัย

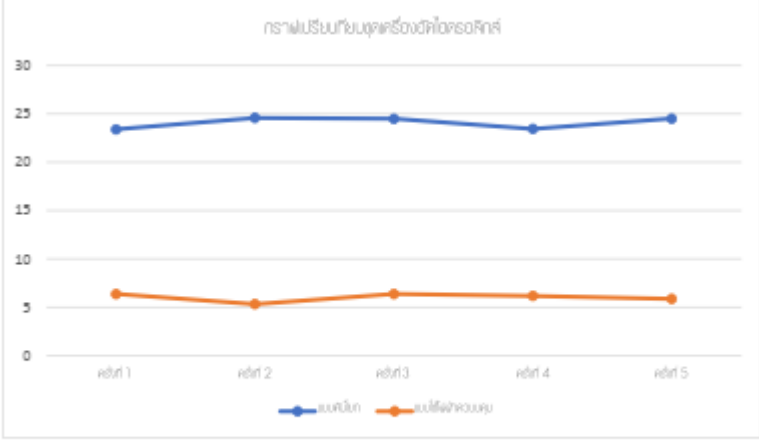
ผลการวิจัย

การทดลองหาประสิทธิภาพด้านการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม เพื่อที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลทางด้านต่างๆ ไว้สำหรับวินิจฉัยและตรวจสอบข้อบกพร่องแล้วได้นำข้อวินิจฉัยต่างๆ กลับมาเป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม ให้ดียิ่งขึ้นโดยการเก็บข้อมูลสอบถามความพึงพอใจชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านการสาธิตในการทำงาน ด้านการแสดงอุปกรณ์

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟาควคุม

ครั้งที่	แบบคันโยก	แบบใช้ไฟฟ้าควคุม
	เวลาในการทดลอง (S)	
1	23.40	6.36
2	24.59	5.31
3	24.50	6.36
4	23.45	6.16
5	24.52	5.86
รวมเวลา	120.46	30.05
ค่าเฉลี่ย	24.09	6.01
ประสิทธิภาพการทำงานที่เร็วขึ้น	24.94%	

จากผลการทดลองตารางที่ 2 ผลการทดลองการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควคุม สรุปได้ว่าชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม ใช้เวลาในการทำงานได้ดีกว่า ชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบคันโยก โดยชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบคันโยก เวลารวม 120.46s ค่าเฉลี่ย 24.09s/5 ครั้ง ชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใชไฟฟ้าควบคุม เวลารวม 30.05s ค่าเฉลี่ย 6.01s/5 ครั้ง การใช้งานชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม สามารถสาธิตได้ตามที่ตั้งไว้ตามที่กำหนด



กราฟที่ 1 การเปรียบเทียบชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบคันโยกและชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

ผลจากการทดลองการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม โดยเปรียบเทียบกับชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบคันโยก การใช้ที่ต่างกันแต่ละครั้งได้จำนวนทดลอง 5 ครั้ง ในการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์ ทั้ง 2 แบบพบว่า ชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบคันโยก เวลารวม 120.46s ค่าเฉลี่ย 24.09s/ครั้ง ชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม เวลารวม 30.05s ค่าเฉลี่ย 6.01s/ครั้ง ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น 24.94%

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบชิ้นงาน	4.80	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
2. ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน	5.00	0	พึงพอใจมากที่สุด
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.80	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
4. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.80	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.40	0.54	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	4.76	0.38	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าภาพรวมมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.76,S.D.=0.38) เมื่อพิจรณาหลายข้อพบว่า ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงานมีความพึงพอใจมากทีสุด ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0) รองลงมาการออกแบบชิ้นงาน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำงานและความแข็งแรงของชิ้นงานมีความพึงพอใจมากทีสุด ($\bar{x}$ = 4.80,S.D.=0.44) ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. แสดงการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม	5.00	0	พึงพอใจมากที่สุด
2. สามารถอัดลูกปืน บูท สลัก ปลอกได้	4.80	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
3. สามารถอัดชิ้นงานขนาดที่ไม่เกิน10ตันได้	5.00	0	พึงพอใจมากที่สุด
4. ศึกษาจากอุปกรณ์จริงได้	5.00	0	พึงพอใจมากที่สุด
5. แสดงแรงดันน้ำมันการอัดจากเกจวัดได้	4.80	0.44	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.92	0.24	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่าภาพรวมมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.92,S.D.=0.24) เมื่อพิจรณาหลายข้อพบว่าการแสดงการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม มีความพึงพอใจมากทีสุด ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0) ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.76	0.38	พึงพอใจมากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน	4.92	0.24	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.84	0.07	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่าภาพรวมมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.84,S.D.=0.07) เมื่อพิจรณาหลายข้อพบว่าด้านการออกแบบมีความพึงพอใจมากทีสุด ($\bar{x}$ = 4.76,S.D.=0.38) ตามลำดับ

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานในชีวิตประจำวันได้ ช่วยลดเวลาในการทำงาน ได้แบ่งปันความรู้ให้กับช่างในชุมชนและชาวบ้านในชุมชนได้รู้ประโยชน์ในการใช้เทคโนโลยีใหม่และยังนำไปศึกษาต่อหรือให้นักเรียน-นักศึกษาที่กำลังศึกษาเกี่ยวกับเรื่องไฮดรอลิกส์และศึกษาเกี่ยวกับระบบการควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้าได้

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการทดลองเปรียบเทียบเวลาการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบคันโยกและชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุม ที่ 3,000 PSI ทดลอง 5 ครั้ง ในการทำงานของชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์ทั้ง 2 แบบ จากการทดลองการทำงานของชุดแท่นอัดแบบใช้คันโยก ค่าเฉลี่ย 24.09s/ครั้ง ชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควคุม ค่าเฉลี่ย 6.01s/ครั้ง การใช้งานชุดแท่นอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมสามารถทำงานได้ตามที่กำหนด

เครื่องอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟเควคุมมีเวลาการทำงานรวดเร็วกว่าเครื่องอัดแบบคันโยก โดยเครื่องอัดไฮดรอลิกส์แบบคันโยกใช้เวลารวม 120.46 วินาที (เฉลี่ย 24.09 วินาทีต่อครั้ง) ขณะที่เครื่องอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมใช้เวลาเพียง 30.05 วินาที (เฉลี่ย 9.01 วินาทีต่อครั้ง) ประสิทธิภาพของเครื่องอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมจึงเพิ่มขึ้นถึง 24.94% ความพึงพอใจ ผู้ใช้งานให้คะแนนความพึงพอใจในการออกแบบอยู่ในระดับมากที่สุดเฉลี่ยอยู่ที่ 4.76 (S.D. = 0.38) และมีความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด 4.92 (S.D. = 0.24)ผลการทดลองและการประเมินชี้ให้เห็นว่าเครื่องอัดไฮดรอลิกส์แบบใช้ไฟฟ้าควบคุมมีประสิทธิภาพสูงและสามารถนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมได้อย่างดี

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. สามารถเปลี่ยนมอเตอร์เกียร์ที่ปรับความเร็วได้ 220V AC 90-1,600RPM โดยมีตัวความคุมแบบปรับความเร็วรอบ
2. แท่นรับชิ้นงานปรับระดับได้แบบใช้อุปกรณ์ทุ่นแรงโดยการใช้สลิงและชุดหมุนสลิงปรับระดับ
3. มิตเตอร์วัดแรงดันไฟที่มอเตอร์และอินวอร์เตอร์เพื่ออัตราการใช้ไฟของอุปกรณ์
4. ติดตั้งล้อที่ฐานชุดอัดไฮดรอลิส์เพื่อการเคลื่อนย้ายที่สะดวก

2.8 เอกสารอ้างอิง

กันต์ธกรณ์ เขาทอง.(2563).**ออกแบบและพัฒนาเครื่องสางใบอ้อยสำหรับอ้อยตัดทำพันธุ์โดยใช้ระบบไฮดรอลิกส์การสางใบอ้อยสำหรับอ้อยตัดทำพันธุ์**. วารสารวิชาการเกษตรฉบับที่ 38 หน้าที่33-49.

ชนินทร์ สุขศรีวงศ์.(2563).**เครื่องจักรและระบบไฮดรอลิกส์ในอุตสาหกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัท สำนักพิมพ์ไท วัฒนาพานิช กรุงเทพมหานคร.

ปรีชา วงศ์สุนทร.(2552).**เทคโนโลยีไฮดรอลิกเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น.

ภัทราวุธ ภัทระธนกุลชัย.(2559).**ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์.** กรุงเทพมหานคร : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น.

วิทูร นิยมเรือง.(2562).**เครื่องอัดไฮดรอลิกส์:การออกแบบและการใช้งาน**. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร : ส.ส.ท. (สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น)

สมชาย สุวรรณเขต.(2557).**การบำรุงรักษาเครื่องจักรไฮดรอลิก**. พิมพ์ครั้งที่ 1 สมุทรปราการ : บริษัท เทพเอเชีย การพิมพ์.

สมนึก ภัททิยธนี.(2562).**การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 12 กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์

สนิท ขวัญเมือง.(2565).**ชุดฝึกไฮดรอลิกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเหนือ

สำรวม โกศลานันท์.(2563).**ศึกษาการพัฒนาเครื่องตัดทอฟฟีกะทิถั่วชนิดกรอบที่สภาวะร้อนด้วยระบบไฮดรอลิกส์สำหรับวิสาหกิจชุมชน**. วารสารสมาคมวิศวกรรมเกษตรแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 28 : หน้าที่ 10.

สื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์
เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

นายธัชธรรม เจิมขุนทด[1] นายณัฐวุฒิ ยงยุทธ[2] อุเทน โปรยขุนทด[3] วิบูรณ์ เชียงจันทร์[4]
ThatchaTham Choemkhunthod[1] Nutthawut yongyuts[2] Uthen poykunthod[3] wiboon chiangchan[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายธัชธรรม เจิมขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : zxweer958@gmail.com

[2]นายณัฐวุฒิ ยงยุทธ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: nuknuksnook999@gmail.com

[3]อุเทน โปรยขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : 2517uthen@gmail.com

[4]วิบูรณ์ เชียงจันทร์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : wiboonchiangchan@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ครูและนักเรียน-นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างสื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

2. เพื่อหาประสิทธิภาพการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

3. เพื่อหาความพึงพอใจในการใช้สื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

แนะนำให้ครูผู้สอนใช้ในการสอนของรายวิชากับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ปีการศึกษา 1/2567 วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย เพื่อให้นักศึกษาทดลองใช้งานสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และวิธีการใช้งานของสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน สามารถสื่อสารในด้านเนื้อหาต่างๆ ที่เป็นการเรียนการสอนอย่างสมบูรณ์แบบ ไม่ว่าจะเป็นภาพและเสียง รวมทั้งลูกเล่นต่างๆ ที่น่าสนใจ ทำให้สื่อเทคโนโลยีประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ดี คุณค่าของเทคโนโลยีอยู่ที่การใช้ ซึ่งครูจะเป็นผู้เลือกว่าจะใช้จูงใจผู้เรียน ใช้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนหรือใช้ปรับแต่งสื่อการเรียนให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกันหรือช่วยให้ผู้เรียนได้เกิด ความชำนาญ รูปแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการรวมเอกสารนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ข้อความ และ ข้อมูลไว้ด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลข่าวสารรูปแบบต่างๆ ได้ครบถ้วนซึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างๆ นั้น มีเป้าหมายสำคัญก็คือ การได้มาซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่เรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่ง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบ พร้อมทั้งการได้รับผลย้อนกลับ (Feedback)

เนื่องจากในปัจจุบันการเรียนการสอนในวิชาไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน ได้มีการใช้การเรียนการสอนจากในตำราหรือใบความรู้เป็นจำนวนมาก ซึ่งทำให้การเรียนไม่มีความน่าสนใจมากนักจึงทำให้ผู้เรียนไม่ค่อยมีความสนใจในการเรียนสักเท่าไร ทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจถึงเนื้อหาของวิชาว่าสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงหรือไม่และไม่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของงานทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจว่าสิ่งที่นำไปปฏิบัติถูกต้องหรือไม่

จากที่มาและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้ศึกษาจึงสนใจสร้างสื่อการสอนงานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊ซโซลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิผลการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนให้มีความน่าสนใจมากขึ้นและเพื่อให้ได้ศึกษาข้อมูลเพื่อทบทวนเนื้อหาการเรียนได้โดยที่ไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องเรียน สามารถนำไปเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาเกี่ยวกับงานจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีนในยานยนต์ต่างๆได้

(กิตติพันธ์ , 2559)

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ใน ลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนในห้องเรียนมากที่สุด เพื่อ

ดึงดูดความสนใจและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับข้อมูลย้อนกลับ

(ทิพย์พาวรรณ, 2564)

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้ (บุญเกื้อ, 2543)

1 แบบบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction Based CAI)

3 โปรแกรมบทเรียนแบบเสนอเนื้อหาใหม่(Tutorials)

3 โปรแกรมบทเรียนแบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice)

4 แบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligent Based CAI)

5 แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Oriented CAI)

6 โปรแกรมบทเรียนแบบเกมการสอน (Instructional Games)

7 โปรแกรมบทเรียนแบบการค้นพบ (Discovery Learning)

8 โปรแกรมบทเรียนแบบแก้ปัญหา (Problem - solving Learning)

9 โปรแกรมบทเรียนแบบใช้ทดสอบ (Test)

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สามารถตอบสนองการเรียนรู้ส่วนบุคคลได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามระดับความสามารถและอัตราความเร็วตามที่ต้องการ

สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนโดยการใช้สีเสียงและภาพรวมทั้งการออกแบบโปรแกรมที่น่าสนใจ

ช่วยสอนความคิดรวบยอด (Concept) และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

สามารถเรียนได้อย่างไม่จำกัดเวลาและทบทวนได้ตามที่ต้องการ

สามารถจัดแผนการสอนได้ดี ด้วยการที่ผู้สอนสร้างโปรแกรมที่มีขั้นตอนและระบบที่ดีเช่น มีจุดมุ่งหมายสอนเนื้อหา ทดสอบและให้ผลย้อนกลับและยังสามารถเก็บข้อมูลผู้เรียน วิเคราะห์และเสนอผล การประเมินได้สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นักวิชาการและนักการศึกษาได้ ศึกษาวิจัยไว้หลายลักษณะ เช่น การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนและการเรียนด้วยวิธีปกติ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น (กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์,2559)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบจุดระเบิด

ระบบจุดระเบิด (ignition system) หน้าที่คือเปลี่ยนไฟแรงเคลื่อนต่ำให้เป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงให้กับหัวเทียนเพื่อจุดระเบิดไอดีภายในกระบอกสูบตามจังหวะการจุดระเบิดที่เหมาะสมของเครื่องยนต์ การทำงานของระบบจุดระเบิดที่ดีต้องประกายไฟแรงแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะต้องสูงพอสามารถจุดประกายไฟระหว่างเขี้ยวหัวเทียนได้จังหวะการจุดระเบิดที่เหมาะสม ต้องมีระยะเวลาในการจุดระเบิดที่เหมาะสมกับความเร็วรอบของ เครื่องยนต์และภาระมีความทนทาน ต้องมีความทนทานต่อการสั่นสะเทือนและความร้อนของเครื่องยนต์ (ชัชพีร์, 2546)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มะโหรา ม., จันทร์แป้น อ., & โพธาสินธุ์ ว. (2564:บทคัดย่อ). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเกมเก็บข้อมูลโดยโปรแกรมสแครช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลวัดหนองผา จังหวัดอุตรดิตถ์. *วารสารบัณฑิตแสงโคมคำ* 1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเกมเก็บข้อมูลโดยโปรแกรมสแครช เทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเกมเก็บข้อมูลโดยโปรแกรมสแครช มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 องค์ความรู้จากการวิจัย คือ การพบปัจจัย 3 ด้าน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพได้ ประกอบด้วย 1)ด้านการใช้สื่อไอซีที 2)ด้านกระบวนการการจัดการเรียนรู้ 3) ด้านการใช้โปรแกรมสแครชสร้างเกม

กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์.(2559:บทคัดย่อ).การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.แผนกพัฒนาวิชาชีพและส่งเสริมคุณภาพครูและบุคลากร โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา ร่วมกับ การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัด เพชรบุรี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา ร่วมกับการเรียน แบบเพื่อนช่วยเพื่อน 3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 4) เพื่อ ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เมื่อเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ พกพา ร่วมกับการเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน

ชัชพีร์ เจริญ. (2546:บทคัดย่อ) ในปัจจุบันรถยนต์ได้พัฒนาขึ้นเป็นอย่างมากและมีหลายบริษัทที่มีการพัฒนา เพื่อแข่งขันกัน ถึงแม้ว่า รถยนต์จะพัฒนาแต่ยังมีหลายระบบที่เป็นพื้นฐานของรถยนต์เช่น ระบบจุดระเบิด ของเครื่องยนต์ดังนั้นในชุดการ เรียนที่ 9 เรื่อง ระบบจุดระเบิด นักเรียนนักศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับหน้าที่การท างานของระบบจุดระเบิด ชนิด ของระบบจุดระเบิด ส่วนประกอบของระบบจุดระเบิด ระบบจุดระเบิดแบบควบคุมด้วยกลไกระบบจุดระเบิดแบบ กลไกร่วมกับอิเล็กทรอนิกส์ ระบบจุดระเบิดแบบอิเล็กทรอนิกส์ และระบบจุดระเบิดแบบคอมพิวเตอร์ การถอด จานจ่ายแบบธรรมดา การตรวจสภาพจานจ่ายแบบธรรมดา และการประกอบจานจ่ายแบบธรรมดา การถอดจาน จ่ายแบบอิเล็กทรอนิกส์การตรวจสภาพจานจ่ายแบบอิเล็กทรอนิกส์และการประกอบจานจ่ายอิเล็กทรอนิกส์

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1 เนื้อหาสื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

2 โปรแกรมทำสื่อการสอนด้วย โปรแกรม power point ด้วยคอมพิวเตอร์

3 เนื้อหาการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

2) สมมุติฐาน

1 สื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2 ความพึงพอใจในการใช้สื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน อยู่ในระดับมาd

3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

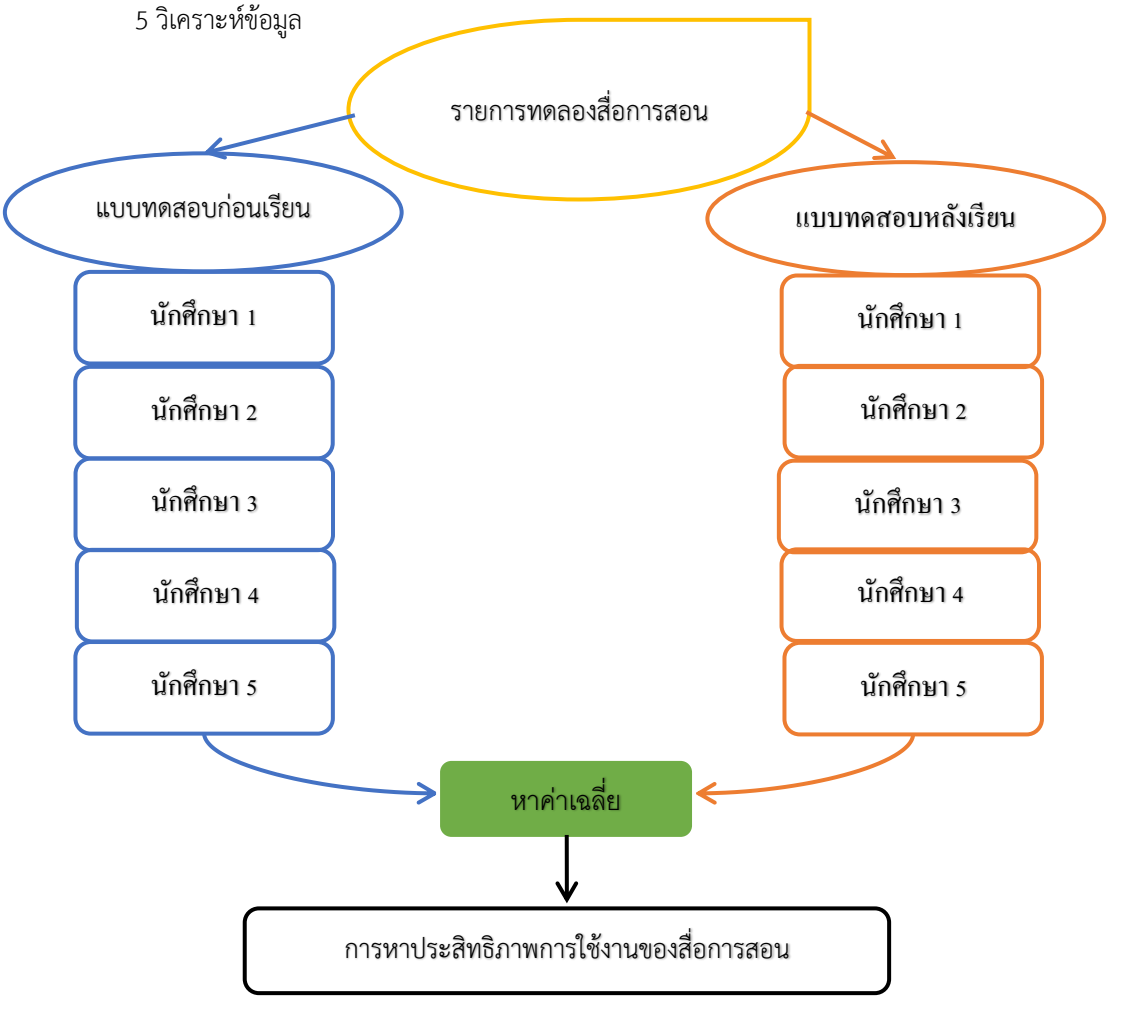
1 สร้างสื่อการสอน งานเรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

2 ทดลองใช้สื่อการสอน งานเรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

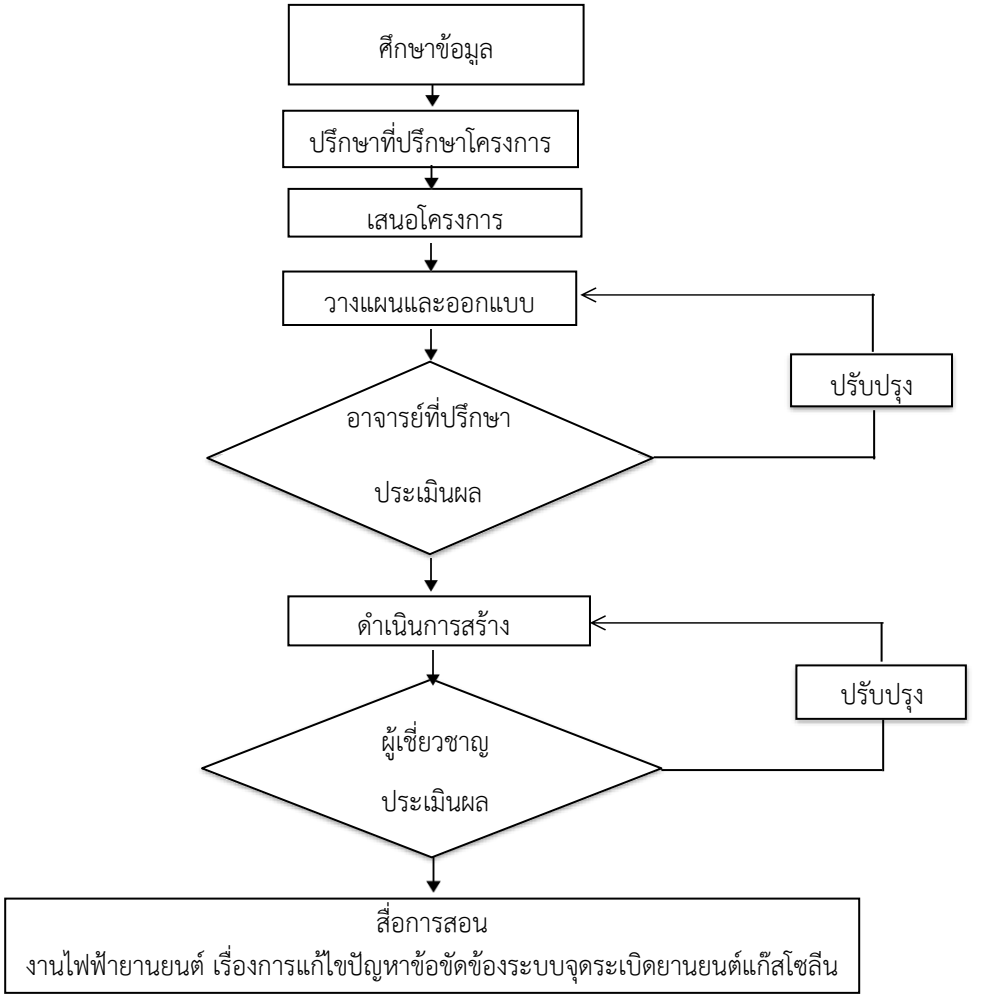
3 ประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน งานเรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

4 ประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อการสอน งานเรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

5 วิเคราะห์ข้อมูล



การจัดทำสื่อการสอนงานไฟฟ้ายานยนต์เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีนมีขั้นตอนการศึกษาโครงการดัง แผนภูมิ



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ศึกษา ได้แก่ ผู้เชี้ยวชาญประเมินประสิทธิภาพสื่อจำนวน 5 คนและนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ปีการศึกษา 1/2567 จำนวน 20 คน วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ แบบสอบถามประเมินสื่อการสอนงานไฟฟ้ายานยนต์เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน กำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ (สมนึก, 2562)

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 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_1/E_2 วิธีการนี้เหมาะสมกับนักเรียนกลุ่มค่อนข้างใหญ่ เป็นการหาประสิทธิภาพของ นวัตกรรมการเรียนรู้ เช่น บทเรียน สำเร็จรูป ชุดการสอนแบบฝึก ซึ่งสามรถคำนวณได้ ดังนี้ (ชัยยงค์, 2556)

สูตร E_1 = X1NA x100

E_1 = ประสิทธิภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน

X1 = ผลรวของแบบทดสอบก่อนเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มแบบทดสอบก่อนเรียน

สูตร E_2 = X2NB x100

E_2 = ประสิทธิภาพของแบบทดหลังก่อนเรียน

X2 = ผลรวของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

B = คะแนนเต็มแบบทดสอบหลังเรียน

ดังนั้น E_1 / E_2 = 80/80 หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ก่อนการใช้สื่อการเรียนการสอนกับหลังการใช้สื่อการเรียนการสอน เป็น 80/80 เกณฑ์ที่ยอมรับว่าสื่อการสอนมีประสิทธิภาพ คือ ด้านความเข้าใจในเนื้อหา E_1 / E_2 มีค่า 80/80 ขึ้นไป E_1 / E_2 ต้องไม่แตกต่างกันเกินกว่าร้อยละ 5

การหาค่าเฉลี่ย (สมนึก, 2562)

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

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของการประเมิน

$\sum X$ คือ ผลรวมของหัวข้อการประเมิน

N คือ จำนวนข้อของการประเมิน

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (สมนึก, 2562)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x-x)^2}{n-1}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

4. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน

คะแนนเฉลี่ยการประเมิน ระดับการประเมิน (สมนึก, 2562)

4.50 - 5.00 มีคุณภาพดีมาก

3.50 - 4.49 มีคุณภาพดี

2.50 - 3.49 มีคุณภาพปานกลาง

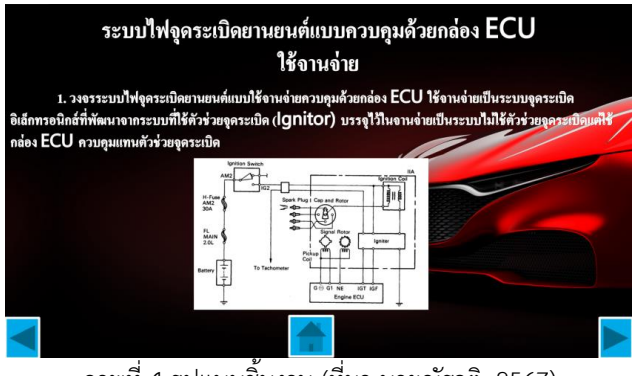
1.50 - 2.49 มีคุณภาพพอใช้

ต่ำกว่า 1.50 มีคุณภาพต่ำ

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ภาพที่ 2 รูปแบบชิ้นงาน (ที่มา นายณัฐวุติ, 2567)

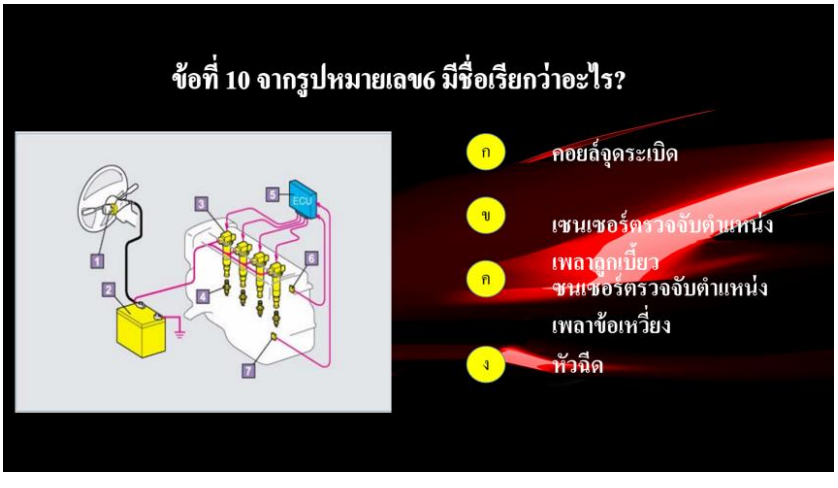
ภาพที่ 3 รูปแบบชิ้นงาน (ที่มา นายณัฐวุติ, 2567)



ภาพที่ 4 รูปแบบชิ้นงาน (ที่มา นายณัฐวุติ, 2567)

ภาพที่ 5 รูปแบบชิ้นงาน (ที่มา นายณัฐวุติ, 2567)

ภาพที่ 6 รูปแบบชิ้นงาน (ที่มา นายณัฐวุติ, 2567)



ภาพที่ 7 รูปแบบชิ้นงาน (ที่มา นายณัฐวุติ, 2567)

ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดของสื่อการสอนงานไฟฟ้ายานยนต์เรื่องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

จำนวนนักศึกษา	ผลการสอบ	
	ก่อนเรียน (E1)	หลังเรียน (E2)
1	35	36
2	35	37
3	35	37
4	35	35
5	35	36
6	35	36
7	35	35
8	38	38
9	34	37
10	35	36
11	35	37
12	35	36
13	35	36
14	36	38
15	35	40
16	38	40
17	32	35
18	32	35
19	35	40
20	34	34
ผลรวม	696	733
ค่าเฉลี่ย	87.00	91.62

ผลสรุปจากการทดลองการใช้สื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีนจากนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ปีการศึกษา 1/2567 วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย จำนวน 20 คน จะพบได้ว่าค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนจะมีค่าเท่ากับ (E_1) 87.00 และค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนจะมีค่าเท่ากับ (E_2) 91.62 ซึ่งมีประสิทธิภาพจากการก่อนใช้สื่อกับหลังการใช้สื่อเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนด คือ 80/80

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของสื่อการสอนงานไฟฟ้ายานยนต์เรื่องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน ด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
การออกแบบชิ้นงาน	4.6	0.54	มากที่สุด
การใช้งานของอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์	4.6	0.54	มากที่สุด
ด้านการใช้งานของโปรแกรมทำชิ้นงาน	4.6	0.54	มากที่สุด
ความสวยงามของชิ้นงาน	4.2	0.44	มาก
สะดวกต่อการใช้งาน	4.4	0.54	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.48	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจด้านการออกแบบ อยู่ในระดับมาก (($\bar{X}$=4.48, S.D.=0.47) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจการออกแบบชิ้นงานการใช้งานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และด้านการใช้งานของโปรแกมทำชิ้นงานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.6, S.D.=0.54)รองลงมาคือ สะดวกต่อการใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.4, S.D.=0.54) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจการใช้สื่อการสอนงานไฟฟ้ายานยนต์เรื่องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีนด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
สามารถใช้ในการเรียนการสอนตรงตามวัตถุประสงค์	4.6	0.54	มากที่สุด
ความยากง่ายของแบบทดสอบ	4.8	0.45	มากที่สุด
สื่อการสอนมีประโยชน์ต่อนักศึกษา	4.6	0.54	มากที่สุด
ประสิทธิภาพของสื่อการสอนมีการตอบสนองต่อผู้เรียนสื่อการ	4.6	0.54	มากที่สุด
สอนมีเนื้อหาที่ครอบคลุม	4.2	0.44	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าภาพรวมผู้ใช้สื่อการสอนงานไฟฟ้ายานยนต์เรื่องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน มีความพึงพอใจด้านการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.56, S.D.=0.45) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าผู้ใช้สื่อ มีความพึงพอใจความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.80, S.D.=0.45) รองลงมาผู้ใช้สื่อมีความพึงพอใจด้านสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ตามวัตถุประสงค์ สื่อการสอนมีประโยชน์ต่อนักศึกษาและประสิทธิภาพของสื่อการสอนมีการตอบสนองต่อผู้เรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.6, S.D.=0.56) และผู้ใช้สื่อการสอนมีความพึงพอใจด้านสื่อการสอนมีเนื้อหาที่ครอบคลุมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.2, S.D.=0.44) ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้ภาพรวมของสื่อการสอนงานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.48	0.47	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.56	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.52	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่าภาพรวมจากผู้ใช้สื่อการสอนงานไฟฟ้ายานยนต์เรื่องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน มีความพึงพอใจด้านการออกแบบระดับมาก ($\bar{X}$= 4.48 ,S.D.=0.47) ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.56,S.D.=0.45) จึงสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
($\bar{X}$ = 4.52,S.D.=0.46)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับครูผู้สอนรายวิชาไฟฟ้ายานยนต์ นำไปใช้กับนักเรียน-นักศึกษาที่เรียนในรายวิชา โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ปีการศึกษา 1/2567 จำนวน 20 คน วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัยเพื่อทำการทดลองในขั้นต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองให้สื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน ในภาพรวมพบว่าผู้ใช้สื่อมีความ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.52,S.D.=0.46)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

สรุปผล

ผลการทดลองการใช้สื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีนกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานไฟฟ้ายานยนต์ ปีการศึกษา 1/2567 วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดก่อนเรียน (E1) 87.00 และทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ (E2) 91.62 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนด 80/80 ผู้ใช้งานสื่อการสอน ไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการ

แก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน มีความพึงพอใจในภาพรวมระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.52, S.D.=0.46)ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.56, S.D.=0.45) ด้านการออกแบบมีความพึงพอใจในระดับมาก($\bar{X}$=4.48,S.D.=0.47) ตามลำดับ

ประสิทธิภาพสื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนทำแบบฝึกหัด (E1) เฉลี่ยร้อยละ 87.00 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (E2) เฉลี่ยร้อยละ 91.62 ซึ่งมัประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด 80/80 สอดคล้งกับงานวิจัยของ มนสิชา มะโหรา อำนาจ จันทร์แป้นและวารุณี โพธาสินธุ์ ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเกมเก็บข้อมูลโดยโปรแกรมสแครช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนเทศบาลวัดหนองผา จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่าจากการที่ผู้ใช้สื่อการสอนได้นำสื่อการสอนไปใช้นั้น ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในรายวิชามากขึ้นและมีประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันแต่ก็ยังอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผู้ใช้สื่อการสอน งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.52,S.D.=0.46)

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. ผู้สอบควรศึกษาสื่อการสอนงานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องระบบจุดระเบิดยานยนต์แก๊สโซลีน ให้ละเอียดก่อนสอบเพื่อเตรียมความพร้อมในการทำข้อสอบ

2.8 เอกสารอ้างอิง

กิตติพันธ์ อุดมเศรษฐ์. (2559). **การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. แผนกพัฒนาวิชาชีพและส่งเสริมคุณภาพครูและบุคลากร โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย.

ขนบ เพชรช้อน. (2564). **งานไฟฟ้ายานยนต์**. บริษัท รัตนโรจย์การพิมพ์ จำกัด 32/10 หมู่ที่ 3 ตำบล บางขนุน อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11130

เชื้อ ชูขำ. (2562). **งานไฟฟ้ายานยนต์**. พิมพ์ที่ บริษัท วี.พริ้นท์ (1991) จำกัด กรุงเทพฯ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน**. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นายฐาปนพงศ์ ยอแสง,นายธีรภัทร มนต์พิพัฒน์,นายณพงศ์ ภูรัต. (2562). **สื่อการเรียนการสอน Microsoft PowerPoint 2016.** สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์ พณิชยการมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติมหาวิทยาลัยราชภัฏ ยะลา

นางสาวณารตา สุขศร. (2566).**การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง Microsoft PowerPoint**. โรงเรียนเทศบาล 7 รถไฟสงเคราะห์ สำนักการศึกษา เทศบาลนครอุดรธานี

ดวงพร เกี๋ยงคำ.(2564).**คู่มือใช้งาน PowerPoint 2019 PowerPoint 365ฉบับมืออาชีพ**. สำนักพิมพ์ ไอดีซี พรีเมียร์, บจก. นนทบุรี

นางสาวทิพย์พาวรรณ วงศ์สว่าง.(2564)**. คู่มือการผลิตและการใช้สื่อการสอน ด้วยโปรแกรม powrpoint.**ครูวิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนวัดสุวรรณ สำนักเขตคลองลาน กรุงเทพมหานครฯ

ทวีกุลทรัพย์ ว. (2022). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนทางไกล**. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์การเรียนรู้ทางไกลเชิงนวัตกรรม*

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543) ***นวัตกรรมการศึกษา***.(พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ:SR Printing

ประสานพงษ์ หาเรือนชีพ. (2544).**งานไฟฟ้ายานยนต์ เรื่องระบบจุดระเบิด**. พิมพ์ที่ บริษัทวี.พริ้นท์ (1991) จำกัด กรุงเทพ

ชัชพีร์ เจริญ. (2546). **เรื่องระบบจุดระเบิด**. วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

มะโหรา ม., จันทร์แป้น อ.,และโพธาสินธุ์ ว. (2022). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสร้างเกมเก็บข้อมูลโดยโปรแกรมสแครช** สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลวัดหนองผา จังหวัด อุตรดิตถ์. *วารสารบัณฑิตแสงโคมคำ*,

สมนึก ภัททิยธนี.(2562). **การวัดผลการศึกษา**.ประสานการพิมพ์ พิมพ์ครั้งที่ 12 กาฬสินธุ์

.

การพัฒนาเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

นายพงศ์พัทธ์ ชูเชิด[1] นายอัมรินทร์ เพ็งมา[2] รัตนะ พาขุนทด[3] วราพร หนูเมือง[4]

Phongphat Chuchoed[1] Ammarin Phengma [2] Rattana Pakhuntod[3]

Waraporn NooMueang[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายพงศ์พัทธ์ ชูเชิด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : phone.tirawat1805@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นายอัมรินทร์ เพ็งมา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email: aphengma@gmail.com

[3]นายรัตนะ พาขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : kengipt08@hotmail.com

[4]วราพร หนูเมือง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : kengipt8@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรหรือชาวสวน ตำบลปากน้ำ อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1 เพื่อพัฒนาเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและเปิดให้ทดลองใช้เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ ให้แก่เกษตรกรหรือชาวสวน ตำบลปากน้ำ อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย นำไปทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตและได้พัฒนาขึ้นมา พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้อุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

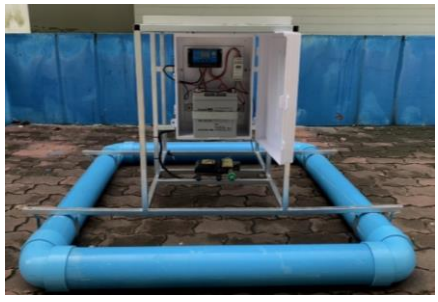
ในปัจจุบันนี้โลกกำลังเผชิญกับปัญหาภาวะโลกร้อน อันเนื่องมาจากทรัพยากรป่าไม้ที่กำลังจะหมดไป ภาครัฐจึงได้มีการรณรงค์ให้มีการปลูกต้นไม้ แต่มนุษย์ในโลกปัจจุบันส่วนใหญ่ต้องทำงานจึงไม่มีเวลาในการรดน้ำต้นไม้ในเวลาที่เหมาะสม เมื่อกลับจากที่ทำงานถึงบ้านก็เป็นเวลากลางคืน จึงต้องรดน้ำต้นไม้ตอนกลางคืน เพราะตอนเช้าต้องรีบออกไปทำงาน แต่การรดน้ำตอนกลางคืนไม่เป็นประโยชน์กับต้นไม้มากนัก เพราะต้นไม้จะใช้น้ำนั้นในช่วงเช้า ถ้ารดมากไป ก็อาจทำให้ดินขึ้นจนรากเน่าได้ นอกจากนี้การรดน้ำยังเป็นช่วงเวลาที่จะได้สังเกตอาการต่างๆของต้นไม้ การรดน้ำต้นไม้ที่ปลูกกลางแจ้งตอนกลางคืน ก็อาจจะมืดจนไม่สังเกตเห็นอาการที่ผิดปกติของพืช ที่ผิดปกติ อาจส่งผลให้ต้นไม้ตายได้ (นรจ.สุภณัฐ ศรีธรราษฎร์,2561)

เนื่องจากเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีอยู่แล้วมีปัญหาในเรื่องการรดน้ำที่ไม่เพียงพอในแต่ละวันเนื่องจากไฟที่ชาร์จมาเก็บที่แบตเตอรี่ไม่เพียงพอต่อการรดน้ำของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัติโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ในแต่ละวันเพราะแสงอาทิตย์มีมากน้อยไม่เท่ากัน โครงสร้างที่ใช้เหล็กที่มีขนาดเล็กเกินไปทำให้ไม่มีความแข็งแรงต่อการรับน้ำหนักของแบตเตอรี่และสายน้ำที่ต่อไว้เสื่อมคุณภาพ จึงทำให้มีการรั่วไหลของน้ำในแต่ละจุดที่มีรอยต่อปั๊มน้ำที่มีแรงดันน้อยทำให้ส่งน้ำได้ไม่แรงมากพอที่จะไปถึงต้นไม้ได้ทุกต้นในรอบระยะเวลาที่ตั้งเอาไว้และปริมาณน้ำที่ส่งไปไม่เพียงพอต่อการรดน้ำให้ต้นไม้ได้เพียงพอในแต่ละรอบที่ตั้งระบบเอาไว้

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้จัดทำโครงการเล็งเห็นปัญหาและความสำคัญของการรดต้นไม้ในแต่ละระยะเวลาและปริมาณที่เหมาะสม โครงสร้างที่ไม่แข็งแรงทนทานไม่สามารถรับน้ำหนักของแบตเตอรี่และอุปกรณ์ภายในกล่องอุปกรณ์และสายน้ำและรอยต่อในจุดต่างๆ จึงได้คิดจะนำเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์มาพัฒนาและต่อยอดให้ดียิ่งขึ้น พัฒนาและแก้ไขข้อบกพร่องในแต่ละจุดที่ชำรุดในจุดต่างๆเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่ต้องการใช้งานเครื่องรดน้ำต้นไม้อัติโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ เกษตรกรและผู้ที่ไปทำงานซึ่งไม่มีเวลารดน้ำต้นไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยไม่ต้องเสียพลังงานและน้ำที่สูบขึ้นมาอย่างเปล่าประโยชน์

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

โครงสร้างของทำเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ คือส่วนประกอบที่สำคัญซึ่งนำมาคลุมเข้าด้วยกันให้เป็นรูปร่างของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์จะประกอบด้วยแผงโซล่าเซลล์ โซล่าเซลล์ชาร์จเจอร์ ไทม์เมอร์และปั๊มน้ำ (สุภณัฐ ,2561)



ภาพที่ 1 ภาพแสดงโครงสร้างของเครื่องรดน้ำต้นไม้
ที่มา : (พงศ์พัทธ์ ชูเชิด,2566)

แผงโซล่าเซลล์ (Solar panel)

คืออุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าโซล่าเซลล์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน พลังงานไฟฟ้าที่เหลือจากการใช้ สามารถเก็บสะสมไว้ในแบตเตอรี่เพื่อไว้ใช้ในเวลากลางคืนได้ แผงโซล่าเซลล์ ที่มีวัตต์สูงสามารถชาร์จได้เร็ว วัตต์ต่ำชาร์จได้ช้า การใช้งานพลังงานแสงอาทิตย์ (วโรรส ,2566)

ภาพที่ 2 แสดงแผงโซล่าเซลล์
ที่มา : https://shorturl.asia/LG75J

โซล่าเซลล์ชาร์จเจอร์

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตัวหนึ่งที่มีคุณสมบัติเพียงเพื่อคอยควบคุมการชาร์จไฟฟ้าจากแผงโซ ล่าเซลล์ลงสู่แบตเตอรี่ ของระบบโซล่าเซลล์เพื่อเก็บกระแสไฟเพื่อนำมาใช้งานตามที่เราออกแบบไว้ ซึ่งคอนโทรลชาร์จ หรือโซล่าชาร์จเจอร์ทั่วไปจะมีหลักการทำงานหรือหน้าที่จ่ายกระแสไฟเมื่อแรงดันแบตเตอรี่อยู่ในระดับต่ำตามที่แต่ละยี่ห้อตั้งค่ามา และทำการตัดการจ่ายกระแสไฟเพื่อไปประจุยัง

แบตเตอรี่เมื่อแรงดันของแบตเตอรี่อยู่ในระดับที่สูงตามที่ได้กำหนดไว้เหมือนกัน เพื่อป้องกันการ Over Charge ซึ่งจะทำให้แบตเกิดความเสียหายและเสื่อมอายุก่อนวัยอันควร (Solarcell Guru,2565)

ภาพที่ 3 โซล่าเซลล์ชาร์จเจอร์

ที่มา : https://shorturl.asia/uLNsE

ไทม์เมอร์

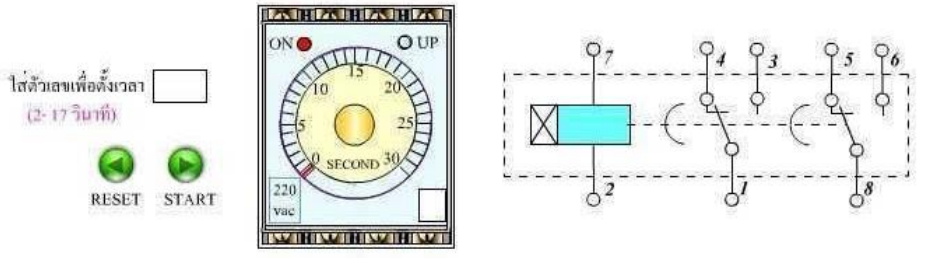
คืออุปกรณ์ทางไฟฟ้าเพื่อใช้ในการควบคุมเวลาการทำงานอุปกรณ์บางอย่าง ให้เป็นไปตามที่ผู้ใช้ต้องการ เช่นเราต้องการตั้งเวลาระบบไฟฟ้าในบ้านให้ทำงานตอน 18.00 น. เป็นต้น ซึ่งส่วนมาก timer จะถูกใช้ในงานอุตสาหกรรมในโรงงาน เป็นส่วนประกอบในเครื่องจักร ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมาก ในเครื่องจักรจะไม่มีแค่ไทม์เมอร์เพียงตัวเดียว บางเครื่องจักรอาจมีไทม์เมอร์เป็นร้อยตัวเลยก็ได้ timer เป็นอุปกรณ์ตั้งเวลาและควบคุมการทำงานให้เอาท์พุตทำงานตามเงื่อนไขและเวลา ที่ทั้งไว้ ซึ่ง มีหลายแบบหลายยี่ห้อและในแต่ละยี่ห้อจะมีจะมีคุณสมบัติ และชื่อเรียกแตกต่างกันไป (Solarcell Guru,2565)

ภาพที่ 4 ไทม์เมอร์

ที่มา : https://shorturl.asia/RO6ND

หลักการทำงานของ Timer Relay

เมื่อมีการจ่ายกระแสไฟเข้าไปสู่ Timer Relay ก็จะทำให้สัญญาณไฟ (ON) ติดแสดงว่าแผงอิเล็กทรอนิกส์กำลังทำการควบคุมให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนดเมื่อถึงเวลาตามที่ได้ตั้งไว้ สัญญาณไฟ (UP) จะติดแสดงว่า Timer Relay ได้เริ่มทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดหน้าสัมผัสที่ปิดก็จะเปิด หน้าสัมผัสที่เปิดก็จะปิดและเมื่อหยุดจ่ายกระแสไฟ ก็จะกลับไปสู่สภาพเดิมจึงสามารถเริ่มทำการตั้งเวลาใหม่ได้อีกครั้ง (Solarcell Guru,2565)



ภาพที่ 5 หลักการทำงานของ Timer Relay

ที่มา : https://shorturl.asia/RO6ND

ปั๊มน้ำ

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วงส่งผ่านพลังงานจากแหล่งต้นกำเนิดไปยังของเหลว เพื่อทำให้ของเหลวเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งที่อยู่สูงกว่าหรือ ในระยะทางที่ไกลออกไปโดยจุดเริ่มต้นของเครื่องปั๊มน้ำนี้มีประวัติศาสตร์ที่ยาวนานมากกว่า 2,000 ปีก่อนคริสตศักราช ซึ่งในช่วงเริ่มแรกมีการใช้พลังงานที่ได้จากมนุษย์ สัตว์ ต่อมาจึงได้ใช้พลังงานจากธรรมชาติ เช่น พลังงานจากลมและน้ำเป็นแหล่งต้นกำเนิด ซึ่งในช่วงแรกเพียงเพื่อการอุปโภคบริโภคและทำการเกษตรเท่านั้นในปัจจุบันเครื่องปั๊มน้ำจัดเป็นอุปกรณ์เครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างมาก (Solarcell Guru,2565)

ภาพที่ 6 ปั๊มน้ำ

ที่มา : https://shorturl.asia/uLNsE

แบตเตอรี่

เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้าเคมี หนึ่งเซลล์หรือมากกว่า ที่มีการเชื่อมต่อภายนอกเพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้าแบตเตอรี่มีขั้วบวก (cathode) และขั้วลบ (anode) ขั้วที่มีเครื่องหมายบวกจะมีพลังงานศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขั้วที่มีเครื่องหมายลบ ชั้วที่มีเครื่องหมายลบคือแหล่งที่มาของอิเล็กตรอนที่เมื่อเชื่อมต่อกับวงจรภายนอกแล้วอิเล็กตรอนเหล่านี้จะไหลและส่งมอบพลังงานให้กับอุปกรณ์ภายนอก (Solarcell Guru,2565)

ภาพที่ 7 แบตเตอรี่

ที่มา : https://shorturl.asia/uLNsE

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1 เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้โครงสร้างที่มีขนาดความสูงจากพื้น 74.5 cm ความกว้าง 120 cm และความยาว 120 cm

2 แผงโซล่าเซลล์ กำลังไฟฟ้า 40W แรงดันไฟฟ้า 21V กระแสไฟฟ้า 2.8A

3 โซล่าชาร์จเจอร์ ขนาด 12V 10A

4 ไทม์เมอร์ (Timer) dc 12V

5 มอเตอร์ปั๊มน้ำ แรงดันไฟฟ้า 12V กินกระแสที่ 4.0A

6 แบตเตอรี่ แรงดันไฟฟ้า 12V กระแสไฟฟ้า 24A จำนวน 1 ลูก

2) สมมุติฐาน

1 เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2 ช่วยให้ผู้ใช้งานเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์มีความพึงพอใจในระดับมาก

3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

2. ทดสอบหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แต่ละชนิด

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

3.1 การหาความพึงพอใจ

3.1.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ผู้เชียวชาญประกอบด้วยผู้ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ใน จังหวัดสุโขทัยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 5 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง

3.1.1.1 แบบสอบถามประเมินคุณภาพเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นแบบกำหนดตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆดังนี้

(สมนึก ภัททิยธนี,2562)

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 - 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.50 - 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินงานทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1.2.1 นำแบบประเมินคุณภาพเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ ไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยผู้จัดทำได้ชี่แจงวัตถุประสงค์ของงานวิจัยประโยชน์งานวิจัย และขอบเขตของงานวิจัย ให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจตรงกัน

3.1.2.2 เชิญกลุ่มตัวอย่างดำเนินการทดลองใช้เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

3.1.2.3 ให้กลุ่มตัวอย่างกรอกแบบประเมินคุณภาพเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

3.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้จัดจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องรดน้ำ ต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ โดยค่าเฉลี่ยใช้สูตร (กนกทิพย์ พัฒนาพัวพันธ์,2565)

สูตรค่าเฉลี่ย $\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$

เมื่อ $\bar{x}$ แทนค่าเฉลี่ย

n แทนจำนวนข้อมูล

Σx แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

3.1.4 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ในกรณีข้อมูลไม่ได้มีการแจกแจงความถี่ สามารถหาได้จากสูตร (สมนึก ภัททิยธนี,2562)

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

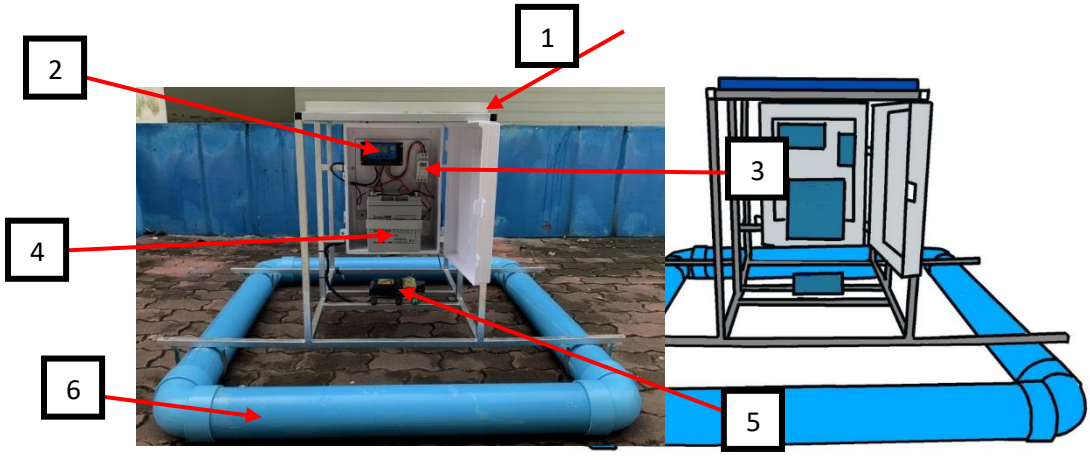
X คือ ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3....ก)

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4) ผลการสร้างนวัตกรรม

4.1 แบบโครงสร้างและชิ้นส่วนต่างๆ



ภาพที่ 8 แบบโครงสร้างนวัตกรรม

ที่มา : พงศ์พัทธ์ ,2566

1. แผงโซล่าเซลล์
2. โซล่าชาร์จเจอร์
3. ทามเมอร์
4. แบตเตอรี่
5. มอเตอร์ปั๊มน้ำ
6. ท่อpvc

2.4 ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

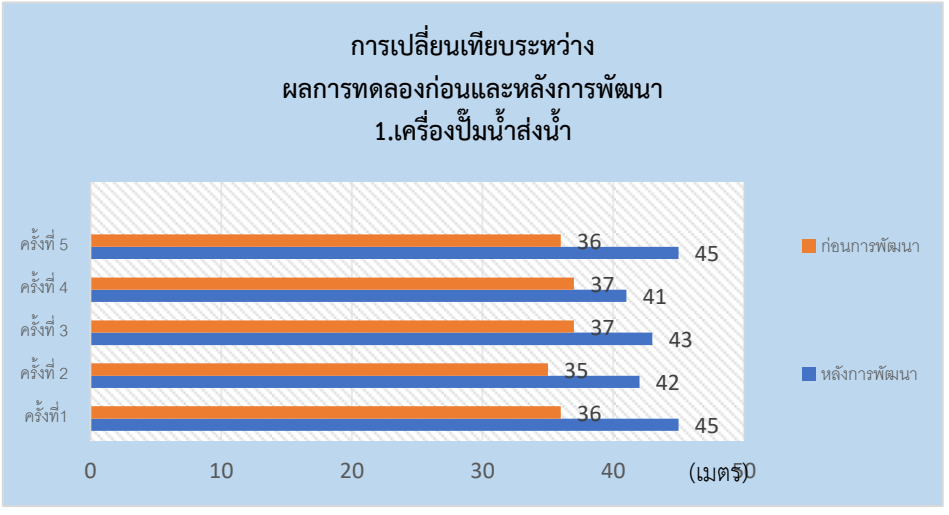
การทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลทางด้านต่างๆ ไว้สำหรับวินิจฉัยและตรวจสอบข้อบกพร่อง แล้วได้นำข้อวินิจฉัยต่างๆ กลับมา

เป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ให้ดียิ่งขึ้นโดยการเก็บข้อมูลสอบถามความพึงพอใจเครื่องรดน้ำต้นไม้อัดในมัติพลังงานแสงอาทิตย์ โคก ต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในการทดลองแต่ละครั้งจะให้ผู้ทดลองใช้จำนวน 5 คน ใช้ แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ และนำค่าที่ได้มา หาค่าเฉลี่ย

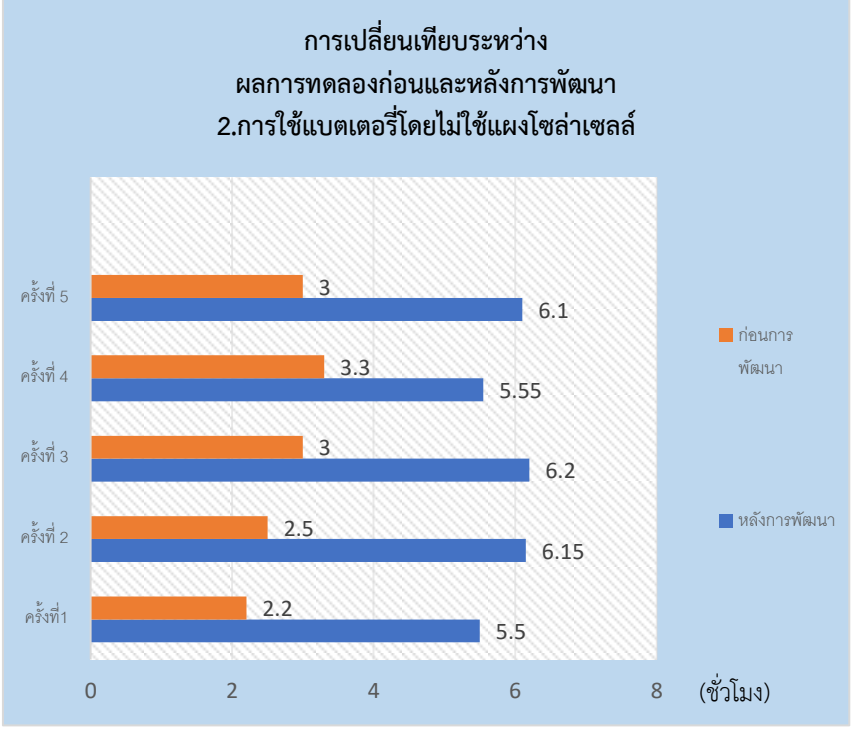
ตารางที่ 1 ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

จำนวนครั้งที่ทดลอง	**เครื่องปั๊มน้ำส่งน้ำ**			**การใช้แบตเตอร์รี่โดยไม่ใช้แผงโซล่าเซลล์**			**การใช้แผงโซล่าเซลล์**		
	ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา	เพิ่มขึ้น (%)	ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา	เพิ่มขึ้น (%)	ก่อนพัฒนา	หลังพัฒนา	เพิ่มขึ้น (%)
1	36 เมตร	45 เมตร	80%	2.20 ชม.	5.50 ชม.	40 %	6.30 ชม.	11.35 ชม.	56 %
2	35 เมตร	42 เมตร	83 %	2.50 ชม.	6.15 ชม.	41 %	7.00 ชม.	11.30 ชม.	62 %
3	37 เมตร	43 เมตร	86 %	3.00 ชม.	6.20 ชม.	48 %	7.40 ชม.	12.15 ชม.	61 %
4	37 เมตร	41 เมตร	90%	3.30 ชม.	5.55 ชม.	59 %	6.40 ชม.	11.45 ชม.	56 %
5	36 เมตร	45 เมตร	80 %	3.00 ชม.	6.10 ชม.	49 %	7.00 ชม.	12.10 ชม.	58 %
เฉลี่ย	เพิ่มขึ้น 84%			เพิ่มขึ้น 47%			เพิ่มขึ้น 59%		

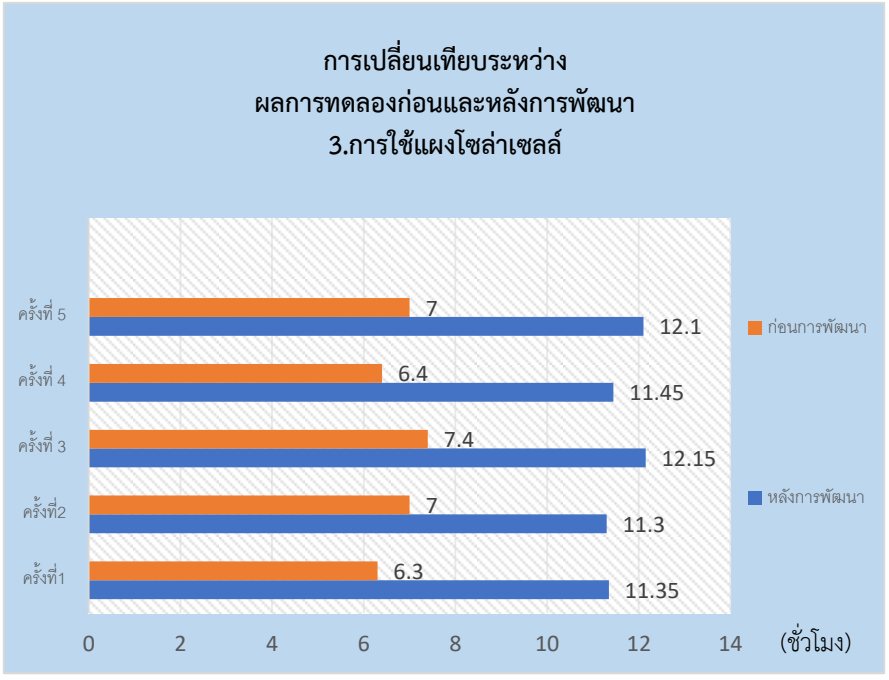
จากตารางที่ 1 ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ โดยจากการทดลองใช้พบว่า โดยการทดลองระยะเวลา 5 ครั้ง ในวันเวลาที่ต่างกัน ในอุปกรณ์ของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์จากการปฏิบัติงานทั้ง 3 ชิ้นงานพบว่า (1) เครื่องปั๊มน้ำส่งน้ำได้เพิ่มขึ้น 84 % (2) การใช้แบตเตอร์รี่โดยไม่ใช้แผงโซล่าเซลล์เพิ่มขึ้น 47 % (3) ใช้แผงโซล่าเซลล์เพิ่มขึ้น 59 %



ภาพที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังการพัฒนา
(1.เครื่องปั๊มน้ำส่งน้ำ)



ภาพที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังการพัฒนา
(2.การใช้แบตเตอรี่โดยไม่ใช้แผงโซล่าเซลล์)



ภาพที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังการพัฒนา
(3.การใช้แผงโซล่าเซลล์)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ ด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. รูปทรงลักษณะทางกายภาพอุปกรณ์มีความ	4.20	0.45	มาก
เหมาะสม	4.60	0.89	มากที่สุด
2. ขนาดน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสม	4.20	0.45	มาก
3. เครื่องมือมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.40	0.89	มาก
4. ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่ซับซ้อนในการผลิต	4.20	0.45	มาก
5. มีความมั่นคง แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	4.20	0.45	มาก
6. บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย	3.80	0.84	มาก
7. เครื่องมือที่สร้างขึ้น ใช้วัสดุอย่างประหยัดต้นทุนต่ำ			
ค่าเฉลี่ย	4.23	0.23	มาก

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบได้ผลดังนี้ 1. ลักษณะทางกายภาพ มีผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบได้ผลดังนี้นาดน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย

4.60 มีความพึงพอใจมากที่สุด 3. เครื่องมือมีความปลอดภัยใน การใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.00 มีความพึงพอใจมาก 4. ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่ซับซ้อนในการผลิตมี ค่าเฉลี่ย 4.40 มีความพึงพอใจมาก 5. มีความมั่นคง แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.20 มี ความพึงพอใจมาก 6. บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่ายมีค่าเฉลี่ย 4.20 มีความพึงพอใจมาก 7. เครื่องมือที่สร้างขึ้น ใช้วัสดุอย่างประหยัดต้นทุนต่ำมีค่าเฉลี่ย 3.80 มีความพึงพอใจมากซึ่งในหัวข้อ ขนาดน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อเครื่องมือที่สร้างขึ้น ใช้ วัสดุอย่างประหยัดต้นทุนต่ำ มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบเครื่องรดน้ำต้นไม้ อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ เท่ากับ 4.17 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ ด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. นำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนได้	3.80	0.45	มาก
2. สามารถดูการทำงานของระบบโซล่าเซลล์ได้	4.40	0.55	มาก
3. สามารถทำงานบนน้ำได้	3.40	0.55	มาก
4. สามารถปฏิบัติงานได้โดยใช้คนเพียงคนเดียว	3.80	0.45	มาก
5. สามารถต่อวงจรไฟฟ้าโซล่าเซลล์ได้	4.20	0.45	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.92	0.06	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้ 1. นำไปเป็นสื่อ การเรียนการสอนได้มีค่าเฉลี่ย 3.80 มีความเหมาะสมมาก 2. ไสามารถดูหลักการทำงานระบบโซล่า เซลล์ได้ค่าเฉลี่ย 4.40 มีความเหมาะสมมาก 3. สามารถทำงานบนน้ำได้ค่าเฉลี่ย 3.40 มีความ เหมาะสมมาก 4. สามารถปฏิบัติงานได้โดยใช้คนเพียงคนเดียวมีค่าเฉลี่ย 3.80 มีความเหมาะสมมาก 5. สามารถต่อวงจรไฟฟ้าโซล่าเซลล์ได้มีค่าเฉลี่ย4.20 มีความเหมาะสมมาก ซึ่งในหัวข้อสามารถดูการ ทำงานของระบบโซล่าเซลล์ได้ มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนได้ มีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานเท่ากับ 3.92

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมการใช้งานต่อเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงาน แสงอาทิตย์

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.23	0.23	มาก
2. ด้านการใช้งาน	3.92	0.06	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.07	0.12	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผลดังนี้ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย 4.23 มีความเหมาะสมระดับมาก ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 3.92 มีความเหมาะสมระดับมาก จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานต่อเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์มี ค่าเฉลี่ย 4.07 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับชาวสวนหรือเกตรกรภายใน ตำบลปากน้ำ อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการประเมินให้กลุ่มตัวอย่างทดลองเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์พบว่าภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =*4.07*,S.D.= 0.12) ความพึงพอใจในด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.23,S.D.=0.23) ความพึงพอใจในด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.92,S.D.= 0.06)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ประสิทธิภาพของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ โดยจากการทดลองใช้พบว่าการทดลองระยะเวลา 5 ครั้ง ในวันเวลาที่ต่างกัน ในอุปกรณ์ของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์จากการปฏิบัติงานทั้ง 3 ชิ้นงานพบว่า (1) เครื่องปั๊มน้ำส่งน้ำได้เพิ่มขึ้น 84 % (2) การใช้แบตเตอร์รี่โดยไม่ใช้แผงโซล่าเซลล์เพิ่มขึ้น 47 % (3) ใช้แผงโซล่าเซลล์เพิ่มขึ้น 59 %

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ปรับปรุงการป้องกันน้ำเข้ากล่องอุปกรณ์ไฟฟ้าในขณะที่ฝนตก

2.7.2 ปรับปรุงเงื่อนไขปริมาณน้ำในการรดน้ำของพืชหรือต้นไม้แต่ละชนิด

2.8 เอกสารอ้างอิง

กนกทิพย์ พัฒนาพัวพันธ์.(2565). **สูตรค่าเฉลี่ย** : เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่.

กิตติศกดิ์ ไตรพิพัฒพรชัย.(2563).**เครื่องรดน้ำยกร่องพลังงานแสงอาทิตย์** : วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี.

นครินทร์ ธินพล.(2562).**คู่มือการออกแบบระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เบื้องต้น** : อีโค่แพลนเน็ต นนทบุรี.

นพ มหิษานนท์.(2564).**วิธีติดตั้งระบบโซล่าเซลล์** : กรุงเทพมหานคร.

บุญธรรม ภัทราจารุกุล.(2564).**งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น** : กรุงเทพมหานคร.

สุภณัฐ ศรีธรราษฎร์.(2561).**ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติด้วยพลังแสงอาทิตย์** : สมุทปราการ.

สมนึก ภัททิยธนี.(2562).**การวัดผลการศึกษา** : ประสานการพิมพ์ กาฬสินธุ์.

Solarcell Guru.(2565).**เครื่องมือและวัสดุในการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้** : กรุงเทพมหานคร.

ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต.(2564).**การออกแบบเครื่องจักรกล** : กรุงเทพมหานคร.

อธิคม นิลอุบล.(2561).**เครื่องปั๊มน้ำ** : สำนักพิมพ์ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร.

อาทิตยา แน่นแหน้.(2564).**ระบบรดน้ำกระเทียมอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน** สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารวิทยาลัยแม่ฮ่องสอนมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ไกรวิทย์ พันธุเสนา.(2561).**ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติด้วยพลังแสงอาทิตย์** : โรงเรียนอิเล็กทรอนิกส์กองวิทยาการ กรมอิเล็กทรอนิกส์ทหารเรือ สมุทรปราการ.

ไชชาญ หินเกิด.(2563).**มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม** : สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) กรุงเทพมหานคร.

การพัฒนาเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

นายนพรัตน์ แก่นพ่วง[1] นายธณวัตร บุญคง[2] รัตนะ พาขุนทด[3] เจต ถาวร[4]
Naoparat Kaenphoung[1] Thanawat Boonkhong[2] Rattana Pakhuntod[3] Jet Thaworn[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)
[1]นายนพรัตน์ แก่นพ่วง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email : naoparat2546@gmail.com
ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)
[2]นายธณวัตร บุญคง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
Email: thanawatfuk09@gmail.com
[3]นายรัตนะ พาขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email : kengipt08@hotmail.com
[4]นายเจต ถาวร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3
Email : redclub145@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

เกษตกรที่เลี้ยงปลา ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อพัฒนาเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานของเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้เครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ และให้เกษตกรที่เลี้ยงปลา ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย นำไปทดลองใช้งานพร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบัน โลกที่ประชากรมนุษย์อาศัยอยู่เป็นจำนวนมากและเยอะขึ้นในทุกๆปีอย่างไม่มีที่สิ้นสุด โดยที่ปัจจุบัน ในการทำประมงการเลี้ยงปลาของเกษตรกรนั้นเพื่อธุรกิจเป็นธุรกิจที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการทำประมงการเลี้ยงปลา โดยการทำการประมงการเลี้ยงปลาในตลาดมีความต้องการเป็นอย่างมาก เช่น การบริโภค การแปรรูป การส่งออกต่างประเทศ ในการเลี้ยงปลาจึงต้องใช้แรงงานและต้นทุนที่สูง และการทำการประมงแบบผิดวิธี อาจทำให้สภาพแวดล้อมเสียหายจึงทำปลาในแหล่งน้ำธรรมชาติลดลง จึงมีการเพาะเลี้ยงปลาเพื่อชดเชยปลาในธรรมชาติ ซึ่งมีการเลี้ยงปลาอย่างหลากหลาย พบว่า ความถี่ในการให้อาหาร เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตในปลาขนาดเล็กต่ำกว่า 70 กรัม ควรมีการให้อาหาร 3-4 มื้อ ส่วนปลา ขนาด 70-200 กรัมควรให้อาหาร 3 มื้อต่อวันและปลาขนาดใหญ่กว่า 200 กรัมให้อาหาร 2 มื้อต่อวัน เนื่องจากการให้อาหารถี่เกินไป ปลาจะกินอาหารมาก และได้รับโภชนาการมากเกินความต้องการ (ณัฐพล,2563)

ปจจุบันการเลี้ยงปลานั้นส่วนใหญ่จะเลี้ยงในกระชังและบ่อเลี้ยงโดยมีการให อาหารเม็ดชนิดลอยน้ำ ให้อาหารปลาเปนประจำทุกวันๆ ละ 2-3 ครั้ง โดยสัญชาตญาณของปลาจะกินอาหารอยู ตลอดเวลา ทำให้มีการคิดคนเครื่องให้อาหารปลาพลังแสงอาทิตย์ขึ้นมาทำหน้าที่ใน การจายอาหารให้ได้ตรงเวลาและในปริมาณที่เหมาะสม แต่เนื่องด้วยเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีอยู่นั้นยังพบอุปสรรคต่อการใช้งาน เช่น น้ำหนักของเครื่องที่ให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์มีน้ำหนักมากไม่สะด้วยต่อการเคลื่อนย้าย แผงโซล่าเซลล์มีขนาดเล็กเกินไปทำให้การชาร์จไฟในแบตเตอรี่ไม่เพียงพอต่อการใช้งานและ แบตเตอรี่มีขนาดน้อยเกินไปทำให้กังหันน้ำไม่มีกำลังในการหนุนเพื่อบำบัดน้ำได้ (ณัฐพล,2563)

ผู้วิจัยจึงจะพัฒนาเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อให้อาหารปลาได้ตามเวลาที่กำหนด แทนการให้อาหารปลาโดยใช้แรงงาน เครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการทำงานจึงเป็นอุปกรณ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ทำลายระบบนิเวช จะติดตั้งบริเวณกลางบ่อเลี้ยงปลา เพื่อให้การจ่ายอาหารได้ทั่วถึง โดยลักษณะของเครื่องจะเป็นแบบทุ่นลอยน้ำ เพื่อที่จะจ่ายอาหารให้ปลาได้ทั่วถึงและสะดวกในการติดตั้ง โดยโครงสร้างของเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์(แบบเดิม)นั้นมีขนานของแผงโซล่าเซลล์เล็กเกินไป แบตเตอร์รี่มีขนาดความจุน้อยเกินไป ผู้วิจัยจึงคิดที่จะพัฒนาเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีอยู่แล้วนั้นให้เกิดประประสิทธิภาพได้มากที่สุด และมีอุปกรณ์ตรวจจับปริมาณอาหารปลาในภาชนะเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบปริมาณอาหารปลาเนื่องจากภาชนะเป็นเหล็กยากต่อการมองเห็นระบบการทำงานของเครื่องให้อาหารปลาเป็นระบบการตั้งเวลา โดยใช้ ตัวตั้งเวลาในการทำงาน ซึ่งกังหันบำบัดน้ำเสียได้ใช้เช่นเดียวกัน เพื่อให้เครื่องทำงานโดยอัตโนมัติจากแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์ (ณัฐพล,2563)

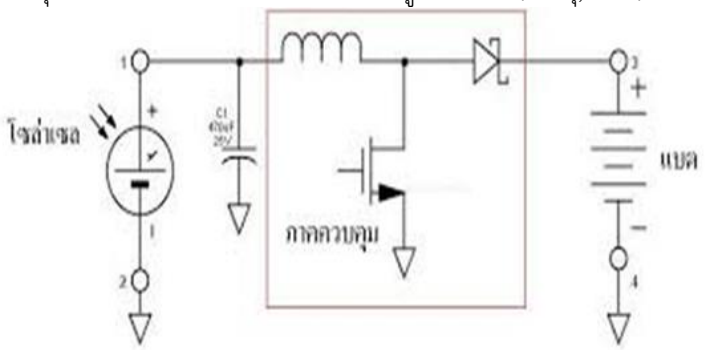
2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

โซล่าเซลล์เป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยมีสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิกอนซึ่งเป็นสารชนิดเดียวกับที่ใช้ทำชิพคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่เป็นพิษ มีราคาถูกและคงทน จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ และอยู่ในรูปแบบที่จะนำไปทำเซลล์แสงอาทิตย์ได้ เมื่อแสงอาทิตย์มากระทบกับเซลล์พลังงานแสงซึ่งมีอนุภาคของ โปรตอน ซึ่งประจุบวก(+) ไปกระทบกับสารกึ่งตัวนำบนเซลล์ที่มีอนุภาคเป็นอิเล็กตรอนซึ่งเป็นประจุลบ(-) เกิดการถ่ายเทพลังงานระหว่างกัน (พิษณุ,2564)

ภาพที่ 1 แผงโซล่าเซลล์

(ที่มา : http://www.sangarunsolar.com)

คอนโทรลชาร์จโซล่าเซลล์หรืออีกหลายชื่อเช่น โซล่าชาร์จเจอร์ sola charge controller , คอนโทรลชาร์จเจอร์ charge controller, คอนโทรลชาร์จ control charger คืออะไร และมีความจำเป็นไหมที่จะต้องใช้มัน จริงๆแล้วมันไม่ได้มีคุณสมบัติอะไรมากมาย และระบบการทำงานก็ไม่ได้ซับซ้อนอะไรมากมายมันก็เป็นเพียงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตัวหนึ่งที่มีคุณสมบัติเพียงเพื่อคอยควบคุมการชาร์จไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลลงสู่แบตเตอรี่ (พิษณุ,2564)

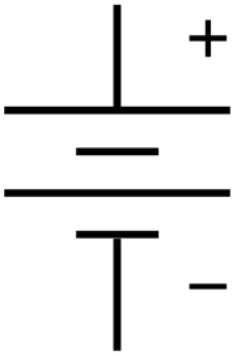


ภาพที่ 2 วงจรคอนโทรลชาร์จโซล่าเซลล์

(ที่มา : http://www.thailedsolar.com)

แบตเตอรี่ (Battery) เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้าเคมีหนึ่งเซลล์หรือมากกว่าที่มีการเชื่อมต่อภายนอกเพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า แบตเตอรี่มี ขั้วบวก(anode) และ ขั้วลบ(cathode) ขั้วที่มีเครื่องหมายบวกจะมีพลังงานศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขั้วที่มีเครื่องหมายลบ ขั้วที่มีเครื่องหมายลบคือแหล่งที่มาของอิเล็กตรอนที่เมื่อเชื่อมต่อกับวงจรภายนอกแล้วอิเล็กตรอนเหล่านี้จะไหลและส่งมอบพลังงานให้กับอุปกรณ์ภายนอก เมื่อแบตเตอรี่เชื่อมต่อกับวงจรภายนอก สาร อิเล็กโทรไลต์ มี

ความสามารถที่จะเคลื่อนที่โดยทำตัวเป็นไอออน ยอมให้ปฏิกิริยาทางเคมีทำงานแล้วเสร็จในขั้วไฟฟ้าที่อยู่ห่างกัน เป็นการส่งมอบพลังงานให้กับวงจรภายนอก การเคลื่อนไหวของไอออนเหล่านั้นที่อยู่ในแบตเตอรี่ที่ทำให้เกิดกระแสไหลออกจากแบตเตอรี่เพื่อปฏิบัติงาน ในอดีตคำว่า "แบตเตอรี่" หมายถึงเฉพาะอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยเซลล์หลายเซลล์ แต่การใช้งานได้มีการพัฒนาให้รวมถึงอุปกรณ์ที่ประกอบด้วยเซลล์เพียงเซลล์เดียว (พิษณุ,2564)



ภาพที่ 3 สัญลักษณ์แบตเตอร์รี่

(ที่มา : https://www.clipartmax.com)

ทามเมอร์ (Timer) คือ อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้ตั้งเวลา มักใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม โดยเป็นส่วนสำคัญที่ประกอบในเครื่องจักร เพราะTimer เป็นตัวควบคุมเวลาให้กับอุปกรณ์บางอย่างให้ใช้ได้ในเวลาที่ต้องการ ซึ่งเป็นการตั้งเวลาและควบคุมการทำงานให้เอ้าท์พุททำงานตามเงื่อนไขไปตามเวลาที่ตั้งไว้ (พิษณุ,2564)

ภาพที่ 4 Timer แบบดิจิตอล

(ที่มา : https://pantip.com)

มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) หมายถึงเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่เปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้ามาเป็นพลังงานกล มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้า เปลี่ยนเป็นพลังงานกลมีทั้งพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับและพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงตลอดคุณสมบัติการใช้งานของมอเตอร์แต่ละชนิดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการใช้งานของมอเตอร์นั้นๆ และสามารถเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับงานออกแบบระบบประปาหมู่บ้านหรืองานอื่นที่เกี่ยวข้องได้ (พิษณุ,2564)

อาหารปลา เป็นอาหารสำเร็จรูปที่แปรรูปจากวัตถุดิบประเภทต่าง ๆ สำหรับการเลี้ยงปลาสวยงาม ซึ่งไม่นับรวมถึงอาหารสด อันได้แก่ ไรทะเล ไรแดง ลูกน้ำ กุ้งฝอย ปลาเหยื่อขนาดเล็กชนิดต่าง ๆ หรือแมลง อาหารปลา สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ อาหารสำหรับปลากินพืช และอาหารสำหรับปลากินเนื้อ โดยมีสารอาหารประเภทต่างๆ เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหารเหล็ก ไขมัน รวมถึงปริมาณของความชื้น บรรจุในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยที่อาหารสำหรับปลากินเนื้อนั้น จะมีโปรตีนผสมอยู่คิดเป็นร้อยละ 25-30 สูงกว่าปลาประเภทกินพืช ในขณะที่ปลากินพืช ในบางยี่ห้ออาจมีส่วนผสมของสาหร่ายสไปรูลีนาเพื่อช่วยในการเร่งสีของปลา และยังแตกต่างกันไปตามประเภทลักษณะการหากินของปลาหรือสัตว์น้ำแต่ละชนิด (พิษณุ,2564)

ภาพที่ 5 อาหารแบบเม็ดกลม

(ที่มา : https://12212829.blogspot.com)

อัตราการให้อาหารต้นทุนการผลิตปลาประมาณ 80% เป็นค่าอาหาร เพราะฉะนั้นการเลี้ยงใช้อาหารเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ ลักษณะของอาหาร สีสันดี กลิ่นดี ไม่เหม็นหืน ขนาดเม็ดสม่ำเสมอ ไม่เป็นฝุ่น การลอยตัวของอาหารในน้ำอยู่ได้นาน อาหารไม่เปียกชื้น ไม่จับตัวเป็นก้อน ไม่ขึ้นรา

ประเภทของอาหารสำเร็จรูป

- อาหารสำหรับลูกปลาวัยอ่อน ใช้สำหรับลูกปลาขนาด 1 – 4 เซนติเมตร
- อาหารปลาเล็กพิเศษ ใช้สำหรับลูกปลาขนาด 3 เซนติเมตร – 1 เดือน
- อาหารปลาเล็ก ใช้สำหรับปลาอายุ 1-3 เดือน
- อาหารปลาใหญ่ ใช้สำหรับปลาอายุ 3 เดือน - ส่งตลาด (ชัยวัฒน์,2564)

การให้อาหาร เนื่องจากปลาเป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำจึงเป็นการยากที่จะทราบว่าปริมาณอาหารที่ให้ปลานั้นปลากินหมดหรือไม่ ถ้าให้อาหารมากเกินไปปลากินไม่หมด ก็เป็นการสิ้นเปลืองและทำให้น้ำเสีย ซึ่งเป็นอันตรายต่อปลา และหากให้น้อยเกินไป ปลาจะเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ เพื่อที่จะลดปัญหาเหล่านี้มีข้อควรปฏิบัติคร่าวๆ ดังนี้ (ชัยวัฒน์,2564)

1. ให้ปลากินอาหารเป็นเวลาและให้ในเวลากลางวัน
2. ตำแหน่งที่ให้อาหารทุกครั้งควรเป็นสถานที่เดิม
3. มีแป้นหรือภาชนะรองรับอาหารเป็นที่ๆ ในบ่อนั้น
4. ก่อนให้อาหารควรให้สัญญาณ เช่น การใช้มือหรือไม้ตีน้ำให้กระเทือน
5. ปรับปริมาณอาหารที่ให้ทุก 1-2 สัปดาห์
6. ให้อาหารปลาโดยใช้เครื่องมือให้อาหารแบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ

กังหันบำบัดน้ำเสียเป็นทางเลือกที่ช่วยบำบัดน้ำเสีย โดยใช้โซล่าเซลล์ ในการผลิตไฟฟ้าเพื่อเป็นตัวขับเคลื่อนกังหันน้ำให้ทำงาน บำบัดน้ำเสียโดยการเติมเติมออกซิเจนลงในน้ำ ช่วยให้น้ำมีออกซิเจนมากขึ้น แต่ก็คงไม่เพียงพอต่อการให้น้ำสะอาดโดยแท้จริง ดังนั้น ก็ควรรักษาความสะอาดของแหล่งน้ำ โดยการไม่ทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ ทิ้งน้ำเสียลงแหล่งน้ำโดยไม่มีการบำบัดน้ำเสีย (ชัยวัฒน์,2564)

ภาพที่ 6 กังหันบำบัดน้ำเสีย(sewage treatment turbine)

(ที่มา : https://shop.line.me)

Arduino เป็นชื่อเรียกของแพลตฟอร์มการเขียนโปรแกรมลงไมโครคอนโทรเลอร์ ที่เราสามารถสร้างสรรสิ่งต่าง ๆ จากการออกแบบได้ตามความคิด แล้วสร้างออกมาเป็นชิ้นงานที่ใช้ได้จริง โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่องการต่อวงจรที่ซับซ้อน การ

เขียนโปรแกรมที่เข้าใจง่ายด้วยภาษา C มีโค้ดตัวอย่างให้ศึกษาจำนวนมาก บอร์ดทดลองราคาไม่แพง มีให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสม มีเซนเซอร์โมดูล และอุปกร์เสริมจำนวนมาก แพลตฟอร์ม Arduino เป็นแบบโอเพ่นซอร์ส สามารถใช้งานได้ฟรี ด้วยความง่ายครบถ้วนและฟรีนี้ จึงทำให้มีผู้ใช้งาน Arduino ทั่วโลก และมีการพัฒนาให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง (จีราวุธ,2564)

ภาพที่ 7 Arduino Uno R3
(ที่มา : https://nextsoftwarethailand.com)

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1. สามารถบรรจุอาหารได้ไม่เกิน 20 กิโลกรัม
2. สามารถให้อาหารปลาได้ไม่เกินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง7mm
3. สามารถกระจายอาหารได้ภายในรัศมีไม่น้อยกว่า3 เมตร

4 กังหันน้ำบำบัดน้ำเสียและเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ใช้แบตเตอรี่ 12 V เปลี่ยนเป็นแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนขนาดไม่น้อยกว่า 12V 25AH

5. เพิ่มอุปกรณ์ตรวจจับปริมาณอาหารปลาในภาชนะ(โปรแกรม Arduino)

2) สมมุติฐาน

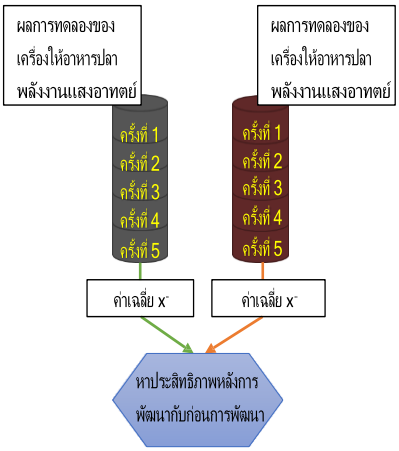
1. เพื่อพัฒนาเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์
2. เครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
3. ความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ในระดับมาก

3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. สร้างเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์
2. ทดสอบเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์
3. ประเมินประสิทธิภาพเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์

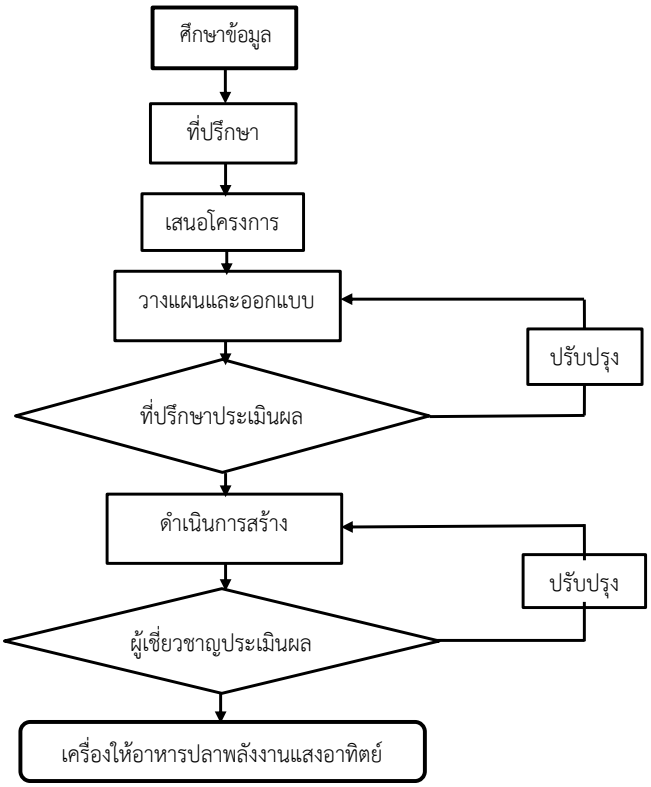
4. ประเมินความพึงพอใจเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์

1. ทดลองการใช้เครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์
2. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง



ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบอัตราการให้อาหารปลา

ในการดำเนินงานการสร้างและประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง การจัดหาวัสดุที่จะใช้ในการสร้างเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ โดยจะต้องมีการกำหนดขั้นตอนในการดำเนินงาน วิธีการทำงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะใช้ เพื่อให้เกิดความแข็งแรงทนทานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถดำเนินการตามขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 9 แสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เลี้ยงปลา ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์เป็นแบบกำหนดตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ ดังนี้ (ชัยวัฒน์,2564)

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 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตาฐาน (S.D.)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้จัดจะดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์โดยค่าเฉลี่ยใช้ (ชัยวัฒน์,2564)

การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum_X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum_X$ คือ จำนวนข้อมูล

N คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\bar{x}$ คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

X คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน (ชัยวัฒน์,2564)

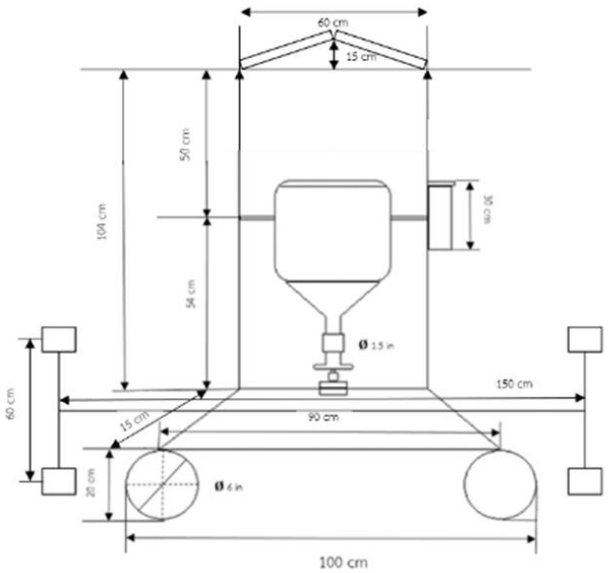
คะแนนเฉลี่ยการประเมิน	ระดับการประเมิน
4.50 - 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 - 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 - 3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณภาพพอใช้
ต่ำกว่า 1.50	มีคุณภาพต่ำ

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

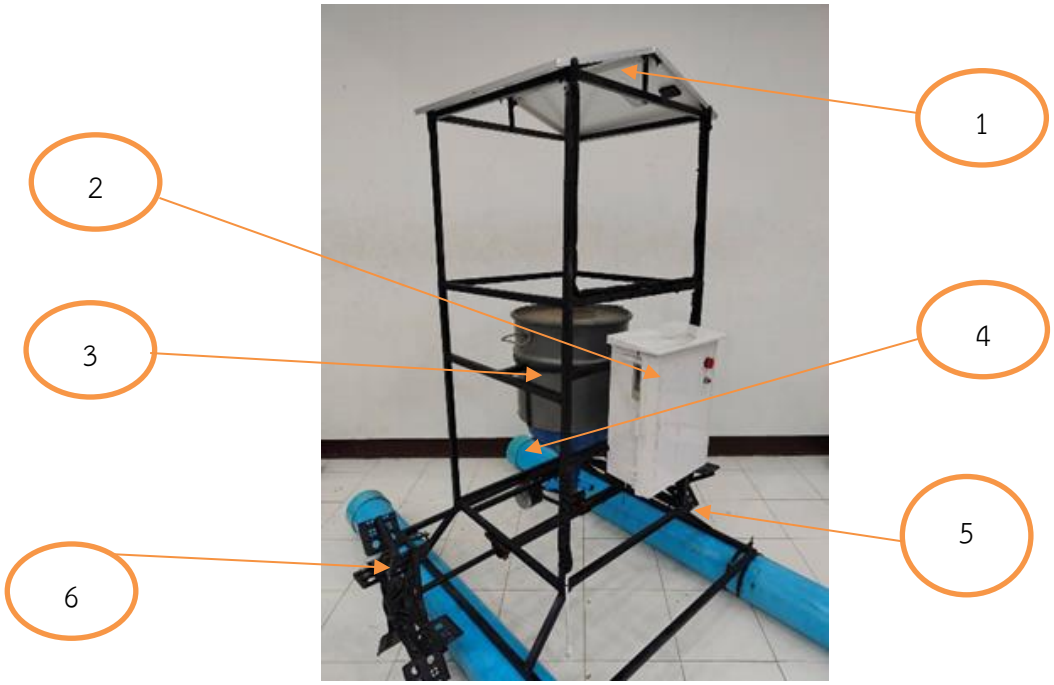
1. ทดลองการใช้เครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์
2. ประเมินประสิทธิภาพเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์
3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง

5) ผลการสร้างนวัตกรรม

5.1 แสดงโครงสร้าง



ภาพที่ 10 โครงสร้างเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 8 ชิ้นส่วนโครงสร้างภายนอก

แสดงโครงสร้างและชิ้นส่วนต่างๆ

1. แผงโซล่าเซลล์
2. กล่องควบคุม
3. ถังบรรจุอาหาร
4. มอเตอร์ ชุดจ่ายอาหาร
5. ท่อพีวีซีลอยน้ำ
6. กังหันน้ำ

2.4 ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ก่อนการพัฒนา

ขนาดของอาหารปลา	การทดลองครั้งที่1 kg/1min	การทดลองครั้งที่2 kg/1min	การทดลองครั้งที่3 kg/1min	การทดลองครั้งที่4 kg/1min	การทดลองครั้งที่5 kg/1min	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) kg/1min
อาหารปลาขนาดเล็ก	2.1kg	2.2kg	2.1kg	2.1kg	2.2kg	2.1kg
อาหารปลาขนาดกลาง	1.5kg	1.6kg	1.5kg	1.5kg	1.6kg	1.5kg
อาหารปลาขนาดใหญ่	1.4kg	1.3kg	1.3kg	1.4kg	1.3kg	1.3kg

ตารางที่ 2 ผลการทดลองของเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์หลังการพัฒนา

ขนาดของอาหารปลา	การทดลองครั้งที่1 kg/1min	การทดลองครั้งที่2 kg/1min	การทดลองครั้งที่3 kg/1min	การทดลองครั้งที่4 kg/1min	การทดลองครั้งที่5 kg/1min	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) kg/1min	ปริมาณเพิ่มขึ้น %
อาหารปลาขนาดเล็ก	2.4kg	2.3kg	2.3kg	2.4kg	2.3kg	2.34kg	20%
อาหารปลาขนาดกลาง	1.7kg	1.7kg	1.8kg	1.6kg	1.8kg	2.02kg	18%
อาหารปลาขนาดใหญ่	1.6kg	1.6kg	1.5kg	1.5kg	1.5kg	1.54kg	20%

จากตารางผลการทดลองของเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์หลังการพัฒนา พบว่า อาหารปลาขนาดเล็กมีปริมาณเพิ่มขึ้น 20 % อาหารปลาขนาดกลางมีปริมาณเพิ่มขึ้น 18 % อาหารปลาขนาดใหญ่มีปริมาณเพิ่มขึ้น 20 %

ตารางที่ 3 ผลการทดลองของการบำบัดน้ำเสียก่อนการพัฒนา

กังหันบำบัดน้ำ	การทดลองครั้งที่1		การทดลองครั้งที่2		การทดลองครั้งที่3		การทดลองครั้งที่4		การทดลองครั้งที่5		ค่าเฉลี่ย	
	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต
วันที่ 1	5 min	1.30 h	4.50 min	1.30 h	5 min	1.30 h	5 min	1.30 h	4.55 min	1.30 h	4.81 min	1.30 h

ตารางที่ 4 ผลการทดลองของการบำบัดน้ำเสียหลังการพัฒนา

กังหันบำบัดน้ำ	การทดลองครั้งที่1		การทดลองครั้งที่2		การทดลองครั้งที่3		การทดลองครั้งที่4		การทดลองครั้งที่5		ค่าเฉลี่ย		ปริมาณเพิ่มขึ้น %
	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	ระยะการใช้งาน	ระยะการชาร์จแบต	
วันที่ 1	**13 min**	**1.30 h**	**12 min**	**1.30 h**	**12 min**	**1.30 h**	**14 min**	**1.30 h**	**15 min**	**1.30 h**	**13.2 min**	**1.30 h**	**274.4%**

ผลสรุปได้ว่าการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเส การทดสอบจำนวน 5 ครั้ง ต่อการชาร์จ1ชั่วโมง30นาที ได้ค่า 13นาที, 12นาที, 12นาที, 14นาที, 15นาที และหาค่าเฉลี่ยของผลการทดลองเสีย 13.2นาที ผลการทดลองก่อนการพัฒนาได้ 4.81นาที นำค่าจากผลการทดลองก่อนการพัฒนาเปรียบเทียบ ผลการทดลองมาคิดเป็นเปอร์เซ็นในการทดลองได้เพิ่มขึ้น 274.4%

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบชิ้นงาน	3.80	0.83	มาก
2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.40	0.89	มาก
3. มีความมั่นคง แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	4.00	1	มาก
4. บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย	4.40	0.89	มาก
5. ขนาดและน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสม	3.40	0.54	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	4.00	0.77	มาก

จากตารางที่ 5 สรุปได้ว่าความพึงพอใจต่อเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ด้านการออกแบบภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\bar{x}$ = 4.00)เมื่อพิจารณาภายในพบว่า 1.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน ($\bar{x}$ = 4.40) มีความพึงพอใจมาก 2. บำรุงรักษาและ ทำความสะอาดได้ง่าย ($\bar{x}$ = 4.40) มีความพึงพอใจมาก 3. มีความมั่นคง แข็งแรงทนทานต่อการใช้งานมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.00) มีความพึงพอใจมาก 4. การออกแบบชิ้นงาน ($\bar{x}$ = 3.80) มีความพึงพอใจมาก 5. ขนาดและน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 3.40) มีความพึงพอใจปานกลาง ซึ่งในหัวข้อ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อขนาดและน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการ ออกแบบเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ เท่ากับ ($\bar{x}$ = 4.00) ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. นำไปใช้งานให้อาหารปลาได้ในระยะไม่น้อยกว่า 3 m	4.00	0.70	มาก
2. ระบบการทำงานอัตโนมัติใช้งานได้จริง	4.20	0.99	มาก
3. ความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน	4.00	0.70	มาก
4. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายของเครื่อง	3.80	0.83	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.00	0.78	มาก

จากตารางที่ 6 สรุปได้ว่าความพึงพอใจต่อเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ด้านการใช้งานภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.00)เมื่อพิจารณาภายในพบว่า1. ระบบการทำงานอัตโนมัติใช้งานได้จริง ($\bar{x}$ = 4.20) มีความพึงพอใจมาก 2. นำไปใช้งานให้อาหารปลาได้ในระยะไม่น้อยกว่า 3 m ($\bar{x}$ = 4.00) มีความพึงพอใจมาก 3.ความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ($\bar{x}$ = 4.00) มีความพึงพอใจมาก 4.ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายของเครื่อง ($\bar{x}$ = 3.80) มีความพึงพอใจมาก ซึ่งในหัวข้อ ระบบการทำงาน อัตโนมัติใช้งานได้จริงมีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายของเครื่องมีค่าเฉลี่ยน้อยสุด โดย ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์เท่ากับ ($\bar{x}$ = 4.00) ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.00	0.77	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.00	0.78	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.00	0	มาก

จากตารางที่ 7 สรุปได้ว่าความพึงพอใจต่อเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ด้านการออกแบบและด้านการใช้งานใช้งานภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.00)เมื่อพิจารณาภายในพบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานต่อเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.00) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) เกษตกรที่เลี้ยงปลาและ กลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับเกษตกรที่เลี้ยงปลา โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจง จำนวน 5 รายเพื่อทำการทดลองในขั้นต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม ผลจากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์พบว่า ค่าเฉลี่ย รวมทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ใน เกณฑ์ระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.0),(S.D.=0)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ประสิทธิภาพของการพัฒนาเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ การให้อาหารปลาขนาดเล็กมีปริมาณเพิ่มขึ้น 20% การให้อาหารปลาขนาดกลางมีปริมาณเพิ่มขึ้น 18% และการให้อาหารปลาขนาดใหญ่มีปริมาณเพิ่มขึ้น 20% ความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก($\bar{x}$=4.00,S.D. =0) ด้านการออกแบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก($\bar{x}$ = 4.00,S.D. = 0.77)ด้านการใช้งานความพึงพอใจในระดับมาก($\bar{x}$ =4.00,S.D. = 0.78)

ประสิทธิภาพของการพัฒนาเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในการให้อาหารปลาขนาดเล็กกลาง และใหญ่มีปริมาณเพิ่มขึ้น 20% 18% และ 20% ตามลำดับสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยวัฒน์ สุขสวัสดิ์และคณะ ได้ทำวิจัย เรื่อง เครองใหอาหารปลาอัตโนมัติ พบว่าการวิจัยครั้งนี้คณะผู้จัดทำมีแนวคิดที่จะทำเครื่องใหอาหารปลาบอเลี้ยงเนื่องจากการ วิจัยครั้งนี้คณะผู้จัดทำมีแนวคิดที่จะทำเครื่องใหอาหารปลาบอเลี้ยงเนื่องจากตองใชแรงงานคนในการเลี้ยงปลาซึ่งบางครั้งอาจ ให้อาหารปลาในปริมาณที่มากหรือนอยจนเกินไปทำใหปลากินอาหารไม่พอดีหรือไม่หมดจึงทำใหปลามีการเจริญเติบโตที่ไม่เทากันและทำใหน้ำในบอเลี้ยงเกิดการเนาเสียจึงได้ออกแบบและสรางเครื่องใหอาหารปลาที่สามารถลดภาระการใชแรงงานคนในการใหอาหารปลา

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 การออกแบบควรทำให้มีน้ำหนักเบา เพื่อช่วยให้การขนย้ายนั้นสะดวกยิ่งขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

จีราวุธ วารินทร์.(2564).**Arduino UNO + ตัวอย่างงาน IOT**.กรุงเทพมหารคร.สำนักพิมพ์ simplify

ชัยวัฒน์ ด้วงแตง.(2564).**พัฒนาเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์.**สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3.สุโขทัย

ณัฐพล สอนคุ้ม.(2563).**เครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์**.สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3.สุโขทัย

ปิยวัฒน์ สุขสวัสดิ์และคณะ.(2563**).เครื่องใหอาหารปลาอัตโนมัติ.**สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.กรุงเทพมหานคร.

พิษณุ เพียรทอง.(2564).**พัฒนาเครื่องให้อาหารปลาพลังงานแสงอาทิตย์.**สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3.สุโขทัย

ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต.(2547).**การออกแบบเครื่องจักรกล.**กรุงเทพมหานคร.สำนักพิมพ์ส่งเสริมอาชีวะ.

ยุติธรรม ปรมะ.(2564).**การพัฒนาต้นแบบเครื่องให้อาหารปลาอัตโนมัติ โดยใช้แนวคิด อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง**. วารสารวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏ.นครสรรค์.

สมนึก ภัททิยธนี.(2562).**การวัดผลการศึกษา**.(พิมพ์ครั้งที่ 12)กาฬสินธุ์.ประสานการพิมพ์. อนุศักดิ์ ฉิ่มไพศาล.(2555).งานเชื่อมและโลหะเบื้องต้น.กรุงเทพมหานคร.สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่

นายสุรศักดิ์ จันทร์หอม[1] นายเอกรักษ์ จันทร์ดิษ[2] ชนะ แตงคง[3] อุเทน โปยขุนทด[4]
Surasak Janhom [1] Aekkarak Jandis[2] Chana Taengkhong[3] Uthen Poyknthod[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

นายเอกรักษ์ จันทร์ดิษ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : arkkarak7248@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

นายสุรศักดิ์ จันทร์หอม วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: surasak.aey0501@gmail.com

นายชนะ แตงคง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : Chanatangkhong@gmail.com

นายอุเทน โปยขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : 2517uthen@gmail.com

แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ครูและนักเรียน-นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานชุดสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและการใช้สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ และให้ ผู้ใช้จักรยานไฟฟ้า ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย นำไปทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพรให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ความสำคัญของการศึกษาพลังงานทดแทนหรือการอนุรักษ์พลังงานนับวันยิ่งจะได้รับความสนใจเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากทุกหลังคาเรือนต้องการนำพลังงานมาใช้ต่อการดำรงชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้า ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่เกิดขึ้นจากการนำทรัพยากรทางธรรมชาตินำมาผ่านกระบวนการแปรสภาพเพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยในอนาคตพลังงานเหล่านั้นก็มีแต่

จะหมดลงไปซึ่งหากเป็นพลังงานธรรมชาติและเป็นพลังงานสะอาดที่ไม่มีวันหมดสิ้นได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานคลื่นนั้นพลังงานเหล่านี้จะยังคงอยู่ตลอดไปหากได้มีการศึกษาค้นคว้าเก็บพลังงานเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ก็จะเป็นการช่วยลดภาระค่าครองชีพในชีวิตประจำวันลงได้โดยปัจจุบันเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ได้พัฒนาไปเป็นอย่างมากโดยในขณะเดียวกันราคาอุปกรณ์ก็ลดลงทำให้สามารถมีระยะเวลาในการคืนทุนสำหรับการลงทุนติดตั้งเร็ว ขึ้นอีกด้วย

เนื่องจากในปัจจุบันยานพาหนะเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเดินทางไปไหนมาไหนของมนุษย์ และแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจักรยานไฟฟ้านั้นมีมากขึ้น จึงเป็นเหตุผลให้สร้างชุดสถานีชาร์จรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และยานพาหนะในปัจจุบันโดยส่วนมาก คือ รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถโดยสาร ซึ่งส่วนมากจะมีความจำเป็นต้องใช้น้ำมันทั้งสิ้นแต่ในปัจจุบันมีวิกฤตการณ์ที่ราคาน้ำมันแปรปรวนอย่างรวดเร็วและมีราคาแพงมากขึ้นโครงการนี้จึงเล็งเห็นถึงพลังงานทดแทนซึ่งจะนำมาทดแทนการใช้ปริมาณน้ำมันซึ่งพลังงานที่ควรจะนำมาใช้ทดแทนควรเป็นพลังงานที่หาได้ง่ายมีราคาถูกซึ่งได้คิดว่าพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่มีราคาต่อหน่วยต่ำกว่ามากอีกทั้งยังหาได้ง่ายและไม่มีปัญหาในเรื่องของมลพิษที่จะเกิดขึ้นอีกด้วยในแง่ของสิ่งแวดล้อมการหันมาใช้พลังงานไฟฟ้าแทนนับว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่งเนื่องจากการใช้พลังงานไฟฟ้าไม่ก่อให้มีมลพิษเกิดขึ้นแม้แต่นิดเดียวอีกทั้งการหาแหล่งในการเติมพลังงานยังหาได้ง่ายอีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวมาคณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและสร้างชุดต้นแบบสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ ซึ่งจะทำการศึกษาการเก็บประจุไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์จากการวางแผงที่ตำแหน่งทิศทางและช่วงเวลาต่างๆ โดยทำการทดลองจากชุดทดสอบแล้วนำพลังงานไฟฟ้าที่ได้นี้ไปใช้กับจักรยานไฟฟ้าหรือใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ ต่อไปได้ (ปวิตร ,2563)

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

หลักการทำงานของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ประจุกระแสไฟฟ้าเข้าสู่แบตเตอรี่จนเต็มแล้วจะหยุดหรือลดการประจุกระแสไฟฟ้าและมีคุณสมบัติในการตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์อีกทั้งยังสามารถเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้อีกด้วยเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าจากกระแสตรงจากแบตเตอรี่ให้เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อให้สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับจึงจะได้ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถนำไปเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้เครื่องจักรกลจักรยานไฟฟ้าและเครื่องมือทางการเกษตรได้ ดังนั้นในบทนี้จะนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้านอกจากนี้เนื่องจากเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์อีกด้วย (ปวิตร ,2563)

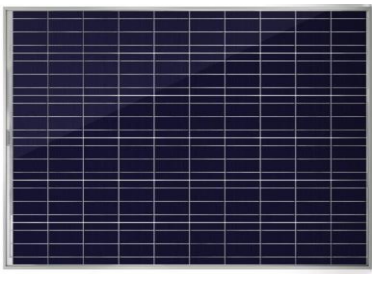
ภาพที่ 1 สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

(ที่มา : https://www.swapbatterystation.com)

การใช้งานสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ โดยจะเป็นการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์และแผงโซล่าเซลล์มีขั้นตอนหลักๆ 5 ส่วน ดังต่อไปนี้

1 แผงโซล่าเซลล์

แผงโซล่าเซลล์ เป็นต้นกำเนิดให้พลังงานไฟฟ้า แผงโซล่าเซลล์รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ถูกควบคุมการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยกล่องคอลโทรลชาร์จเจอร์ พลังงานไฟฟ้าจะถูกเก็บไว้ในแบตเตอรี่ (ณัฐพล ,2562)



ภาพที่ 2 แผงโซล่าเซลล์

(ที่มา : https://5.imimg.com/)

2 คอลโทรลชาร์จเจอร์

คอนโทรลชาร์จเจอร์ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณสมบัติคอยควบคุมการชาร์จไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์ลงสู่แบตเตอรี่ ของระบบโซล่าเซลล์เพื่อเก็บกระแสไฟเพื่อนำมาใช้งานตามที่เราออกแบบไว้ (ณัฐพล ,2562)

ภาพที่ 3 คอนโทรลชาร์จเจอร์

(ที่มา : เอกรักษ์.2567)

3 อินเวอร์เตอร์

อินเวอร์เตอร์ เป็นระบบควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์ที่จะแปลงไฟกระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายไฟทั่วไปที่มีแรงดันและความถี่คงที่ให้เป็นไฟกระแสตรง (DC) (ณัฐพล ,2562)

ภาพที่ 4 อินเวอร์เตอร์

(ที่มา : เอกรักษ์.2567)

4 แบตเตอรี่

จัดหาแบตเตอรี่แบบน้ำในขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกใช้รุ่น GS 12 V 100 Aเก็บประจุไฟฟ้าได้มากและสามารถจ่ายไฟได้ต่อเนื่องและยาวนาน ดูแลบำรุงรักษาง่าย(ณัฐพล ,2562)

ภาพที่ 5 แบตเตอรี่

(ที่มา : https://shopee.co.th/GS)

5 เบรกเกอร์ DC กันฟ้าผ่า

ภาพที่ 6 เบรกเกอร์ DC กันฟ้าผ่า

(ที่มา : เอกรักษ์.2567)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรพล ชุ่มเย็น ธวัชชัย กันจร (2561 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องสร้างกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อสร้างกล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์ 2. เพื่อหาประสิทธิภาพ 3. เพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานในการหาประสิทธิภาพนั้นมีการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน โดยการประเมินตามแบบสอบถามประเมินคุณภาพ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือตอนที่ 1. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจด้านการออกแบบตอนที่ 3 สอบถามด้าน

การออกแบบชิ้นงานนั้นมีความพึงพอใจในระดับมากซึ่ง (x =4.52) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการใช้งานนั้นมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดซึ่ง (x =4.60) กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์สามารถใช้งานได้ตามระยะเวลาที่กำหนดมีความปลอดภัยต่อการใช้งาน ผลการทดลองสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง ได้อัตราการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ดังนี้ พัดลมขนาด 18 นิ้ว 220 โวลต์ 1แอมป์ 199 วัตต์ ค่าเฉลี่ย 4.4 ชั่วโมง เครื่องซักผ้า 220 โวลต์ 3 แอมป์ 625 วัตต์ ค่าเฉลี่ย 1.6 ชั่วโมง ชาร์จโทรศัพท์มือถือขนาด 5 โวลต์ 2.4 แอมป์ 12 วัตต์ ค่าเฉลี่ย 58.6 ชั่วโมง การทดลองนี้เป็นการทดลอง การใช้งาน

ปวิตร (2563:บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่องเครื่องจักรยานไฟฟ้ามีหลักการทำงาน ชาร์จแบตเตอรี่ให้พร้อมใช้งาน และใช้กุญแจเป็นสวิตช์ปิด-เปิด บิดคันเร่งขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไฟฟ้าจากผลการทดลอง กรณีที่ 1 อัตราการใช้น้ำมันของมอเตอร์ไซค์ ระยะทางเฉลี่ย (ทั้งสามครั้ง) ใช้ระยะทาง 1.83 กิโล และกรณีที่ 2 อัตราการใช้ไฟฟ้าในแบตเตอรี่ของจักรยานไฟฟ้าอำนวยความสะดวก ระยะทางเฉลี่ย (ทั้งสามครั้ง) ใช้ระยะทาง 2.33 กิโลเมตร จึงสรุปได้ว่าจักรยานไฟฟ้าอำนวยความสะดวก มีความประหยัดเงินในการเติมน้ำมันและช่วยลดมลพิษทางอากาศแล้วยังใช้งานได้ไกลกว่าการเติมน้ำมัน เป็นระยะทาง 0.5 กิโล จากผลการ ทดลองการใช้จักยานไฟฟ้าอำนวยความสะดวก มีค่าไฟฟ้าใช้เวลาในการชาร์จให้แบตเตอรี่เต็ม 1 ชั่วโมงคิดเป็นเงิน 0.20 บาท ใช้งานได้เป็นเวลา 1 อาทิตย์ เป็นเงิน 33.6 บาท ซึ่งประหยัดเงินในการเติมน้ำมันเชื้อเพลิง การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง มีราคาลิตรละ 26.83 บาท ถังน้ำมันมอเตอร์ไซขนาด 4.2 ลิตร ถ้าเติมน้ำมันเชื้อเพลิงเต็มถังจะใช้เงิน 107.32 บาทต่ออาทิตย์ จึงสรุปได้ว่า จักรยานไฟฟ้าอำนวยความสะดวกใช้เงินในการใช้จ่ายน้อยกว่ามอเตอร์ไซค์ เป็นจำนวนเงิน 73.72 บาทต่ออาทิตย์

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1 ชุดสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ใช้แผงโซลล่าเซลล์กำลังไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 330 วัตถ์

2 ชุดสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่รับกระแสไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์มาเก็บไว้ในแบตเตอรี่ได้ไม่น้อยกว่า 100 แอมป์

3 ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลคือ 08.00 น. – 16.00 น.

4 แปลงไฟจากไฟ DC 12 โวลต์ให้เป็นไฟ AC 220-230 โวลต์ โดยแปลงผ่านอินเวอร์เตอร์

5 เครื่องควบคุมประจุแบตเตอร์รี่ ขนาด 12 โวลต์ 30 แอมป์

6 แบตเตอรี่ ขนาด 12 โวลต์ 100 แอมป์

7 ใช้เหล็กกล่องนำมาเชื่อมเป็นโครงสร้างตามที่ออกแบบ

8 ติดตั้งล้อเลื่อนขนาด 5 นิ้ว จำนวน 4 ล้อ เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

9 ติดตั้งผ่านอุปกรณ์ควบคุมการชาร์จประจุขนาด 20 แอมแปร์

10 แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ 100 แอมแปร์

11 แปลกระแสไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับด้วยอินเวอร์เตอร์ขนาด 4,000 วัตต์

12 ติดตั้งวงจรป้องกันการกระแสไฟฟ้าเกิน รุ่น XH-M609

2) สมมุติฐาน

1 สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่สามารถชาร์จไฟให้กับรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ได้ตามเกณฑ์กำหนด

2 ความพึงพอใจผู้ใช้งานสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่อยู่ในระดับมาก

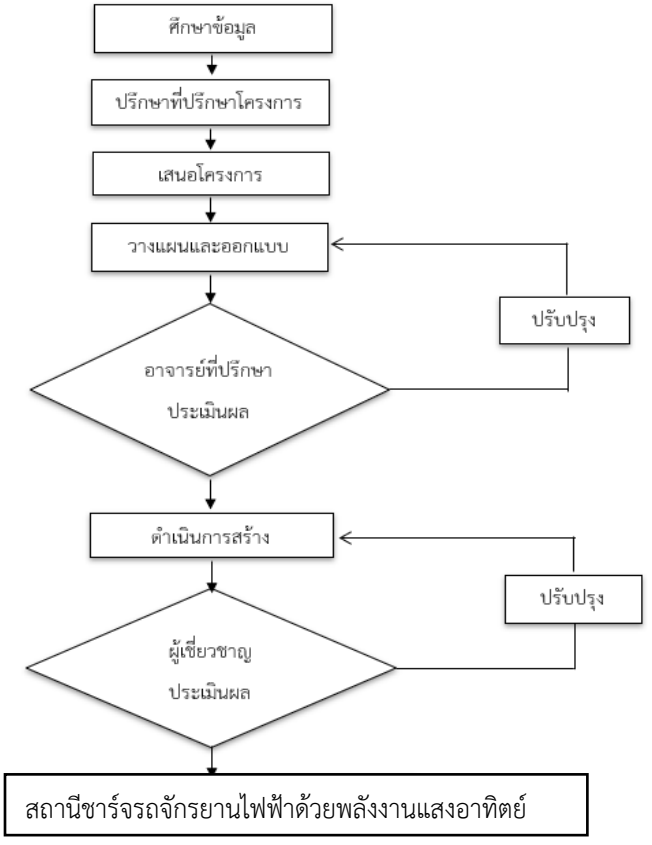
3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1 ทดลองทดลองครั้งที่ 1 นำสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ชาร์จจักรยานไฟฟ้ารุ่น A8S series 48V12Ah350 วัตต์ ทำการทดลอง 5 ครั้ง บันทึกและสรุปผล

2 ทดลองครั้งที่ 2 นำสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ชาร์จจักรยานไฟฟ้ารุ่น 632 ลิเธียม 48V12Ah450 วัตต์ ทำการทดลอง 5 ครั้ง บันทึกและสรุปผล

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้จักรยานไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การหาประสิทธิภาพสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลทางด้านต่างๆ ไว้สำหรับวินิจฉัยและตรวจสอบข้อบกพร่องแล้วได้นำข้อวินิจฉัยต่างๆ กลับมาเป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ให้ดียิ่งขึ้นโดยการเก็บข้อมูลการทดลองการทำงาน

ทดลองครั้งที่ 1 นำสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ชาร์จจักรยานไฟฟ้ารุ่น A8S series 48V12Ah350 วัตต์ ทำการทดลอง 5 ครั้ง บันทึกและสรุปผล

ทดลองครั้งที่ 2 นำสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ชาร์จจักรยานไฟฟ้ารุ่น 632 ลิเธียม 48V12Ah450 วัตต์ ทำการทดลอง 5 ครั้ง บันทึกและสรุปผล

ทดลองครั้งที่ 3 นำสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ชาร์จจักรยานไฟฟ้ารุ่น 492X 48v 12A 500วัตต์ บันทึกและสรุปผล

สรุปการทดลองและบันทึกผลลงตารางเผื่อเปรียบเทียบการทำงานของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

3. สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บผลในการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยตามหลักการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ค่าพิสัย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสมรรถนะของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ การชาร์จจักรยานไฟฟ้าโดยใช้สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์กับไฟบ้านชาร์จ

การหาค่าเฉลี่ย (สมนึก ,2562)

$$\bar{X} = \frac{\sum_X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

$\sum_X$ คือ ผลรวมของการทำงานของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าทั้งหมด

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (สมนึก ,2562)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

4. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน (สมนึก ,2562)

คะแนนเฉลี่ยการประเมิน	ระดับการประเมิน
4.50 - 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 - 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 - 3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณภาพพอใช้
ต่ำกว่า 1.50	มีคุณภาพต่ำ

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

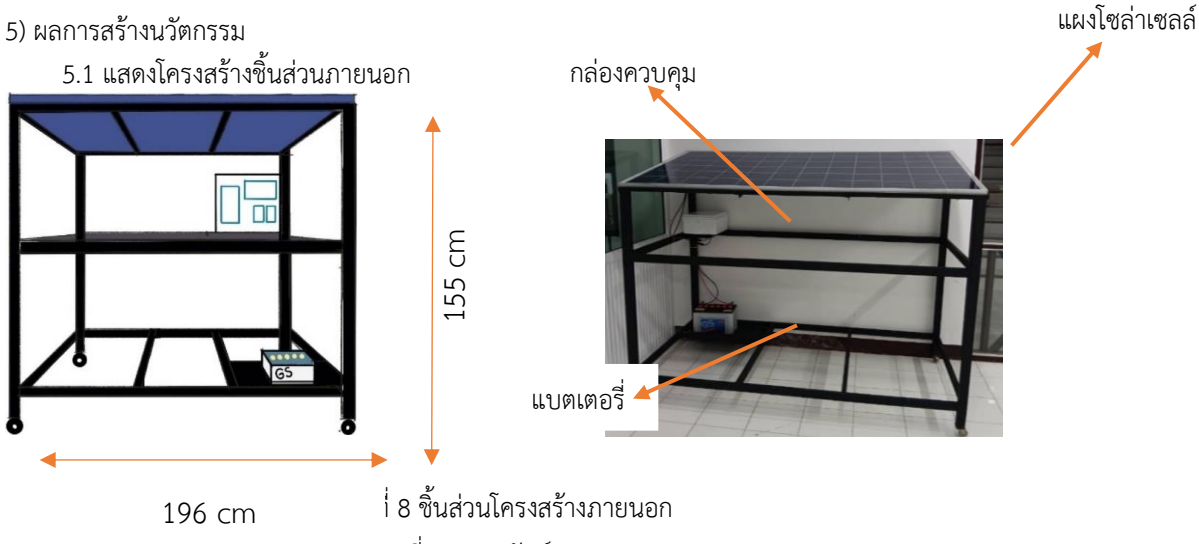
1 ทดลองทดลองครั้งที่ 1 นำสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ชาร์จจักรยานไฟฟ้ารุ่น A8S series 48V12Ah350 วัตต์ ทำการทดลอง 5 ครั้ง บันทึกและสรุปผล

2 ทดลองครั้งที่ 2 นำสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ชาร์จจักรยานไฟฟ้ารุ่น 632 ลิเธียม 48V12Ah450 วัตต์ ทำการทดลอง 5 ครั้ง บันทึกและสรุปผล

3 จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

5) ผลการสร้างนวัตกรรม

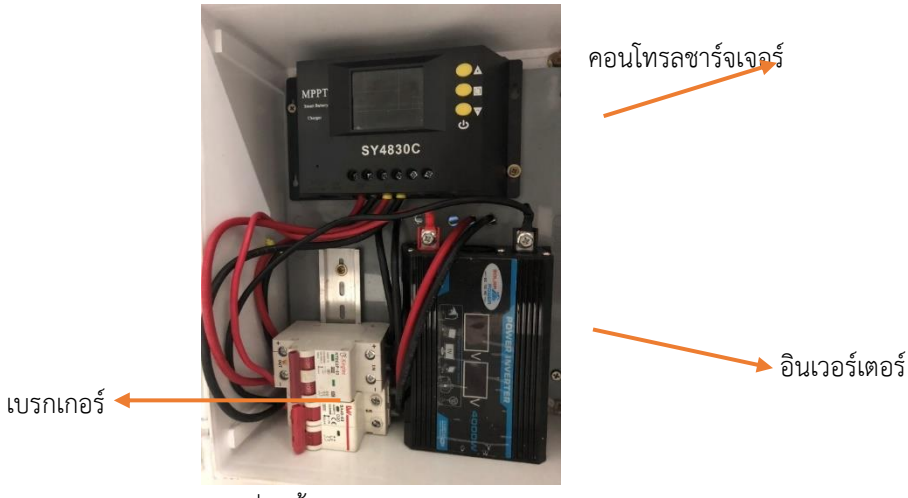
5.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



ี่ 8 ชิ้นส่วนโครงสร้างภายนอก

(ที่มา : เอกรักษ์.2567)

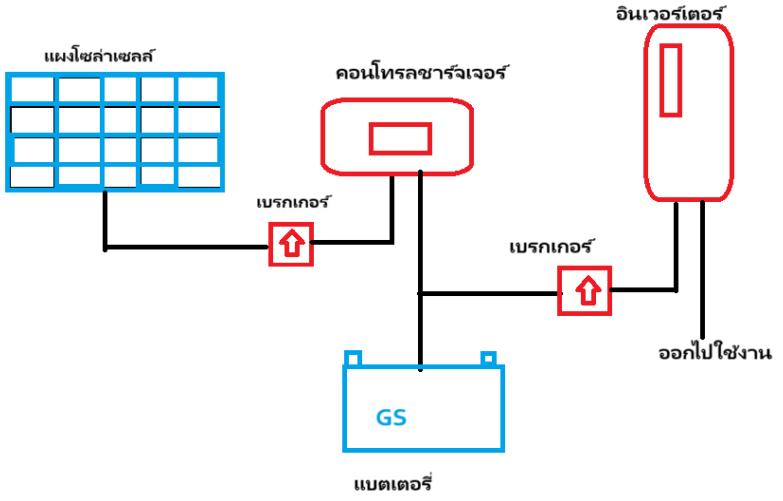
5.2 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายใน



รูปที่ 9 ชิ้นส่วนโครงสร้างภายนอก

(ที่มา : เอกรักษ์.2567)

5.3 แสดงวงจรสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 10 วงจรสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

(ที่มา : เอกรักษ์.2567)

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการทำงานของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ชนิด จักยานไฟฟ้า	รุ่น A8S series 48V12Ah 350 วัตต์			รุ่น 632 ลิเธียม 48V12Ah 450 วัตต์			รุ่น 492X48v 12A 500วัตต์		
ประสิทธิภาพ	ชาร์จด้วยไฟบ้าน	ชาร์จสถานีชาร์จ	ค่าเฉลี่ย	ชาร์จด้วยไฟบ้าน	ชาร์จสถานีชาร์จ	ค่าเฉลี่ย	ชาร์จด้วยไฟบ้าน	ชาร์จสถานีชาร์จ	ค่าเฉลี่ย
ทดลองครั้งที่1 (ชั่วโมง)	4.20ซม.	5.42ซม.	77.4%	6.15ซม.	7.35ซม.	85.7%	7.23ซม.	8.50ซม.	85%
ทดลองครั้งที่2 (ชั่วโมง)	4.34ซม.	5.48ซม.	79.1%	6.22ซม.	7.40ซม.	85.7%	7.18ซม.	8.34ซม.	86%
ทดลองครั้งที่3 (ชั่วโมง)	4.27ซม.	5.32ซม.	80.2%	6.40ซม.	7.52ซม.	85.7%	7.38ซม.	8.46ซม.	87.2%
ทดลองครั้งที่4) (ชั่วโมง	4.43ซม.	5.31ซม.	79.9%	6.20ซม.	7.33ซม.	85.7%	7.15ซม.	8.26ซม.	86.5%

ทดลองครั้งที่5 (ชั่วโมง)	4.18ซม.	5.41ซม.	78.8%	6.38ซม.	7.49ซม.	85.7%	7.29ซม.	8.41ซม.	86.6%
ค่าเฉลี่ย)$\bar{x}$ ((ชั่วโมง)	4.28ซม.	5.41ซม.	79%	6.27ซม.	7.41ซม.	85.7%	7.24ซม.	8.39ซม.	86.26%

จากผลการทดลองตารางผลการทดลองการทำงานสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง ได้อัตราการให้พลังงานไฟฟ้าของครั้ง ผลเฉลี่ยชั่วโมงจักยานไฟฟ้ารุ่น A8S series 48V12Ah350 วัตต์ ได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 5.41 ชั่วโมง ผลเฉลี่ยของรุ่น 632 ลิเธียม 48V12Ah450 วัตต์ ได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 7.41 ชั่วโมง ผลเฉลี่ยชั่วโมงของรุ่น 492X 48v 12A 500วัตต์ ได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 8.39 ชั่วโมง การใช้งานสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าตรงตามเวลาที่ตั้งไว้และจำนวนที่กำหนดได้อย่างแม่นยำ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.การออกแบบชิ้นงาน	4.60	0.54	มากที่สุด
2.ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน	4.60	0.54	มากที่สุด
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.80	0.44	มากที่สุด
4. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.80	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.76	0.40	มากที่สุด

จากผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบได้ผลดังนี้ 1.ความแข็งแรงของชิ้นงานมีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0.00) 2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.80,S.D.=0.44) 3. สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80,S.D.=0.44) 4. การออกแบบชิ้นงานสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60,S.D.=0.54) 5. การจัดเรียงอุปกรณ์สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.60,S.D.=0.54) ซึ่งในหัวข้อการออกแบบชิ้นงานสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อการจัดเรียงอุปกรณ์สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์และความแข็งแรงของชิ้นงานมีค่าเฉลี่ยน้อยสุด ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.76,S.D.=0.40)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. สามารถชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าได้	5.00	0.00	มากที่สุด
2. สามารถใช้พลังงานในเวลาที่มีแสงแดดและไม่มีแสงแดดได้	5.00	0.00	มากที่สุด
3. สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับได้ 220 V	5.00	0.00	มากที่สุด
4. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.60	0.54	มากที่สุด
5. ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยาก	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.92	0.22	มากที่สุด

จากผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้1.สามารถชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าได้มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ =5.00,S.D.=0.00) 2. สามารถใช้พลังงานในเวลาที่มีแสงแดดและไม่มีแสงแดดได้ ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0.00) 3.สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับได้ 220 Vมีควาพึงพอใจมาก($\bar{x}$ = 5.00S.D.=0.00) 4. ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากมีความพึงพอใจมากที่ที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0.00) 5สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60,S.D.=0.54ซึ่งในหัวข้อสามารถชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าได้มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุดและหัวข้อขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากมีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุดโดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีความพึงพอใจมากที่ที่สุด($\bar{x}$ = 4.92,S.D.= 0.22)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.76	0.40	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน	4.92	0.22	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.84	0.11	มากที่สุด

จากผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผลดังนี้ ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.92,S.D.=0.22) ด้านการออกแบบมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.76 ,S.D.=0.40) จึงสรุปได้ว่าความพึงพอใจการใช้งานต่อสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.84,S.D.=0.11)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับผู้ใช้รถจักรยานไฟฟ้าจำนวน 3 คน นำไปใช้กับสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ตำบลปากพระ อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัยจำนวน 3 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 3 คนเพื่อทำการทดลองในขั้นต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่โดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์พบว่า ค่าเฉลี่ย รวมทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.84,S.D.=0.11)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ประสิทธิภาพของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ สามารถสรุปได้ว่าในการทดลอง 5 ครั้ง ได้อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าของจักยานไฟฟ้ารุ่น A8S series 48V12Ah350 วัตต์ ได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 5.41 ชั่วโมง ผลเฉลี่ยของรุ่น 632 ลิเธียม 48V12Ah450 วัตต์ ได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 7.41 ชั่วโมง ผลเฉลี่ยชั่วโมงของรุ่น 492X 48v 12A 500วัตต์ ได้จำนวนชั่วโมงเฉลี่ย 8.39 ชั่วโมง ซึ่งการทดลองทั้ง 3 รุ่นเป็นการทดลองแบบแยก หากใช้รวมกันจำนวนชั่วโมงอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งานสอดคล้องกับงานวิจัยของ(ศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล กฤษณะ จันทสิทธิ์.2563) ได้ทำวิจัยเรื่องชุดสถานีประจุไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์พบว่าผู้ใช้งานสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ซึ่งภาพรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.84,S.D.=0.11) ด้านการนำไปใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ 4.92,S.D.=0.22) การศึกษาออกแบบสร้างชุดสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ ในครั้งนี้ จากการทดลองชุดสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ โดยการใช้งานมีการเรียนรู้การศึกษาเข้าใจง่าย ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์

ผลการทดลองความเหมาะสมของผู้ทดสอบชุดสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ พบว่า ผู้ทดลองใช้สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ เป็นนักศึกษา และอาจารย์ มีความพึงพอใจต่อความคิดสร้างสรรค์ ในการทำงานของชุดสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์แบบเคลื่อนที่ในระดับมาก และความปลอดภัยในการใช้งานรองลงมาตามลำดับ

2.7 ข้อเสนอแนะ

1 ตัวโครงมีน้ำหนักมาก ควรมีการออกแบบทำให้มีน้ำหนักเบา เพื่อช่วยให้การขนย้ายสะดวกยิ่งขึ้น

2 แผงโซล่าเซลล์มีจำนวนวัตต์ที่น้อย จึงใช้เวลาในการชาร์จไฟฟ้านาน ควรเพิ่มจำนวนวัตต์ของแผงโซล่าเซลล์ให้มากกว่านี้

3 แบตเตอรี่มีความจุน้อยไม่เพียงพอต่อการใช้งานควรเพิ่มขนาดแบตเตอร์รี่ให้มากขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

กองพัน อารีรักษ์ ปทุมพร วงค์ใหญ่.(2560)**แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา**สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีม นครราชสีมา.

จักรพล ชุ่มเย็น ธวัชชัย กันจร.(2565)**กล่องเก็บพลังงานอเนกประสงค์**สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 สุโขทัย.

ณัฐพล พิมพา พลาธิป มีบุบผา นวรัตน์ หมีนาค.(2562)**โครงงานชุดอุปกรณ์โซล่าเซลล์เคลื่อนที**โรงเรียนปิยชาติพัฒนา ในพระราชูปถัมภ์ฯ นครนายก.

นภัทร วัจนเทพินทร์.(2547)**วงจรไฟฟ้า 2 ภาคปฏิบัติ**พิมพ์ครั้งที่1 สำนักพิมพ์ บริษัทสยามสปอร์ตซินดิแคท จำกัด กรุงเทพฯ.

นพ มหาษานนท์(2564)**ระบบโซล่าเซลล์และพลังงานที่ผลิตได้เอง**พิมพ์ครั้งที่1 สำนักพิมพ์คอร์ฟังก์ชั่น นนทบุรี.

บัว มะริด สุภาพร พลภูงา โสภณัฐ กองทุ่งมน.(2563)**ชุดวงจรแปลงไฟฟ้า**สาขาฟิสิกส์มหาวิทยาลัยราชภัฏ บุรีรัมย์.

ประสพโชค โห้ทองคำ.(2563)**อิเล็กทรอนิกส์**พิมพ์ครั้ง1 สำนักพิมพ์ ศูนย์ผลิตตำราเรียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงทพฯ.

ปวิตร (2563) **จักรยานไฟฟ้า**สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 สุโขทัย.

ภูสิทฐ บวรวัฒนดิลก.(2538)**อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**พิมพ์ครั้งที่1 สำนักพิมพ์ บริษัทสยามสปอร์ตซินดิเคท จำกัด ปทุมธานี.

ศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล กฤษณะ จันทสิทธิ์.(2563)**ชุดสถานีประจุไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์** สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิยาลัยนเรศวร พิษณุโลก.

สมนึก ภัททิยธนี.(2562)**การวัดผลการศึกษา**ประสานการพิมพ์ พิมพ์ครั้งที่ 12 กาฬสินธุ์

เอกชัย ชัยดี.(2557)**ระบบไฟฟ้ากำลัง**พิมพ์ครั้งที่1 สำนักพิมพ์บริษัท วี.พริ้น (1991) จำกัด กรุงเทพ

รถพ่นยาบังคับวิทยุ

นายนัฐพล สิทธิเจริญ[1] นายเจษฎาภรณ์ แตงโม[2] รัตนะ พาขุนทด[3] เจต ถาวร[4]

Natthapol Sitthicharoen[1] Jessadaporn Tangmo[2] Rattana Pakhuntod[3] Jet Thaworn[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายนัฐพล สิทธิเจริญ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : natthapolsitthi1994@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นายเจษฎาภรณ์ แตงโม วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: gomenzaza096@gmail.com

[3]นายรัตนะ พาขุนทด วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : kengipt08@hotmail.com

[4]นายเจต ถาวร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email : redclub145@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

กำลังพลนายสิบ-พลทหาร ค่ายจิรประวัติ ตำบลนครสวรรค์ออก อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและพัฒนารถพ่นยาบังคับวิทยุ
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพรถพ่นยาบังคับวิทยุ
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานรถพ่นยาบังคับวิทยุ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้รถพ่นยาบังคับวิทยุ และให้กำลังพลนายสิบ พลทหาร ตำบลนครสวรรค์ออก อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ออก นำไปทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันเกษตรกรให้ความสำคัญและได้รับอันตรายจากสารเคมีสำหรับใช้พ่นยา พ่นปุ๋ย จึงเกิดอันตรายจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สารพิษจะเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ ทางปาก ผิวหนัง และทางจมูก แต่ก็เป็นสิ่งจำเป็นอีกอย่างที่ต้องใช้ในการทำเกษตรเพื่อผลผลิตที่ดีนั้น จึงมีการใช้เครื่องฉีดพ่นแบบสะพายหลัง ที่เกษตรกรต้องใช้งานเป็นระยะเวลานาน ๆ นั้นจึงทำให้เกิดอาการปวดหลังเหนื่อยล้าจากการแบกถังที่มีน้ำหนัก ซึ่งบางทีอาจต้องจ้างแรงงานเพิ่ม ดังนั้นเพื่อให้เกษตรกรปลอดภัยและลดอัตราการเกิดการสะสมของสารเคมีในร่างกาย (สายธาร,2565)

ปัจจุบันเครื่องพ่นยาบังคับวิทยุที่นำมาฉีดพ่นในไร่อ้อย สวนแตง ของพื้นที่นั้นๆ เนื่องจากภูมิประเทศของประเทศไทยอยู่ในระนาบเดียวกับเส้นศูนย์สูตร เรียกว่า เขตร้อนชื้น จึงเหมาะแก่การเจริญเติบโตของแมลงศัตรูพืชที่มีผลต่อการเกษตร เกษตรกรจึงมีการกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยใช้เครื่องยนต์ เช่น เครื่องพ่นยาแบบสะพาย หรือ แบบเครื่องยนต์ เป็นต้น เครื่องพ่นยาดังกล่าวจะต้องใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง หรือ แรงของคนในการโยก เพื่อไปขับลมในถังให้ดันน้ำยาออกมา ซึ่งเครื่องยนต์ที่นิยมให้ปัจจุบันเป็นเครื่องยนต์เบนซิน 2 จังหวะ ทำให้มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณมากในแต่ละครั้งในการพ่นยา และมีน้ำหนักมากต่อการสะพายในการพ่นยาแต่ละครั้งจึงทำให้เกษตรกรเกิดความเหนื่อยล้าจากการใช้เครื่องพ่นยาแบบสะพาย (สายธาร,2565)

ด้วยเหตุนี้คณะผู้จัดทำจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและปัญหาของการใช้ถังฉีดยาแบบสะพายหลังในการฉีดพ่น หรือ เครื่องยนต์ฉีดพ่นสารเคมีในปัจจุบัน เนื่องจากราคาเชื้อเพลิงเบนซินมีราคาสูงและมีการระเหยตามอากาศหากใช้ไม่หมดในครั้งเดียวหรือเก็บในภาชนะที่ปิดไม่สนิท ทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นปัญหาในข้างต้นจึงได้ออกแบบและพัฒนารถพ่นยาบังคับวิทยุโดยเน้นถึงการลดมลพิษทางอากาศ ลดการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำมันเพื่อเป็นเชื้อเพลิง และลดการเกิดเสียงดังรบกวน เนื่องจากการทำงานของเครื่องยนต์ และเพื่อความสะดวกสบายของเกษตรกร ซึ่งเน้นการออกแบบให้ประหยัดพลังงาน ช่วงล่างที่เมื่อเจอผิวต่างระดับก็สามารถวิ่งได้ไม่มีปัญหา ซึ่งเน้นกระบวนการออกแบบให้มีราคาต้นทุนต่ำเกษตรกรสามารถซื้อได้ และซ่อมบำรุงรักษาเองได้

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ความรู้เกี่ยวกับรถพ่นยาบังคับวิทยุ คือ การสร้างชิ้นงานขึ้นอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนที่วางไว้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการใช้งาน โดยเน้นถึงการลดมลพิษทางอากาศ ลดการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำมันเพื่อเป็นเชื้อเพลิง และลดการเกิดเสียงดังรบกวน เนื่องจากการทำงานของเครื่องยนต์ และเพื่อความสะดวกสบายของเกษตรกร ซึ่งเน้นการออกแบบให้ประหยัดพลังงาน ซึ่งเน้นกระบนการออกแบบให้มีราคาต้นทุนต่ำ เกษตรกรสามารถซื้อได้ และซ่อมบำรุงรักษาเองได้ (กิตติศักดิ์,2564)

ภาพที่ 1 แสดงรถพ่นยาวิทยุ
(ที่มา : นัฐพล,2567)

หลักการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช หลักการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อรู้จักเครื่องพ้นสารชนิดต่าง ๆ แล้วควรรู้จักการพ่นสาร เกษตรกรฉีดพ่นส่วนมากจะเป็นการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้น้ำมาก แบ่งหลักการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยถือหลักการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในรูปของเหลวผสมน้ำโดยคิด ปริมาณที่ใช้ต่อพื้นที่ที่ทำการฉีดพ่นออกได้ 3 แบบ คือ

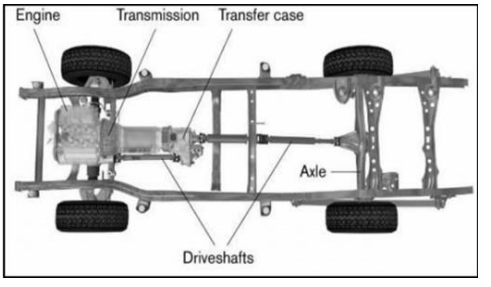
2.2.1 การพ่นสารแบบใช้น้ำมาก ปริมาณสารที่ใช้ผสมน้ำ 20-80 ลิตรต่อไร่ เครื่องพ่นสารที่ใช้พ่นวิธีนี้ คือ เครื่องพ่นสารแบบใช้ แรงคนชนิดทำงานระบบแรงดันของเหลว เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันของเหลว เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมสะพายหลัง

2.2..2 การพ่นสารแบบใช้น้ำน้อย ปริมาณสารที่ใช้ผสมน้ำ 5-16 ลิตรต่อไร่ เครื่องพ่นสาร ที่ใช้พ่นน้ำน้อยมากได้แก่ เครื่องยนต์พ่น สารแบบใช้แรงลมสะพายหลัง แต่ต้องติดตั้งอุปกรณ์บังคับปริมาณสารให้ไหลในปริมาณต่ำกว่าปกติ

2.2..3 การพ่นสารแบบใช้แรงเข้มข้น ปริมาณสารที่ใช้ผสมน้ำ 0.3-1.4 ลิตรต่อไร่เครื่องพ่นสารที่ใช้พ่นสารแบบนี้ ได้แก่ เครื่องพ่นสารแบบจานหมุน เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมสะพายหลังที่ติดตั้งอุปกรณ์พ่นสารเข้มข้น และเครื่องพ่นหมอกควัน (จีรนุช,2563)

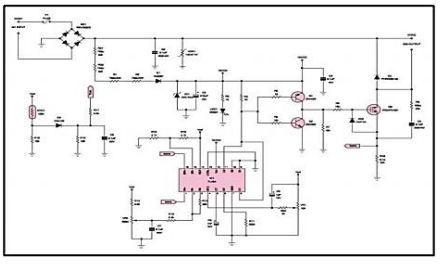
ภาพที่ 2 แสดงหลักการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
(ที่มา : ฝ่ายข้อมูลเกษตร บริษัท ภควัตเพื่อนเกษตร จำกัด,2562)

การทำงานของการขับเคลื่อน ในการขับเคลื่อน 4 ล้อ แบบบางเวลา แรงขับเคลื่อนจากเครื่องยนต์จะถูกทอดไปยังชุด ทรานเฟอร์ทางชุดเกียร์ เมื่อเลือกขับแบบ 2 ล้อนั้นแรงขับเคลื่อนจะถูกจ่ายไปยัง 2 ล้อหลังและเมื่อเลือกขับแบบ 4 แรงขับเคลื่อนจะถูกจ่ายไปยังล้อทั้ง 4 ล้อ บางแบบเมื่อเลือกขับแบบ 4 ล้อแล้วคนขับสามารถเลือกระหว่างการถ่ายกำลังออกไปขับตามปกติ สมรรถนะบนถนนเปียกหรือวิบาก ลักษณะเด่นของรถขับ 4 ล้อคือสามารถขับไปได้บนทางวิบากที่รถขับ 2 ล้อไม่สามารถไปได้เพราะล้อทั้ง 4 ทำหน้าที่ขับไปด้วยกันเมื่อล้อหน้าพบสิ่งกีดขวางล้อหลังจะทำหน้าที่ผลักช่วยให้ล้อหน้าสามารถเคลื่อนที่ข้ามสิ่งกีดขวาง (ปรัชญ์,2563)



ภาพที่ 3 แสดงระบบการขับเคลื่อน
(ที่มา : ประเสริฐ จิระสถิต,2565)

วงจรควบคุมบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ Arduino เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ AVR ขนาดเล็กเป็นตัวประมวลผลและการนำไปประยุกต์ใช้งานในการควบคุมอุปกรณ์ทั้ง อินพุทและเอาต์พุท ต่างๆ ได้ โปรแกรมภาษาของ Arduinoจะใช้รูปแบบของภาษา C การใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Model: Arduino UNO R3 ใช้ชีพ ATmega328 รันที่ความถี่ 16 MIHz หน่วยความจำแฟลช 32 KB แรม 2 KB บอร์ดใช้ไฟเลี้ยง 7 ถึง 12 V มีระดับแรงดันไฟฟ้าในการทำงานและขาสัญญาณอยู่ที่ 5 V (TTL) มี Digital Input / Output 14 ขา (เป็น PWM ได้ 6 ขา) มี Analog input 6 ขา Serial UART 1 ชุด 12C 1 ชุด SPI 1 ชุด เขียนโปรแกรมบนซอฟท์แวร์ Arduino IDE และโปรแกรมผ่านพอร์ต USB (ทะนงศักดิ์,2564)



ภาพที่ 4 แสดงวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์
(ที่มา : เอกชัย,2564)

ระบบควบคุมผ่านเครือข่ายไร้สาย ระบบควบคุมผ่านเครือข่ายไรสาย Channel ที่ต่างกัน หมายถึง ช่องความถี่ที่ต่างกัน ทำให้ไม่เกิดการรบกวนกันแต่ในโลกของ R/C ตัว Channel นั้น หมายถึง ช่องสัญญาณที่ใช้ในการควบคุม เช่น รีโมทบังคับวิทยุ เป็นเครื่องส่งและเครื่องรับสัญญาณวิทยุประยุกต์ใช้จากรถวิทยุบังคับโดยรีโมทคอนโทรลเป็นเครื่องส่งและตัวรถวิทยุบังคับเป็นเครื่องรับความถี่ของคลื่นวิทยุที่ใช้คือ 27 MHz ระยะทางการส่งสัญญาณของรถวิทยุบังคับประมาณ 10-15 เมตร ขึ้นอยู่กับสถานที่ (ปรียาลักษณ์,2563)

(ภาพที่ 5 แสดงรีโมทบังคับวิทยุ
ที่มา : ไกรสร สืบบุญ,2563)

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1. ใช้เหล็กกล่อง, เหล็กแบนเรียบ, เหล็กฉาก นำมาเชื่อมเป็นโครงสร้างตามที่ออกแบบ
2. ทำการติดตั้งชุดระบบบังคับเลี้ยว
3. ทำการติดตั้งลูกปืนตุ๊กตา เพื่อยึดเพลาล้อหลังเข้ากับโครงสร้างของตัวรถ
4. หาระยะติดตั้งชุดระบบขับเคลื่อนของรถพ่นยาบังคับวิทยุ
5. ทำการติดตั้งชุดวงจรระบบควบคุม
6. ทำสี พร้อมเก็บรายละเอียด

2) สมมุติฐาน

1. รถพ่นยาบังคับวิทยุมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผู้ใช้งานรถพ่นยาบังคับวิทยุมีความพึงพอใจในระดับมาก

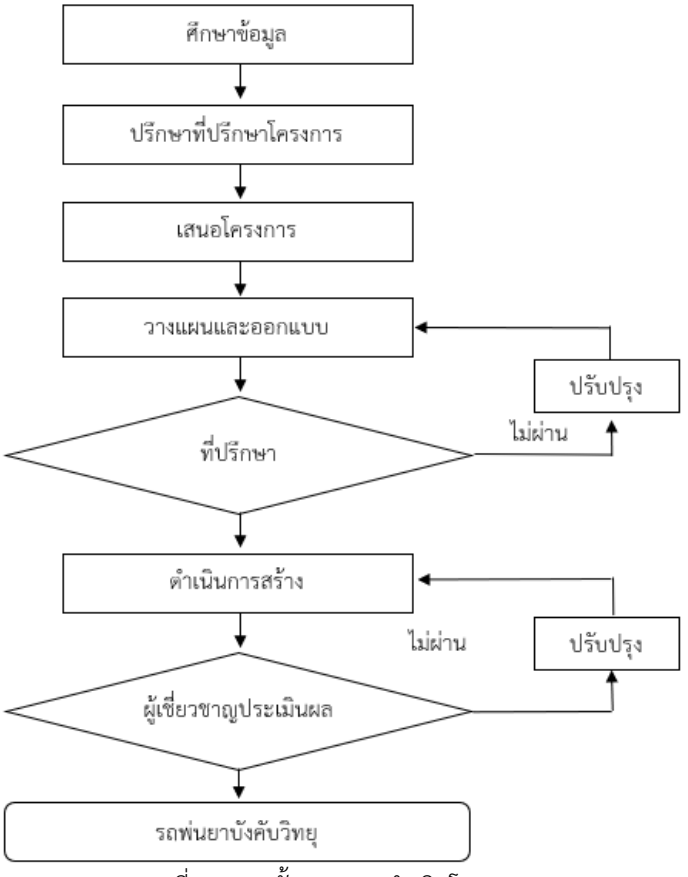
3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้รถพ่นยาบังคับวิทยุ

2. ปรับอัตราการปล่อยน้ำยา และเปรียบเทียบกับเวลาการใช้งาน

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

การจัดทำการพัฒนารถพ่นยาบังคับวิทยุมีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ กลุ่มกำลังพลนายสิบ และ พลทหาร ค่ายจิรประวัติ จังหวัดนครสวรรค์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจรถพ่นยาบังคับวิทยุเป็นแบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ (ผศ.สมนึก,2562)

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 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บผลในการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยตามหลักการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ค่าพิสัย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสมรรถนะของรถพ่นยาบังคับวิทยุ โดยได้ทำการทดสอบเพื่อวัดประสิทธิภาพการฉีดพ่นว่าใช้เวลาไปเท่าไร โดยจะแบ่งการทดลองทั้งหมดเป็น 5 ครั้ง กำหนดจำนวนน้ำที่ใช้ จำนวน 10 ลิตร

การหาค่าเฉลี่ย (ผศ.สมนึก,2562)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{X}}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของรถพ่นยาบังคับวิทยุ

$\sum_{X}$ คือ ผลรวมของการทำงานของรถพ่นยาบังคับวิทยุ

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของรถพ่นยาบังคับวิทยุ

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ผศ.สมนึก,2562)

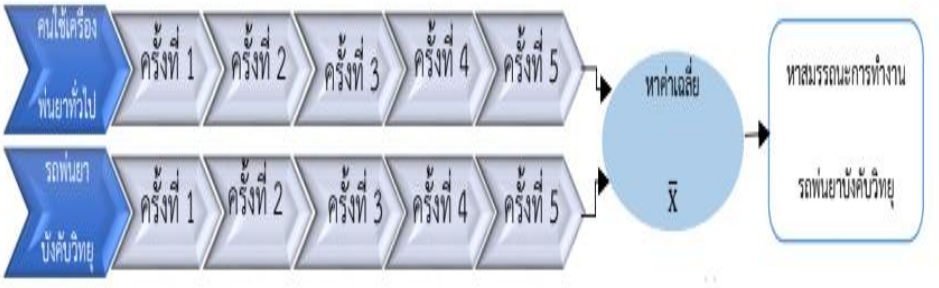
$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

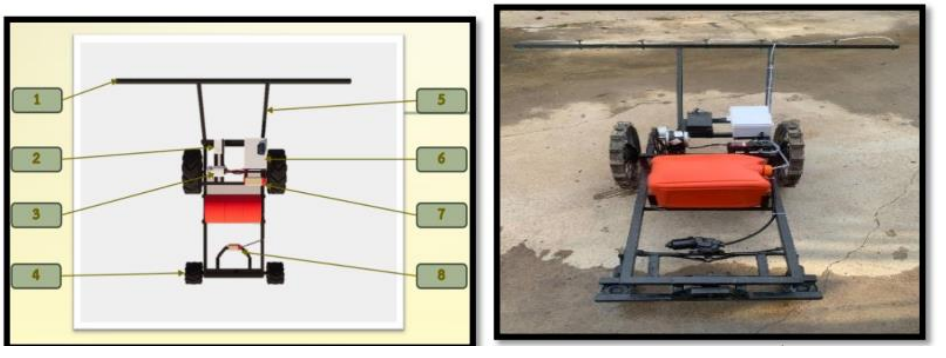
4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้รถพ่นยาบังคับวิทยุ
2. ปรับอัตราการปล่อยน้ำยา และเปรียบเทียบกับเวลาการใช้งาน
3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง



5) ผลการสร้างนวัตกรรม

5.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก

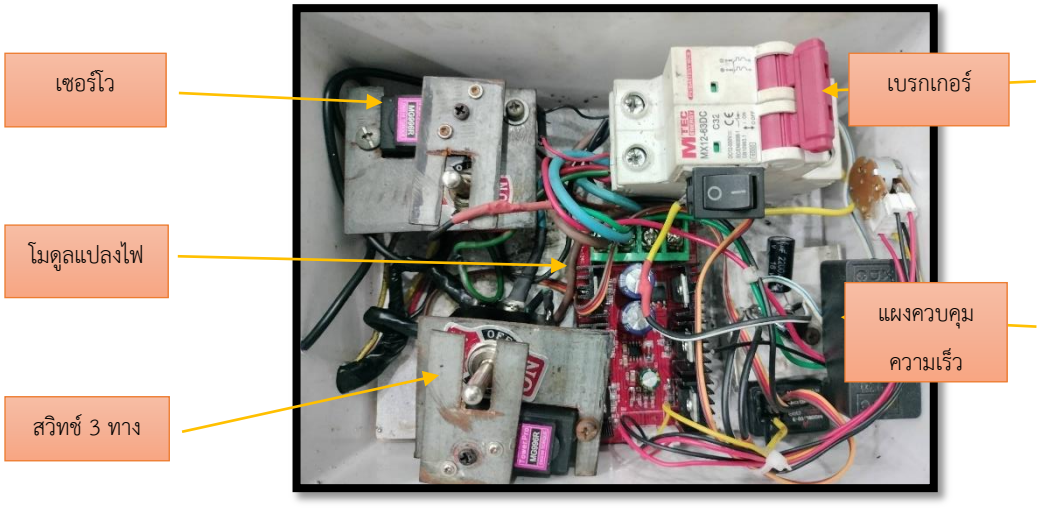


ภาพที่ 8 ชิ้นส่วนโครงสร้างภายนอก

ที่มา : นัฐพล,2567)

1. หัวพ่นหมอก
2. แบตเตอรี่ 12V 12ah/20Ah
3. มอเตอร์เกียร์ 12V 250WDC
4. ล้อรถ
5. สายไมโคร

6. กล่องควบคุม
7. ปั๊มพ่นหมอก 10.9 Bar 12V
8. มอเตอร์ปัดน้ำฝน



ภาพที่ 9 ชิ้นส่วนภายในกล่องวงจร

2.4 ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของรถพ่นยาบังคับวิทยุโดยกำหนดน้ำจำนวณ 10 ลิตร

กำหนดพื้นที่ 40x40 เมตร	ครั้งที่ 1 (นาที)	ครั้งที่ 2 (นาที)	ครั้งที่ 3 (นาที)	ครั้งที่ 4 (นาที)	ครั้งที่ 5 (นาที)	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ (นาที)
คนใช้เครื่องพ่นยาทั่วไป	5.44	5.50	5.40	5.46	5.40	5.44
รถพ่นยาบังคับวิทยุ	6.55	6.54	6.56	6.49	6.53	6.53

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า รถพ่นยาบังคับวิทยุมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.53 นาที และ คนใช้เครื่องพ่นยาทั่วไปมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.44 นาทีเมื่อนำค่าที่ได้มาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.30 %

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมรถพ่นยาบังคับวิทยุด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบชิ้นงาน	5.00	0	มากที่สุด
2. การติดตั้งของอุปกรณ์	4.40	0.54	มาก
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	5.00	0	มากที่สุด
4. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	5.00	0	มากที่สุด
5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.20	0.44	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.52	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบได้ผลดังนี้ การออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.= 0) การติดตั้งของอุปกรณ์มีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.40,S.D.=0.54) วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0) ความแข็งแรงของชิ้นงานมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0) สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอมาก ($\bar{x}$ = 4.20,S.D.=0.44) ซึ่งในหัวข้อ การออกแบบชิ้นงานรถพ่นยาบังคับวิทยุด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และด้านความแข็งแรงของชิ้นงานมีความแข็งแรงของชิ้นงานมีค่าเฉลี่ยมากสุด ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบชิ้นงานมี ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.52,S.D.=0.48)

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อรถพ่นยาบังคับวิทยุด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสะดวกในการใช้งาน	5.00	0	มากที่สุด
2.ประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน	5.00	0	มากที่สุด
3.มีความปลอดภัยในการทำการทดสอบ	5.00	0	มากที่สุด
4.ขนาดและน้ำหนักของชิ้นงาน	4.20	0.44	มาก
5.ประสิทธิภาพในการฉีดพ่น	5.00	0	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.78	0.17	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้ ความสะดวกในการใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0) ประโยชน์ติอการนำใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0) มีความปลอดภัยในการทำการทดสอบมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0) ขนาดและน้ำหนักของชิ้นงานมีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.20,S.D.=0.44) ประสิทธิภาพในการฉีดพ่นมีความพึงพอใจมากที่ที่สุด ($\bar{x}$ = 5.00,S.D.=0) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์รถพ่นยาบังคับวิทยุมีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุดที่สุด และ หัวข้อขนาดและน้ำหนักของชิ้นงานมีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานรถพ่นยาบังคับวิทยุมีความพึงพอใจมากที่ที่สุด($\bar{x}$ = 4.78,S.D.= 0.17)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานรถพ่นยาบังคับวิทยุ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.52	0.48	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน	4.78	0.17	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.65	0.33	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผลดังนี้ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย 4.52 มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.78 มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด จึงสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานต่อเครื่องรถพ่นยาบังคับวิทยุมี ค่าเฉลี่ย 4.65 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับกำลังพลนายสิบ พลทหาร ค่ายจิรประวัติ จังหวัดนครสวรรค์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 5 รายเพื่อทำการทดลองในขั้นต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างรถพ่นยาบังคับวิทยุโดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$ = 4.65,S.D.=0.33)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

รถพ่นยาบังคับวิทยุ มีประสิทธิภาพในการทดลองด้านการใช้งาน สรุปได้ว่าหลังจากการทดลองกับผู้ใช้งานจริงจำนวน 5 คน พบว่าคนใช้เครื่องพ่นยาทั่วไปมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.44 % และรถพ่นยาบังคับวิทยุมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.53 % เมื่อนำค่าที่ได้มาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 5.99 % โดยรถพ่นยาบังคับวิทยุนี้สามารถฉีดพ่น 1 ถัง ที่ติดกับตัวรถ (10 ลิตร) จะใช้เวลาในการฉีดเป็นเวลา 6.53 นาที น้ำจึงจะหมดถังและสอดคล้องกับงานวิจัยของ

สกล นันทศรีวิวัฒน์ (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนารถตัดหญ้าควบคุมด้วยวิทยุบังคับ พบว่าการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนารถตัดหญ้าควบคุมวิทยุบังคับในเวลา 1 ชั่วโมงสามารถตัดได้ 100 ตารางวา ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจำนวน 1 ลิตร สามารถควบคุมได้รัศมีไม่เกิน 50 เมตร ผู้ใช้งานรถพ่นยาบังคับวิทยุมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ

สรายุทธ นาคคงคำ (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง รถพ่นยากำจัดแมลงแบบควบคุมจากระยะไกล เพื่อใช้ในการกำจัดแมลงในมะเชื่อม่วงญี่ปุ่นเพื่อพัฒนาอุปกรณ์ที่สามารถทำให้การทำงานรวดเร็วและปลอดภัยขึ้น ทดแทนแรงงานคนได้มากขึ้นจากการใช้คนฉีด 1 วัน/คน/ไร่ เหลือเพียง 1 ชม./คน/ไร่ พบว่าผู้ทดลองใช้งานรถพ่นยาบังคับวิทยุ มีความพึงพอใจต่อด้านการใช้งานมากที่สุด เมื่อนำค่าที่ได้มาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.30 %

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 การใช้งานระบบสัญญาณไร้สาย ควรเลือกใช้งานระบบสัญญาณที่มีความถี่ที่สูงมากกว่านี้

2.7.2 ควรเลือกใช้แบตเตอรี่ที่เหมาะสมกับชิ้นงาน กำลังวัตต์ที่สูงขึ้น

2.7.3 ก้านพ่นยาควรเลือกใช้ขนาดที่กว้างกว่านี้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพพื้นที่ในการฉีดพ่น และควรพับเก็บได้เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และจัดเก็บหลังการใช้งาน

2.8 เอกสารอ้างอิง

เกษม ประพฤติธรรม. และคณะ. (2533). **ระบบส่งกำลังรถยนต์.** สำนักพิมพ์อมรินทร์ พริ้นท์ติ้ง.

จักรพันธ์ จันทสิงห์,ชัชชนก จิรวัฒนาพันธ์ และณัฐวุฒิ ภิระบรรณ์. (2557). **การพัฒนาโปรแกรมควบคุมรถบังคับวิทยุผ่านการสื่อสารไร้สาย**. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ.

เธียรชัย สันดุษฎี. (2548)**. รถพ่นสารเคมีชนิดของของเหลวแบบพ่นหมอกสำหรับพืชไร่**. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่.

วุฒิชัย ปราบภัย. (2564). **รถตัดหญ้าควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์.** สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา.

สกล นันทศรีวิวัฒน์. (2562). **การพัฒนารถตัดหญ้าควบคุมด้วยวิทยุบังคับ**. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย ราชภัฏเทพสตรี ลพบุรี.

สรายุทธ นาคคงคำ. (2562). **รถพ่นยากำจัดแมลงแบบควบคุมจากระยะไกล**. อดามัส อโกรโนมิ เชียงใหม่.

การสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตาม
CREATIAG A SOLAR POWERED LAWNMOWER

นายศักดิธัช ทอญเปีย[1] ชนะ แตงคง[2] วราพร หนูเมือง[3]
Sakdithat Monpia [1] Chana Taengkhong [2] Waraporn NooMueang [3]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายศักดิธัช มอญเปีย วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ3

Email : Pond22612@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นายชนะ แตงคง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวสึกษาภาคเหนือ3

Email: Chanatangkhong@gmail.c0m

[3]นายวราพร หนูเมือง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: Kengipt@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

ครูและนักเรียน-นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตาม
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตาม

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและการใช้เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และให้ ชาวเกษตรกร ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย นำไปทดลองใช้งานเครื่องต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าในปัจจุบันน้ำมันมีราคาค่อนข้างสูงมากและที่เครื่องยนต์เผาไหม้ไม่สมบูรณ์ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพของคนไทยเรามานานทั้งมลพิษทางอากาศ และมลพิษทางเสียงมาถึงทุกวันนี้ทุกคนต้องตระหนักและให้ความสำคัญกับปัญหามลพิษดังกล่าวเพื่อหยุดการ ปล่อยพิษที่ออกมาจากเครื่องยนต์ดังนั้นประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการใช้เชื้อเพลิงประเภทน้ำมันเป็นปริมาณมาก โดยเฉพาะภาคขนส่ง ภาคอุตสาหกรรมหรือภาคเกษตรกรรม เช่นรถยนต์รถจักรยานยนต์เครื่องยนต์การเกษตรหรืออุปกรณ์ในการประกอบอาชีพต่างๆมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นตามไปด้วยถึงแม้จะมีการรณรงค์ให้มีการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง

ตามแต่ก็ยังไม่ได้ผลเท่าที่ควรผลกระทบอีกอย่างหนึ่ง คือ ปัญหาทางมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาจากเครื่องยนต์ ดังกล่าววิธีที่จะช่วยได้คือการเปลี่ยนเครื่องต้นกำลังจากเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมัน เชื้อเพลิงมาเป็นเครื่องต้นกำลังที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์แทน

ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในเขตร้อนพื้นดินมีความอุดมสมบูรณ์ทำให้ต้นหญ้าเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและในบริเวณพื้นที่บางส่วนต้องการให้มีหญ้า แต่ต้องควบคุมให้อยู่ระดับที่เหมาะสมกับสนาม เช่น สนามฟุตบอล สนามเด็กเล่น และสวนหย่อมในบริเวณบ้าน อีกทั้งตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แสงอาทิตย์ น้ำมัน ฯลฯ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการผลิตพลังงาน เพื่อที่จะพัฒนาการใช้การอนุรักษ์พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ผู้ดำเนินโครงงานเห็นถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติซึ่งในปัจจุบันนั้นเทคโนโลยีของเครื่องตัดหญ้าจะมีลักษณะการใช้งานแบบเครื่องตัดหญ้ารถเข็น และแบบใช้คนสะพายเครื่องตัดหญ้าซึ่งทรัพยากรที่นำมาใช้คือ น้ำมัน ซึ่งเป็นพลังงานที่สิ้นเปลือง มีราคาสูง อีกทั้งส่งผลให้เกิดสภาวะโลกร้อน จากลักษณะการใช้งานข้างต้นส่งผลให้ผู้ใช้งานเกิดอาการเมื่อยล้าและอาจเกิดอันตรายจากการใช้งานอย่างไม่ระมัดระวัง นอกจากนี้การอยู่กลางแจ้งที่แดดร้อนจัดเป็นเวลานานๆ ทำให้ผู้ใช้งานเกิดอาการหน้ามืดและเป็นลมได้

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ตัดหญ้าด้วยไฟฟ้าของแบตเตอรี่ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์อีกทั้งยังสามารถเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้อีกด้วยเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าจากกระแสตรงจากแบตเตอรี่ให้เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับเพื่อให้สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับจึงจะได้ไฟฟ้ากระแสสลับที่สามารถนำไปเป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้มอเตอรี่ไฟฟ้า เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์การเกษตรได้ ดังนั้นในบทนี้จะนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามและเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้านอกจากนี้เนื่องจากเป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์อีกด้วย

ภาพที่ 1 สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

2.3 ส่วนประกอบที่สำคัญและวิธีการออกแบบ

การใช้งานเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตาม โดยจะเป็นการใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์และแผงโซล่าเซลล์มีขั้นตอนหลักๆ 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

2.3.1 แผงโซล่าเซลล์

แผงโซล่าเซลล์ เป็นต้นกำเนิดให้พลังงานไฟฟ้า แผงโซล่าเซลล์รับความร้อนจากแสงอาทิตย์ถูกควบคุมการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยกล่องคอลโทรลชาร์จเจอร์ พลังงานไฟฟ้าจะถูกเก็บไว้ในแบตเตอรี่

2.3.2 โซล่าชาร์จเจอร์

โซล่าชาร์จเจอร์ เป็นอุปกรณ์ควบคุมการชาร์จไฟจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผลิตด้วยแผงโซล่าเซลล์ ซึ่งโซล่าชาร์จเจอร์เป็นตัวกลางสำคัญในระบบโซล่าเซลล์ และติดตั้งอยู่ระหว่างแผงโซล่าเซลล์และแบตเตอรี่ (Solar Battery) โซล่าชาร์จเจอร์ทำหน้าที่ควบคุมการจ่ายกระแสไฟให้อยู่ในภาวะปกติ ตรวจสอบระดับพลังงานไฟฟ้าในแบตเตอรี่

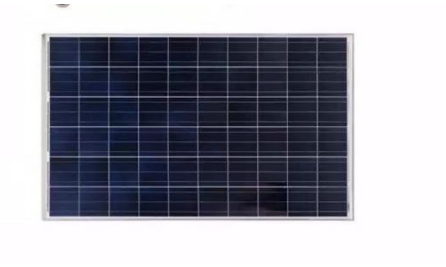
2.3.3 มอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้าคืออุปกรณ์ชนิดนึง ทำหน้าที่ในการแปลงพลังงานไฟฟ้า เป็นพลังงานกล โดยเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้มอเตอร์ไฟฟ้า เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดที่อยู่ภายในมอเตอร์จะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กเพื่อผลักให้แกนของมอเตอร์หมุนได้ คุณสมบัตินี้ได้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม

2.4 ขั้นตอนการสร้างเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตาม

2.4.1 แผงโซล่าเซลล์

จัดหาชุดโซล่าเซลล์ในขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เลือกใช้รุ่น Xinjing 330 W ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ ซิลิคอนที่บริสุทธิ์ผลึกเดี่ยว ช่วยให้มีประสิทธิภาพการทำงานต่อพื้นที่สูงกว่าชนิดอื่นๆ ซึ่งใช้พื้นที่ไม่มาก แต่ยังคงได้กระแสไฟในปริมาณที่มากอยู่ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้แม้มีแสงไม่มาก อีกทั้งยังมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน



ภาพที่ 2 แผงโซล่าเซลล์

(ที่มา : https://pkk.co.th/home)

2.4.2 แบตเตอรี่

จัดหาแบตเตอรี่แบบน้ำในขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน เปนแบตเตอรี่ขนาด 12 V 100 A เก็บประจุไฟฟ้าได้มากและสามารถจ่ายไฟได้ต่อเนื่องและยาวนาน ดูแลบำรุงรักษาง่าย

ภาพที่ 3 แบตเตอรี่

(ที่มา : https://ktw.co.th/p/L111-0005)

2.4.3 มอเตอร์

ภาพที่ 4 มอเตอร์

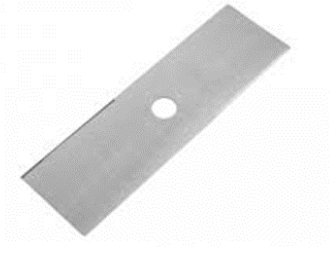
(ที่มา : https://thaipick.com/product/shopee)

2.4.4 โซล่าชาร์จเจอร์

ภาพที่ 5 โซล่าชาร์จเจอร์

(ที่มา : https://www.sunnergysolar.com)

2.4.5 ใบมีดตัดหญ้า



ภาพที่ 6 ใบมีดตัดหญ้า

(ที่มา : https://ktw.co.th/p/M312-3020)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิพนธ์ มณีโชติ (2557) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าโดยใช้แหล่งพลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและออกแบบเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าโดยใช้แหล่งพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่ให้ประสิทธิภาพในการใช้งานเทียบเคียงเครื่องตัดหญ้าแบบเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมีการใช้พลังงานน้อยที่สุด เพื่อให้ได้ประโยชน์สุงสุดจากพลังงานทดแทน ลดการสั่นสะเทือน ลดเสียงดังจากการทำงานของเครื่องตัดหญ้าแบบเครื่องยนต์ และไม่เพิ่มมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม จากการทดลองในการชาร์จแบตเตอรี่ได้แบ่งออกเป็น 2 วิธี 1) การชาร์จแบตเตอรี่ด้วยพาวเวอร์ซัพพลาย (DC Power Supply) โดยการใช้ไฟฟ้ากระแสสลับแรงดัน 220 โวลต์ ต่อเข้าพาวเวอร์ซัพพลายเพื่อแปลงค่าไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรงแรงดันที่ได้เท่ากับ 36 โวลต์นำมาชาร์จกระแสไฟฟ้าให้แก่แบตเตอรี่โดยใช้เวลาในการชาร์จประมาณ 5 ชั่วโมง สำหรับการนำไปใช้งานในแต่ละครั้ง 2) การชาร์จแบตเตอรี่ด้วยโซล่าเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีขั้นตอนในการชาร์จคือ ใช้แผงโซล่าเซลล์ขนาด 30 วัตต์ จำนวน 3 แผง มาต่อวงจรแบบอนุกรมเพื่อเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ต่อเข้ากับอุปกรณ์โซล่าชาร์จคอนโทรลเลอร์ได้ค่ากระแสประมาณ1.8 แอมแปร์ เพื่อนำมาชาร์จให้กับแบตเตอรี่ใช้เวลาในการชาร์จประมาณ 6-7 ชั่วโมงสำหรับการนำไปใช้งานในแต่ละครั้งผลการดำเนินงานพบว่า 1) เครื่องตัดหญ้าพลังงานแบตเตอรี่สามารถนำไปใช้งานได้จริงและไม่เพิ่มมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม 2) สามารถทำการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าและสามารถปรับความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้าในการตัดหญ้าได้ 3) สามารถใช้งานต่อเนื่องได้นาน 1-2 ชั่วโมงต่อการชาร์จแบตเตอรี่ 1 ครั้ง

โนวาบิชส์. (2562) ได้ทำวิจัยเรื่องเพื่อสร้างรถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมด้วยวิทยุบังคับเพื่อความสะดวกสบาย ไม่ใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงและ มีความปลอดภัยในการตัดหญ้าในสนามหญ้า รถตัดหญ้านี้ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนที่และขับเคลื่อนหมุนใบมีดสามารถชาร์จแบตเตอรี่ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ควบคุมกลไกการเดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้ายเลี้ยวขวาด้วยเครื่องบังคับวิทยุที่ความถี่ 72 MHz ผลการทดสอบรถตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์ควบคุมด้วยวิทยุบังคับ สามารถใช้งานในพื้นที่สนามราบเรียบและเวลาที่ใช้ตัดหญ้าเฉลี่ย 50.1 นาที/ครั้ง

ธีรวัฒน์ ระวังสำโรง (2564) โครงการฉบับนี้เป็นการประดิษฐ์รถตัดหญ้าใช้รีโมทบังคับด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของแสงอาทิตย์ที่จะนำมาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าและยังช่วยประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้อยู่ มาเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติซึ่งประเทศไทย มักมีการใช้พลังงานเชื้อเพลิงที่ เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยจึงได้ท าการรวบรวมการจัดทำโครงการคือ 1.ความเป็นมา วัตถุประสงค์ขอบเขต เป้าหมาย วิธีการดำเนินงานระยะเวลาการดำเนินงาน ประโยชน์ที่ได้รับ ค่าใช้จ่าย/งบประมาณ ของโครงการ 2.ทฤษฎีเกี่ยวกับแบตเตอรี่ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรรีโมทบังคับทฤษฎีเกี่ยวกับแผงโซล่าเซลล์ 3.ขั้นตอนการดำเนินการเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนวางแผนการทำงานขั้นตอนในการสร้างอุปกรณ์และการวิเคราะห์ข้อมูล 4.ประเมินผลงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะของเครื่องและด้านระบบการทำงานของเครื่องในการวิเคราะห์ข้อมูลและการประเมินผลงานวิจัย สรุปผลการทดลองด้านคุณลักษณะ จากการประเมินได้ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ เท่ากับ 3.96 อยู่ในระดับดี 5. สรุปผลโครงการและข้อเสนอแนะ เนื่องจากผลงานวิจัยมีการออกแบบโครงสร้างที่แข็งแรง สามารถรับแรงจากโครงเครื่องด้านบนได้ดี สรุปด้านการส่งกำลังของเครื่อง ผลประเมินได้ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ เท่ากับ 4.04 อยู่ในระดับดี เนื่องจากเครื่องมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดี รวมทั้ง 2 ด้าน ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$เท่ากับ 4 จึงได้สรุปว่าโครงการอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

2.5 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1 ใช้เหล็กกล่องนำมาเชื่อมเป็นโครงสร้างตามที่ออกแบบ

2 ติดตั้งล้อเลื่อน จำนวน 2 ล้อ เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

3 ใช้กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงโซล่าเซลล์ 330 วัตต์

4 ติดตั้งมอเตอร์ตัดหญ้าขนาด 12v

5 ติดตั้งโซล่าชาร์จเจอร์ขนาด 12v

6 ติดตั้งสวิชต์ ON/OFF

2) สมมุติฐาน

1. เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามที่สามารถตัดหญ้าสนามบอลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.ความพึงพอใจผู้ใช้งานเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามที่อยู่ในระดับมาก

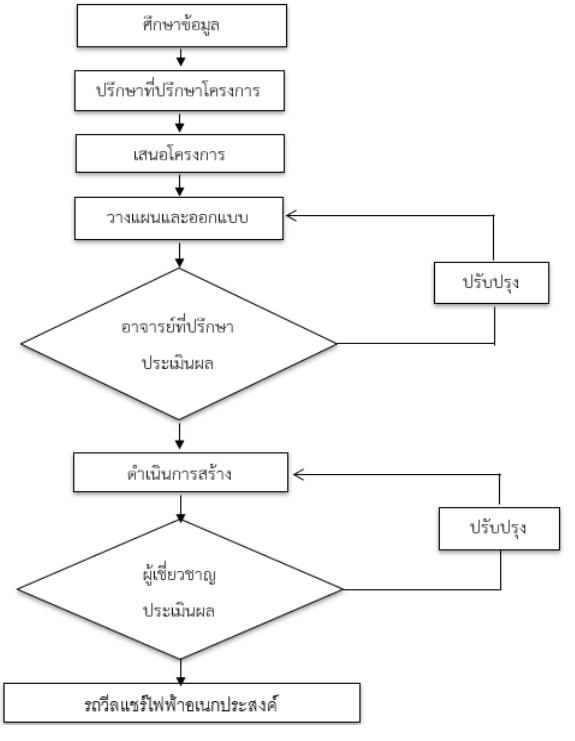
3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองทดลองครั้งที่ 1 นำเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตาม ทำการทดลอง 5 ครั้ง บันทึกและสรุปผล

2. ทดลองครั้งที่ 2 นำเครื่องตัดหญ้าทั่วไปแบบสะพายบ่า ทำการทดลอง 5 ครั้ง บันทึกและสรุปผล

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตาม มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ กลุ่มผู้ใช้จักรยานไฟฟ้าจังหวัดสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นแบบกำหนด 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 ค่าเฉลี่ย($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บผลในการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยตามหลักการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ค่าพิสัย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสมรรถนะของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ การชาร์จจักรยานไฟฟ้าโดยใช้สถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์กับไฟบ้านชาร์จ

การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum_X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

$\sum_X$ คือ ผลรวมของการทำงานของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์ทั้งหมด

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของรถวีลแชร์ไฟฟ้าอเนกประสงค์

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

4. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน

คะแนนเฉลี่ยการประเมิน	ระดับการประเมิน
4.50 - 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 - 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 - 3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณภาพพอใช้
ต่ำกว่า 1.50	มีคุณภาพต่ำ

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองทดลองครั้งที่ 1 นำเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามทำการตัดหญ้าสนามบอลตามระยะที่กำหนด ทำการทดลอง 5 ครั้ง บันทึกและสรุปผล

2. ทดลองครั้งที่ 2 นำเครื่องตัดหญ้าทั่วไปแบบสะพายบ่าทำการตัดหญ้าสนามบอลตามระยะที่กำหนด ทำการทดลอง 5 ครั้ง บันทึกและสรุปผล

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

5) ผลการสร้างนวัตกรรม

5.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก

รูปที่ 8 ชิ้นส่วนโครงสร้างภายนอก

2.4 ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

1) ผลการทดลองการทำงานของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามกับเครื่องตัดหญ้าทั่วไปสะพายบ่า

ทดลองตัดหญ้าในระยะ 10x10 เมตร	การทดลองครั้งที่ 1 (นาที)	การทดลองครั้งที่ 2 (นาที)	การทดลองครั้งที่ 3 (นาที)	การทดลองครั้งที่ 4 (นาที)	การทดลองครั้งที่ 5 (นาที)	ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ (นาที)
เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตาม	5.44	5.50	5.40	5.46	5.40	5.44
เครื่องตัดหญ้าแบบทั่วไปสะพายบ่า	6.55	6.54	6.56	6.49	6.53	6.53

จากผลการทดลองตารางที่1 สามารถสรุปได้ว่าเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตาม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.44นาที และเครื่องตัดหญ้าแบบทั่วไปสามารถตัดได้เฉลี่ยเท่ากับ 6.53นาที เมื่อนำค่าที่ได้มาคิดเป็นเปอร์เซ็นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.30%

2) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.การออกแบบชิ้นงานเครื่องตัดหญ้า	4.8	0.41	มากที่สุด
2.ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน	4.4	0.36	มาก
3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.4	0.36	มากที่สุด
4. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.8	0.41	มาก
5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.6	0.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.6	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบได้ผลดังนี้

การออกแบบชิ้นงานเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.8,S.D.=0.41) 2. การจัดเรียงอุปกรณ์เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามมีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.4,S.D.=0.36) 3. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.4,S.D.=0.36) 4. ความแข็งแรงของชิ้นงานมีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.8,S.D.=0.41) 5. สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.6,S.D.=0.36) ซึ่งในหัวข้อการออกแบบชิ้นงานเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามและสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย มีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และหัวข้อการจัดเรียงอุปกรณ์เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามและความแข็งแรงของชิ้นงานมีค่าเฉลี่ยน้อยสุด ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.6,S.D.=0.45)

3) ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. สามารถสาธิตการชาร์จแบตจากแสงได้	5	0	มากที่สุด
2. สามารถสาธิตตัดตามพื้นขรุขระได้	4.4	0.54	มากที่สุด
3. สามารถสาธิตการทดลองการตัดหญ้าได้	4.4	0.54	มาก
4. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.6	0.54	มาก
5. สามารถสาธิตการทำงานของมอเตอร์ได้	4.8	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.64	0.42	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้

สามารถสาธิตการตัดหญ้าได้ตามวัตถุประสงค์มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5,S.D.=0 ศึกษาอุปกรณ์ได้มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.4,S.D.=0.54) เคลื่อนย้ายสะดวกมีความ พึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.4S.D.=0.54) มีขั้นตอนในการสาธิตได้เข้าใจมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.6,S.D.=0.44) รูปแบบของโครงสร้างมีความแข็งแรงมีความพึงพอใจมากที่ที่สุด ($\bar{x}$ = 4.8,S.D.=0.44) ซึ่งในชุดสาธิตการการตัดหญ้าสนามมีค่าเฉลี่ยในระดับมากสุด และ หัวข้อขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากมีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานชุดสาธิตเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามมีความพึงพอใจมากที่ที่สุด ($\bar{x}$ = 4.64,S.D.= 0.42

4) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.6	0.45	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน	4.64	0.42	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.62	0.02	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผลดังนี้ ด้านการออกแบบมีความพึงพอใจระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.6 ,S.D.=0.45) ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.64,S.D.=0.42) จึงสรุปได้ว่า ความพึงพอใจการใช้งานต่อเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.62,S.D.=0.42)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับผู้ใช้รถจักรยานไฟฟ้าจำนวน 2 คน นำไปใช้กับสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ตำบลปากพระ อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัยจำนวน 2 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 5 รายเพื่อทำการทดลองในขั้นต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างสถานีชาร์จรถจักรยานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์พบว่า ค่าเฉลี่ย รวมทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.5,S.D.=0.5)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การประดิษฐ์เครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเดินตามพลังงานแสงอาทิตย์
จากการศึกษาได้ประดิษฐ์เครื่องตัดหญ้าแบบเดินตามพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการศึกษาทดลองและรวบรวมเอาจดุเด่นของหลายๆ อย่างนามาประยุกต์ใช้ให้เกิดความเหมาะสมกับการใช้งานและมีประสิทธิภาพ
จาการใช้นามนั เชื้อเพิลงมาเป็นพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ
การเสรมิ สร้างทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์
ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้คาตอบ แก้ไขปัญหาด้วยวิธีการ

ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีการทำงานอย่างเป็นระบบและประกอบด้วยขันตอนต่างๆ เพื่อนามาปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.64,S.D.=0.42) ด้านการนำไปใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ 4.8,S.D.=0.44)

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ตัวโครงมีน้ำหนักมาก ควรมีการออกแบบทำให้มีน้ำหนักเบา เพื่อช่วยให้การขนย้ายสะดวกยิ่งขึ้น

2.7.2 แผงโซล่าเซลล์มีจำนวนวัตต์ที่น้อย จึงใช้เวลาในการชาร์จไฟฟ้านาน ควรเพิ่มจำนวนวัตต์ของแผงโซล่าเซลล์ให้มากกว่านี้

2.7.3 แบตเตอรี่มีความจุน้อยไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ควรเพิ่มขนาดแบตเตอร์รี่ให้ มากกว่านี้

2.8 เอกสารอ้างอิง

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.(2563). **สารกำจัดหรือควบคุมวัชพืช** ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐.

วีบีเอ็นจิ้น อิมเพ็กซ์.(2562). **เครื่องตัดหญ้าแบบเข็นเดินตาม** อำเภอวังจันทร์,จังหวัดระยอง

ธนพล พนากร.(2561). **การทำงานของมอเตอร์กระแสตรง** วิทยาลัยเทคนิคชัยนาท อำเภอเมืองชัยนาท จังหวัดชัยนาท

ธวัชชัย อัตถวิบูลย์กุล เครื่องกลไฟฟ้า.(2564). **แรงดันมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง** วิทยาลัยเทคนิคลำปาง อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

เทศบาลตำบลท่าขนอน. **คู่มือการปฏิบัติงานการตัดหญ้าและการตัดแต่งต้นไม้** กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลตำบลท่าขนอน อำเภอศีรีรัฐนิคม จังหวัดสุราษฎร์ธานี

นิพนธ์ มณีโชติ. (2563). **การพัฒนาระบบเครื่องตัดหญ้าไฟฟ้าโดยใช้แหล่งพลังงาแสงอาทิตย์.** รายงานวิจัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ธีรวัฒน์ ระวังสำโรง. (2558). รถตัดหญ้าใช้รีโมทบังคับด้วยพลังงานแสงอาทิตย์. รายงานวิจัย : วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี.

สมนึก ภัทธิยธนี 2562. **การวัดผลการศึกษา** ประสานการพิมพ์ พิมพ์ครั้งที่ 12 กาฬสินธุ์ที่มา. การทำงานของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์: https://www.en.kku.ac.th/portal/src/m3.pdf. (สืบค้นเมื่อ : 15 กรกฎาคม 2567)**เครื่องตัดหญ้าแบบนั่งขับ.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา https://www.novabizz.com/CDC/LawnCutting.htm

เครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม

พรรณุเดช พรมภักดี[1] พลากร สายสุรินทร์[2] ชนะ แตงคง[3] วราพร หนูเมือง[4]

Phannudet Phromphakdee[1] Phalakorn-Saisurin[2] Chana Tangkhong[3] Waraporn Noomueang[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายพรรณุเดช พรมภักดี วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : punphannudet@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นายพลากร สายสุรินทร์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: palakornsaisurin@gmail.com

[3]นายชนะ แตงคง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : Chanatangkhong@gmail.com

[4]นายวราพร หนูเมือง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : kengipt8@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรผู้ทำนาข้าวตำบลบ้านแก่ง อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อสร้างเครื่องตัดข้าวดีด

1.3.2 เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องตัดข้าวดีด

1.3.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องตัดข้าวดีด

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

สร้างเครื่องตัดข้าวดีดขึ้นมาเผื่อเป็นทางเลือกในกำจัดข้าวดีดในนาข้าว เพราะปัจจุบันข้าวดีดถึงเป็นปัญหาของเกษตรกรเป็นอย่างมาก ที่ทำให้ได้ผลผลิตน้อยไม่ได้ตามเป้าที่คาดการณ์ไว้และในรุนต่อไปก็จะมีข้าวดีดมากขึ้นเรื่อยๆ ถ้าไม่แก้ไขปัญหาของข้าวดีด ปัจจุบันการตัดข้าวดีดมีหลายประเภท เช่น การใช้สารเคมี การตัดด้วยมือ การตัดด้วยเครื่องและการตัดทิ้ง ล้วนแล้วแต่เป็นวิธีการกำจัดข้าวดีดที่มีประสิทธิ

แต่อาจใช้เวลาในการกำจัดการนานพอสมควร การตัดด้วยเครื่องเลยเป็นวิธีที่รวดเร็วที่สุดในการกำจัดข้าวดีด

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบัน ชาวนาในเขตภาคกลางจนถึงภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย กำลังประสบกับวัชพืช ร้ายแรงชนิดใหม่ที่เรียกว่า ข้าววัชพืช เกิดจากการ ผสมข้ามระหว่างข้าวปลูกและข้าวป่าสามัญ วัชพืชจึงมีลักษณะเหมือนต้นข้าวจนแยกไม่ออกในระยะต้นกล้ามีชื่อเรียกต่างๆกันในแต่ละท้องถิ่นว่า ชาวนาจะสูญเสียเงินเฉลี่ย ไร่ละ 1,500-4,500 บาท ข้าววัชพืชและผลผลิตที่เสียหาย การระบาดของข้าววัชพืชทวีความรุนแรงมากขึ้น เรื่อยๆ ในปีพ.ศ. 2549 พื้นที่การระบาดของข้าววัชพืชประมาณหนึ่งล้านไร่ กระจายอยู่ในทุกจังหวัด ของนาข้าวเขตภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง ข้าววัชพืชสามารถจำแนกตามความแตกต่างทางลักษณะภายนอกเป็น 3 ชนิด คือ ข้าวหาง ข้าวดีด และข้าวแดง ข้าวหาง และ ข้าวดีด เพราะเป็นข้าว วัชพืชชนิดร่วงก่อนเกี่ยว เจริญเติบโตได้รวดเร็ว และสูงข่มข้าวปลูกในระยะแตกกอ ข้าวหางและ ข้าวดีดจะออกดอกและเมล็ดจะสุกแก่ก่อนก่อนปลูกข้าวประมาณ 2 สัปดาห์ ชาวนาไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ เพราะเมล็ดร่วงเกือบหมด ทำให้ผลผลิตข้าวเสียหาย 10-100 % ขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของข้าวหาง และข้าวดีด บางแปลงที่มีความหนาแน่นมาก ใน 1 ตารางเมตร มีข้าวหาง 800 ต้น เหลือต้นข้าวจริงเพียง 2 ต้น (ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงการเกษตรและสหกรณ์)

การตัดใบข้าว เป็นภูมิปัญญาอีกหนึ่งชนิด ที่เกิดขึ้นจากชาวนาคิดค้นขึ้นและมีการทำกันมากมายในเขตพื้นที่อำเภอลาดบัวหลวงและอำเภอใกล้เคียง หากเข้าไปในพื้นที่จะพบเห็นเป็นประจำแทบจะทุกวัน และปัจจุบันเกิดมีอาชีพรับตัดใบข้าว ทำรายได้แก่ผู้ว่างงานในชุมชนด้วย ในปัจจุบันเกษตรกรมีวิธีการจำการกับข้าวดีดหลายวิธี เช่นการตัดยอดของข้าวดีดก่อนที่ข้าวดีดจะเหลืองเต็มที่ การตัดใบข้าวตั้งแต่ข้าวได้ 1 เดือนเพราะจะตัดโดนช่วงที่ข้าวดีดท้องพอดีทำให้ข้าวดีดที่จะเจริญเติบโตมีน้อยลงแต่ก็อาจมีบางส่วนที่ตัดโดนข้าวไปด้วยทำให้ต้องอาศัยคนที่มีฝีมือในการตัด และไม่สามารถตัดได้จำนวนมากเพราะคนที่ตัดได้มีน้อย และมีรถตัดใบข้าวโดยเฉพาะอยู่แต่มีผลเสียคือเครื่องมีขนาดใหญ่ทำให้เหยียบต้นข้าวจำนวนมากและไม่เหมาะสำหรับที่นาน้อยๆ(ที่มา : https://www.rakbankerd.com)

คณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นมาโดยทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและการสร้างต้นแบบเครื่องตัดข้าวดีดขึ้นมาเผื่อจัดการกับปัญหาของข้าวดีด โดยจัดการตัดข้าวดีในช่วงไม่เกิน 60 วัน หรือ 2 เดือน เพราะข้าวดีดจะมีระยะเวลาที่ออกรวงไวกว่าข้าวปกติและมีความสูงกว่าข้าวปกติในช่วงระยะเวลานี้จะสามารถพบเห็นได้ง่าย และแยกได้อย่างชัดเจน

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การตัดใบข้าว เป็นภูมิปัญญาอีกหนึ่งชนิด ที่เกิดขึ้นจากชาวนาคิดค้นขึ้นและมีการทำกันมากมายในเขตพื้นที่อำเภอลาดบัวหลวงและอำเภอใกล้เคียง หากเข้าไปในพื้นที่จะพบเห็นเป็นประจำแทบจะทุกวัน และปัจจุบันเกิดมีอาชีพรับตัดใบข้าว ทำรายได้แก่ผู้ว่างงานในชุมชนด้วย ในปัจจุบันเกษตรกรมีวิธีการจำการกับข้าวดีดหลายวิธี เช่นการตัดยอดของข้าวดีดก่อนที่ข้าวดีดจะเหลืองเต็มที่ การตัดใบข้าวตั้งแต่ข้าวได้

1 เดือนเพราะจะตัดโดนช่วงที่ข้าวดีดท้องพอดีทำให้ข้าวดีดที่จะเจริญเติบโตมีน้อยลงแต่ก็อาจมีบางส่วนที่ตัดโดนข้าวไปด้วยทำให้ต้องอาศัยคนที่มีฝีมือในการตัด และไม่สามารถตัดได้จำนวนมากเพราะคนที่ตัดได้มีน้อย และมีรถตัดใบข้าวโดยเฉพาะอยู่แต่มีผลเสียคือเครื่องมีขนาดใหญ่ทำให้เหยียบต้นข้าวจำนวนมากและไม่เหมาะสำหรับที่นาน้อยๆ

ในปัจจุบันเครื่องตัดข้าวดีดมีให้เลือกใช้ต้องความพอใจและงบของเกษตรกรที่ต้องการตัดข้าวดีดเพราะการตัดข้าวดีดมีผลช่วยทำให้ข้าวดีดรุ่นต่อไปลดลง และเป็นการเพิ่มจำนวนข้าวในรุ่นต่อไปให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น การนำเครื่องตัดหญ้ามาคัดแปลงก็เป็นอีกทางหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่ต้องการตัดข้าวดีดแต่คนที่สามารถตัดให้มีระดับที่เท่ากันนั้นมีน้อยมากทำให้คนที่ตัดมีจำนวนไม่พอกับความต้องการของเกษตรกร

เครื่องตัดข้าวดีแบบสะพานบ่า

เครื่องตัดใบข้าวแบบสะพายบ่าขนาดเล็กนี้ แยกออกแบบแต่ละชิ้นส่วนเพื่อง่าย ต่อการคำนวณและเน้นให้มีลักษณะสมดุลกันทั้งรูปร่าง ขนาดและน้ำหนัก โครงสร้างของเครื่องเป็น รูปสี่เหลี่ยม และเลือกใช้เหล็กเพื่อความแข็งแรงเหมาะสมในการรับน้ำหนัก ออกแบบการวางอุปกรณ์ ให้สะดวกในการใช้งาน มีสายสะพายบ่าเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย เมื่อต้องการใช้งานนอกสถานที่ การออกแบบเน้นความประหยัดทั้งด้านการเลือกใช้วัสดุ การออกแบบโครงสร้างและใช้เทคโนโลยีที่ไม่ ซับซ้อนเพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนการผลิต แต่เน้นความแข็งแรงทนทานและสะดวกในการใช้งาน เหมาะกับสรีระและการปฏิบัติงาน ดูแลรักษาง่าย และเครื่องสามารถใช้งานได้

รูปที่ 1 เครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพายบ่า

(ที่มา : https://www.jaosuakaset.com)

เครื่องตัดข้าวดีดแบบนั่งขับ

เป็นเครื่องตัดที่มีขนดใหญ่สามารถทำงานได้รวดเร็วและสะดวกสบาย แต่มีราคาแพงและไม่คุ้มกับการตัดในพื้นที่แคบหรือจำนวนน้อยๆ การขนย้ายต้องอาศัยรถลากเพื่อเปลี่ยนที่ในการทำงาน การออกแบบเน้นการใช้งานหนัก ด้านการออกแบบใช้วัสดุใช้เป็นสแตนเลสเพราะไม่เกิดสนิมเนื่องจากการทำงานต้องสัมผัสน้ำและความชื้นอยู่ตลอดทำให้มีโอกาสเกิดสนิมได้มาก นำเทคโนโลยีที่ทันทันสมัยดูแลรักษาง่ายแต่เป็นเครื่องจักขนาดใหญ่ทำให้ทิ้งลอยล้อไว้ในนาข้าวบ้างส่วน

รูปที่ 2 เครื่องตัดใบข้าวแบบนั่งขับ

(ที่มา : https://www.jaosuakaset.com)

1.ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องตัดข้าวดีด

มนุษย์รู้จักน้ำมันก่อนเสียอีกว่า “มันก็เชื้อเพลิงอย่างดีที่สารารถสร้างแรงหมุนได้” จนวิวัฒนาการของโลกเริ่มก้าวเข้าสู้ยุคอุตสาหกรรม มนุษย์ได้คิดค้น เครื่องยนต์ ที่สารารถสร้างแรงหมุนได้ด้วยลูกสูบภายในห้องเครื่องยนต์ น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงที่ทำให้เกิดการจุดระเบิด ส่งผมให้ลูกสูบเกิดการเคลื่อนที่ภายในกระบอกสูบ เมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ก็เกิดแรงที่ส่งกำลังต่อไปยังเพลงข้อเหวี่ยง เป็นแรงหมุนที่เปลี่ยนมาจากการเปลี่ยนทิศทางของลูกสูบ คือ จากพลังงานเคมี เป็นพลังงาความร้อน และกลายเป็นพลังงานกล กระบวนการของเครื่องยนต์นี้ สร้างแรงหมุนแบบมหาศาล

(ที่มา : https://www.jaosuakaset.com)

1.1 เครื่องยนต์เล็ก

เครื่องยนต์เล็กดีเซลปกติใช้การสตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยการใช้ด้ามควงหมุนแกนสตาร์ท ต่อมามีการพัฒนามาใช้การสตาร์ทด้วยไฟฟ้าทำให้การสตาร์ทเครื่องยนต์สะดวกขึ้นมากในปัจจุบันมีการออกแบบเครื่องยนต์เล็กดีเซลให้มีขนาดกระทัดรัดมีโครงสร้างคล้ายกับเครื่องยนต์เล็กแก๊สโซลีนและใช้กาสตาร์ทด้วยชุดสตาร์ทแบบสปริงดึง

เครื่องยนต์ 2T

เครื่องตัดหญ้าเครื่องยนต์ 2 จังหวะ คือ เครื่องตัดหญ้าที่เครื่องยนต์ไม่มีวาล์ว หรือระบบหล่อลื่นน้ำหนักเบาบำรุงรักษาน้อย และมีราคาไม่แพง แต่ เครื่องตัดหญ้าแบบ 2 จังหวะจำเป็นต้องผสมน้ำมันหล่อลื่น กับน้ำมันเชื้อเพลิง(น้ำมันเบนซิน)ในอัตราส่วนที่แม่นยำ ไม่งั้นจะทำให้ควันเยอะ เครื่องหนืดและมีอายุการใช้งานสั้น ก่อนการใช้งานเราต้องผสมน้ำมันหล่อลื่น auto lube หรือ 2T กับน้ำมันเชื้อเพลิง(น้ำมันเบนซิน)เข้าด้วยกัน เราต้องใช้ น้ำมัน2T 1ส่วน ผสมน้ำมันเชื้อเพลิง(น้ำมันเบนซิน) 20-25 ส่วน (ที่มา : https://www.shulinmoto.com)

เครื่องยนต์ 4T

เครื่องตัดหญ้าแบบ 4 จังหวะ คือ เสียงเบากว่าเครื่องตัดหญ้า 2 จังหวะ ไม่มีควันและกลิ่นไอเสีย ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงและน้ำมันเครื่องกว่าเครื่องตัดหญ้า 2 จังหวะ แต่ก็ยังมีข้อเสียอยู่คือ น้ำหนักมากกว่าเครื่องตัดหญ้า 2 จังหวะแรงบิดน้อยกว่าเครื่องตัดหญ้า 2 จังหวะ ตัดหญ้าได้ช้ากว่า ราคาแพงกว่าเครื่องตัดหญ้า 2 จังหวะ

(ที่มา : https://www.shulinmoto.com)

รูปที่ 3 เครื่องยนต์ 2T และ เครื่องยนต์ 4T
(ที่มา : https://www.shulinmoto.com)

1.2 โครงสร้าง

ชนิดของเหล็กกล้าในวงการอุตสาหกรรม

สำหรับเหล็กกล้าที่นิยมมาแปรรูปเพื่อใช้ในวงการอุตสาหกรรมมีด้วยกัน 3 ประเภทหลัก คือ เหล็กเส้นคอนกรีต เหล็กรูปพรรณ และลวดเหล็ก โดยในบทความนี้จะกล่าวถึงชนิดของเหล็กเพียง 2 ประเภทแรก คือ "เหล็กเส้นคอนกรีต" และ "เหล็กรูปพรรณ"

1.3 ชุดใบตัด

ใบมีดตัดหญ้า เป็นองค์ประกอบสำคัญในการตัดของเครื่องตัดหญ้า ใบมีดตัดหญ้า ทำมาจากโลหะที่แข็งแรงเป็นหลักเพื่อให้สามารถทนต่อการสัมผัสกับชิ้นส่วนต่างๆในขณะที่ตัดหญ้าได้ ขนาดการออกแบบความหนา และวัสดุที่ใช้แตกต่างกันไปตามผู้ผลิตมีความเข้าใจผิดกันโดยทั่วไปว่า ใบมีดเครื่องตัดหญ้าเหมือนกัน ไม่ใช่เลย ในความเป็นจริงใบมีดตัดหญ้า ใช้การออกแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งมีตัวเลือกการตัดที่หลากหลาย นอกจากนี้แม้ว่าเครื่องตัดหญ้าจะได้รับการกำหนดค่าให้ใช้ใบมีดที่สอดคล้องกับการวัด และการกำหนดค่ารู แต่ก็ยังมีตัวเลือกที่เข้ากันได้ให้เลือกมากมาย

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1 สารมารถตัดข้าวดีด ในนาข้าว โดยข้าวในนาอายุ ไม่เกิน 60 วัน หรือ สองเดือน

2 สามารถใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่ไม่ต่ำกว่า 3 แรงม้า

3 สามารถทำงานได้ทั้งนาที่มีน้ำและนาที่ไม่มีน้ำได้

2) สมมุติฐาน

1 เครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม สำหรับนาข้าวช่วยลดจำนวนข้าวดีดลง

2 เครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่าเครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพานบ่ามากน้อย

3 สามารถใช้ตัดข้าวดีด สำหรับนาข้าวที่มีข้าวดีดได้หรือไม่

4 สามารถลดจำนวนของข้าวดีดที่จะเกิดขึ้นในการเกษตรครั้งต่อไป

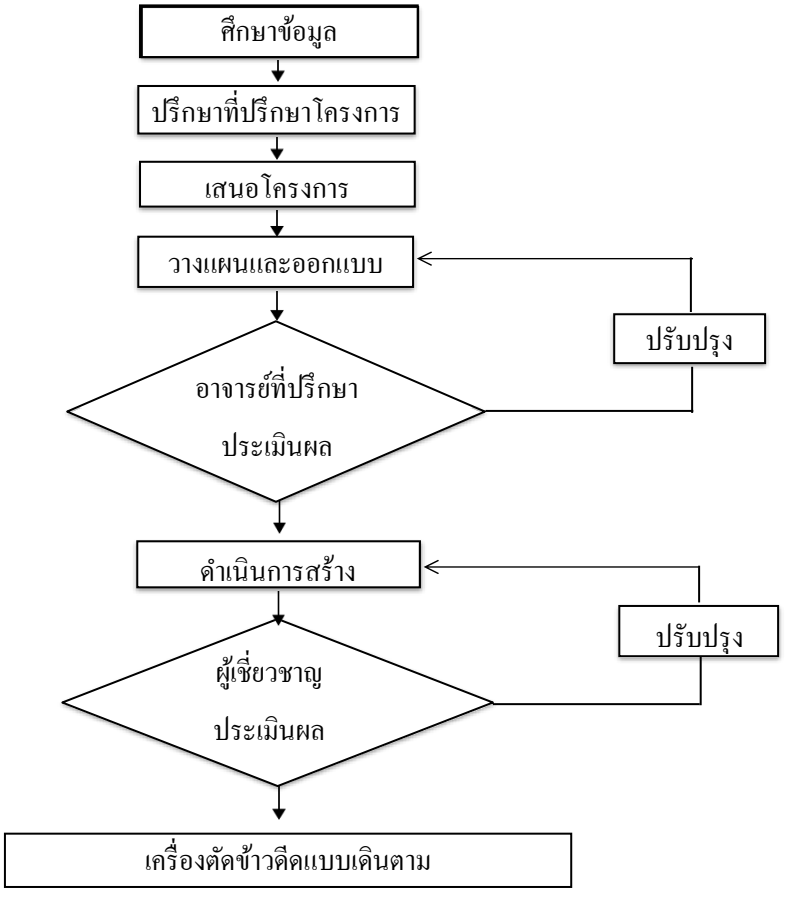
3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. เปรียบเทียบกับเครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพายบ่า

2. ทดลองตัดระยะ 100 เมตรโดยจับเวลา จำนวน 5 ครั้ง

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

การจัดทำเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ เกษตรกรตำบลบ้านแก่ง อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตามเป็นแบบกำหนด ตัวเลขแทนคุณลักษณะ 5 ระดับ โดยผู้ศึกษาค้นคว้ามีเกณฑ์ในการแปลความหมายตัวเลขระดับต่างๆ(ผศ.สมนึก,2547)

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 (ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$,ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D) (ผศ.สมนึก,2547)

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บผลในการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยตามหลักการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ค่าพิสัยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสมรรถนะของเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบกับเครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพายบ่าจับเวลาในระยะ 100 เมตร ทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง และบันทึกผลลงตารางที่ 4-1

การหาค่าเฉลี่ย (ผศ.สมนึก,2547)

$$\bar{X} = \frac{\sum_X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม

$\sum_X$ คือ ผลรวมของการทำงานของเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ผศ.สมนึก,2547)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{(n-1)}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

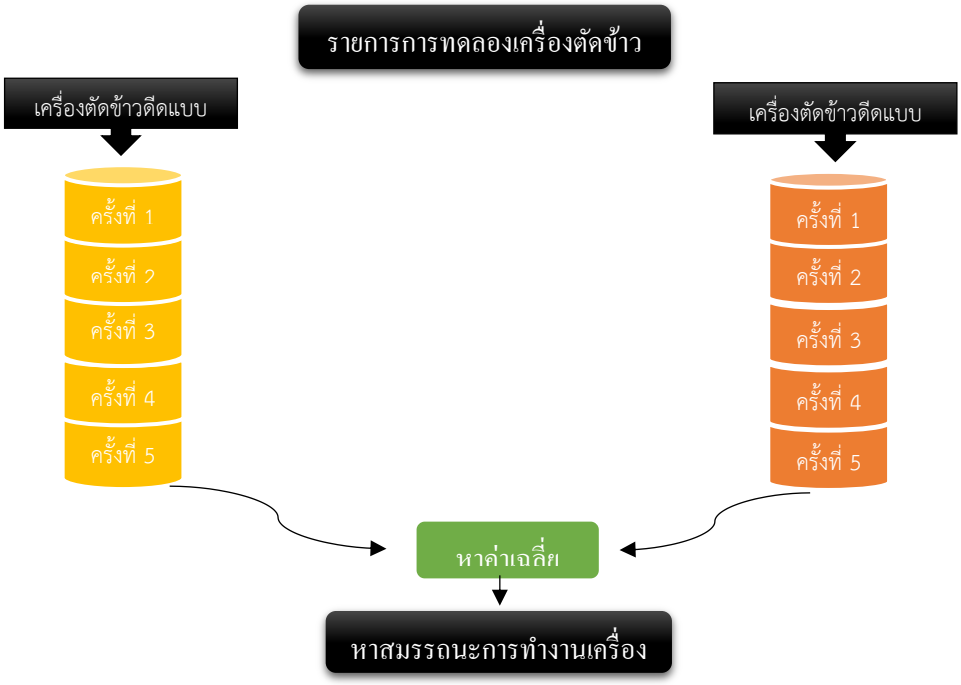
X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

4. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน (ผศ.สมนึก,2547)

คะแนนเฉลี่ยการประเมิน	ระดับการประเมิน
4.50 - 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 - 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 - 3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณภาพพอใช้
ต่ำกว่า 1.50	มีคุณภาพต่ำ

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

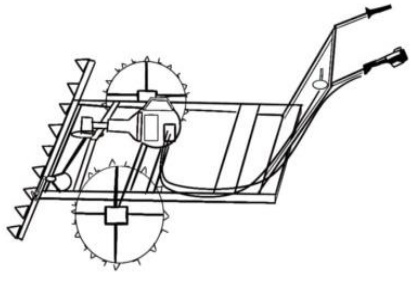
1. เปรียบเทียบกับเครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพายบ่า
2. ทดลองตัดระยะ 100 เมตรโดยการจับเวลา
3. ทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง
4. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง



รูปที่ 4 แผนการทดลอง ทดสอบ

5) ผลการสร้างนวัตกรรม

5.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



รูปที่ 5 ชิ้นส่วนโครงสร้างภายนอก

(ที่มา : พรรณุเดช,2567)

5.2 เครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม

รูปที่ 6 เครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม

(ที่มา : พรรณุเดช,2567)

2.4 ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

1) ผลการทดลองการทำงาน

ตารางที่ 4-1 ผลการทดลองการทำงานของเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม

ทดลองตัดข้าวดีดในระยะ 100 เมตร	การทดลองครั้งที่1 (นาที)	การทดลองครั้งที่2 (นาที)	การทดลองครั้งที่3 (นาที)	การทดลองครั้งที่4 (นาที)	การทดลองครั้งที่5 (นาที)	ค่าเฉลี่ย $\overline{x}$ (นาที)
เครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม	5.51	5.54	6.01	6.25	5.21	5.55
เครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพายบ่า	8.12	7.54	8.09	8.25	8.40	8.15
เร็วกว่า(นาที)	3.21	2	2.08	2	3.19	3.40

สรุปการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง เครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตามได้ 5.55 นาที และเครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพายบ่าได้ 8.15 นาที คิดเป็น 68.09 % ของการตัดด้วยเครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพานบ่าจะเห็นได้ว่าเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตามทำความเร็วได้ดีกว่าเครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพายบ่า ช่วยให้ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยประหยัดแรงได้เยอะจึง ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ คืออยากให้เพิ่มระบบขับเคลื่อนเพราะการเข็นอาจใช้แรงมากทำให้การใช้งานล่าช้า ถ้าเพิ่มระบบขับเคลื่อนจะทำให้การใช้งาน

สะดวกมากขึ้นและเป็นการทำงานที่สะดวกสบายใช้แรงน้อยแต่ได้งานที่มีประสิทธิสูง ผลการตัดก็จะเป็นระเบียบเรียบร้อย ความสูงของต้นข้าวจะสม่ำเสมอ เพิ่มขนาดของเครื่องยนต์เพื่อขับระบบขับเคลื่อน

ตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม ด้านการออกแบบ

รายการ	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.การออกแบบชิ้นงาน	4	0	มาก
2.ขนาดความสูงความกว้างของชิ้นงาน	4	0	มาก
3.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.6	0.54	มากที่สุด
4.ความแข็งแรงของชิ้นงาน	5	0	มากที่สุด
5.การวางเครื่อง	4.2	0.44	มาก
6.การบังคับเลี้ยว	4.6	0.54	มากที่สุด
7.ความเหมาะสมของเครื่องยนต์	4	0	มาก
8.การเลือกใช้ชุดตัด	4	0	มาก
9.ความสมดุลของเครื่อง	4.6	0.54	มากที่สุด
10.ความเหมาะสมของชิ้นงาน	4.2	0.44	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.32	0.25	มาก

จากตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ 1.การออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4,S.D.=0) 2.ขนาดความสูงความกว้างชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4,S.D.=0) 3.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.6,S.D.=0.54) 4.ความแข็งแรงของชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5,S.D.=0) 5.การวางเครื่องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =4.2,S.D.=0.44)6.การบังคับเลี้ยวมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.6,S.D.=0.54) 7.ความเหมาะสมของเครื่องยนต์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4,S.D.=0) 8.การเลือกใช้ชุดตัดมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4,S.D.=0) 9.ความสมดุจของเครื่องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.2,S.D.=0.44) 10.ความเหมาะสมของชิ้นงานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.2,S.D.=0.44)

ตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตามด้านการใช้งาน

รายการ	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.ความสะดวกในการตัดข้าวดีด	4	0	มาก
2.สามารถในการประยุกต์ทำสิ่งอื่น	4.6	0.54	มากที่สุด
3.การสั่นของเครื่อง	3.6	0.54	มาก
4.ความสะดวกในการใช้งาน	4	0	มาก

5.ขนาดและน้ำหนักของเครื่อง	3.8	0.44	มาก
6.ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.6	0.54	มากที่สุด
7.ความคล่องตัวในพื้นที่ชุ่มน้ำ	3.2	1.07	ปานกลาง
8.ความคล่องตัวในพื้นที่ไม่มีน้ำ	4.2	0.44	มาก
9.มีความแข็งแรงทนทาน	4.8	0.44	มากที่สุด
10.ความเร็วในการตัด	4	0	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.08	0.40	มาก

จากตารางที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน 1.ความสะดวกในการตัดข้าวดีดมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4,S.D.=0) 2.สามารถในการประยุกต์ทำสิ่งอื่นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60,S.D.=0.44) 3.การสั่นของเครื่องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.60,S.D.=0.54) 4.ความสะดวกในการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4,S.D.=0) 5.ขนาดและน้ำหนักของเครื่องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =3.8,S.D.=0.44) 6.ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.6,S.D.=0.54) 7.ความคล่องตัวในพื้นที่ชุมน้ำมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$ = 3.2,S.D.=1.07) 8.ความคล่องตัวในพื้นที่ไม่มีน้ำมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.2,S.D.=0.44) 9.มีความแข็งแรงทนทานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.8,S.D.=0.44) 10.ความเร็วในการตัดมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4,S.D.=0)

ตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตาม

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.32	0.25	มาก
2. ด้านการใช้งาน	4.08	0.40	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.20	0.32	มาก

จากตารางที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.32,S.D.=0.25) ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.08,S.D.=0.40) จึงสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตามมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.20,S.D.=0.3)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับเกษตรกรตำบลบ้านแก่ง อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 5 รายเพื่อทำการทดลองในขั้นต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างใช้งานเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตามพบว่า ค่าเฉลี่ย รวมทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.2,S.D.=0.3)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตามสามารถตัดข้าวดีดได้ไวกว่าเครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพานบ่าถึง 68.09 % จึงสรุปได้ว่าเครื่องตัดข้าวดีดแบบเดินตามสามารถทำงานได้ดีกว่าเครื่องเครื่องตัดขาวดีดแบบสะพานบ่า และมีความสะดวกสบายในการใช้งานและประสิทธิภาพในการตัดที่ดีกว่า การทำการตัดก็เสมอเรียบร้อยมากกว่าการใช้เครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพานบ่า และการออกแบบก็มีความพึงพอใจของคนใช้งาน ความแข็งแรง ความสะคล่องตัว ความสะดวกสบายก็มีมากกว่าเครื่องตัดข้าวดีดแบบสะพานบ่า แต่ชิ้นงานยังขาดระบบขับเคลื่อนจึงอยากให้เพิ่มระบบขับเคลื่อนเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ปรับเพิ่มชุดขับเคลื่อน

2.7.2 ปรับชิ้นงานให้มีขนาดที่เล็กลง เพื่อความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้าย

2.7.3 ปรับเพิ่มการจำลองสถานการณ์หรือการวิเคราะห์ปัญหาของชิ้นงาน

2.7.4 ปรับเพิ่มอุปกรณ์ส่งกำลังให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงภาษาไทย

สุวิพงษ์.(2561).การพัฒนาเครื่องตัดใบข้าวแบบสะพายบ่าขนาดเล็ก. สกลนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

จรรยา.(2564).การพัฒนาวิธีการแบบผสมผสานเพื่อกำจัดข้าววัชพืชในนาข้าวชลประทาน แบบเกษตรกรมีส่วนร่วม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จรรยา (2549). การใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมข้าว วัชพืชในนาหว่านน้ำตม. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า หน้า 61-71. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สมนึก (2562) การวัดผลการศึกษาประสานการพิมพ์ พิมพ์ ครั้งที่12 กาฬสินธุ์

ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

นายพุทธิพงษ์ ไชโย[1] นายธนวัต ทรงบุญธรรม[2] เจต ถาวร[3] สุพจน์ เดชฟุ้ง[4]

Puttipong chaiyo[1] Thanawat songbuntham[2] Jet Thaworn[3] Supot Detfung[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (main intellect contributer)

[1]นายพุทธิพงษ์ ไชโย วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : Puttipong2802@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญของปัญหา (Essentially intellectual contributer)

[2]นายธนวัต ทรงบุญธรรม วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: win.thanawat2002@gmail.com

[3]นายเจต ถาวร วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : redclub145@hotmail.com

[4]นายสุพจน์ เดชฟุ้ง วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย/ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : supot2806@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมืองสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพการสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ และให้ผู้คนในหมู่บ้าน ตำบลบ้านบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย นำไปทดลองใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ทำการเกษตรและการประมงในทุกภูมิภาค ของประเทศไม่ว่าจะเป็นการประมงในพื้นที่ทะเลหรือพื้นที่น้ำจืด และมีผลผลิตต่างๆ จำนวนมากจนบางทีผลผลิตเกิดความเสียหายและเน่าเสีย เนื่องจากไม่รู้วิธีถนอมอาหารให้มีระยะเวลาในการเก็บได้ยาวนานมากขึ้น ประกอบด้วยประเทศไทยอยู่ในภูมิภาคที่มีแสงแดดจ้าจึงได้มีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จึงเรียกวิธีการนี้ว่าการอบแห้ง เพื่อถนอมให้มีอายุการในการเก็บรักษานานขึ้นและเรียกผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้โดยวิธีนี้ว่าผลิตภัณฑ์อาหารอบแห้ง หลักในการทำอาหารให้แห้งคือจะต้องไล่น้ำหรือความชื้นที่มีอยู่ในผลิตผลทางการเกษตรออกไปแต่จะยังมีความชื้นหลงเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์มากน้อยแล้วแต่ชนิดของอาหาร ซึ่งเกษตรกร ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการตากแดด บางครั้งสภาพอากาศมีความชื้นสูง นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับความไม่สะอาด เนื่องจากฝุ่นละอองในขณะตาก และการรบกวนจากสัตว์ซึ่งการทำให้อาหารแห้งมีหลายวิธี คือ การใช้กระแสลมร้อนสัมผัสกับอาหาร เช่น ตู้อบแสงอาทิตย์ ตู้อบลมร้อน การพ่นอาหารที่เป็นของเหลวไปในลมร้อน เครื่องมือที่ใช้ คือ เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย การให้อาหารสัมผัสผิวหน้าของลูกกลิ้งร้อน เครื่องมือที่ใช้ คือ เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง กำจัดความชื้นในอาหารในสภาพ ที่ทำน้ำให้เป็นน้ำแข็ง แล้วกลายเป็นไอในห้องสุญญากาศ ซึ่งเป็นการทำให้อาหารแห้งแบบเยือกแข็งเครื่องมือ คือเครื่องอบแห้งแบบเยือกแข็ง การลดความชื้นในอาหารโดยใช้ไมโครเวฟ
(ศิริวรรณ,2562)

ปัจจุบันตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับความนิยมอย่างมากในอุตสาหกรรมระดับครัวเรือนซึ่งตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นตู้อบแห้งที่นำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้โดยตรง โดยจะใช้หลักการไหลเวียนอากาศร้อนเพื่อระบายความชื้นด้วยวิธีธรรมชาติ กล่าวคือ เมื่อแสงอาทิตย์ส่องผ่านแผ่นกระจกหรือผิวสัมผัสภายนอกพื้นผิวสัมผัสภายในตู้อบแห้ง จะทำหน้าที่ดูดกลืนความร้อนสะสมไว้ ทำให้อุณหภูมิภายในตู้อบแห้งสูงขึ้น และอากาศร้อนในตู้อบจะถ่ายเทความชื้นที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ให้ระเหยออกมา เกิดการลอยตัวสูงขึ้นออกไปทางช่องลมด้านบนของตู้อบแห้ง อากาศเย็นที่อยู่ภายนอกจะไหลเข้าทางช่องลมที่อยู่ส่วนล่างของตู้อบแห้งแทนที่อากาศร้อน เป็นการถ่ายเทความชื้นให้ออกจากผลิตภัณฑ์อาหารแบบธรรมชาติตลอดเวลา (วินัยธร,2562)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะดำเนินการสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและเนื้อสัตว์ได้มีการเก็บและถนอมอาหารไว้ได้ยาวนานมากยิ่งขึ้นจึงทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ จากเครื่องอบโดยแสงแดดจากดวงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบคำนวณโครงสร้างโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อถนอมอาหารให้มีอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้นเพื่อให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้นโดยการแปรรูป เป็นผลิตภัณฑ์อาหารอบแห้งที่สะอาดเพราะอบในตู้ไม่มีฝุ่น

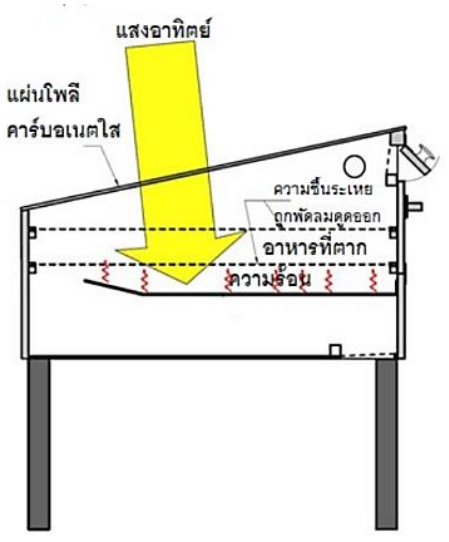
2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ความรู้เกี่ยวกับตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ กระบวนการอบแห้ง กระบวนการลดความชื้นโดยจะใช้วิธีการถ่ายเทความร้อนไปยังวัสดุที่ชื้น เพื่อไล่เอาความชื้นออกโดยการระเหย ใช้การถ่ายเทความร้อนที่ได้รับเป็นความร้อนแฝงของการระเหย การอบแห้งทำให้สามารถที่จะเก็บหรือถนอมวัสดุไว้ได้นานขึ้น และยังสามารถลดปริมาตรและน้ำหนักของวัสดุ ประโยชน์ของการอบแห้งเพื่อการถนอมอาหาร อาหารที่แห้งแล้ว สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่เสียเนื่องจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์มีน้อย เพื่อลดปริมาตรและน้ำหนักวัสดุที่แห้งแล้วจะมีปริมาตรและน้ำหนักลดลง ทำให้สามารถลดต้นทุนในการเก็บรักษาและการขนส่ง

ภาพที่ 1 ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

(ที่มา : นายธนวัต , 2567)

การทำแห้งเป็นการเคลื่อนย้ายนำออกจากวัสดุ ปัจจัยใดๆ ที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของนำจึงมีผลต่ออัตราการทำแห้ง ได้แก่ ธรรมชาติของวัสดุ วัสดุเนื้อโปร่งมีการเคลื่อนของน้ำภายในวัสดุแบบผ่านแคบ ซึ่งเร็วกว่าการแพร่ในวัสดุเนื้อแน่น ดังนั้นอาหารเนื้อโปร่งจึงแห้งเร็วกว่าวัสดุที่มีเนื้อแน่นวัสดุที่มีน้ำตาลสูงจะมีความเหนียวกีดขวางการเคลื่อนที่ของน้ำจึงแห้งช้าส่วนวัสดุที่มีการลวกนวดคลึงทำให้เซลล์แตกจึงแห้งเร็วกว่าขนาดและรูปร่างมีผลต่อพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักเช่นรูปร่างเหมือนกันขนาดเล็กจะมีพื้นที่ต่อน้ำหนักมากกว่าขนาดใหญ่จึงแห้งเร็วกว่าแต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงพื้นที่ผิวที่สัมผัสกับอากาศที่เคลื่อนย้ายไอน้ำออกไปได้ ถ้าชิ้นเล็กมากทับถมกันการระเหยเกิดได้เฉพาะพื้นที่ผิวที่สัมผัสกับอากาศจึงเกิดได้ช้า ทั้งที่พื้นที่ต่อหน่วยน้ำหนักมากตำแหน่งของอาหารในเตาน้ำในวัสดุที่สัมผัสกับลมร้อนได้ดีกว่า หรือสัมผัสกับลมร้อนที่มีความชื้นต่ำย่อมระเหยได้ดีกว่า ความสามารถในการรับไอน้ำของอากาศร้อน อากาศร้อนที่มีไอน้ำ อยู่มากแล้วจะรับไอน้ำได้น้อย มีผลในช่วงอัตราการทำแห้งคงที่อุณหภูมิของอากาศร้อนถ้าอากาศมีความชื้นคงที่การเพิ่มอุณหภูมิเป็นการเพิ่มความสามารถในการรับไอน้ำ จึงมีผลต่ออัตราการทำแห้งคงที่ และอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้การแพร่กระจายของน้ำดีขึ้น จึงมีผลต่อช่วงการทำแห้งลดลงด้วย จากการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์พบว่า วัตถุที่มีผิวนอกสีดำทึบหรือสีเข้มจะดูดกลืนความร้อนได้ดี วัตถุที่มีผิวนอกสีขาวหรือสีอ่อนจะดูดกลืนความร้อนได้ไม้ดี



ภาพที่ 2 หลักการทำงานของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

(ที่มา: https://www.f1solar.co/working-principle-of-solar-drying-cabinet/)

หลักการทำงานตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์นี้ จะใช้หลักการไหลเวียนอากาศร้อน เพื่อระบายความชื้นด้วยวิธีธรรมชาติ คือ เมื่อแสงอาทิตย์ส่องผ่านแผ่นโพลีคาร์บอเนต พื้นอลูมิเนียมซึ่งอยู่ภายในตู้จะทำหน้าที่ดูดกลืนความร้อนสะสมไว้ ทำให้อุณหภูมิภายในตู้อบแห้งสูงขึ้น ประมาณ 60 องศาเซลเซียส อากาศร้อนในตู้อบจะถ่ายเทความชื้น ทีมีอยู่ในอาหารให้ระเหยออกมา เกิดการลอยตัวสูงขึ้นออกไปทางช่องลมด้านหลังของตู้อบแห้ง อากาศเย็นที่อยู่ภายนอกจะไหลเข้าทางช่องลมที่อยู่ส่วนล่างทางด้านหน้าของตู้อบแห้งแทนที่อากาศร้อน เป็นการถ่ายเทความชื้นให้กับอาหารแบบธรรมชาติตลอดเวลา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสำหรับ ใช้ในครัวเรือน เครื่องอบแห้งนี้ประกอบด้วยหลังคารูปโค้งทรงครึ่งวงกลม ซึ่งปิดคลุมด้วยแผ่นโพลี คาร์บอเนตใส ชนิดตัน และติดตั้งบนพื้นโลหะสีดำ เครื่องอบแห้งดังกล่าวมีความกว้าง 0.75 เมตร ยาว 1.20 เมตร และสูง 1.30 เมตร และมีความจุในการอบผลไม้หรือผักจำนวน 4 กิโลกรัม เครื่องอบแห้ง นี้มีแหล่งกำเนิดความร้อนเสริมที่ใช้ไฟฟ้าให้พลังงาน ในการทดสอบสมรรถนะของเครื่องอบแห้ง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองอบแห้งกล้วยน้ำว้า 6 ครั้ง ครั้งละ 4 กิโลกรัม ผลการทดลองพบว่า การอบแห้งกล้วยน้ำว้าในเครื่องอบแห้งด้วยระบบอบแห้งใช้เวลาในการอบแห้งน้อยกว่าการตากแดดตามธรรมชาติ3-4 วัน และผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้มีคุณภาพที่ดีนอกจากนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลอง autoregressive model with exogenous variable (ARX) เพื่อใช้ทำนายสมรรถนะของเครื่องอบแห้งผลที่ได้พบว่า แบบจำลอง ARX มีค่าความชื้นสอดคล้องกับผลการทดลอง โดยมีค่า root mean square difference (RMSD) และmean bias difference (MBD) เท่ากับ1.9% และ-0.2% ตามลำดับ (ทศพร,2561)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มีระยะการใช้งาน ของเครื่องกว้าง 60 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร สูง 90 เซนติเมตร วัสดุหลักที่ใช้คือเหล็กและอะลูมิเนียม ซึ่งตู้อบ พลังงานแสงอาทิตย์นี้สามารถอบแห้งวัตถุดิบที่ใช้ในการทดลองคือพริกได้สมบูรณ์ตามที่ได้ออกแบบไว้ ควบคุมการ ทำงานหรือควบคุมอุณหภูมิด้วยการควบคุมด้วยโทรศัพท์มือถือ ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและ ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการหาประสิทธิภาพจากการทดลองการอบ วัตถุดิบที่เตรียมไว้คือพริกเพื่อหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ว่าวัตถุดิบที่ทำการทดลองมีความแห้ง สมบูรณ์ตามที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของการใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพพบว่า ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถอบแห้งพริก ได้สมบูรณ์ตามที่กำหนดไว้ โดยมี ประสิทธิภาพร้อยละ 100 ซึ่งเป็นประสิทธิภาพที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (ณัฐวุฒิ ,2564)

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของงานวิจัยเชิงนวัตกรรม

1 ผู้ที่ใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในครัวเรือนไม่ใช่ในงานอุตสาหกรรมเพื่อจำหน่ายแต่อย่างใด เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ทางการค้าและเนื้อสัตว์ได้มีการเก็บถนอมอาหารไว้ได้ยาวนานมากยิ่งขึ้น

2 ผู้ที่ใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์สามารถเคลื่อนย้ายได้ตามที่ต้องการ

3 ใช้เหล็กใช้เหล็กกล่องนำมาเชื่อมเป็นโครงสร้าง

4 ติดตั้งล้อเลื่อนขนาด 5 นิ้ว จำนวน 4 ล้อ เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย

5 แผ่นโพลีคาร์บอเนตสามารถทนต่ออุณหภูมิได้ถึง 120° องศา

6 ติดตั้งแผ่นโซล่าเซลล์ขนาด 5W 12V ตามที่ออกแบบ

7 ติดตั้งหม้อแปลงสวิตช์ชิ่ง 12V 15A ตามที่ออกแบบ

8 ติดตั้งหลอดไฟขนาด 100W จำนวน 3 หลอดตามจุดที่ออกแบบ

2) สมมุติฐาน

1. ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพในการอบแห้งดีกว่าตากแดด

2 ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สามารถเก็บรักษาอาหารไว้ได้ยาวนานมากยิ่งขึ้น

3 ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ลดระยะเวลาอบแห้งได้ไว้กว่าตากแดด

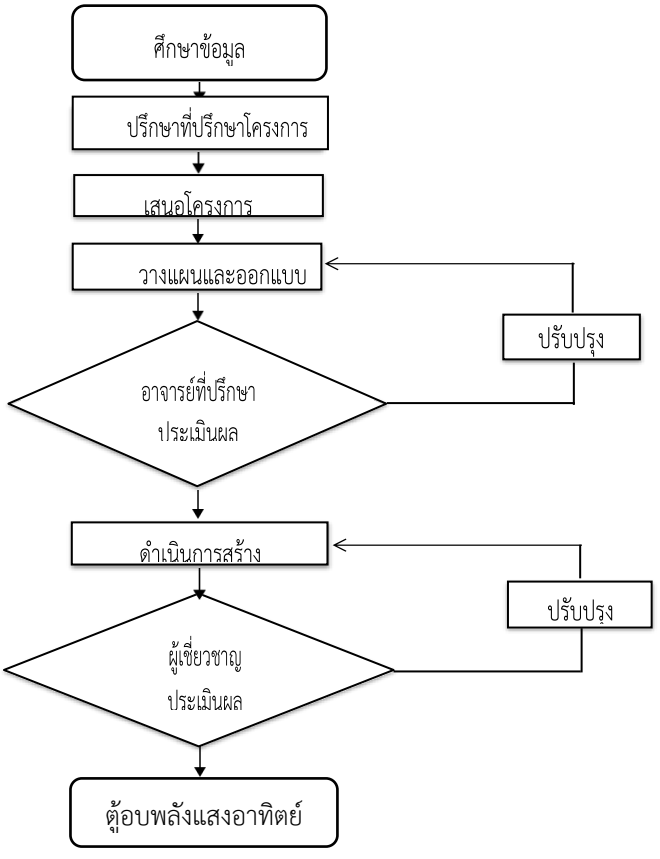
3) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

2. ค่อยสังเกตุอุณหภูมิระหว่างในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์กับการตากแดด โดยใช้การเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

3. จดบันทึกสรุปผลการทดลอง

การจัดทำการพัฒนาตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการดำเนินโครงการ

1. กลุ่มเป้าหมายที่ได้ศึกษา ได้แก่ กลุ่มครูและนักเรียน-นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์เป็นแบบกำหนดตัวเลขแทนคุณลักษณะ 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 ค่าเฉลี่ย($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บผลในการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยตามหลักการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ค่าพิสัยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาสมรรถนะของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบอาหารระหว่างตากแดดกับอบในตู้พบว่าการอบในตู้อบให้ความร้อนได้ดีการตากแดด โดยอุณหภูมิภายนอกความร้อนจะอยู่ที่ 30℃ อุณหภูมิภายในความร้อนจะอยู่ที่ 40℃ โดยประมาณ สรุปได้ว่าการอบในตู้อบทำให้อาหารแห้งได้ดีกว่าการตากแดด

การหาค่าเฉลี่ย (safesiri,2561)

$$\bar{X} = \frac{\sum_X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ปริมาตรเฉลี่ยการทำงานของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

$\sum_X$ คือ ผลรวมของการทำงานของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ทั้งหมด

N คือ จำนวนครั้งการทำงานของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [6]

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

4. เกณฑ์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งาน

คะแนนเฉลี่ยการประเมิน	ระดับการประเมิน
4.50 - 5.00	มีคุณภาพระดับดีมาก
3.50 - 4.49	มีคุณภาพระดับดี
2.50 - 3.49	มีคุณภาพระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	มีคุณภาพระดับพอใช้
ต่ำกว่า 1.50	มีคุณภาพระดับต่ำ

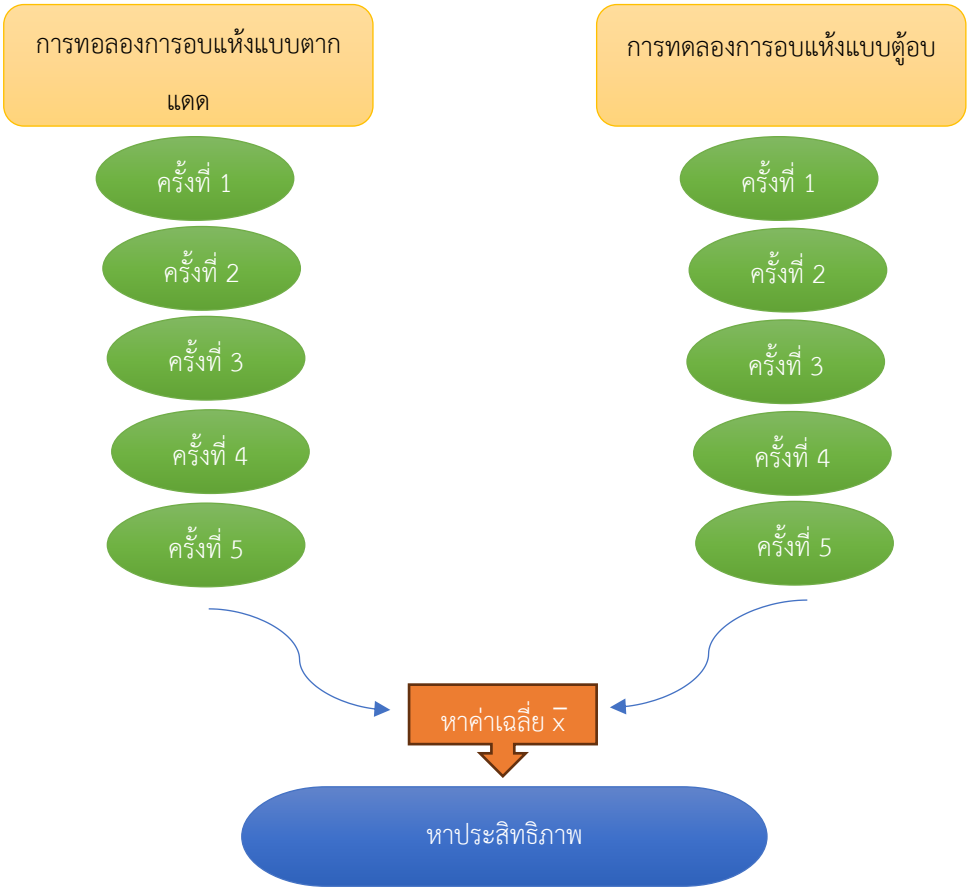
4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

1. ทดลองการใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

2. ค่อยสังเกตุอุณหภูมิระหว่างในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์กับการตากแดด โดยใช้การเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

3. ทดลอง 5 ครั้ง

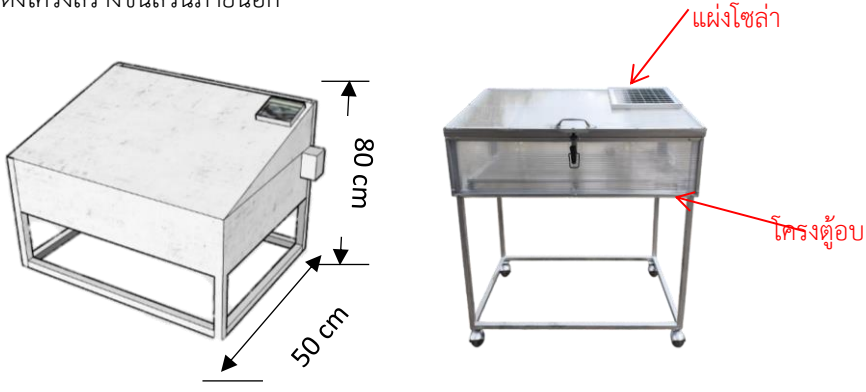
4.จดบันทึกสรุปผลการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง



ภาพที่ 4 แผนการทดลอง ทดสอบ

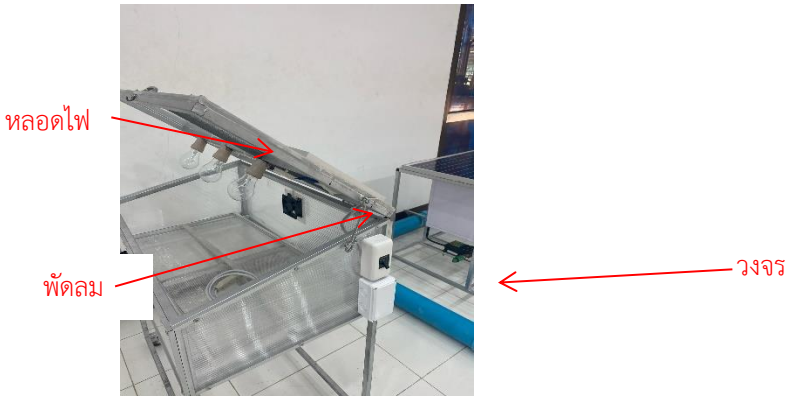
5) ผลการสร้างนวัตกรรม

5.1 แสดงโครงสร้างชิ้นส่วนภายนอก



ภาพที่ 3 ชิ้นส่วนโครงสร้างภายนอก

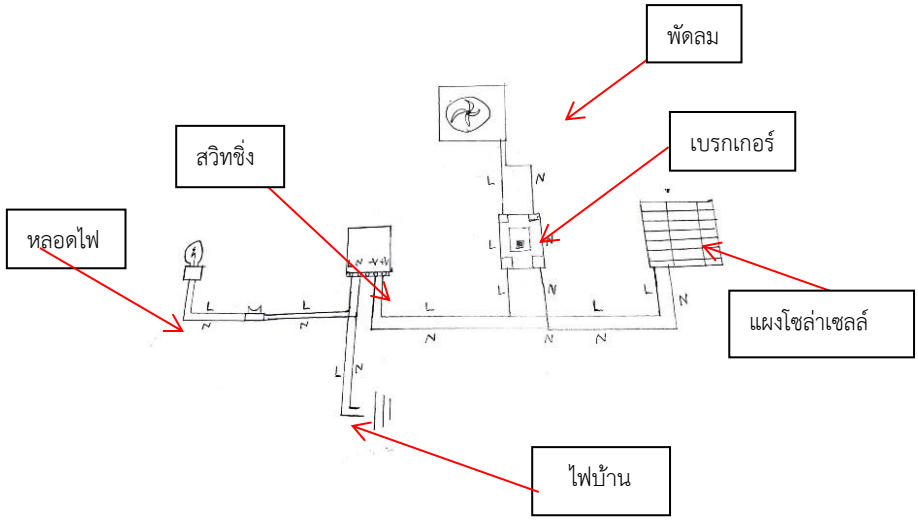
(ที่มา: นายธนวัต , 2567)



ภาพที่ 4 ชิ้นส่วนโครงสร้างภายนอก

(ที่มา: นายธนวัต , 2567)

5.2 วงจรตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 5 วงจรตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

(ที่มา: นายธนวัต , 2567)

2.4 ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพหว่างเนื้อหมูตากแดด และ เนื้อหมูในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

เวลา	เนื้อหมูตากแดด g (กรัม)	เนื้อหมูในตู้อบ g (กรัม)	อุณหภูมินอกตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ °C (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์°C (องศาเซลเซียส)	น้ำหนักเนื้อหมูตากแดดที่หายไป (คิด เป็น %)	น้ำหนักเนื้อหมูในตู้อบที่หายไป(คิดเป็น %)
11.00 น.	500 g	500 g	30°C	41°C	-	-
12.00 น.	475 g	467 g	32°C	43°C	5.0	6.0
13.00 น.	396 g	346 g	32°C	44°C	20.8	30.0
14.00 น.	334 g	287 g	34°C	48°C	33.2	42.6
15.00 น.	298 g	251 g	34°C	47°C	40.4	49.8

จากผลการทดสอบ พบว่าน้ำหนักโดยรวมของเนื้อหมูในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ลดลง 49.8 % และน้ำหนักโดยรวมของเนื้อหมูตากแดดลดลง 40.4 % น้ำหนักโดยรวมของเนื้อหมูในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ลดลงมากว่าเนื้อหมูตากแดด 9.4 % และพบว่าเนื้อหมูในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มีการแห้งตัวเร็วกว่าเนื้อหมูตากแดด

ตารางที่ 2 ผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่าง เนื้อไก่ตากแดด และ เนื้อไก่ในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

เวลา	เนื้อไก่ตากแดด g (กรัม)	เนื้อไก่ในตู้อบ g (กรัม)	อุณหภูมินอกตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ °C (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิในตู้อบ พลังงานแสงอาทิตย์°C (องศาเซลเซียส)	น้ำหนักไก่ตากแดด ที่หายไป(คิดเป็น %)	น้ำหนักไก่ในตู้อบที่หายไป(คิดเป็น %)
11.00 น.	500 g	500 g	30°C	41°C	-	-
12.00 น.	471 g	465 g	32°C	43°C	5.8	7.0
13.00 น.	385 g	341 g	32°C	44°C	23.0	31.8
14.00 น.	330 g	283 g	34°C	48°C	34.0	43.4
15.00 น.	280 g	244 g	34°C	47°C	44.0	51.2

จากผลการทดสอบ พบว่าน้ำหนักโดยรวมของเนื้อไก่ในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ลดลง 51.2 %และน้ำหนักโดยรวมของเนื้อไก่ตากแดดลดลง 44.0 % น้ำหนักโดยรวมของไก่ในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ลดลงมากกว่าเนื้อไก่ตากแดด 7.2% และพบว่าเนื้อไก่ในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มีการแห้งตัวเร็วกกว่าเนื้อไก่ตากแดด

ตารางที่ 3 ผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ระหว่างพริกตากแดด และ พริกในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

เวลา	พริกตากแดด g (กรัม)	พริกในตู้อบ g (กรัม)	อุณหภูมินอกตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ℃ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ℃ (องศาเซลเซียส)	น้ำหนักพริกตากแดดที่หายไป(คิดเป็น %)	น้ำหนักพริกในตู้อบที่หายไป(คิดเป็น %)
10.00 น.	100 g	100 g	30℃	41℃	-	-
11.00 น.	96 g	92 g	32℃	43℃	4.0	8.0
12.00 น.	90 g	84 g	32℃	44℃	10.0	16.0
13.00 น.	84 g	77 g	34℃	48℃	16.0	23.0
14.00 น.	75 g	63 g	34℃	47℃	25.0	37.0
15.00 น.	69 g	53 g	30℃	41℃	31.0	47.0

จากการทดสอบพบว่า น้ำหนักโดยรวมของพริกในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ลดลง 47.0 % และน้ำหนักโดยรวมของพริกตากแดดลดลง 31.0 % น้ำหนักโดยรวมของพริกในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ลดลงมากกว่าพริกตากแดด 16.0 % และพบว่าพริกในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มีการแห้งตัวเร็วกว่าพริกตากแดด

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การออกแบบชิ้นงาน	4.40	0.54	มากที่สุด
2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงาน	4.80	0.44	มากที่สุด
3. ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.40	0.54	มากที่สุด
4. สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	4.40	0.54	มากที่สุด
5. ขนาดและน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสม	4.80	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.50	มากที่สุด

การออกแบบชิ้นงานมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.40,S.D.=0.54) วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทำชิ้นงานมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80,S.D.=0.44) ความแข็งแรงของชิ้นงานมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.40,S.D.=0.54) สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.40,S.D.=0.54) ขนาดและน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสมมีความพึงพอมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.80,S.D.=0.44) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อพบว่าข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุดคือข้อ 2.($\bar{x}$=4.80,S.D.=0.44) และข้อ 5.($\bar{x}$=4.80,S.D.=0.44) แต่ต่ำที่สุดคือข้อ 1.($\bar{x}$=4.40,S.D.=0.54) และข้อ 3.($\bar{x}$=4.40,S.D.=0.54) และข้อ 4. ($\bar{x}$=4.40,S.D.=0.54) ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.56,S.D.=0.50)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ประสิทธิภาพในการอบ	4.20	0.44	มาก
2. ความสะดวกในการใช้งาน	4.60	0.54	มากที่สุด
3. ความสะอาดในการอบแห้ง	4.40	0.54	มากที่สุด
4. ใช้งานตอนกลางวัน	4.60	0.54	มากที่สุด
5. ใช้งานตอนกลางคืน	4.40	0.54	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.48	0.52	มากที่สุด

ประสิทธิภาพในการอบได้มีความพึงพอใจมาก ($\bar{x}$ = 4.20,S.D.=0.44) ความสะดวกในการใช้งานได้มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60,S.D.=0.54) ความสะอาดในการอบแห้งได้มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.40,S.D.=0.54) ใช้งานตอนกลางวันได้มีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.60,S.D.=0.54) ใช้งานตอนกลางคืนได้มีความพึงพอใจมากที่ที่สุด ($\bar{x}$ = 4.40,S.D.=0.54) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อพบว่าข้อที่มีความพึงพอใจสูงสุดคือข้อ 2.($\bar{x}$=4.60,S.D.=0.54) และข้อ 4.($\bar{x}$=4.60,S.D.=0.54) รองลงมาคือ ข้อ 3.($\bar{x}$=4.40,S.D.=0.54) และข้อ 5.($\bar{x}$=4.40,S.D.=0.54) แต่ต่ำที่สุดคือข้อ 1.($\bar{x}$=4.20,S.D.=0.44) โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มีความพึงพอใจมากที่ที่สุด ($\bar{x}$ = 4.48,S.D.= 0.52)

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานและออกแบบตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.56	0.50	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน	4.48	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.52	0.51	มากที่สุด

ผลดังนี้ด้านการออกแบบมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.56,S.D.=0.50) ด้านการใช้งานมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด($\bar{x}$= 4.48,S.D.=0.52) จึงสรุปได้ว่า ความพึงพอใจการใช้งานตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$= 4.52,S.D.=0.51)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมาย

1) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

นำไปใช้กับครูผู้สอนรายวิชางานทดลองเครื่องกล นำไปใช้กับนักเรียน-นักศึกษาที่เรียนในรายวิชาจำนวน 26 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการทดลองครั้งนี้เป็นกลุ่มที่คัดเลือกโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 5 รายเพื่อทำการทดลองในขั้นต้น

2) ผลการหาความพึงพอใจการทดลองใช้นวัตกรรม

ผลจากการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์พบว่าค่าเฉลี่ย รวมทั้ง 2 ด้านมีค่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.5,S.D.=0.5)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

อภิปรายผล จากการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วางแผนออกแบบและสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยทำการประชุมปรึกษาหารือภายในกลุ่มและนำข้อมูลเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อคิดและข้อเสนอแนะในการวิจัย ในการออกแบบโครงสร้างได้คำนึงถึงวัสดุในการ สร้าง สามารถหาซื้อได้ง่าย ส่วนการออกแบบตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ออกแบบให้มีขนาดพอเหมาะ และมีความทนทานต่อการใช้งานในส่วนของเนื้อหาได้ออกแบบให้มีเนื้อหาที่เหมาะสม เข้าใจง่าย มีคู่มือในการใช้งาน ซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างให้ผู้เรียนเข้าใจในด้านการสร้างงานวิจัยต่อไปได้ง่ายยิ่งขึ้น อีกทั้งยังมีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ การทำงานและนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ในการดำเนินงานวิจัยคณะผู้วิจัยได้พบปัญหา ได้แก่ ในการออกแบบโครงสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ คณะผู้วิจัยไม่มีประสบการณ์ในการออกแบบและการสร้างมาก่อนจึงทำให้การออกแบบและดำเนินการสร้าง โครงสร้างมีการดำเนินการล่าช้า จุดเด่นของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์พบว่าสามารถเคลื่อนได้สมดุล เนื่องจากคณะผู้วิจัยค้นคว้าข้อมูลเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ให้มีความปลอดภัย บำรุงรักษาทำความสะอาดได้ง่าย มีความทนทานต่อการใช้งานและมีขนาดที่เหมาะสมเคลื่อนย้ายได้สะดวก โครงสร้างมีความแข็งแรง ในการดำเนินการ วิจัยในครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้และได้ปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา โดยได้รับคำแนะนำและข้อเสนอแนะมาตลอด อีกทั้งยังต้องผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจึงจะทำให้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถนำไปใช้งานและเป็นสื่อในการเรียนรู้หลักการทำงานของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ และสามารถพัฒนาต่อยอดต่อไปในอนาคตได้

สรุปผลการวิจัยการวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและทำการสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการสร้างตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ และหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้มีเครื่องมือที่คณะผู้วิจัยได้สร้างขึ้นประกอบไปด้วย ตู้อบ

พลังงานแสงอาทิตย์ และ ตารางบันทึกผลการทดลองหาประสิทธิภาพของตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการหาประสิทธิภาพของวัตถุดิบที่ต้องการทดลองคือ การอบพริก ว่าสามารถอบแห้งได้สมบูรณ์หรือไม่โดยทำการทดลองแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อ หาประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ ผลการทดลองอบพริกโดยใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ใช้เวลาในการอบพริกเป็นเวลา 1 วัน ผลการทดลองตากพริกโดยตากจากแสงอาทิตย์โดยตรง ใช้เวลาในการตากพริกจนแห้ง เป็นเวลา 3-4 วัน จึงสามารถสรุปได้ว่าผลจากการทดสอบพบว่าตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำให้พริกแห้งไวกว่าการตาก แบบแสงอาทิตย์โดยตรง จึงสามารถลดหย่อนเวลาในการตากได้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 เมื่อทำการใช้งานตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์เสร็จ ควรทำความสะอาดทุกครั้ง

2.7.2 ควรศึกษาตู้อบแบบใหม่ๆ เพื่อให้เกิดความร้อนมากยิ่งขึ้น

2.7.3 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่เพื่อลดต้นทุนในการสร้างให้ต่ำลง

2.8 เอกสารอ้างอิง

ณัฐวุฒิ หงส์จันทร์.(2564)**ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์** คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ สุรินทร์

ทศพร ขุนแก้ว.(2561)**การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดเล็ก** วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม

ประยุทธ นิสภกุล.(2567)**เครื่องอบแห้งพลังงานความร้อนร่วมสำหรับการแปรรูปอาหาร** มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

วินัยธร ไพเมือง.(2562)**ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะสำหรับธุรกิจชุมชน.** การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษาทั่วประเทศ ครั้งที่ 13.

ศิริวรรณ อาจบำรุง.(2562)**ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูง**. รายงานการวิจัย สาขาวิชาเทคโนโลยี อุตสาหกรรม การผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มหาสารคาม

สุดธิดา อินทผล.(2551)**การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์.** วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา อุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมนึก ภัททิยธนี.(2562)**การวัดผลการศึกษา.ประสานการพิมพ์** พิมพ์ครั้งที่ 12 กาฬสินธุ์.

การสร้างและหาประสิทธิภาพเกจวัดขนาดรูด้านในพร้อมอุปกรณ์จับยึด แบบปรับค่าได้

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF AN ADJUSTABLE INNER DIAMETER GAUGE

จิรพันธ์ บุญเรือง[1] , ชัยมงคล ทรงกลิ่น[2] , วรวิทย์ ขอผล[3] , ศราวุฒิ ปานแย้ม[4] , และ อลงกรณ์ เกตุดี[5]

Chiraphan Bunrueang[1] , Chaimongkhon Songklin[2] , Worawit Khophol[3] ,

Pensiri Thongtawee[4] and Somchai Kongnoo[5]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1] จิรพันธ์ บุญเรือง สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: Chiraphan_nus@hotmail.com

[2] ชัยมงคล ทรงกลิ่น สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: chaimongkhon6894@gmail.com

[3] วรวิทย์ ขอผล สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: golfworawit111161@gmail.com

[4] ศราวุฒิ ปานแย้ม สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: sarawuit24@gmail.com

[5] อลงกรณ์ เกตุดี สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 3

Email: somchai.kong@pltc.ac.th

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

บริษัท ควอลิตี้ เกจ แอนด์ ทูล จำกัด

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างเกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้เกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตการใช้งานเกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้และให้พนักงานในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ทดลองใช้งาน เกจต้นแบบที่ผลิตขึ้น พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเกจ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

สภาวะเศรษฐกิจโลกปัจจุบันมีการแข่งขันกันสูงทั้งในและนอกประเทศ ในหลายประเทศกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมขนาดกลาง เป็นส่วนสำคัญของภาวะความมั่นคงทางเศรษฐกิจโดยรวม ซึ่งสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการธุรกิจอุตสาหกรรมต้องทำคือ การปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพภายในกระบวนการผลิต ด้วยวิธีการปรับปรุงเครื่องจักรและพนักงานให้มีสภาพพร้อมใช้งานและทำงานอยู่เสมอ เพื่อขจัดความสูญเสียในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งแผนงานที่ส่งผลกระทบถึงประสิทธิภาพของเครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต มีการหยุดการทำงานบ่อยครั้งทำให้ เสียเวลาในการผลิตเป็นเวลานาน ผลที่ตามมา คือ กระบวนการผลิตเกิดความล่าช้าในการส่งมอบสินค้า ให้ลูกค้าไม่ตรงเวลาที่กำหนด ส่งผลกระทบให้เกิดความไม่เชื่อมั่นบริษัทอีกทั้งยังต้องเสียค่าใช้จ่าย ในการทำงานล่วงเวลาเพิ่มเติม กระบวนการลดเวลาการทำงานหรือขจัดความสูญเปล่าจึงมีความสำคัญในกระบวนการผลิต

ภาคอุตสาหกรรมการผลิตของไทยในปี 2567 ยังคงเผชิญความท้าทายจากปัจจัยภายนอกและภายในประเทศ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (MPI) มีแนวโน้มลดลงเนื่องจากอุปสงค์ที่ชะลอตัวทั้งในประเทศและต่างประเทศ ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบ ได้แก่ การชะลอตัวของเศรษฐกิจโลก สงครามการค้า และต้นทุนพลังงานที่เพิ่มขึ้น

อุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งเป็นหนึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมหลักของไทย มีการผลิตลดลงจากยอดขายที่หดตัวโดยเฉพาะในตลาดส่งออกที่ได้รับผลกระทบจากภาวะเศรษฐกิจโลกและการแข่งขันจากประเทศคู่แข่ง เช่น จีนและเวียดนาม ขณะที่อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ยังคงได้รับแรงกดดันจากความไม่แน่นอนของซัพพลายเชนและต้นทุนวัตถุดิบที่สูงขึ้น

นอกจากนี้ อุตสาหกรรมการผลิตในประเทศไทยกำลังเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนแรงงานและการปรับตัวเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรม 4.0 โดยการนำระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้ในการผลิตมากขึ้น แม้ว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุน แต่ยังต้องอาศัยการพัฒนาทักษะแรงงานเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มยังคงมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยได้รับอานิสงส์จากการส่งออกที่ฟื้นตัวและการบริโภคภายในประเทศที่เพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตามภาคการผลิตยังได้รับแรงสนับสนุนจากมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจของภาครัฐ และการฟื้นตัวของภาคการท่องเที่ยวที่ส่งผลให้เกิดการบริโภคภายในประเทศมากขึ้น นอกจากนี้ การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานและอุตสาหกรรมเป้าหมายภายใต้โครงการ EEC (เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก) ช่วยสร้างโอกาสในการดึงดูดนักลงทุนต่างชาติ

แนวโน้มในปี 2568 คาดว่าเศรษฐกิจจะขยายตัวอยู่ในช่วงร้อยละ 2.3 – 3.3 โดยมีปัจจัยหนุนจากการบริโภคภายในประเทศและการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ทั้งนี้ ความท้าทายจากนโยบายการค้าโลก และความผันผวนทางเศรษฐกิจ ยังคงเป็นปัจจัยที่ต้องจับตามอง

เพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งของภาคอุตสาหกรรม ไทยจำเป็นต้องปรับตัวโดยเน้นการพัฒนาเทคโนโลยีนวัตกรรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต รวมถึงสนับสนุนอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อให้สามารถแข่งขันในเวทีโลกได้อย่างยั่งยืน

ในการผลิตชิ้นงานจำนวนมาก Mass production มักจะมีปัญหาอยู่เสมอ จะต้องมีการตรวจวัดขนาดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อลดปัญหาชิ้นงานที่ไม่ได้ขนาดตามที่ต้องการ ซึ่งในการวัดรูในแต่ละครั้งอาจใช้ระยะเวลาการวัดที่มากขึ้น อีกทั้งต้องใช้ประสบการณ์ในการใช้เครื่องมือวัด ซึ่งจะทำเกิดการล้าช้าในแผนกตนเอง จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้จัดทำจึงได้มีการคิดค้นและออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดที่จะช่วยให้คนทำงานลดเวลาในการตรวจสอบขนาด

ดังนั้นจึงได้ออกแบบและสร้างเกจวัดขนาดรูในและอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้ เพื่อลดเวลาในการผลิตและการตรวจเช็ก สามารถเพิ่มจำนวนในการผลิตขึ้น และช่วยอำนวยความสะดวกของผู้ปฏิบัติงานและสามารถนำไปเป็นต้นแบบได้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ทางผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้นำไปศึกษาต่อและยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้และต่อยอดต่อไปได้

การลดเวลาการผลิตกลายเป็นหนึ่งในกลยุทธ์สำคัญของภาคอุตสาหกรรม โดยการนำระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์มาใช้เพื่อลดระยะเวลาในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) และระบบวิเคราะห์ข้อมูลยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการวัตถุดิบและการวางแผนการผลิต ส่งผลให้สามารถลดต้นทุน เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และตอบสนองความต้องการของตลาดได้รวดเร็วขึ้น

การฝึกอบรมแรงงานให้สามารถใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพยังเป็นสิ่งจำเป็น ภาคอุตสาหกรรมต้องเร่งพัฒนาแรงงานให้มีทักษะที่สอดคล้องกับการผลิตยุคใหม่ เช่น การใช้ซอฟต์แวร์บริหารการผลิต (MES) และระบบอัจฉริยะที่ช่วยคาดการณ์ปัญหาและแก้ไขได้ทันที เทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ (3D Printing) ก็เริ่มเข้ามามีบทบาทในกระบวนการออกแบบและผลิตชิ้นส่วนต้นแบบ ลดระยะเวลาพัฒนาสินค้าและต้นทุนได้อย่างมีนัยสำคัญ ด้วยแนวทางดังกล่าว ไทยมีโอกาสเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและสร้างความยั่งยืนให้กับอุตสาหกรรมการผลิตในอนาคต

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

2.2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ (Quality Control: QC) ไชยเจริญเทค (2563)

การควบคุมคุณภาพ (QC) เป็นกระบวนการที่สำคัญในการผลิตสินค้าและบริการที่มีคุณภาพ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผลิตภัณฑ์หรือบริการเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งจะช่วยสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและลดต้นทุนในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในภายหลัง การควบคุมคุณภาพมีหลักการพื้นฐานคือการวางแผน การควบคุม และการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง โดยใช้เครื่องมือและเทคนิคต่างๆ เช่น แผนภูมิควบคุม แผนผังพาเรโต และการวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบ เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ การควบคุมคุณภาพยังเกี่ยวข้องกับการสร้างวัฒนธรรมองค์กรที่ให้ความสำคัญกับคุณภาพและการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคนในการปรับปรุง

คุณภาพอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กรในระยะยาว

2.2.2 แนวคิดในการศึกษาการลดเวลาผลิต สฤษฎ์ โตโพฐกลาง (2559)

แนวคิดในการศึกษาการลดเวลาผลิตเป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตโดยลดเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตได้ หลักการสำคัญคือการวิเคราะห์กระบวนการผลิตเพื่อค้นหาขั้นตอนที่ไม่จำเป็นหรือใช้เวลานานเกินไป จากนั้นจึงปรับปรุงหรือตัดขั้นตอนเหล่านั้นออกไป หรือนำเทคโนโลยีและเครื่องมือที่ทันสมัยมาใช้เพื่อลดเวลาในการทำงาน นอกจากนี้ การฝึกอบรมพนักงานให้มีทักษะและความชำนาญในการทำงานก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดเวลาในการผลิตได้ การวางแผนการผลิตที่ดี การจัดการวัสดุและสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ และการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยลดเวลาในการผลิตได้เช่นกัน

2.2.3 ทฤษฎีความพึงพอใจ มุทิตา สร้อยเพชร (2564)

ทฤษฎีความพึงพอใจเป็นแนวคิดที่อธิบายถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้สึกพึงพอใจของบุคคล ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมและการตัดสินใจของบุคคล ทฤษฎีนี้มีรากฐานมาจากแนวคิดที่ว่ามนุษย์มีความต้องการและความคาดหวังที่แตกต่างกัน และเมื่อความต้องการและความคาดหวังเหล่านั้นได้รับการตอบสนอง ก็จะนำไปสู่ความรู้สึกพึงพอใจ ในทางกลับกัน หากความต้องการและความคาดหวังไม่ได้รับการตอบสนอง ก็จะนำไปสู่ความรู้สึกไม่พึงพอใจ ทฤษฎีความพึงพอใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในหลากหลายบริบท เช่น การทำงาน การศึกษา และชีวิตส่วนตัว ในด้านการทำงาน ความพึงพอใจของพนักงานส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน ความคิดสร้างสรรค์ และความผูกพันต่อองค์กร ในด้านการศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนรู้ ในด้านชีวิตส่วนตัว ความพึงพอใจส่งผลต่อความสุขและความเป็นอยู่ที่ดีของบุคคล การวัดความพึงพอใจสามารถทำได้โดยใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ หรือการสังเกตพฤติกรรม ซึ่งข้อมูลที่ได้จะช่วยให้เข้าใจถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ และนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาสิ่งต่างๆ ให้ตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังของบุคคลได้ดียิ่งขึ้น

2.2.4 การออกแบบเชิงวิศวกรรม สุธิดา การีมี (2565)

การออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นกระบวนการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอนหลักๆ 6 ขั้นตอน ได้แก่ การระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การวางแผนและดำเนินการ การทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไข และการนำเสนอผลการแก้ปัญหา กระบวนการนี้เน้นการคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผล และการสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ตอบโจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความคิดสร้างสรรค์เป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยให้วิศวกรสามารถคิดค้นแนวทางแก้ไขปัญหาที่แปลกใหม่และมีประสิทธิภาพ โดยความคิด

สร้างสรรค์มีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความละเอียดในการคิด

2.2.5 GD&T สถาบันเทคโนโลยีการผลิตสุมิพล นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง (2564)

GD&T (Geometric Dimensioning and Tolerancing) เป็นระบบสัญลักษณ์และกฎเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดขนาดและรูปทรงของชิ้นส่วนในแบบทางวิศวกรรม มีเป้าหมายเพื่อสื่อสารความต้องการในการออกแบบได้อย่างชัดเจนและแม่นยำ ลดความผิดพลาดในการผลิต และรับประกันว่าชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นสามารถทำงานร่วมกันได้ตามที่ออกแบบไว้ GD&T ควบคุมลักษณะต่างๆ ของชิ้นส่วน เช่น ขนาด รูปร่าง ตำแหน่ง และทิศทาง โดยใช้สัญลักษณ์และกฎเกณฑ์ที่เป็นมาตรฐานสากล ทำให้วิศวกรและช่างเทคนิคสามารถเข้าใจและตีความแบบทางวิศวกรรมได้อย่างถูกต้องตรงกัน ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดในการผลิต ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

2.2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประยูร สุรินทร์(2551) ได้ทำการศึกษาเพื่อลดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิตเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อแก้ปัญหาในอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าเวลาที่สูญเสียเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น เกิดจากเครื่องมือ และอุปกรณ์ไม่เหมาะสมหรือไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน พนักงานใช้เวลาไม่เท่ากัน ไม่มีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกันและสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานซึ่งคณะผู้ท าวิจัยได้เลือกปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์ไม่เหมาะสมหรือไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน มาทำการปรับปรุงแก้ไข

ผศ.ดร.ระพีพันธ์ ปิตาคะโส (2554) งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาเครื่องมือวัดละเอียดที่สามารถวัดและทดสอบเพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งเดิมเครื่องจากต่างประเทศเป็นแบบเสาคงที่ซึ่งสามารถวัดได้เพียงค่าความกลม ค่าความร่วมแกน และใช้ระบบอ่านเป็นแบบ analog ส่วนเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมานี้เป็นแบบเสาเคลื่อนที่จึงสามารถวัดเพิ่มเติมได้จากเดิมคือ ค่าความตรง ค่าความขนาน ค่าความร่วมศูนย์และค่าอัตราเรียวต่อระยะทาง นอกจากนั้นยังสามารถอ่านค่าด้วยระบบ digital โดยมีการพัฒนาระบบ mechatronics เพื่อช่วยการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จากผลการทดลองพบว่าเครื่องที่พัฒนาขึ้นมีความแม่นยำใกล้เคียงกับเครื่องเดิมแต่มีความสามารถในการวัดที่หลากหลายและง่ายในการใช้มากกว่าเครื่องที่นำเข้าจากต่างประเทศ

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) เกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้ มีความสูง 7มม. กว้าง 250 มม. ยาว 200 มม. ขนาดรูในที่วัดได้ 50 มม. ถึง 80 มม.

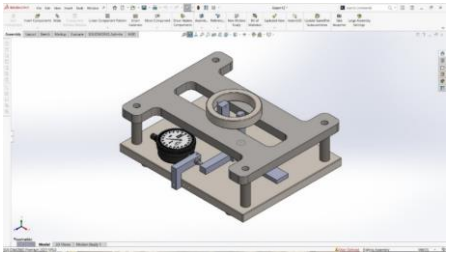
2) สมมุติฐาน

1.เกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้สามารถวัดขนาดรูในได้เร็วกว่าการวัดด้วย Vernier caliper

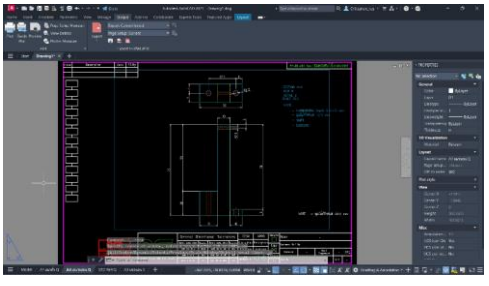
2.สามารถลดเวลาในผลิตชิ้นงานและแผนกถัดไปสามารถนำไปผลิตต่อได้

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1) ขั้นตอนการสร้างออกแบบโดยใช้โปรแกรม Solid Works และ AutoCAD ออกแบบส่วนต่างๆ ของเกจวัดรูใน



ภาพที่ 1 การสร้างและออกแบบโดยใช้โปรแกรม SOLID WORKS



ภาพที่ 2 การสร้างแบบเพื่อผลิตชิ้นงานด้วยโปรแกรม AutoCAD

3.2) จัดหาวัสดุอุปกรณ์หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเกจวัดขนาดรูด้านใน เพื่อจัดซื้อและหาวัสดุตามแบบแผนที่วางแผนไว้ที่จะใช้สร้างเกจวัดขนาดรูด้านใน ใช้อลูมิเนียมเป็นหลัก

ภาพที่ 3 วัสดุอุปกรณ์

3.3) ขึ้นรูปชิ้นงานนำชิ้นงานไปเลื่อย

ภาพที่ 4 นำชิ้นงานไปเลื่อย

3.4) ขึ้นรูปชิ้นงานตัดด้วยเลเซอร์

ภาพ 5 ตัดด้วยเลเซอร

3.5) ขึ้นรูปชิ้นงานนำไปปาดเก็บขนาดด้านข้างด้วยเครื่องกัด

ภาพที่ 6 นำไปปาดเก็บขนาดด้านข้าง

3.6) ขึ้นรูปชิ้นงานเจาะรูด้านข้าง

ภาพที่ 7 เจาะรูด้านข้าง

3.7) ขึ้นรูปชิ้นงานเจาะรู พร้อมC-BORE

ภาพที่ 8 เจาะรู พร้อมC-BORE

3.8) ขึ้นรูปชิ้นงานที่ทำการเจาะรูพร้อมC-BORE ไป TAP เกลียว

ภาพที่ 9 ชิ้นงานที่ทำการเจาะรูพร้อมC-BORE ไป TAP เกลียว

3.9) ขึ้นรูปชิ้นงานนำไปTAP เกลียว

ภาพที่ 10 TAP เกลียว

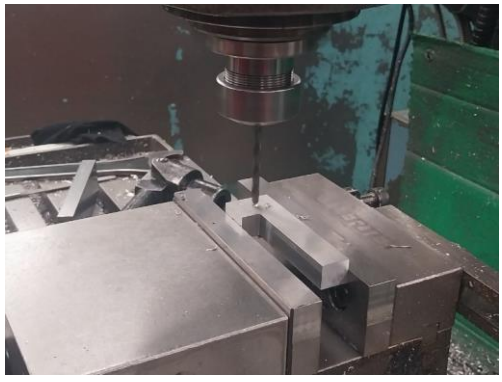
3.10) ขึ้นรูปชิ้นงานเจาะรูตำแหน่งยึดสกรู

ภาพที่ 11 เจาะรูตำแหน่งยึดสกรู

3.11) ขึ้นรูปชิ้นงานตัวจับยึดขึ้นกัด

ภาพที่ 12 ตัวจับยึดขึ้นกัด

3.12) ขึ้นรูปชิ้นงานตัวจับยึดขึ้นเจาะรู



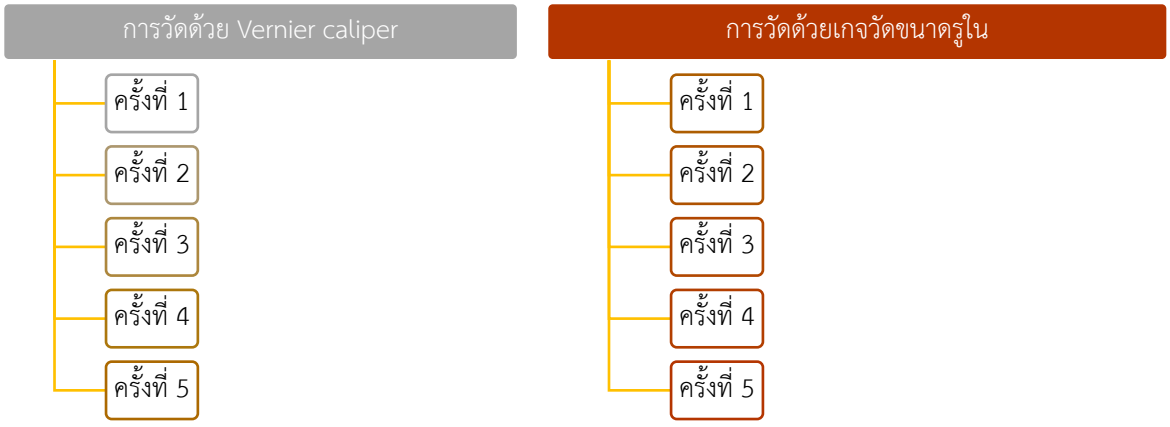
ภาพที่ 13 ขึ้นเจาะรู

3.13) ขึ้นรูปชิ้นงานตัวจับยึดขึ้นเจาะแล้วC-BORE

ภาพที่ 14 ขึ้นเจาะแล้วทำ C-BORE

4) แผนการทดลอง ทดสอบ หรือ ข้อกำหนดทางเทคนิค

การทดสอบหาสมรรถนะของเกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์ปรับยึดแบบปรับค่าได้จะใช้วิธีการเปรียบเทียบเวลาที่สามารถทำงานได้ ระหว่างการวัดด้วยเกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์ปรับยึดแบบปรับค่าได้กับการวัดด้วย Vernier caliper

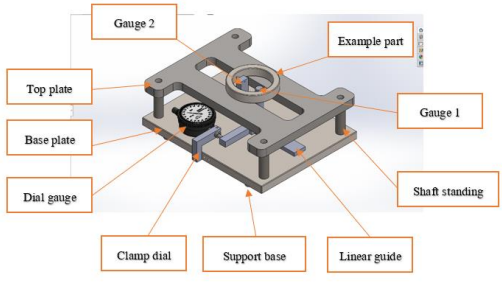


ภาพที่ 15 วิธีการทดลองโดยใช้เกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์ปรับยึดแบบปรับค่าได้

โดยการใช้การวัดด้วย Vernier caliper เปรียบเทียบกับการใช้เกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์ปรับยึดแบบปรับค่าได้โดยใช้การเปรียบเทียบเวลาเป็นเกณฑ์ และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



ภาพที่ 15 ภาพสเก็ตเกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์ปรับยึดแบบปรับค่าได้

ภาพที่ 16 เกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์ปรับยึดแบบปรับค่าได้

2)แผนการทดลอง

2) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

จากการแก้ไขปัญหาในการวัดขนาด จึงได้พัฒนาวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้โดยเปรียบเทียบการวัดขนาดด้วย Vernier caliper กับการใช้อุปกรณ์ชุดนี้ ซึ่งผลการหาประสิทธิภาพด้านการวัดขนาดของวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้ ตามดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบก่อนใช้และหลังใช้

ครั้งที่	จำนวนแบบสุ่มตรวจ	ก่อนใช้งาน	หลังใช้งาน
1	10	3 นาที 26 วินาที	2นาที 36 วินาที
2	10	3นาที 6 วินาที	2 นาที 35 วินาที
3	10	3นาที 35 วินาที	2 นาที 23 วินาที
4	10	3นาที 10 วินาที	2 นาที 3 วินาที
5	10	3นาที 20 วินาที	2 นาที 5 วินาที
เฉลี่ย/นาที		3 นาที 19 วินาที	2 นาที 20 วินาที

ผลการหาประสิทธิภาพเกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้โดยการสุ่มตรวจชิ้นงานจำนวน 10 ชิ้น ทั้งหมด 5 ครั้ง ก่อนใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3นาที 19 วินาที หลังใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 นาที 20 วินาที เมื่อนำค่าทั้ง 2 มาเปรียบเทียบปรากฏว่าเวลาลดลง 59 วินาที หรือ 70.35 เปอร์เซ็นต์

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

นำไปใช้ในแผนกงานกลึง CNC เพื่อความผิดพลาดในการทำงานและลดระยะเวลาในการทำงานจากการวัดแบบเดิมและนำไปสู่การพัฒนาเกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมาย

จากการเปรียบเทียบผลการหาประสิทธิภาพเกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้โดยการสุ่มตรวจชิ้นงานจำนวน 10 ชิ้น ทั้งหมด 5 ครั้ง ก่อนใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 199 วินาที หลังใช้เครื่องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 140 วินาที เมื่อนำค่าทั้ง 2 มาเปรียบเทียบปรากฏว่าเวลาลดลง 59 วินาที หรือ 70.35 เปอร์เซ็นต์

2) ผลกระทบทางบวกเชิงสังคมและเศรษฐกิจที่สูงขึ้น

จากการออกแบบพัฒนาเกจวัดขนาดรูในพร้อมอุปกรณ์จับยึดแบบปรับค่าได้และทดสอบการใช้งานเบื้องต้นพบว่าใช้เวลาน้อยการวัดขนาด ลดลง 70.35 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าช่วยให้ประหยัดเวลาทำให้สามารถกลึงชิ้นงานได้ปริมาณมากขึ้น

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) การใช้แต่ละครั้งควรมีชิ้นงานเป็นตัวเทสก่อนการใช้งานเพื่อลดความผิดพลาดในการทำงาน

2) ควรตรวจเช็คความพร้อมของตัวชิ้นงานก่อนการใช้งานว่ามีการคลายของสกรูที่ยึดหรือไม่ ซึ่งจะมีผลต่อการใช้งานได้

3) การพัฒนาในครั้งต่อไปควรมีการปรับปรุงเรื่องน้ำหนักและการใช้งานให้หลากหลายมากขึ้นให้สามารถวัดได้ทั้งรูด้านในและความโตนอก

2.8 เอกสารอ้างอิง

ณัฐวิโรจน์ อินยัง จิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (ออนไลน์) [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2568]https://anyflip.com/botd/rwpc

ประยูร สุรินทร์ และคณะ การเพิ่มผลผลิตโดยการปรับปรุงวิธีการทำงาน กรณีศึกษา : บริษัทเซมิคอนดักเตอร์ จำกัด [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2568] https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/inma40756sk_bib.pdf มหาวิทยาลัยบูรพา ทฤษฎีความพึงพอใจ (ออนไลน์) [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2568] https://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files//53930109/chapter2.pdf

สุรศักดิ์ คงเอื้อ และคณะ เครื่องเจาะรูกึ่งอัตโนมัติ (ออนไลน์) [สืบค้นเมื่อวันที่ 18มกราคม 2568] https://eng.rmutsv.ac.th/ene/hrstock/Project/2556

สถาบันเทคโนโลยีการผลิตสุมิพล นิคมอุตสาหกรรมอมตะซิตี้ ระยอง GD&T (ออนไลน์) [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2568] https://www.simtec.or.th/blog/blog-gd_t-symbol-basic/

สุธิดา การีมี การใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ และทักษะการแก้ปัญหา (ออนไลน์) [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2568] https://www.scimath.org/article-science/item/12485-1-2OpenAI. (2025). ChatGPT (September 16 version) [Large language model]. https://chat.openai.com/chat

เครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

THE PH METER SENDS VALUES THROUGH THE BLYNK APPLICATION

สุระชัย นวลอยู่[1] และ แสนสุข โตสิน[2] ธีระพล ปรุงศักดิ์[3] กนกพรรณ รัตนไพบูลย์[4]

Surachai Nuanyoo[1] and Saensuk Tosin[2] Theerapol Proongsak[3] Kanokpan Rattanapiboon[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน

บลิงค์ กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ ช่างเทคนิคอาคารจามจุรีสแควร์ บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบประสิทธิภาพ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ผลการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ในภาพรวมด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

[1 2] นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[3 4] อาจารย์ประจำ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[1 2] Student of Electrical Technology at Phitsanulok Technical College.

[3 4] Lecturer of the Electrical Technology Department at Phitsanulok Technical College.

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ พบว่า จากการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ได้ร้อยละ 98.20 และเทียบกับเครื่องวัดค่า พีเอช มิเตอร์ประสิทธิภาพในภาพรวมได้ร้อยละ 98.10

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19

คำสำคัญ : เครื่องวัด, แอปพลิเคชันบลิงค์ , บ่อบำบัดน้ำเสีย

Abstract

This research aims to 1) create a pH meter for wastewater treatment ponds that displays results via the Blink application 2) study the efficiency of a pH meter for wastewater treatment ponds that displays results via the Blink application 3) study the satisfaction of users towards a pH meter for wastewater treatment ponds that displays results via the Blink application The target group of the research is 10 technicians of the Chamchuri Square Building, Promtechno Service Company, obtained from a specific target group random sampling method. The research instruments include the appropriateness and feasibility assessment form, the efficiency test form, and the user satisfaction assessment form. The statistics used in the research are the mean, percentage, and standard deviation.

The research results found that the results of the design and construction of the pH meter for wastewater treatment ponds displayed via the Blink application in terms of suitability were at the highest level, with an average value of 4.37, and in terms of feasibility, were at the highest level, with an average value of 4.40.

The results of the test of the efficiency of the pH meter of the wastewater treatment pond, displayed via the Blink application, found that from the 10 tests, the overall efficiency of the pH meter of the wastewater treatment pond was 98.20 percent displayed via the Blink application.

The results of the study on the satisfaction of users with the pH meter of the wastewater treatment pond displayed via the Blink application found that the overall satisfaction was at a high level, with an average value of 4.19.

Keyword : Meter, Blink application, Wastewater treatment plant

บทนำ

ค่าความเป็นกรดด่าง พีเอช คือ ค่า PH คือ การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดด่างโดยการวัด ความเข้มข้นของ “ไฮโดรเจนไอออน” ในน้ำ มีค่าตั้งแต่ 1.0 ถึง 14.0 ถึงค่ามีความต่ำมากเท่าไร ยิ่งมีค่าความเป็นกรดมากเท่านั้น ในทางกลับกัน PH ยิ่งมีค่ามากเท่าไร ก็ยิ่งมีค่าความเป็นด่างมากเท่านั้น โดยค่า PH นั้นจะถูกวัดโดยลอการิทึมสเกล โดยวัดความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (H+) และ ไฮดรอกไซด์ ไอออน (OH-) ซึ่งถ้าไอออนของทั้ง 2 มีค่าความเข้มข้นเท่ากันแล้ว จะส่งให้มีค่าพีเอช = 7.0 หรือมีความเป็นกลาง ถ้ามีความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (H+) มากกว่า ก็จะมีค่าพีเอช ต่ำกว่า 7 หรือค่าเป็นกรด แต่ถ้ามีค่าความเข้มข้นของ ไฮดรอกไซด์ ไอออน (OH-) มากกว่าก็จะมีค่าความเป็นด่าง หรือ พีเอช สูงกว่า 7 ด้วยความที่ค่า พีเอช วัดด้วยสเกลแบบลอการิทึม นั้นหมายความว่า

ถ้าค่า พีเอช ต่างกัน 1 ค่าความเป็นกรด (Acidity) จะต่างจากเดิม 10 เท่า ถ้าค่า พีเอช ต่างกัน 2 ค่าความเป็นกรด

จะต่างกัน 100 เท่า เป็นต้น

เนื่องจากอาคารจามจุรีสแควร์เป็นศูนย์การค้าขนาดใหญ่โดยมีร้านค้า ร้านอาหาร สำนักงานและส่วนที่เป็นที่อยู่อาศัยจึงจำเป็นต้องมีระบบบ่อบำบัดน้ำเสียเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียให้มีคุณภาพตามมาตรฐานและข้อกำหนดทางกฎหมายเพื่อให้สามารถปล่อยน้ำทิ้งไปตามแหล่งรองรับน้ำทิ้งอาทิเช่น ท่อระบายน้ำสาธารณะ

คู คลอง แม่น้ำ หรือ หรือแหล่งน้ำสาธารณะซึ่งซึ่งค่า PH มาตรฐานของบ่อน้ำทิ้งหรือบ่อที่ 6 อยู่ระหว่าง 6.5-8.5 อาคารจามจุรีสแควร์มีบ่อบำบัดน้ำเสียอยู่ในชั้นใต้ดินของอาคารและในทุก ๆ อาทิตย์ ช่างอาคารหรือผู้ที่รับผิดชอบในการไปตักน้ำจากบ่อบำบัดมาตรวจวัดค่า พีเอช จะต้องลงไปในพื้นที่บ่อบำบัดน้ำเสียซึ่งเป็นพื้นที่อับอากาศถ่ายเทได้ไม่สะดวกอาจเป็นอันตรายต่อช่างอาคารผู้ที่รับผิดชอบในการไปตักน้ำจากบ่อบำบัดได้

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการนำเซ็นเซอร์วัดค่า พีเอช ในบ่อบำบัดน้ำเสียในพื้นที่อาคารจามจุรีสแควร์ เพื่อส่งสัญญาณมายังบอร์ดอาดูโน่ (Arduino ESP32) และแสดงค่าไปยัง Application Blynk แสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง เครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน
บลิงค์ เพื่อไม่เป็นอันตรายต่อช่างอาคารผู้ที่รับผิดชอบในการไปตักน้ำจากบ่อบำบัดได้และสะดวกต่อการเก็บค่าน้ำ
บ่อบำบัด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอป
พลิเคชันบลิงค์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บอร์ดอีเอสพี 32 คือบอร์ด Goouuu ESP32 ใช้ชิปแปลง USB เป็น UART เบอร์ CP2102 จากบริษัท Silicon Labs สามารถเข้าโหมดอัพโหลดโปรแกรมแบบอัตโนมัติ จัดวงจรแบบ nodemcu มีรอม 4MB (หรือ 32 Mbit) ที่ขา V5 ใช้ไอซีเรกกูเลเตอร์แบบ LDO เบอร์ AMS1117-3.3 รองรับแรงดันไฟฟ้าอินพุต
7-12 V จ่ายกระแสได้สูงสุด 700 mA และใช้พลังงานไฟฟ้าและสื่อสารผ่านพอร์ต MicroUSB ได้ มีขาต่อใช้งานทั้งหมด 38 ขา เรียงขาแบบเดียวกับบอร์ด DevKitC ESP32 ข้อดีของโมดูลนี้คือ ไม่มีส่วนของเสาอากาศบนโมดูลยื่นออกมาจากบอร์ดหลัก เมื่อนำไปเสียบลงโฟโต้บอร์ด จะเหลือช่องให้ใช้งานเพียงด้านเดียว 1 ช่อง [1]

2. จอแสดงผล แอลซีดี คำว่า LCD ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลว หลักการคือด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดนผลึกปิดกั้นไว้ จะ

มีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตอล เช่น สีเขียว หรือ สีฟ้า ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบกับตัวหนังสือสีขาว แล้วพบกับพื้นหลังสีต่างๆกันจอ LCD

จะแบ่งเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ ตามลักษณะการแสดงผลดังนี้

2.1 Character LCD เป็นจอที่แสดงผลเป็นตัวอักษรตามช่องแบบตายตัว เช่น จอ LCD ขนาด
16 x 2 หมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 16 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัดให้ใช้งาน ส่วน 20x4 จะหมายถึง
ใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 20 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัด

2.2 Graphic LCD เป็นจอที่สามารถกำหนดได้ว่าจะให้แต่ละจุดบนหน้าจอกั้นแสง หรือปล่อยแสงออกไป ทำให้จอนี้สามารถสร้างรูปขึ้นมาบนหน้าจอได้ การระบุขนาดจะระบุในลักษณะของจำนวนจุด (Pixels) ในแต่ละแนว เช่น 128x64 หมายถึงจอที่มีจำนวนจุดตามแนวนอน 128 จุด และมีจุดตามแนวตั้ง 64 จุด [2]

3. ซีเล็คเตอร์สวิตช์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมทิศทางของกระแสไฟฟ้าให้ไหลไปตามที่ต้องการ
เป็นสวิตช์ที่นิยมใช้กันมากในงานอุตสาหกรรม เช่น นำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรที่สามารถปรับเปลี่ยนโหมดการทำงานระหว่าง คนควบคุม (manual) หรือ อัตโนมัติ (automation) โดยการบิดสวิตช์เลือกโหมดที่ต้องการ รูปแบบของซีเล็คเตอร์สวิตช์ 3 แบบ [3]

4. เซ็นเซอร์วัดค่า พีเอช คือ เซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและค่า PH ในน้ำ โดยให้ค่า Output ออกมาเป็น RS485 ข้อระมัดระวังในการใช้ PH Sensor คือ ต้องเก็บไว้ในที่ ๆ มีความชื้นตลอดเวลา ห้ามให้หัววัดแห้ง และควร Calibrate ค่าทุก ๆ สัปดาห์ เซนเซอร์วัดค่า พีเอช ใช้สำหรับการวัดระดับความเป็นกรดหรือความเป็นด่าง (ค่า พีเอช) ในของเหลวหรือสารละลาย ค่า พีเอช ส่งผลต่อกระบวนการทางเคมีและชีววิทยามากมาย ด้วยเหตุนี้เซ็นเซอร์วัดค่า พีเอช จึงได้รับการใช้งานอย่างกว้างขวางในหลายอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ [4]

5. เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) คือ สวิตช์ไฟฟ้าอัตโนมัติที่ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าส่วนเกิน ซึ่งการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) คือตัดกระแสไฟฟ้าหลังจากตรวจพบ

ความผิดปกติในวงจรไฟฟ้า สำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจรเช่นเดียวกับฟิวส์ แตกต่างกันตรงที่เมื่อตัดวงจรแล้วสามารถที่จะปิดหรือต่อวงจรได้ทันทีหลังจากแก้ปัญหาแล้ว [5]

6. ไฟแสดงสถานะ (pilot lamp) คือ หลอดไฟแสดงการทำงานของเครื่องจักรในสถานะต่าง ๆ
นิยมติดตั้งอยู่บริเวณตู้ควบคุม โดยมีหน้าที่หลักคือ บอกสถานะการทำงาน เช่น กำลังทำงานอยู่หยุดการทำงาน
แจ้งเตือนในกรณีที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถแสดงสถานะอื่น ๆ ได้ตามสีของหลอดไฟตามที่ผู้ออกแบบกำหนด [6]

7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตรพงษ์ เจริญจิตร และคณะ (2562 : บทคัดย่อ) [7] วิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟน พบว่า มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำโดยมีความสามารถในการบริหารจัดการวัดคุณภาพน้ำและรายงานผลคุณภาพน้ำผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทั้งด้านซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์เป็นการพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Arduino ในการเขียนชุดคำสั่งด้วยคอมพิวเตอร์ลงสู่บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Node MCU ESP32 เพื่อรับค่าต่าง ๆ จากอุปกรณ์เซ็นเซอร์และเรียกใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บน
สมาร์ทโฟน ลักษณะเด่นของเครื่องมือคือสามารถใช้งานได้ง่ายดูค่าอุณหภูมิและค่า PH ของน้ำได้ทันทีไม่มีขั้นตอนที่ยุ่งยากสามารถสั่งการทำงานของอุปกรณ์ผ่านทางระยะไกลได้เพียงมีสัญญาณอินเตอร์เน็ตมีการแสดงสถานะของอุปกรณ์ และกราฟแสดงอุณหภูมิและ PH ของน้ำได้ อีกทั้งยังสามารถออกรายงานค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำได้ซึ่งผลจากการพัฒนาช่วยทำให้ผู้ดูแลสัตว์น้ำสามารถบริหารจัดการดูแลสัตว์น้ำได้ดีอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นลดอัตราการตายเพิ่มอัตราการรอดของสัตว์น้ำได้ การประเมินคุณภาพของแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟนมีการประเมิน 2 รูปแบบ คือ การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลการประเมินโดยผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องพบว่าประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาอยู่ในระดับที่ดี ($\bar{X}$ = 4.08) ส่วนผลการ

ประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องมือ โดยผู้ใช้งานพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.15)

เพชร์รัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์ (2559 : บทคัดย่อ) [8] วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ พบว่า ระบบติดตามและประเมินคุณภาพน้ำถูกพัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือน้ำที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม ขั้นตอนการทำงานของระบบ ฯ เริ่มต้นจากบอร์ด Arduino อ่านค่าจากเซ็นเซอร์วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าอุณหภูมิ ค่าออกซิเจนในน้ำและค่าความนำไฟฟ้า หลังจากนั้น NodeMCU จะเชื่อมต่อไร้สายผ่านสัญญาณ WIFI และเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลสำหรับการเรียกดูผลย้อนหลัง ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเบื้องต้นทางเว็บแอพพลิเคชันได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ เหตุการณ์ปกติ เฝ้าระวัง และวิกฤติ จากการทดสอบใช้งานจริง พบว่า อุปกรณ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นแนวทางการประเมินคุณภาพน้ำเบื้องต้นได้เป็นอย่างดี

อาทิตย์ อรุณศิวกุล (2564 : บทคัดย่อ) [9] วิจัยเรื่อง เครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่นควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ต พบว่า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่น 10 หัวโดยใช้ทุ่นลอยแบบโฟมควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยมีการสั่งการเปิด-ปิดผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk สามารถสรุปการทำงาน ได้ดังต่อไปนี้ (1) สามารถใช้บำบัดสภาพน้ำที่มีค่า PH สูงกว่าปกติได้โดยพ่นน้ำออกมา (2) สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ผ่านแอพพลิเคชั่น (3) ใช้เซนเซอร์ตรวจรับและวัดค่าน้ำได้ (4) สามารถวัดค่าน้ำได้โดยตรงเป็นแบบเรียลไทม์สามารถจุ่มน้ำได้ตลอดเวลา (5) ควบคุมการเปิด-ปิด ผ่านแอพพลิเคชั่นได้ (6) สามารถรับค่าจากเซนเซอร์ได้โดยใช้เวลาประมวลผล 1 วินาที เพื่อรับค่าตัวเลขจากการประมวลผลของเซนเซอร์เพื่อแสดงผ่านหน้าจอของแอพพลิเคชั่น และ (7) การจ่ายไฟของแบตเตอรี่ แบตเตอรี่มีพลังงานทั้งหมด 12.7 V ระยะเวลาการใช้งานจากพลังงานเต็มจนถึงพลังงานหมดมีระยะเวลาการใช้งาน 3 ชั่วโมง เฉลี่ย 30 นาที แบตเตอรี่จะหมดไปประมาณ 0.5 V การทำทดสอบเครื่องบำบัดน้ำเสียประสิทธิภาพที่ได้มาอยู่ในระดับดี เพราะในการทดสอบค่าความเป็น กรด–ด่าง ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะอยู่ในระดับ 80–90 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องบำบัดน้ำเสียควบคุมผ่านแอพ

พลิเคชันจากการทำแบบสอบถามของผู้เข้าร่วมทดสอบโดยมีหัวข้อวัดประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี 4.35

วิธีการดำเนินการ

เครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ ช่างเทคนิคอาคารจามจุรีสแควร์ บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจงแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

2.2 แบบทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอป
พลิเคชันบลิงค์ จำนวน 5 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

3. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

3.1.1 ออกแบบวงจรและอัปโหลดโค้ดควบคุมบอร์ด ESP 32 ทดสอบการทำงานแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

3.1.2 เจาะรูใส่อุปกรณ์ นำอุปกรณ์มายึดใส่ตามที่ได้เจาะไว้

3.1.3 นำอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหลือมาจัดเรียง และต่อวงจรไฟฟ้าของระบบ

3.1.4 จัดระเบียบอุปกรณ์และตรวจสอบก่อนนำไปทดสอบการใช้งานจริง

3.2 นำเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ไปทดสอบ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ โดยใช้ตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ในวันที่ 1-31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ณ อาคารจามจุรีสแควร์

3.3 นำไปให้กลุ่มเป้าหมายใช้งาน และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ โดยใช้ตารางที่ 4 ในวันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ.2568
ณ อาคารจามจุรีสแควร์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การออกแบบเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ใช้แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินก่อนการสร้าง และดำเนินการสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช
บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์จนเสร็จสิ้น

4.2 ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์โดยใช้แบบทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

4.3 ศึกษาความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์วิเคราะห์โดยใช้ 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. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์	3.87	0.516	มาก	4.13	0.640	มาก
2. แบบวงจรเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์	4.87	0.718	มากที่สุด	4.67	0.488	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.37	0.718	มาก	4.40	0.621	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างในภาพรวมด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก
มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์เทียบกับค่าน้ำที่เป็นค่าด่าง ค่าปกติ และค่ากรด

ข้อประสิทธิภาพ	ครั้งที่ทดลอง N (ปกติ) AB (ไม่ปกติ)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ร้อยละ
1. วัดค่าน้ำที่เป็นค่าด่าง 9.18	9.13	8.93	8.96	9.02	8.95	8.88	8.93	8.66	8.97	9.14	98.07
2. วัดค่าน้ำที่เป็นค่าปกติ 6.86	6.73	6.52	6.67	6.51	6.69	6.72	6.77	6.75	6.87	7.01	97.95
3. วัดค่าน้ำที่เป็นค่ากรด 4.00	3.95	3.92	3.78	3.66	3.79	3.54	3.91	3.97	3.68	3.75	95.10
4. การแสดงการทำงานของ อุปกรณ์ต่าง ๆ	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	100.00
5. การควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ใน ระยะ 3 เมตร	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	100.00
คิดเป็นร้อยละ											98.20

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์เปรียบเทียบกับค่าน้ำที่เป็นค่าด่าง ค่าปกติ และค่ากรด พบว่าจากการทดลองทดสอบเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ จำนวน 10 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมได้ร้อยละ 98.20

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิท**ธิ**ภาพเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค

เปรียบเทียบกับเครื่องมือวัด พีเอช มิเตอร์ ยี่ห้อ AMTAST รุ่น AMT03

ครั้งที่ทดสอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
เครื่องวัด พีเอช มิเตอร์ ยี่ห้อ AMTAST รุ่น AMT03	6.57	6.65	6.55	6.57	6.58	6.52	6.67	6.68	6.64	6.59
เครื่องวัดค่าพีเอชบ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์	6.40	6.23	6.30	6.46	6.47	6.34	6.27	6.59	6.60	6.33
ร้อยละ	98.70	96.84	98.09	99.16	99.16	98.61	97.00	99.32	99.69	98.02
คิดเป็นร้อยละ	98.70									

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ เปรียบเทียบกับ เครื่องวัดค่า พีเอช มิเตอร์ ยี่ห้อ

AMTAST รุ่น AMT03 พบว่า จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ในบ่อบำบัดบ่อที่ 6 เทียบกับเครื่องวัดค่า พีเอช มิเตอร์ จำนวน 10 ครั้ง ได้ประสิทธิภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 98.70

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

ตารางที่ 4 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.50	0.527	มากที่สุด
2. สิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	3.90	0.738	มาก
3. การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.10	0.738	มาก
4. ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.20	0.422	มาก
5. สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.70	0.483	มากที่สุด
6. สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	4.20	0.632	มาก
7. สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	4.70	0.483	มากที่สุด
8. รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.20	0.789	มาก
9. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.50	0.527	มาก
10. สามารถนำไปต่อยอดได้	3.90	0.568	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.19	0.677	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19

สรุปผลการวิจัย

1) ผลการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ในภาพรวมด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้
อยู่ในระดับมาก

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์พบว่า การทดสอบเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ จำนวน 10 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมได้ร้อยละ 98.20 และเทียบกับเครื่องวัด พีเอช มิเตอร์ประสิทธิภาพในภาพรวมได้ร้อยละ 98.70

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันบลิงค์ได้นำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน พบว่า ในภาพรวมด้านความเหมาสม อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพชร์รัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์ (2559: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการพัฒนาระบบวัดคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ พบว่า ระบบติดตามและประเมินคุณภาพน้ำถูกพัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือน้ำที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม ขั้นตอนการทำงานของระบบฯ เริ่มต้นจากบอร์ด Arduino อ่านค่าจากเซ็นเซอร์วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าอุณหภูมิ ค่าออกซิเจนในน้ำ และค่าความนำไฟฟ้า หลังจากนั้น NodeMCU จะเชื่อมต่อไร้สายผ่านสัญญาณ WIFI และเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลสำหรับการเรียกดูผลย้อนหลัง ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเบื้องต้นทางเว็บแอพพลิเคชั่นได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ เหตุการณ์ปกติ เฝ้าระวัง และวิกฤติ จากการทดสอบใช้งานจริง พบว่า อุปกรณ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้น

สามารถใช้เป็นแนวทางการประเมินคุณภาพน้ำเบื้องต้นได้เป็นอย่างดี ระบบวัดคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนแหล่งจ่ายพลังงาน ที่ประกอบด้วย แผงโซลาร์เซลล์ เครื่องควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่ และแบตเตอรี่ ส่วนอุปกรณ์ของระบบ ฯ ประกอบไปด้วย เซ็นเซอร์วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์วัดปริมาณออกซิเจนในน้ำ เซ็นเซอร์วัดความนำไฟฟ้า บอร์ดควบคุม NodeMCU และ Pocket WIFI ขั้นตอนการทำงานของระบบฯ เริ่มต้นจากบอร์ด Arduino อ่านค่าจากเซ็นเซอร์ทั้ง 4 ตัว ทุก ๆ 10 นาที จากนั้น NodeMCU รับค่าจากบอร์ด Arduino ระบบจะจะเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไร้สายผ่านทาง WIFI เพื่อจัดเก็บค่าต่างๆ ลงฐานข้อมูลสำหรับการเรียกดูข้อมูลย้อนหลังและแสดงผลแบบเรียลไทม์ พร้อมทั้งมีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเบื้องต้นบนเว็บแอพพลิเคชันที่จัดทำขึ้น โดยเกณฑ์ที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพน้ำแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ปกติ เฝ้าระวัง และวิกฤติ จากผลทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์ทั้ง 4 ตัว พบว่าเซ็นเซอร์วัดความเป็น กรด-ด่าง เซ็นเซอร์วัดปริมาณออกซิเจน เซ็นเซอร์วัดความนำไฟฟ้า ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ระบบ ฯ สามารถทำงานได้ถึง 7 วัน หรือมากว่าในวันที่มีแสงแดดเพียงพอ [8]

2. การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันบลิงค์ พบว่า จากการทดสอบเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ จำนวน 10 ครั้ง ได้ประสิทธิภาพเป็นรายข้อดังนี้ 1. วัดค่าน้ำที่เป็นค่าด่าง 9.18 ประสิทธิภาพได้ร้อยละ 98.07 2. วัดค่าน้ำที่เป็นค่าปกติ 6.86 ประสิทธิภาพได้ร้อยละ 97.95 3. วัดค่าน้ำที่เป็นค่ากรด 4.00 ประสิทธิภาพได้ร้อยละ 95 4. การแสดงการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ประสิทธิภาพได้ ร้อยละ 100 5. การควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ใน ระยะ 3 เมตร ประสิทธิภาพได้ ร้อยละ 100 ประสิทธิภาพในภาพรวมของ เครื่องวัดค่า พีเอส แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันบลิงค์ ได้ร้อยละ 98.20 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาทิตย์ อรุณศิวกุล (2564: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง เครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่นควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาเป็นการต่อยอดและดัดแปลงนวัตกรรมหรืองานวิจัยให้ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่น 10 หัวโดยใช้ทุ่นลอยแบบโฟมควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยมีการสั่งการเปิด-ปิด ผ่านแอพพลิเคชัน Blynk สามารถสรุปการทำงาน ได้ดังต่อไปนี้ (1) สามารถใช้บำบัดสภาพน้ำที่มีค่า PH สูงกว่าปกติได้โดยพ่นน้ำออกมา (2) สามารถควบคุมการเปิด-ปิด

ผ่านแอพพลิเคชัน (3) ใช้เซนเซอร์ตรวจรับและวัดค่าน้ำได้ (4) สามารถวัดค่าน้ำได้โดยตรงเป็นแบบเรียลไทม์สามารถจุ่มน้ำได้ตลอดเวลา (5) ควบคุมการเปิด-ปิด ผ่านแอพพลิเคชันได้ (6) สามารถรับค่าจากเซนเซอร์ได้โดยใช้เวลาประมวลผล 1 วินาทีเพื่อรับค่าตัวเลขจากการประมวลผลของเซนเซอร์เพื่อแสดงผ่านหน้าจอของแอพพลิเคชัน และ (7) การจ่ายไฟของแบตเตอรี่ แบตเตอรี่มีพลังงานทั้งหมด 12.7 V ระยะเวลาการใช้งานจากพลังงานเต็มจนถึงพลังงานหมดมีระยะเวลาการใช้งาน 3 ชั่วโมง เฉลี่ย 30 นาที แบตเตอรี่จะหมดไปประมาณ 0.5 V การทำทดสอบเครื่องบำบัดน้ำเสียประสิทธิภาพที่ได้มาอยู่ในระดับดี เพราะในการทดสอบค่าความเป็น กรด – ด่าง ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะอยู่ในระดับ 80 – 90 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องบำบัดน้ำเสียควบคุมผ่านแอพพลิเคชันจากการทำแบบสอบถามของผู้เข้าร่วมทดสอบโดยมีหัวข้อวัดประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี 4.35 [9]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องวัดค่าพีเอสแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันบลิงค์พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ข้อ 7 สิ่งประดิษฐ์สามารถใช่งานได้จริง และข้อ 5 สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.70 รองลงมา ได้แก ข้อ 1 วัสดุที่ใช่มีความเหมาะสมต่อการใช่งาน มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีคาเฉลี่ยเทากับ 4.50 และข้อที่มีค่าน้อยที่สุด เป็นลำดับสุดท้ายได้แก ข้อ 9 วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีคาความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเทากับ 3.50 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตรพงษ์ เจริญจิตร และคณะ (2562: บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟน พบว่า การพัฒนาแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟนมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำโดยมีความสามารถในการบริหารจัดการวัดคุณภาพน้ำและรายงานผลคุณภาพน้ำผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทั้งด้านซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์เป็นการพัฒนาโดยใช้โปรแกรมArduino1.8.5 ในการเขียนชุดคำสั่งด้วยคอมพิวเตอร์ลงสู่บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Node MCU ESP8266 เพื่อรับค่าต่าง ๆ จากอุปกรณ์เซ็นเซอร์ และเรียกใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ทมาโฟน ลักษณะเด่นของเครื่องมือคือสามารถใช้งานได้ง่ายดูค่าอุณหภูมิและค่า PH ของน้ำได้ทันทีไม่มีขั้นตอนที่ยุ่งยากสามารถสั่งการทำงานของอุปกรณ์ผ่าน

ทางระยะไกลได้เพียงมีสัญญาณอินเตอร์เน็ตมีการแสดงสถานะของอุปกรณ์ และกราฟแสดงอุณหภูมิและ PH ของน้ำได้ อีกทั้งยังสามารถออกรายงานค่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำได้ ซึ่งผลจากการพัฒนาช่วยทำให้ผู้ดูแลสัตว์น้ำสามารถบริหารจัดการดูแลสัตว์น้ำได้ดีอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นลดอัตราการตายเพิ่มอัตราการรอดของสัตว์น้ำได้การประเมินคุณภาพของแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟนมีการประเมิน 2 รูปแบบ คือ การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลการประเมินโดยผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องพบว่าประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาอยู่ในระดับที่ดี ($\bar{x}$ = 4.08) ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องมือ โดยผู้ใช้งานพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.15) [7]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
   1.1 ควรมีการเพิ่มการบันทึกค่าย้อนหลังของการวัดค่า พีเอช และอุณหภูมิ
   1.2 ควรบอกเวลาในการบันทึกในเวลานั้น ๆ
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
   2.1 ควรมีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสีย

แสดงผลผ่าน
แอปพลิเคชันบลิงค์

เอกสารอ้างอิง

[1] Arduino All. (2558). บอร์ด ESP32 NedeMCU. https://shorturl.asia/I61KO
[2] CyberTice. (2560). การใช้งานจอ Character LCD กับ Arduino แบบละเอียด. https://www.cybertice.com/article/47/
[3] บริษัท มิซูมิ (ไทยแลนด์)จำกัด. (2564). Selector Switch คืออะไร. https://shorturl.asia/LPWEs
[4] บริษัท แฟ็คโต คอมโพเนนส์จำกัด (2568). เซนเซอร์วัดค่า PH คืออะไร. https://shorturl.asia/4qGRD

[5] บริษัท บางกอกแอบโซลูท อิเลคทริคแอนด์คอน จำกัด. (2568). เซอร์กิตเบรกเกอร์คืออะไร.https://www.bangkokab.com/TH/Blog/detail/1
[6] บริษัท มิซูมิ (ไทยแลนด์) จำกัด. (2560). ไฟแสดงสถานะคืออะไร. https://shorturl.asia/e1i2W
[7] จิตรพงษ์ เจริญจิตร และคณะ. (2562). การพัฒนาแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟน์.การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติครั้งที่ 10. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่, 670-686. https://shrturl.asia/DKUvi
[8] เพชร์รัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์. (2559). การพัฒนาระบบวัดคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ. สืบค้นจาก https://buuir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/3798/1/2563_294.pdf
[9] อาทิตย์ อรุณศิวกุล (2564). เครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่นควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์ บางกอก, ปี1 (ฉบับที่ 1) 38–52. https://shorturl.asia/pCLJM

กล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ

ELECTRICAL BOX - REMOTE CONTROL BY BLUETOOTH SIGNAL

จิรพัทธ์ พึ่งน่วม[1] สิทธิโชค แก้วสุวรรณ์[2] วีระพัฒน์ เฉลยพจน์[3] อนุพงษ์ เทานางาม[4]

Jiraphat Phuengnuam[1] Sitthichok Keawsuwan[2] Veerapat Chaluypot[3] Anupong Taonangam[4]

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายจิรพัทธ์ พึ่งน่วม นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

Email: Jiraphatpuengnuam@gmail.com

[2] นายสิทธิโชค แก้วสุวรรณ์ นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

Email: linlylinly5@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3] นายวีระพัฒน์ เฉลยพจน์ อาจารย์ประจำ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

Email: veerapat.chaluypot@gmail.com

[4] นายอนุพงษ์ เทานางาม อาจารย์ประจำ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

Email: charn_chaiya@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

โรงพยาบาลปทุมเวช เลขที่ 1 ถนนซอยรังสิต-ปทุมธานี 6 ตำบลประชาธิปัตย์ อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อออกแบบและสร้างกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

นำเสนอและสอนวิธีการใช้งานผ่านวีดิโอทาง Youtube ที่ https://youtu.be/1YaLjsiaBJA และคู่มือการใช้งานผ่าน Google Drive ที่ https://shorturl.asia/Xqx59 เพื่อศึกษานวัตกรรมและนำไปใช้งานจริง

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

อุปสรรคในการทำงานมีหลากหลายรูปแบบ ทั้งในตัวอาคารและนอกอาคาร แสงสว่างก็เป็นปัจจัยหนึ่งเช่นกัน หากในที่ทำงานไม่มีแสงสว่าง จะทำให้เสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุและประสิทธิภาพการทำงานถดถอยลง หากมีการใช้แสงสว่างที่สว่างมากพอจะทำให้การทำงานเกิดประสิทธิภาพได้มากกว่า [1] อุปสรรคในการทำงานนอกจากแสงสว่างแล้ว การใช้งานอุปกรณ์ที่ไม่สามารถเปิด-ปิดระยะใกล้ได้ด้วยตัวคนเดียวนั้น ยังส่งผลกระทบมากกายอย่างคาดไม่ถึง อาทิ โรงพยาบาลปทุมเวช จังหวัดปทุมธานี หากมีการได้รับมอบหมายงานที่ต้องใช้งานเครื่องดูดคนเดียวแล้ว การเปิด-ปิดเครื่องดูดนั้น หากเปิดนานเกินไปจะทำให้รบกวนผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยได้ หากสามารถลดระยะเวลาในการใช้งาน อุปกรณ์ที่มีเสียงดังนี้แล้วนั้น จะช่วยลดการรบกวนทางเสียงกับผู้ป่วยและญาติได้

ในโลกยุคใหม่นั้นได้มีการพัฒนาอุปกรณ์และระบบต่าง ๆ มากมาย จนสามารถควบคุมเทคโนโลยีจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หนึ่งสู่อีกตัวหนึ่งได้ ผ่านสัญญาณบลูทูธ [2] ที่ใช้การจับคู่อุปกรณ์และส่งสัญญาณโดยตรงไปยังอุปกรณ์ สามารถใช้งานได้แม้ในที่อับสัญญาณ ทำให้เกิดความสะดวกสบายและรวดเร็วยิ่งขึ้น ในการควบคุมเทคโนโลยีทั้งอุปกรณ์อำนวยความสะดวก เครื่องมือ เครื่องจักรต่าง ๆ แต่ในกรณีสถานที่หรือตัวอาคารที่ถูกสร้างขึ้นมาเป็นระยะเวลานานพอสมควร จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัยทั้งหมดนั้นเกิดขึ้นได้ยาก

จากปัญหาและเทคโนโลยีที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัย มีแนวคิดริเริ่มที่จะแก้ปัญหาอันตรายที่อาจเกิดขึ้นถ้าตัดแหล่งจ่ายไฟฟ้าไม่ทันท่วงที และการมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองไว้พร้อมใช้งานยามฉุกเฉิน ทั้งช่วยเพิ่มแสงสว่างของสภาพแวดล้อมการทำงาน ช่วยย่นระยะเวลาการทำงานกรณีแหล่งจ่ายไฟฟ้าอยู่ไกล ด้วยการใช้เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ควบคุมผ่านระบบบลูทูธ กรณีตัวอย่างการนำมาแก้ปัญหาโรงพยาบาลปทุมเวช แม้เป็นเพียงเรื่องเล็กน้อยแต่เป็นเรื่องสำคัญ สำหรับการบริการ ในการใช้งานเครื่องดูดฝุ่นแบบเปียกและแห้งนั้นค่อนข้างเสียงดัง หากมีผู้ป่วยอยู่ภายในห้องจะเป็นการรบกวนได้ จึงต้องนำเครื่องไปเปิดด้านนอกระเบียงแล้วนำสายดูดมาใช้งานภายใน การใช้งานจึงค่อนข้างลำบาก และกินเวลานานพอสมควรเพราะสวิตช์อยู่ที่ตัวเครื่องดูด

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับ การจัดเก็บพลังงานไฟฟ้าและการควบคุมเทคโนโลยีผ่านระบบบลูทูธ ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง กล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ สำหรับสถานที่กว้างหรือภายในระยะการควบคุม เพื่อทำให้สะดวกต่อการใช้พลังงานไฟฟ้ากับอุปกรณ์ สะดวกต่อสภาพแวดล้อมที่มีแสงสว่างจำกัด และลดอันตรายจากการตัดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้อุปกรณ์ได้ทันท่วงทีและปลอดภัย ทั้งยังสามารถควบคุมหรือทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ในระยะที่มองเห็นได้ โดยบอร์ดอีเอสพี 32 เชื่อมต่อผ่านโทรศัพท์มือถือควบคุมกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลผ่านสัญญาณบลูทูธ สามารถควบคุมแบบเรียลไทม์ได้

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

การศึกษาเพื่อสร้างนวัตกรรมที่ใช้แก้ปัญหานี้จึงนำ บอร์ดอีเอสพี 32 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ทรงประสิทธิภาพ มาพร้อม WiFi (802.11 b/g/n), Bluetooth 4.2 BLE [3] เข้ามาใช้งานเนื่องจากสามารถใช้งานได้ง่ายและมีความแพร่หลาย มีทั้งฟังก์ชันไวไฟและ สัญญาณบลูทูธ เป็นเทคโนโลยีไร้สายระยะสั้นใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์สองเครื่องโดยตรง ทำงานที่ความถี่ 2.4 GHz การเชื่อมต่อง่ายด้วยการจับคู่ อุปกรณ์ส่วนใหญ่จับคู่ได้อัตโนมัติ ระยะการทำงาน 10-100 เมตร ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม เหมาะกับการส่งข้อมูลขนาดเล็ก บลูทูธจึงเป็นเทคโนโลยีไร้สายที่สะดวกและแพร่หลายในปัจจุบัน [2] ซึ่งสถานที่ในการนำนวัตกรรมไปทดสอบใช้งานจริงเพื่อศึกษาประสิทธิภาพนั้นคือโรงพยาบาล เป็นสถานที่ที่มีชั้นใต้ดินและพื้นคอนกรีตที่หนา เป็นจุดอับสัญญาณอินเตอร์เน็ตการใช้งานโดยทั่วไปจึงใช้ในรูปแบบอินเตอร์เน็ตสายแลน เมื่อเกิดเหตุกรณีฉุกเฉิน อาทิ ไฟฟ้าดับ หรือ สายแลนเสียหายจะทำให้การควบคุมนวัตกรรมเป็นไปได้ยาก สัญญาณบลูทูธ [2] ที่ บอร์ดอีเอสพี 32 [3] จึงตอบโจทย์การใช้งาน โดยการออกแบบนวัตกรรมจะเน้นไปที่การใช้งานได้อย่างอิสระกับอุปกรณ์ จึงออกแบบให้มีการสั่งควบคุม รีเลย์ เป็นสวิตช์ไฟฟ้าใช้แม่เหล็กไฟฟ้าควบคุมการเปิด-ปิดวงจร สำคัญในระบบไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ใช้สัญญาณไฟฟ้ากำลังต่ำควบคุมวงจรกำลังสูง [4] เพื่อไปสั่ง เต้ารับ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าสำคัญ ติดตั้งเพื่อจ่ายไฟฟ้าให้แก่ผู้ใช้งาน [5] ให้จ่ายไฟฟ้ากระแสสลับอีกถอดหนึ่ง ซึ่งนั่นก็เพื่อให้แหล่งจ่ายกำลังกับควบคุมแยกจากกัน และควบคุมการใช้งานได้ง่ายและหลากหลายขึ้น เพราะว่า รีเลย์ [4] นั้นมีหน้าสัมผัสปกติปิดและปกติเปิดที่ค่อนข้างมาก เมื่อมีระบบการควบคุมการทำงานแล้ว การแก้ปัญหาด้านสภาพแวดล้อมการใช้งานที่ไม่มีแหล่งจ่ายจึงเป็นปัญหาสำคัญอีกด้วย จึงจำเป็นต้องเป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้ยามฉุกเฉิน คือแหล่งจ่ายไฟฟ้าจากพลังงาน แบตเตอรี่ เป็นเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงานแบบชาร์จไฟได้ แม้มีมานานแต่ก่อนราคาสูงและประสิทธิภาพต่ำกว่าปัจจุบัน ปัจจุบันพบได้ทั่วไปในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น โทรศัพท์มือถือ ทุกประเภทแบตเตอรี่ลิเธียมมีส่วนประกอบหลักร่วมกันคือลิเธียมที่ขั้วบวก แต่ส่วนประกอบอื่นแตกต่างกัน ทำให้เกิดแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนหลากหลายชนิด ความแตกต่างนี้ส่งผลต่อประสิทธิภาพและอายุการใช้งานที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ละประเภท [6] แต่การจะนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้านั้น จำเป็นต้องแปลงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับเสียก่อน จึงได้นำอินเวอร์เตอร์ อุปกรณ์ทางไฟฟ้า ที่ใช้สำหรับเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าตรง เป็นกระแสไฟฟ้าสลับ โดยไฟฟ้ากระแสตรง ที่จะนำมาทำการเปลี่ยนนั้นมาจาก แบตเตอรี่ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง [7] ปัญหาต่อมาคือสภาพแวดล้อมในการใช้งานแต่เนื่องด้วยนวัตกรรมนี้มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าในตัวแล้ว การนำสปอร์ตไลท์ แอลอีดี ไฟสปอร์ตไลท์ LED มาจากคำว่า "spot" หมายถึงการส่องแสงเฉพาะจุด โดดเด่นกว่าหลอดไฟแบบอื่น เนื่องจากใช้ไดโอดปล่อยแสง ประหยัดพลังงานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สามารถปรับระดับแสงได้ตามต้องการ แม้ราคาสูงกว่าแต่คุ้มค่าในระยะยาว จึงได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีหลากหลายขนาดให้เลือกใช้ LED ย่อมาจาก Light Emitting Diode เป็นเทคโนโลยีที่ให้แสงสว่างอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการเน้นจุดสำคัญให้เด่นชัด [8] จึงมีความเหมาะสมกับการใช้งานนี้ จากแนวทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ของตัวนวัตกรรม

จึงได้ชิ้นงาน กล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ นี้มา และได้ดำเนินการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

กิตติกร อ่อนน้อม และคณะ (2560 : บทคัดย่อ) [9] ได้ศึกษาเกี่ยวกับ วิจัยเรื่อง ระบบเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยมือถือ พบว่า “โครงการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านบลูทูธช่วยให้ผู้ใช้สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ แบบไร้สายผ่านโทรศัพท์มือถือ ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในสถานที่ต่างๆ เช่น ห้องพักในโรงแรมและอาคาร ระบบทำงานโดยติดตั้งโปรแกรมควบคุมบนโทรศัพท์มือถือที่รองรับ Java และบลูทูธ ช่วยให้ผู้ใช้เลือกและดำเนินการคำสั่งต่างๆ เช่น การเปิด/ปิด หรือหรี่ไฟได้ โครงการแบ่งอุปกรณ์ไฟฟ้าออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ควบคุมด้วยระบบดิจิทัล เช่น หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์และโทรทัศน์ และประเภทที่ควบคุมได้ทั้งแบบดิจิทัลและอะนาล็อก เช่น พัดลมและหลอดไฟไส้หลอด ช่วยให้ผู้ใช้มีตัวเลือกในการควบคุมที่หลากหลาย”

บุญญฤทธิ์ วังงอน และคณะ (2563 : บทคัดย่อ) [10] ซึ่งได้ศึกษาวิจัย เรื่อง แบบจำลองระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านสมาร์ทโฟน “งานวิจัยนี้แนะนำระบบสัญญาณไฟจราจรที่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟนซึ่งจำลองมาจากสี่แยกบ้านคลองในจังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมในช่วงวันธรรมดาสี่วันเพื่อประเมินความหนาแน่นของการจราจร ระบบนี้ขับเคลื่อนด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi และตรวจสอบผ่านกล้องวงจรปิด มีทั้งโหมดอัตโนมัติและกึ่งอัตโนมัติ ช่วยให้บริหารจัดการการจราจรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการทดลองระบุว่าระบบที่ใช้สมาร์ทโฟนมีประสิทธิภาพเหนือกว่าระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบเดิมอย่างเห็นได้ชัด โดยปรับปรุงประสิทธิภาพได้ตั้งแต่ 20.43% ถึง 30.64% ในช่วงเวลาต่างๆ ของวัน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการรับมือกับความท้าทายด้านการจราจรในอนาคต”

ภาณุมาศ ทรัพยประกอบ และ วรวิทย พันธรักษ (2567 : บทคัดย่อ) [11] ซึ่งได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที พบว่า “การพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟที่ใช้เทคโนโลยี IoT ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการฟังก์ชันการเปิด-ปิดปลั๊กไฟได้ผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนพร้อมทั้งตรวจสอบความเสถียรของกระแสไฟฟ้า ระบบนี้สร้างขึ้นโดยใช้บอร์ด NodeMCU v3 ESP8266, Arduino IDE และแอปพลิเคชัน Blynk การประเมินความพึงพอใจจากทั้งผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้บ่งชี้ถึงระดับความพึงพอใจที่สูงในหลายๆ ด้าน โดยด้านอุปกรณ์ได้รับคะแนนสูงสุดตามมาด้วยด้านการแสดงผลและการออกแบบของแอปพลิเคชัน Blynk”

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขต

1.1 ด้านเนื้อหา

ศึกษาทฤษฎีการจัดเก็บและแปลงพลังงานไฟฟ้ามาใช้งาน

ศึกษาข้อมูลการใช้สัญญาณบลูทูธควบคุมบอร์ดอีเอสพี 32

ศึกษาปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของภาระโหลดกับระยะเวลาใช้งาน

1.2 ด้านตัวสิ่งประดิษฐ์

เป็นแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองขนาด 12 แอมป์ชั่วโมง กรณีระบบแบตเตอรี่ หลอดไฟฟ้า 100 วัตต์ ใช้งานได้นาน 1 ชั่วโมง

ตัด – ต่อ แหล่งจ่ายไฟฟ้าแบบเรียลไทม์ผ่านสัญญาณบลูทูธจากอุปกรณ์มือถือ

ควบคุมการเปิด – ปิดอุปกรณ์โดยบอร์ดอีเอสพี 32 ได้ 2 ทาง ผ่านเต้ารับซ้ายและขวา

ระบบแสงสว่าง 100 วัตต์ ต่อจากกล่องลากไปใช้งานได้ในระยะไม่เกิน 10 เมตร

ระยะสัญญาณควบคุม 50 เมตรในพื้นที่โล่งแจ้ง และ 10 เมตร ภายในตัวอาคาร

กรณีไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาด 220 โวลต์ จากภายนอก เต้ารับโหลดไม่เกินชุดละ 1,000 วัตต์

ตัวแปลงไฟฟ้า จากกระแสตรงเป็นกระแสสลับ จ่ายพลังงานได้ไม่เกิน 400 วัตต์

กล่องมี 2 ชั้น ขนาด กว้าง 23 ซม. ยาว 44 ซม. สูง 62 ซม.

1.3 ด้านกลุ่มเป้าหมาย

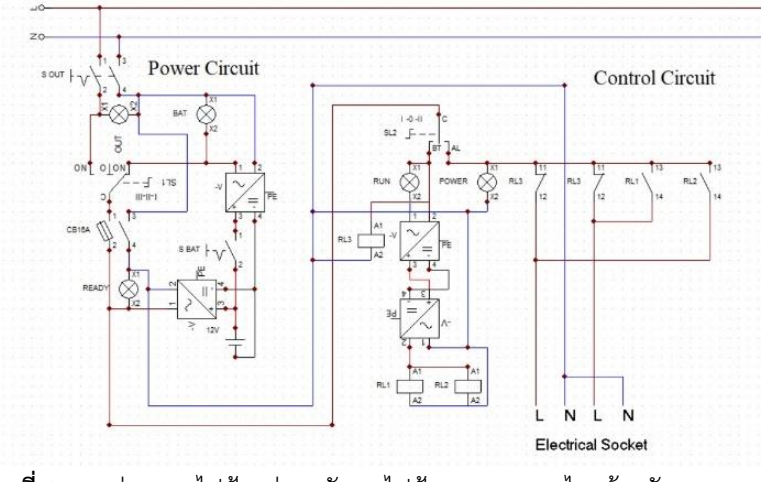
กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคของโรงพยาบาลปทุมเวช จังหวัดปทุมธานี จำนวน 10 คน

ซึ่งได้มาจาก วิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง

2) วิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

2.1 กำหนดวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ จากนั้นร่างแบบวงจรไฟฟ้าและแบบโครงสร้างของกล่องพลังงานไฟฟ้า

ควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ



ภาพที่ 1 แบบร่างวงจรไฟฟ้ากล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ

ภาพที่ 2 แบบร่างกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ

2.2 จัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดมาครบแล้ว เมื่อได้รับจึงทำการตรวจสอบทุกชิ้น

2.3 ออกแบบระบบควบคุมการทำงานในแอปพลิเคชัน Arduino IDE ในคอมพิวเตอร์และแอปพลิเคชัน Bluetooth Terminal ในมือถือ

2.4 อัปโหลดโค้ดควบคุมบอร์ด ESP 32 จากแอปพลิเคชัน Arduino IDE ลงบอร์ดแล้วต่อวงจรควบคุมรีเลย์อิเล็กทรอนิกส์

2.5 เจาะรูใส่อุปกรณ์ นำอุปกรณ์มายึดใส่ตามที่ได้เจาะไว้

ภาพที่ 3 เจาะรูใส่อุปกรณ์ นำอุปกรณ์มายึดใส่ตามที่ได้เจาะไว้

2.6 นำอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหลือมาจัดเรียง และต่อวงจรไฟฟ้าของระบบ

ภาพที่ 4 ต่อวงจรไฟฟ้าของระบบ

2.7 จัดระเบียบอุปกรณ์และตรวจสอบก่อนนำไปทดสอบการใช้งานจริง

ภาพที่ 5 ตรวจสอบและนำไปทดสอบการใช้งานจริง

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณ

บลูทูธ จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อแบบทดสอบประสิทธิภาพของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ จำนวน 7 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

3.2 วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวมรวมข้อมูล

นำกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลไปทดสอบ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ โดยใช้ตารางที่ 2 ในวันที่ 1-31 ธันวาคม พ.ศ.2567 ณ โรงพยาบาลปทุมเวชนำไปให้กลุ่มเป้าหมายใช้งาน และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ โดยใช้ตารางที่ 3 ในวันที่ 1-31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ณ โรงพยาบาลปทุมเวช ผ่านการใช้งาน

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การออกแบบกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ใช้แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการ ออกแบบและสร้างกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ เพื่อประเมินก่อนการสร้าง และดำเนินการสร้างกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธจนเสร็จสิ้นทดสอบประสิทธิภาพของกล่องพลังงานไฟฟ้าความคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ โดยใช้แบบทดสอบประสิทธิภาพของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธศึกษาความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ วิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ [12]

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

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

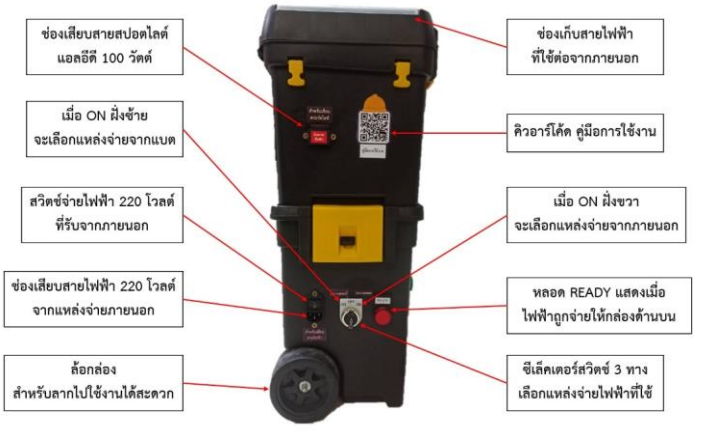
1) ผลการออกแบบและสร้างกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1 แบบโครงสร้างของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ	4.53	0.516	มากที่สุด	4.60	0.507	มากที่สุด
2 แบบวงจรไฟฟ้าของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ	4.80	0.414	มากที่สุด	4.80	0.414	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.67	0.479	มากที่สุด	4.70	0.466	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า กล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70

ภาพที่ 6 กล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธด้านหน้า



ภาพที่ 7 กล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ด้านขวาของกล่อง

ภาพที่ 8 กล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ด้านซ้ายของกล่อง

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ

ข้อประสิทธิภาพ	การทดลอง / จากทฤษฎี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ร้อยละ
1. การควบคุมผ่านสัญญาณบลูทูธใน ระยะห่างจากกล่องไม่เกิน 1 เมตร	< 1 (เมตร)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
2. การควบคุมผ่านสัญญาณบลูทูธใน ระยะ 10 เมตร พื้นที่โล่งแจ้ง	< 10 (เมตร)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100

ข้อประสิทธิภาพ	การทดลอง / จากทฤษฎี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ร้อยละ
3. การควบคุมผ่านสัญญาณบลูทูธใน ระยะ 10 เมตร ภายในตัวอาคาร	< 10 (เมตร)	6	8	7	6	8	8	7	6	8	8	72
4. การควบคุมผ่านสัญญาณบลูทูธใน ระยะ 50 เมตร พื้นที่โล่งแจ้ง	< 50 (เมตร)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100
5. ระยะเวลาในการใช้งานแบตเตอรี่ กรณี ใช้ไฟสปอร์ตไลท์ 100 วัตต์	> 60 (นาที)	58	62	55	59	65	57	61	55	58	57	97.8
6. การตัดวงจรไฟฟ้าเมื่อเกิดการ ลัดวงจรของเบรกเกอร์ RCBO	N(ปกติ) AB(ไม่ปกติ)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	100
7. การแสดงสถานการณ์ทำงานของ อุปกรณ์ต่าง ๆ	N(ปกติ) AB(ไม่ปกติ)	AB	N	N	N	N	N	N	N	N	N	90
ค่าเฉลี่ยร้อยละ												94.3

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาประสิทธิภาพกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ พบว่า จากการทดสอบกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ จำนวน 10 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมได้ร้อยละ 94.3

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกล

ตารางที่ 3 แสดงความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ

แบบประเมินความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ขนาดชิ้นงานเหมาะสม	4.60	0.516	มากที่สุด
2. ตัวกล่องมีความทนทาน	5.00	0.000	มากที่สุด
3. สามารถใช้งานได้สะดวก	4.90	0.316	มากที่สุด
4. พกพาไปใช้งานได้ง่าย	4.50	0.527	มากที่สุด
5. จัดวางอุปกรณ์เหมาะสม	4.80	0.421	มากที่สุด
6. ความสวยงามชิ้นงาน	4.70	0.483	มากที่สุด

แบบประเมินความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
7. ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.90	0.316	มากที่สุด
8. วัสดุและอุปกรณ์ได้มาตรฐาน	4.90	0.316	มากที่สุด
9. ควบคุมการทำงานเต้ารับโดยอินเตอร์เน็ต	4.80	0.421	มากที่สุด
10. การใช้งานเต้ารับระบบไฟฟ้าโดยตรง	4.90	0.316	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.80	0.153	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ได้รับแสงสว่างในที่มืดและไม่มีแหล่งจ่ายไฟฟ้าขณะปฏิบัติงานช่างอาคาร ควบคุมการเปิด-ปิดอุปกรณ์ที่มีเสียงดังได้ในระยะห่างอย่างรวดเร็วไม่กระทบต่อผู้ป่วยภายในโรงพยาบาลปทุมเวช จังหวัดปทุมธานี ใช้งานอุปกรณ์เครื่องมือช่างอาคารได้ในสถานที่ปฏิบัติงานไร้แหล่งจ่ายไฟฟ้า(ที่กำลังไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ไม่เกิน 400 วัตต์ต่อทั้ง 2 เต้ารับ หรือ เต้ารับละไม่เกิน 250 วัตต์)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

1) สรุปผลการวิจัยนวัตกรรม

1.1 ผลการออกแบบและสร้างกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

1.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ พบว่า การทดสอบกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ จำนวน 10 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมได้ร้อยละ 94.3

1.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

2) อภิปรายผลการวิจัยนวัตกรรม

2.1 การออกแบบและสร้างกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ได้นำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความเหมาะสม และ ความเป็นไปได้ ผลการวิจัยพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด จนได้กล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ ซึ่งสามารถสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติกร อ่อนน้อม และคณะ (2560 : บทคัดย่อ) [9] ซึ่งได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ระบบเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยมือถือ พบว่า โครงงานควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยมือถือผ่านบลูทูธนี้เป็นโครงงานที่ใช้

โทรศัพท์มือถือเป็นรีโมตคอนโทรลแบบไร้สาย ใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น เปิด / ปิด เครื่องใช้ไฟฟ้า หรี่ไฟ / พัดลม โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในด้านความสะดวกสบาย ทั้งนี้เนื่องจาก ทุกขั้นตอนในการออกแบบและสร้างผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ พบว่า จากการทดสอบกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ จำนวน 10 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมได้ร้อยละ 94.3 กล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ สามารถพกพา และนำไปใช้งานได้จริง ทั้งนี้เนื่องจาก ทุกขั้นตอนในการสร้างทดสอบประสิทธิภาพ และการทดสอบทุกขั้นตอน ผ่านการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญญฤทธิ์ วังงอน และคณะ (2563 : บทคัดย่อ) [10] ซึ่งได้ศึกษาวิจัย เรื่อง แบบจำลองระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านสมาร์ทโฟน งานวิจัยนี้เสนอแบบจำลองระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านสมาร์ทโฟน ซึ่งจำลองบริเวณสี่แยกบ้านคลอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยรวบรวมข้อมูลในช่วงเวลา 4 ช่วงของวันธรรมดา จากนั้นจึงกำหนดปริมาณความหนาแน่นของการจราจรเพื่อตัดสินใจออกแบบระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรให้เหมาะสมกับช่วงเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมการจราจร โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ Raspberry Pi เป็นโปรเซสเซอร์ ใช้จอแสดงตัวเลขเพื่อระบุเวลา และใช้กล้องวงจรปิดเพื่อติดตามจำนวนรถยนต์ การออกแบบระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านสมาร์ทโฟนมี 2 ระบบ คือ ระบบอัตโนมัติและระบบกึ่งอัตโนมัติ สำหรับระบบอัตโนมัติ ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรจะเปลี่ยนอัตโนมัติทั้ง 4 ช่วง สำหรับระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรควบคุมโดยตำรวจจราจรสำหรับระบบกึ่งอัตโนมัติ โดยแบบจำลองทั้ง 2 ระบบควบคุมผ่านสมาร์ทโฟน ผลการทดลองพบว่า การควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบปกติและแบบใช้สมาร์ทโฟนในช่วงเช้าเวลา 05.00 – 11.00 น. ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบใช้สมาร์ทโฟนมีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบปกติ 22.05% การควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบใช้สมาร์ทโฟนในช่วงบ่ายเวลา 11.00 – 17.00 น. มีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบปกติ 30.64% การควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบใช้สมาร์ทโฟนในช่วงเย็นเวลา 17.00 – 23.00 น. มีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบปกติ 20.43% การควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบใช้สมาร์ทโฟนในเวลากลางคืนเวลา 23.00 – 05.00 น. มีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบปกติ 26.88% และการควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบใช้สมาร์ทโฟนมีประสิทธิภาพสูงกว่าระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรแบบปกติ 22.05% แบบจำลองระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรโดยใช้สมาร์ทโฟนอาจได้รับการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาการจราจรในอนาคต

2.3 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกลด้วยสัญญาณบลูทูธ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก ตัวกล่องมีความทนทาน วัสดุและอุปกรณ์ได้มาตรฐาน และสามารถพกพา นำไปใช้งานได้สะดวก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุมาศ ทรัพยประกอบ และ วรวิทย พันธรักษ (2567 : บทคัดย่อ) [11] ซึ่งได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที พบว่า การพัฒนา

ระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการควบคุมและสังเกตุความเสถียรของกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้งานสามารถควบคุมการเปิด-ปิดปลั๊กไฟผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน และสามารถแสดงผลข้อมูล กระแสไฟฟ้าผ่านทางแอปพลิเคชัน โดยได้พัฒนา ด้วยบอร์ด NodeMCU v3 ESP8266 โปรแกรม Arduino IDE และแอปพลิเคชัน Blynk จากนั้นทำการทดลองและนำไปประเมินความพึงพอใจทั้ง 2 แบบ คือ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้งาน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมมีผลการดำเนินการ จำแนกตามแต่ละด้าน พบว่าด้านอุปกรณ์ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชัน Blynk มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 และด้านการออกแบบชิ้นงาน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 และผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้งาน จำแนกตามแต่ละด้าน พบว่าด้านอุปกรณ์ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชัน Blynk มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 และด้านการออกแบบชิ้นงาน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

2.7 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรจัดระเบียบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสม

2) ข้อเสนอแนะในการประดิษฐ์นวัตกรรมครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มขนาดแบตเตอรี่และอินเวอร์เตอร์เพื่อรองรับการใช้งานที่หลากหลายยิ่งขึ้น

2.2 ควรปรับให้มีขนาดเล็กกว่านี้เพื่อการพกพาไปใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น

2.3 ควรเปลี่ยนแอมป์มิเตอร์ดิจิตอลให้แสดงทศนิยมได้อย่างน้อย 2 ตำแหน่ง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] บริษัท วินเนอร์ ไลท์ คอเปอร์เรชั่น จำกัด. (2567, 9 กันยายน). *มาตรฐานค่าแสงสว่าง ที่ถูกต้องตามกฎหมาย*. https://www.winnerlight.co.th/blog/lux-standards/

[2] intel. (2565, 26 ตุลาคม). *เทคโนโลยี Bluetooth® คืออะไร*. https://shorturl.asia/YVtoc

[3] ARTRONSHOP. (2564, 14 เมษายน). *ESP32 เบื้องต้น บทที่ 1 แนะนำ ESP32*. https://shorturl.asia/GL8gv

[4] Sumipol. (2566, 20 เมษายน). *รีเลย์ คืออะไร? ทำงานอย่างไร? ทำไมถึงสำคัญ?*. https://shorturl.asia/lecfu

[5] ตู้ไฟรางไฟเคเจแอล. (2566, 10 กุมภาพันธ์). *เต้ารับ คืออะไร นิยามและข้อกำหนด*. https://shorturl.asia/GQ5vr

[6] Energy for Dummies. (2564, 7 พฤษภาคม). *แบตเตอรี่ลิเธียมไอออออน คืออะไร*. https://shorturl.asia/ostYk

[7] บริษัท คชา (ไทยแลนด์) จำกัด. (2564, 2 พฤศจิกายน). *"อินเวอร์เตอร์"คืออะไร?การใช้งานเป็นอย่างไร?*.

https://shorturl.asia/PMLzx

[8] บริษัท คชา (ไทยแลนด์) จำกัด. (2564, 19 ตุลาคม). *สปอร์ตไลท์ LED คืออะไร?*. https://shorturl.asia/Uj9Tb

[9] กิตติกร อ่อนน้อม และคณะ. (2560). โครงงานสิ่งประดิษฐ์กลุ่ม 8 ระบบเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยมือถือ

(Electric On-Off via telephone). *โครงงานหลักสูตรนักเรียนจ่าทหารเรือ ชั้นปีที่ ๒ พรรค พิเศษ เหล่าทหาร ช่างยุทธโยธา (อิเล็กทรอนิกส์) ปีการศึกษา ๒๕๖๐, 1*(1), ก. สืบค้นจาก https://shorturl.asia/waDYm

[10] บุญญฤทธิ์ วังงอน และคณะ. (2563). แบบจำลองระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านสมาร์ทโฟน. *PSRU Journal of Science and Technology, 5*(1), 66–80. สืบค้นจาก https://shorturl.asia/8zAGi

[11] ภาณุมาศ ทรัพยประกอบ และ วรวิทย พันธรักษ. (2567). การพัฒนาระบบควบคุมปลั๊กไฟและแสดงผลผ่านสมาร์ทโฟน ด้วยเทคโนโลยีไอโอที. *วารสารการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมดิจิทัล, 1*(2), 1-11. สืบค้นจาก https://ph05.tci-thaijo.org/index.php/TMDI/article/view/157

[12] ภัทรสินี ภัทรโกศล. (2565) สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศรีเมืองการพิมพ์.

ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์
OXYGEN TEST ALLERT

ชยกร อิ่มวิเศษ[1] ธนพร เรือนงาม[2] สิทธิชัย จันทพิมพะ[2] มาโนชย์ พวงคำ[4] สมพงษ์ แคสา[5]
Chayakon Aimwiset[1] Tanaporn Rueanngam[2] Sittichai Chandabimba[3] Manod Poungkam[4] Sompong Kaesa[5]

ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]ชยกร อิ่มวิเศษ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Chayakorn4484@gmail.com

[2]ธนพร เรือนงาม นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Mosanee1222@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายสิทธิชัย จันทพิมพะ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Darknara_6@hotmail.com

[4]ผศ.มาโนชย์ พวงคำ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Teemam456@gmail.com

[5]นายสมพงษ์ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

Villa Deva Resort & Hotel Bangkok 88 ซอย สาทร 1 แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร จังหวัดกรุงเทพมหานคร และ จามจุรีสแควร์ 315 ถ. พญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์

1.3.2 เพื่อหาคุณภาพชุดตรวจสอบออกซิเจนผ่านไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดตรวจสอบออกซิเจนผ่านไลน์และให้กลุ่มช่างประจำอาคารได้ทดลองใช้เครื่องวัดต้นแบบที่สร้างขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบันการทำงานใน พื้นที่อับอากาศ เป็นเรื่องที่มีความเสี่ยงสูงต่อชีวิตและสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่มีออกซิเจนต่ำ มีสารพิษ หรืออาจเกิดอันตรายจากก๊าซที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ดังนั้น การกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับการทำงานในพื้นที่อับอากาศจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งความหมายของพื้นที่อับอากาศพื้นที่อับอากาศ (Confined Space) หมายถึง พื้นที่ที่มีทางเข้าออกจำกัด มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ หรืออาจมีการสะสมของสารพิษ อาทิ ถังเก็บของเหลว บ่อบำบัดน้ำเสีย อุโมงค์ ท่อขนาดใหญ่ ฯลฯ ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ที่เข้าไปปฏิบัติงานความเป็นมาของการกำหนดมาตรฐานการทำงานในพื้นที่อับอากาศในอดีต มีอุบัติเหตุร้ายแรงเกิดขึ้นบ่อยครั้งจากการทำงานในพื้นที่อับอากาศ เช่น การขาดอากาศหายใจจากออกซิเจนไม่เพียงพอ หรือการได้รับพิษจากก๊าซต่างๆ ทำให้หลายประเทศเริ่มออกข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำงานในพื้นที่อับอากาศการทำงานในพื้นที่อับอากาศเป็นงานที่มีความเสี่ยงสูง หากไม่มีมาตรการป้องกันที่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงได้กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยขึ้นมาเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัยและสามารถลดอุบัติเหตุที่เกิดจากสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตรายได้เหตุผลที่ต้องมีมาตรการความปลอดภัยลดอุบัติเหตุและการเสียชีวิต หลายกรณีที่เกิดขึ้นเป็นเพราะขาดการเตรียมความพร้อมหรือไม่มีมาตรการป้องกันที่เหมาะสมป้องกันการได้รับสารพิษ: เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S), คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ซึ่งเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน การมีมาตรฐานและแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนทำให้การทำงานมีความปลอดภัยมากขึ้น [1]

ออกซิเจน (Oxygen) คือ ก๊าซที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของทั้งพืชและสัตว์ รวมถึงมนุษย์เราด้วย เพราะถ้าร่างกายขาดออกซิเจนเพียงไม่กี่นาทีก็เป็นอันตรายถึงชีวิตได้ ออกซิเจนเป็นธาตุที่สัญลักษณ์ คือ O มีเลขอะตอมเท่ากับ 8 มีความหนาแน่น 1.43 กรัม/ลิตร หนักกว่าอากาศเล็กน้อย เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ และมีปริมาณเป็นอันดับ 2 ในส่วนประกอบของบรรยากาศโลก อากาศที่เราหายใจจะมีออกซิเจนประมาณ 21% รองมาจากก๊าซไนโตรเจนที่มีอยู่ประมาณ 78% ออกซิเจนนอกจากจะอยู่ในอากาศแล้วยังพบอยู่รวมกับธาตุชนิดอื่นๆ รอบตัวเราอีกด้วย เช่น น้ำ (H2O) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ในสภาวะปกติ ออกซิเจนจะอยู่ในสถานะก๊าซ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรสชาติ ละลายน้ำได้ ไม่ติดไฟ แต่ว่าออกซิเจนเป็นสารที่ช่วยให้ติดไฟ นั่นคือถ้าไม่มีออกซิเจนก็จะไม่สามารถติดไฟได้ ออกซิเจน เป็นธาตุที่สามารถอยู่ได้ทั้ง 3สถานะ คือ ก๊าซ ที่สภาวะปกติออกซิเจนจะอยู่ในสถานะก๊าซ ของเหลว ที่อุณหภูมิประมาณ - 182.5 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า ออกซิเจนจะเปลี่ยนสถานะจากก๊าซกลายเป็นของเหลวสีฟ้าอ่อน ของแข็ง ที่อุณหภูมิ -218.4 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า ออกซิเจนจะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวกลายเป็นของแข็งสีฟ้าอ่อนออกซิเจนที่อยู่ในอากาศเกิดจากกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชร่างกายคนเราจะใช้ก๊าซออกซิเจนในกระบวนต่างๆ ภายในร่างกาย รวมถึงการใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ เช่น กระบวนการรักษาเซลล์ การสังเคราะห์เอนไซม์หรือวิตามินที่ใช้ในร่างกาย ออกซิเจนจะเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจเข้าไปสู่ปอด เมื่อออกซิเจนเข้าสู่ปอดจะเกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซ เพื่อให้ก๊าซออกซิเจนเข้าไปจับกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง และเดินทางเข้าสู่หัวใจ จากนั้นหัวใจจะส่งต่อเม็ดเลือดแดงที่เต็มไปด้วยออกซิเจนนี้ไปยังอวัยวะต่างๆ เพื่อให้ออกซิเจนเข้าไปช่วยในกระบวนการเมตาบอลิซึมของเซลล์ตามอวัยวะต่างๆ และรักษาให้เซลล์มีชีวิตอยู่ต่อไป เช่น เซลล์กล้ามเนื้อ เซลล์ตับ เซลล์ไต เซลล์สมอง นอกจากนี้ออกซิเจนยังเป็นตัวที่สำคัญในการกำจัดของเสียออกจากร่างกาย ถ้าร่างกายเกิดภาวะขาดออกซิเจน หรือได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ จะทำให้เซลล์ตายส่งผลให้อวัยวะตายตามไปด้วย [2]

จากการวิเคราะห์ปัญหาด้านความปลอดภัยในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่ำออกซิเจน คณะผู้วิจัยจึงได้คิดค้นและประดิษฐ์ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดความเสี่ยงจากภาวะขาดออกซิเจน แต่ยังเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลความปลอดภัยให้กับพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับ Oxygen sensor และ Line Notification เข้ามาใช้ในการทำงานโดยช่างประจำอาคารสามารถตรวจสอบค่าออกซิเจนและทำการส่งข้อมูลเพื่อระบุค่าออกซิเจน เพื่อให้ช่างประจำอาคารสามารถที่ทำหน้าที่ได้ทราบค่าที่วัดและรู้ถึงปริมาณของออกซิเจนได้ถูกต้องและรวดเร็วนอกจากสามารถแสดงผลผ่านจอภาพ 2.5 x 1.5 ชนิด LED แล้ว ได้มีการพัฒนาในรูปแบบการส่งข้อมูลผ่านแอพลิเคชันไลน์ เพื่อแสดงผลที่ได้จากการวัดผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 เซ็นเซอร์วัดออกซิเจน ในอากาศ
1.2 บอร์ด ESP8266-12F
1.3 แบตเตอรี่ 7.4 V
1.4 Buzzer บัสเซอร์
1.5 โมดูล TTL, RS485
1.6 สวิตซ์
1.7 สายไฟ
1.8 โทรศัพท์ หรือ Smartphone
1.9 กล่องอลูมิเนียม

2) สมมติฐาน

ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ สามารถวัดค่าที่มีความถูกต้องเมื่อเทียบกับเครื่องมือวัดค่าออกซิเจน ที่ได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐานมีความผิดพลาดไม่น้อยกว่า±5%

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์

3.1.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1)ศึกษาบริบทของ กลุ่มช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคาร สำรวจและวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

2) ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3) วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

5) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร

6) ดำเนินการออกแบบชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

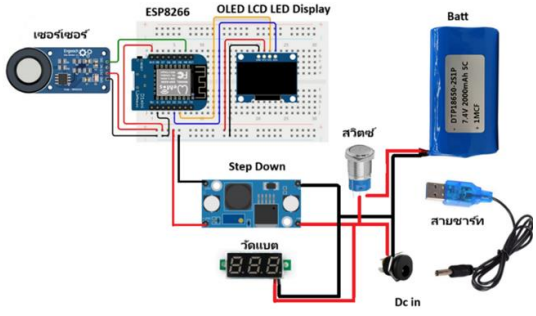
7) นำร่างรูปแบบชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์

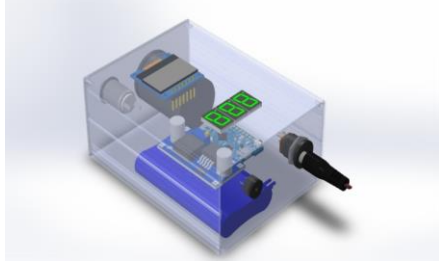
3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. เซ็นเซอร์วัดออกซิเจน ในอากาศ
2. บอร์ด ESP8266
3. เพาเวอร์ซัพพราย 5V
4. Buzzer บัสเซอร์
5. โมดูล TTL, RS485
6. สวิตซ์
7. สายไฟ
8. โทรศัพท์ หรือ Smartphone
9. กล่องอลูมิเนียม

3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้างขั้นตอน/วิธีการสร้างหลักในการออกแบบและชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์มีดังนี้



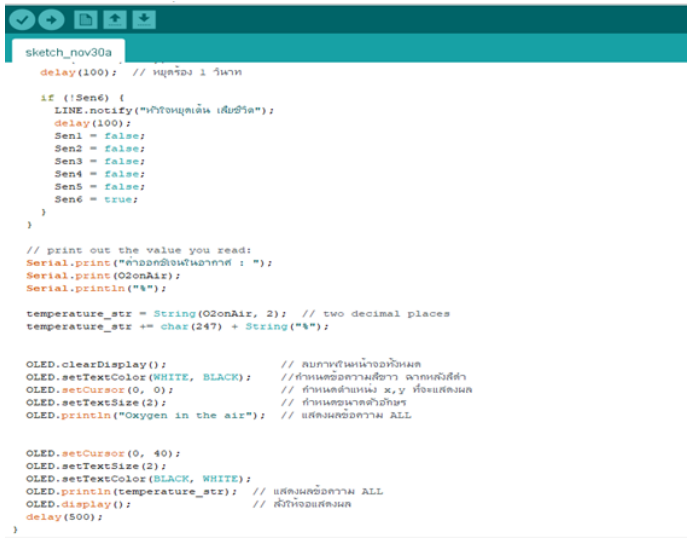
ภาพที่ 1 ออกแบบหลักการทำงานชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์



ภาพที่ 2 ออกแบบระบบและจัดหาตำแหน่งการวางประกอบ ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์

ภาพที่ 3 เจาะรูบนกล่องอลูมิเนียม เพื่อวางอุปกรณ์ ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์

ภาพที่ 4 ติดตั้งอุปกรณ์ลงบนกล่องชิ้นงาน



ภาพที่ 5 ทำการเขียนโค้ดลงโปรแกรมในบอร์ด ESP8266-12F

ภาพที่ 6 ติดตั้งอุปกรณ์ลงกล่องอลูมิเนียม วางตามตำแหน่งแผ่นอคิลิคใส

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สรางแบบประเมินคุณภาพของชุดตรวสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์มีผูเชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ดำเนินการจัดทำชุดตรวสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ พร้อมแบบบันทึกข้อมูลทั้งหมดจำนาน 3 ห้องห้องละ 5 จุด

3.4.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.3 นำไปคำนวณหาค่าคุณภาพของเครื่องมือ ต่อไป

3.4.4 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าชุดตรวสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ โดยมีวิธีดำเนินการ 3.4.5 เก็บการประเมินแบบสอบถามโดยกำหนดขอบเขตของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.5 วิเคราะห์ขอมูล

3.5.1 ค่าคุณภาพ

ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความ ดังนี้

40.00% - 30.00% หมายถึง ปริมาณออกซิเจนอยู่ในระดับมากที่สุด

20.00% - 19.00% หมายถึง ปริมาณออกซิเจนอยู่ในระดับมาก

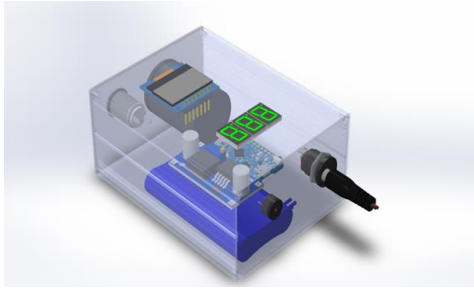
18.00% - 17.00% หมายถึง ปริมาณออกซิเจนอยู่ในระดับปานกลาง

15.00% - 14.00% หมายถึง ปริมาณออกซิเจนอยู่ในระดับน้อย

13.00% - 12.00% หมายถึง ปริมาณออกซิเจนอยู่ในระดับน้อยที่สุด

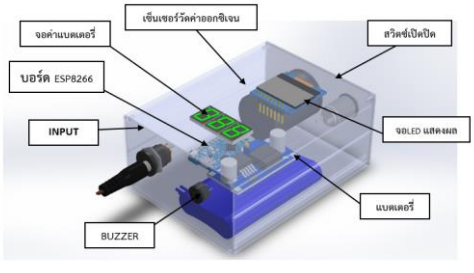
2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม



ภาพที่ 7 แสดงแบบงานแสดงชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์

2) ผลการสรางนวัตกรรม



ภาพที่ 8 แสดงชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ตารางผลการทดลองชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ในการวัดภายในห้องคอนโทรล

ตำแหน่งทดลองที่ระดับออกซิเจนในกล่องทดลอง	ค่าระดับออกซิเจน (การทำงาน)			
	ระดับออกซิเจน		ค่าความผิดพลาด (%)	สรุปผล
	เครื่องวัดระดับออกซิเจน	ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์		
ครั้งที่ 1 จุดอับอากาศจุดที่ 1	20.32%	20.98 %	-0.66	วัดได้จริง
ครั้งที่ 2 จุดอับอากาศจุดที่ 2	21.95%	21.06%	0.89	วัดได้จริง
ครั้งที่ 3 จุดอับอากาศจุดที่ 3	21.14%	21.09%	0.05	วัดได้จริง
ครั้งที่ 4 จุดอับอากาศจุดที่ 4	22.88%	21.10%	1.78	วัดได้จริง
ครั้งที่ 5 จุดอับอากาศจุดที่ 5	24.02%	21.12%	2.90	วัดได้จริง

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์เมื่อทำการทดสอบโดยการวัดพื้นที่อับอากาศทั้งหมด 3 ห้องโดยห้องที่ 1 คือห้องคอนโทรล วัดภายในพื้นที่จำนวน 5 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ครบทั้ง 5 ครั้งและข้อความที่ส่งไปยังแอปพลิเคชันไลน์นั้นตรงกับตัวเครื่องที่มีการลดของระดับออกซิเจน โดยในแต่ละครั้งจะใช้ระยะเวลาในการแจ้งเตือนไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับอินเทอร์เน็ตในขณะนั้น ซึ่งการทดลองครั้งที่ 1-5 พบว่าค่าความผิดผลาดมากที่สุดคือ 2.90% และน้อยที่สุดอยู่ที่ -0.66% ดังนั้นสรุปผลการ ทดลอง ค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้ ไม่น้อยกว่า ±5 %

ตารางที่ 2 ตารางผลการทดลองชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ในการวัดห้องปั๊มใต้ดิน

ตำแหน่งทดลองที่ระดับออกซิเจนในกล่องทดลอง	ค่าระดับออกซิเจน (การทำงาน)			
	ระดับออกซิเจน		ค่าความผิดพลาด (%)	สรุปผล
	เครื่องวัดระดับออกซิเจน	ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์		
ครั้งที่ 1 จุดอับอากาศจุดที่ 1	20.45 %	20.05 %	0.40	วัดได้จริง
ครั้งที่ 2 จุดอับอากาศจุดที่ 2	19.93%	19.74%	0.19	วัดได้จริง

ตำแหน่งทดลองที่ระดับออกซิเจนในกล่องทดลอง	ค่าระดับออกซิเจน (การทำงาน)			
	ระดับออกซิเจน		ค่าความผิดพลาด (%)	สรุปผล
ครั้งที่ 3 จุดอับอากาศจุดที่ 3	18.90%	19.13%	-0.23	วัดได้จริง
ครั้งที่ 4 จุดอับอากาศจุดที่ 4	19.84%	20.37%	-0.53	วัดได้จริง
ครั้งที่ 5 จุดอับอากาศจุดที่ 5	18.35%	18.08%	0.27	วัดได้จริง

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดลองของชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์เมื่อทำการทดสอบโดยการจำลองพื้นที่อับอากาศทั้งหมด 3 ห้องโดยห้องที่ 1 คือห้องคอนโทรล ภายในพื้นที่จำนวน 5 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ครบทั้ง 5 ครั้งและข้อความที่ส่งไปยังแอปพลิเคชันไลน์นั้นตรงกับตัวเครื่องที่มีการลดของระดับออกซิเจน โดยในแต่ละครั้งจะใช้ระยะเวลาในการแจ้งเตือนไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับอินเทอร์เน็ตในขณะนั้น ซึ่งการทดลองครั้งที่ 1-5 พบว่าค่าความผิดผลาดมากที่สุดคือ 0.40% และน้อยที่สุดอยู่ที่ -0.53% ดังนั้นสรุปผลการ ทดลอง ค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้ ไม่น้อยกว่า ±5 %

ตารางที่ 3 ตารางผลการทดลองชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ทำการวัดในบ่อบำบัด

ตำแหน่งทดลองที่ระดับออกซิเจนในกล่องทดลอง	ค่าระดับออกซิเจน (การทำงาน)			
	ระดับออกซิเจน		ค่าความผิดพลาด (%)	สรุปผล
	เครื่องวัดระดับออกซิเจน	ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์		
ครั้งที่ 1 จุดอับอากาศจุดที่ 1	18.03%	17.00%	1.03	วัดได้จริง
ครั้งที่ 2 จุดอับอากาศจุดที่ 2	18.00%	18.48%	-0.48	วัดได้จริง
ครั้งที่ 3 จุดอับอากาศจุดที่ 3	17.94%	18.00%	-0.06	วัดได้จริง
ครั้งที่ 4 จุดอับอากาศจุดที่ 4	17.00%	17.74%	-0.74	วัดได้จริง
ครั้งที่ 5 จุดอับอากาศจุดที่ 5	17.03%	17.00%	0.03	วัดได้จริง

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการทดลองของชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์เมื่อทำการทดสอบโดยการวัดในพื้นที่อับอากาศทั้งหมด 3 ห้องโดยห้องที่ 1 คือห้องคอนโทรล ภายในพื้นที่จำนวน 5 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ครบทั้ง 5 ครั้งและข้อความที่ส่งไปยังแอปพลิเคชันไลน์นั้นตรงกับตัวเครื่องที่มีการลดของระดับออกซิเจน โดยในแต่ละครั้งจะใช้ระยะเวลาในการแจ้ง

เตือนไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับอินเทอร์เน็ตในขณะนั้น ซึ่งการทดลองครั้งที่ 1-5 พบว่าค่าความผิดผลาดมากที่สุด คือ 1.03% และน้อยที่สุดอยู่ที่ -0.74% ดังนั้นสรุปผลการ ทดลอง ค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้ ไม่น้อยกว่า ±5 %

2.5 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผู้วิจัยมีแนวคิดประดิษฐ์ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ ขึ้นมาเพื่อซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดความเสี่ยงจากภาวะขาดออกซิเจน แต่ยังเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลความปลอดภัยให้กับพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส อย่างมีประโยชน์ผู้วิจัย ได้สรุปผลมีประเด็นสำคัญดังนี้

2.5.1 ผลการออกแบบและสร้างผลการออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์หลังจากได้ทำการศึกษา ทดทองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงน จึงได้ผลดังนี้

2.5.1.1 ได้ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ทำงานและสามารถวัดค่าออกซิเจนได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.5.1.2 เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน

2.5.1.3 ลดการปฏิบัติงานในพื้นที่เสี่ยงอันตราย

2.5.1.4 เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องบอร์ดไมคอนโทรเลอณ์

2.5.2 ผลการศึกษาคุณภาพผลการหาคุณภาพของชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ซึ่งได้ทำการทดสอบการใช้งาน และได้ทำแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพ พบว่า ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์สามารถวัดระดับและแจ้งเตือนได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยเปรียบเทียบค่าที่วัดจริงโดยการวัดในพื้นที่อับอากาศทั้งหมด 3 ห้อง ห้องละ 5 จุด

2.6 ข้อเสนอแนะ

2.6.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.6.1.1 ควรมีการศึกษาคุณภาพของชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ในระยาว เมื่อเวลาผ่านไปแล้วชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ยังเป็นผลเชื่อเดิมหรือไม่

2.6.1.2 นำชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ นี้ไปทดลองใช้กับสถานที่อื่นๆ ในที่ติดตั้งที่ต่างกัน

2.6.1.3 ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้มีความทันสมัยรวดเร็วและเรียบง่ายมากขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ชูศรี วงศ์รัตนะ: ***อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเตือน*** แหล่งที่มา https://bit.ly/3ACwZmI

[2] ***Now Oxygen : ออกซิเจนหรือ O2*** คือ แหล่งที่มา https://www.nowoxygen.com/article/

[3] ***เซ็นเซอร์วัดออกซิเจน ในอากาศ*** แหล่งที่มา https://www.cybertice.com/product/4874

[4] ***บอร์ด ESP8266-F12*** แหล่งที่มา https://www.allnewstep.com/product/2446

[5] ***แบตเตอรี่ 7.4 V*** แหล่งที่มา https://mall.factomart.com/what-is-a-switching

[6] ***โมดูล TTL, RS485*** แหล่งที่มา https://www.allnewstep.com

[7] ***Buzzer บลัซเซอร์*** แหล่งที่มา https://www.mindphp.com

[8] ***กระเป๋าอลูมิเนียม*** แหล่งที่มา https://www.metalliccase.com

[9] ***สวิตซ์*** แหล่งที่มา https://siamruamkha.com

[10] ***โทรศัพท์ หรือ Smartphone*** แหล่งที่มา https://android-apps24.blogspot.com

[11] ***สายไฟ*** แหล่งที่มา https://www.pdcable.com

[12] วิรัตน์ สนธิ์จันทร์ (ปร.ด.) และ เอนก สูตรมงคล (กศ.ม.) (2561) แหล่งที่มา https://he01.tci-thaijo.org/index.php/BJmed/article/view/194143/137998

[13] ณัฐพงศ์ พลสยม (2563). แหล่งที่มา https://bit.ly/3QS0A10

[14] อาทิตย์ พวงสมบัติ (2562). แหล่งที่มา https://bit.ly/3Krjnx

[15] สมควร เทียมมล วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก (2564) แหล่งที่มา https://so01.tci-thaijo.org/index.php/TVETJournal_IVEN3/article/view/246971

[16] เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์,ธานิล ม่วงพูล และอวยไชย อินทรสมบัติ (2561). แหล่งที่มา https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal/article/view/121146

ชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์
Flood warning device notifies via

ชาตโยดม ทิดดศักดิ์ [1] สิทธิชัย จันทพิมพะ[2] สมพงษ์ แคสk[-3] นรา เหนือคูเมือง[4]
Chattayodom Tiddasak [1] Sompong Kaesa[2] Nara Nueakumuang[3] Sittichai Chandabimba[4]

ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายชาตโยดม ทิดดศักดิ์ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email : goodbay02042544@gmail.com

ผูมีส่วนสำคัญทางปญญา (Essentially intellectual contributor)

[2]นายสิทธิชัย จันทพิมพะ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Teemam456@gmail.com

[3]นายสมพงษ์ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[4]นายนรา เหนือคูเมือง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Darknara_6@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

พระบรมมหาราชวัง ถนน หน้าพระลาน แขวงพระบรมมหาราชวัง เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร 10200

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์

1.3.2 เพื่อหาคุณภาพชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์และให้กลุ่มช่างประจำอาคารได้ทดลองใช้เครื่องวัดต้นแบบที่สร้างขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือและอินเตอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมาก ทั้งใช้ประโยชน์กับการติดต่อสื่อสาร การส่งข้อมูลสำคัญ การควบคุมการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่างๆ และรวมไปถึงการชำระค่าใช้จ่ายด้วย จากที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการเตือนภัยน้ำท่วมผ่านมือถือ ซึ่งเป็นอีกเทคโนโลยีที่ อำนวยความสะดวก ด้วยระบบ WIFI โดยใช้หลักการทำงานของบอร์ด Arduino NodeMcu ESP32 เข้ากับตัวเซ็นเซอร์เพื่อตรวจสอบปริมาตรของน้ำซึ่งจะสามารถแสดงผลออกมาผ่านทางแอพพลิเคชั่น 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 ระบบแจ้งเตือนระบบควบคุมต่าง ๆ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยมากขึ้น [1]

การเกิดปัญหาน้ำท่วมและน้ำล้นUnder ground tank เป็นอีกหนึ่งสิ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาในหลายๆด้าน ถ้าหากไม่มีการป้องกันหรือการแจ้งเตือนน้ำท่วมจากห้องปั๊มจะทำให้เกิดน้ำท่วมห้องปั๊มสูงเกินกว่าระดับที่จะทำการระบายน้ำได้ทันจะก่อให้เกิดความเสียหายตามมาอีกมากมาย จากเหตุน้ำล้นจาก Under ground tank ซึ่งสาเหตุเกิดมาจากลูกลอยไม่ทำงานและอีกหลายสาเหตุ เนื่องจากที่ตึกทรู ทาวเวอร์ (หน่วยงาน TTW1) จากสถานที่เกิดปัญหาจริงจากปัญหาน้ำท่วมห้องปั๊มอยู่บ่อยครั้ง ซึ่งปัญหานี้หากเกิดน้ำท่วมห้องปั๊มสูงจะทำให้ระบายน้ำออกไม่ทัน ทำให้เกิดการล้นท่วมออกมาจากห้องปั๊มออกมาท่วมที่ Under ground tank ซึ่งสาเหตุเกิดมาจากลูกลอยไม่ทำงานและอีกหลายสาเหตุ เนื่องจากที่ตึกทรู ทาวเวอร์ (หน่วยงาน TTW1) จากสถานที่เกิดปัญหาจริงจากปัญหาน้ำท่วมห้องปั๊มอยู่บ่อยครั้ง ซึ่งปัญหานี้หากเกิดน้ำท่วมห้องปั๊มสูงจะทำให้ระบายน้ำออกไม่ทัน ทำให้เกิดการล้นท่วมออกมาจากห้องปั๊มออกมาท่วมที่ห้อง บริภัณฑ์ไฟฟ้าจะทำให้เกิดจะทำให้ระบายน้ำออกไม่ทัน ทำให้เกิดการล้นท่วมออกมาจากห้องปั๊มออกมาท่วมที่ห้อง บริภัณฑ์ไฟฟ้าจะทำให้เกิดไฟช็อตและเกิดอันตรายเป็นอย่างมาก ซึ่งที่ตึกทรู ทาวเวอร์ชั้นใต้ดินจะมี ห้องFire pump ห้อง Generator และห้องบริภัณฑ์ไฟฟ้า ตู้ MDB,NDB และ EDB อยู่ร่วมด้วย ดังนั้นการเกิดปัญหาน้ำท่วมที่ห้องปั๊มจึงเป็นปัญหาที่สำคัญต้องจัดการและแก้ไขปัญหา

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงได้คิด ประดิษฐ์ชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์ เพื่อต้องการลดอัตราความเสี่ยงที่เกิดจากน้ำท่วมภายในห้องปั๊มชั้นใต้ดินของภายในอาคารหน่วยงานทรูทาวเวอร์ และ เพื่ออำนวยความสะดวกให้พนักงานบริษัท พร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัด

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับ Line Notification เข้ามาใช้ในการทำงานโดยช่างประจำอาคารสามารถตรวจสอบภัยน้ำท่วมและทำการแจ้งเตือนไปยังไลน์ เพื่อให้ช่างประจำอาคารสามารถรับรู้ถึงภัยน้ำท่วมได้อย่างรวดเร็ว แล้ว ได้มีการพัฒนาในรูปแบบการส่งข้อมูลผ่านแอพลิเคชันไลน์ เพื่อแสดงการแจ้งเตือนผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 Arduino ESP8266
1.2 Module
1.3 หลอด LED
1.4 Power Supply
1.5 สวิตช์ เปิด/ปิด
1.6 Smart phone
1.7 อัลตราโซนิค เซนเซอร์แบบกันน้ำ
1.8 กล่องอลูมิเนียม
1.9 อะครีลิค
1.10 สายไฟ

2) สมมติฐาน

ชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์สามารถวัดคาที่มีความถูกตองเมื่อเทียบกับเครื่องเตือนภัยน้ำท่วม ที่ไดรับการ สอบเทียบตามมาตรฐานมีความผิดพลาดไมนอยกวา±5%

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์

ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า ชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาบริบทของ กลุ่มช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคาร สำรวจและวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

2) ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3) วิเคราะห์ความรูตางๆ เพื่อนำมาบูรณาการใชพัฒนาเครื่องมือหรือสรางเครื่องมือใหมที่คาดวาจะมีประสิทธิภาพที่สูงกวาของเดิม

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

5) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

6) ดำเนินการออกแบบชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์รูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

7) นำร่างรูปแบบชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์เสนอต่อผู้เชียวชาญนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า 1OC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1 Arduino ESP32

2 Module

3 หลอด LED

4 Power Supply

5 สวิตช์ เปิด/ปิด

6 Smart phone

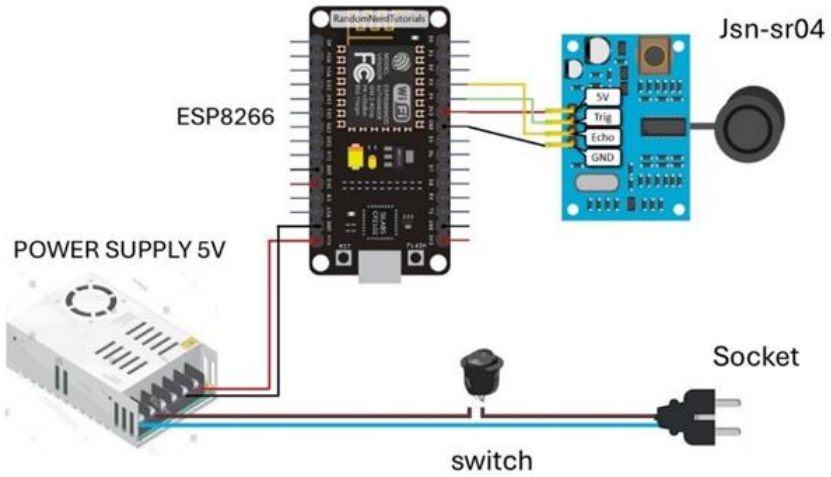
7 อัลตราโซนิค เซนเซอร์แบบกันน้ำ

8 กล่องอลูมิเนียม

9 อะครีลิค

10 สายไฟ

3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้างขั้นตอน/วิธีการสร้างหลักในการออกแบบและชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์ดังนี



ภาพที่ 1 ออกแบบชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์

ภาพที่ 2 นำอุปกรณ์ติดตั้งกับแผ่นอะครีลิคมาติดตั้งกับกล่อง

3.3 แบบประเมินคุณภาพ

สรางแบบประเมินคุณภาพของชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีผูเชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ดำเนินการจัดทำชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์ พร้อมแบบบันทึกข้อมูล

3.4.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.3 นำไปคำนวณหาค่าคุณภาพของเครื่องมือ ต่อไป

3.5 วิเคราะห์ขอมูล

ค่าคุณภาพชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

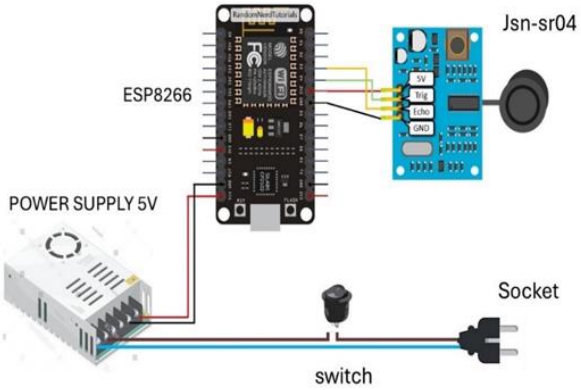
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

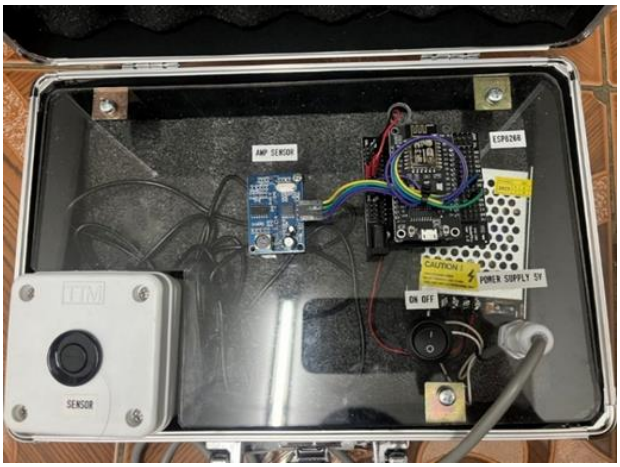
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม





ภาพที่ 3 แสดงแบบงานแสดงชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์

ตำแหน่งทดลองที่ระดับน้ำฝน	ค่าระดับน้ำ (ซม.)			ผลต่าง
	ระดับน้ำที่วัดได้	ค่าความผิดพลาด	ค่าแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน	
ครั้งที่ 1 ระดับน้ำ 25 ซม.	25	0	แจ้งเตือน	0
ครั้งที่ 2 ระดับน้ำ 20 ซม.	22	2	แจ้งเตือน	2
ครั้งที่ 3 ระดับน้ำ 15 ซม.	15	0	แจ้งเตือน	0
ครั้งที่ 4 ระดับน้ำ 10 ซม.	10	0	แจ้งเตือน	0
ครั้งที่ 5 ระดับน้ำ 5 ซม.	5	0	แจ้งเตือน	0

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์ วัดระดับน้ำได้ตั้งแต่ 25 ถึง 5 ซม. สามารถแจ้งเตือนผ่านไลน์ได้

4) ขั้นตอนการหาคุณภาพของชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์ ดังนี้

ตารางที่ 2 ตารางการหาคุณภาพชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์

รายการการประเมิน	$\bar{x}$	SD	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1.การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	4.35	0.75	มาก
2.ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสม	4.47	0.82	มาก
ด้านความคงทน			
3.มีความทนทานต่อการใช้งาน	4.72	0.78	มากที่สุด
4.ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาใช้	4.5/	0.55	มาก
ด้านการใช้เทคโนโลยี			
5.การใช้เทคโนโลยีทางไฟฟ้า	4.46	0.85	มาก
6.การตอบสนองของเซ็นเซอร์	4.26	0.65	มาก
ด้านการใช้ประโยชน์			
7.ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ	4.67	0.65	มาก
8.นำไปใช้ในงานกิจกรรมที่มีการต้อนรับได้	4.25	0.85	มาก
เฉลี่ยรวม	**4.37**	0.81	**มาก**

จากตารางที่ 2 คิดผลการประเมินคุณภาพ จากผู้ประเมิน 10 คน ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านอยู่เกณฑ์ มาก ค่าเฉลี่ยรวม อยู่ที่ **4.37** ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ **มาก**

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผลการออกแบบและสร้างชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์ หลังจากศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสรางวงจร และการทำงานจึงไดดังนี้

1 สามารถรูระดับฐ้าผานสมารทโฟน

2 สามารถบอกถึงระดับฐ้าที่เหลืออยู่ในถังเก็บฐ้าได

3 ลดความเสี่ยงในการเกิดปญหาฐ้าหมดถัง

4 สามารถวัดระดับฐ้าได 5 ระดับ

5 เพื่อเปนประโยชนในการศึกษาและทดลองตอไป

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการทดลองของชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์จากการทดลอง 5 ครั้ง ใน แตละครั้งใชเวลาไม่เทกัน ปรากฏว่าคุณภาพในการวัดระดับฐ้าทั้ง 5 ครั้ง จากข้อมูลการทดลองที่ได้พบว่า การ ทดลองครั้งที่ 2 คลาดเคลื่อนอยู่ที่ 2 เซนติเมตรดังนั้นสรุปผลการ ทดลอง ค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ใน เกณฑ์ยอมรับที่ได้ไม่น้อยกว่า ±5 เซนติเมตร ฐ้าของชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์นั้นมีผลลัพธ์ตรงกันในการแสดง คาที่วัด และคา ความผิดพลาดที่ได้จาก การวัดอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ไม่เกิน ±5 เซนติเมตร ผลกการทดลองชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์

2.7 ข้อเสนอแนะ

การนำชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์ใช้งานร่วมกับปั๊มเดรสามารถนำไปติดตั้งและใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น ภายในห้องปั๊ม และจุดต่างๆที่เสี่ยงต่อน้ำท่วมและเข้าทำงานได้ยากหรือโรงงาน สถานที่จำเป็นที่จะต้องใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการแจ้งเตือนภัยน้ำท่วมเพื่อป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดเหตุภัยน้ำท่วมอย่างมีคุณภาพ จากการทดสอบชุดเตือนภัยน้ำท่วมแจ้งเตือนผ่านไลน์ เมื่อใช้สามารถใช้งานได้และมีประสิทธิภาพ

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] คุณวิเชียร พิมศร : ***เครื่องเตือนภัยน้ำท่วม*** แหล่งที่มา https://elecschool.navy.mi.th/pro/doc63/04.pdf
[2] ***Ardoino ESP32*** แหล่งที่มา https://www.artronshop.co.th/article/51/esp32
[3] ***โมดูล relay*** แหล่งที่มา https://www.primusthai.com/primus/Knowledge/info?ID=353
[4] ***หลอด LED*** แหล่งที่มา https://www.ju-led.com/16574233/led-
[5] ***Power Suppy*** แหล่งที่มา https://www.dol.go.th/it/PagesHardware/Power-Suppy.aspx
[6] ***สวิตซ์ เปิด/ปิด*** แหล่งที่มา http : // www,dugutalschool.club
[7] ***Smart phone*** แหล่งที่มา https://www.mindphp.com.html#google_vignette
[8] ภานุวัฒน์ ขันธโมลีกุล, 2545 : ***อัลตราโซนิค เซนเซอร์*** ที่มาของภาพ : https://www.google.com/
[9] ***กล่องอะลูมิเนียม*** แหล่งทีมา: https://siamruamkha.com
[10] ***อะครีลิค*** แหล่งที่มา : https://www.cph.co.th/th/articles/276839-what-is-acrylic-sheet
[11] ***สายไฟ*** แหล่งที่มา: https://www.ab.in.th/category/40/accessoriesltid=AfmBOoqLBN
[12] ***หลักการเขียนโปรแกรม ESP32 Arduino*** แหล่งที่มา https://elecschool.navy.mi.th/pro/doc63
[13] ***ภาณุ บัวทอง*** 2565 แหล่งที่มา https://irre.ku.ac.th/project/pdf/255519.pdf
[14] ***คุณสหรัถ แวชู*** 2563 แหล่งที่มา https://www.princess-it-foundation.org/project/wp-content/uploads
[15] ***นที ชายพ่อ*** 2565 แหล่งที่มา https://dspace.spu.ac.th
[16] ***เอกพันธ์ บุญจูง*** 2564 แหล่งที่มา https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3109/1
[17] ***อดิสร นวลอ่อน*** 2562 แหล่งที่มา https://ph02.tcithaijo.org/index.php/featkku/article/view/237300
Sensornetwork for water quality assesment. In ElectricalandPower Engineering (EPE),

[12] ทิพวรรณ ประเสริฐสินธุ, ประเสริฐ ไวยะกา, สุนทรี กรโอชาเลิศ และวิภาวรรณ ปุคำปวง.2560. ***การวิเคราะห์คุณภาพน้ำของน้ำประปาภูเขาหมู่บานนางแลใน ตำบลนางแลอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย.*** วารสารการวิจัยกาละสอง คำ 11(3): วารสารฉบับพิเศษเนื่องจากในโอกาสครบรอบ 44 ป การกอตั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย. หนา 101 – 113.

[13] Priya. S, S. Sam Manohar Das and K. Vareethiah. ***"Analysis of Water Quality in Selected Stations along River, Tambaraparani Kanyakumari District, Tamilnadu,India".***IJISET - International Journal of Innovative Science, Engineering &Technology, vol. 3 Issue 8, pp. 319 – 323, Aug. 2016.

[14] Songthong, Y., &Suwannata, N. (2022). ***The application of sarawut, s water level sensor on Internet of Things*** (Doctoral dissertation, Mahasarakham University).

[15] Hussin, S. F., Othman, N. Z., & Tahar, M. M. (2019). ***Development of portable water Quality monitoring system using apps***. Politeknik& Kolej Komuniti Journal of Engineering and Technology, 4(1), 104-115.

[16] Sithole, M. P. P., Nwulu, N. I., &Dogo, E. M. (2019, September). ***Development of a wireless sensor network based water quality monitoring and notification system.*** In 2019 International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP)

[17] Cloete, N. A., Malekian, R., & Nair, L. (2016). ***Design of smart sensors for real-time water quality monitoring***. IEEE access, 4, 3975-3990.

ชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

POWER OUTAGE NOTIFICATION SET, READY TO SEND GPS LOCATION VIA LINE

อธิคม ทิพย์สมบัติ[1] วีรชัย เรือนกว้าง[2] สมพงษ์ แคสา[3] นรา เหนือคูเมือง[4] มาโนชย์ พวงคำ[5]

Athikom Thipsombat[1] Weerachai Ruenkwang[2] Sompong Kaesa[3] Nara Nueakumuang[4] Manod Poungkam[5]

ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายอธิคม ทิพย์สมบัติ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: taetttt01@gmail.com

[2]นายวีรชัย เรือนกว้าง นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: kxlfrenner@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายสมพงษ์ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[4]นายนรา เหนือคูเมือง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Darknara_6@hotmail.com

[5]ผศ.มาโนชย์ พวงคำ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Teemam456@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร สยามสเคป ที่อยู่: 215 ถนนพญาไท แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

1.3.2 เพื่อหาคุณภาพชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอส ผ่านไลน์และให้กลุ่มช่างประจำอาคารได้ทดลองใช้แจ้งเตือนต้นแบบที่สร้างขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศถือได้ว่ามีบทบาทและความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการบริหารจัดการงานในทุกองค์กร ซึ่งไม่ว่าจะเป็นภาครัฐหรือเอกชน ต่างก็ได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการบริหารจัดการงานหลาย ๆ ด้านขององค์กรด้วยกันเช่นว่า ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองการปกครอง ด้านการศึกษา ด้านเกษตรกรรม และ อุตสาหกรรมเป็นต้นเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนที่สำคัญมากต่อกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในยุกปัจจุบัน ซึ่งสารสนเทศสามารถทำให้มนุษย์เราบนโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ไม่ว่าอยู่ไกลแค่ไหนก็ตามและ ในภาคส่วนขององค์กร หรือ กลุ่มบริษัทที่ดำเนินงานประกอบการในทุกด้าน เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยให้บริษัท หรือ องค์กรนั้น สามารถติดต่อสื่อสารงานกันได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การรับหรือการส่งข้อมูลข่าวสารเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้นั้นจำเป็นต้องมีระบบการจัดการที่สมบูรณ์และมีคุณภาพ โครงสร้างพื้นฐานทางสารสนเทศ ได้แก่ โครงข่ายระบบโทรคมนาคม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เหมาะสมกับการบริหาร จัดการงานของแต่ระองค์กรนั้น

ความเจริญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรวดเร็ว ทำให้ทุกคนมีโทรศัพท์มือถือ ไว้ครอบครองเพื่อเพื่อความสะดวกในการติดต่อสื่อสารกัน ด้านสังคม ด้านธุรกิจด้านการศึกษาและบันเทิง เป็นต้น ซึ่งความสำคัญของโทรศัพท์มือถือมีมากขึ้น มีแข่งขันกันมากขึ้น ทั้งในด้านการผลิต ด้านการขาย รวมถึงการซื้อของลูกค้า ซึ่งอยากได้มาครอบครองเป็นของตนเอง การสร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่อใช้งานบนโทรศัพท์ ให้ดาวน์โหลดกัน การใช้บริการเสริมมีมากมายเลือกใช้กันเลือกใช้คุ้มราคาและเพื่อตอบสนองตอบความต้องการ แต่ละคนมีเวลาและความจำเป็นที่ต่างกันไป การที่โทรศัพท์มือถือมีประโยชน์หลายอย่าง มากขึ้น เช่น กันโดยเฉพาะ ภาพ Camera 360 และที่ใช้สนทนาสนทนาคุยและแบบ และแบบเห็นหน้า Facebook เช่น ไลน์ อินสตาร์แกรม ปัจจุบัน [1]

เนื่องจากการเกิดปัญหาไฟฟ้าดับภายในห้องไฟฟ้าหรือห้องที่มีตู้โหลดเซ็นเตอร์ บางที่การที่เราจะเข้าไปแก้ไขปัญหานั้นยากหากเราไม่รู้จุดบกพร่องหรือ Location นั้น เราจึงเข้าไปแก้ปัญหาไม่ทันท่วงที อาจก่อให้เกิดความไม่พึงพอใจให้กับลูกค้าหรืออาจเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ,เครื่องใช้ไฟฟ้า ดังนั้นหากเราประดิษฐ์สิ่งที่ช่วยแก้ปัญหาและอำนวยความสะดวก เพื่อลดความเสียหายและระยะเวลาในการทำงานได้

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงประดิษฐ์ชุดแจ้งเตือนไฟดับพร้อมส่งรูป ส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์เพื่อแก้ปัญหาและเพื่อศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีสมัยใหม่มากขึ้น

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับ GPS Module ESP 32 CAM และ Line Notification เข้ามาใช้ในการทำงานโดยช่างประจำอาคาร สามารถส่งตำแหน่งพื้นที่ที่แจ้งเตือนไฟฟ้าดับและทำการส่งข้อมูลเพื่อระบุห้องหรือพื้นที่ใช้ไฟฟ้า เพื่อให้ช่างประจำอาคารสามารถที่ทำหน้าที่ได้ทราบตำแหน่งพื้นที่ไฟฟ้าดับและรวดเร็วนอกจากนี้ สามารถพัฒนาในรูปแบบการส่งข้อมูลผ่านแอพลิเคชันไลน์ เพื่อแจ้งเตือนไฟฟ้าดับผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.3.1.1 ชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์ประกอบด้วย GPS Module,บอร์ด Arduino ESP8266,บอร์ด ESP32-CAM,วงจรแปลงไฟ AC to DC 5V, BMS PCB 18650,แบตเตอรี่ลิเธียม, LED,สวิตช์

2) สมมติฐาน

ชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์ ส่งตำแหน่งพื้นที่ที่แจ้งเตือนไฟฟ้าดับและทำการส่งข้อมูลเพื่อระบุห้องหรือพื้นที่ใช้ไฟฟ้า มีการแจ้งเตือนความผิดพลาดไม่น้อยกว่า 2-8 วินาที

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า ชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1)ศึกษาบริบทของกลุ่มอาชีพช่างประจำอาคาร วิเคราะห์ความต้องการชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์ของช่างประจำอาคาร

2) ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3) วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูงกว่าของเดิม

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์ที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการประเมินคุณภาพของชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

5) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

6) ดำเนินการออกแบบชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

7) นำร่างรูปแบบชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

3.1 GPS Module

3.2 บอร์ด Arduino ESP8266

3.3 บอร์ด ESP32-CAM

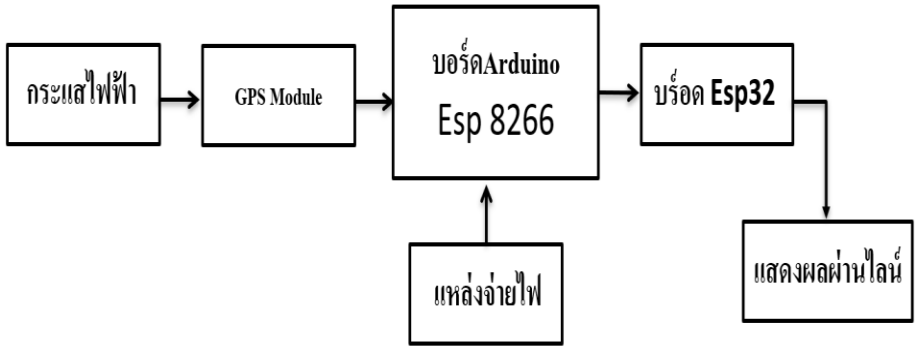
3.4 วงจรแปลงไฟ AC to DC 5V

3.5 การใช้งาน BMS PCB 18650

3.6 แบตเตอรี่ลิเธียม

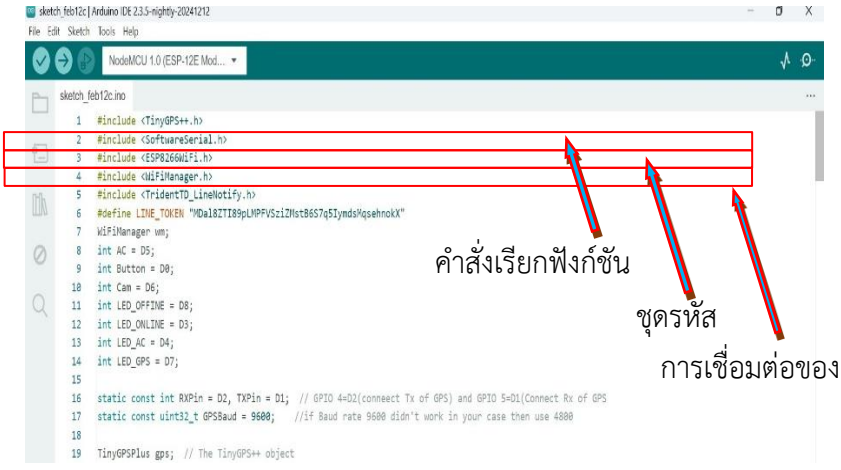
3.7 ชนิดของไฟLED 2.8 สวิตช์

3.2.2 ขั้นตอน/การสร้าง/หลักการในการออกแบบและชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์ มีดังนี้



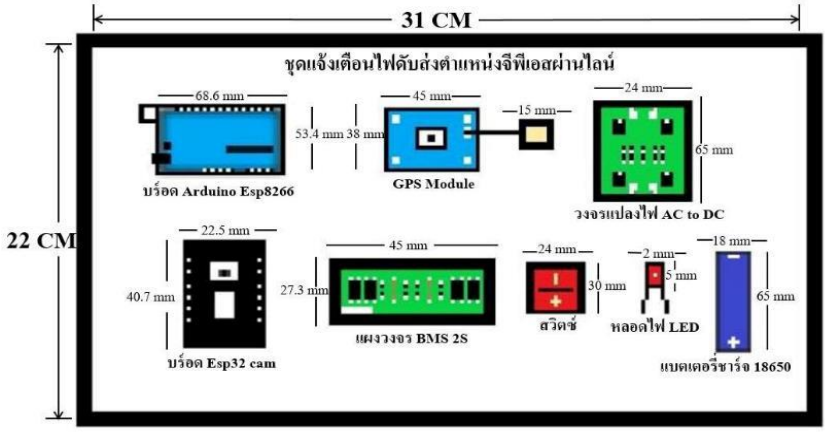
ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างและหลักการทำงาน

จากภาพที่ 1 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เมื่อแผงวงร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WiFI เพื่อเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ต จากนั้นแผงวงร ESP8266 เมื่อไฟดับแหล่งจ่ายไฟทำงานจากนั้นเมื่อแผงวงร ESP8266 ทำงาน GPS Module และบร์อด ESP32CAM จะแสดงผลไปยัง Line Notify เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 2 แสดงโปรแกรมที่เขียนด้วย Arduino C/C++ เพื่อกำหนด Token

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้ใช้ได้ลงทะเบียนบัญชีใช้งาน และทำการสร้าง Token ของ บัญชีผู้ใช้งานในระบบ Line Notify จากนั้นก็นำ Token ที่ได้ไปกำหนดการส่งข้อมูล ด้วยการเขียนโปรแกรมส่งด้วย Arduino C/C++ ผ่านทาง API เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 3 ออกแบบชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

จากภาพที่ 3 แสดงการออกแบบเพื่อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์โดยการติดตั้งอุปกรณ์ลงกล่องอลูมิเนียม ขนาดกว้าง 31 เซนติเมตร ยาว 22 เซนติเมตร สูง 12 เซนติเมตร ยึดกับแผ่นอะคริลิคขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร หนา 5 มิลลิเมตร

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์โดนมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งการเก็บข้อมูลการทดลอง ณ อาคาร สยามสเคป โดยทดสอบภายในห้องไฟฟ้าหรือสถานที่ที่ใช้ไฟฟ้าใช้กับชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์ และทดสอบการส่งตำแหน่งที่แม่นยำในบริเวณภายในตึก

3.4.2 ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่ง GPS ผ่านไลน์ เมื่อทำการทดสอบการแจ้งเตือนจำนวน 10 ครั้ง ในสภาวะทำงาน 5 ครั้ง และไม่ทำงาน 5 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ครบทั้ง 10 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งจะใช้ ระยะเวลาในการแจ้งเตือนไม่เท่ากัน ซึ่งการทดลองครั้งที่ 9 ในสถานะแรงดันไฟฟ้าดับ ใช้ระยะเวลาในการ แจ้งเตือนมากที่สุด อยู่ที่ 4 วินาที ซึ่งจากการทดลองจำนวน 10 ครั้ง นำเวลาแจ้งเตือนแต่ละครั้ง มาคิด ค่าเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.4 วินาที อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่อยู่ในช่วงเวลา 3-8 วินาที

3.4.3 ทดสอบการแสดงผลการแจ้งเตือนไฟดับ และการส่งแสดงผลที่ Line Notify แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันแอปพลิเคชันไลน์ทำการตรวจสอบความถูกต้องในการแสดงผลของGPS

3.4.4 เก็บแบบประเมินคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์ 3.4.5 เก็บการประเมินแบบสอบถามโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

3.5 วิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากประเมินคุณภาพ

3.5.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินแบบสอบถามของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

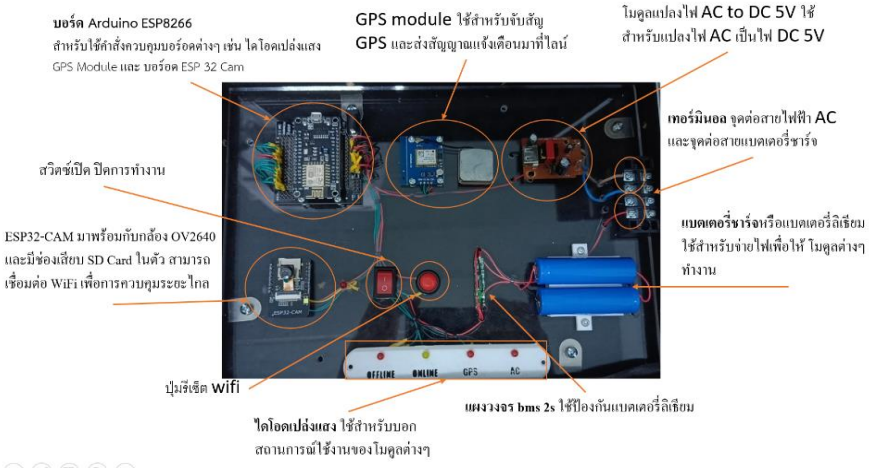
1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

แบบงานของชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการแสดงผลเมื่อแผงวงร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WiFI เพื่อเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ต จากนั้นแผงวงร ESP8266 เมื่อไฟดับแหล่งจ่ายไฟทำงานจากนั้นเมื่อแผงวงร ESP8266 ทำงาน GPS Module และบร์อด ESP32CAM จะแสดงผลไปยัง Line Notify เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟนภาพที่ 4 โดยชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์ จะมีลักษณะการทำงานดังนี้

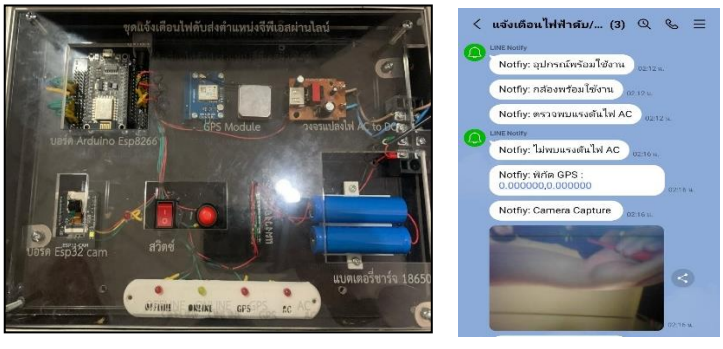
1. ให้แผงวงจร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFI สั่งการอุปกรณ์และรับและอ่านข้อมูลจากการวัดค่า มาประมวลผลและส่งข้อมูลไป Line Notification

2. ใช้ GPS Module เป็นชิ้นส่วนสำคัญของ อุปกรณ์ที่มีระบบ GPS ซึ่งจะทำหน้าที่รับสัญญาณ พิกัด ที่ส่งจากดาวเทียม GPS เพื่อให้แผงวงจร ESP8266 ทำการส่งสัญญาณ GPS หลังจากไฟดับ และ ESP 32 CAM จะส่งภาพแจ้งเตือนที่ Line Notification

ภาพที่ 4 แสดงแบบงานชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์



2) ผลการสร้างนวัตกรรม



ภาพที่ 6 แสดงชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

จากภาพที่ 6 แสดงชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์โดยมีวิธีการใช้งานในกรณีเปิดเครื่องใช้งาน ให้เปิด Wifi และ เชื่อมต่อกับ Wifi Manager จากนั้นเสียบปลั๊กไฟหรือเต้ารับไฟฟ้า Line Notifiy จะทำการแจ้งเตือน พบแรงดันไฟ AC เมื่อถอดปลั๊กออก Line Notifiy จะทำการแจ้งเตือนไม่พบ

แรงดันไฟ AC จากนั้น Line Notifiy แจ้งเตือนพิกัด GPS และ ESP 32 CAM จะถ่ายภาพไปแสดงผล ที่แอพพลิเคชั่นไลน์

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

ครั้งที่	ระดับแรงดันไฟฟ้า	AC Check		ESP32-CAM		GPS Module		ระยะเวลาในการแจ้งเตือน (วินาที)	ผลการทดลอง	
		ทำงาน	ไม่ทำงาน	ถ่ายภาพ	ไม่ถ่ายภาพ	ส่งตำแหน่ง	ไม่ส่งตำแหน่ง		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	230V	✓		✓		✓		2	✓	
2	230V	✓		✓			✓	3	✓	
3	229V	✓		✓			✓	3	✓	
4	230V	✓		✓		✓		2	✓	
5	227V	✓		✓		✓		2	✓	
6	229V	✓		✓		✓		2	✓	
7	230V	✓		✓		✓		2	✓	
8	230V	✓		✓			✓	4	✓	
9	228V	✓		✓		✓		2	✓	
10	230V	✓		✓		✓		2	✓	
ค่าเวลาเฉลี่ย								2.4		

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่ง GPS ผ่านไลน์ เมื่อทำการทดสอบการแจ้งเตือนจำนวน 10 ครั้ง ในสภาวะทำงาน 5 ครั้ง และไม่ทำงาน 5 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ครบทั้ง 10 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งจะใช้ ระยะเวลาในการแจ้งเตือนไม่เท่ากัน ซึ่งการทดลองครั้งที่ 9 ในสถานะแรงดันไฟฟ้าดับ ใช้ระยะเวลาในการ แจ้งเตือนมากที่สุด อยู่ที่ 4 วินาที ซึ่งจากการทดลองจำนวน 10 ครั้ง นำเวลาแจ้งเตือนแต่ละครั้ง มาคิด ค่าเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.4 วินาที อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ที่อยู่ในช่วงเวลา 3-8 วินาที

ตารางที่ 2 ผลการประเมินหาคุณภาพ แบบสอบถามของชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

หัวข้อประเมิน	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
ด้านความคิดสร้างสรรค์			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม	5.00	0	มากที่สุด
2. ชิ้นงานมีความเหมาะสมทันสมัย	4.40	0.55	มาก
3. การใช้งานทุกคนสามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีข้อจำกัด	5.00	0	มากที่สุด
รวม	**4.8**	**0.32**	มากที่สุด
ด้านความคงทน			
1. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสม	4.60	0.55	มากที่สุด
2. รูปทรงสมบูรณ์ กะทัดรัด	4.80	0.45	มากที่สุด
3. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	4.40	0.55	มาก
รวม	**4.60**	**0.06**	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
1. สามารถแจ้งเหตุไฟฟ้าดับได้	4.60	0.55	มากที่สุด
2. การทราบถึงปัญหาได้อย่างรวดเร็ว	4.80	0.45	มากที่สุด
3. ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันไลน์	5.00	0	มากที่สุด
รวม	**4.80**	**0.29**	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1. สามารถติดตั้งได้ง่าย	5	0	มากที่สุด
2. นำไปใช้ในหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.40	0.55	มาก
3. เคลื่อนย้ายสะดวก	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม	**4.73**	**0.29**	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	**4.73**	**0.26**	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่ง GPS ผ่านไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จำนวน 4 หัวข้อ พบว่า หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ได้แก่ด้านการใช้ งานรองลงมา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ได้แก่ ด้านความคงทน และข้อที่มีค่าน้อยเป็นลำดับสุดท้าย อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ได้แก่ด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยที่ค่าเฉลี่ยรวม

ของชุดแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าขัดข้องผ่านแอปพลิเคชันไลน์ อยู่ในระดับที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 (S.D.=0.26)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) กลุ่มตัวอย่างทดลอง

ประชากรได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 5 คน

2) ผลการหาแบบสอบถามการทดลองใช้นวัตกรรม

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินแบบสอบถาม คือกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัดจำนวน 5 คน

ผลการทดลองให้กลุ่มพนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส ใช้ชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่ง GPS ผ่านไลน์พบว่ามีค่ารวมอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.73 (S.D.=0.26)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่ง GPS ผ่านไลน์หลังจากได้ ทำการศึกษาทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงานผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้าง ชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่ง GPS ผ่านไลน์เพื่อศึกษาคุณภาพ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้ จึงได้ผลดังนี้มีชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่ง GPS ผ่านไลน์ใช้ในสถานประกอบการสามารถเพิ่ม ประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนระบบไฟฟ้าดับและลดขั้นตอนในการปฏิบัติงานการแจ้งเหตุฉุกเฉิน ผู้ปฏิบัติงานได้ความรู้จากการศึกษาทดลองและเข้าใจถึงหลักการทำงานของระบบไฟฟ้าขัดข้องและยัง สามารถนำชุดแจ้งเตือนไฟฟ้าไฟดับมาศึกษาและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงสุดจากการออกแบบและ สร้างชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่ง GPS ผ่านไลน์ เพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มประสิทธิภาพของการ แจ้งเตือนระบบไฟฟ้า เพื่อป้องกันและเฝ้าระวัง การเกิดเหตุระบบไฟฟ้าดับอย่ามีประสิทธิภาพ เป็น การใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบ ก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่าง ๆ ของชุดแจ้งเตือนระบบ ไฟฟ้าขัดข้องผ่านไลน์ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถนำชุดแจ้งเตือนไฟฟ้า ขัดข้องมาศึกษาพัฒนาและต่อยอดซึ่งสอดคล้องกับวิจัยบทที่ 2 สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบ ด้วยการนำชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่ง GPS ผ่านไลน์ ใช้งานร่วมเต้ารับและเซอร์กิตเบรกเกอร์

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.7.1.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยการนำชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่ง GPS ผ่านไลน์ สามารถนำไปติดตั้งและใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น บ้านพักอาศัย อาพาร์ทเมนท์ โรงพยาบาล หรือสถานที่ที่ไม่มีระบบแจ้งเตือนไฟฟ้าขัดข้อง เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพของการแจ้งเตือนระบบไฟฟ้า

2.7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนา

2.7.2.1 ควรศึกษาวิจัยอื่นๆ เพื่อต่อยอดในการเพิ่มฟังก์ชั่นในการใช้งานให้มีความหลากหลายกว่าเดิม

2.7.2.2 เนื่องจากเป็นหลักการควบคุมที่ง่ายไม่ซับซ้อน สามารถใช้ตัวประมวลผลสัญญาณดิจิตอลอื่นๆแทนได้เพื่อลดค่าใช้จ่าย

2.7.2.3 ควรออกแบบชิ้นงาน และเลือกวัสดุอุปกรณ์ ให้เหมาะสมกับการใช้งาน เพื่อง่าย ต่อการติดตั้ง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ***GPS Module คืออะไร มารู้จัก GPS Module***

แหล่งที่มา https://www.cartrack.co.th/blog/gps-module-khuue-aair-maaruucchak

[2] ***ESP8266 คือ อะไร และตัวอย่างการใช้งาน*** แหล่งที่มา https://techtalk2apply.com/what-is-esp8266/

[3] ***ESP32-CAM: สิ่งที่คุณควรรู้เกี่ยวกับโมดูลนี้*** แหล่งที่มา https://www.hwlibre.com/th/esp32

[4] ***สอนใช้งานบอร์ด arduino กับ 0-5A AC/DC Current Sensor Module WCS2705*** แหล่งที่มา https://www.analogread.com/article

[5] ***การต่อใช้งาน BMS PCB 18650*** แหล่งที่มา:https://m.facebook.com/nt/screen

[6] ***แบตเตอรี่ลิเธียม*** แหล่งที่มา:https://www.thaiconverter.com/article

[7] ***ประเภทของหลอดไฟLED*** แหล่งที่มา:https://www.sangfi.com

[8] ***สวิตช์ เปิด/ปิด***

ชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์
NOTIFICATION SET TO HELP THE ELDERLY VIA LINE

นริส เพชรมั่น[1] พชรพล ปุระหล่า[2] สมพงษ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] นรา เหนือคูเมือง[5]
Naris Phetman [1] Watcharaplon Jumsanthia[2] Sompong Kaesa[3] Manod Poungkam[3]
Nara Nueakumuang[5]

ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายนริส เพชรมั่น นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Naris28082542@gmail.com

[2]นายพชรพล ปุระหล่า นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: phacharaphol0445@gmail.com

ผูมีส่วนสำคัญทางปญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายสมพงษ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[4]ผศ.มาโนชย์ พวงคำ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: manod2505@gmail.com

[5]นายนรา เหนือคูเมือง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/ สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Darknara_6@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร โรงพยาบาลวิมุต 500 ถ. พหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400 และสามารถนำไปใช้กับบ้านเรือนที่มีผู้สูงอายุที่ต้องคอยดูแล

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

1.3.2 เพื่อศึกษาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์และให้กลุ่มผู้สูงอายุที่โรงพยาบาลได้ทดลองใช้ชุดต้นแบบที่สร้างขึ้น จำนวน 7 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

โรงพยาบาล เป็นสถานที่ที่ในแต่ละวันมีผู้ป่วยจำนวนมากเดินทางเข้ามาเพื่อรับการรักษาด้านสุขภาพ ทำให้บ่อยครั้งที่เจ้าหน้าที่ บุคลากรทางการแพทย์และพยาบาล เกิดปัญหาขาดแคลนขึ้น เนื่องจากต้องรับมือกับผู้ป่วยเป็นจำนวนมากในเวลาเดียวกัน บุคลากรเหล่านี้ก็ต้องคอยดูแลผู้ป่วยที่เข้าพักรักษาตัวในโรงพยาบาลอีกด้วย ส่งผลให้เกิดความเหนื่อยล้าของบุคลากรทั้งด้านร่างกายและจิตใจเป็นอย่างมาก ระบบเรียกพยาบาลในโรงพยาบาลเป็นหนึ่งในระบบที่มีความน่าสนใจเป็นอย่างมาก เพราะเพียงลงทุนแค่ครั้งเดียว ก็จะช่วยให้สามารถอำนวยความสะดวกให้กับพยาบาลจากเดิมที่ต้องคอยสอดส่องดูแลห้องพักของผู้ป่วยทุกแห่งอยู่ตลอดเวลา ให้สามารถทำงานอื่นควบคู่กันไปด้วยและถ้าหากผู้ป่วยท่านใดต้องการความช่วยเหลือ ก็สามารถเข้าช่วยเหลือได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ประเภทของระบบเรียกพยาบาล ระบบเรียกพยาบาลสามารถแบ่งประเภทตามลักษณะการรับส่งสัญญาณได้เป็น 3 ประเภท คือระบบเรียกพยาบาลแบบอนาล็อก, ระบบเรียกพยาบาลแบบระบบดิจิตอล และระบบเรียกพยาบาลแบบไร้สาย และยังสามารถแบ่งย่อยตามลักษณะการสื่อสารได้อีก 2 ลักษณะ คือระบบเรียกพยาบาลสื่อสารแบบทางเดียว และระบบเรียกพยาบาลสื่อสารแบบสองทาง แต่ละแบบจะมีข้อดีข้อเสีย และข้อจำกัดแตกต่างกันออกไป การเลือกใช้จะต้องพิจารณาจากความต้องการของผู้ใช้งาน, ความเหมาะสมของแต่ละสถานที่ และงบประมาณ

ผู้สูงอายุ คือ ผู้ป่วยที่มีอาการเจ็บป่วยเรื้อรัง จนไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกาย ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเอง และไม่สามารถลุกนั่งหรือลุกเดินได้ตามปกติ ต้องนอนพักรักษาตัวอยู่บนเตียงตลอดเวลา ในปัจจุบันผู้ป่วยติดเตียงถือว่ามีหลายประเภท ทั้ง เด็ก ผู้ใหญ่ ไปจนถึง ผู้สูงอายุติดเตียง ส่วนของสาเหตุที่ทำให้เป็นผู้ป่วยติดเตียง ก็มาจากหลายสาเหตุ ส่วนใหญ่เกิดจากโรคต่างๆ เช่น อัมพฤกษ์ อัมพาต โรคพาร์กินสัน นอกจากนี้ผู้ที่ผ่านการประสบอุบัติเหตุ ผ่านการผ่าตัดใหญ่ ก็มีโอกาสเป็นผู้ป่วยติดเตียงได้เช่นเดียวกัน ปัจจุบันผู้ป่วยติดเตียงถูกแบ่งออกเป็นกลุ่ม และแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ โดยประเภทผู้ป่วยติดเตียงจะแบ่งได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้ 1.ผู้ป่วยติดเตียงกลุ่มสีเขียว ผู้ป่วยติดเตียงในกลุ่มสีเขียว เป็นผู้ป่วยติดเตียงระดับแรก อยู่ในระยะเริ่มต้นไปถึงปานกลาง จัดว่าเป็นกลุ่มที่ยังไม่ได้มีอาการหนักมากนัก เพราะยังสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้บ้าง ดูแลตัวเองได้บ้าง สามารถทำกิจกรรมประจำวันได้เองหลายอย่าง โดยไม่จำเป็นต้องรับช่วยเหลือจากบุคลากรทางการแพทย์หรือพยาบาล แต่ถึงอย่างนั้นผู้ป่วยติดเตียงกลุ่มสีเขียวก็อาจมีภาวะทางสมอง หรือกล้ามเนื้อ ที่

ต้องได้รับการดูแล และติดตามอย่างสม่ำเสมอ 2.ผู้ป่วยติดเตียงกลุ่มสีเหลือง ผู้ป่วยติดเตียงในกลุ่มสีเหลือง เป็นผู้ป่วยติดเตียงที่สุขภาพร่างกายไม่แข็งแรง มีภาวะอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง ไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ หรืออาจจะเคลื่อนไหวร่างกายได้บ้าง บางส่วน ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักจะมีภาวะอาการอัมพฤกษ์ จึงจำเป็นต้องนอนติดเตียงเป็นเวลานานๆ ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลกดทับ เสี่ยงต่อการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะและทางเดินอาหาร ดังนั้นผู้ป่วยกลุ่มสีเหลืองจึงต้องมีการดูแลเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อน และเพื่อดูแลรักษาสุขภาพให้ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ 3.ผู้ป่วยติดเตียงกลุ่มสีแดง ผู้ป่วยติดเตียงในกลุ่มสีแดง คือ ผู้ป่วยอัมพาตที่ไม่สามารถขยับร่างกาย ไม่สามารถพลิกตัว หรือลุกขึ้นนั่งเองได้ อีกทั้งยังไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกาย ไม่รู้สึกตัว จัดว่าเป็นผู้ป่วยที่มีความบกพร่องทางร่างกายขั้นรุนแรง ต้องนอนอยู่บนเตียงผู้ป่วยอยู่ตลอดเวลา เพื่อรักษาสภาพร่างกายและอาการที่มีอยู่ ดังนั้นผู้ป่วยกลุ่มสีแดงจึงจำเป็นต้องได้รับการดูแลทั้งจากผู้ดูแล และจากบุคลากรทางการแพทย์อย่างใกล้ชิด สาเหตุที่หลักๆ ที่ทำให้เกิดภาวะป่วยติดเตียง คือเกิดจากการเจ็บป่วยที่ทำให้สูญเสียความสามารถในการเคลื่อนไหวซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากโรคต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดสมองแตก หรือโรคหัวใจ และอาจเกิดได้จากอุบัติเหตุอย่างรุนแรง โดยที่ผู้ป่วยการได้รับบาดเจ็บที่สมอง บาดเจ็บที่กระดูกสันหลัง หรืออาจเกิดจากการติดเชื้อในกระแสเลือด หรือภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ จนทำให้ร่างกายไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ ผู้ป่วยและผู้สูงอายุติดเตียง มักจะแสดงอาการออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน ตั้งแต่การนอนติดเตียงทั้งวัน ไปไหนมาไหนไม่ได้ ไม่สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ตามปกติ อีกทั้งผู้ป่วยติดเตียงและผู้สูงอายุเตียงส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ถ้าช่วยเหลือตัวเองได้ก็อาจจะทำได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น นอกจากนี้คนไข้ติดเตียงยังไม่สามารถเดินได้ จึงต้องมีคนคอยดูแล คอยให้การช่วยเหลือในเรื่องต่างๆ อยู่ตลอดเวลา การรักษาและการดูแลผู้ป่วยติดเตียง จะต้องรักษาอย่างถูกวิธีต้องมีการดูแลความสะอาดให้กับผู้ป่วยอยู่ตลอดเวลา เพื่อป้องกันการเกิดโรค และป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ นอกจากนี้ยังควรดูแลสุขภาพของผู้ป่วยให้ดีควรมีการพลิกตัวผู้ป่วยบ่อยๆเพื่อป้องกันการเกิดแผลกดทับ และควรตรวจสอบสภาพร่างกายของผู้ป่วย เพื่อดูว่าผู้ป่วยมีภาวะแทรกซ้อนอะไรเกิดขึ้นหรือไม่ และถ้าจะให้ดีควรมีการดูแลสภาพจิตใจของผู้ป่วย เพื่อให้ผู้ป่วยมีสภาพจิตใจที่ดี เพราะเมื่อผู้ป่วยมีสภาพจิตใจที่ดี สุขภาพร่างกายของผู้ป่วยก็จะดีตามไปด้วย ผู้ป่วยติดเตียงนั้นเป็นผู้ป่วยที่ต้องนอนติดเตียงอยู่ตลอดเวลา ไม่สามารถลุกจากเตียงได้ เนื่องจากอาการเจ็บป่วย หรือความพิการ ทำให้ผู้ป่วยติดเตียงต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อน เช่น แผลกดทับ ลิ่มเลือด ปอดบวม และกล้ามเนื้อลีบ นอกจากนี้ผู้ป่วยติดเตียงต้องได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้ชีวิตประจำวัน เช่น การอาบน้ำ การให้อาหาร

และการเข้าห้องน้ำ ซึ่งต้องมีแนวทางการรักษาและดูแลที่ถูกต้อง เพื่อให้ผู้ป่วยติดเตียงมีสุขภาพร่างกายและชีวิตที่ดีขึ้น [1]

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงได้คิด ที่จะแก้ไขปัญหานี้ภายในโรงพยาบาลต่างๆที่มักจะเกิดเหตุ Alarm เกี่ยวกับระบบเรียกพยาบาล เนื่องจากคนไข้บางรายอาจใช้งานไม่ถูกต้องหรือสิ่งของไปชนโดยไม่ได้ระมัดระวังและบางครั้งใช้งานแล้วไม่เก็บที่เดิม และยังสามารถเอาไปประยุกต์เข้าใช้ภายในบ้านเรือนหรือห้องเช่าที่มีผู้ป่วยติดเตียงหรือช่วยเหลือตัวเองได้แค่เล็กน้อยที่ต้องคอยสอดส่องดูแลอยู่ตลอดเวลา แม้กระทั่งการที่ออกไปข้างนอกและมีเหตุฉุกเฉินเพียงแค่กดใช้งานทำให้ผู้ดูแลรับรู้ได้ผ่านสมาร์ทโฟนได้ตลอดเวลา ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้คิดที่จะประดิษฐ์ชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์นี้ขึ้นมา

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับ Line Notificationเข้ามาใช้ในการทำงาน โดยที่พยาบาลไม่ต้องคอยสอดส่องดูแลผู้สูงอายุอยู่ตลอดเวลา ซึ่งชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์เป็นอุปกรณ์ที่ผู้สูงอายุต้องการขอความช่วยเหลือหรือเกิดเหตุฉุกเฉินเพียงกดปุ่ม ก็จะมีข้อความแจ้งเตือนมาที่ไลน์บนมือถือของเจ้าหน้าที่ที่ดูแลและสามารถเข้าช่วยเหลือได้ทันที

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ สั่งการอุปกรณ์และเก็บข้อมูลมาประมวลผลและส่งข้อมูลนั้นผ่านอินเตอร์เน็ตในรูปแบบ WIFI ไป Line Notification

1.2 โปรแกรม Arduino IDE เป็นโปรแกรมที่ไว้ใช้ในการเขียนโค้ดที่เป็นภาษา C ให้กับบอร์ด Arduion

1.3 ใช้ จอภาพ 16 x 2 ชนิด I^2C เป็นจอในแสดงข้อความที่ต้องการความช่วยเหลือ

1.4 โมดูลเสียง เป็นอุปกรณ์ไว้บอกหรือออกเสียงของปุ่มที่กด

2) สมมติฐาน

ชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์สามารถใช้งานได้จริงหากผู้สูงอายุต้องการขอความช่วยเหลือ และเจ้าหน้าที่พยาบาลสามารถรับรู้และเข้าช่วยเหลือได้อย่างรวดเร็ว

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า ชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1)ศึกษาบริบทของกลุ่มอาชีพพยาบาล วิเคราะห์ความต้องการชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

2) วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์
ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพ

3) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ที่ใช้ในพยาบาล และการประเมินคุณภาพของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

4) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

5) ดำเนินการออกแบบชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

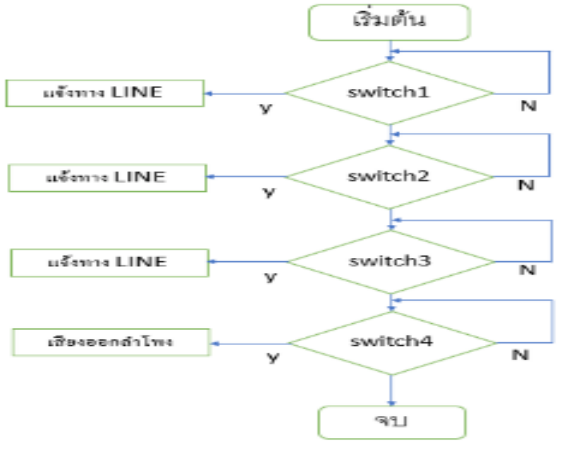
6) นำร่างรูปแบบชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

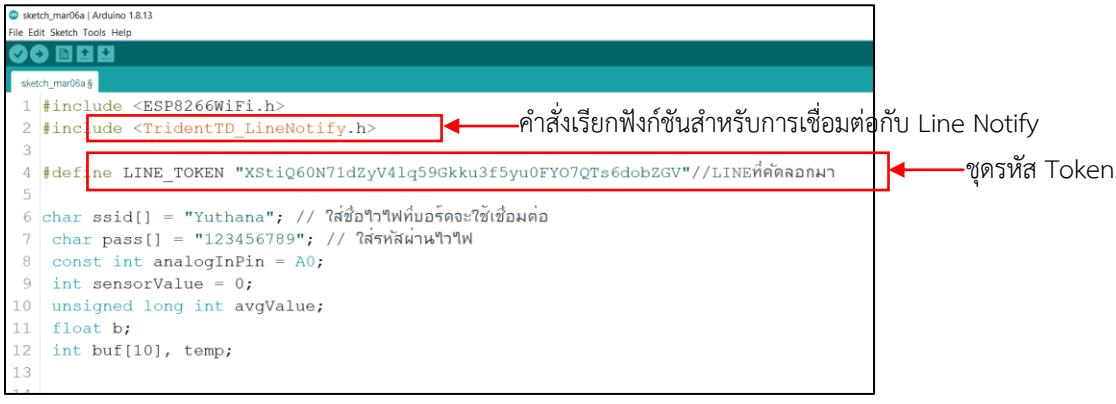
1. แผงวงจร ESP8266
2. จอแสดงผล LCD 1602 ชนิด I^2C
3. โมดูลเสียง
4. โปรแกรม Arduino IDE
5. pushButtonSwith

3.2.2 ขั้นตอน/การสร้าง/หลักการในการออกแบบและชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ มีดังนี้



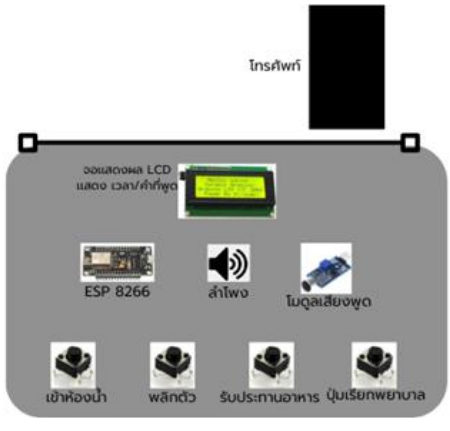
ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างและหลักการออกแบบ

จากภาพที่ 1มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เมื่อแผงวงร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WiFI เพื่อเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ต จากนั้นแผงวงร ESP8266 จะทำการรับและอ่านค่าจากการกดปุ่มแต่ล่ะปุ่มโดยจะแสดงผ่านหน้าจอภาพ LCDพร้อมส่งข้อความไปยังLine Notify เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟนของเจ้าหน้าที่



ภาพที่ 2 แสดงโปรแกรมที่เขียนด้วย Arduino C/C++ เพื่อกำหนด Token

จากภาพที่ 2เมื่อผู้ใช้ได้ลงทะเบียนบัญชีใช้งาน และทำการสร้าง Token ของ บัญชีผู้ใช้งานในระบบ Line Notifyจากนั้นก็นำ Token ที่ได้ไปกำหนดการส่งข้อมูลด้วยการเขียนโปรแกรมส่งด้วย Arduino C/C++ ผ่านทาง API เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 3 ออกแบบชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

จากภาพที่ 3 แสดงการออกแบบเพื่อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ โดยการติดตั้งอุปกรณ์ลงกล่องอลูมิเนียม ขนาดกว้าง 31.5 เซนติเมตร ยาว 24 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ยึดกับแผ่นอะคริลิคขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร หนา 3มิลลิเมตร

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สรางแบบประเมินคุณภาพของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งการเก็บข้อมูลการทดลอง ณ อาคารโรงพยาบาลวิมุต โดยการนำชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ไปไว้ภายในห้องของผู้สูงอายุที่จะต้องทดสอบ

3.4.2 ทดสอบโดยการที่ให้ผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุทดลองกดปุ่มขอความช่วยเหลือไปยังเจ้าหน้าที่ด้านนอก

3.4.3 เก็บแบบประเมินคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

3.5 วิเคราะห์ขอมูล

3.5.1 รวบรวมขอมูลที่ไดจากประเมินคุณภาพ

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

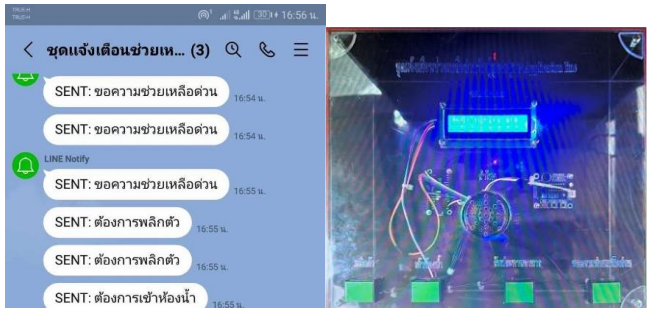
1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

แบบงานของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการแสดงผลของปุ่มที่กดด้วยหน้าจอภาพ LCD 1602 ชนิด I^2C และเสียงของแต่ละชนิดปุ่มกด โดยส่วนที่ 2 คือส่วนที่จะแจ้งเตือนข้อความไปยังแอปพลิเคชันไลน์ ดังแสดงในภาพที่ 4 โดยแอปพลิเคชันไลน์ จะมีลักษณะการทำงานดังนี้

1. ให้แผงวงจร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFI สั่งการอุปกรณ์และรับและอ่านข้อมูลจากการกดปุ่ม มาประมวลผลและส่งข้อมูลไป Line Notification

ภาพที่ 4 แสดงแบบงานชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

2) ผลการสรางนวัตกรรม



ภาพที่ 5 แสดงชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

จากภาพที่ 5 แสดงชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ โดยมีวิธีการใช้งานให้นำมือถือแชร์ไวไฟและตั้งชื่อและรหัสดังนี้ ชื่อ Project รหัสผ่าน 12345678 ในกรณีเปิดเครื่องใช้งาน ให้รอจนเครื่องจะขึ้นข้อความต้องการความช่วยเหลือ เป็นว่าเครื่องพร้อมใช้งานและพร้อมที่ใช้งาน

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

ครั้งที่	จำลองกดปุ่ม	จำลองกดปุ่ม	จำลองกดปุ่ม	จำลองกดปุ่ม	การแจ้งเตือน		ผลการทดลอง
					แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน	
1	กดปุ่มที่ 1	กดปุ่มที่ 2	กดปุ่มที่ 3	กดปุ่มที่ 4	ทำงาน		ผ่าน
2	กดปุ่มที่ 1	กดปุ่มที่ 2	กดปุ่มที่ 3	กดปุ่มที่ 4	ทำงาน		ผ่าน
3	กดปุ่มที่ 1	กดปุ่มที่ 2	กดปุ่มที่ 3	กดปุ่มที่ 4	ทำงาน		ผ่าน
4	กดปุ่มที่ 1	กดปุ่มที่ 2	กดปุ่มที่ 3	กดปุ่มที่ 4	ทำงาน		ผ่าน
5	กดปุ่มที่ 1	กดปุ่มที่ 2	กดปุ่มที่ 3	กดปุ่มที่ 4	ทำงาน		ผ่าน
6	กดปุ่มที่ 1	กดปุ่มที่ 2	กดปุ่มที่ 3	กดปุ่มที่ 4	ทำงาน		ผ่าน
7	กดปุ่มที่ 1	กดปุ่มที่ 2	กดปุ่มที่ 3	กดปุ่มที่ 4	ทำงาน		ผ่าน
8	กดปุ่มที่ 1	กดปุ่มที่ 2	กดปุ่มที่ 3	กดปุ่มที่ 4	ทำงาน		ผ่าน
9	กดปุ่มที่ 1	กดปุ่มที่ 2	กดปุ่มที่ 3	กดปุ่มที่ 4	ทำงาน		ผ่าน
10	กดปุ่มที่ 1	กดปุ่มที่ 2	กดปุ่มที่ 3	กดปุ่มที่ 4	ทำงาน		ผ่าน

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองของของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ พบว่า ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์เมื่อทำการทดสอบการกดปุ่มที่1 ปุ่มที่2 ปุ่มที่3 และปุ่มที่4 เป็นจำนวน 10 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ครบทั้ง 10 ครั้ง และข้อความที่ส่งไปยังแอปพลิเคชั่นไลน์นั้นตรงกับปุ่มที่กดทั้ง 10 ครั้ง จึงทำให้มีผลการทดสอบว่า ผ่าน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์

หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	**S.D.**	**แปลผล**
ด้านความคิดสร้างสรรค์			
1.การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาสม	4.25	1.30	มาก
2.ชิ้นงานมีความทันสมัย	4.38	0.48	มาก
3.การใช้งานของชิ้นงานทุกคนสามารถเข้าถึงได้	3.69	0.70	มาก
รวม	**4.08**	**0.42**	**มาก**
ด้านความคงทน			
1.ชิ้นงานมีขนาดที่พกพาง่าย	4.63	0.48	มากที่สุด
2.มีความแข็งแรงทนทาน	4.63	0.48	มากที่สุด
3.น้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย	4.25	0.43	มาก
รวม	**4.50**	**0.02**	**มาก**
ด้านการใช้งาน			
1.สามารถเรียกเหตุฉุกเฉินได้	4.88	0.33	มากที่สุด
2.มีความเสถียรในการแจ้งเตือนผ่านไลน์	4.75	0.43	มากที่สุด
3.บอกถึงความประสงค์ของผู้ใช้งานได้	4.88	0.33	มากที่สุด
รวม	**4.83**	**0.05**	**มากที่สุด**
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1.นำไปใช้กับผู้สูงอายุตามบ้านเรือนได้	4.38	0.48	มาก

2.ไม่จำเป็นต้องดูแลใกล้ชิดตลอดเวลา	4.38	0.48	มาก
3.ติดตั้งง่ายต่อการใช้งาน	4.75	0.43	มากที่สุด
รวม	**4.38**	**0.02**	**มาก**
โดยรวม	**4.48**	**0.14**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ 7 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ จำนวน 4 หัวข้อ พบว่า หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ได้แก่ด้านการใช้งาน รองลงมา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ได้แก่ ด้านความคงทน และข้อที่มีค่าน้อยเป็นลำดับสุดท้าย อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ได้แก่ด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 (S.D.=0.14)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) ได้ชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์
2) ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน
3) ได้หาประสิทธิภาพของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์
4) ใช้เป็นชุดสาธิตขั้นพื้นฐานในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ระบบ
5) เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

2.6.1 ผลการหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ 7 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ ทั้งหมด 4 หัวข้อ พบว่า หัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ได้แก่ด้านการใช้งาน รองลงมา อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ได้แก่ ด้านความคงทน และข้อที่มีค่าน้อยเป็นลำดับสุดท้าย อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ได้แก่ด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 (S.D.=0.14)

2.6.2 ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์เมื่อทำการทดสอบการกดปุ่มที่1 ปุ่มที่2 ปุ่มที่3 และปุ่มที่4 เป็นจำนวน 10 ครั้ง ผลปรากฏว่า มีการแจ้งเตือน

ผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ครบทั้ง 10 ครั้ง และข้อความที่ส่งไปยังแอปพลิเคชั่นไลน์นั้นตรงกับปุ่มที่กดทั้ง 10 ครั้ง จึงทำให้มีผลการทดสอบว่า ผ่าน

2.6.3 ผลการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนช่วยผู้สูงอายุผ่านไลน์หลังจากได้ทำการศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้างวงจรและการทำงาน ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์เพื่อศึกษาคุณภาพ สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้ มีชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ใช้ในสถานประกอบการ อาคาร โรงพยาบาล บ้านเรือน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการแจ้งเตือนหากเกิดเหตุฉุกเฉินต่อคนไข้ ผู้ปฏิบัติงานที่อยู่หน้างานหรือพยาบาลก็ได้รับรู้ถึงเหตุการณ์นั้นๆ และผู้ที่ศึกษาก็ได้รับความรู้ความเข้าใจถึงหลักการทำงานของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์และยังสามารถนำไปพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้อีกด้วย

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.7.1.1 การนำชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ใช้งานร่วมกับระบบแจ้งเตือนไร้สาย สามารถนำไปติดตั้งและใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น บ้านพักอาศัย อาพาร์ทเมนท์ หรือที่ไม่มีระบบแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ป้องกันและเฝ้าระวัง ผู้สูงอายุที่อยู่ติดเตียง และอยู่คนเดียว โดยที่สามารถยังทำกิจกรรมอื่นๆได้ อย่างไม่ต้องกังวล

2.7.2 ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.7.2.1ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดแจ้งเตือนช่วยเหลือผู้สูงอายุผ่านไลน์จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถรัตน์ นาวิกาวตาร **: *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับผู้ป่วยติดเตียง***แหล่งที่มา https://modernformhealthcare.co.th/bedridden-patient/

[2] ***ไมโครคอนโทรลลเลอร์ NodeMCU esp8266*** แหล่งที่มา https://www.allnewstep.com/article/30/nodemcu-esp8266-esp8285-

[3] ***แผงวงจรควบคุมอาดุนโน่ ยูโน่ R3*** แหล่งที่มา https://www.ai-corporation.net/2021/11/19/arduino-uno-r3/

[4] อนรรฆนงค์ คุณมณี. ***พัฒนา Web App แบบมืออาชีพด้วย PHP + AJAX และ jQuery, นนทบุรี : ไอดีซี พรีเมียร์***, 2555.

[5] ชาคริต กุลไกรศรี. ***UML คืออะไร, 2556.*** (ออนไลน์) สืบค้นจาก : http://msit5.wordpress.com /2013/09/04/uml-คืออะไร.

[6] ***โมดูลเสียง*** แหล่งที่มา https://hmong.in.th/wiki/Sound_module.

[7] ***จอแสดงผล LCD*** แหล่งที่มา https://www.gotoknow.org/posts/51805

[8] สาวิตรี วงษ์นุ่น (2563) :***กล่าวว่า ประยุกต์รูปแบบการสื่อสาร ICT แจ้งเตือนสารสนเทศด้วยเทคนิค Line Notify API*** แหล่งที่มา https://www.council-uast.com/journal/dl-file.php?id=83

[9] นันทพงศ์ โชติกาวินทร์และคณะ (2565) : ***ได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้สูงอายุด้วยกล่องจ่ายยาอัตโนมัติ*** แหล่งที่มา https://mitij.mju.ac.th/Search_Detail_Journal_MJU.aspx?Herb_ID=0162

[10] ถนอม กองใจ และอริษา ทาทอง (2565) : ***ได้พัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมาย***

อัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ แหล่งที่มา https://he01.tci-thaijo.org/index.php/

[11] Lee, C., Kim, H., Oh, S., & Doo, I. (2021) : ***ได้ศึกษาการสร้างแบบจำลองการแจ้งเตือนอุบัติเหตุทางรถยนต์อินเทอร์เน็ต*** แหล่งที่มา https://www.mdpi.com/2076-3417/11/17/8210

[12] Abishek, T. S. et al. (2021) : ***ได้พัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเตือนอุบัติเหตุโดยใช้แบบจำลอง ResNet-50*** แหล่งที่มา https://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/

ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

WATERING PLANTS VIA SMARTPHONE

ยุทธพงษ์ คำจัด[1] เจตณรงค์ รักสุจริต[2] สมพงษ แคสา[3] นรา เหนือคูเมือง[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]

Yuttapong Comjad[1] Chetnarong Raksucharit[2] Sompong Kaesa[3] Nara Nueakumuang[4] Sittichai Chandabimba[5]

ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายยุทธพงษ์ คำจัด นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email:Yuttapongcomjad@gmail.com

[2]นายเจตณรงค์ รักสุตจริต นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: illslick1234565@gmail.com

ผูมีส่วนสำคัญทางปญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายสมพงษ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[4]นายนรา เหนือคูเมือง อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Darknara_6@hotmail.com

[5]นายสิทธิชัย จันทพิมพะ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/ สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Teemam456@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร Index creative village 545 ซ.ปรีดีพนมยงค์ 42 ซอยพาณิชอนันต์แยก 12 ถ. สุขุมวิท 71 พระโขนงเหนือ คลองตัน วัตนา กรุงเทพมหานคร 10110

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

1.3.2 เพื่อหาคุณภาพชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนและให้กลุ่มช่างประจำอาคารได้ทดลองใช้ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนที่สร้างขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือและอินเตอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมาก ทั้งใช้ประโยชน์กับการติดต่อสื่อสาร การส่งข้อมูลสำคัญ การควบคุมการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่าง ๆ และรวมไปถึงการชำระค่าใช้จ่ายด้วย จากที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการรดน้ำต้นไม้ ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ ซึ่งเป็นอีกเทคโนโลยีที่ อำนวยความสะดวก ด้วยระบบ WIFI โดยใช้หลักการทำงานของบอร์ด Arduino , NodeMCU ESP8266 เข้ากับตัวเซ็นเซอร์เพื่อตรวจสอบความชื้นในดินและอุณหภูมิความชื้นในอากาศ ซึ่งจะสามารถแสดงผลออกมาผ่านทางแอพพลิเคชั่น Blynk ในจอโทรศัพท์มือถือ บอร์ด Arduino Node MCU กำลังเป็นที่นิยมและเป็นที่สนใจ สำหรับนักอิเล็กทรอนิกส์ทั้งมือใหม่ และมือเก่า ทำให้เราสามารถหาอ่านคู่มือ วิธีใช้ วิธีแก้ปัญหาต่างๆ ได้ง่ายบนอินเทอร์เน็ต สามารถเขียนโปรแกรมสั่งงานด้วยไวยากรณ์ภาษา C/C++ ซึ่งง่ายสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมอยู่บ้างแล้ว แต่สำหรับผู้ที่ไม่เคยเขียนโปรแกรมมาก่อนเลย ก็สามารถเริ่มต้นศึกษา และหาหนังสืออ่านได้ไม่ยาก นอกจากนี้ยังมี Library ให้เลือกใช้มากมาย ทำให้การเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น และบอร์ด Arduino ราคาไม่แพงเกินไปสำหรับผู้ที่อยากจะเริ่มต้นใช้งาน ระบบควบคุมต่าง ๆ ในปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยและอัตโนมัติมากขึ้น ซึ่งการใช้อินเตอร์เน็ตเข้ามาเกี่ยวข้องต่อการทำงาน มีประโยชน์ต่อการทำงานมาก ทั้งใช้ในระบบควบคุมปั๊มน้ำ ระบบควบคุมเปิด-ปิดวาล์วน้ำ ระบบแจ้งเตือน ระบบควบคุมต่าง ๆ ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยมากขึ้น [1]

เนื่องจาก ในไซต์งานที่ผู้วิจัยได้ทำงานอยู่นั้นไม่มีคนสวนอยู่คอยดูแลต้นไม้จึงมีการมอบหมายหน้าที่ให้ช่างประจำอาคาร คอยรดน้ำต้นไม้เป็นประจำทุกวันตามเวลาที่กำหนด ทั้งนี้เป็นการทำให้รบกวนเวลาในการทำหน้าที่หลักของช่างประจำอาคาร ผู้วิจัยจึงอยากทำเครื่องมือในการทุ่นแรงทุ่นเวลาเวลาในการทำงานขึ้นมาเพื่อให้สะดวกในการทำงานมากยิ่งขึ้น

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงได้คิดพัฒนา ชุดรดควบคุมปั๊มผ่านสมาร์ตโฟนมา เป็นชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน เพื่อแก้ปัญหาในการทำงานและศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยี Internet of things

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร ESP8266 ใช้ร่วมกับ pH sensor และLine Notificationเข้ามาใช้ในการทำงานโดยช่างประจำอาคารสามารถตรวจสอบคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างและทำการส่งข้อมูลเพื่อระบุค่าความเป็นกรดด่างของน้ำ เพื่อให้ช่างประจำอาคารสามารถที่ทำหน้าที่ได้ทราบค่าที่วัดและรู้ถึงคุณภาพของน้ำได้ถูกต้องและรวดเร็วนอกจากสามารถแสดงผลผ่านจอภาพ 16 x 2 ชนิด I^2C แล้ว ได้มีการพัฒนาในรูปแบบการส่งข้อมูลผ่านแอพลิเคชันไลน์เพื่อแสดงผลที่ได้จากการวัดผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟน

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 ใช้แผงวงจร ESP8266 สั่งการอุปกรณ์และเก็บข้อมูลมาประมวลผลและส่ง ข้อมูลนั้นผ่านอินเตอร์เน็ตในรูปแบบ WIFI ไป Line Notification

1.2 ใช้ Soil moisture เป็นตัววัดค่าความชื้นในดิน

1.3 ใช้ DHT11 ในการวัดค่าอุณภูมิในอากาศ

1.4 ใช้แอพพลิเคชั่น Blynk ในแสดงค่าการทำงานและสั่งการทำงาน

2) สมมติฐาน

ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน สามารถทำงานได้ตามค่าความชื้นมาตรฐาน ได้รับการสอบเทียบตามมาตรฐาน ความผิดพลาดไม่น้อยกว่า±5%

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1)ศึกษาบริบทของกลุ่มอาชีพช่างประจำอาคาร วิเคราะห์ความต้องการชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนของช่างประจำอาคาร

2) ศึกษาชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3) วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรนาการใช้พัฒนาเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูงกว่าของเดิม

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการประเมินคุณภาพของชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

5) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

6) ดำเนินการออกแบบชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

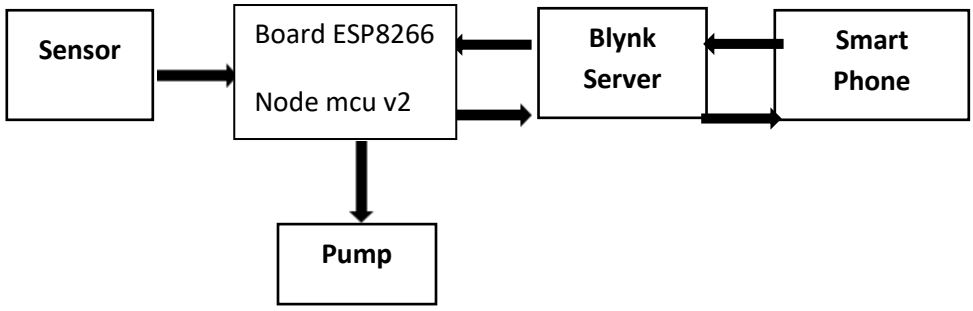
7) นำร่างรูปแบบชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านไลน์

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

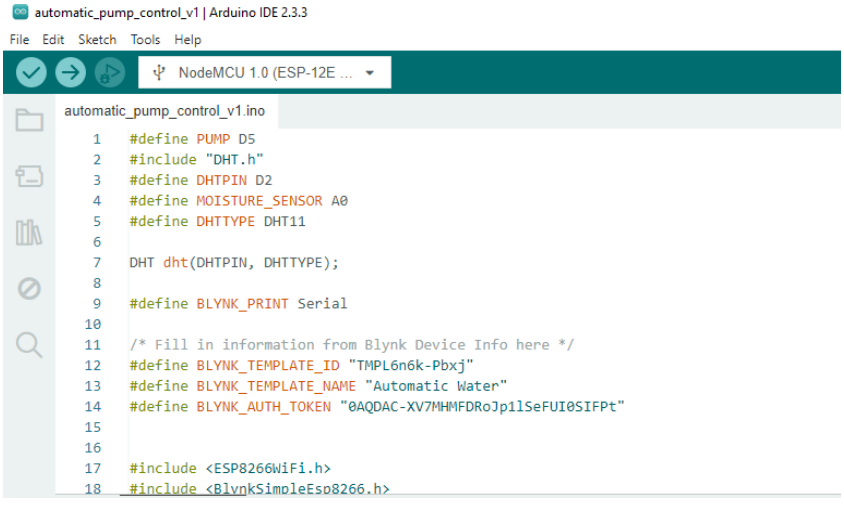
1. บอร์ด ESP8266
2. soil moisture sensor
3. DHT11 Sensor
4. Module Relay
5. Module Step down 12v to 5 v
6. Pump dc 12 v
7. Smart Phone

3.2.2 ขั้นตอน/การสร้าง/หลักการในการออกแบบและชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนมีดังนี้



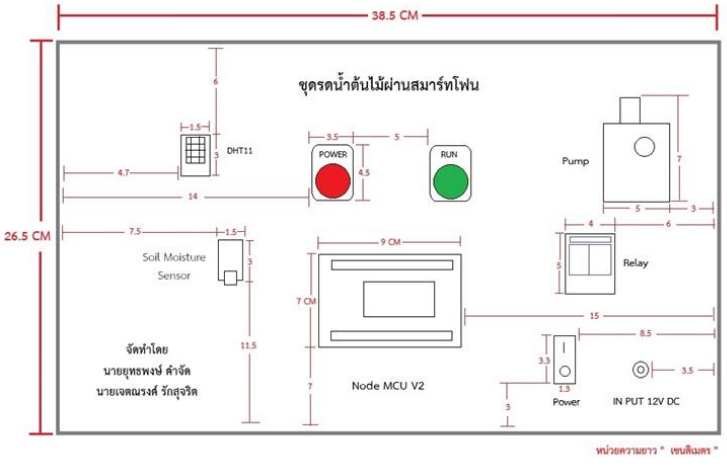
ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างและหลักการทำงาน

จากภาพที่ 1มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เมื่อบอร์ด ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WiFI เพื่อเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ต จากนั้นบอร์ด ESP8266 จะทำการรับและอ่านค่าจาก Soil moisture sensor เพื่อมาแสดงผลการวัดค่าความชื้นในดินผ่าน Smart Phone โดยที่แผงวงร ESP8266 จะส่งค่าที่ได้มาผ่านขึ้นไปที่ Blynk sever และ Blynk sever จะแสดงค่าที่ได้ไปยัง Smrt Phone เพื่อแสงดสถานะการทำงาน



ภาพที่ 2 แสดงโปรแกรมที่เขียนด้วย Arduino C/C++ เพื่อคำสั่งการทำงาน

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้ใช้ได้ลงทะเบียนบัญชีใช้งาน Bilnk และ Blynk จะให้ Token ของบัญชีผู้ใช้งานมา จากนั้นก็นำ Token ที่ได้ไปกำหนดการส่งข้อมูล ด้วยการเขียนโปรแกรมส่งด้วย Arduino C/C++ เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 3 ออกแบบชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

จากภาพที่ 3 แสดงการออกแบบเพื่อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนทั้งภายในและภายนอกโดยการติดตั้งอุปกรณ์ลงกล่องอลูมิเนียม ขนาดกว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 28

เซนติเมตร สูง 14 เซนติเมตร ยึดกับแผ่นอะคริลิคขนาดกว้าง 38.5 เซนติเมตร ยาว 26.5 เซนติเมตร หนา 5 มิลลิเมตร

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สรางแบบประเมินคุณภาพของเครื่องวัดคุณภาพน้ำความเป็นกรดด่างแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งการเก็บข้อมูลการทดลอง ณ อาคาร Index creative village โดยการทดสอบใช้งานและจดบันทึกค่าการทำงาน

3.4.2 ทดสอบการแสดงผลค่าความชื้นในดินและอุณหภูมิในอากาศที่วัดได้ผ่านสมาร์ตโฟน และการสั่งการทำงานผ่านสมาร์ตโฟน และจดลงในแบบบันทึก

3.4.3 เก็บแบบประเมินคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

3.4.4 เก็บการประเมินแบบสอบถามโดยกำหนดขอบเขตของชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

3.5 วิเคราะห์ขอมูล

3.5.1 รวบรวมขอมูลที่ไดจากประเมินคุณภาพ

3.5.2 รวบรวมขอมูลที่ไดจากการประเมินแบบสอบถามของกลุมเปาหมายเพื่อวิเคราะหขอมูลหาคาเฉลี่ยและคาเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

แบบงานของของชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 การแสดงผลค่าการวัดด้วยหน้าจอสมาร์ตโฟน และแสดงสถานการณ์ทำงาน ด้วยมี Pilot Lamp แบ่ง 2 สีในการแสดงสถานะการทำงาน ได้แก่ สีแดงจะแสดงสถานะไฟเข้า ส่วน สีเสียว จะแสดงสถานการณ์ทำงานของปั๊ม และหน้าจอสมาร์ตโฟนจะแสดงผลค่าความชื้นในดินและอุณหภูมิในอากาศที่วัดได้ การทำงานทั้งหมดของชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนจะมีลักษณะการทำงานดังนี้

1. ให้แผงวงจร ESP8266 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFI สั่งการอุปกรณ์และรับและอ่านข้อมูลจากการวัดค่า มาประมวลผลและส่งข้อมูลไปที่ Blynk Server

2. ใช้ Soil Moisture เป็นเซ็นเซอร์ในการวัดค่าความชื้นในดิน และส่งค่าไปที่บอร์ด esp8266

ภาพที่ 4 แสดงแบบงานชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

2) ผลการสรางนวัตกรรม

ภาพที่ 5 แสดงชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

ภาพที่ 6 แสดงชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

จากภาพที่ 5 และ 6 แสดงชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนโดยมีวิธีการใช้งานในกรณีเปิดเครื่องใช้งาน ให้บอร์ด ESP8266 ทำการเชื่อมต่อ Wifi หลังจากเชื่อมต่อ Wifi เครื่องจะเข้าสู่โหมดการทำงานแบบ Auto ทันที Pilot lamp สีเขียวจะแสดงสถานะการทำงาน แล้วให้นำตัว Soil Moisture sensor ไปเสียบไว้ในดิน ก่อนทำการรดน้ำ จากนั้นเครื่องจะทำงานจนกว่าจะถึงค่าความชื้นที่ตั้งไว้ หากถึงค่าที่ตั้งไว้แล้วเครื่องจะหยุดการทำงานอัตโนมัติ ในโหมดการำงาน Auto ส่วน Sensor DHT11 จะทำงานตลอดเวลา ในส่วนการสั่งการโหมด Manual ให้ทำการกดปุ่ม Manual ในสมาร์ตโฟน และกดปุ่ม On จะเป็นการสั่งการทำงานแบบ Manual ทันที Pilot lamp สีเขียวจะแสดงสถานการณ์ทำงาน

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

ครั้งที่	ระยะ 3 เมตร	ระยะ 5 เมตร	ระยะ 10 เมตร	% ค่าชื้นที่วัดได้	อุณหภูมิ	ผลสรุป
1	✓	✓	✓	79	27.9	ใช้งานได้
2	✓	✓	✓	78	26.2	ใช้งานได้
3	✓	✓	✓	80	28	ใช้งานได้
4	✓	✓	✓	79	32	ใช้งานได้
5	✓	✓	✓	78	27.3	ใช้งานได้
6	✓	✓	✓	77	--34.1	ใช้งานได้
7	✓	✓	✓	79	29.5	ใช้งานได้
8	✓	✓	✓	80	35.3	ใช้งานได้

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนเมื่อทดสอบการทำงานโดยเปรียบเทียบระหว่างค่าที่มาตรฐานกำหนดที่เปอร์เซ็นระหว่าง 40-80 เปอร์เซ็น กับค่าที่ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนวัดค่าได้ โดยการทดลอง 8ครั้ง และหาค่าเฉลี่ยพบว่าชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสม์ตโฟนมีค่าความผิดพลาดจากวัดค่าความชื้นในดินมากที่ อยู่ที่ค่า 3.75 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าความผิดพลาดจากการวัดค่าความชื้นในดินน้อยที่สุด มีเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาดอยู่ที่ 1.25 เปอร์เซ็น โดยค่าที่แสดงผลไป

แอพพลิเคชั่น Blynk ในสมาร์ตโฟน ค่าที่แสดงผลไปที่แอพพลิเคชั่น Blynk นั้นมีผลลัพธ์ตรงกันกับค่าที่มาตรฐานกำหนดและแสดงค่าที่วัดได้ ดังนั้นสรุปผลการทดลองค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้ ไม่น้อยกว่า ±5%

ตารางที่ 2 ผลการประเมินหาคุณภาพ แบบสอบถามของชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	S.D	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.10	0.57	มาก
2. ชิ้นงานมีความเหมาะสมทันสมัย	4.50	0.53	มาก
3. การจัดวางองค์ประกอบของอุปกรณ์ภายในและภายนอก	4.60	0.48	มากที่สุด
ด้านความคงทนการเลือกใช้วัสดุ			
4. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสม	4.60	0.52	มากที่สุด
5. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	4.40	0.84	มาก
6. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	4.80	0.42	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
7. ความเร็วในการวัดค่าความชื้นในดิน	4.30	0.67	มาก
8. ความเที่ยงตรงของค่าที่วัดได้ความชื้นในดิน	4.50	0.53	มาก
9.ประสิทธิภาพการสั่งการทำงาน	4.50	0.53	มาก
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
10.สามารถติดตั้งได้ง่าย	4.80	0.42	มากที่สุด
11.นำไปใช้งานงานประโยชน์ได้จริง	4.20	0.63	มาก
12.ประหยัดเวลาการทำงานได้จริง	4.60	0.52	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งสี่ด้าน	4.49	0.68	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าโดยรวมข้อคำถามในรายการประเมินคุณภาพภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการออกแบบ การจัดวางองค์ประกอบของอุปกรณ์ภายในและภายนอก มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.70) ด้านความคงทนการเลือกใช้วัสดุ วัสดุมีความแข็งแรงทนทานมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.80) ด้านการใช้งาน

สามารถแจ้งค่าน้ำ เป็นกรด – ด่าง ได้และประสิทธิภาพการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นไลน์ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60) และด้านการนำไปใช้ประโยชน์สามารถติดตั้งได้ง่าย มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60)

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) กลุมตัวอยางทดลอง

ประชากรไดแก่ ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน

2) ผลการหาแบบสอบถามการทดลองใชนวัตกรรม

กลุมเปาหมายไดจากการสุมแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินแบบสอบถาม คือกลุม ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอรวิส จำกัดจำนวน 10 คน

ผลการทดลองใหกลุมพนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส ใชงานชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน พบวามีค่ารวมอยูในเกณฑ์ระดับมาก คาเฉลี่ย 4.49 (SD=0.68)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

การสร้างชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน พบว่า มีประสิทธิภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ ผู้เชี่ยวชาญ และพนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคารโดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง และจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ชิ้นนี้ นั้นสามารถนำส่วนข้อดีของนวัตกรรมที่มีมาพัฒนาโดยเพิ่มเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคารอีกทั้งยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่าน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาอาชีพของกลุ่มอื่นๆได้ด้วย

2.6.1 การที่ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนนี้ มีคุณภาพตามเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างและพัฒนาชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนดังกล่าว ผ่านกระบวนการพัฒนาที่เป็นระบบตามขั้นตอน กล่าวคือ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างและพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพ

2.6.2 การที่ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนมีคุณภาพการวัดค่าความชื้นในดินเมื่อทดสอบการทำงานโดย เปรียบเทียบระหว่างค่าที่วัดจริงจาก Soil moisture sensor กับ ค่ามาตรฐาน โดยการทดลอง 8ครั้ง ตามเงื่อนไขที่กำหนด และหาค่าเฉลี่ย พบว่า ค่าความชื้นในดินที่วัดได้มีค่าตามมาตรฐานและแสดงค่าไปที่สมาร์ตโฟนได้ตามวัตถุประสงค์ ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน นั้นมีผลลัพธ์ตรงกันในการแสดงค่าที่วัดและค่าความผิดพลาดที่ได้จากการวัดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับที่ได้ ไม่น้อยกว่า ±5%

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.7.1.1 จากผลการวิจัยพบว่า ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน นี้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสามารถลดเวลาการปฏิบัติงานได้เร็วขึ้น เมื่อนำรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนมาใช้ สอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรื่องของ เครื่องควบคุมความชื้นในดิน เพื่อต้องการให้พืชได้รับปริมาณน้ำที่เหมาะสมเพื่อให้พืชได้เจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์อีกทั้งยังช่วยประหยัดเวลาในการรดน้ำพืช

2.7.1.2 ชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนเป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัยเหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่น เช่น เกษตรกรรม คนจัดสวน ช่างอาคาร เป็นต้น

2.7.2 ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.7.2.1ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟน จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.7.2.2 นำชุดรดน้ำต้นไม้ผ่านสมาร์ตโฟนนี้ไปทดลองใช้ในสถานที่ต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบทดสอบและเก็บค่าความชื้นในดินและการทำงานของเครื่อง

2.7.2.3 ควรมีการพัฒนาปรับเปลี่ยน Soil Moisture ให้มีการใช้งานในระยะที่ไกลมากยิ่งขึ้นและเพิ่มฟังชั่นการทำงานให้หลากหลายครอบคลุมมากกว่านี้ เป็นต้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ***ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา***

[2] ***Internet of thing*** แหล่งที่มา https://apps.bangkok.go.th/info_gidsedbkk

[3] ***บอร์ด ESP8266*** แหล่งที่มา https://www.allnewstep.com/article/30/nodemcu

[4] ***Arduino IDE*** แหล่งที่มา https://www.ai-corporation.net

[5] ***ภาษาC++***แหล่งที่มา https://oadeg.wordpress.com

[6] ***Application Blynk*** แหล่งที่มา http://www.arduino-makerzone.com/article/49/blynk-a

[7] ***เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน*** แหล่งที่มา https://kas.siamkubota.co.th/smart_farming

[8] นราธิป ทองปาน และธนาพัฒน์ เที่ยงภักดิ์ 2559 แหล่งที่มา https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-

[9] ณัฐกร ปีนทรายมูล และเตสิทธิ์ วงศ์จันทร์ดา 2556 แหล่งที่มา https://research.rmutsb.ac.th/ [10] เจษฎา ขจรฤทธิ์และคณะ 2560 แหล่งที่มา https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/JIST/

[11] ศศิมาภรณ มงคลพิทักษและทวีพล ซื่อสัตย์ 2559 แหล่งที่มา https://tarr.arda.or.th/preview/

[12] ลักขณาบรรณวัฒน และคณะ 2560 แหล่งที่มา https://research.rmutsb.ac.th/fullpaper

ชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์
LIGHT CONTROL SYSTEM TURNS ON AND OFF AUTOMATICALLY VIA SENSORS AND NOTIFIES VIA LINE APPLICATION

ยิ่งพันธุ์ แพงมูล[1] เจษฎา แพรงาม[2] สมพงษ แคสา[3] นรา เหนือคูเมือง[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]
Yingphan Phaengmun[1] Jesada paengam[2] Sompong Kaesa[3] Nara Nueakumuang[4] Sittichai Chandabimba[5]

ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]ยิ่งพันธุ์ แพงมูล นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: inongbeam6669@gmail.com

[2]เจษฎา แพรงาม นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Jesadaice@gmail.com

ผูมีส่วนสำคัญทางปญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายสมพงษ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[4]นายนรา เหนือคูเมือง อาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Darknara_6@hotmail.com

[5]นายสิทธิชัย จันทพิมพะ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟา/ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ/ สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

Email: Teemam456@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร True Digital Park เลขที่ 101 ถนนสุขุมวิท 101 แขวงบางจาก เขตพระโขนง จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10260

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1.3.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.3.2 เพื่อหาคุณภาพชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์และให้กลุ่มช่างประจำอาคารได้ทดลองใช้เครื่องวัดต้นแบบที่สร้างขึ้น จำนวน 10 คน พร้อมทั้งเผยแพร่ให้ความรู้เกี่ยวกับแบบและชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องต้นแบบ

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือและอินเตอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น ทั้งใช้ประโยชน์กับการติดต่อสื่อสาร การส่งข้อมูลสำคัญ การนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่าง ๆ ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นอีกเทคโนโลยีที่ อำนวยความสะดวก ด้วยระบบ WIFIโดยใช้หลักการทำงานของบอร์ด Arduino เข้ากับตัวเซ็นเซอร์เพื่อตรวจสอบการเคลื่อนไหว พร้อมเปิดและปิดไฟแสงสว่างอัตโนมัติ ซึ่งสามารถแสดงผลออกมาผ่านทางในจอโทรศัพท์มือถือ [1]

เนื่องจากในห้องเก็บอุปกรณ์แสงสว่างไม่เพียงพอและมีอุปกรณ์เครื่องมือช่างหายบ่อยครั้ง จึงได้ทำการประดิษฐ์ชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมมีการแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อให้ทราบการเข้า-ออกห้องเก็บอุปกรณ์ ผู้จัดทำจึงประดิษฐ์ชิ้นงานนี้เพื่อสอดคล้องกับปัญหาที่พบในสถานที่ทำงาน อีกทั้งเพื่อจัดเป็นชุดจำลองหลักการทำงานของ Sensor ,Arduino และระบบแสงสว่าง

ผู้จัดทำจึงประดิษฐ์ชิ้นงานนี้เพื่อเป็นชุดจำลองหลักการทำงานของ Sensor ,Arduino และระบบแสงสว่างอีกทั้งผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาชิ้นงานไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยแผงวงจร Arduino ESP32 ใช้ร่วมกับ PIR sensor และLine Notificationเข้ามาใช้ในการทำงานโดยช่างประจำอาคารสามารถนำไปใช้ในห้องเก็บอุปกรณ์ หรือนำไปใช้ในบริเวณบ้าน อาคาร และได้มีการพัฒนาในรูปแบบการส่งข้อมูลผ่านแอพลิเคชันไลน์ เพื่อแสดงสถานะการทำงานของเซ็นเซอร์ อีกทั้งยังสามารถนำไปพัฒนาให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.1 ใช้แผงวงจร ESP32 สั่งการอุปกรณ์และเก็บข้อมูลมาประมวลผลและส่ง ข้อมูลนั้น ผ่านอินเตอร์เน็ตในรูปแบบ WIFI ไปแจ้งเตือนLine Notification

1.2 ใช้ PIR Sensor เป็นเซ็นเซอร์ในการตรวจจับความเคลื่อนไหว

1.3 มี จอLCD แสดงการทำงาน และหลอดไฟแสดงสถานะการทำงานของเซ็นเซอร์

2) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบบันทึกข้อมูล / แบบสังเกต

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า ชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1)ศึกษาบริบทของ กลุ่มช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคาร สำรวจและวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

2) ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3) วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูงกว่าของเดิม

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

5) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร

6) ดำเนินการออกแบบชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

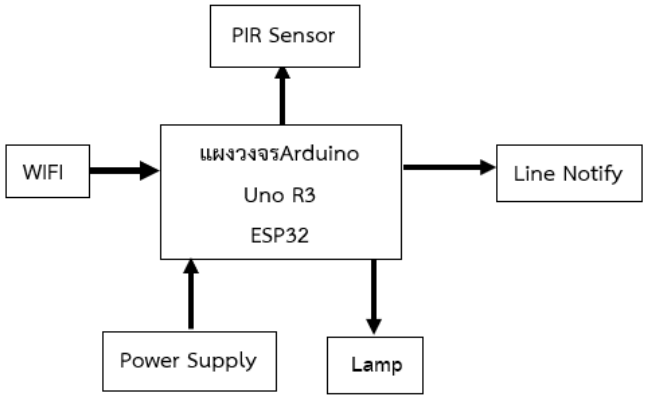
7) นำร่างรูปแบบชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

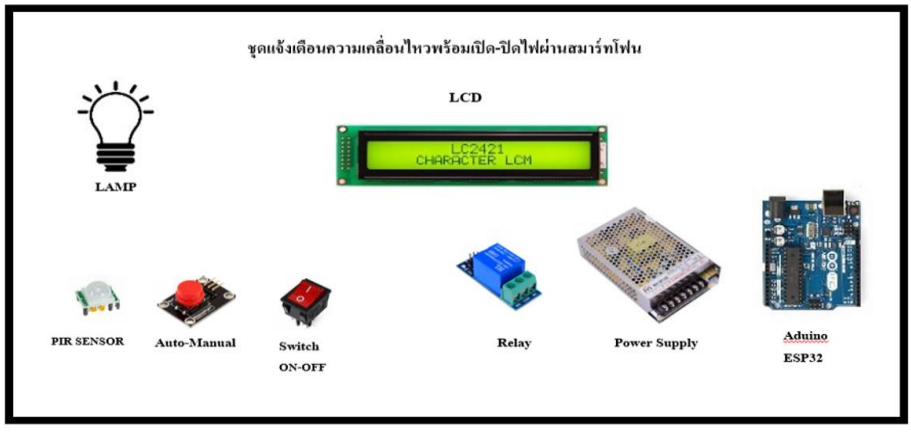
1. บอร์ด Arduino Uno R3
2. Relay
3. ESP8266
4. LCD 16x2 12C
5. PIR Sensor
6. Switch
7. สายไฟ อุปกรณ์อื่นๆ

3.2.2 ขั้นตอน/การสร้าง/หลักการในการออกแบบและชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างและหลักการทำงาน

จากภาพที่ 1 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เมื่อแผงวงจรArduino ESP32 เชื่อมต่อกับสัญญาณ WiFI เพื่อเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ต จากนั้นแผงวงรจะทำการรับและอ่านค่าจาก sensor เพื่อมาแสดงสถานะของตรวจจับของเซ็นเซอร์ไปที่จอ LCD และแจ้งเตือนผลการตรวจจับความเคลื่อนไหวของเซ็นเซอร์มายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 2 ออกแบบชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.3 แบบประเมินคุณภาพ

สรางแบบประเมินคุณภาพของชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีผูเชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งการเก็บข้อมูลการทดลอง ณ อาคาร True Digital Park โดยการตรวจจับของเซ็นเซอร์ และส่งข้อมูลการแจ้งเตือนมายังแอปพลิเคชันไลน์

3.4.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.3 นำไปคำนวณหาค่าคุณภาพของเครื่องมือ ต่อไป

3.4.4 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาค่าชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยมีวิธีดำเนินการ

3.4.5 เก็บการประเมินแบบสอบถามโดยกำหนดขอบเขตของชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.5 วิเคราะห์ขอมูล

3.5.1 ค่าคุณภาพค่าคุณภาพชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 0 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ หมายถึง เหมาะสม/เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 21 ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ หมายถึง เหมาะสม/เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 41 ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ หมายถึง เหมาะสม/เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 61 ถึง 80เปอร์เซ็นต์ หมายถึง เหมาะสม/เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 81 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ หมายถึง เหมาะสม/เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

ภาพที่ 5 แสดงแบบงานชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2) ผลการสรางนวัตกรรม

ภาพที่ 6 แสดงการตรวจความเคลื่อนไหวพร้อมแจ้งเตือนการเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ครั้งที่	รายการทดลองหาประสิทธิภาพเซ็นเซอร์		
	ระยะ 30 ซม.	ระยะ 40 ซม.	ระยะ 50 ซม.
1	✓	✓	X
2	✓	✓	✓
3	✓	✓	X
4	✓	✓	✓
5	✓	X	✓
6	✓	✓	X
7	✓	✓	X
8	✓	X	✓
9	✓	✓	✓
10	✓	✓	X
ค่าเฉลี่ยการทำงานของเซ็นเซอร์ (%)	**100**	**80**	**50**
เฉลี่ยการทำงานทั้ง 3 ระยะ (%)	**76.66**		

จากตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งได้ทำการทดลองทั้ง 3 ระยะ ทั้งหมดระยะล่ะ10 ครั้ง พบว่าด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินหาคุณภาพ แบบสอบถามของชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	S.D	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.85	0.35	มากที่สุด
2. สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	4.71	0.45	มากที่สุด
3. การจัดเรียงภายในมีความเหมาะสมแก่การใช้งาน	4.70	0.45	มากที่สุด
ด้านความคงทนการเลือกใช้วัสดุ			
4. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสม	4.85	0.35	มากที่สุด
5. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	5	0	มากที่สุด
6. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	4.71	0.45	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
7. สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	5	0	มากที่สุด
8. ประสิทธิภาพการใช้งานต่อเนื่อง	4.14	0.83	ปานกลาง
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
10.สามารถเข้าใจหลักการทำงานได้ง่าย	4.57	0.49	มาก
11.สามารถใช้งานในชีวิตประจำวันได้	4.85	0.35	มากที่สุด
12.สามารถนำไปผลิตจำหน่ายได้	4.14	0.83	ปานกลาง
โดยรวม	4.68	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่าโดยรวมข้อคำถามในรายการประเมินคุณภาพภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.68) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการออกแบบ การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.85) ด้านความคงทนการเลือกใช้วัสดุวัสดุมีรูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัดมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5) ด้านการใช้งานสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 5) และสามารถใช้งานในชีวิตประจำวันได้มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.85)

2.5 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผู้วิจัยมีแนวคิดประดิษฐ์ชุดตรวจสอบออกซิเจนแจ้งเตือนผ่านไลน์ ขึ้นมาเพื่อซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยลดความเสี่ยงจากภาวะขาดออกซิเจน แต่ยังเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลความปลอดภัยให้กับพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส อย่างมีประโยชน์ผู้วิจัย ได้สรุปผลมีประเด็นสำคัญดังนี้

2.5.1 ผลการออกแบบและสร้างผลการออกแบบและสร้างชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์หลังจากได้ทำการศึกษา ทดทองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงน จึงได้ผลดังนี้

2.5.1.1 ชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์ที่ทำงานและสามารถวัดค่าออกซิเจนได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.5.1.2 ลดค่าใช้จ่ายในการซื้ออุปกรณ์หายบ่อยเป็นประจำ

2.5.1.3 เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเซ็นเซอร์ Arduino และระบบแสงสว่าง

2.5.2 ผลการศึกษาคุณภาพผลการหาคุณภาพของชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์ซึ่งได้ทำการทดสอบการใช้งาน และได้ทำแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพ พบว่า ชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถวัดระดับและแจ้งเตือนได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยเปรียบเทียบจากค่าเฉลี่ยที่ทำการทดลองในห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือช่าง จำนวน 10 ครั้ง

2.6 ข้อเสนอแนะ

2.6.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.6.1.1 นำไปพัฒนาติดตั้งไว้บริเวณห้องน้ำสำหรับคนชรา คนพิการ เด็ก หญิงที่ตั้งครรภ์ (นำเซ็นเซอร์ไปติดไว้ที่บริเวณประตูนทางเข้า 1 จุด และตามแต่ล่ะจุดในบริเวณห้องน้ำ)

2.6.1.2 นำชุดแจ้งเตือนความเคลื่อนไหวพร้อมเปิด-ปิดไฟผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มาเพิ่มประสิทธิภาพด้วยการติดกล้องเล็กๆไว้บริเวณที่เก็บอุปกรณ์เครื่องมือช่างเพื่อที่จะถ่ายคนที่เข้ามาเครื่องนำไปใช้

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] ***นวัตกรรมเทคโนโลยี*** แหล่งที่มาhttps://www.jorakay.co.th

[2] ***บอร์ด Arduino UnoR3*** แหล่งที่มา https://www.thaieasyelec.com

[3] ***Relay 2 Ch*** แหล่งที่มา http://www.iot.codemobiles.com

[4] ***LCD 16x2 12c*** แหล่งที่มาhttps://www.ett.co.th/prod2016

[5] ***PIR Sensor*** แหล่งที่มาhttps://www.jlhome.in.th/index.php

[6] ***Adaptor 9v*** แหล่งที่มา https://www.ab.in.th

[7] ***สวิตซ์*** แหล่งที่มา https://siamruamkha.com

[8] ***สายไฟ*** แหล่งที่มา https://www.pdcable.com

[9] ***Tiong, Ahmad และ Goh (2563)*** แหล่งที่มา chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://rs

[10] ***ณัฐวิทย์ อินทเจริญศานต์ (2554)*** แหล่งที่มา file:///C:/Users/USER/Downloads/

[11] ฉวีวรรณ ดวงทาแสง, อิสระ แสนโคก และศุภชัย ฤทธิ์เจริญวัตถุ(2558) ,สุภกร หาญสูงเนิน(2558) และมุหัมมัด มั่นศรัทธา.(2560) แหล่งที่มา chrome-extension://https://

ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

DEVELOP A FIRE ALARM DEMONSTRATION KIT VIA LINE

ประวัย กว้างขวาง[1] พัชริดา แก้วกิ่งจันทร์[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] นรา เหนือคูเมือง[5]

Prawai kwongkhwong[1] Patcharida keawkingjan[2] Sompong Kaesa[3] Manod Puangkham[4] Nara Nueakumuang[5]

ส่วนที่ 1ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

ผู้ประพันธ์อันดับแรก (First author)/เจ้าของผลงานหลัก (Main intellectual contributor)

[1]นายประวัย กว้างขวาง นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: prawai.kkz12@gmail.com

[2]นางสาวพัชริดาแก้วกิ่งจันทร์ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ3

Email: pattcharida6098@gmail.com

ผู้มีส่วนสำคัญทางปัญญา (Essentially intellectual contributor)

[3]นายสมพงษ์ แคสา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Sompong_phetcom@hotmail.com

[4]ผศ.มาโนชย์ พวงคำ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Teemam456@gmail.com

[5]นายนรา เหนือคูเมือง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า/วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์/สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

Email: Darknara_6@hotmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

อาคาร WHIZDOM ที่อยู่: 74/1 ถ. ลาดพร้าว แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

. 1.3.1เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

1.3.2 เพื่อศึกษาคุณภาพชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการสาธิตและอบรมการใช้งานพร้อมมีคู่มือการใช้งานชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์และให้กลุ่มช่างประจำอาคารได้ทดลองใช้แจ้งเตือนต้นแบบที่สร้างขึ้น 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 อาคารขนาดใหญ่และอาคารสูงต้องมีข้อกำหนดสำหรับการป้องกันอัคคีภัย ที่หลีกเลี่ยงมิได้เด็ดขาดแต่ในอาคารพักอาศัยทั่วไปไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เช่น คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนท์ ก็จำเป็นต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัยตามสมควรไว้ด้วย ทั้งนี้เพื่อประโยชน์และความปลอดภัยแก่ชีวิต และทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัย ถ้าเกิดอุบัติเหตุจากเหตุเพลิงไหม้ขึ้นมาโดยไม่มีการแจ้งเตือนที่ดี ก็อาจนำความเสียหายมาให้สถานที่นั้นๆ โดยเฉพาะการสูญเสียทางชีวิตได้ [1]

อาคาร Whizdom Avenue Ratchada – Ladprao เป็นอาคารชุดหรือคอนโดมิเนียม เป็นที่อยู่อาศัยรูปแบบหนึ่งที่เจ้าของห้องชุดจะต้องแบ่งปันกรรมสิทธิ์หรือความเป็นเจ้าของร่วมกับเจ้าของห้องชุดอื่นๆ ในพื้นที่ส่วนกลาง เช่น ทางเดิน บริเวณห้องโถง บันได ลิฟต์ ลานจอดรถ สระว่ายน้ำ สนามเด็กเล่น ซึ่งเจ้าของห้องทุกคนจะเป็นเจ้าของร่วมตามกฎหมาย ลักษณะของห้องในอาคารชุดจะเหมือนกับห้องอยู่อาศัย เพียงแต่เราเป็นเจ้าของห้อง อาคาร Whizdom Avenue Ratchada – Ladprao จัดระบบการให้บริการและสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้อยู่อาศัย อาทิ ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ ระบบแสงสว่าง และที่สำคัญคือระบบป้องกันอัคคีภัย ทางอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างๆ ให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึง

พอใจสูงสุดของผู้อยู่อาศัย อาคาร Whizdom Avenue Ratchada – Ladprao ได้พบเจอปัญหาต่างๆมากมายหนึ่งในนั้นคือปัญหาของเรื่องระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) เนื่องจากเมื่อเกิดระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยทำงาน แล้วไม่มีช่างประจำอาคารอยู่เฝ้าระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยภายในห้องควบคุม ทำให้อุปกรณ์แจ้งสัญญาณต่างๆทำงาน โดยการแจ้งเตือนอาจจะไม่ได้เกิดเหตุอัคคีภัยขึ้นมาจริงๆ ทำให้ผู้อยู่อาศัยเกิดความตื่นตระหนกจนถึงขั้นอพยพออกจากอาคารได้ ภาพรวมของปัญหาคืออาคาร Whizdom Avenue Ratchada – Ladprao มีช่างประจำอาคารจำนวนน้อยไม่เพียงพอต่อการให้บริการ และเนื่องจากเป็นอาคารชุดหรือคอนโดมิเนียม ช่างประจำอาคารต้องทำการให้บริการอำนวยความสะดวกซ่อม แก้ไข ระบบต่างๆ ภายในห้องผู้อยู่อาศัยด้วย ช่างประจำอาคารจึงไม่สามารถอยู่เฝ้าห้องควบคุมได้ตลอดเวลา

จากการวิเคราะห์ปัญหาด้านความเสี่ยงจึงประดิษฐ์ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ ขึ้นมาเพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มคุณภาพของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) , เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดเหตุอัคคีภัยอย่างมีคุณภาพ และเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์ สามารถนำไปต่อยอดใช้งานกับอาคารต่างๆ ที่มีปัญหาเช่นเดียวกันได้

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เป็นการประยุกต์เป็นใช้งานเทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัวด้วยบอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCUใช้ร่วมกับ Sensor Flame Detector และ Line Notification เข้ามาใช้ในการทำงานโดยช่างประจำอาคารสามารถส่งตำแหน่งพื้นที่ ที่แจ้งเตือนไฟไหม้และทำการส่งข้อมูลเพื่อไปยังไลน์ของช่างอาคารสามารถที่ทำหน้าที่ได้ทราบตำแหน่งพื้นที่ที่เกิดอัคคีคัยและรวดเร็วนอกจากนี้ สามารถพัฒนาในรูปแบบการส่งข้อมูลผ่านแอพลิเคชันไลน์ เพื่อแจ้งเตือนไปยังชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1) ขอบเขตของเนื้อหา

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.3.1.1 ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ประกอบด้วย บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU Power Supply 12V, Sensor Flame Detector, Sensor Smoke Detector, BUZZER

2) สมมติฐาน

ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ แจ้งเตือนไฟไหม้ และทำการส่งข้อมูลเพื่อระบุห้องหรือพื้นที่ใช้ไฟฟ้า มีการแจ้งเตือนความผิดพลาด 10ครั้ง

3) วิธีวิจัยและพัฒนานวัตกรรม

3.1 การศึกษาและค้นคว้าชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

3.1.1 ขั้นตอนการศึกษาและค้นคว้า ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1)ศึกษาบริบทของกลุ่มอาชีพช่างประจำอาคาร วิเคราะห์ความต้องการชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ของช่างประจำอาคาร

2) ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในระบบไฟฟ้าที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3) วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูงกว่าของเดิม

4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการประเมินคุณภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

5) ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

6) ดำเนินการออกแบบชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ

7) นำร่างรูปแบบชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

3.1 บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU

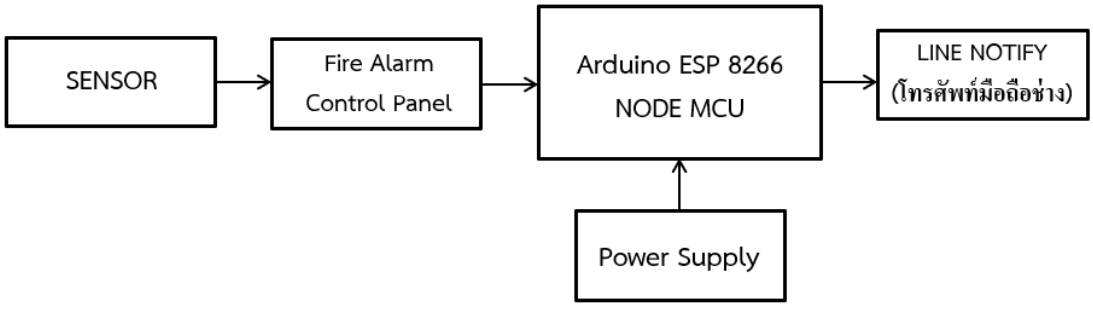
3.2 Power Supply 12V

3.3 Sensor Flame Detector

3.4 Sensor Smoke Detector

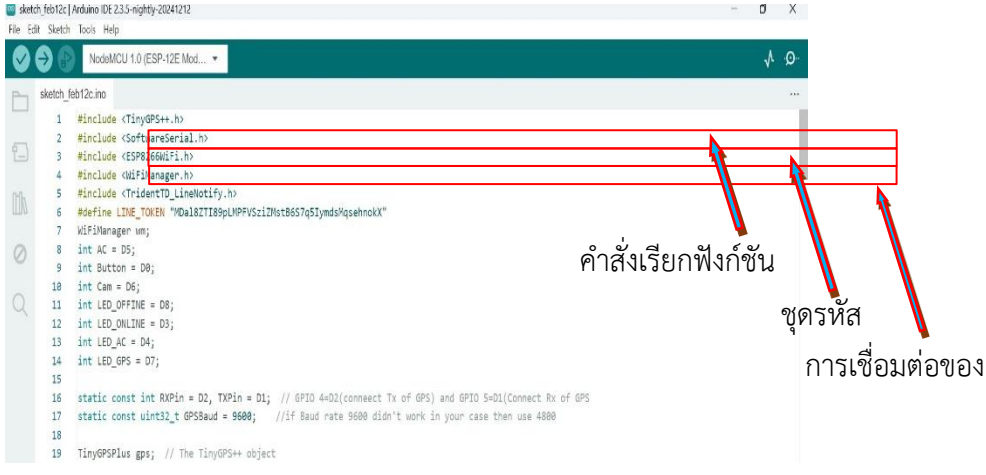
3.5 BUZZER

3.2.2 ขั้นตอน/การสร้าง/หลักการในการออกแบบและชุดแจ้งเตือนไฟดับส่งตำแหน่งจีพีเอสผ่านไลน์ มีดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างและหลักการทำงาน

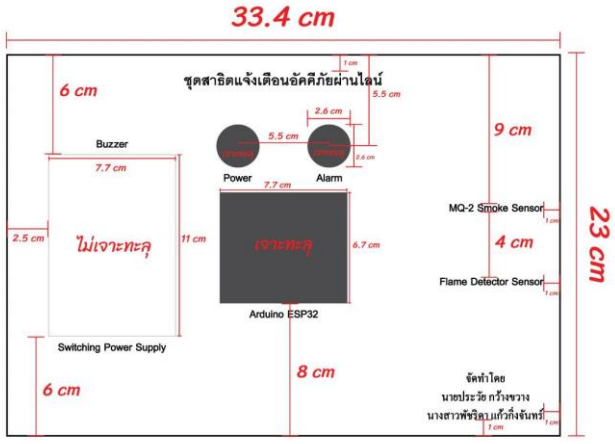
จากภาพที่ 1 การออกแบบและแบบร่างของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ได้มีลักษณะของอุปกรณ์เป็นแบบ



ภาพที่ 2 แสดงโปรแกรมที่เขียนด้วย Arduino C/C++ เพื่อกำหนด Token

จากภาพที่ 2 เมื่อผู้ใช้ได้ลงทะเบียนบัญชีใช้งาน และทำการสร้าง Token ของ บัญชีผู้ใช้งานในระบบ Line Notify จากนั้นก็นำ Token ที่ได้ไปกำหนดการส่งข้อมูล

ด้วยการเขียนโปรแกรมส่งด้วย Arduino C/C++ ผ่านทาง API เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟน



ภาพที่ 3 ออกแบบชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

จากภาพที่ 3 แสดงการออกแบบเพื่อกำหนดการติดตั้งอุปกรณ์ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์โดยการติดตั้งอุปกรณ์ลงกล่องอลูมิเนียม ขนาดกว้าง 33.4 เซนติเมตร ยาว 23 เซนติเมตร สูง 13 เซนติเมตร ยึดกับแผ่นอะคริลิคขนาดกว้าง 33.4 เซนติเมตร ยาว 23 เซนติเมตร หนา 5 มิลลิเมตร

3.3 แบบประเมินประสิทธิภาพ

สร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์โดยมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.4 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แหล่งการเก็บข้อมูลการทดลอง ณ อาคาร whizdom โดยทดสอบภายในห้องไฟฟ้าหรือสถานที่ที่ใช้ไฟฟ้าใช้กับชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์และทดสอบการเกิดอัคคีภัยผ่านไลน์ในบริเวณภายในตึก

3.4.2 ผลการหาคุณภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และประเมินเพื่อหาคุณภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อทดลองการแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์โดยแจ้งตือน Sensor Flame Detector จำนวน 10 ครั้งปรากฏว่ามีคุณภาพดี

3.4.3 ทดสอบการแสดงผลการแจ้งเตือนไฟไหม้และการส่งแสดงผลที่ Line Notify แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันแอปพลิเคชันไลน์ทำการตรวจสอบความถูกต้องในการแสดงผล

3.4.4 เก็บแบบประเมินคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

3.4.5 เก็บการประเมินแบบสอบถามโดยกำหนดขอบเขตของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

3.5 วิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากประเมินคุณภาพ

3.5.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินแบบสอบถามของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

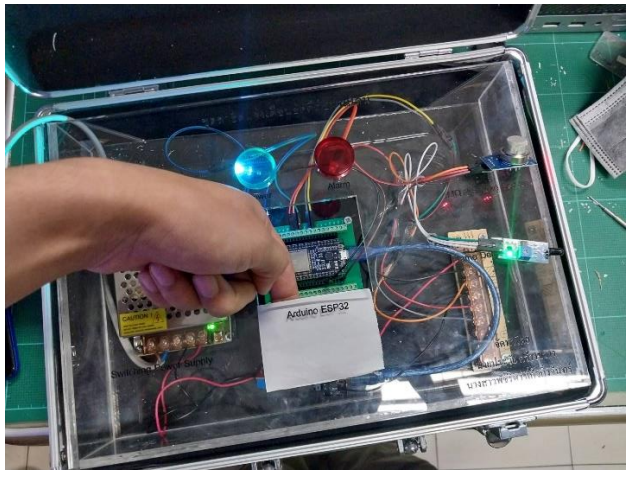
2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

1) แบบงานและผลงานนวัตกรรม

แบบงานของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการแสดงผลเมื่อบอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU เชื่อมต่อกับสัญญาณ WiFI เพื่อเข้าถึงระบบอินเตอร์เน็ต จากนั้นแผงวงร บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU เมื่อเกิดเหตุอัคคีภัยแหล่งจ่ายไฟทำงานจากนั้นเมื่อแผงวงร บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU ทำงาน Sensor Flame Detector ,Sensor Smoke Detector และ BUZZER จะดังขึ้นและจะแสดงผลไปยัง Line Notify เพื่อแจ้งเตือนมายังอุปกรณ์สมาร์ทโฟนภาพที่ 4 โดยชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์จะมีลักษณะการทำงานดังนี้

1. ให้บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU เชื่อมต่อกับสัญญาณ WIFI สั่งการอุปกรณ์และรับและอ่านข้อมูลจากการวัดค่า มาประมวลผลและส่งข้อมูลไป Line Notification

2. ใช้ Sensor Flame Detector เป็นชิ้นส่วนสำคัญของ อุปกรณ์ที่มีรับคำสั่ง ซึ่งจะทำหน้าที่รับสัญญาณ ไปยัง BUZZER เพื่อให้แผงวงจร Arduino ESP 8266 NODE MCU ทำการส่งคำสั่ง หลังจากเกิดอัคีภัย และ Sensor Smoke Detector จะส่งภาพแจ้งเตือนที่ Line Notification



ภาพที่ 4 แสดงแบบงานชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

2) ผลการสร้างนวัตกรรม

ภาพที่ 6 แสดงชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

จากภาพที่ 6 แสดงชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์โดยมีวิธีการใช้งานในกรณีเปิดเครื่องใช้งาน ให้เปิด Wifi และ เชื่อมต่อกับ Wifi Manager จากนั้นเสียบปลั๊กไฟหรือเต้ารับไฟฟ้า Line Notifiy จะทำการแจ้งเตือน พบแรงดันไฟ AC เมื่อถอดปลั๊กออก Line Notifiy จะทำการแจ้งเตือนไม่พบแรงดันไฟ AC จากนั้น Line Notifiy แจ้งเตือนไปยังไลน์

3) ผลการทดลอง ทดสอบนวัตกรรม

ตารางที่ 1 ผลการทดลองของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

รายการคุณภาพ	**ผลการทดลอง (การทำงาน)**		
	Sensor Flame Detector	**Sensor Smoke Detector**	**BUZZER**
ทดลองการแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ โดยแจ้งตือน **Sensor Flame Detector** จำนวน 10 ครั้ง	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
ทดลองการแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ โดยแจ้งตือน **Sensor Smoke Detector**จำนวน 10 ครั้ง	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
ทดลองการแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ โดยแจ้งตือน **BUZZER** จำนวน 10 ครั้ง	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน
เฉลี่ย	**ทำงาน**	**ทำงาน**	**ทำงาน**

จากตารางที่ 1 ผลการหาคุณภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และประเมินเพื่อหาคุณภาพ พบว่าผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อทดลองการแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์โดยแจ้งตือน Sensor Flame Detector จำนวน 10 ครั้งปรากฏว่ามีคุณภาพดี

ตารางที่ 2 ผลการประเมินหาคุณภาพ แบบสอบถามของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์

หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านความคิดสร้างสรรค์			
1.การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาสม	4.80	0.40	มากที่สุด
2.ชิ้นงานมีความทันสมัย	4.60	0.49	มากที่สุด
3.การใช้งานของชิ้นงานทุกคนสามารถเข้าถึงได้	4.60	0.66	มากที่สุด
รวม	**4.67**	**0.52**	**มากที่สุด**
ด้านความคงทน			
1.ชิ้นงานมีขนาดที่พกพาง่าย	4.70	0.46	มากที่สุด
2.มีความแข็งแรงทนทาน	4.90	0.30	มากที่สุด
3.น้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	**4.86**	**0.25**	**มากที่สุด**
ด้านการใช้งาน			
1.สามารถแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์	4.90	0.30	มากที่สุด
2.มีความเสถียรในการแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์	4.70	0.64	มากที่สุด
3.บอกถึงความประสงค์ของผู้ใช้งานได้	4.50	0.67	มาก
รวม	**4.70**	**0.54**	**มากที่สุด**
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1.นำไปใช้กับผู้ที่ทำงานในที่ฉุกเฉินได้	4.60	0.49	มากที่สุด
2.ไม่จำเป็นต้องดูแลใกล้ชิดตลอดเวลา	4.50	0.50	มาก
3.ติดตั้งง่ายต่อการใช้งาน	4.70	0.46	มากที่สุด
รวม	**4.60**	**0.48**	**มากที่สุด**
โดยรวม	**4.71**	**0.45**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 ผลการหาคุณภาพของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์โดยผู้เชี่ยวชาญ 10 คน ให้ข้อมูลที่มีต่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์จำนวน 4 หัวข้อ พบว่าหัวข้อที่มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 ได้แก่ด้านความคงทน รองลงมา อยู่ในระมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ได้แก่ด้านการนำไปใช้ประโยนช์

รองลงมาอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ได้แก่ด้านการใช้งาน และข้อที่มีค่าน้อยลำดับสุดท้าย อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ได้แก่ด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยมีค่าเฉลี่ยรวมของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 (S.D=0.45)

ผลการหาคุณภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80ได้แก่ การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาสมรองลงมา อยู่ในระดับมากที่สุด ชิ้นงานมีความทันสมัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และข้อที่มีค่าน้อยสุดเป็นลำดับสุดท้าย อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ได้แก่ การใช้งานของชิ้นงานทุกคนสามารถเข้าถึงได้

ผลการหาคุณภาพด้านความคงทน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ได้แก่น้ำหนักเบาสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย รองลงมาอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ได้แก่ มีความแข็งแรงทนทาน และหัวข้อที่มีค่าน้อยที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ได้แก่ ชิ้นงานมีขนาดที่พกพาง่าย

ผลการหาคุณภาพด้านการใช้งาน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ได้แก่สามารถแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์รองลงมาอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ได้แก่ บอกถึงความประสงค์ของผู้ใช้งานได้ และหัวข้อที่มีค่าน้อยที่สุด อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ได้แก่ มีความเสถียรในการแจ้งเตือนผ่านไลน์

ผลการหาคุณภาพด้านการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ได้แก่ ติดตั้งง่ายต่อการใช้งาน รองลงมา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ได้แก่ ไม่จำเป็นต้องดูแลใกล้ชิดตลอดเวลาและหัวข้อที่มีค่าน้อยที่สุด อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ได้แก่ นำไปใช้กับผู้ที่ทำงานในพื้นที่ฉุกเฉินได้

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

1) กลุ่มตัวอย่างทดลอง

ประชากรได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน

2) ผลการหาแบบสอบถามการทดลองใช้นวัตกรรม

กลุ่มเป้าหมายได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อการประเมินแบบสอบถาม คือกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญ และ พนักงานบริษัทพร้อม เทคโน เซอร์วิส จำกัดจำนวน 10 คน

ผลการทดลองให้กลุ่มพนักงานบริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส ใช้ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 (S.D=0.45)

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

จากการออกแบบและสร้างชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์เพื่อที่จะลดจำนวนบุคคลกรและเพิ่มคุณภาพของระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) , เพื่อป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดเหตุอัคคีภัยอย่างมีคุณภาพเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศโดยการออกแบบให้ทำงานร่วมกับระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบด้วยการนำชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ใช้งานร่วมกับตู้ควบคุมระบบแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้ รุ่น NFS2-3030 ยี่ห้อ NOTIFIER มาตรฐาน UL.Listed made in USA

2.7 ข้อเสนอแนะ

2.7.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.7.1.1 ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ใช้งานร่วมกับระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย (Fire Alarm) สามารถนำไปติดตั้งและใช้งานได้ตามสถานที่ต่างๆ เช่น อาคารสูง คอนโดมิเนียมอพาร์ทเมนท์ โรงงาน หรือสถานที่จำเป็นต้องมีระบบป้องกันอัคคีภัย

2.7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนา

2.7.2.1 ควรมีการศึกษาคุณภาพชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ ในระยะยาว เมื่อชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.7.2.2 ชุดสาธิตแจ้งเตือนอัคคีภัยผ่านไลน์ ไปทดลอง ใช้ในสถานที่ต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบทดสอบให้ใช้ในการวิจัยต่อไป

2.7.2.3 การพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้ดียิ่งขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติพงษ์ วีระโพธิ์ประสิทธิ์. (2560). ***อาคารชุด อาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ.*** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://shorturl.asia/VM62T.

[2] Newtype Engineering And Fire Protection Co., Ltd. (2560). ***ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย* (Fire Alarm System).** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.newtype.co.th.

[3] ArduinoAll. (2561). ***บอร์ด Arduino ESP 8266 NODE MCU.*** [ออนไลน์]. เข้าถึงได จาก : 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. (2560). ***ใช้เทคโนโลยี Message Queuing Telemetry Transport.*** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.mdpi.com/2224-2708/6/3/19

[7] ขวัญฤดี ฮวดหุ่น. (2561). ***อิทธิพลของแอพพลิเคชั่นไลน์ในการสื่อสารยุคปัจจุบัน.*** [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก http://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. (2560). ***ออกแบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับฟาร์มอัจฉริยะ.*** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://ird.sut.ac.th/ird_engine/view_detail.php?mode=researcher&id=165

[10] เมธีนัทธ์ คำเพราะ. (2560). ***ระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ควบคุมผ่านแอนดรอยด์.*** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://iotsmarthome.azurewebsites.net/pdf/บทที่1.pdf.

[11] ศิริวรรณ เอี่ยมบัณฑิต. (2561). ***ระบบบ้านอัจฉริยะควบคุมด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย เซนเซอร์ และแอนดรอยด์แอปพลิเคชันภายใต้แนวคิดอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสิ่ง.*** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://li01.tci-thaijo.org/index.php/stij/article/view/247643

เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก

วีรชาติ ศักดิ์เจริญชัยกุล และ ธนโชติ จันทร์พรม
Weerachat Sakcharoenchaikul and Tanachot Janprom

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

[1] นายวีรชาติ ศักดิ์เจริญชัยกุล

Email: Weerachat121@gmail.com

[2] นายธนโชติ จันทร์พรม

Email: tanahcot160144@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

แผนกปฏิบัติการและบำรุงรักษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาเมืองสุโขทัย

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้าง และพัฒนาเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

โครงการนี้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาในการถอดลูกถ้วยแรงสูงที่ไม่สามารถเอาออกได้โดยง่ายด้วยวิธีปกติ ในส่วนของผู้ที่ใช้งานอุปกรณ์นี้มีสองส่วน คือ ทีมงานHOTLINE สามารถใช้ได้ทั้งงานที่ดับไฟฟ้าเปลี่ยนลูกถ้วยและงานไม่ดับกระแสไฟ และทีมงานแก้กระแสไฟฟ้าขัดข้องในงานดับไฟเปลี่ยนลูกถ้วยในการถ่ายทอดความรู้ในการใช้งานอุปกรณ์ชิ้นนี้ผมได้เตรียมการ OJT (On the Job Training) เพื่อสาธิตการใช้งานจากด้านล่างก่อน จากนั้นขึ้นเสาต้นสาธิตแบบไม่มีไฟ เพื่อสาธิตอีกครั้งด้านบน ในส่วนของสถานที่ในการใช้งานชิ้นงานวิจัยชิ้นนี้จะทำไปใช้ในการเปลี่ยนลูกถ้วยในระบบจำหน่ายเก่า ๆ ที่มีโอกาสที่ลูกถ้วยจะไม่สามาถถอดออกได้ด้วยวิธีปกติ เช่น เส้นท่าช้าง - แยกตานก และซอยภายในไลน์เมนนั้น

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ในปัจจุบันหน่วยงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นหน่วยงานสำคัญที่คอยให้บริการด้านพลังงานไฟฟ้ากับครัวเรือนและผู้ใช้ไฟฟ้าเป็นจำนวนมาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจึงได้ให้ความสำคัญในเรื่องของความเสถียรภาพในการจ่ายพลังงานไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าแรงสูงในเรื่องของอุปกรณ์ทางด้านระบบไฟฟ้าแรงสูงที่สำคัญคือ “ลูกถ้วยแรงสูง” ซึ่งทำหน้าที่ในการเป็นฉนวนและเป็น

อุปกรณ์สำหรับรองรับสายไฟแรงสูงที่คอยพาดผ่านเป็นระบบสายส่ง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบสายส่งแรงสูงย่อมเสื่อมสภาพได้รวดเร็วด้วยสาเหตุต่างๆ อาทิฯ เช่น การระเบิด การแตก ฯลฯ การเปลี่ยนลูกถ้วยแรงสูงจึงเป็นสิ่งที่พนักงานช่างการไฟฟ้าให้ความสำคัญเป็นลำดับต้นๆในการช่วยให้ความเสถียรภาพการจ่ายพลังงานไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องได้ดีมากขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับบทความของ อาจารย์ อำนาจสุขศรี กิตพงษ์ ต้นมิตร และคงจักร บุญทัน เรื่อง กระแสไฟฟ้ารั่วลงดินของลูกถ้วยฉนวน 22 กิโลโวลต์ ทดสอบภายใต้สภาวะสารละลายเกลือ บทความนี้นำเสนอ เพื่อศึกษากระแสรั่วไฟฟ้าลงดินของลูกถ้วยฉนวน 22 กิโลโวลต์ เพื่อหาคุณลักษณะความต้านทานและกระแสไฟฟ้ารั่วลงดินของลูกถ้วยแต่ละชนิด

ลูกถ้วยแรงสูงจะมีลักษณะเป็นแท่งน้ำตาลมีปีกเป็นชั้นๆมีฐานและมีก้านยื่นออกมาในกรณีที่ลูกถ้วยชำรุดจะสังเกตุได้จากปีกของลูกถ้วยแตกหรือฐานลูกถ้วยจะรอยดำคล้ายรอยไหม้เกิดจากการระเบิดของระบบแรงสูงลูกถ้วยในกรณีที่เกิดการระเบิดลูกถ้วยและคอนคอร์.จะเกิดการหลอมกันแน่นจนไม่สามารถเอาออกได้โดยง่ายหรือเป็นลูกถ้วยที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนในระยะยาวเช่นเดียวกัน

เนื่องด้วยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในปัจจุบันการดับไฟฟ้าในระบบจำหน่ายแรงสูงส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟฟ้าในวงกว้างจึงได้มีการจัดตั้งทีมงาน “HOTLINE” ขึ้นมาเพื่อปฏิบัติหน้าที่ในระบบสายส่งแรงสูงโดยไม่ดับกระแสไฟฟ้าในกรณีที่ทีมงาน HOTLINE ทำการเปลี่ยนลูกถ้วยหากลูกถ้วยแรงสูงไม่สามารถถอดออกได้โดยง่ายจะใช้วิธีการใช้ค้อนในการทุบก้านของลูกถ้วยแรงสูงเพื่อให้ลูกถ้วยสามารถถอดออกได้โดยง่ายซึ่งทำให้เกิดการเหนื่อยล้าสะสมของผู้ปฏิบัติงานและอาจก่อให้เกิดอันตรายและอุบัติเหตุแก่ผู้ปฏิบัติงานได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดประดิษฐ์ เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก เพื่อแก้ปัญหาในการถอดลูกถ้วยแรงสูงที่ไม่สามารถเอาออกได้โดยง่ายและเป็นเครื่องทุ่นแรงในการถอดลูกถ้วยแรงสูงรวมถึงลดภาระงานของผู้ปฏิบัติงานบนเสาไฟฟ้าแรงสูง

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

ในการงัดลูกถ้วยก้านตรงบนเสาไฟฟ้าแรงสูงในกรณีที่ลูกถ้วยเกิดการหลอมติดแน่นกับคอนคอร์.หรือไม่ได้รับการเปลี่ยนเป็นเวลานาน จะใช้ระบบไฮดรอลิกช่วยงัดลูกถ้วยแทนการใช้ค้อนทุบ ซึ่งจะช่วยลดภาระของผู้ปฏิบัติงาน ลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุ และเพิ่มความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน ชิ้นงานวิจัยเครื่องงัดลูกถ้วยด้วยระบบไฮโดรลิกนี้ จะใช้ระบบไฮโดรลิกแจ็คที่ใช้ในการงัดรถ แก้ไขในส่วนของด้ามจับกระบอกสูบเปลี่ยนเป็นหัวลูกบล็อคที่สามารถเสียบกับปืนบล็อคไฟฟ้าใช้ทุ่นแรงในการยกไฮโดรลิกในการงัดลูกถ้วยที่ติดกับคอน เชื่อมโครงเหล็กให้สามารถเสียบเข้ากับคอนได้อย่างมั่นคง โดยตัวชิ้นงานไฮโดรลิกสามารถดันลูกถ้วยที่ติดกับคอนอย่างหนาแน่นได้อย่างง่าย สะดวก ประหยัดเวลา และประหยัดแรงกว่าการใช้ค้อน อย่างมีนัยยะสำคัญ

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

ในการดำเนินการงานวิจัย เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ บรรลุตามวัตถุประสงค์ไว้เป็นเรื่องๆ ประกอบด้วย ประชากรและกลุ่ม

ตัวอย่าง เครื่องมือในการวิจัย และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย โดยละเอียดในแต่ละเรื่องนั้นมีดังต่อไปนี้สำหรับขอบเขตของชิ้นงานวิจัยนี้คือสามารถใช้งานได้เฉพาะกับคอนขนาด 0.01 x 0.01 x 2.5 m เท่านั้น เนื่องจากไม่สามารถเสียบเข้ากับคอนที่มีขนาดใหญ่มากกว่านี้ได้ ผู้ที่ผ่านการฝึกงานขึ้นเสาไฟฟ้าแรงสูงเพื่อปฏิบัติงานทั้งแบบมีไฟและไม่มีไฟโดยเฉพาะ ใช้กับลูกถ้วยก้านตรงเท่านั้น ไม่สามารถใช้กับลูกถ้วยแขวนได้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาเมืองสุโขทัย

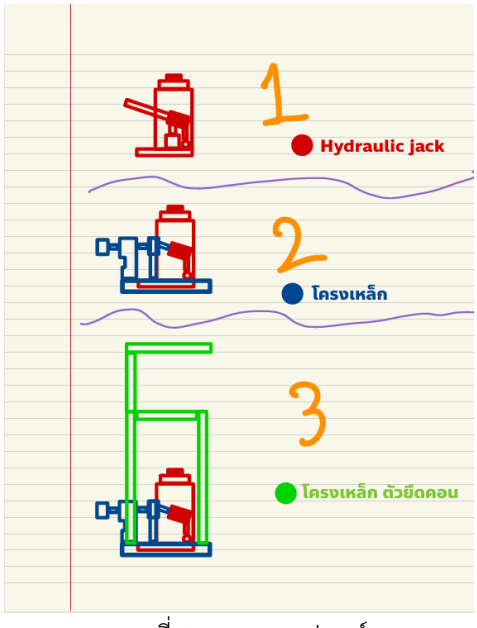
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานช่าง HOTLINE การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดสุโขทัย จำนวน 7 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

ขั้นตอนที่ 1 เพื่อสร้างและพัฒนา เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก

1.1 ศึกษาเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิกและอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน

1.2 ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของปั๊มไฮดรอลิกและสว่านบล็อคไร้สาย

1.3 คิดออกแบบโครงสร้างเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก



ภาพที่ 1 ออกแบบอุปกรณ์

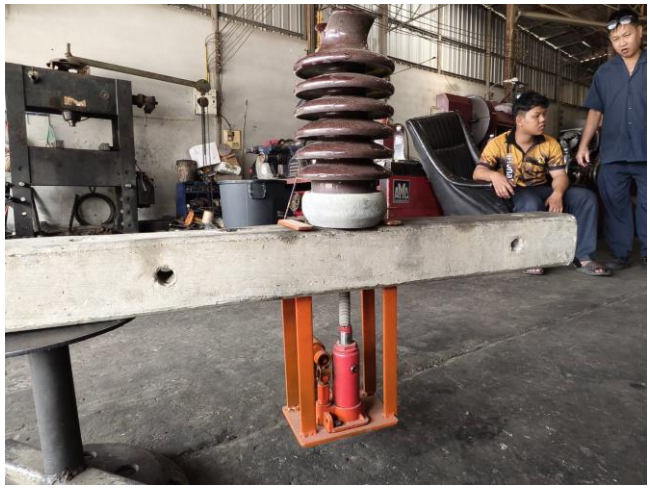
1.3 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

1.4 ดำเนินการสร้างเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

ภาพที่ 2 ดำเนินการสร้างเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก

ขั้นตอนที่ 2 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก

2.1 นำอุปกรณ์เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพการทำงาน



ภาพที่ 3 ทดสอบการทำงานของเครื่อ

2.2 นำเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ไปทดลองโดยเปรียบเทียบระยะเวลาในการงัดลูกถ้วย ,ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน และ ลดความเสียหายของลูกถ้วย ด้วยการทำซ้ำๆ แล้ว นำมาหาค่าเวลาเฉลี่ย

2.3 บันทึกผลการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ผลการวิจัย เรื่อง เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ของกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วนำผลการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยการ นำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

การหาประสิทธิภาพเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก

ตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพ เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิกด้วยการทดสอบความเร็วในการงัดลูกถ้วยแรงสูง

ครั้งที่	ทดสอบความเร็วของเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิกเปรียบเทียบกับการงัดลูกถ้วยแบบปกติ	การงัดลูกถ้วยแบบปกติ	การงัดลูกถ้วยแบบใช้เครื่องงัดลูกถ้วย	ใช้เวลา	
				วินาที	นาที
1	ทดสอบความเร็วเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ครั้งที่ 1		เร็วกว่า	15 วินาที	
2	ทดสอบความเร็วเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ครั้งที่ 2		เร็วกว่า	16 วินาที	
3	ทดสอบความเร็วเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ครั้งที่ 3		เร็วกว่า	14 วินาที	
4	ทดสอบความเร็วเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ครั้งที่ 4		เร็วกว่า	11 วินาที	
5	ทดสอบความเร็วเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ครั้งที่ 5		เร็วกว่า	13 วินาที	
6	ทดสอบความเร็วเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ครั้งที่ 6		เร็วกว่า	14 วินาที	
7	ทดสอบความเร็วเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วย		เร็วกว่า	14	

ครั้งที่	ทดสอบความเร็วของเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิกเปรียบเทียบกับการงัดลูกถ้วยแบบปกติ	การงัดลูกถ้วยแบบปกติ	การงัดลูกถ้วยแบบใช้เครื่องงัดลูกถ้วย	ใช้เวลา	
				วินาที	นาที
	ระบบไฮดรอลิก ครั้งที่ 7			วินาที	
8	ทดสอบความเร็วเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ครั้งที่ 8		เร็วกว่า	13 วินาที	
9	ทดสอบความเร็วเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ครั้งที่ 9		เร็วกว่า	15 วินาที	
10	ทดสอบความเร็วเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ครั้งที่ 10		เร็วกว่า	16 วินาที	

จากตารางที่ 1 สรุปการหาประสิทธิภาพ เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก จำนวน 10 ครั้ง พบว่าอุปกรณ์ สามารถงัดลูกถ้วยแรงสูงด้วยความเร็วที่มากกว่าการงัดลูกถ้วยแรงสูงแบบปกติ คิดค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 100%

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผู้ทดลองใช้งานเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก พบว่า ผู้ทดลองใช้งานมีความพอใจรวมอยู่ในระดับ ความพึงพอใจมาก โดยสามารถช่วยแก้ไขปัญหาในการถอดลูกถ้วยแรงสูงที่ไม่สามารถเอาออกได้โดยง่ายและเป็นเครื่องทุ่นแรงในการถอดลูกถ้วยแรงสูงและลดภาระงานของผู้ปฏิบัติงานบนเสาไฟฟ้าแรงสูง โดยความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านการบำรุงรักษา โดยด้านการออกแบบน้ำหนักเบาสามารถใช้งานบนเสาได้ในระยะเวลานาน โครงสร้างฐานรองรับมีความแข็งแรง วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้งานมีความเหมาะสม จัดเรียงอุปกรณ์เหมาะสม ความสะดวกในการพกพา ด้านการออกแบบอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการใช้งาน ลดเวลาในการเปลี่ยนลูกถ้วย ลดภาระงานเปลี่ยนลูกถ้วย เคลื่อนย้ายเครื่องขณะอยู่บนเสาได้สะดวก ไฮดรอลิกมีแรงดันมากพอในการงัดลูกถ้วย ไม่มีเสียงดังผิดปกติขณะใช้งาน วิธีการใช้งานง่าย ติดตั้งง่ายไม่ซับซ้อน ด้านการใช้งานอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการบำรุงรักษา ง่ายต่อการหาวัสดุอุปกรณ์ ง่ายต่อการทำความสะอาดตัวเครื่อง สะดวกในการทำความสะอาดชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่างๆ ง่ายต่อการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ สะดวกในการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ ด้านการบำรุงรักษาอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิจัยเรื่อง เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก สรุปผลได้ดังนี้ 1) สร้างและพัฒนาเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก สามารถใช้งานได้ 2)การหาประสิทธิภาพเครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก พบว่า สามารถงัดลูกถ้วยก้านตรงได้และใช้เวลาน้อยกว่าการงัดลูกถ้วยแบบ

ปกติได้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100% 3)การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องงัดลูกถ้วยก้านตรงด้วยระบบไฮดรอลิก ผู้ทดลองใช้ มีความพึงพอใจในด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัย โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คุณชนม์นิภา กุลชาติสภาพร ซึ่งได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการทำให้สายไฟฟ้าแรงสูงขาด ซึ่งได้พบว่าปัจจัยที่ทำให้สายไฟฟ้าแรงสูงขาด มีอยู่ 3 สาเหตุ คือ สายไฟเกิดการอาร์ค ลดวงจรเนื่องจากสัตว์ และ ต้นไม้ล้มทับสายไฟ จึงได้ทำการวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขและป้องกัน โดยการติดตั้งลูกถ้วยแบบ TR-202 พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันสัตว์ และตัดกิ่งไม้เป็นระยะๆ เพื่อป้องกันสายแรงสูงขาดพบว่าจำนวนครั้งของกระแสไฟฟ้าขัดข้องลดลงจาก 0.67 ครั้ง/เดือนโดยเฉลี่ย เหลือต่ำ กว่า 0.33 ครั้ง/เดือนโดยเฉลี่ย และบทความของ กิตติพงษ์ ตันมิตร วันชัย ธนาเศรษฐอังกูล อำนาจ สุขศรี และ ชาตรี เถื่อนนาดี ซึ่งกล่าวถึงกระแสไฟฟ้ารั่วลงดินของลูกถ้วยฉนวน 22 กิโลโวลต์ ทดสอบภายใต้สภาวะสารละลายเกลือ บทความนี้นำเสนอ เพื่อศึกษากระแสรั่วไฟฟ้าลงดินของลูกถ้วยฉนวน 22 กิโลโวลต์ เพื่อหาคุณลักษณะความต้านทานและกระแสไฟฟ้ารั่วลงดินของลูกถ้วยแต่ละชนิด จากการทดลองพบว่า ลูกถ้วยไลน์โพสต์ มีลักษณะความต้านทานที่ดี และมีค่ากระแสไฟฟ้ารั่วลงดินน้อยที่สุด จึงสามารถลดปริมาณกระแสไฟฟ้ารั่วลงดินได้ บทความของ คงจักร บุญทัน กิตติพงษ์ ตันมิตร และอำนาจ สุขศรี ซึ่งกล่าวถึง การศึกษากระแสรั่วลงดินในเชิงฮาร์มอนิกส์ ของลูกถ้วยฉนวนไฟฟ้าภายใต้สภาวะสารละลายเกลือที่ทดลองโดย Rotating Wheel Tester โดยทำการตรวจวัดค่ากระแสไฟรั่วลงดินของลูกถ้วยฉนวน โดยใช้ DAQ Card โดยเก็บข้อมูลทุกวันจนเกิดวาบไฟตามผิวความชื้นที่ลูกถ้วย โดยใช้เวลา 2,000 ชั่วโมง จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้การแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว Fast Fourier Transform (FFT) เพื่อหาสเป็กตรัมของสัญญาณฮาร์มอนิกที่ความถี่ต่างๆ จากการทดลองพบว่า ลูกถ้วยที่มีระดับของกระแสรั่วลงดินสูงจะมีความต้านทานผิวลดลง และค่ากระแสรั่วลงดินที่ฮาร์มอนิกต่างๆจะมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้ลูกถ้วยสูญเสียความเป็นฉนวนทำให้อายุการใช้งานสั้นลง อัญญารัตน์ สอบสนาม ซึ่งกล่าวถึง ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากปริมาณฝุ่นที่มากขึ้น ปริมาณฝุ่นในอากาศที่เพิ่มขึ้นรวมถึงความ รุนแรงของสภาพอากาศที่มีอนุภาคแขวนลอยปะปนอยู่เป็นหนึ่งสาเหตุที่ทำให้ฉนวนลูกถ้วยไฟฟ้ามี การนำไฟฟ้าที่สูงขึ้น จึงได้นำเสนอการเปรียบเทียบคุณลักษณะของลูกถ้วยไฟฟ้าที่ถูก เคลือบผิวโดยซีเมนต์และเกาลิน ซึ่งตัวอย่างซีเมนต์ที่นำมาทดสอบกับลูกถ้วยนั้นได้มาจากเขต อุตสาหกรรมผลิตปูนซีเมนต์ จังหวัดสระบุรีประเทศไทย จากนั้นได้ทำการทดสอบการเปรอะเปื้อนบน ผิวโดยใช้ลูกถ้วยพอร์ซเลนเบอร์ 52-1 จากการทดสอบพบว่า แรงดันวาบไฟของฉนวนลูกถ้วยที่ อนุภาคฝุ่นซีเมนต์เกาะบนผิวนั้นสูงกว่ากรณีของเกาลิน ในขณะที่กระแสรั่วไหลบนผิวฉนวนลูกถ้วยที่ อนุภาคซีเมนต์เกาะบนผิวนั้นมีค่าต่ำกว่ากรณีของเกาลิน ส่วนการเปรียบเทียบหยดน้ำที่ปกคลุมบนผิว ลูกถ้วยโดยใช้ผิวที่ดีกว่ากรณีของซีเมนต์เนื่องจากเกาลินนั้น สามารถละลายน้ำได้ดีและมีขนาดอนุภาค ที่เล็กกว่าซีเมนต์วิธีการตามมาตรฐานโดยการสเปรย์น้ำสามารถบ่งชี้ได้ว่าลูกถ้วยฉนวนที่ผิวปกคลุม ด้วยเกาลินนั้นมีคุณสมบัติของน้ำที่เกาะบนผิวที่ดีกว่ากรณีของซีเมนต์เนื่องจากเกาลินนั้น สามารถ ละลายน้ำได้ดีและมีขนาดอนุภาคที่เล็กกว่าซีเมนต์

2.7 ข้อเสนอแนะ

1. เพิ่มระบบการงัดลูกถ้วยแบบอัตโนมัติ (Automatic)

2. ระบบป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

3. ปรับขนาดของไฮดรอลิกให้มีขนาดเล็กลงแต่แรงในการกระแทกก้านลูกถ้วยสูงขึ้น

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] กิตติพงษ์ ตันมิตร วันชัย ธนาเศรษฐอังกูล อำนาจ สุขศรี และ ชาตรี เถื่อนนาดี,2543 “กระแสรั่วลงดินของลูกถ้วยก้านตรง 22 Kv ในสภาวะเปรอะเปรื้อน.”การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 23, 23-24 พฤศจิกายน 2543 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[2] ชนม์นิภา กุลชาติสภาพร(2562).การวิเคราะห์หาสาเหตุและมาตราป้องกันสายไฟแรงสูงขาด.วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 11, 21 (มกราคม-มิถุนายน 2562) 52.

[3] คงจักร บุญทัน กิตติพงษ์ ตันมิตร และอำนาจ สุขศรี, 2545, “รูปแบบของกระแสรั่วลงดินของลูกถ้วยฉนวน ภายใต้สภาวะของสารละลายเกลือที่ทดสอบโดย Rotating Wheel Tester” การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 25, 21-22 พฤศจิกายน 2545 มหาวิทยาลัยสงขลาศรีนครินทร์

[4] อัญญารัตน์ สอบสนาม(2567).การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติทางไฟฟ้ากระแสสลับของลูกถ้วยพอร์ซเลนกับอนุภาคฝุ่นซีเมนต์.วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 34, 1(มกราคม-มีนาคม)

เครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE

นาย ยศกร เกตุบำรุง และ นาย ธนพัฒน์ ขันแก้ว

Mr. Yossagorn Getbumroong and Mr. Tanapat khunkaew

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

[1]นาย ยศกร เกตุบำรุง เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

Email: Yossagorn2535@gmail.com

[2] นาย ธนพัฒน์ ขันแก้ว เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

Email: sukhothaiboy35@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

หน่วยงานของโรงพยาบาลที่มีเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการอบรมการใช้งานของเครื่องและการให้น้ำเกลือของคนไข้

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชันLINE

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

จัดให้มีการอบรมและสาธิตวิธีการใช้งานของเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE ให้แก่เจ้าหน้าที่พยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ได้ทดลองการใช้งานเครื่องต้นแบบที่ได้จัดทำขึ้นมา

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

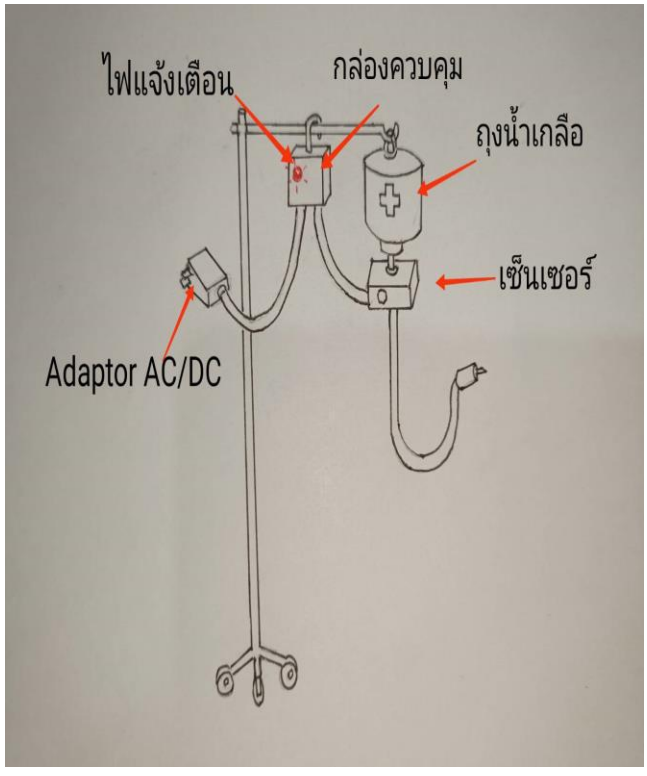
ในปัจจุบันโรงพยาบาลมีความต้องการบุคลากรทางการแพทย์มากขึ้น ตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นในประเทศ แต่บุคลากรทางการแพทย์ เช่น พยาบาลไม่เพียงพอต่อความต้องการด้วยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการสื่อสารไร้สายมีการพัฒนาไปมาก การรับ-ส่งข้อมูลต่างๆทำให้สามารถรับรู้ได้อย่างรวดเร็วระบบของการสื่อสารไร้สายจึงได้เข้ามามีบทบาทที่สำคัญในการประมวลผลข้อมูลทำให้การทำงานสะดวกสบายง่ายขึ้น เพื่อช่วยลดภาระในการดูแลผู้ป่วยของบุคลากรทางแพทย์ สำหรับอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วย เช่น การให้น้ำเกลือคนไข้ถือว่าเป็นการรักษาอาการผู้ป่วยในขั้นตอนหนึ่ง ถ้าผู้ป่วยที่กำลังให้น้ำเกลืออยู่ในขณะนั้นไม่ได้รับน้ำเกลือที่ให้ไว้อย่างต่อเนื่องเนื่องจากทางพยาบาลไม่สามารถรับรู้ได้หรือรับรู้ช้าว่าน้ำเกลือหมดของผู้ป่วยและไม่ได้ทำการเปลี่ยนน้ำเกลือให้ ซึ่งอาจทำให้ผู้ป่วยนั้นมีอาการที่หนักขึ้นได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างมากที่พยาบาลต้องค่อยดูในเรื่องของน้ำเกลือของผู้ป่วย และ ปัจจุบันทางตึกพิเศษของโรงพยาบาลที่มีพยาบาลประจำเวรไม่เพียงพอและได้มีการใช้เครื่องให้น้ำเกลือแก่ผู้ป่วย โดยการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือหมดที่ใช้คือไม่สามารถแจ้งเตือนให้พยาบาลรับรู้ได้ทันที เมื่อเวลาน้ำเกลือหมดในขณะนั้น แต่จะมีเสียงเตือนที่ดังและเสียงที่ดังยาวนาน จะหยุดการเตือนได้ก็ต่อเมื่อจะมีพยาบาลที่ประจำเข้าเวรได้รับแจ้งจากญาติของคนไข้หรือพยาบาลเข้ามาพบเจอพอดี และทำการเปลี่ยนน้ำเกลือให้ผู้ป่วยใหม่และกดปิดเสียงเครื่องแจ้งเตือนซึ่งถ้าน้ำเกลือหมดในช่วงกลางคืนหรือเป็นเวลาพักผ่อนของผู้ป่วย เสียงของเครื่องแจ้งเตือนก็จะมีเสียงดังเป็นการรบกวนการพักผ่อนของผู้ป่วยได้ และอาจจะทำให้ผู้ป่วยหายจากอาการป่วยได้ช้าหรือมีอาการที่หนักขึ้นจากการที่ไม่สามารถพักผ่อนได้เพียงพอ อีกทั้งยังเป็นภาระให้คนเฝ้าไข้ต้องคอยเดินไปตามพยาบาลให้มาปิดเสียงและทำการเปลี่ยนน้ำเกลือให้ใหม่ ทำให้พยาบาลต้องเสียเวลามาที่ต้องคอยเดินมาดูน้ำเกลือของผู้ป่วยหรือเสียเวลาในการทำงานอย่างอื่น

ดังนั้นทางผู้จัดทำโครงการจึงได้เห็นปัญหาในข้อนี้ จึงศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีระบบการติดต่อสื่อสารแบบไรสายเข้ามาประยุกต์ใช้ในการควบคุมและตรวจจับการทำงานต่างๆเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้และลดเวลาในการทำงาน เพื่อที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น จากข้างต้นเป็นการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบสำหรับใช้ในการตรวจวัดน้ำเกลือหมดแบบไร้สายเพื่อใช้แจ้งเตือนไปยัง แอปพลิเคชัน LINE ในห้องประจำเจ้าหน้าที่พยาบาลรับรู้ได้อย่างรวดเร็วว่าน้ำเกลือของผู้ป่วยหมด และสามารถ

นำน้ำเกลือขวดใหม่ไปเปลี่ยนให้กับผู้ป่วยได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องเสียเวลาในการทำงานอย่างอื่นซึ่งจะทำให้พยาบาลประหยัดเวลาและไปทำงานในส่วนอื่นได้อย่างเต็มที่ โดยใช้เซนเซอร์วัดระดับน้ำแบบสัมผัสผิวภายนอก และบอร์ด Arduino พร้อมเขียนโค้ดในการใช้งานรับ-ส่งข้อมูลไปยัง แอปพลิเคชัน LINE เพื่อประกอบในการจัดทำเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือหมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ขึ้นมา

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เพื่อลดปัญหาการรบกวนคนไข้ในการพักผ่อนและลดเวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่จึงได้นำหลักการเทคโนโลยีการรับ-ส่งข้อมูลแบบไร้สายในการแจ้งเตือนเมื่อน้ำเกลือที่ให้แก่คนไข้หมดทำให้การเปลี่ยนน้ำเกลือที่ให้แก่คนไข้ได้ไวขึ้นโดยนำปัญหา มาศึกษาเพื่อออกแบบเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE



รูปภาพการออกแบบการวางอุปกรณ์และแบบร่างของ เครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่าน แอปพลิเคชัน LINE ศึกษาการทำงานของตัวเซนเซอร์วัดระดับน้ำแบบไร้สัมผัส ศึกษาการทำงานของบอร์ด ESP8266 และ BUZZER และการทำงานของเซนเซอร์รวมถึงการเขียนโค้ดโปรแกรมเพื่อการแจ้งเตือน

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ได้แก่ บุคลากรทางการแพทย์และพยาบาล โรงพยาบาลศรีสังวรสุโขทัย

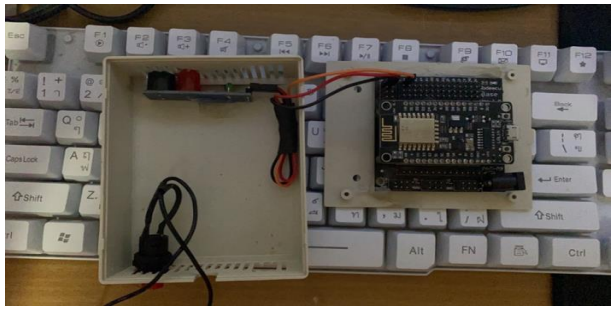
2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พยาบาลวิชาชีพ ประจำกลุ่มงานการพยาบาลประจำตึกพิเศษ โรงพยาบาลศรีสังวรสุโขทัย จำนวน 10 คน

ขอบเขตด้านเวลา

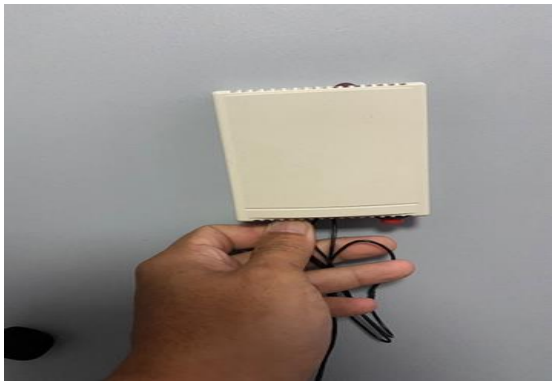
ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาผลวิจัยในครั้งนี้ใช้ระยะเวลาตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2567 – มีนาคม 2568

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE

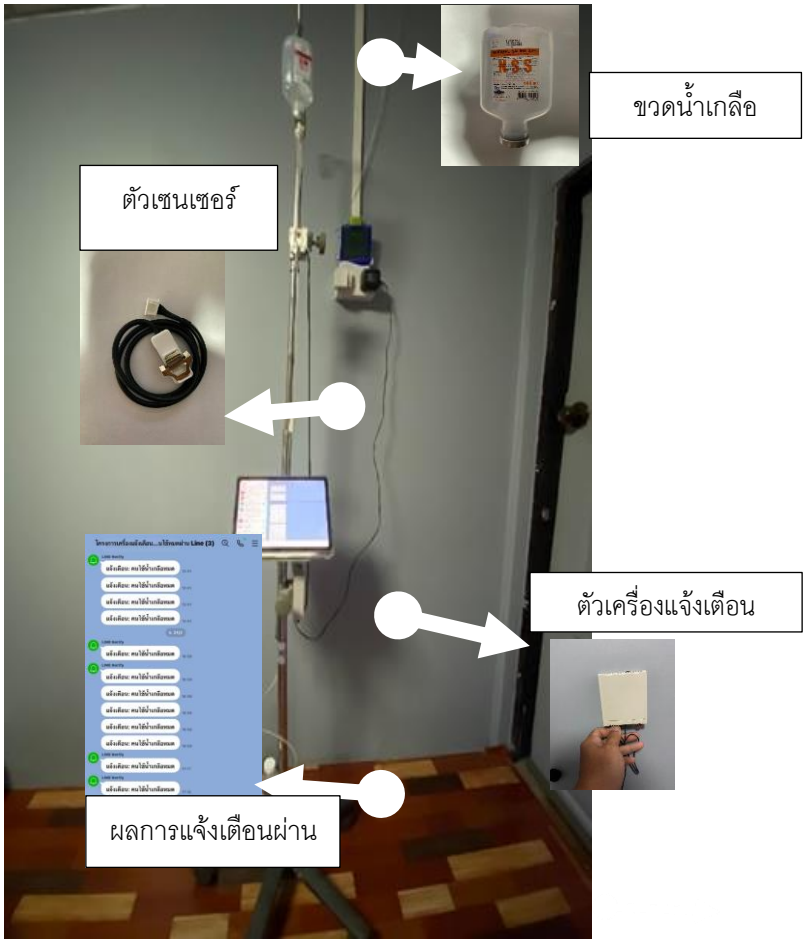


รูปภาพที่ 1 การประกอบเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE



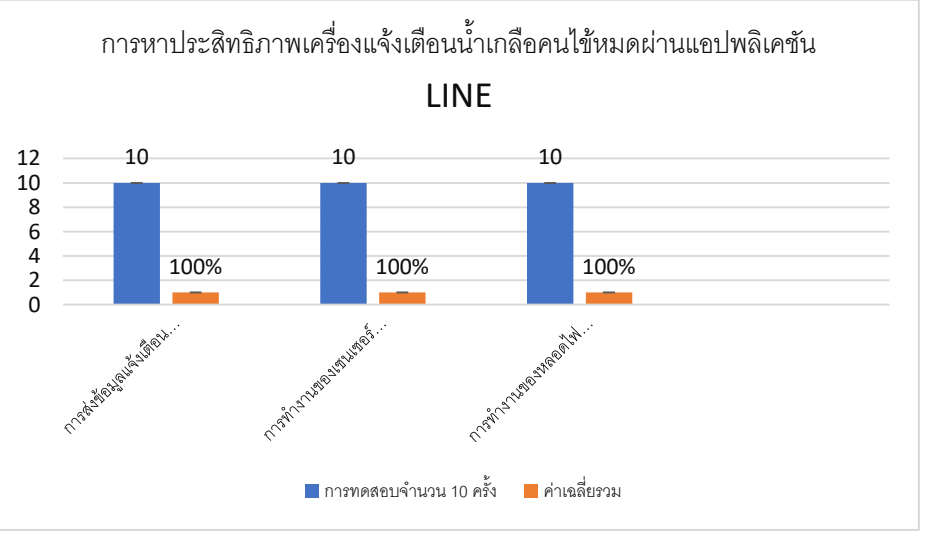
รูปภาพที่ 2 ตัวเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE

รูปภาพที่ 3 การส่งการแจ้งเตือนของเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE



รูปภาพที่ 4 การประกอบเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE เข้ากับเสาน้ำเกลือและทดลองระบบการแจ้งเตือน

4.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE



4.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบ เครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการใช้งาน เครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการบำรุงรักษาในการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ระดับพึงพอใจมาก

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่นำไปใช้ได้แก่เจ้าหน้าที่พยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาลประโยชน์ที่ได้นำไปใช้เพื่อลดเวลาในการทำงานและทำงานได้รวดเร็วขึ้นซึ่งจะช่วยให้มีความน่าเชื่อถือเพิ่มขึ้นและลดการร้องเรียนจากคนไข้และทำให้เจ้าหน้าที่พยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ใช้งานเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

สรุปผลการวิจัยเรื่อง เครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือหมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE สามารถอภิปรายผลได้ตามหัวข้อดังนี้

การสร้างและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือหมดผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่าอุปกรณ์ที่ออกแบบสร้าง และพัฒนา สามารถส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน LINE ได้และมีเสียงแจ้งเตือนเมื่อน้ำเกลือของคนไข้หมดซึ่งทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ กรวิชญ์ ตัวลือ และ อัมวิกา ละอองเภา (2557) ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอโครงงานเกี่ยวกับระบบแสดงอัตราการให้น้ำเกลือแบบไร้สาย GHz โดยที่บอร์ด ไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวส่งจะเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ตรวจจับสัญญาณที่ตรวจจับหยดน้ำเกลือ แล้วทำการส่งข้อมูลไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวรับที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ส่วนตัว

ด้านการหาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE พบว่าเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE สามารถแจ้งเตือนเจ้าหน้าที่และคนเฝ้าไข้รับรู้ได้ว่าน้ำเกลือคนไข้หมด ทำให้การให้น้ำเกลือแก่คนไข้ได้อย่างต่อเนื่องและเจ้าหน้าที่รับ-ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว จากการทดลองกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE การทดสอบ จำนวน 10 ครั้ง จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของชูวงศ์ คชสาร (2560) ปัญหาการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำที่พบมากที่สุดในหอผู้ป่วยเด็กโตคือ การเคลื่อนของเข็มออกนอกเส้นเลือด เนื่องจากผู้ป่วยมีความซุกซน ไม่อยู่นิ่ง ร่วมกับหอผู้ป่วยขาดเครื่อง Infusion pump ซึ่งเป็นเครื่องที่จะช่วยควบคุมอัตราการไหลให้แก่ผู้ป่วยทุกรายเป็นผลให้ผู้ป่วยได้รับสารน้ำมากเกินหรือไม่ได้ตามแผนการรักษา ดังนั้นหอผู้ป่วยจึงได้จัดทำนวัตกรรมประกอบไปด้วย IV scale แบบกระดาษติดไว้ที่ถุงน้ำเกลือ,วงล้อช่วยในการปรับหยดสารน้ำทางหลอดเลือดดำและตาราง OK สารน้ำมาควบคุมเพื่อทำให้เกิดความแม่นยำของอัตราการไหลและงานวิจัยของ ประกายดาว เยี่ยมชาวนา และ จุฑากานต์ ชูฝา (2558) ปริญญานิพนธ์นี้นำเสนอการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ควบคุมการให้น้ำเกลือที่สามารถ ปรับอัตราการหยดได้โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงาน ผู้ใช้ป้อนค่าอัตราการหยด ที่ต้องการ (ที่แพทย์วินิจฉัยให้กับผู้ป่วยแต่ละราย) ในกรณีน้ำเกลือหมดถุงไมโครคอนโทรลเลอร์สั่งมอเตอร์เซอร์โวให้บีบสายน้ำเกลือ จนปิดสนิทเพื่อป้องกันภาวะเลือดไหลย้อนตามสายและส่งสัญญาณเตือนเป็นแสงด้วยหลอดแอลอีดี และเป็นเสียงด้วยออด

ผลการวิจัยด้านความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE พบว่า ผู้ทดลองใช้มีความความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดย แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการใช้งานอยู่ระดับความพึงพอใจมากที่สุด และด้านการบำรุงรักษา อยู่ในระดับความพึงพอใจ

มาก จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ จันทร ชัยประเสริฐ และ นุสิทธิ์ ชัยประเสริฐ (2560) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องควบคุมและเครื่องติดตามการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ รวมทั้ง ประเมินประสิทธิผลและความพึงพอใจในการใช้งานของเครื่องที่พัฒนาขึ้น โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรทางการแพทย์ ผลการประเมินประสิทธิผลการทำงานของเครื่องควบคุมและเครื่องติดตามการให้สารละลายฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ และบุคลากรทางการแพทย์พบว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

2.7 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการวิจัยเครื่องแจ้งเตือนน้ำเกลือคนไข้หมดผ่านแอปพลิเคชัน LINE ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1. ควรพัฒนาให้เป็นอุปกรณ์ไร้สายเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

2. เพิ่มการส่งข้อมูลแจ้งเตือนของปริมาณน้ำเกลือที่ใกล้จะหมดเพื่อให้ทราบล่วงหน้าว่าน้ำเกลือกำลังจะหมด 3. สามารถใช้ร่วมกับแพลตฟอร์มอื่นๆ ที่นอกเหนือจากแอปพลิเคชันไลน์

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1]กรวิชญ์ ตัวลือ, อัมวิกา ละอองเภา. (2558). **ระบบแสดงอัตราการให้น้ำเกลือแบบไร้สาย**. วิทยานิพนธ์ปริญญา วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยนเรศวร

[2]จันทร ชัยประเสริฐ, นุสิทธิ์ ชัยประเสริฐ. (2562). **การพัฒนาเครื่องควบคุมการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำและเครื่องติดตามโดยการส่งสัญญาณแบบไร้สาย**. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2562 ปีที่ 28 ฉบับเพิ่มเติม 2

[3]ชูวงศ์ คชสาร (2560). **ประสิทธิผลของนวัตกรรมวงล้อช่วยในการปรับหยดสารน้ำทางหลอดเลือดดำ**. วารสาร โรงพยาบาลมหาสารคาม ปีที่ 14 ฉบับที่ 2

[4]ประกายดาว เอี่ยมชาวนา ,จุฑากานต์ ชูฝา (2558). **อุปกรณ์ควบคุมการให้น้ำเกลือแบบปรับอัตราการหยดได้.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยนเรศวร

อุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์

นวพล เมืองก้อน และ พรเทพ แหยมตั้ง

Nawapon Maungkon and Phrnphep Yeamtang

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

[1] นายนวพล เมืองก้อน

Email: nawapoooon@gmail.com

[2] นายพรเทพ แหยมตั้ง

Email: phornthep.tay@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

แผนกปฏิบัติการบำรุงรักษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสาขาเมืองอุตรดิตถ์

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้าง และพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

โครงการนี้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อช่วยแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกในระบบจำหน่ายของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะเป็นเครื่องมือเก็บค่าแรงดัน วันเวลา และแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ประกอบการปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาระบบงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้มีศักยภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ไฟฟ้า (Electricity) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกชีวิตในโลกปัจจุบัน ทุกหน่วยงานใช้ไฟฟ้าในการประกอบธุรกิจ เช่น อุปกรณ์สำนักงาน, เครื่องจักรกล, การสื่อสารและอื่น ๆ บ้านทุกหลังต่างใช้ไฟฟ้าเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีนโยบายในการพัฒนาคุณภาพระบบไฟฟ้าและการให้บริการ กำหนดมาตรฐานคุณภาพบริการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ.2563 มาตรฐานด้านเทคนิคของ กฟภ. (Technical Standards) มาตรฐานแรงดันไฟฟ้า ณ จุดเชื่อมต่อในระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่เชื่อมกับผู้ขอใช้บริการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้มีการนำระบบ OPSA เข้ามาใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในแต่ละปีจะมีรายงานหม้อ

แปลงไฟฟ้าโอเวอร์โหลด และโวลต์เตจดรอป (แรงดันตกปลายสาย) เป็นจำนวนมาก จากโปรแกรมการคำนวณโหลด OPSA หรือได้รับแจ้งจากผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งทางการไฟฟ้าหน้างานจำเป็นต้องดำเนินการตรวจสอบ และแก้ไขแรงดันไฟฟ้าตก เพื่อไม่ให้เกิดข้อร้องเรียนการให้บริการ และประสิทธิภาพการจ่ายกระแสไฟฟ้าตามนโยบายการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคนั้น

จากปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกที่รายงานผ่านโปรแกรม OPSA หรือผู้ใช้ไฟฟ้าที่ผ่านมาจะดึงข้อมูลจากระบบ GIS เป็นระบบฐานข้อมูลระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งจะคำนวนจากจำนวนมิเตอร์ที่ติดอยู่ภายใต้หม้อแปลงนั้น ๆ จะมีความคลาดเคลื่อนของการลงข้อมูลในระบบ GIS ทำให้รายงานที่ออกมาไม่ถูกต้องตามหน้างานจริง สาเหตุจากการติดตั้งมิเตอร์ของผู้รับจ้าง ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าไม่สมดุล ทำให้แรงดันไฟฟ้าตกเป็นบางเฟส อีกส่วนหนึ่งเกิดจากระบบไฟฟ้าภายในบ้านของผู้ใช้ไฟฟ้าเอง จึงไม่สามารถทราบได้ว่ามีการใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุด ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าตกช่วงเวลาใด มีปริมาณมากน้อยเพียงใด ทำให้อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าผู้ใช้ไฟได้รับความเสียหาย ทำให้เกิดข้อร้องเรียนมายังการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นจำนวนมาก

ดังนั้น โครงการนี้จึงถูกจัดทำขึ้นเพื่อช่วยแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกในระบบจำหน่ายของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะเป็นเครื่องมือเก็บค่าแรงดัน วันเวลา และแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ประกอบการปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาระบบงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้มีศักยภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

หลังจากที่มีการดึงข้อมูลจากระบบ GIS เป็นระบบฐานข้อมูลระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะแจ้งรายละเอียดหม้อแปลงมายังการไฟฟ้าในแต่ละเขตว่ามีหม้อแปลงในระบบเครื่องใดที่มีแนวโน้มสู่ที่จะจ่ายไฟเกินพิกัดหม้อแปลง จะให้ทางไฟฟ้าหน้างานดำเนินการวัดโหลดที่หม้อแปลง และวัดแรงดันที่ปลายสายระบบจำหน่วยของหม้อนั้นๆ หลังจากที่ได้วัดโหลดที่ตั้งหม้อแปลง จะทำการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่ปลายสายระบบจำหน่าย เพื่อตรวจสอบว่ามีแรงดันไฟฟ้าตกตามที่ระบบได้แจ้งให้ตรวจสอบหรือไม่ ทั้งนี้สามารถนำข้อมูลแรงดันที่เก็บไว้ใน Google Sheet ไปประกอบข้อมูลรายงานไฟฟ้าเขตเพื่อนำไปปรับปรุงระบบจำหน่ายของทางการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต่อไปได้

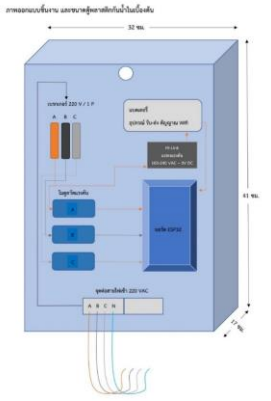
2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

ในการดำเนินการงานวิจัย อุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ บรรลุตามวัตถุประสงค์ไว้เป็นเรื่องๆ ประกอบด้วย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือในการวิจัย และการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย โดยละเอียดในแต่ละเรื่องนั้นมีดังต่อไปนี้

แนวทางการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์

1. ศึกษาเกี่ยวกับทำงานการทำงานของอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์

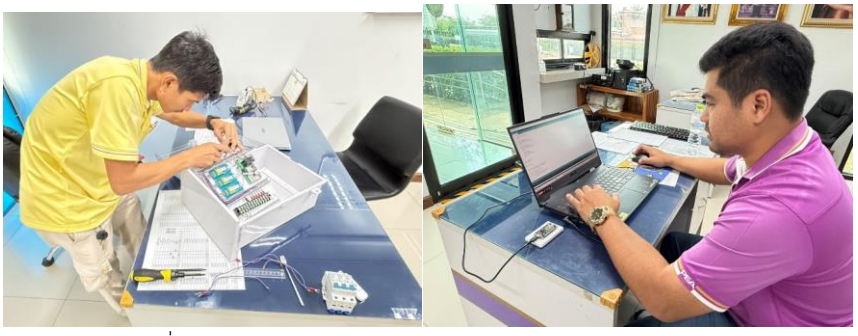
2. คิดออกแบบโครงสร้างอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 1 ออกแบบอุปกรณ์

3. นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

4. ดำเนินการสร้างอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ 2 ดำเนินการสร้างอุปกรณ์ และ การออกแบบด้านซอฟแวร์

5. นำอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพการทำงาน

ภาพที่ 3 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์โดยใช้หม้อแปลงปรับค่าแรงดัน

6. นำอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ไปทดลองโดยเปรียบเทียบระยะเวลาการใช้งาน ด้วยการทำซ้ำๆ แล้ว นำมาหาค่าเวลาเฉลี่ย

ภาพที่ 4 ตรวจสอบการแจ้งเตือนแอปพลิเคชันไลน์

ภาพที่ 5 ตรวจสถานะแรงดันไฟฟ้าบนแอพลิเคชัน Blynk

	A	B	C	D	E	
1	DATE	TIME	Volt A-N (V)	Volt B-N (V)	Volt C-N (V)	Curr
2	3/10/2024	21:54:46	234.4	234.4	234.5	
3	3/10/2024	21:54:57	234.3	234.3	234.4	
4	3/10/2024	21:55:32	233.6	233.6	233.7	
5	3/10/2024	21:55:41	233.8	233.9	234	
6	3/10/2024	22:00:42	234.1	234.1	234.2	
7	3/10/2024	22:06:45	233	233.1	233.1	
8	3/10/2024	22:11:30	232.2	232.3	232.3	
9	3/10/2024	22:18:50	233	232.9	233	
10	3/10/2024	22:23:57	nan	232.2	232.2	nan
11	3/10/2024	22:53:13	nan	233.3	233.4	nan
12	4/10/2024	17:26:48	230.9	230.9	231.1	
13	4/10/2024	17:35:02	231.1	231.1	231.4	
14	4/10/2024	17:40:02	230.9	230.9	231.2	
15	4/10/2024	17:45:03	232.3	232.3	232.4	

ภาพที่ 5 ตรวจสอบการเก็บข้อมูลแรงดันไฟฟ้าบน Google Sheet

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

2.4.1 ผลการสร้างอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์

อุปกรณ์สามารถแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์เมื่อตรวจสอบพบแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 205 โวลท์ เก็บข้อมูลแรงดันไฟฟ้าทุก 1 นาที บน Google Sheet และสามารถดูสถานะแรงดันไฟฟ้าแบบเรียลไทม์บนแอปพลิเคชัน Blynk

ภาพที่ 6 ชิ้นงานอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2.4.2 ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ด้านการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เมื่ออุปกรณ์ตรวจสอบพบแรงดันต่ำกว่า 205 V. จำนวน 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถส่งการแจ้งเตือนทางแอปพลิเคชันไลน์ ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 %

ด้านการส่งข้อมูลแรงดันไฟฟ้าใน Google Sheet ทุก 1 นาที จำนวน 10 ครั้ง พบว่ามีการส่งข้อมูลแรงดันไฟฟ้าใน Google Sheet ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 %

ด้านการแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าแบบเรียลไทม์ บนแอปพลิเคชัน Blynk จำนวน 10 ครั้ง พบว่ามีการแสดงค่าแรงดันไฟฟ้า บนแอปพลิเคชัน Blynk ได้ ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 %

2.4.3 ผลความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ผู้ทดลองใช้มีความพอใจรวมอยู่ในระดับ ความพึงพอใจมาก โดยอุปกรณ์สามารถแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์เมื่อพบแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 205 โวลต์ หรือตรวจสอบพบแรงดันไฟฟ้าหาย หรือแรงดันไฟฟ้าเกินก็จะมีการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันไลน์ ตรวจสอบสถานะแรงดันแบบเรียลไทม์ สามารถตั้งค่าแรงดันไฟฟ้าที่ต้องการให้แจ้งเตือนได้บนแอปพลิเคชัน Blynk เก็บค่าวันเวลาวันเวลาไปยัง Google Sheet ได้ และนำข้อมูลมาประกอบการวิเคราะห์หาสาเหตุของแรงดันไฟฟ้าตกได้ง่ายขึ้น เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต่อไป

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

ผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีความพอใจรวมอยู่ในระดับ ความพึงพอใจมาก โดยอุปกรณ์สามารถแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์เมื่อพบแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 205 โวลต์ แสดงสถานะแรงดันแบบเรียลไทม์บนแอปพลิเคชัน Blynk เก็บค่าวันเวลาวันเวลาไปยัง Google Sheet ได้ และดึงข้อมูลนำมาประกอบการวิเคราะห์หาสาเหตุของแรงดันไฟฟ้าตกได้ง่ายขึ้น เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคต่อไป โดยความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ความหมาะสมของโครงสร้างอุปกรณ์ การเลือกใช้วัสดุในการทำอุปกรณ์ ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์ ความสวยงามของอุปกรณ์ การนำไปติดตั้งใช้งาน ด้านการออกแบบอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการใช้งาน การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์มีความสะดวก ไม่ยุ่งยาก การเก็บรวบรวมข้อมูลใน Google Sheet การดูข้อมูลแบบเรียลไทม์บนแอปพลิเคชัน Blynk การส่งข้อมูลมีความถูกต้องและความปลอดภัย ด้านการออกแบบอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านความปลอดภัย ความแข็งแรง และความทนทานของอุปกรณ์ วัสดุใช้งานมีฉนวนป้องกัน และสิ่งปกคลุมแน่นหนา การติดตั้งมีความแน่นหนาคงทน สายไฟเก็บเรียบร้อย และปลอดภัย ความปลอดภัยขณะใช้งานด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิจัยการหาประสิทธิภาพพบว่า ผู้วิจัยนำอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์มาทดสอบการทำงาน การส่งข้อมูลแรงดันไฟฟ้าเก็บค่าใน Google Sheet ทุกๆ 1 นาที การแสดงผลแรงดันไฟฟ้าแบบเรียลไทม์บนแอปพลิเคชัน Blynk การแจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าต่ำกว่า 205 โวลต์ ไปยังแอปพลิเคชันไลน์ การทดสอบ 10 ครั้ง อุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถส่งข้อมูลและแจ้งเตือนได้อย่างแม่นยำตรงตามที่กำหนดไว้ทุกครั้ง จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ นายถาวรโชค ไวยกูล และนายพงษ์พินิจ อุดนันท์ (2566) ได้ศึกษาเรื่องการควบคุมการจ่ายไฟฟ้าและป้องกันการละเมิดการใช้ไฟฟ้าสำหรับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคผ่านสมาร์ทโฟน แบบไร้สาย การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์ สร้างชุดควบคุมการจ่ายไฟฟ้าและป้องกันการละเมิดการใช้ไฟฟ้าสำหรับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคผ่านสมาร์ทโฟน แบบไร้สาย ผ่านสมาร์ทโฟน เพื่อลดขั้นตอน และเวลาในการปฏิบัติงานงดจ่ายไฟฟ้า และเพื่อป้องกันการละเมิดการใช้ไฟฟ้า ผลการดำเนินการของชุดวัดค่าทางไฟฟ้า การแจ้งเตือนไฟตก ไฟเกิน และบันทึกค่าการใช้ไฟฟ้า ใช้ชุดบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ร่วมกับโมดูลวัดค่าทางไฟฟ้า โดยมีแอปพลิเคชัน Blynk

วิยศพล กวนคอนสาร (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานะการทำงานของเครื่องจักรด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ของสรรพสิ่ง โดยระบบประกอบด้วยเซนเซอร์วัดค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้า ซึ่งงานวิจัยนี้จะ ใช้เซนเซอร์ Pzem-004T สำหรับตรวจวัดค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้กับฮีตเตอร์ตัว ประมวลผล Node MCU ESP8266 ใช้สำหรับประมวลผลค่าข้อมูลที่ตรวจวัดได้จากเซนเซอร์และส่ง ข้อมูลขึ้นไปบันทึกและจัดเก็บบนคลาวด์ของเน็ตพายแพลตฟอร์ม โดยข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำมา แสดงผลบนเน็ตพายฟรีบอร์ดและแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ตามสถานะการทำงานที่มีการ เปลี่ยนแปลง จากการทดสอบระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำและการตอบสนอง ในการตรวจวัด แสดงผล และแจ้งเตือน พบว่าระบบสามารถตรวจวัดและแสดงผลค่าข้อมูลได้ถูกต้อง สามารถบ่งชี้และแจ้งเตือนสภาวะการทำงานที่ผิดปกติได้อย่างแม่นยำทุก ๆ เงื่อนไขในการเฝ้าติดตาม และแจ้งเตือนสถานะการทำงานที่ผิดปกติของเครื่องอัดขึ้นรูปพิมพ์ร้อนได้อย่างสมบูรณ์รวมถึง สามารถนำค่าข้อมูลที่บันทึกและจัดเก็บมาวิเคราะห์เพื่อวางแผนการบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพมาก ยิ่งขึ้น

ผลการวิจัยด้านความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า ผู้ทดลองใช้มีความพอใจรวมอยู่ในระดับ ความพึงพอใจมาก โดยความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ความหมาะสมของโครงสร้างอุปกรณ์ การเลือกใช้วัสดุในการทำอุปกรณ์ ขนาดและน้ำหนักของอุปกรณ์ ความสวยงามของอุปกรณ์ การนำไปติดตั้งใช้งาน ด้านการออกแบบอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด จึงสอดคล้องกับวิจัยของเกรียงศักดิ์ ปานโพธิ์ทอง (2564) ได้ศึกษาเรื่อง ระบบเซนเซอร์วัดการ

ใช้ไฟฟ้า ภายในคณะวิทยาการสารสนเทศ งานวิจัยมุ่งเน้นให้มีต้นแบบระบบจัดเก็บและดูข้อมูลการใช้กระแสไฟฟ้า ภายในอาคารคณะวิทยาการตรวจสอบว่ามีห้องใด ๆ ที่มีการใช้ไฟฟ้าในขณะที่ไม่มีคนอยู่ภายในห้องเกิน 20 นาที ให้ทำการแจ้งเตือน ผ่านระบบ Application Line Notify ได้ ซึ่งจะทำให้มีระบบที่ จะคอยตรวจสอบการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เปิด ทิ้งไว้โดยเปล่าประโยชน์และจะสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ในอนาคต นอกจากนี้ในงานวิจัยยังได้มี การจัดทำรูปแบบการแสดงผล Dashboard ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของแต่ ละชั้นเพื่อนำข้อมูลมาแสดงผลแบบ เวลาจริง (Real time)

ของเจตพล กนกหงส์ และ สุวัฒน์ ภัทรมาลัย (2566) งานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ตรวจวัดและประเมินผลคุณภาพไฟฟ้าของสถานีไฟฟ้าในพื้นที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ภาค 2) ทั้งหมด 10 สถานี พบว่าเกิดขึ้นทั้งหมด 274 ครั้ง โดยเทียบจากมาตรฐานด้านการวัด PQ SEMI -F47 Vsag (แรงดันตก) จำนวน 55 ครั้ง และ ITIC Vsag (แรงดันตก) จำนวน 71 ครั้ง จากผลการวิเคราะห์พบว่าแรงดันตกชั่วขณะและไฟดับชั่วขณะมีสาเหตุมาจากความผิดปกติในระบบไฟฟ้า โดยสามารถเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย เช่น ปัญหาจากต้นไม้ ภัยธรรมชาติ เป็นต้น

2.7 ข้อเสนอแนะ

1.จุดติดตั้งการใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนแรงดันไฟฟ้าตกผ่านแอปพลิเคชันไลน์นี้ จำเป็นต้องมีสัญญาณอินเตอร์เน็ตอยู่เสมอ เพื่อใช้ในการส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์กับ Server เครื่องแม่ข่ายส่งข้อมูลไปยัง Application Blynk บนเครื่อง Smart Phone

2. การแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ ผ่านระบบ Application Line Notify ประกาศสิ้นสุดการใช้งานฟรีในเดือนเมษายน พ.ศ. 2568 ควรหาแอปพลิเคชันเพิ่มเติมในการแจ้งเตือนให้สามารถใช้ได้ในระยะยาว

3. ควรมีคู่มือในการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

2.8 เอกสารอ้างอิง

[1] นายถาวรโชค ไวยกูล และนายพงษ์พินิจ อุดนันท์. (2566) **การควบคุมการจ่ายไฟฟ้าและป้องกันการละเมิดการใช้ไฟฟ้าสำหรับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคผ่านสมาร์ทโฟน แบบไร้สาย.** สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2567, จาก มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก

[2] วิยศพล กวนคอนสาร. (2565) **การพัฒนาระบบติดตามและแจ้งเตือนสถานการณ์ทำงานของเครื่องจักรด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ของสรรพสิ่ง.** สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2567, จาก https://shorturl.asia/SdFoG

[3] เกรียงศักดิ์ ปานโพธิ์ทอง. (2564) **ระบบเซนเซอร์วัดการใช้ไฟฟ้า ภายในคณะวิทยาการสารสนเทศ.** สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2567, จาก https://shorturl.asia/Xx8QL

[4] เจตพล กนกหงส์ และ สุวัฒน์ ภัทรมาลัย. (2566) **การวิเคราะห์ตรวจวัดและประเมินผลคุณภาพไฟฟ้า.** สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2567, จาก https://shorturl.asia/cxkvh

เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า

ธนนท์ โตงิ้ว และ วัชพล เป้ก้า
Taanon To-ngio and Watchaphon Peka

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 สถานะของเจ้าของหรือคณะผู้คิดค้นนวัตกรรม

[1] นายธนนท์ โตงิ้ว
Email: tanont4012@gmail.com
[2] นายวัชพล เป้ก้า
Email: Watchaphonpeka2542@gmail.com

1.2 แหล่งหรือชุมชนที่มีการนำนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์

แผนกปฏิบัติการบำรุงรักษา การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพิจิตร

1.3 วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

1. เพื่อสร้างเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้ต่อเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า

1.4 แนวทางการถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ใช้ประโยชน์

โครงการนี้ถูกจัดทำขึ้นเพื่อช่วยวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบจำหน่ายของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหา ประเมินสาเหตุและดูข้อมูลออนไลน์ เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ประกอบการปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาระบบงานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคให้มีศักยภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพให้ดียิ่งขึ้น

ส่วนที่ 2 สาระสำคัญของผลงานนวัตกรรม

2.1 ที่มาและความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม

ปัจจุบันความก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้มีการพัฒนาคิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิตเป็นอันมากเทคโนโลยีได้เข้ามาเสริมปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีวิตได้เป็นอย่างดี เทคโนโลยีทำให้การสร้างที่พักอาศัยมีคุณภาพได้มาตรฐานสามารถผลิตสินค้าและให้บริการต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์มากขึ้น เทคโนโลยีทำให้ระบบการผลิตสามารถผลิตสินค้าได้เป็นจำนวนมาก มีราคาถูก สินค้าได้คุณภาพ เทคโนโลยีทำให้มีการติดต่อสื่อสารกันได้สะดวก ทำให้ประชากรในโลกติดต่อรับฟังข่าวสารกันได้ตลอดเวลา พัฒนาการของเทคโนโลยีทำให้ชีวิตความเป็นอยู่เปลี่ยนไปมากหากย้อนไปในอดีตกล่าวได้ว่ามนุษย์ต้องใช้เวลานานพอสมควรในการพัฒนาเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก และจากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่ามนุษย์สามารถพัฒนาเทคโนโลยีเมื่อประมาณ 10 ถึง 20 ปีที่ผ่านมาเทคโนโลยีเริ่มเข้ามาช่วยในการสื่อสารทำให้การสื่อสารด้วยข้อความเสียงและภาพเยอะมากขึ้น โดยหนึ่งในเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมานั้นคือสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตและด้วยความสามารถต่างๆที่มีมากมายและรอบด้านของสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตนี้เองจึงมีผู้ใช้ทุกเพศทุกวัย เรียกได้ว่าแทบจะทุกคนที่ต้องมี สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตติดตัวแต่ในทางตรงกันข้ามกับยุคที่เทคโนโลยีพัฒนาไปอย่างรวดเร็วนั้นแอพพลิเคชั่น ที่สนับสนุนในด้านต่างๆมีมากมายดังนั้นแอพพลิเคชั่นเมื่อใช้งานบางฟังค์ชั่นก็สามารถใช้งานบนเครื่องได้ทันที

แต่อีกบางฟังค์ชั่นก็ต้องมีการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแต่หากว่าการเชื่อมต่อนั้นเกิดขัดข้องก็จะทำให้ เกิดปัญหาในการใช้งานแอพพลิเคชั่น

เนื่องด้วยปัจจุบันได้มีการนำระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มาใช้ในการสร้างแอพพลิเคชั่นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวันและเพื่อเป็นการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์และสร้างสรรค์ ผู้จัดทำจึงได้ คิดริเริ่มที่จะพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต โดยเน้นไปที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอย์ผ่านApp Inventor เพราะเปิดกว้างสำหรับคนที่ต้องการพัฒนาแอพพลิเคชั่น และมีผู้ใช้เป็นจำนวนมากและมี แนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้แอพพลิเคชั่นแอนดรอยด์กับการพัฒนาครั้งนี้ได้ทำในส่วนของการแนะนำในการทำสิ่งประดิษฐ์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้แก่ การให้บริการลูกค้า หรือนักท่องเที่ยวที่มาติดต่อประสานงานหรือติดต่อธุระต่างๆ อาจทำให้เสียเวลาในการรอติดต่อสื่อสารได้ สิ่งประดิษฐ์ที่ได้พัฒนาขึ้นมาจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้งาน

ปัจจุบัน พบเจอปัญหาฟิวส์ขาดบ่อย บางครั้งพนักงานสั่งการ(EO) ได้มีการรับแจ้งเกี่ยวกับปัญหาไฟฟ้าดับค่อนข้างเยอะ ปัญหาหลักคือฟิวส์ขาดและพนักงานสั่งการต้องวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นก่อนที่จะสั่งการไปตรวจสอบพื้นที่เกิดปัญหาไฟฟ้าดับ เพื่อลดข้อผิดพลาดในการสั่งการ ลดระยะเวลาในการตรวจสอบพื้นที่เกิดเหตุไฟฟ้าดับ จึงทำให้ต้องนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาช่วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดประดิษฐ์ เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า ใช้สำหรับระบบไฟฟ้าแรงต่ำ เพื่อตรวจสอบแรงดันและกระแสผ่านระบบออนไลน์เพื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น จากข้อมูลที่ได้ผ่านระบบออนไลน์ซึ่งจะได้ค่าที่ถูกต้องค่อนข้างสูง เพื่อสามารถตรวจสอบกระแสแรงดันได้ตลอดเวลาและวิเคราะห์กระแสโอเวอร์โหลด ที่ทำให้เกิดฟิวส์ขาด เพื่อป้องกันหม้อแปลงเสียหายได้ด้วย

2.2 แนวทางและกระบวนการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม

เพื่อให้พนักงานช่างได้วิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของไฟฟ้าที่เกิดการขัดข้องเบื้องต้น และทำการประเมินพื้นที่หน้างานที่จะออกไปตรวจสอบก่อนออกไปปฏิบัติงาน โดยการตรวจสอบแรงดัน กระแส ผ่านระบบออนไลน์บริเวณพื้นที่เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง เพื่อความรวดเร็วต่อการปฏิบัติงาน นอกจากนี้เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดยังสามารถตรวจเช็คโหลดแรงดัน กระแส ที่หม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบแรงดันที่จ่ายออกจากหม้อแปลงและตรวจสอบกระแสแต่ละเฟสและกระแสรวมของหม้อแปลง เพื่อป้องกันหม้อแปลงโอเวอร์โหลดและเฟสไม่บาลานซ์

2.3 ขอบเขตและวิธีการประดิษฐ์ คิดค้นนวัตกรรม

ในการดำเนินการงานวิจัย เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ไว้เป็นเรื่องๆ ประกอบด้วย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือในการวิจัยและการ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย โดยละเอียดในแต่ละเรื่องนั้นมีดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพิจิตร

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพิจิตร แผนกปฏิบัติการ จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

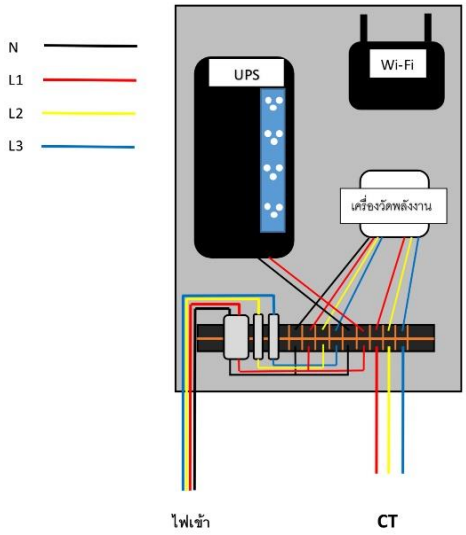
ขั้นตอนที่ 1 แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า

1.1 ศึกษาเกี่ยวกับทำงานของอุปกรณ์และข้อมูลที่แสดงผ่านจอโทรศัพท์

1.2 ออกแบบแผนผังโครงสร้างเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า

1.3 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้าและนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

1.4 ดำเนินการสร้างเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้าที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ



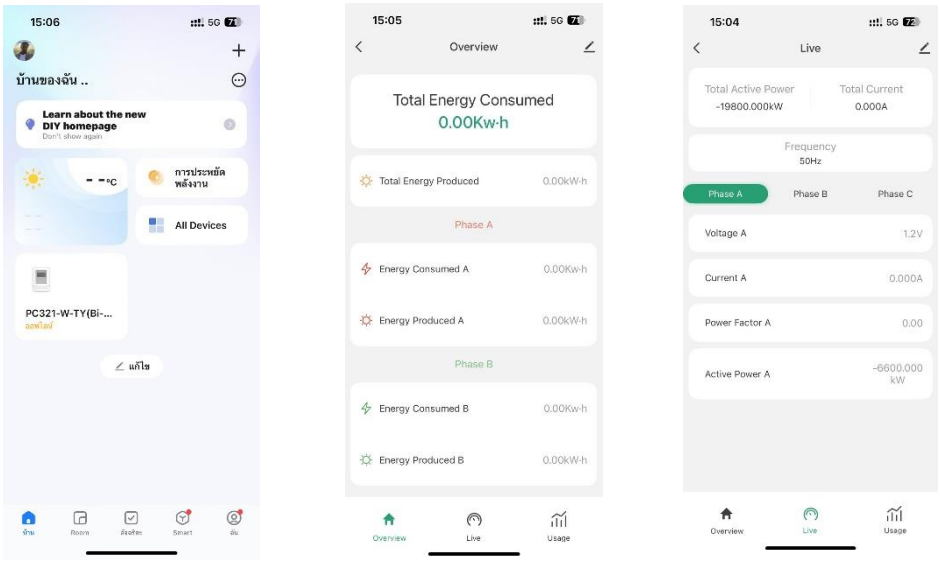
ภาพที่ 1 การออกแบบชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 2 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า

2.1 เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า ที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า

ภาพที่2 ดำเนินการสร้างอุปกรณ์

2.2 นำเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า ไปทดลองโดยเปรียบเทียบระยะเวลาการใช้งาน ด้วยการทำซ้ำๆ แล้ว นำมาหาค่าเวลาเฉลี่ย



ภาพที่ 3 ตรวจสอบการดูแบบออนไลน์ และการแสดงผล

2.3 บันทึกผลการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

ขั้นตอนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า

การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า แบ่งออก เป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1. ข้อมูลทั่วของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย เพศ อายุ วุฒิการศึกษา ตำแหน่ง

ตอนที่ 2. แบบประเมินผลแบบแผนผังโครงสร้าง เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า มีลักษณะ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านการปลอดภัย จำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 3. แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Question) จำนวน 1 ข้อ

นำแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมิน ตรวจสอบ และแสดงความคิดเห็นแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

2.4 ผลการสร้างนวัตกรรม

ผลการวิจัย เรื่อง เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า และแบบสอบถาม ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้าของกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบ คุณภาพแล้วนำผลการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีการ นำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

การหาประสิทธิภาพของเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า

ตารางที่ 1 การตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล

ครั้งที่	การตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 1	ได้	
2	ตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 2	ได้	
3	ตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 3	ได้	
4	ตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 4	ได้	
5	ตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 5	ได้	
6	ตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 6	ได้	
7	ตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 7	ได้	
8	ตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 8	ได้	
9	ตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 9	ได้	
10	ตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 10	ได้	
รวม		**100%**	

จากตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า ด้านการตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผล ในการตรวจสอบ 10 ครั้ง พบว่า เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้าสามารถส่งข้อมูล 10 ครั้งได้ คิดเป็น 100%

ตารางที่ 2 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าผ่านจอแสดงผล

ครั้งที่	การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าผ่านจอแสดงผล	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 1	ได้	
2	ตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 2	ได้	
3	ตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 3	ได้	
4	ตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 4	ได้	
5	ตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 5	ได้	
6	ตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 6	ได้	
7	ตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 7	ได้	
8	ตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 8	ได้	
9	ตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 9	ได้	
10	ตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผล ครั้งที่ 10	ได้	
รวม		**100%**	

จากตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า ด้านการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าผ่านจอแสดงผล ในการตรวจสอบ 10 ครั้ง พบว่า เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้าสามารถส่งข้อมูล 10 ครั้งได้ คิดเป็น 100%

ตารางที่ 3 การตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านจอแสดงผล

ครั้งที่	การตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านจอแสดงผล	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านแสดงผล ครั้งที่ 1	ได้	
2	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านแสดงผล ครั้งที่ 2	ได้	
3	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านแสดงผล ครั้งที่ 3	ได้	
4	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านแสดงผล ครั้งที่ 4	ได้	
5	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านแสดงผล ครั้งที่ 5	ได้	
6	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านแสดงผล ครั้งที่ 6	ได้	
7	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านแสดงผล ครั้งที่ 7	ได้	
8	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านแสดงผล ครั้งที่ 8	ได้	
9	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านแสดงผล ครั้งที่ 9	ได้	
10	ตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านแสดงผล ครั้งที่ 10	ได้	
รวม		**100%**	

จากตารางที่ 3 การหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า ด้านการตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านจอแสดงผล ในการตรวจสอบ 10 ครั้ง พบว่า เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้าสามารถส่งข้อมูล 10 ครั้งได้ คิดเป็น 100%

2.5 การนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย

เพื่อช่วยให้พนักงานพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพิจิตร แผนกปฏิบัติการระบบไฟฟ้าสามารถวิเคราะห์ปัญหาและประเมินเหตุการณ์เบื้องต้น เพื่อให้ทราบสาเหตุเบื้องก่อนที่จะออกไปตรวจสอบพื้นที่เกิดปัญหาไฟฟ้าดับ เพื่อลดระยะเวลาในการตรวจสอบพื้นที่เกิดเหตุไฟฟ้าดับ

2.6 สรุปและอภิปรายผลการพัฒนานวัตกรรม

ผลการวิจัย การหาประสิทธิภาพเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า และการศึกษาความพึงพอใจเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า พบว่า เมื่อทำการตรวจสอบเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า สามารถตรวจสอบข้อมูลผ่านจอแสดงผลได้ สามารถตรวจสอบแรงดันผ่านจอแสดงผลได้ สามารถตรวจสอบกระแสไฟฟ้าผ่านจอแสดงผลได้ทั้งหมดในการทดสอบทั้ง 10 ครั้ง จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุเมธี อินคำเชื้อ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจวัดการใช้ กระแสไฟฟ้าด้วยเครือข่ายไร้สาย การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่อง ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า ภายในบ้านแบบไร้สาย เพื่อให้ผู้ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ตรวจสอบและเฝ้า ติดตามค่ากระแสไฟฟ้า ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องต้นแบบสามารถเก็บรวบรวมและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีการออกแบบโดยใช้ NodeMCU ESP8266 เชื่อมต่อกับโมดูลเซ็นเซอร์วัดกระแสไฟฟ้าและไมโครคอนโทรลเลอร์ ตามแนวคิด loT (Internet of Things) ในราคาที่สามารถเข้าถึงได้ผลลัพธ์ที่ได้ คือ

ผู้ใช้สะควกต่อการใช้งานเพื่อให้ ทราบถึงพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของตนเองและสามารถบริหารการ ใช้ไฟฟ้าเพื่อลดการใช้ไฟฟ้าที่ สิ้นเปลืองลงได้ จากผลการทดสอบวัดค่ากระแสไฟฟ้าโดยอุปกรณ์ ต้นแบบมีคุณสมบัติการวัดค่า กระแสไฟฟ้าใกล้เคียงกับเครื่องแคลมป์มิเตอร์และมีค่าเปอร์เซ็นต์ความ คลาดเคลื่อนต่ำสุดเท่ากับ 1.16% และค่าความคลาดเคลื่อนมากสุดเท่ากับ 3.65%

การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า 3 ด้าน คิดเป็นค่าเฉลี่ย ด้านการออกแบบเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ย 4.76 ความพึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ด้านการใช้งานเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ย 4.74 ความพึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ด้านความปลอดภัยเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ย 4.86 ความพึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่อเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ องอาจ ทับบุรี และกันยารัตน์ เอกเอี่ยม (2567) ได้ศึกษาเรื่องการออกแบบและสร้างระบบควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างระบบควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟนบนฐานวิธีการคิดอัตราค่าไฟฟ้า เพื่อจัดการการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตไร้สาย กระบวนการที่นำเสนอเริ่มจากการออกแบบสร้างโดยใช้โมดูลวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า ด้วยการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า ส่งข้อมูลให้แก่ไมโครคอนโทรลเลอร์ประมวลผลการทำงาน ข้อมูลที่ได้รับจะถูกส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังสมาร์ทโฟน เพื่อแสดงข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆ ผลการทดสอบยืนยันให้เห็นว่าระบบที่นำเสนอสามารถแสดงค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าที่ใช้ได้ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดแรงดันไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดค่ากระแสไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 10 และมีค่าความคลาดเคลื่อนของอัตราค่าไฟฟ้าที่นำเสนอน้อยกว่าร้อยละ 1

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาผลการวิจัยเครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจได้มีข้อเสนอแนะ

1. เครื่องวิเคราะห์ปัญหาฟิวส์ขาดในระบบไฟฟ้า เพิ่มความสามารถในการจัดเก็บ
2. ถ้าสามารถดูข้อมูลย้อนหลังได้ ข้อมูลอยู่ในรูปแบบไฟล์อะไร และเอาข้อมูลออกมาเป็นหลักฐานอย่างไร
3. ควรมีคู่มือในการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

[1] องอาจ ทับบุรี และกันยารัตน์ เอกเอี่ยม (2567) **การออกแบบและสร้างระบบควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าผ่านสมาร์ทโฟน** สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2567, จาก https://ph02.tci-thaijo.org

[2] สุเมธี อินคำเชื้อ (2563) **การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้าด้วยเครือข่ายไร้สาย** สืบค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2567, จาก http://ethesisarchive.library.tu.ac.th

ระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ

THE AUTOMATIC SEDIMENTATION POND INJECTION SYSTEM

ชานนท์ สระทองพิมพ์[1] พิชญ์ เจริญสมบัติ[2] นายพิทักษ์ อ่อนสะเดา[3] นายนภดล พูลทวี[4]

Chanon Sathungpim[1] Phit Jaleansombut[2] Pitak Onsadao[3] Noppadol Pooltawee[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคของตึกแกรมมี่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจาก วิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบประสิทธิภาพ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ผลการออกแบบและสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ พบว่า ประสิทธิภาพในภาพรวมของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติเท่ากับร้อยละ 93.30

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ระบบฉีดบ่อ , อัตโนมัติ , ประสิทธิภาพ

[1 2] นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[3 4] อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[1 2] Student of Electrical Technology at Phitsanulok Technical College.

[3 4] Lecturer of the Electrical Technology Department at Phitsanulok Technical College.

Abstract

The objectives of this research were 1) To design and create the automatic sedimentation pond injection system 2) To test the efficiency of the automatic sedimentation pond injection system 3) To study about the users' satisfaction of the automatic sedimentation pond injection system. The target group were 10 technicians from Grammy Building, Bangkok who were selected on the purposive sampling. The research instruments include suitability and feasibility assessment forms, efficiency test forms, and user satisfaction assessment forms. Percentage, mean, and standard deviation were used to analyze the data.

The research results found that in term of suitability, the design and creation of the automatic sedimentation pond injection system were on the highest level at an average score of 4.50. In terms of feasibility, it was on the highest level at an average score of 4.67.

The percentage of efficiency of the automatic sedimentation pond injection system was percent 93.30

The overall satisfaction of users of the automatic sedimentation pond injection system is at a high level. with an average score of 4.44

Keyword : Pond injection , Automatic , Efficiency

บทนำ

ในปัจจุบันนี้ระบบบำบัดน้ำเสีย หรือ ที่บำบัดน้ำเสีย เป็นสิ่งสำคัญเป็นอย่างมาก สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมหรือชุมชน จำเป็นต้องมีการบำบัดน้ำเสียก่อนทำการปล่อยน้ำเสียสู่แหล่งรับน้ำเสีย อาจทำให้เกิดปัญหาหรือส่งผลกระทบในภายหลังได้ [1]

ระบบบำบัดน้ำเสีย คือกระบวนการที่ใช้ในการกำจัดหรือทำให้สิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียลดลง เพื่อให้น้ำกลับมาอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมหรือสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ระบบบำบัดน้ำเสียมีหลายประเภทขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของน้ำเสียและมาตรฐานที่ต้องการบำบัดประกอบด้วยบ่อที่ 1.บ่อเกรอะหรือบ่อที่เป็นจุดรวมน้ำเสียมีหน้าที่แยกของแข็งออกจากน้ำเสียและช่วยย่อยสลายของเสียบางส่วนก่อนปล่อยน้ำที่ผ่านการบำบัดไป

ยังบ่อที่ 2.บ่อเติมอากาศใช้การเติมอากาศเข้าไปในน้ำเสีย เพื่อช่วยให้จุลินทรีย์เติบโตและทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพจากนั้นน้ำเสียจะมายังบ่อตกตะกอน โดยการปล่อยให้น้ำเสียมีเวลาอยู่นิ่งในบ่อเพื่อให้ตะกอนหนัก ๆ หรือสารแขวนลอยในน้ำตกลงไปที่ก้นบ่อและสุดท้ายบ่อออกหรือบ่อพักน้ำเพื่อดำเนินการนำน้ำกลับสู่ธรรมชาติต่อไป

บ่อตกตะกอนเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากช่วยลดปริมาณสารมลพิษที่มีขนาดใหญ่ ทำหน้าที่แยกของแข็งที่ออกจากน้ำโดยใช้แรงโน้มถ่วงให้ตะกอนตกลงสู่ก้นบ่อสาเหตุที่ต้องทำโครงงานนี้คือน้ำที่ไหลมาจากบ่อเติมอากาศของบริษัท จีเอ็มเอ็มแกรมมี่นั้นมีตะกอนมากทำให้บ่อตกตะกอนนั้นมีตะกอนลอย เช่น ตะกอนเบาทำให้น้ำที่ไหลไปยังบ่อต่อไปคือบ่อออกนั้นมีตะกอนผสมอยู่มากเมื่อส่งออกไปอาจทำให้น้ำในคลองกรุงเทพมหานครเกิดเน่าเสียได้

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับบ่อตกตะกอนจึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติสำหรับบริษัท จีเอ็มเอ็มแกรมมี่เพื่อทำให้ตะกอนที่ลอยหรือที่เกาะตามท่อลงในก้นบ่อเพื่อสูบและนำกลับไปบ่อเติมอากาศอีกครั้งและทำให้น้ำที่จะไหลตามรางออกมาไม่มีตะกอนไหลลงสู่บ่อออกทำให้น้ำในบ่อออกใสขึ้นและได้ค่าตามมาตฐาน ที่กำหนดและเพื่อลดภาระหน้าที่ของช่างประจำกะที่ต้องคอยฉีดน้ำในบ่อตกตะกอนทุก ๆ 3 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ระดับความขุ่นของน้ำ ความขุ่นคือความขุ่นหรือความขุ่นของของเหลวที่เกิดจากอนุภาคจำนวนมากซึ่งโดยทั่วไปไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าคล้ายกับควันในอากาศการวัดความขุ่นคือการทดสอบคุณภาพน้ำที่สำคัญความขุ่นเกิดจากอนุภาคที่แขวนลอยหรือละลายในน้ำที่กระจายแสงทำให้น้ำดูขุ่นหรือขุ่นอนุภาคอาจรวมถึงตะกอนโดยเฉพาะดินเหนียวและตะกอนสารอินทรีย์และอนินทรีย์ละเอียดสารประกอบอินทรีย์ที่มีสีละลายได้สาหร่าย และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอื่น ๆ [2]

2. เซ็นเซอร์แรงโน้มถ่วง Arduino Turbidity จาก DfRobot ตรวจจับคุณภาพน้ำโดยการวัดระดับความขุ่นใช้แสงเพื่อตรวจจับอนุภาคแขวนลอยในน้ำโดยการวัดการส่งผ่านแสงและอัตราการกระเจิงของแสงซึ่งจะเปลี่ยนไปตามปริมาณของสารแขวนลอยทั้งหมด (TSS) ในน้ำ เมื่อTTS เพิ่มขึ้นระดับความขุ่นของของเหลวจะเพิ่มขึ้นเซ็นเซอร์ของเหลวนี้มีโหมดเอาต์พุตสัญญาณอนาล็อกและดิจิตอลเกณฑ์สามารถปรับได้เมื่ออยู่ในโหมดสัญญาณดิจิตอลคุณสามารถเลือกโหมดตามการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ของคุณ [3]

3. ESP8266 ถูกนำไปใช้งานในหลายรูปแบบ ตั้งแต่การทำ อุปกรณ์สมาร์ทโฮมจนถึงใช้งานในระดับอุตสาหกรรม จากความสามารถในการใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์ต่าง ๆ เช่น วัดอุณหภูมิและความชื้น วัดกระแสไฟฟ้า วัดระยะทาง ต่อกับสวิทช์หรือรีเลย์เพื่อควบคุมการเปิดปิดการทำงานของอุปกรณ์ การส่งข้อมูลผ่าน wifi เข้า server การแจ้งเตือนผ่าน Line, email และอื่น ๆ อีกมากมาย [4]

4. โพลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl chloride) คือท่อพลาสติกที่คนนิยมใช้ในการก่อสร้างและการทำระบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบไฟ, ระบบน้ำต่าง ๆ โดยมีจุดแข็งอยู่ที่ ท่อ PVC จะมีน้ำหนักเบา, ราคาไม่แพงและมีอายุการใช้งานที่ยาวถึง 50 ปี อีกด้วยสาเหตุที่คนนิยมใช้ท่อ PVC มากขึ้นเนื่องจากว่าท่อPVC นั้น มีการใช้งานที่หลากหลายคุณสมบัติของพลาสติก PVC ทำให้ท่อมีความยืนหยุ่นสูงทำให้การออกแบบระบบต่าง ๆ มีความง่ายมากขึ้นหากใช้งานกับระบบประปาก็จะทนแรงดันน้ำได้และหากใช้กับระบบไฟฟ้าจะสามารถกันกระแสไฟฟ้าได้แน่นอนว่าท่อ PVC ถูกสร้างมาเพื่องานก่อสร้างและการใช้งานในระบบแบบเฉพาะทางท่อ PVC ไม่สามารถทนแรงกระแทกได้เยอะและหากใช้ในแดดหรือโดนแสง UV นาน ๆ ท่อก็จะเกิดการเปราะในระยะยาว [5]

5. โซลินอยวาล์ว (Solenoid Valves) คือวาล์วควบคุมด้วยไฟฟ้าอุปกรณ์ชิ้นสำคัญที่นิยมใช้งานแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมในระบบนิวเมติกและระบบไฮดรอลิคซึ่งมีหน้าที่ในการควบคุมทิศทางการไหลของลมก๊าซและของเหลวเช่น น้ำ อากาศ น้ำมัน และก๊าซชนิดต่าง ๆ ให้เคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่ต้องการโดยภายในโซลินอยวาล์วจะมีอุปกรณ์แม่เหล็กไฟฟ้า (โดยใช้คอยล์ไฟฟ้าร่วมกับสปริงหรือคอยล์อีกตัวประกอบกับแม่เหล็กไฟฟ้า) คอยทำหน้าที่เปิด-ปิดวาล์วเพื่อให้ของเหลวไหลผ่าน ปัจจุบันได้มีการนำโซลินอยด์วาล์วไปประยุกต์ใช้งานในหลายอุตสาหกรรมอาทิ อุตสาหกรรมการผลิต อุตสาหกรรมการบำบัดน้ำ อุตสาหกรรมอาหารและยา อุตสาหกรรมสิ่งทอหรือแม้กระทั่งภายในเครื่องใช้ไฟฟ้าใน

ชีวิตประจำวันของเราก็มีการใช้ประโยชน์จากโซลินอยวาล์วเช่นกัน เช่น ในเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องชงกาแฟ ยานพาหนะและระบบรดน้ำต้นไม้ในสวน [6]

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วันดี พัดแก้ว (2565 : บทคัดย่อ) [7] วิจัยเรื่อง การออกแบบและศึกษาระบบรดน้ำต้นกระบองเพชรอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ โครงงานนี้เป็นการศึกษาและออกแบบระบบรดน้ำต้นกระบองเพชรอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่ออำนวยความสะดวกให้เกษตรกรผู้ปลูกกระบองเพชร และสามารถวัดความชื้นของดินได้ นอกจากนั้นยังสามารถสั่งเปิด-ปิดน้ำผ่านสมาร์ทโฟนแอพพลิเคชั่น BLYNK SERVER ได้ และไม่จำเป็นต้องเข้าสวนบ่อยครั้งไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนที่มีสัญญาณอินเตอร์เน็ต และยังเป็นการนำเอาไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ผ่านโซล่าเซลล์มาปรับใช้ในการทำโครงงานนี้ด้วย การทดลองของตัวระบบจากการออกแบบสอบถามความพึงพอใจของการด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบมีค่าเฉลี่ย 4.22 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ผลการตอบแบบสอบถามด้านคุณภาพของตัวระบบมีค่าเฉลี่ย 4.83 อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ผลของการการทำงานตามฟังก์ชันการทำงานมีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ผลการทดสอบพบว่า การทำงานของตัวระบบรดน้ำต้นกระบองเพชรอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์มีการแสดงค่าที่วัดออกมาได้อย่างแม่นยำและสั่งเปิด-ปิดน้ำผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ได้อย่างแม่นยำ ทำให้ทำงานตามจุดประสงค์ที่ผู้ทดสอบตั้งไว้ตามเป้าหมาย

โดม สิทธิเวทย์ (2553 : บทคัดย่อ) [8] วิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียรของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ในการวิจัยในครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดสาหร่ายและความขุ่นของน้ำออกจากบ่อบำบัดโดยใช้ถังกรองแนวนอนแบบ 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกใช้ตัวกรองที่มีขายในท้องตลาด ส่วนขั้นตอนที่สองใช้กรวดละเอียดขนาด 2-6 มม. ตัวกรองพลาสติกที่ใช้มี 2 ขนาดคือ 240 $ม^2/ม^3$ (SBM) และ 105 $ม^2/ม^3$ (BBM) ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ ความเร็วการไหลหรืออัตราการกรอง จากการทดลองพบว่าที่ความเร็วการไหล 0.3 ม./ชม. SBM มีประสิทธิภาพในการกำจัดสาหร่ายได้ดีกว่า BBM ซึ่งเฉลี่ยเป็นร้อยละ 89 และ 84 ตามลำดับ และกำจัดความขุ่นได้ร้อยละ 64 และ 58 ตามลำดับ และเมื่อนำมาต่ออนุกรมเข้ากับถังกรวดละเอียด (ขั้นตอนที่สอง) พบว่าการกำจัดสาหร่ายมีประสิทธิภาพร้อยละ 91 และ 86 การกำจัดความขุ่นเฉลี่ยเป็นร้อยละ 66 และ 62 ใน SBM และ BBM ตามลำดับ และเมื่อ

เพิ่มความเร็วการไหลจาก 0.3 ม./ชม. เป็น 1.0 ม./ชม. ใน SBM โดยมีปริมาณสาหร่ายในน้ำเข้า (Influent) อยู่ในช่วง 35 ถึง 143 ไมโครกรัม/ลิตร พบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดสาหร่ายและความขุ่นเฉลี่ยลดลงเป็นร้อยละ 59 และ 63 ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองในชุดการทดลองสุดท้ายนี้สามารถนำไปออกแบบเพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำของระบบบำบัดมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิตได้

แพรตะวัน จารุตัน (2566 : บทคัดย่อ) [9] วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 2) ประเมินประสิทธิภาพระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยใช้เทคโนโลยีไลน์ ด้วยไลน์แมสเสจจิ่ง เอพีไอ (LINE Messaging API) เป็นเครื่องมือในการติดต่อฐานข้อมูลกับไลน์เอพีไอ ใช้การกำหนดคีย์เวิร์ดและใช้ไลน์ออฟฟิเชียล แอคเคาท์ (LINE Official Account) เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสอบถามประสิทธิภาพระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในงานวิจัย เลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพมีฟังก์ชันหลัก 3 ส่วนการทำงาน ได้แก่ หน้าจอหลักของระบบ หน้าจอสำหรับอาจารย์นิเทศก์ และหน้าจอสำหรับหน่วยงาน ส่วนผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผลรวมการประเมินประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่า ผลรวมการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา อาจารย์และบุคลากรอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

ระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ ช่างเทคนิคของตึกแกรมมี่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากวิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

2.2 แบบทดสอบประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติโดยการทดสอบจำนวน 3 อุปกรณ์ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

3. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวมรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ

3.1.1 อัปโหลดโค้ดควบคุมบอร์ด ESP 8266 ทดสอบควบคุมการทำงาน

3.1.2 เจาะรูใส่อุปกรณ์นำอุปกรณ์มายึดใส่ตามที่ได้เจาะไว้

3.1.3 นำอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหลือมาจัดเรียงและต่อวงจรไฟฟ้าของระบบ

3.1.4 จัดระเบียบอุปกรณ์และตรวจสอบก่อนนำไปทดสอบการใช้งานจริง

3.2 นำระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ โดยใช้ตารางที่ 2 ในวันที่ 1-15 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ณ บ่อตกตะกอน ตึกแกรมมี่

3.3 นำไปให้กลุ่มเป้าหมายใช้งานและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ โดยใช้ตารางที่ 3 ในวันที่ 1-15 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ณ บ่อตกตะกอน ตึกแกรมมี่ ผ่านการใช้งาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การออกแบบระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ ใช้แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ เพื่อประเมินก่อนการสร้าง และดำเนินการสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติจนเสร็จสิ้น

4.2 ทดสอบประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ โดยใช้แบบทดสอบประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ

4.3 ศึกษาความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ วิเคราะห์โดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ยดังนี้ [9]

ระดับคะแนน	ความหมาย
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. ผลการออกแบบและสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1 แบบโครงสร้างของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ	4.33	0.48	มากที่สุด	4.67	0.48	มากที่สุด
2 แบบวงจรไฟฟ้าของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ	4.67	0.48	มากที่สุด	4.67	0.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.50	มากที่สุด	4.67	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า การประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของ ระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติในภาพรวมด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79

ภาพที่ 1 ระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ

ครั้งที่1	โซลินอยวาล์ว	เซ็นเซอร์วัดความขุ่น	สัญญาณอินเตอร์เน็ต	ค่าเฉลี่ย
1	✓	✓	✓	1.00
2	✓	✓	✓	1.00
3	✓	✓	✓	1.00
4	✓	✓	✓	1.00
5	✓	✓	✓	1.00
6	✓	✓	✓	1.00
7	x	✓	✓	0.67
8	✓	✓	✓	1.00
9	✓	x	✓	0.67

ครั้งที่1	โซลินอยวาล์ว	เซ็นเซอร์วัดความขุ่น	สัญญาณอินเตอร์เน็ต	ค่าเฉลี่ย
10	✓	✓	✓	1.00
รวม	9	9	10	9.33
ค่าเฉลี่ยรวม	0.90	0.90	1.00	0.93
ร้อยละ	90.00	90.00	100.00	93.30

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ พบว่า จากการทดสอบระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ จำนวน 10 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 93.30

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ

แบบประเมินความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ขนาดชิ้นงานเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ตัวกล่องมีความทนทาน	3.70	0.48	มาก
3. สามารถใช้งานได้สะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
4. พกพาไปใช้งานได้ง่าย	2.40	0.51	น้อย
5. จัดวางอุปกรณ์เหมาะสม	4.80	0.42	มากที่สุด
6. ความสวยงามชิ้นงาน	4.50	0.52	มากที่สุด
7. ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.50	0.52	มากที่สุด
8. วัสดุและอุปกรณ์ได้มาตรฐาน	4.60	0.51	มากที่สุด
9. สิ่งประดิษฐ์สามารถนำไปใช้งานได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด

10. สามารถนำไปต่อยอดได้	4.90	0.31	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.23	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ
พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44

สรุปผลการวิจัย

1) ผลการออกแบบและสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ พบว่า การทดสอบระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ จำนวน 10 ครั้งประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 93.30

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ ได้นำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความเหมาะสม และ ความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก ทุกขั้นตอนในการออกแบบและสร้างผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันดี พัดแก้ว (2565 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การออกแบบและศึกษาระบบรดน้ำต้นกระบองเพชรอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ โครงงานนี้เป็นการศึกษาและออกแบบระบบรดน้ำต้นกระบองเพชรอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่ออำนวยความสะดวกให้เกษตรกรผู้ปลูกกระบองเพชร และสามารถวัดความชื้นของดินได้ นอกจากนั้นยังสามารถสั่งเปิด-ปิดน้ำผ่านสมาร์ทโฟนแอพพลิเคชั่น BLYNK SERVER ได้ และไม่จำเป็นต้องเข้าสวนบ่อยครั้งไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนที่มีสัญญาณอินเตอร์เน็ต และยังเป็นการนำเอาไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ผ่านโซล่าเซลล์มาปรับใช้ในการทำโครงงานนี้ด้วย การทดลองของตัว

ระบบจากการออกแบบสอบถามความพึงพอใจของการด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบมีค่าเฉลี่ย 4.22 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ผลการตอบแบบสอบถามด้านคุณภาพของตัวระบบมีค่าเฉลี่ย 4.83 อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ผลของการการทำงานตามฟังก์ชันการทำงานมีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด ผลการทดสอบ พบว่า การทำงานของตัวระบบรดน้ำต้นกระบองเพชรอัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์มีการแสดงค่าที่วัดออกมาได้อย่างแม่นยำและสั่งเปิด-ปิดน้ำผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk ได้อย่างแม่นยำ ทำให้ทำงานตามจุดประสงค์ที่ผู้ทดสอบตั้งไว้ตามเป้าหมาย [6]

2. การทดสอบประสิทธิภาพของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ พบว่า จากการทดสอบระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติจำนวน 10 ครั้งได้ประสิทธิภาพเป็นรายข้อดังนี้ 1. โซลินอยวาล์วประสิทธิภาพได้ร้อยละ 90 2. เซ็นเซอร์วัดความขุ่นประสิทธิภาพได้ร้อยละ 90.30 สัญญาณอินเตอร์เน็ตประสิทธิภาพได้ร้อยละ 100 และประสิทธิภาพในภาพรวมของระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติได้ร้อยละ 90 ทั้งนี้เนื่องจาก ทุกขั้นตอนในการสร้างทดสอบประสิทธิภาพและการทดสอบทุกขั้นตอน ผ่านการประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ โดม สิทธิเวทย์ (2553 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียรของมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ในการวิจัยในครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดสาหร่ายและความขุ่นของน้ำออกจากบ่อบำบัดโดยใช้ถังกรองแนวนอนแบบ 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรก ใช้ตัวกรองที่มีขายในท้องตลาด ส่วนขั้นตอนที่สองใช้กรวดละเอียดขนาด 2-6 มม. ตัวกรองพลาสติกที่ใช้มี 2 ขนาดคือ 240 $ม^2/ม^3$ (SBM) และ 105 $ม^2/ม^3$ (BBM) ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ ความเร็วการไหลหรืออัตราการกรอง จากการทดลองพบว่าที่ความเร็วการไหล 0.3 ม./ชม. SBM มีประสิทธิภาพในการกำจัดสาหร่ายได้ดีกว่า BBM ซึ่งเฉลี่ยเป็นร้อยละ 89 และ 84 ตามลำดับ และกำจัดความขุ่นได้ร้อยละ 64 และ 58 ตามลำดับ และเมื่อนำมาต่ออนุกรมเข้ากับถังกรวดละเอียด (ขั้นตอนที่สอง) พบว่าการกำจัดสาหร่ายมีประสิทธิภาพร้อยละ 91 และ 86 การกำจัดความขุ่นเฉลี่ยเป็นร้อยละ 66 และ 62 ใน SBM และ BBM ตามลำดับ และเมื่อเพิ่มความเร็วการไหลจาก 0.3 ม./ชม. เป็น 1.0 ม./ชม. ใน SBM โดยมีปริมาณสาหร่ายในน้ำเข้า (Influent) อยู่ในช่วง 35 ถึง 143 ไมโครกรัม/ลิตร พบว่าประสิทธิภาพในการกำจัดสาหร่ายและความขุ่นเฉลี่ยลดลงเป็นร้อยละ 59 และ 63 ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองในชุดการ

ทดลองสุดท้ายนี้สามารถนำไปออกแบบเพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำของระบบบำบัดมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิตได้ [7]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติ พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ทั้งนี้เนื่องจาก มีการศึกษาปรึกษาหารือกับอาจารย์ที่ปรึกษา จนระบบฉีดบ่อตกตะกอนอัตโนมัติมีประสิทธิภาพแล้วจึงนำไปให้ผู้ทดลองใช้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แพรตะวัน จารุตัน (2566 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 2) ประเมินประสิทธิภาพระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ โดยใช้เทคโนโลยีไลน์ ด้วยไลน์แมสเสจจิ่ง เอพีไอ (LINE Messaging API) เป็นเครื่องมือในการติดต่อฐานข้อมูลกับไลน์เอพีไอ ใช้การกำหนดคีย์เวิร์ดและใช้ไลน์ออฟฟิเชียล แอคเคาท์ (LINE Official Account) เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับระบบ ผลการวิจัยพบว่าการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผลรวมการประเมินประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินความพึงพอใจ พบว่า ผลรวมการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษา อาจารย์และบุคลากรอยู่ในระดับมาก [8]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
   1.1 ควรจัดระเบียบการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสม
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
   2.1 ควรมีระบบไฟฟ้าสำรองเมื่อเกิดระบบไฟฟ้าขัดข้อง

เอกสารอ้างอิง

[1] บริษัท มิตร นิรันดร์ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด. (2566, 2 พฤษภาคม). *ระบบบำบัดน้ำเสีย*. https:// mitrwater. com/what-is-wastewater-treatment-system/

[2] Wikipedia. (2562, 8 มิถุนายน). *ศึกษาทฤษฎีระดับความขุ่น*. https://th.wikipedia.org/wiki/

[3] Mamtaz Alam. (2559, 15 กันยายน). *เซ็นเซอร์แรงโน้มถ่วง.* Turbidity.https://how2lectrnics.com

[4] Byadmin. (2565, 12 มีนาคม)**.** *ESP8266*. https://techtalapply.com/what-is-esp8266/

[5] บล็อกพอล. (2563, 1 มีนาคม). *โพลิไวนิลคลอไรด์.* https://th.wikipedia.org/

[6] บริษัท ฟลูเทค จำกัด. (2562, 3 สิงหาคม). *โซลินอยด์วาล์ว*. https://flutech.co.th/all-solenoid

[7] วันดี พัดแก้ว. (2566). การออกแบบและศึกษาระบบรดน้ำต้นกระบองเพชรอัตโนมัติ. *วารสารวิศวะกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์*, *1*(1), 35-43. สืบค้นจาก https://ph03.tci- thaijo.org/index.php/JEIT/article/view/573

[8] โดม สิทธิเวทย์. (2553). การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียรของ หาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, *18*(3), 25-38. สืบค้นจาก https://l01.

tcithaijo.org/index.php/tstj/article/view/14683

[9] แพรตะวัน จารุตัน. (2566). การพัฒนาระบบตอบคำถามอัตโนมัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ. *วารสารวิทยาศาสตร์ วิศวะกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*, *24*(11), 32-44. สืบค้นจาก https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/JSET/article/view/250174

[10] ภัทรสินี ภัทรโกศล. (2565) *สถิติเพื่อการวิจัย.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศรีเมืองการพิมพ์.

ชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

AUTOMATIC GEAR SENSOR TESTING KIT

พรเทพ พันธ์พูล[1] ณัฐเศรษฐ์ รุ่งเกตุ[2] และ อาจารย์ เจริญ ทองหาญ[3]

Pornthep panpool[1] natthaset rungket[2] and charoen tonghan[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ 2) หาประสิทธิภาพของชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักศึกษาในระดับชั้นปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสม 2) แบบประเมินความพึงพอใจของ ผู้ใช้งานที่มีต่อชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์ ความเหมาะสม ส่วนที่ 1 ด้านการออกแบบ พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ผลการประเมินความเหมาะสม ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน มีความเหมาะสมอยู่เกณฑ์มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 เมื่อรวมทั้ง 2 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 2) ผลการทดสอบชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ ใน 3 รอบ พบว่าสวิตช์ไฟเกียร์ทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้าสวิตช์ไฟเกียร์อยู่ในระดับปกติและการกระจายไฟฟ้าอยู่ในช่วงมาตรฐานระบบแบตเตอรี่และการจ่ายพลังงานมีการทำงานที่เสถียร โดยเซ็นเซอร์เกียร์ร้อนประสิทธิภาพลดลงเล็กน้อยขณะใช้งานแต่การทำงานของชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติยังคงทำงานได้ปกติระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โซลินนอยด์เกียร์ สวิตช์ไฟเกียร์ สปีดเซ็นเซอร์ ทำงานได้ตามปกติ ไม่มีปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการใช้งาน

[1 2] สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

[1 2] Automotive Technology Program, Bachelor of Technology, Phetchabun Technical Coll

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.28 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.61 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความแข็งแรงของชิ้นงาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 3.76 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ ชุดตรวจสอบ เซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

Abstract

This research aimed to: (1) design and develop an automatic gear sensor testing unit, (2) determine the efficiency of the automatic gear sensor testing unit, and (3) study user satisfaction with the automatic gear sensor testing unit. The sample group consisted of ten second-year undergraduate students. The research instruments included: (1) an appropriateness assessment form and (2) a user satisfaction assessment form. The statistical methods used were mean and standard deviation.

The research findings were as follows: (1) The assessment of appropriateness in terms of design showed an overall mean score of 4.12 with a standard deviation of 0.65, indicating a high level of appropriateness. The assessment of appropriateness in terms of usability had a mean score of 4.16 and a standard deviation of 0.69, also rated at a high level. When both aspects were combined, the overall appropriateness was rated high, with a mean score of 4.28 and a standard deviation of 0.61. (2) The performance test of the automatic gear sensor testing unit over three trials showed that

the gear switch functioned properly, maintaining a stable voltage supply within the standard range. The battery system and power distribution were stable. Although the gear sensor exhibited slight heating, leading to minor efficiency reduction during operation, the overall system—including the electronic control system, solenoid gear, gear switch, and speed sensor—functioned normally without errors. (3) The user satisfaction evaluation revealed an overall satisfaction level of "high," with a mean score of 4.28 and a standard deviation of 0.61. Among the subcategories, the highest satisfaction score was for "practical benefits," rated at the "highest" level, with a mean score of 4.77 and a standard deviation of 0.70. Conversely, the lowest satisfaction score was for "structural durability," rated at a "moderate" level, with a mean score of 3.76 and a standard deviation of 0.36.

Keywords: Performance, Automatic Gear Sensor, Testing Unit, Efficiency, Electronic Control System

บทนำ

ระบบเกียร์เป็นส่วนสำคัญของรถยนต์ที่ทำหน้าที่ส่งกำลังจากเครื่องยนต์ไปยังล้อขับเคลื่อน โดยการเปลี่ยนอัตราทดของเกียร์ช่วยให้รถสามารถเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ขึ้นเนินหรือบรรทุกของหนักได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่การใช้เกียร์สูงเมื่อวิ่งบนทางราบจะช่วยลดแรงบิดของเครื่องยนต์ ส่งผลให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงเซ็นเซอร์เกียร์มีบทบาทสำคัญในระบบเกียร์สมัยใหม่ โดยทำหน้าที่ตรวจจับตำแหน่งของเกียร์และส่งสัญญาณไปยังหน่วยควบคุม (ECU) เพื่อให้การเปลี่ยนเกียร์เป็นไปอย่างเหมาะสม อีกทั้งยังสามารถควบคุมฟังก์ชันอื่นๆ เช่น การถอยหลัง หรือการเปลี่ยนอัตราทดให้เหมาะสมกับสภาพการขับขี่

ปัจจุบัน แผนกวิชาช่างยนต์ยังไม่มีอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ จึงมีแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ดังกล่าว เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาระดับ ปวช. และ ปวส. โดยเน้นการศึกษาเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในเซ็นเซอร์เกียร์ รวมถึงการทดลองวัดค่ากระแสไฟฟ้าจากเซ็นเซอร์ด้วยมัลติมิเตอร์ทั้งแบบดิจิตอลและแบบเข็ม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงจัดทำชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ ขึ้น ซึ่งจะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจหลักการทำงานของเซ็นเซอร์เกียร์ ตลอดจนสามารถตรวจสอบและวิเคราะห์ระบบไฟฟ้าของเซ็นเซอร์เกียร์ในรถยนต์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับการทำงานในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ
3. ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชวลิต เข่งทอง [1] การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ออกแบบและสร้างชุดฝึกการทำงานของเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ ประเมิน ประสิทธิภาพ ของชุดฝึก และศึกษาความพึงพอใจของ ผู้เชี่ยวชาญ โดยได้ทำการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ สื่อการเรียนการสอน และ ทฤษฎีระบบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

สื่อการเรียนการสอนเป็น ตัวกลาง ที่ช่วยถ่ายทอดความรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยมีบทบาทสำคัญในการ เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ ดังนี้

1 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

2 เพิ่มความสนใจและการมีส่วนร่วม

3 ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

4 ทำให้เนื้อหาที่ยากและซับซ้อนเข้าใจง่ายขึ้น

5 ช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.นายไชยพงศ์ นานาเลิศ นายชาคริต รื่นรมย์ และ นายนำชัย เทียมตระกูล [3] การศึกษาระบบเกียร์อัตโนมัติของรถยนต์เป็นเรื่องที่ยากต่อการทำความเข้าใจ เนื่องจากความซับซ้อนของระบบเฟืองและการไม่สามารถมองเห็นการทำงานของชุดเฟือง โครงงานนี้ได้ ทำการออกแบบและสร้างแบบจำลองชุดสาธิตการทำงานของเกียร์อัตโนมัติเพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาวิศวกรรมยานยนต์ โดยได้นำชิ้นส่วนหลักๆ คือ เฟืองต่างๆ ของชุดเกียร์ทั้งสามชุดที่ได้มาจากรถยนต์นำมาดัดแปลงต่อระบบเพลาขึ้นมา

ใหม่ดูซึ่งมีระบบการ ส่งกำลังเหมือนกับของจริงและยังสามารถวัดความเร็วรอบที่เฟืองทั้งหมดได้ 4 ระบบคลัตช์ลิ่ม และระบบดิสก์เบรกได้ถูกเลือกใช้แทนระบบคลัตช์และระบบเบรกแบบเดิม อุปกรณ์ที่ใช้ขับ เคลื่อนระบบเกียร์นั้นได้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้านำมาขับชุดเกียร์ ทำการทดสอบโดยการตั้งตำแหน่ง ของคันโยกเพื่อให้คลัตช์และเบรกทำงานอยู่ในสภาวะที่เกียร์ต่างๆ จากนั้นจึงทำการวัดค่า ความเร็วรอบทั้งหมดของเฟืองเพื่อหาอัตราทดง่ายต่อการใช้ชุดสาธิตเป็นสื่อในการสอน

2. นายสืบพงศ์ จันร์เดิม [4] ผู้วิจัยทำการประเมินคุณภาพของชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์จากผู้ประเมินจำนวน 5 คนและผู้เรียน จำนวน 5 คน ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้ประเมินจำนวน 5 คน พบว่าในภาพรวมชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาในรายข้อพบว่าส่วนใหญ่มีคุณภาพในระดับดี โดยข้อที่ประเมินคุณภาพในระดับดีมากคือผู้เรียนเห็นการทำงานจริงของกระปุกเกียร์รถยนต์ได้อย่างชัดเจนดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ได้ง่าย ผู้สอนใช้เป็นชุดสาธิตในการจัดการเรียนรู้แทนระบบจริงของรถยนต์ ชุดสาธิตมีความแข็งแรง ทนทานมีหัวข้อที่ประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีคือ สามารถนำไปใช้ฝึกทักษะให้กับนักเรียนได้ รูปทรงและลักษณะโครงสร้างของชุดสาธิตมีความเหมาะสม สะดวกในการเคลื่อนย้ายวัสดุที่ใช้จัดทำชุดสาธิต หาซื้อได้ง่าย ประหยัด เหมาะสม ผู้สอนมีความสะดวกและรถยนต์มีคุณภาพในระดับดี

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ในการศึกษาเรื่องชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่จะ นำไปใช้ในการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษา ขอบเขต เนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงาน และอุปกรณ์ในชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ เพื่อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์เนื้อหาวิชาและใบประลองที่จะสร้างขึ้น

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพื่อทราบขั้นตอนใน การออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ประโยชน์ของชุดฝึกปฏิบัติ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ และการวิเคราะห์ผลการศึกษา จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

1.3 ศึกษาถึงรายละเอียดของสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ เช่น ชุดทดลอง ชุดสาธิต หรือ ชุดการสอน ฯลฯ ที่เกี่ยวกับชุดสาธิตเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้ศึกษาจึงมี แนวทางที่จะสร้างชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ โดยใช้ อุปกรณ์หลักของระบบชุดฝึกการทำงานของเกียร์อัตโนมัติ หลังจากนั้นจึงนำชุดฝึกปฏิบัติที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ ไปหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อไป

2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัย คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 24 คน

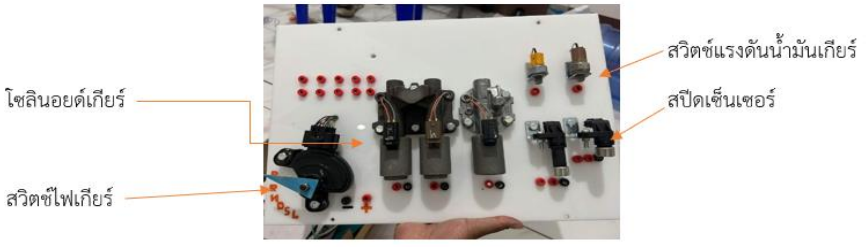
กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 10 คน คัดเลือกโดยเฉพาะเจาะจง

3. ออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

3.1 สร้างฐานขึ้นรูปจากอลูมิเนียม โดยโครงจะมีขนาดความกว้างฐาน 40 cm. × ความยาวฐาน 60 cm. และความสูงของฐาน 26 cm.

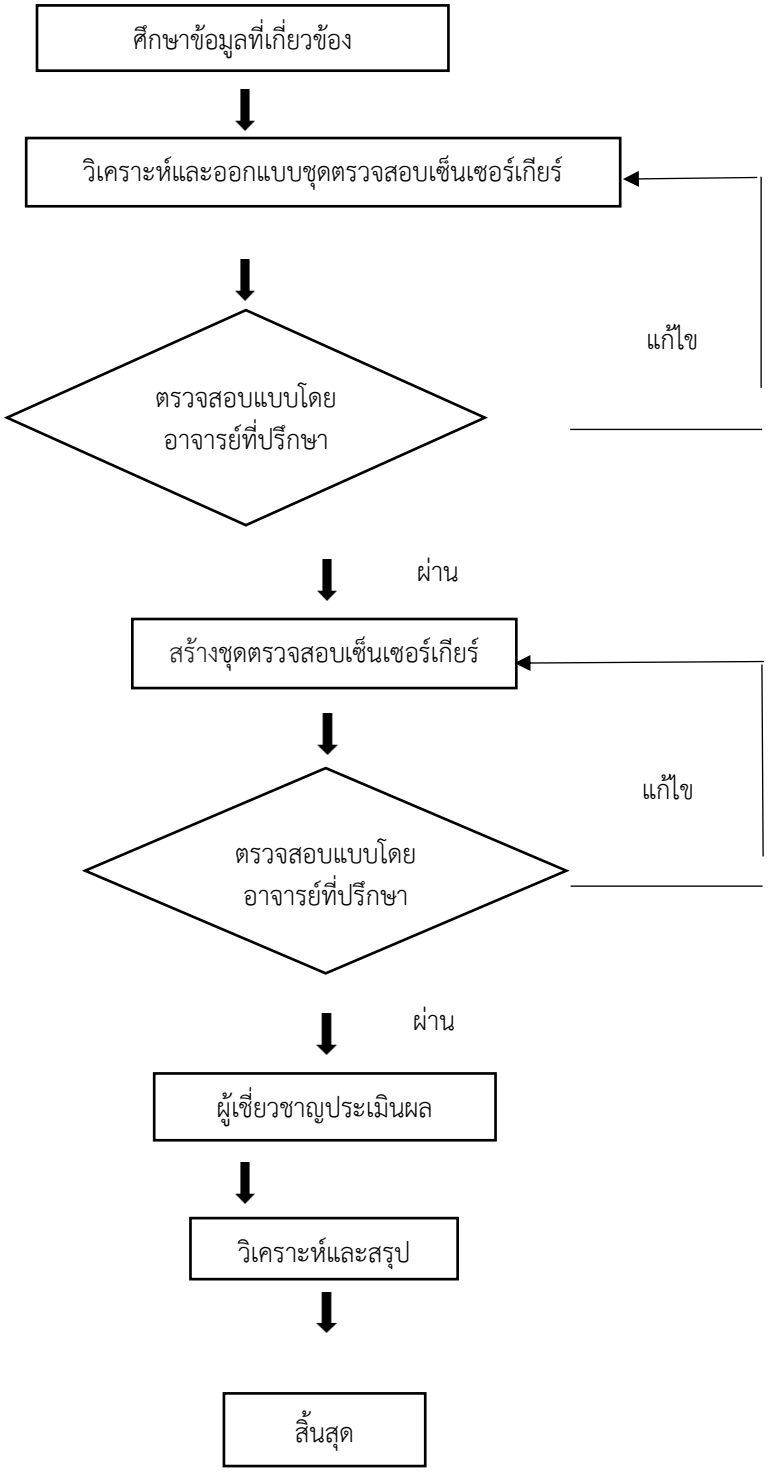
3.2 ติดตั้งแผ่นอะคลิลิคที่โครงเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ

3.3 ต่อวงจรชุดฝึกเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติควบคุมการทำงานด้วยไฟจาแบตเตอรี่



ภาพที่ 1 ชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

3.4 การจัดทำชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ



4.วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาค่าความพึงพอใจที่มีต่อผู้ใช้ชุดสาธิต โดยใช้ ค่าเฉลี่ย [6]

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

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

4.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดสาธิตโดยกำหนดเกณฑ์ค่า คะแนนไว้ 5 ระดับ [7]

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

การแปลความหมายของข้อมูลการประมาณค่า 5 ระดับ

4.51-5.00 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และความ พึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน ทั้งนี้ เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

รายการประเมิน	**ความเหมาะสม**		**ระดับความคิดเห็น**
	ค่าเฉลี่ย	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	
ส่วนที่ 1 ด้านการออกแบบ	4.12	0.65	มาก
ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน	4.16	0.69	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.28	0.61	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ ความเหมาะสม ส่วนที่ 1 ด้านการออกแบบ พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ผลการประเมินความเหมาะสม ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน มีความเหมาะสมอยู่เกณฑ์มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 เมื่อรวมทั้ง 2 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61

2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

หัวข้อทดสอบ	หน่วย	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	หมายเหตุ
1. ระบบการจ่ายไฟแบตเตอรี่และตัวควบคุม (Controller)					
แรงดันไฟที่จ่ายเข้าสวิทช์ไฟเกียร์	V	12	12	12	แรงดันปกติ
การตอบสนองของสวิทช์ไฟเกียร์	ทำงาน ไม่ ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
2. ระบบการจ่ายไฟเข้าอุปกรณ์					
การทำงานของอุปกรณ์ เซ็นเซอร์เกียร์	ทำงาน ไม่ ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ ทุกอุปกรณ์
3. ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า					
สวิตซ์แรงดันน้ำมันเกียร์	ทำงาน ไม่ ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานได้ดี
โซลินอยด์เกียร์	ทำงาน ไม่ ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ระบบของโซลินอยด์ ทำงานดี
สปีดเซ็นเซอร์	ทำงาน ไม่ ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานได้ปกติ
สวิตซ์ไฟเกียร์	ทำงาน ไม่ ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	จ่ายไฟปกติ

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติใน 3 รอบ ว่าระบบไฟทำงานได้ดี โดยมีการจ่ายไฟที่จ่ายเข้าสวิตซ์ไฟเกียร์อยู่ในระดับปกติและระเกียร์อัตโนมัติได้มีการจ่ายพลังงานมีการทำงานที่เสถียร โดยเซ็นเซอร์เกียร์มีการร้อนเล็กน้อยขณะใช้งาน แต่การทำงานของ โซลินอยด์เกียร์ ยังคงทำงานได้ปกติระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เช่น สปีดเซ็นเซอร์, สวิตช์รงดันน้ำมันเกียร์, สวิตไฟเกียร์, ทำงานได้ตามปกติ ไม่มีปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการใช้งาน

3. ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

ตารางที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ

รายการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
1.ด้านการออกแบบ			
1.1 ความเหมาะสมของขนาด	4.31	0.68	มาก
1.2 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำ	4.29	0.48	มาก
1.3 ความชัดเจนของตัวหนังสือที่บอกส่วนประกอบ	4.62	0.63	มากที่สุด
1.4 การจัดวางชุดเซ็นเซอร์เกียร์มีความเหมาะสม	4.14	0.62	มาก
1.5 การออกแบบมีความปลอดภัย	4.25	0.49	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.12	0.65	มาก
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ความสะดวกในการใช้งาน	4.65	0.70	มากที่สุด
2.2 ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.63	0.71	มากที่สุด
2.3 ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.54	0.75	มากที่สุด
2.4 ความแข็งแรงของชิ้นงาน	3.76	0.36	ปานกลาง
2.5 ประโยชน์การใช้งาน	4.77	0.70	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.16	0.69	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.28	0.61	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติอยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.28 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความแข็งแรงของชิ้นงาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 3.76 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ความเหมาะสมของชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติ พบว่าด้านการออกแบบ มีความเหมาะสมในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.12 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 ด้านการใช้งาน มีความเหมาะสมในระดับมากเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.16 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.69 เมื่อรวมทั้งสองด้าน พบว่าความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61

ผลการทดสอบการทำงานของชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติใน 3 รอบ พบว่าระบบสามารถทำงานได้ดี ระบบไฟฟ้ามีการจ่ายพลังงานสม่ำเสมอ เซ็นเซอร์เกียร์มีอาการร้อนเล็กน้อยแต่ยังคงทำงานได้ปกติ และไม่มีข้อผิดพลาดในการทำงานของระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

ในส่วนของความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.61 หัวข้อที่ได้รับคะแนนสูงสุดคือ ประโยชน์การใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.77, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70) ส่วนหัวข้อที่ได้รับคะแนนต่ำสุดคือ ความแข็งแรงของชิ้นงาน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง (ค่าเฉลี่ย 3.76, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.36)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมทั้งด้านการออกแบบและการใช้งาน โดยได้รับการประเมินให้อยู่ในระดับมาก ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของอุปกรณ์ในการสนับสนุนการเรียนการสอนด้านระบบ

เซ็นเซอร์เกียร์การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์พบว่าระบบไฟฟ้าและระบบควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ทำงานได้ตามปกติ แม้ว่าจะมีความร้อนเล็กน้อยที่เซ็นเซอร์ระหว่างการใช้งาน แต่ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อการทำงานโดยรวม อย่างไรก็ตาม ในแง่ของความแข็งแรงของชิ้นงานยังสามารถปรับปรุงเพิ่มเติมได้ เพื่อให้ตัวอุปกรณ์มีความทนทานมากขึ้นต่อการใช้งานระยะยาวโดยสรุป ชุดตรวจสอบเซ็นเซอร์เกียร์อัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบโจทย์ด้านการศึกษาได้เป็นอย่างดี และมีแนวโน้มที่จะนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต ทั้งนี้ ควรมีการปรับปรุงในด้านความแข็งแรงของชิ้นงานเพื่อเพิ่มความทนทานและอายุการใช้งานให้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. เพิ่มการทดลองที่หลากหลาย นอกจากการวัดค่ากระแสไฟฟ้าด้วยมัลติมิเตอร์แล้ว ควรเพิ่มการทดลองเปรียบเทียบการทำงานของเซ็นเซอร์ในสภาวะต่างๆ เช่น การทำงานภายใต้อุณหภูมิที่แตกต่างกัน หรือการทดสอบการตอบสนองของเซ็นเซอร์ในสถานการณ์จำลอง

2. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์เกียร์ในรถยนต์รุ่นต่างๆ เพื่อให้เข้าใจถึงข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละระบบและนำไปสู่การพัฒนาเซ็นเซอร์เกียร์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] เข่งทอง, ช. (2554). ความหมายสื่อการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องสื่อการเรียนการสอน, 54(1–2).

[2] ไชยพงศ์, น., รื่นรมย์, ช., & เทียมตระกูล, น. (n.d.). การออกแบบและสร้างชุดสาธิตการทำงานของเกียร์อัตโนมัติ (วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยนเรศวร).

[3] Satienchaiyakij, P., & Chantakhad, B. (2024). การพัฒนาแบบประเมินงานปฏิบัติงาน วิเคราะห์และแก้ปัญหาระบบเกียร์อัตโนมัติควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์. Journal of Technical and Engineering Education, 15(2).

[4] จันทร, ด., & สืบพงศ์, ส. (2011). การสร้างชุดสาธิตการทำงานกระปุกเกียร์รถยนต์. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 2(1).

[5] พร้อมพรรณ, อ. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[6] ล้วนสายยศ,ล., &สายยศ, อ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

[7] บุญชม, ศ. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

PNEUMATIC TRAINING KIT, ELECTRICAL CONTROL SYSTEM

ธนกร อยู่เสดียง[1] และ อุดมศักดิ์ พยัคฆ์เดช[2]

Tanakorn yousadiang[1] and Udomsak Payakkhadej[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า 2) หาประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักศึกษาในระดับชั้นปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสม 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโครงสร้างชิ้นงาน อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยพบว่าระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 เมื่อรวมทั้ง 3 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 2)ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า ใน 3 รอบ ว่าระบบไฟฟ้าทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้าไมโครสวิตซ์แบบล้อเลื่อนทำงานได้ปกติ และการทำงานของอุปกรณ์อื่นๆในระบบนิวส์แมติกส์ทำงานปกติ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.51 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.63 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.73 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.13 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.46

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ ชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

[1 2] สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

[1 2] Automotive Technology Program, Bachelor of Technology, Phetchabun Technical College

Abstract

This research aims to 1) design and develop a pneumatic training kit controlled by an electrical system, 2) evaluate the efficiency of the pneumatic training kit controlled by an electrical system, and 3) study user satisfaction with the pneumatic training kit controlled by an electrical system. The sample group consisted of 10 second-year undergraduate students. The research instruments included 1) an appropriateness assessment form and 2) a user satisfaction questionnaire for the pneumatic training kit controlled by an electrical system. The statistical methods used in the study were mean and standard deviation.

The research findings revealed that: 1) The evaluation of the structural appropriateness of the training kit was rated at a high level, with a mean score of 4.12 and a standard deviation of 0.65. The functional appropriateness was also rated at a high level, with a mean score of 4.16 and a standard deviation of 0.69. The appropriateness of the accompanying documents was rated at a high level as well, with a mean score of 4.39 and a standard deviation of 0.55. Overall, the training kit was deemed highly appropriate, with a mean score of 4.28 and a standard deviation of 0.61. 2) The performance evaluation of the pneumatic training kit controlled by an electrical system over three test rounds indicated that the electrical system functioned well, with a stable voltage supplied to the roller-lever micro switch, and all other pneumatic components operated normally. 3) The user satisfaction assessment showed that overall user satisfaction with the pneumatic training kit controlled by an electrical system was at the highest level, with a mean score of 4.51 and a standard deviation of 0.63. Among the individual aspects evaluated, "usefulness of the training kit" received the highest satisfaction rating, with a mean score of 4.77 and a standard deviation of 0.73. The lowest-rated aspect was "ease of transport and storage," which was rated at a high level, with a mean score of 4.13 and a standard deviation of 0.46.

Keywords: Efficiency, Pneumatic Training Kit, Electrical Control System

บทนำ

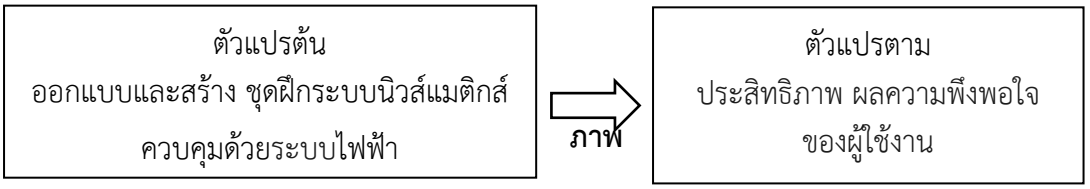
ปัจจุบันระบบนิวแมติกส์ถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย เพื่อใช้ในการควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร ในอุตสาหกรรมตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ซึ่งการใช้ระบบนิวแมติกส์ในการควบคุมเพื่อให้เกิดความสะดวกใน การทำงาน การออกแบบวงจรและควบคุมทำได้ง่าย ตลอดจนระบบนิวแมติกส์ยังมีความปลอดภัยสูง ระบบนิวแมติกส์ที่ใช้อยู่ใน ปัจจุบันเป็นระบบควบคุมอัตโนมัติ เป็น

ระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ปัจจุบันมีโรงงานมากมายเข้ามาตั้งฐานผลิตในเมืองไทย ทำให้เกิดนิคมอุตสาหกรรมขึ้นหลายแห่งทั้งนี้เนื่องมาจากรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จึงมีการแข่งขันกันสูงในเรื่องของการตลาด ราคาของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงมีหลายบริษัทที่พยายามปรับตัวเองโดยการนำเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติเพื่อให้สินค้าสามารถแข่งขันใน ตลาดโลกได้ทั้งในเรื่องราคาและคุณภาพ ปัจจุบันระบบนิวแมติกส์ถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย จึงมี การควบคุมด้วยไฟฟ้าและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์โดยมีการแบ่งวงจรกำลังและวงจรควบคุม โดยวงจร กำลังจะอาศัยลมอัดเป็นตัวกลางในการส่งกำลังเพื่อควบคุมวงจรการทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วยแหล่งจ่ายลม ชุดควบคุมคุณภาพ ลมอัด โซลีนอยด์วาล์ว ลูกสูบ มอเตอร์ลม อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงาน เป็นต้น ส่วนวงจรควบคุมจะใช้ควบคุมได้หลายแบบ เช่น ระบบ ไฟฟ้า ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เป็นต้น วงจรควบคุมจะประกอบไปด้วย สวิตช์ ต่างๆ รีเลย์ ตัวตั้งเวลา ตัวนับจำนวนครั้ง ลิมิตสวิตช์ เซ็นเซอร์และ เป็นต้น [1] การจัดการเรียนการสอนการควบคุมระบบ นิวเมติกส์ด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ถูกใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจในหลักการการทำงาน โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ เนื่องจากในปัจจุบันมีการพัฒนาด้านการเรียนการสอนที่ทันสมัยและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นเป็นการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนผ่านจานดาวเทียม เป็นต้น แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ยังขาดการบูรณาการหรือพัฒนาให้สะดวกในการเรียนการสอนทำให้ผู้สอนและผู้เรียนไม่สามารถที่จะสอนและเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (สนิท ขวัญเมือง, 2564: 1)

ในการจัดทำโครงการนี้ คณะผู้จัดทำเล็งเห็นประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำโครงการนี้ในการทำชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มีจุดประสงค์เพื่อให้ นักศึกษามีความเข้าใจหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์และการต่อวงจรควบคุมการทำงานของระบบนิวแมติกส์ด้วยวิธีการคิดการที่ถูกต้องสร้างสรรค์และมีประโยชน์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า



ที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดการ การออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้า ที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้า เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้า และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้า ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1 ความหมายสื่อการเรียนการสอน

1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน (Instructional Media)

ชวลิต เข่งทอง (2554: 1) กล่าวถึงความสำคัญของสื่อ (Media) หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ถ่ายทอดหรือนำความรู้ในลักษณะต่าง ๆ จากผู้ส่งไปยังผู้รับ ให้เข้าใจ ความหมายได้ตรงกัน ในการเรียนการสอน สื่อที่ใช้เป็นตัวกลางนำความรู้ในกระบวนการสื่อความหมาย ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเรียกว่าสื่อการเรียนการสอน (Instruction Media)

ในทางการศึกษามีคำที่มีความหมายแนวเดียวกันกับสื่อการเรียนการสอน เช่น สื่อการสอน (Instructional Media or Teaclning Media) สื่อการศึกษา (Educational media) อุปกรณ์ช่วยสอน (Teaching Aids) เป็นต้น ในปัจจุบันนักการศึกษามักจะเรียกการนำสื่อการเรียนการสอนชนิดต่าง ๆ มารวมกันว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational) ซึ่งหมายถึง การนำเอาวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการมา ใช้ร่วมกันอย่างมีระบบในการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ข้อพิจารณาในการตอบคำถามว่า ทำไมจึงต้องใช้สื่อเพื่อช่วยในการเรียนการสอนมีอยู่หลายประการดังนี้

1) ช่วยให้คุณภาพการเรียนรู้ดีขึ้น เพราะมีความจริงจังและมีความหมายชัดเจนต่อผู้เรียน 2) ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในปริมาณมากขึ้น ในเวลาที่กำหนดไว้จำนวนหนึ่ง

3) ช่วยให้ผู้เรียนสนใจ และมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนการสอน 4) ช่วยให้ผู้เรียนจำ ประทับความรู้สึกได้รวดเร็วและดีขึ้น 5) ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในกระบวนการเรียนการสอน

ทฤษฎี ระบบที่ใช้การอัดอากาศเพื่อส่งไปตามท่อที่ประกอบร่วมกับเครื่องจักร ทำให้เกิดพลังงานกลในการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์สามารถนำประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายมาก ตั้งแต่ระบบกระบอกสูบลม ระบบมอเตอร์ ไปจนถึงสามารถทำงานร่วมกับเครื่องจักรขนาดใหญ่ในโรงงาน

การทำงานของเครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรมต่างมีระบบประกอบขึ้นมามากมาย เพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวก เพิ่มความรวดเร็วและประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตสินค้า ซึ่งหนึ่งในระบบที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย คือหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์หรือที่มักรู้จักกันในระบบลมอัด เนื่องจากระบบนิวเมติกส์มีคุณประโยชน์มากมาย สามารถนำประยุกต์ปรับใช้ได้ในทุกภาคส่วนอุตสาหกรรม อีกทั้งอุปกรณ์ที่ใช้งานในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์นั้นยังมีราคาถูก ติดตั้งใช้งานง่าย และดูแลซ่อมบำรุงได้สะดวกในกรณีที่อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดการชำรุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อาคม ลักษณะสกุล (2547 : 67) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เรื่องการใช้โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงช่างไฟฟ้า เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80ผลการวิจัยพบว่านวัตกรรมการเรียนการสอนที่ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.41/81.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ยุทธนา นารายนะคามิน (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดฝึกและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการควบคุมแขนกลด้วย PLC เพื่อสร้างชุดทดลองการควบคุมแขนกลด้วย PLC เพื่อศึกษาคุณภาพของชุดทดลองและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้เรียนผลการวิจัยพบว่า ชุดทดลองการควบคุมแขนกลด้วย PLC ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.42/80.39 ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

มนัส ปุยงาม (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่องอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับงานอุตสาหกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับงานอุตสาหกรรมการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 20 คน ซึ่งจัดฝึกอบรม ณ โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง จังหวัด ปทุมธานีระหว่างวันที่24-25 มีนาคม 2550 โดยในระหว่างการเรียนให้ผู้เข้ารับการอบรมทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของทุกหัวเรื่องและ ทำแบบทดสอบหลังบทเรียนเมื่อจบทุกหัวข้อเนื้อหาวิชาแล้วหลังจาก นั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมเรื่องอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับงานอุตสาหกรรม
มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.66/79.66 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน ที่กำหนดไว้คือ80/80

พรชัย อุ้มอังวะ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดทดลองและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง เพื่อพัฒนาชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อศึกษาคุณภาพของชุดฝึกและเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการวิจัยพบว่าชุดทดลองชุดทดลองวงจรไฟฟ้ากระแสตรง ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ82/80.75 ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองที่สร้าง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้า โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน

1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ในการศึกษาเรื่อง ชุดฝึกนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษา ขอบเขต เนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงาน และอุปกรณ์ในชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า เพื่อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชาและใบประลองที่จะสร้างขึ้น

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพื่อทราบขั้นตอนในการ ออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ประโยชน์ของชุดฝึกปฏิบัติ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และ พัฒนาชุดฝึกปฏิบัติและการวิเคราะห์ผลการศึกษา จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

1.3 ศึกษาถึงรายละเอียดของสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ เช่น ชุดทดลอง ชุดสาธิต หรือ ชุดการ สอนที่เกี่ยวกับชุดฝึกการทำงานของชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้ศึกษาจึงมีแนวทางที่จะสร้างชุดฝึกการทำงานของรถจักยานยนต์ไฟฟ้าโดยใช้อุปกรณ์หลักของนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์หลังจากนั้นจึงนำชุดฝึกปฏิบัติที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ไปหาคุณภาพและประสิทธิภาพต่อไป

2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัย คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 24 คน

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 10 คน คัดเลือกโดยเฉพาะเจาะจง

3. การออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

หลักในการออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า มีดังนี้

3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

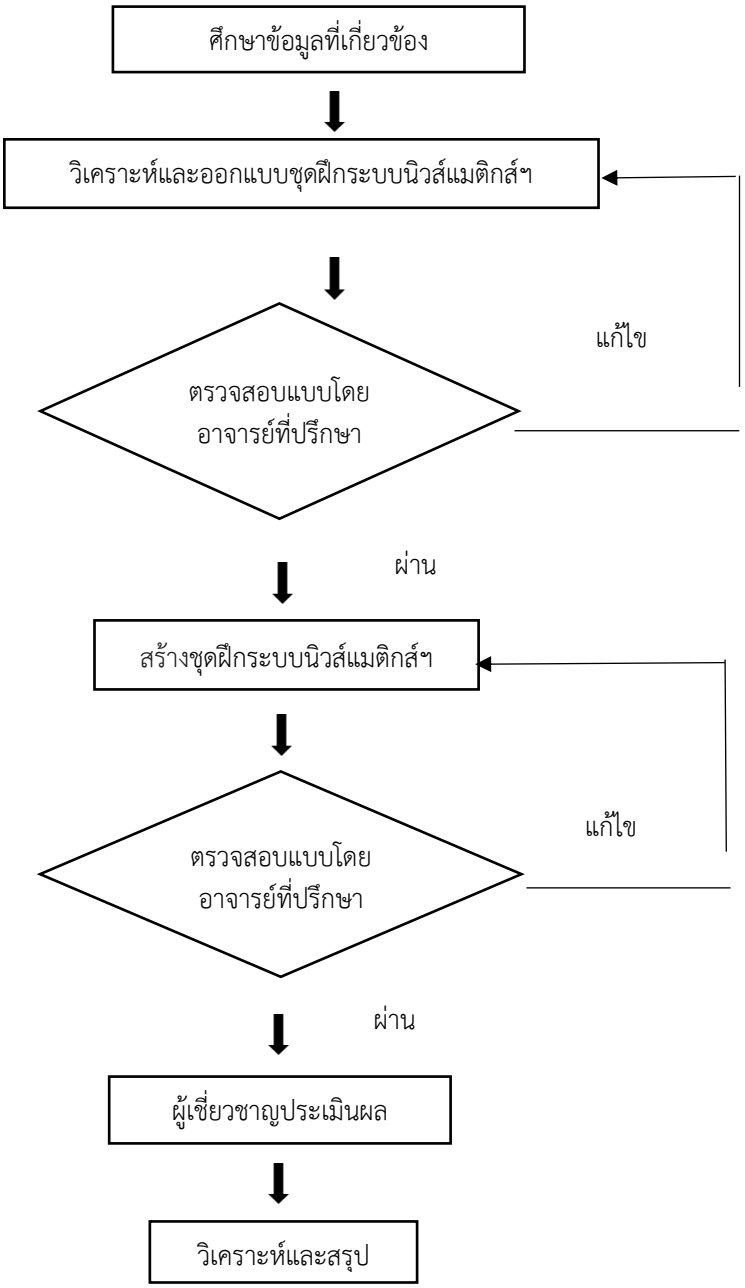
3.2 สร้างฐานขึ้นรูปจากอลูมิเนียม โดยโครงจะมีขนาดความกว้างฐาน 40 cm. × ความยาวฐาน 60 cm. และความสูงของฐาน 26 cm.

3.3 ติดตั้งแผ่นอะคลิลิคที่โครงเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ

3.4 ต่อวงจรชุดฝึกนิวแมติกส์ควบคุมการทำงานด้วยไฟฟ้า

ภาพที่ 2 ชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

3.5 การจัดทำระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า มีขั้นตอนการศึกษาโครงงาน ดังแผนภูมิ



ภาพที่ 3 แผนภูมิการดำเนินการ

4.วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาค่าความพึงพอใจ โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2536: 59)

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

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

4.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน และอังคณา, 2536: 63)

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

เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยกำหนดเกณฑ์ค่า คะแนนไว้ 5 ระดับ (บุญชม, 2545: 121)

4.51-5.00	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
2.51-3.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน ทั้งนี้ เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้**1.ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า**

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ส่วนที่ 1 ด้านโครงสร้างชิ้นงาน	4.12	0.65	มาก	4.19	0.71	มาก
ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน	4.16	0.69	มาก	4.12	0.77	มาก
ส่วนที่ 3 ด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน	4.39	0.55	มาก	4.18	0.51	มาก
รวามค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	**4.28**	**0.61**	**มาก**	**4.30**	**0.65**	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโครงสร้างชิ้นงาน อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยพบว่าระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 เมื่อรวมทั้ง 3 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61

2 ผลการหาประสิทธิภาพการสอนของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้า

ตารางที่ **2** ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

หัวข้อทดสอบ	**หน่วย**	**รอบที่ 1**	**รอบที่ 2**	**รอบที่ 3**	**หมายเหตุ**
ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า					
แรงดันไฟที่จ่ายเข้ากระบอกสูบ	V	12.0	12.1	12.3	แรงดันปกติ
กระแสไฟฟ้าที่ใช้	A	8.6	9.2	8.9	ค่ากระแสคงที่
การตอบสนองของโซลินอยล์วาล์ว	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของไมโครสวิตซ์	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของรีเลย์	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของกระบอกสูบ	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของขั้วสายไฟ	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าใน 3 รอบ ว่าระบบไฟทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้ากระบอกสูบอยู่ในระดับปกติและมีการทำงานที่เสถียร และการตอบสนองของอุปกรณ์ต่างๆทำงานปกติ เช่น การตอบสนองของโซลินอยล์วาล์ว การตอบสนองของไมโครสวิตซ์การตอบสนองของรีเลย์ การตอบสนองของกระบอกสูบ การตอบสนองของขั้วสายไฟ

3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

ตารางที่ **3** ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า

รายการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
1.ด้านการออกแบบ			
1.1 ชุดฝึกใช้งบประมาณน้อย	4.35	0.68	มาก
1.2 ฐานชุดฝึกมีความแข็งแรง	4.30	0.49	มาก
1.3 วัสดุในการสร้างชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.62	0.63	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.4 การจัดวางชุดจักยานยนต์ไฟฟ้ามีความเหมาะสม	4.25	0.49	มาก
1.5 ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย	4.13	0.46	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.52	0.50	มากที่สุด
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ชุดฝึกระบบใช้งานได้ง่าย	4.66	0.70	มากที่สุด
2.2 ชุดฝึกทำให้เข้าใจในการทำงานได้ง่ายขึ้น	4.63	0.62	มากที่สุด
2.3 ความปลอดภัยในการใช้ชุดฝึกระบบ	4.54	0.75	มากที่สุด
2.4 ความสะดวกในการดำเนินการสอน	4.15	0.22	มาก
2.5 ประโยชน์การใช้งาน	4.77	0.73	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.37	0.54	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.51	0.63	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.51 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.63 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.73 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.13 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.46

สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างชิ้นงาน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.65 ด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.69 และด้านเอกสารประกอบชิ้นงานอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.55 โดยเมื่อพิจารณาโดยรวมแล้ว ชุดฝึกมีความเหมาะสมในระดับมาก ค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.61

สำหรับผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า พบว่า ระบบสามารถทำงานได้ดี มีแรงดันไฟฟ้าสำหรับกระบอกสูบอยู่ในระดับปกติ มีการทำงานที่เสถียร และอุปกรณ์ตอบสนองได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ โซลินอยด์วาล์ว ไมโครสวิตซ์ รีเลย์ กระบอกสูบ และขั้วสายไฟ

จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.63 โดยหัวข้อที่ได้รับคะแนนความพึงพอใจสูงสุดคือ ประโยชน์การใช้งาน มีค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.73 ในขณะที่หัวข้อที่ได้รับคะแนนความพึงพอใจต่ำสุดคือ ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย มีค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.46

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้ามีความเหมาะสมทั้งในด้านโครงสร้าง การใช้งาน และเอกสารประกอบ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้และฝึกปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ชุดฝึกยังสามารถทำงานได้อย่างเสถียรและมีการตอบสนองที่ถูกต้องของอุปกรณ์ต่างๆ ทำให้มั่นใจได้ว่าสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งาน พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะในเรื่องของประโยชน์การใช้งานที่ได้รับคะแนนสูงสุด สะท้อนให้เห็นว่าชุดฝึกสามารถตอบโจทย์ด้านการฝึกอบรมได้ดี อย่างไรก็ตาม ยังมีประเด็นที่ควรปรับปรุง เช่น ความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บ ซึ่งเป็นหัวข้อที่ได้รับคะแนนต่ำสุด

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. การพัฒนาโครงสร้างและการออกแบบ: ควรมีการปรับปรุงโครงสร้างของชุดฝึกให้มีน้ำหนักเบาหรือออกแบบให้สามารถถอดประกอบได้ง่าย เพื่อลดข้อจำกัดด้านการขนย้ายและจัดเก็บ

2. การเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์: อาจพิจารณาเพิ่มฟังก์ชันหรือปรับปรุงบางส่วนของระบบควบคุมให้มีความทันสมัยมากขึ้น เช่น การเพิ่มระบบแสดงผลแบบดิจิทัล หรือการเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. การปรับปรุงเอกสารประกอบ: ควรมีการพัฒนาเอกสารคู่มือที่มีความละเอียดและเข้าใจง่าย พร้อมทั้งจัดทำสื่อการสอนเพิ่มเติม เช่น วิดีโอสาธิต เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้สะดวกขึ้น

4. การศึกษาวิจัยเพิ่มเติม: ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกในระยะยาว รวมถึงเปรียบเทียบกับชุดฝึกประเภทอื่น เพื่อให้สามารถพัฒนาชุดฝึกให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

[1] Kerprasit, P., Wiriyanon, T., & Chantrakul, W. (2021). การ พัฒนารูปแบบ การฝึ อบรม สมรรถนะวิชาชีพ ช่างไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม

[2] Khwanmuang, S. (2021). ชุด ฝึกนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรม เมเบิลลอจิก คอนโทรลเลอร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยี ราช มงคลล้านนาตาก. Journal of Industrial Education, 20(1), 53-63.

[3] นพพล สี นวล สด. แนวทาง การ เพิ่ม ศักยภาพ งาน ขาย นิวเมติกส์ เพื่อตอบสนองความต้องการ ของ ผู้ ประกอบ การ ใน โรงงาน อุตสาหกรรม ใน เขต พื้นที่ อมตะนครจังหวัด ชลบุรี.

[4] Khwanmuang, S., & Mungmart, A. (2023). ชุด ฝึก ไฮดรอลิกส์ ควบคุม ด้วยไฟฟ้า และ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์. Journal of Industrial Education, 22(1), 1-11.

[5] ภัทร พงศ์ กิตติคุณ. (2023). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิชานิวแมติกส์และ ไฮดรอลิกส์โดยใช้การวิจัย เป็น ฐาน. พัฒนาเทคนิค ศึกษา, 35(125), 25-25.

[6] Kerprasit, P., Wiriyanon, T., & Chantrakul, W. (2021). การ พัฒนา รูป แบบ การ ฝึก อบรม สมรรถนะ วิชาชีพช่างไฮ ดรอลิกส์ อุตสาหกรรม. Journal of Suvarnabhumi Institute of Technology (Humanities and Social Sciences), 7(1), 29-43.

[7] ชาญ ชัย ทอง ประสิทธิ์, สุ ชาติ เชี่ ยง ฉิน, ปิติ ณั ต ต์ ตรี วงศ์, สุร สิทธิ์ แสง สุริยะ, & วีระ ทอง ประสิทธิ์. (2023). การ สร้าง และ หาประสิทธิภาพ ชุดการสอนการอนุรักษ์พลังงานเรื่องการเตรียม และการ ผลิตลมอัด. พัฒนา เทคนิค ศึกษา, 30(105), 130-130.

ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วย โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

CONTROLLED PNEUMATIC TRAINING SET PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

ไชญเกียรติ เหล็กเพชร[1] วัชรพงษ์ มาแสง[2]และ อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[3]

Chaiyakiat Lekphet [1] Watcharaphong Masang [2] and Udomsak Payakdet[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 2) หาประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักศึกษาในระดับชั้นปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสม 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโครงสร้างชิ้นงาน อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยพบว่าระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 เมื่อรวมทั้ง 3 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ใน 3 รอบ ว่าระบบไฟฟ้าทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้าไมโครสวิตซ์แบบล้อเลื่อนทำงานได้ปกติ และการทำงานของอุปกรณ์อื่นๆในระบบนิวส์แมติกส์ทำงานปกติ

[1 2] สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

[1 2] Automotive Technology Program, Bachelor of Technology, Phetchabun Technical Colleg

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.65 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.73 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ คือ หัวข้อ การจัดวางชุดฝึกมีความเหมาะสม ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ที่มีค่าเฉลี่ย 4.25 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ ชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

Abstract

This research aimed to 1) design and create a pneumatic training set controlled by a programmable logic controller, 2) find the efficiency of a pneumatic training set controlled by a programmable logic controller, and 3) study the satisfaction of users of a pneumatic training set controlled by a programmable logic controller. The sample group used was 10 second-year undergraduate students. The research instruments were 1) a suitability assessment form and 2) a satisfaction assessment form for users of a pneumatic training set controlled by an electrical system. The statistics used in the research were the mean and standard deviation.

The research found that 1) The result of the evaluation of the suitability of the workpiece structure was at a high level, with an average value of 4.12 and a standard deviation of 0.65. The result of the evaluation of the suitability of the use was at a high level, with an average value of 4.16 and a standard deviation of 0.69. The result of the evaluation of the suitability of the workpiece documentation was at a high level, with an

average value of 4.39 and a standard deviation of 0.55. When combining all 3 aspects, it was found that it was at a high level, with an average value of 4.28 and a standard deviation of 0.61. 2) The result of the efficiency test of the pneumatic training system controlled by the programmable logic controller in 3 rounds showed that the electrical system worked well, with the voltage supplied to the wheeled microswitch working normally and the operation of other devices in the pneumatic system working normally. 3) The result of the evaluation of the satisfaction of the pneumatic training system controlled by the programmable logic controller showed that the users were overall satisfied with the pneumatic training system controlled by the programmable logic controller. It is at the highest level of satisfaction, with a mean value of 4.65 and a standard deviation of 0.66. When considering the sub-items, it was found that the aspect with the highest mean satisfaction was the topic of usefulness of use, with the highest level of satisfaction, with a mean value of 4.77 and a standard deviation of 0.73. And the aspect with the lowest mean satisfaction was the topic of the Trainer Layout Appropriateness category, with the highest level of satisfaction, with a mean value of 4.25 and a standard deviation of 0.49

Keywords: Performance, Pneumatic control training set Programmable Logic Controller

บทนำ

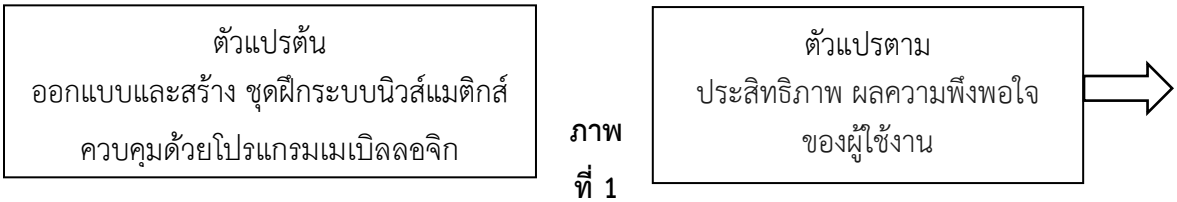
ระบบนิวแมติกส์เป็นระบบที่มีความสำคัญมากในงานหลายๆอย่างในปัจจุบัน มีความรวดเร็วในการทำงานการส่งถ่ายลมอัดง่าย สะดวกต่อการติดตั้งและมีความปลอดภัยสูง อุปกรณ์ของระบบนิวแมติกส์จะไม่เกิดการเสียหายเมื่อใช้งานเกินกำลัง ดังนั้นนักศึกษาที่เรียนสายช่างอุตสาหกรรมทุกคนที่จบเข้าไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการต้องเรียนรู้การใช้งานการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบนิวแมติกส์เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ดังนั้นจึงมีหลายบริษัทที่พยายามปรับตัวเอง

โดยการนำเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติเข้ามาใช้งาน เพื่อให้สินค้าสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ทั้งในเรื่องราคาและคุณภาพปัจจุบันระบบนิวแมติกส์ถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย จึงมีการควบคุมด้วยไฟฟ้าและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์โดยมีการแบ่งวงจรกำลังและวงจรควบคุม ชุดควบคุมคุณภาพลมอัดโซลี 74นอยด์วาล์ว ลูกสูบ มอเตอร์ลม อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงาน เป็นต้น ส่วนวงจรควบคุมจะใช้ควบคุมได้หลายแบบ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นต้น สวิตช์ต่างๆ รีเลย์ ตัวตั้งเวลา ตัวนับจำนวนครั้ง ลิมิตสวิตช์ เซ็นเซอร์และPLC เป็นต้น [1]เนื่องจากในปัจจุบันมีการพัฒนาด้านการเรียนการสอนที่ทันสมัยและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นเป็นการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนผ่านจานดาวเทียม เป็นต้น แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ยังขาดการบูรณาการหรือพัฒนาให้สะดวกในการเรียนการสอนทำให้ผู้สอนและผู้เรียนไม่สามารถที่จะสอนและเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ในการจัดทำโครงการนี้ คณะผู้จัดทำเล็งเห็นประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำโครงการนี้ในการทำชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์มีจุดประสงค์เพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์และการต่อวงจรควบคุมการทำงานของระบบนิวแมติกส์ด้วยวิธีการคิดการที่ถูกต้องและได้ประดิษฐ์ผลงานในเชิงสร้างสรรค์และมีประโยชน์ต่อส่วนรวม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดการ การออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1 ควมหมายสื่อการเรียนการสอน

1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน (Instructional Media)

ชวลิต เข่งทอง (2554: 1) กล่าวถึงความสำคัญของสื่อ (Media) หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ถ่ายทอดหรือนำความรู้ในลักษณะต่าง ๆ จากผู้ส่งไปยังผู้รับ ให้เข้าใจความหมายได้ตรงกัน ในการเรียนการสอน สื่อที่ใช้เป็นตัวกลางนำความรู้ในกระบวนการสื่อความหมาย ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเรียกว่าสื่อการเรียนการสอน (Instruction Media)

ในทางการศึกษามีคำที่มีความหมายแนวเดียวกันกับสื่อการเรียนการสอน เช่น สื่อการสอน (Instructional Media or Teaclning Media) สื่อการศึกษา (Educational media) อุปกรณ์ช่วยสอน (Teaching Aids) เป็นต้น ในปัจจุบันนักการศึกษามักจะเรียกการนำสื่อการเรียนการสอนชนิดต่าง ๆ มารวมกันว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational) ซึ่งหมายถึง การนำเอาวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการมา ใช้ร่วมกันอย่างมีระบบในการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ข้อพิจารณาในการตอบคำถามว่า ทำไมจึงต้องใช้สื่อเพื่อช่วยในการเรียนการสอนมีอยู่หลายประการดังนี้

1) ช่วยให้คุณภาพการเรียนรู้ดีขึ้น เพราะมีความจริงจังและมีความหมายชัดเจนต่อผู้เรียน 2) ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในปริมาณมากขึ้น ในเวลาที่กำหนดไว้จำนวนหนึ่ง

3) ช่วยให้ผู้เรียนสนใจ และมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนการสอน

4) ช่วยให้ผู้เรียนจำ ประทับความรู้สึกได้รวดเร็วและดีขึ้น

5) ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในกระบวนการเรียนการสอน

ทฤษฎี ระบบที่ใช้การอัดอากาศเพื่อส่งไปตามท่อที่ประกอบร่วมกับเครื่องจักร ทำให้เกิดพลังงานกลในการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

สามารถนำประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายมาก ตั้งแต่ระบบกระบอกสูบลม ระบบมอเตอร์ ไปจนถึงสามารถทำงานร่วมกับเครื่องจักรขนาดใหญ่ในโรงงาน

การทำงานของเครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรมต่างมีระบบประกอบขึ้นมามากมาย เพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวก เพิ่มความรวดเร็วและประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตสินค้า ซึ่งหนึ่งในระบบที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย คือหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์หรือที่มักรู้จักกันในระบบลมอัด เนื่องจากระบบนิวเมติกส์มีคุณประโยชน์มากมาย สามารถนำประยุกต์ปรับใช้ได้ในทุกภาคส่วนอุตสาหกรรม อีกทั้งอุปกรณ์ที่ใช้งานในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์นั้นยังมีราคาถูก ติดตั้งใช้งานง่าย และดูแลซ่อมบำรุงได้สะดวกในกรณีที่อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดการชำรุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อาคม ลักษณะสกุล (2547 : 67) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เรื่องการใช้โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงช่างไฟฟ้า เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80ผลการวิจัยพบว่านวัตกรรมการเรียนการสอนที่ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.41/81.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ยุทธนา นารายนะคามิน (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดฝึกและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการควบคุมแขนกลด้วย PLC เพื่อสร้างชุดทดลองการควบคุมแขนกลด้วย PLC เพื่อศึกษาคุณภาพของชุดทดลองและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้เรียนผลการวิจัยพบว่า ชุดทดลองการควบคุมแขนกลด้วย PLC ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.42/80.39 ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทคลองที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ

มนัส ปุยงาม (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่องอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับงานอุตสาหกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับงานอุตสาหกรรมการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกที่สร้างขึ้นไป ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 20 คน ซึ่งจัดฝึกอบรม ณ โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง จังหวัด ปทุมธานีระหว่างวันที่24-25 มีนาคม 2550 โดยในระหว่างการเรียนให้ผู้เข้ารับการอบรมทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของทุกหัวเรื่องและ ทำแบบทดสอบหลัง

บทเรียนเมื่อจบทุกหัวข้อเนื้อหาวิชาแล้วหลังจาก นั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมเรื่องอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับงานอุตสาหกรรม
มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.66/79.66 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน ที่กำหนดไว้คือ 80/80

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน

1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ในการศึกษาเรื่อง ชุดฝึกนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่จะ นำไปใช้ในการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษา ขอบเขต เนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงาน และอุปกรณ์ในชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เพื่อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชาและใบประลองที่จะสร้างขึ้น

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพื่อทราบขั้นตอนในการ ออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ประโยชน์ของชุดฝึกปฏิบัติ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และ พัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ และการวิเคราะห์ผลการศึกษา จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

1.3 ศึกษาถึงรายละเอียดของสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ เช่น ชุดทดลอง ชุดสาธิต หรือ ชุดการ สอนที่เกี่ยวกับชุดฝึกการทำงานของชุดฝึกนิวแมติกส์ด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้ศึกษาจึงมีแนวทางที่จะสร้างชุดฝึกการทำงานของรถจักยานยนต์ไฟฟ้าโดยใช้อุปกรณ์หลักของนิวแมติกส์ด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์หลังจากนั้นจึงนำชุดฝึกปฏิบัติที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ไปหาคุณภาพและประสิทธิภาพต่อไป

2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัย คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 24 คน

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 10 คน คัดเลือกโดยเฉพาะเจาะจง

3. การออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

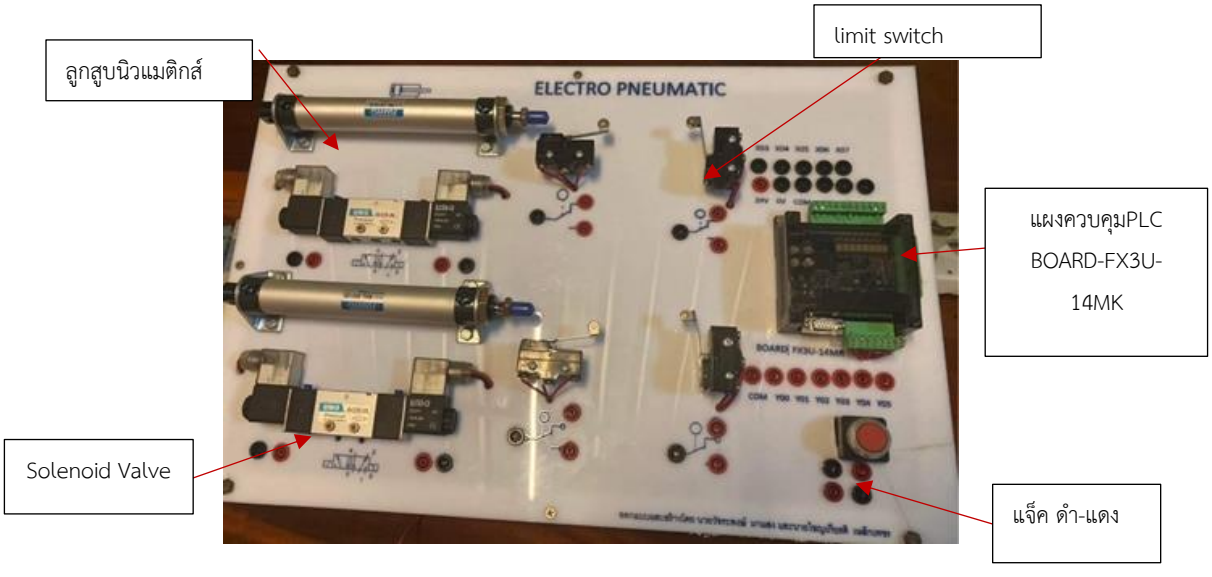
หลักในการออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มีดังนี้

3.1 ขั้นตอนการออกแบบชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

3.2 สร้างฐานขึ้นรูปจากอลูมิเนียม โดยโครงจะมีขนาดความกว้างฐาน 40 cm. × ความยาวฐาน 60 cm. และความสูงของฐาน 26 cm.

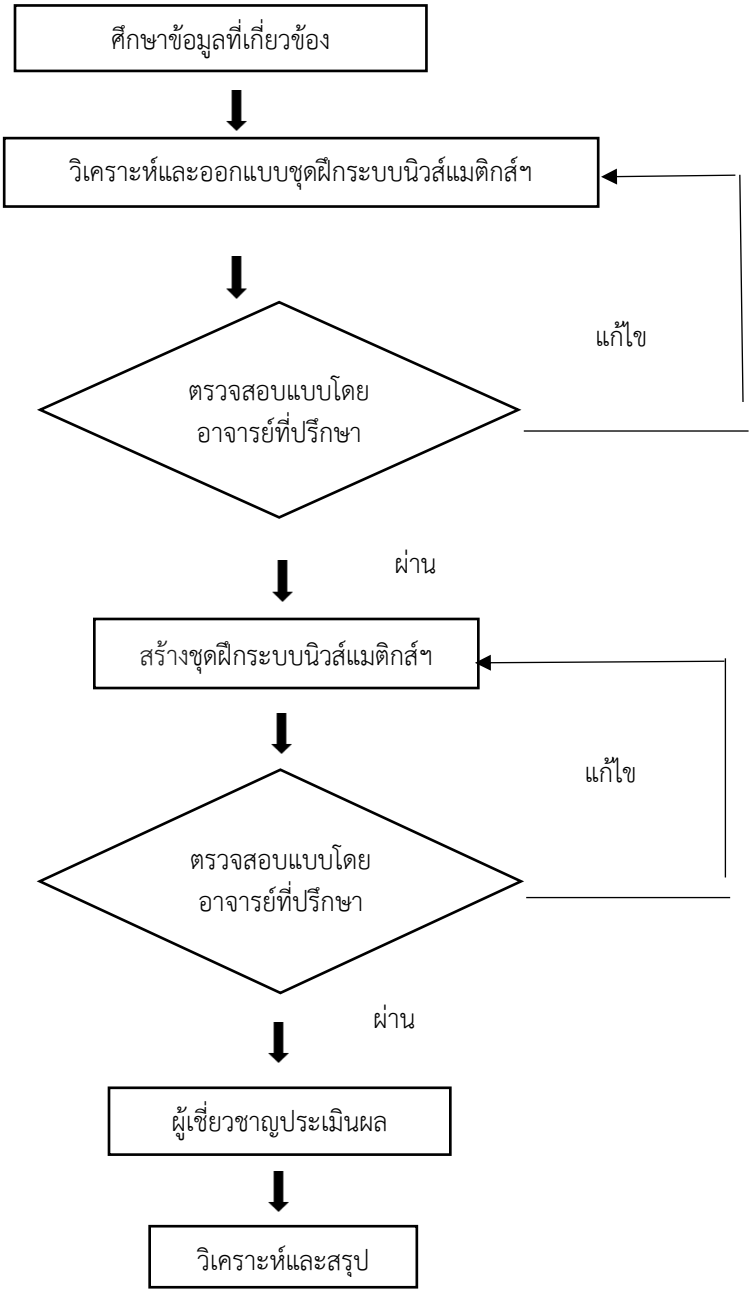
3.3 ติดตั้งแผ่นอะคลิลิคที่โครงเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ

3.4 ต่อวงจรชุดฝึกนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์



ภาพที่ 2 ชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

3.5 การจัดทำระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มีขั้นตอนการศึกษาโครงงาน ดังแผนภูมิ



ภาพที่ 3 แผนภูมิการดำเนินการ

4.วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาค่าความพึงพอใจ โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2536: 59)

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

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

4.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน และอังคณา, 2536: 63)

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

เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยกำหนดเกณฑ์ค่า คะแนนไว้ 5 ระดับ (บุญชม, 2545: 121)

4.51-5.00	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
2.51-3.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน ทั้งนี้

เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

1.ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์

แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ส่วนที่ 1 ด้านโครงสร้างชิ้นงาน	4.12	0.65	มาก	4.19	0.71	มาก
ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน	4.16	0.69	มาก	4.12	0.77	มาก
ส่วนที่ 3 ด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน	4.39	0.55	มาก	4.18	0.51	มาก
รวามค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	**4.28**	**0.61**	**มาก**	**4.30**	**0.65**	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโครงสร้างชิ้นงาน อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยพบว่าระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

4.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 เมื่อรวมทั้ง 3 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61

2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ **2** ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

หัวข้อทดสอบ	**หน่วย**	**รอบที่ 1**	**รอบที่ 2**	**รอบที่ 3**	**หมายเหตุ**
ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า					
แรงดันไฟที่จ่ายเข้ากระบอกสูบ	V	12.0	12.1	12.3	แรงดันปกติ
กระแสไฟฟ้าที่ใช้	A	8.6	9.2	8.9	ค่ากระแสคงที่
การตอบสนองของโซลินอยล์วาล์ว	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของไมโครสวิตซ์	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของรีเลย์	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของกระบอกสูบ	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของกล่องควบคุม	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ

หัวข้อทดสอบ	หน่วย	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	หมายเหตุ
PLC					
การตอบสนองของขั้วต่อสายไฟ	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ใน 3 รอบ ว่าระบบไฟทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้ากระบอกสูบอยู่ในระดับปกติและมีการทำงานที่เสถียรและการตอบสนองของอุปกรณ์ต่างๆทำงานปกติ เช่น การตอบสนองของโซลินอยล์วาล์ว การตอบสนองของไมโครสวิตซ์การตอบสนองของรีเลย์ การตอบสนองของกระบอกสูบ การตอบสนองของกล่องควบคุม PLC การตอบสนองของขั้วต่อสายไฟ

3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านการออกแบบ			
1.1 ชุดฝึกใช้งบประมาณน้อย	4.55	0.69	มากที่สุด
1.2 ฐานชุดฝึกมีความแข็งแรง	4.40	0.83	มาก
1.3 วัสดุในการสร้างชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.62	0.63	มากที่สุด
1.4 การจัดวางชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.25	0.49	มาก
1.5 ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย	4.75	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.60	0.11	มากที่สุด

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ชุดฝึกระบบใช้งานได้ง่าย	4.75	0.64	มากที่สุด
2.2 ชุดฝึกทำให้เข้าใจในการทำงานได้ง่ายขึ้น	4.75	0.55	มากที่สุด
2.3 ความปลอดภัยในการใช้ชุดฝึกระบบ	4.54	0.75	มากที่สุด
2.4 ความสะดวกในการดำเนินการสอน	4.45	0.83	มาก
2.5 ประโยชน์การใช้งาน	4.77	0.73	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.68	0.12	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.65	0.66	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.65 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.73 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ การจัดวางชุดฝึกมีความเหมาะสม ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ที่มีค่าเฉลี่ย 4.25 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49

สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างชิ้นงาน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.65 ด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.69 และด้านเอกสารประกอบชิ้นงานอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.55 โดยเมื่อพิจารณาโดยรวมแล้ว ชุดฝึกมีความเหมาะสมในระดับมาก ค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 4.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.61

สำหรับผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ พบว่า ระบบสามารถทำงานได้ดี มีแรงดันไฟฟ้า

สำหรับกระบอกสูบอยู่ในระดับปกติ มีการทำงานที่เสถียร และอุปกรณ์ตอบสนองได้อย่างถูกต้อง ได้แก่ โซลินอยด์วาล์ว ไมโครสวิตซ์ รีเลย์ กระบอกสูบ ขั้วสายไฟ และPLC ทำงานปกติ ซึ่งแสดงถึงความเสถียรและความเหมาะสมของระบบไฟ และการควบคุม

การทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ตามตารางที่ 3 พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจสูง โดยเฉพาะ ในหัวข้อประโยชน์การใช้งานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.77 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้ใช้เห็นถึงความคุ้มค่าและประโยชน์ในการใช้งานของชุดฝึกนี้ ในขณะที่ด้านที่มีความพึงพอใจต่ำสุดคือ การจัดวางชุดจักยานยนต์ไฟฟ้ามีความเหมาะสม ที่มีค่าเฉลี่ย 4.25 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงทั้งในด้านโครงสร้าง การใช้งาน และเอกสารประกอบ ชิ้นงาน ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับสูง โดยเฉพาะในด้านประโยชน์การใช้งานที่ชัดเจนและมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ขณะที่ความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บยังเป็นจุดที่ควรได้รับการปรับปรุงเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายใน การใช้งาน

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. การพัฒนาโครงสร้างและการออกแบบ: ควรมีการปรับปรุงโครงสร้างของชุดฝึกให้มีน้ำหนักเบา หรือออกแบบให้สามารถถอดประกอบได้ง่าย เพื่อลดข้อจำกัดด้านการขนย้ายและจัดเก็บ

2. การเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์: อาจพิจารณาเพิ่มฟังก์ชันหรือปรับปรุงบางส่วนของระบบควบคุมให้มีความทันสมัยมากขึ้น เช่น การเพิ่มระบบแสดงผลแบบดิจิทัลหรือการเชื่อมต่อกับซอฟต์แวร์เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. การปรับปรุงเอกสารประกอบ: ควรมีการพัฒนาเอกสารคู่มือที่มีความละเอียดและเข้าใจง่าย พร้อมทั้งจัดทำสื่อการสอนเพิ่มเติม เช่น วิดีโอสาธิต เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้สะดวกขึ้น

4. การศึกษาวิจัยเพิ่มเติม: ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกในระยะยาว รวมถึงเปรียบเทียบกับชุดฝึกประเภทอื่น เพื่อให้สามารถพัฒนาชุดฝึกให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

[1] จรูญ เตชะเจริญกิจ. "การศึกษาความต้องการสื่อการเรียนรู้วิชาไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ของ นักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล สุวรรณภูมิ."Narkbhutparitat Journal Nakhon Si Thammarat Rajabhat University12.3 (2020): 11-11.

[2] Jiraro, Phongthep. "การพัฒนารูปแบบการดำเนินการชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพให้เป็นงานวิจัย (PLC to R) ของครูในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในภูมิภาคตะวันออก."RTNA Journal of Social Sciences, Humanities and Education8.1 (2021): 135-152.

[3] สุราษฎร์ พรมจันทร์,2554, ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค,กรุงเทพฯ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, (อัดสำเนา) หน้า 101.

[4] สนิท ขวัญเมือง."ชุดฝึกนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาตาก."Journalof Industrial Education20.1 (2021):53-63.

[5] ณัฐวิชช์สุขสง, et al. "การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเรื่องการควบคุมเซอร์โวนิวเมติกส์ ด้วย PLC."วารสารวิจัยและนวัตกรรมสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร2.2 (2019): 60-72.

อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์

Equipment for holding laser distance measuring devices

ถิรวัฒน์ อ่ำศรี[1] ชวัลวิทย์ มารศรี[2] ธีรเทพ ฤทธิ์เนติกุล[3] และ กุสิมา เกล็บจุ[4]

Tirawat Amsri[1] Chawanwit Marasri[2] Teerathap Ritnetikul[3] Kusima Klbju[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ 2) หาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ การศึกษาและการประเมินครั้งนี้มีผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ และทักษะในการตรวจสอบคุณภาพงานเชื่อม บริษัท มโนสตีล จำกัด จำนวน 5 ท่าน จากแบบประเมินศักยภาพแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน จากบริษัท มโนสตีล จำกัด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ 2) แบบทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ ด้านความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความเป็นไปได้โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ พบว่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ โดยภาพรวม พบว่า ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยวิธีการเดิมของบริษัทฯ กับอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ ใช้เวลาเฉลี่ย 2.27 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 24.97 และลดจำนวนผู้ปฏิบัติงานลงคิดเป็นร้อยละ 33.33

คำสำคัญ : อุปกรณ์สำหรับจับยึด เครื่องมือวัดระยะเลเซอร์

---

[123] ภาควิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[4] อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2 3 4] Welding Department of Phitsanulok Technical College Institute of Vocational Education NorthernRegion 3

* Corresponding Author, E-mail; Kusima1504@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were: 1) to design and construct Equipment for holding laser distance measuring devices , 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 for holding laser distance measuring devices on appropriateness and possibility was both at the level of “most”, 2) the performance test of the Equipment for holding laser distance measuring devices The difference between a test using the connected operating unit (original) and the connected operating unit. (Developed by the researcher) It took 2.27 minutes to study, the difference was 24.97 % and reduce the number of employees was 33.33 %

Keywords : **Clamping Devices** , **Laser Distance Meter**

บทนำ

ปัจจุบันเครื่องวัดระยะชนิดเลเซอร์ส่วนมากนิยมใช้วัดระยะในงานก่อสร้าง และงานที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้การวัด ทั่วไป งานวิจัยนี้นำเสนอการตรวจสอบความถูกต้องเครื่องวัดระยะด้วยเลเซอร์ โดยอ้างอิง บนพื้นฐานหลักการของมาตรฐาน ISO 16331-1 (2012) ที่ระยะอ้างอิงสูงสุด 20 m ด้วยค่าความสามารถการวัดลดลงที่ค่า 0.64 mm, 0.73 mm, และ 0.80 mm ของ 3 ตัวอย่าง ที่ระดับความเชื่อมั่นโดยประมาณ ร้อยละ 95 [1] และได้มีการนำมาใช้ในการตรวจสอบระยะขนาดของชิ้นงาน (Dimension check) ในการตรวจสอบคุณภาพงานเชื่อม

บริษัท มโนสตีล จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับงานแปรรูปชิ้นงานเหล็ก (Parts Fabrication) และ งานติดตั้งทั้งในและนอกประเทศ งานโครงสร้างเหล็ก งานโครง

หลังคา งานโรงงาน งานประกอบงานเชื่อม เป็นต้น โดยลักษณะงานต่างๆของบริษัทมีข้อจำกัดด้านขนาดและรูปแบบที่แต่งต่างกันออกไปอย่างสิ้นเชิง ในแต่ละการประมูลงานที่ได้รับมานั้นจะต้องใช้กระบวนการเชื่อมที่มีคุณภาพ ก่อนส่งออกถึงมือลูกค้าตลอดจนความมีมาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพงานเชื่อม การตรวจสอบระยะขนาดของชิ้นงาน ที่เกิดขึ้นทั้งการตรวจสอบภานในหน่วยงานเองหรือการตรวจสอบคุณภาพจากหน่วยงานภายนอกต้องมีคุณภาพและมาตรรฐานสูงสุด และตามที่ได้เข้ามาศึกษาฝึกประสบการณ์และปฏิบัติงานในสถานประกอบการ พบว่าการวัดระยะเหล็กรูปพรรณ H BEAM และ I BEAM โดยใช้เลเซอร์วัดระยะนั้นวัดได้ยาก มีค่าความคลาดเคลื่อนได้สูงเนื่องจากเลเซอร์วัดระยะไม่มีชิ้นส่วนยึดเกาะหรือจับยึดกับ CENTER BEAM และไม่มีจุดตกกระทบของแสงเลเซอร์ที่ออกมาจากเครื่องวัดระยะด้วยเลเซอร์จึงไม่สามารถหาระยะที่แน่นอนของชิ้นงานได้ ในการวัดระยะชิ้นงานเหล็กประเภท H BEAM และ I BEAM ด้วยเลเซอร์วัดระยะจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ช่วยจับหรือยึดติดกับเหล็กและต้องมีจุดตกกระทบของแสงที่ออกมาจากเครื่องวัดระยะด้วยเลเซอร์โดยนำวัสดุเหลือใช้มาพัฒนาให้สามารถปรับแต่งให้สามารถจับยึดเครื่องวัดระยะด้วยเลเซอร์และกำหนดจุดตกกระทบของแสง

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นความสำคัญในการปฏิบัติงานด้านตรวจสอบระยะขนาดของชิ้นงาน (Dimension check) จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาอุปกรณ์ช่วยจับเลเซอร์วัดระยะ เพื่อเพื่อตอบโจทย์ปัญหาในการปฏิบัติงานโดยอุปกรณ์ช่วยจับเลเซอร์วัดระยะ จะช่วยให้สามารถทำงานได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ไม่ต้องเสียเวลาในการปฏิบัติงานหรือใช้บุคคลากรในการทำงานจำนวนหลายคน ช่วยลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน และสามารถนำเวลาที่เหลือในส่วนนี้ ไปชดเชยงานส่วนอื่นๆ เช่น การวางแผน หรือการตรวจสอบการบริหารเวลาที่ดีจะช่วยให้พนักงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องมีเวลาในการวางแผนและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการสร้างจิ๊กและฟิกซ์เจอร์มาตรฐาน ประกอบด้วยโครงสร้างลำตัวของจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ ส่วนของลำตัวที่นำไปใช้งานจะต้องถูกทำขึ้นมาให้มีความแข็งแรงมั่นคงเพื่อ ที่จะติดตั้งโดยสิ่งต่างๆ ได้เป็นอย่างดีคือ ตัวกำหนดตำแหน่ง (Locators) ตัวรองรับ (Supports) ตัวจับยึด ชิ้นงาน (Clamps) และชิ้นส่วนประกอบอื่น ๆ ที่ต้องการจะอ้างอิง กำหนดตำแหน่ง และยึดจับชิ้นงาน ขณะที่กำลังอยู่ในระหว่างการทำงาน สำหรับขนาดรูปร่าง วัสดุ และขนาดการที่ใช้ในการทำส่วนของลำตัวเบื้องต้นนี้ จะถูกพิจารณาโดยดูจากชิ้นงานที่ถูกกระทำ ปกติแล้วส่วนฐานเป็นลำตัวจะถูกทำขึ้นมาจาก 3 วิธีด้วยกัน จากงานหล่อ (Cast) งานเชื่อมประสาน (Welded) และงานสร้างประกอบ (Built-Up) [2]

หลักการของการยึดชิ้นงาน ตัวยึดชิ้นงาน จะถูกนำมาใช้สำหรับอธิบายถึงชิ้นส่วนของจิ๊กหรือฟิกซ์เจอร์ ที่ทำน้าที่ในการจัดยึดชิ้นงาน ไม่ว่าจะเป็นแบบแผ่นตัวจับยึดชิ้นงาน และแบบหนีบยึดจับชิ้นงานให้ติดแน่นอยู่ กับจิ๊กหรือฟิกซ์เจอร์ให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการอย่างเที่ยงตรง และอยู่ในตำแหน่งดังกล่าว สามารถต่อต้านแรงที่เกิดจากการตัดของเครื่องมือตัดที่กระทำต่อชิ้นงานได้เป็นอย่างดี กฎเกณฑ์ขั้นพื้นฐานการจับยึดชิ้นงาน นั้นการทำงานของปากกาหรือตัวจับยึดชิ้นงาน ในการทีจะยึดชิ้นงานให้ติดแน่นกับจิ๊ก ฟิกซ์เจอร์ในระหว่างที่เครื่องจักรที่กำลังทำงานอยู่จะต้องเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมั่นคงเพื่อให้ได้ผลงานออกมาอย่างดีและถูกต้อง [3]

การออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ให้สามารถยึดและตั้งตำแหน่งชิ้นงานพร้อมเป็นตัวนำทางให้เครื่องมือทำงานบนชิ้นงานได้ง่ายและแม่นยำขึ้น ฟิกซ์เจอร์จะถูกออกแบบให้สามารถยึดชิ้นงานเพื่อทำให้ สะดวกแก่การทำงานและมีความคล่องตัวในการทำงาน กับชิ้นงานมากขึ้นการใช้จิ๊กและฟิกซ์เจอร์ช่วยในการทำงานจึงลดโอกาสผิดพลาดของการทำงานลดความเมื่อล้าและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน [4]

หลักการของการยึดจับชิ้นงาน ตัวยึดจับชิ้นงานถูกนำมาใช้อธิบายถึงชิ้นส่วนของจิ๊กหรือฟิกซ์เจอรที่ทำหนาที่ในการยึดจับชิ้นงานไม่ว่าจะเป็นแผ่นจับยึด ตัวจับ และแบบหนีบยึดจับชิ้นงานให้ติดแน่นอยู่กับจิ๊กหรือฟิกซ์เจอรให้อยู่ในตำแหนงที่ต้องการอยางเที่ยงตรงและอยู่ในตำแหนงดังกล่าวโดยสามารถต่อต้านแรงที่เกิดจากการกระทำของเครื่องมือ ในกรณีเชนนี้ตัวยึดจับชิ้นงานจะต้องถูกทำให้มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะต้านทานแรงที่เกิด

แต่จะไม่มากพอที่จะทำให้แรงในการยึดจับนั้นไปทำให้ชิ้นงานบุบหรือแตกหัก ตัวยึดจับชิ้นงานจะคล้ายกับตัวกำหนดตำแหนง คือจะต่องทำการใสชิ้นงานเขาหรือถอดชิ้นงานออกเป็นไปอย่างรวดเร็ว ตัวยึดจับชิ้นงานที่จำเป็นจะต่องใชเวลาอย่างมากในการทำงานจะทำให้ผลผลิตต่ำและราคาชิ้นงานสูงขึ้น [5]

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบและสร้างอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ คณะผู้วิจัยได้เริ่มจัดทำโครงการในขณะช่วงเวลาที่ผู้วิจัยส่วนหนึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ซึ่งได้พบปัญหาและได้ประสานกับหัวหน้างานและผู้แทนสถานประกอบการในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน และได้ศึกษาแนวคิดของสมพงษ์ แตงโสภา [2] การออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นส่วนเครื่องเชื่อมรางรถไฟเพื่อลดเวลาประกอบ อำนาจ มีแสง [3] การออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงานเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการตัดท่อยางกรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นสวนยานยนต์ โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ออกแบบอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์

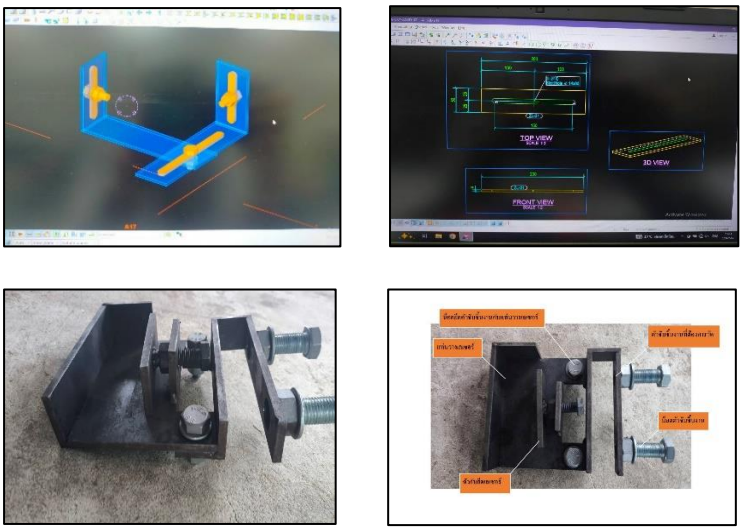
1.2 ศึกษาวัสดุอุปกรณ์ และทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 เขียนแบบออกแบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

1.4 สร้างอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์

โดยนำรูปแบบเค้าโครงร่างที่ได้ไปประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนเพื่อพิจารณาในด้านความเหมะสมและความเป็นไปได้ในการจัดทำ

2. การสร้างอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ และดำเนินการติดตั้งบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานตามที่ออกแบบไว้



ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบและสร้างอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์

3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ ได้ศึกษางานวิจัยแนวคิดของ อุษาวดี องอาจวุฒิชัย [5] ที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการออกแบบชุดจับยึดสำหรับการผลิตโครงสร้างหลักของรถโดยสาร ที่ได้ศึกษามีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการนำแบบทดสอบหาประสิทธิภาพที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาและความครอบคลุมของปัจจัยที่ต้องการทดสอบ

3.1 ศึกษาเอกสารหนังสือ ตำรา งานวิจัย Website ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร หลักการจิ๊กและฟิกเจอร์ และอุปกรณ์สำหรับจับยึด

3.2 ร่างเครื่องมือแบบประเมินค่าความเหมาะสม สอดคล้อง และแบบประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์แล้วนำเครื่องมือฉบับร่างให้ผู้เกี่ยวข้องตรวจสอบ/ปรับแก้ไข

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบทดสอบหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ ได้ทำการทดลองเก็บข้อมูลโดยวัดค่าระยะงานเหล็กรูปพรรณจริง ณ สถานที่ปฏิบัติงานจริงคือ บริษัท มโนสตีล จำกัด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยทำการทดลองวัดระยะชิ้นงานเหล็กรูปพรรณ โดยทำการจับเวลาในการวัดระยะเปรียบเทียบกับการวัดระยะด้วยวิธีเดิม (ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วย)

5. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

การออกแบบและอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ แสดงตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของออกแบบและสร้างอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ส่วนที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์	4.70	0.47	มากที่สุด	4.80	0.44	มากที่สุด
ส่วนที่ 2 ด้านโครงสร้างและระบบกลไกการทำงานอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์	5.00	0.00	มากที่สุด	4.80	0.45	มากที่สุด
ส่วนที่ 3 ด้านคุณค่าของอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์	4.80	0.45	มากที่สุด	4.70	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.83	0.15	มากที่สุด	4.77	0.06	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า การออกแบบอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ ด้านความเหมาะสม (Propriety) โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.83 อยู่ในระดับมากที่สุด

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ารายการด้านความเหมาะสมที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ส่วนที่ 2 ด้านโครงสร้างและระบบกลไกการทำงานอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์มีค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ส่วนที่ 3 ด้านคุณค่าของอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับมากที่สุด และส่วนที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์มีค่าเฉลี่ย 4.70 อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความเป็นไปได้ (Feasibility) โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.77 อยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า รายการด้านความเป็นไปได้ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดได้แก่ ส่วนที่ 2 ด้านโครงสร้างและระบบกลไกการทำงานอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์และส่วนที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับมากที่สุด เท่ากัน และส่วนที่ 3 ด้านคุณค่าของอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์มีค่าเฉลี่ย 4.70 อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

ภาพที่ 2 แสดง Drawing 2D

ภาพที่ 3 แสดงวัสดุอุปกรณ์

ภาพที่ 4 แสดงการสร้างอุปกรณ์

ภาพที่ 5 แสดงการใช้งานอุปกรณ์

2. ผลการหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ ได้ทำการทดลองเชื่อมชิ้นงานจริง บริษัท มโนสตีล จำกัด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยทำการทดลองเก็บข้อมูลโดยวัดค่าระยะงานเหล็กรูปพรรณจริง ณ สถานที่ปฏิบัติงานจริง คือ บริษัท มโนสตีล จำกัด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยทำการทดลองวัดระยะชิ้นงานเหล็กรูปพรรณ โดยทำการจับเวลาในการวัดระยะเปรียบเทียบกับการวัดระยะด้วยวิธีเดิม (ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วย)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์

ครั้งที่	วัดระยะเหล็กรูปพรรณวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) (ใช้พนักงาน 3 คน)	วัดระยะเหล็กรูปพรรณโดยใช้อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) (ใช้พนักงาน 1 คน)	ความแตกต่าง (นาที)	ร้อยละ
1	3.00	2.26	0.74	24.67
2	3.02	2.27	0.75	24.83
3	3.05	2.26	0.79	25.90
4	3.01	2.28	0.73	24.25
5	3.04	2.27	0.77	25.33
เฉลี่ย	3.02	2.27	0.76	24.97

จากตารางที่ 2 พบว่า อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ โดยภาพรวม พบว่าการวัดระยะเหล็กรูปพรรณวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิมใช้พนักงาน 3 คน) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.02 นาที วัดระยะเหล็กรูปพรรณโดยใช้อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ (พัฒนาโดยผู้วิจัยใช้พนักงาน 1 คน) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.27 นาที ความแตกต่างระหว่าง (วิธีการเดิม) กับ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.76 นาทีความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 24.97 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ครั้งที่ 1 พบว่าการวัดระยะเหล็กรูปพรรณวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.00 นาที ใช้พนักงานจำนวน 3 คน วัดระยะเหล็กรูปพรรณโดยใช้อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลา

เฉลี่ย 2.26 นาที ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ความแตกต่างระหว่าง (วิธีการเดิม) กับ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.74 นาทีความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 24.67 ครั้งที่ 2 พบว่าการวัดระยะเหล็กรูปพรรณวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.02 นาที ใช้พนักงานจำนวน 3 คน วัดระยะเหล็กรูปพรรณโดยใช้อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.27 นาที ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ความแตกต่างระหว่าง (วิธีการเดิม) กับ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.75 นาทีความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 24.83 ครั้งที่ 3 พบว่าการวัดระยะเหล็กรูปพรรณวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.05 นาที ใช้พนักงานจำนวน 3 คน วัดระยะเหล็กรูปพรรณโดยใช้อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.26 นาที ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ความแตกต่างระหว่าง (วิธีการเดิม) กับ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.79 นาทีความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 25.90 ครั้งที่ 4 พบว่าการวัดระยะเหล็กรูปพรรณวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.01 นาที ใช้พนักงานจำนวน 3 คน วัดระยะเหล็กรูปพรรณโดยใช้อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.28 นาที ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ความแตกต่างระหว่าง (วิธีการเดิม) กับ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.73 นาทีความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 24.25 และครั้งที่ 5 พบว่าการวัดระยะเหล็กรูปพรรณวิธีการของบริษัท (วิธีการเดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 3.04 นาที ใช้พนักงานจำนวน 3 คน วัดระยะเหล็กรูปพรรณโดยใช้อุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 2.27 นาที ใช้พนักงานจำนวน 1 คน ความแตกต่างระหว่าง (วิธีการเดิม) กับ (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.77 นาทีความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 25.33

การอภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบและสร้างอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การออกแบบและสร้างอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ จากผู้เชี่ยวชาญประเมินการออกแบบอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ พบว่าด้านความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ในทุกข้อและด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะการเลือกใช้วัสดุ การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความคงทนแข็งแรง และมีการออกแบบระยะการทำงานที่เหมาะสม ทำให้การทำงานมีความคล่องตัว

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมพงษ์ แตงโสภา [2] ที่ได้ทำการศึกษาการออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นส่วนเครื่องเชื่อมรางรถไฟเพื่อลดเวลาประกอบ โดยอุปกรณ์จับยึดมีการออกแบบให้มีความเฉพาะและเหมาะสมกับกระบวนการทำงานและสามารถลดลดจำนวนจนในการปฏิบัติงานลงได้ตลอดจนสามารถลดระยะเวลาการทำงานได้

2. การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ ที่พัฒนาโดยผู้วิจัยใช้เวลาน้อยกว่าการวัดระยะเหล็กรูปพรรณ ด้วยวิธีการเดิมเฉลี่ย 2.27 นาที คิดเป็นร้อยละ 24.97 และใช้พนักงานลดลง 2 คน อาจเป็นอุปกรณ์ที่พัฒนาโดยผู้วิจัยนั้นออกแบบตามลักษณะที่เหมาะสมและโดยประยุกต์ใช้หลักการแนวคิดทฤษฎี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุษาวดี องอาจวุฒิชัย [5] ที่ได้ทำการศึกษาการออกแบบชุดจับยึดสำหรับการผลิตโครงสร้างหลักของรถโดยสาร ออกแบบอุปกรณ์จับยึดและทำการทดลองปรับปรุงชิ้นส่วนสลักล็อกให้มีความแข็งแรงส่งผลให้อัตราการผลิตเพิ่มสูงขึ้นจากการใช้อุปกรณ์จับยึดในขณะที่ใช้จำนวนพนักงานลดลง และ อำนาจ มีแสง [3] ที่ได้ทำการศึกษาการออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงานเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการตัดท่อยางกรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นสวนยานยนต์

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพในมิติต่างๆ และติดตามผลการทำงานอุปกรณ์สำหรับจับยึดเครื่องมือวัดระยะเลเซอร์ อย่างต่อเนื่องในสถานที่ปฏิบัติงานจริง เพื่อนำไปพัฒนาวิธีและกระบวนการำงานให้มีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] วันชัย ชินชูศักดิ์. (2565). **เทคนิคชั้นสูงของการสอบเทียบเครื่องวัดระยะชนิดเลเซอร์**. วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 10(10), 104–112

[2] สมพงษ์ แตงโสภา. (2557). **การออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นส่วนเครื่องเชื่อมรางรถไฟเพื่อลดเวลาประกอบ.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[3] อำนาจ มีแสง. (2554).**การออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงานเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการตัดท่อยางกรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นสวนยานยนต์.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[4] วชิระ มีทอง (2550). **การออกแบบจิ๊กและฟกซเจอร.**สมาคมสงเสริมเทคโนโลยี. (ไทย-ญี่ปุน) พิมพครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ

[5] อุษาวดี องอาจวุฒิชัย (2553). **การออกแบบชุดจับยึดสำหรับการผลิตโครงสร้างหลักของรถโดยสาร.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์

THE DEMONSTRATION SET FOR TURNING ON/OFF LIGHTNG ON MOVEMENT AND LINE APPLICATION NOTIFICATION

พลวัต ทองคำ[1] ศราวุธ พรหมมา[2] นายวันชัย กอบกิจ[3] นายนวภัทร์ อุทัยรัตน์[4]

Phonlawat Thongkham [1] Sarawut Phromma[2] Wanchai Kobkij[3] Nawapat Uthairat[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนด้วยแอพพลิเคชั่นไลน์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานในบริษัททรูดิจิตอลพาร์ค จำนวน 10 คน โดยเลือกวิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบประสิทธิภาพ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

[1 2] นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[3 4] อาจารย์ประจำ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[1 2] Student of Electrical Technology at Phitsanulok Technical College.

[3 4] Lecturer of the Electrical Technology Department at Phitsanulok Technical College.

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 91 และ ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าคะแนนสูงกว่า ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์มีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่าความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดสาธิต , การเคลื่อนไหว , แจ้งเตือน

Abstract

The objectives of this research were 1) To design and create a Demonstration set for turning on/off lighting on movement and LINE application notification. 2) To study about the efficiency of the Demonstration set for turning on/off lighting on movement and LINE Application Notification.
3) To study about the users' satisfaction of the Demonstration set for turning on/off lighting on movement and LINE application notification. The target group were 10 employees in True Digital Park Company who were selected on the purposive sampling. The research instruments include suitability and feasibility assessment forms, efficiency test forms, and user satisfaction assessment forms. Percentage, mean, and standard deviation were used to analyze the data.

The research results found that in term of suitability, the design and creation of Demonstration set for turning on and off electric lighting on movement and LINE application notification were on the High level at an average score of 4.13. In terms of feasibility, it was on the highest level at an average score of 4.70.

The efficiency of the Demonstration set for turning on/off lighting on movement and LINE application notification showed that the percentage of post-test scores average of the 10 employees was 68 which were higher than the pre-test scores. So, it showed the efficiency of the Demonstration set for turning on/off electric light on movement and LINE application notification. The result of studying of users' satisfaction in the Demonstration set for turning on/off electric light on movement and LINE application notification was on the high level at an average score of 4.09

Keywords : Demonstration set, Movement, Notification

บทนำ

ปัจจุบันล้วนแล้วแต่ต้องพึ่งพาพลังงานในการดำเนินชีวิตและมีอัตราความต้องการเพิ่มสูงขึ้นทุกปีโดยแหล่งพลังงานที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป ยิ่งใช้สอยมากก็ยิ่งทำให้ทรัพยากรลดน้อยลงไปเรื่อย ๆ และอาจจะหมดไปในอนาคตอันใกล้ อย่างไรก็ตามปัญหาดังกล่าวได้ทวีความรุนแรงมากขึ้น สาเหตุหนึ่งมาจากการใช้พลังงานที่ไม่คุ้มค่า เช่น ไฟฟ้าแสงสว่างของทางเดินภายในอาคารหน่วยงาน
ทรูดิจิทัล พาร์ค (True digital park) ที่ไม่มีผู้คนสัญจร ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานโดยเปล่าประโยชน์ [1]

จากปัญหาที่มีการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองไม่ว่าจะเป็นในอาคารหรือที่ทำงานซึ่งหนึ่งในนั้นคือห้องพนักงาน ห้องประชุม ทางเดิน และห้องน้ำซึ่งผู้ใช้จำเป็นต้องเปิดไฟทุกครั้งเมื่อได้เข้าใช้ ปัญหาหนึ่งที่ได้พบคือ เมื่อผู้ใช้ออกจากห้องต่าง ๆ ผู้ใช้ส่วนใหญ่มักจะลืมปิดไฟแสงสว่างทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน เมื่อเปิดไฟแสงสว่างนาน ๆ ทำให้อุปกรณ์ได้รับความเสียหาย และได้รับการแจ้งซ่อมอยู่บ่อย ๆ จึงได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวในการเปิดปิดไฟอัตโนมัติเป็นการช่วยลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็นในการผลิตแสงสว่างลดต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายด้านพลังงานก่อให้เกิดการใช้พลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับ วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์และเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างชุดสาธิตเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

เปิด-ปิดไฟแสงสว่างภายในห้องน้ำแบบอัตโนมัติขึ้น สำหรับหน่วยงาน ทรูดิจิทัล พาร์ค โดยอาศัยหลักการทำงานของวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์และเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้ใช้ห้องน้ำแล้วทำการประมวลผลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อส่งสัญญาณไปควบคุมรีเลย์ให้สวิตช์เปิด-ปิดไฟและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แอปพลิเคชันไลน์ เป็นแอปพลิเคชั่นตัวหนึ่งที่ใช้ในการติดต่อพูดคุยสื่อสารกับอีกบุคคลหนึ่งซึ่งใช้อินเทอร์เน็ตในการพูดคุยติดต่อสื่อสารซึ่งไลน์สามารถใช้แชทหรือใช้โทรหาผู้อื่นได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ และสามารถโทรได้ตลอดไม่จำระยะเวลาซึ่งในปัจจุบันสามารถพูดคุยโดยเห็นหน้าซึ่งกันและกันโดยการเปิดกล้องได้แล้วแต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเร็วของอินเทอร์เน็ตด้วยหากอินเทอร์เน็ตสัญญาณไม่ดีหรือความเร็วไม่เสถียรพอก็อาจจะทำให้การติดต่อพูดคุยสื่อสารนั้นไม่ราบรื่นพูดคุยแล้วติดขัดซึ่งแอปจะขึ้นแจ้งเตือนตลอดว่าเครือข่ายไม่เสถียร [2]

2. การขอ Token สำหรับ LINE Notify แอด Line Notify มาเป็นเพื่อนเราก่อน โดยค้นหาคำว่า Line Notify แล้วแอด หลังจากนั้นเราจะได้ LINE Notify มาเป็นเพื่อน และได้รับข้อความแบบตัวอย่าง คลิกเข้าไปที่เว็บ https://notify-bot.line.me/th/ สังเกตที่มุมขวาบน และคลิกปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” (Log in) กรอก “อีเมล์” E-mail และ “รหัสผ่าน” (Password) ไลน์ของเราและคลิกปุ่ม “Login” หลังจาก Login เข้าสู่ระบบแล้ว สังเกต

มุมบนขวามือ คลิกที่ชื่อไลน์ของเรา แล้วคลิกที่เมนู “หน้าของฉัน”(My page) [3]

3. บอร์ดอีเอสพี 32 ESP32 โดยทั่วไป ก็จะหมายถึงโมดูลไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีหน้าตาเป็นก้อนสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก มีฝาเหล็กครอบ อาจมีเสาอากาศแบบแผงวงจรยื่นออกมาหรือบางรุ่นก็เป็นแบบต่อเสาแยก ประมวลผลได้รวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ที่หลายๆ คนรู้จักอย่างตระกูล Arduino (ATmega) กินพลังงานต่ำ และที่สำคัญคือสามารถสื่อสารผ่านเครือข่ายไร้สายอย่าง Wi-Fi และ Bluetooth ได้ภายในตัวมันเอง ซึ่งถือเป็นจุดขายของไมโครคอนโทรลเลอร์ชนิดนี้เลยทีเดียว แถมมีราคาเพียงหลักร้อยบาทเท่านั้น เรียกได้ว่าโมดูล ESP32 นี้สามารถตอบโจทย์นักพัฒนาได้หลากหลายระดับมาก [4]

4. ESP32 โมดูล ESP32-WROVER Series จัดว่าเป็นโมดูลที่ต่อยอดมากจากรุ่น WROOM Series เนื่องจากว่าคุณสมบัติพื้นฐานต่าง ๆ เหมือนกันแทบทุกประการ ภายในใช้ชิป ESP32-D0WD เหมือนกัน มี flash memory เหมือนกัน ส่วนที่เพิ่มเติมมาคือเรื่องของ PSRAM (Psuedostatic DRAM) ที่ให้เพิ่มมา ทำให้สามารถประยุกต์ใช้กับงานประเภทที่ต้องการใช้แรมเยอะได้สะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งเหมาะกับงานจำพวก AIoT หรืองานเฉพาะทางบางประเภท เป็นต้น ส่วนเรื่องเสาอากาศก็เหมือนกันกับ ESP-WROOM Series เลย เพียงแต่รุ่นนี้ใช้รหัส I แทน U เท่านั้น [5]

5. ขาของโมดูล ESP32 ขา I2S แบ่งเป็น 2 ชุด คือ I2S0 และ I2S1 โดยขา DIN, DOUT, BCLK, WS ไม่ได้ต่อกับขาใด ๆ เป็นค่าเริ่มต้น ก่อนเริ่มใช้งาน I2S ต้องกำหนดขาทั้งหมดลงในโค้ดโปรแกรมก่อน โดยขาที่ใช้ได้ คือ ทุกขาที่ ไม่ใช่ ขาที่เป็นอินพุตอย่างเดียว, Strapping Pins, ขาที่ต่อชิป Flash และ PSRAM, ขาอัพโหลดโปรแกรม โดยสรุปคือขา GPIO0, GPIO2, GPIO9, GPIO10, GPIO11, GPIO6, GPIO7, GPIO8, RX, TX, GPIO34, GPIO35, GPIO36, GPIO39 ใช้ไม่ได้ ที่เหลือใช้ได้หมด [6]

6. โมดูลรีเลย์ รีเลย์ (Relay) คือ สวิตช์ไฟฟ้าที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้าในการเปิดหรือปิดหน้าสัมผัสอย่างน้อยหนึ่งหน้าสัมผัส ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มักใช้ในการควบคุมวงจรกำลังไฟสูงด้วยสัญญาณกำลังต่ำ รีเลย์ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ ขดลวดและหน้าสัมผัส โดยทั่วไปแล้วขดลวดจะทำจากลวดทองแดงพันรอบแกนกลางและเมื่อกระแสไฟฟ้าถูกป้อนเข้ากับขดลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กที่ดึงหน้าสัมผัสเข้าหากัน เมื่อนำกระแสออก สนามแม่เหล็กจะหายไปและหน้าสัมผัสจะกลับสู่ตำแหน่งเดิม -

จุดต่อ NO ย่อมาจาก Normal Open คือ หากไม่มีการจ่ายไฟให้คอยล์รีเลย์เหนี่ยวนำคอนแทคจะไม่ติดกันจุดต่อ C ย่อมาจาก Common คือ จุดรวมที่ต่อมาจากแหล่งจ่ายไฟจุดต่อ NC ย่อมาจาก Normal Close คือ หากยังไม่มีกรจ่ายไฟให้คอยล์รีเลย์เหนี่ยวนำคอนแทคจะติดกับหน้าสัมผัสรีเลย์หน้าสัมผัสในรีเลย์มักทำจากวัสดุนำไฟฟ้า เช่น เงินหรือทองแดง และสามารถปิดได้ตามปกติ N0 หรือปิดตามปกติ NC เมื่อรีเลย์ได้รับพลังงานหน้าสัมผัส N0 จะปิดและหน้าสัมผัส NC จะเปิดขึ้น ปล่อยให้กระแสไหลผ่านวงจร เมื่อรีเลย์ไม่ได้จ่ายไฟหน้าสัมผัส N0 จะเปิดขึ้นและหน้าสัมผัส NC จะปิด ซึ่งจะขัดจังหวะการไหลของกระแสไฟ [7]

7. วงจรแปลงแรงดันไฟฟ้า วงจรลดแรงดันแบบ Step-Down หรือเรียกอีกแบบว่า Buck Converter (บัคคอนเวอร์เตอร์) ใช้ลดแรงดันจากแรงดันสูงให้ต่ำลง ใช้หลักการสวิตช์ชิ่ง-ตัวเหนี่ยวนำ (L) จึงทำให้มีความร้อนและความสูญเสียกำลังไฟน้อยไม่เหมือนกับการลดแรงดันโดยใช้ IC ตระกูล 78xx / 317 ทั่วไปที่ใช้หลักการลดทอนทำให้เกิดความร้อนสูง วงจรบัคคอนเวอร์เตอร์เมื่อลดแรงดันลงแล้วจะได้กระแส Output เพิ่มขึ้น [8]

8. ไฟแสดงสถานะ ไฟแสดงสถานะ (Pilot lamp หรือ Status light) คือ หลอดไฟแสดงการทำงานของเครื่องจักรในสถานะต่าง ๆ นิยมติดตั้งอยู่บริเวณตู้ควบคุมโดยมีหน้าที่หลักคือ บอกสถานะการทำงาน เช่น กำลังทำงานอยู่ , หยุดการทำงาน , แจ้งเตือนในกรณีที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถแสดงสถานะอื่น ๆ ได้ตามสีของหลอดไฟตามที่ผู้ออกแบบกำหนด [9]

9. สีของ pilot lamp สีแดง (red) เป็นสีที่มักจะใช้กับการแจ้งสถานะของเครื่องจักรเมื่อหยุดการทำงาน หรือไม่พร้อมสำหรับการใช้งาน สีเหลือง (yellow or amber) เป็นการแจ้งสัญญาณเตือน ตัวอย่างเช่น แจ้งเตือนให้ผู้ปฏิบัติงานทำการตรวจเช็คเครื่องจักร เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น สีเขียว (green) เป็นการแจ้งสถานะว่าเครื่องจักร กำลังทำงานอยู่ สีฟ้า (blue) เป็นสีที่นิยมนำไปใช้กับตู้ไฟฟ้า 3 phase บอกสถานะการทำงานของ T ตามมาตรฐาน VDE ของประเทศเยอรมัน [10]

10. สายไฟจั้มเปอร์ สายไฟจั้มเปอร์ คือสายไฟฟ้าหรือกลุ่มสายในสายเคเบิลที่มีขั้วต่อหรือพินที่ปลายแต่ละด้าน (หรือบางครั้งไม่มีขั้วต่อ – เพียงแค่เคลือบดีบุก) ซึ่งปกติใช้เชื่อมต่อส่วนประกอบของแผงทดลองหรือต้นแบบหรือวงจรทดสอบอื่น ๆ ภายในหรือกับ

อุปกรณ์หรือส่วนประกอบอื่น ๆ โดยไม่ต้องบัดกรีการติดตั้งสายกระโดดแต่ละสายทำได้โดยการเสียบขั้วต่อปลายสายเข้าไปในช่องที่ให้ไว้ในแผงทดลองขั้วต่อส่วนหัวของแผงวงจร หรืออุปกรณ์ทดสอบ [11]

11. อะคริลิค อะคริลิค เป็นพลาสติกที่มีความทนทาน และได้รับความนิยมในการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย ซึ่งอะคริลิคก็มักจะมีหลายชื่อด้วยกัน โดยชื่อเรียกที่ได้ยินบ่อยที่สุด ก็คือ อะคริลิคพลาสติก กระจกอะคริลิคหรือแผ่นอะคริลิค เป็นต้น สำหรับคุณสมบัติของอะคริลิค ก็คือ เป็นวัสดุที่มีความทนทานแข็งแรง สามารถทนต่อแรงกระแทกได้ดีกว่ากระจก ทั้งมีความหนาตั้งแต่ 2 มิลลิเมตร-100 มิลลิเมตร ขึ้นไปจึงสามารถนำมาใช้งานได้อย่างหลากหลาย [12]

12. หลอดแอลอีดี LED คือ (Light Emitting Diode) หรือ ไดโอดชนิดเปล่งแสงที่สามารถนำไปติดตั้งในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อแสดงสถานะ รวมถึงเพื่อใช้เป็นแหล่งกำเนิดแสงแบบต่าง ๆ ซึ่งที่เราคุ้นเคยกันมากที่สุดก็คือ หลอดไฟ LED ที่มีหลากหลายรูปทรงให้เลือกใช้งาน [13]

13. เซ็นเซอร์อินฟาเรด เซ็นเซอร์อินฟาเรดตรวจจับวัตถุ IR Infrared เป็นโมดูลเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุระยะใกล้ มีหลักการทำงานโดยให้หลอด Infrared LED ทำการส่งสัญญาณเป็นแสงอินฟราเรดออกไปตกกระทบกับวัตถุที่ตรวจพบในระยะและทำการสะท้อนกลับมายังตัวหลอดโฟโต้ไดโอดที่ทำหน้าที่รับแสงอินฟราเรด โดยจะให้ค่า output ออกมาเป็น Digital signal แต่สำหรับบางโมดูลอาจจะรองรับ output แบบ Analog signal ด้วย ส่วนตัว R ปรับค่านั้น ใช้ในการปรับความไวต่อการตรวจจับแสงอินฟราเรด ซึ่งจะส่งผลต่อระยะในการตรวจพบวัตถุของตัวเซนเซอร์ ตัวโมดูลนี้ก็มีราคาถูก ขนาดเล็ก สะดวกในการนำไปใช้ติดตั้งกับงานจำพวก หุ่นยนต์ , Smart car, หุ่นยนต์หลบสิ่งกีดขวาง [14]

14. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อภิรักษ์ พันธุ์พณาสกุล และ ฟิตรี ยะปา (2567 : บทคัดย่อ) [15] ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟน ในปัจจุบันเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของผู้คนมากขึ้นการเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าสู่อินเทอร์เน็ตทำให้การควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีอิสระมากขึ้น เช่น การควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ภายในครัวเรือนหรือที่ทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Internet of Things (IoT) มีความสำคัญต่อระบบ

เศรษฐกิจดิจิทัลเป็นอย่างมาก โดยเทคโนโลยี IoT กำลังเติบโตอย่างก้าวกระโดดและส่งผลกระทบต่อแทบทุกภาคอุตสาหกรรม คาดการณ์ว่าจำนวนอุปกรณ์ IoT ที่ใช้ทั่วโลกจะสูงถึง 60,700 ล้านเครื่องภายในปี 2567 เพิ่มขึ้นจากปี 2561 ที่มี 19,900 ล้านเครื่องมีการเติบโตเฉลี่ย 20.35% ต่อปีแสดงถึงความต้องการใช้เทคโนโลยี IoT ในระดับสูงมากในโลกเป็นที่น่าสังเกตว่าลักษณะการเข้ามาของเทคโนโลยี IoT สำหรับผู้บริโภคหรือผู้ประกอบการทั่วไปมักจะอยู่ในรูปแบบของบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) หรือ ฟาร์มอัจฉริยะ (Smart Farming) สามารถควบคุมจากภายในบ้านหรือผ่านไมโครเซนเซอร์หรือผ่านแอปพลิเคชั่นและเมื่อเชื่อมเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถควบคุมจากสมาร์ทโฟน แท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์ได้จากจุดใดก็ตามช่วยให้การดำรงชีวิตมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น

อานนท์ ศิริไทย (2558 : บทคัดย่อ) [17] ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ชุดควบคุมโคมไฟถนนประหยัดพลังงานแบบอัจฉริยะปัจจุบันการใช้พลังงานมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วจากแผนการอนุรักษ์พลังงานมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้างความมั่นคงพลังงานเช่นลดกาใช้พลังงานที่ไม่จำเป็นโดยการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่ได้ผลลัพท์เท่าปกติแต่ใช้พลังงานน้อยกว่าไม่ว่าจะเป็นการส่องสว่างหรือการขับเคลื่อนเครื่องจักรกลในกระบวนการผลิตจากเหตุดังกล่าวจึงเป็นแนวคิดสำคัญในการสร้างชุดจำลองการควบคุมการเปิด-ปิดโคมไฟถนนแบบอัจฉริยะ

ภูวนาท จันทร์ขาว. (2563 : บทคัดย่อ) [18] ซึ่งได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบควบคุมเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟน โดยศึกษาการทำงานชุดควบคุมการเปิด-ปิดแสงสว่าง และศึกษาลักษณะการทำงานของบอร์ดไมโครคอลโทรลเลอร์ Arduino เพื่อประยุกต์ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบเปิด-ปิดแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟน และควบคุมระบบการ เปิด-ปิดแสงสว่างผ่านสมาร์ทโฟน โดยมีขั้นตอนในการทำระบบควบคุมเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟนใช้ความรู้ ทฤษฎีการสร้างและออกแบบแผงวงจรบอร์ดไมโครคอลโทรล Arduino และได้มีการนำแอปพลิเคชั่น Blynk มาใช้ในการเซ็ตค่าเพื่อควบคุมไมโครคอลโทรลเลอร์ Arduino มีการนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ควบคู่กันเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการควบคุมระบบผ่านสมาร์ทโฟนและทำให้ Admin สะดวกในการเรียกดูหรือเปิดให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น โดยสามารถตรวจสอบการเข้าใช้งานและการเรียกดูรายงานในแต่ละวันและย้อนหลังได้โดยการตรวจสอบผ่านแอปพลิเคชั่น Blynk จากนั้นทำการทดลองและนำไปประเมินความพึงพอใจทั้ง 2 แบบคือ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความพึง

พอใจของกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้งาน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม มีผลการดำเนินการจำแนกตามแต่ละด้าน พบว่าด้านอุปกรณ์ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชั่น Blynk มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และส่วนเบี่ยนเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 และด้านการออกแบบชิ้นงาน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 และผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้งาน จำแนกตามแต่ละด้าน พบว่าด้านอุปกรณ์ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชั่น Blynk มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 และด้านการออกแบบชิ้นงาน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63

วิธีดำเนินการวิจัย

ชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์

มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ พนักงานในบริษัททรูดิจิตอลพาร์ค จำนวน 10 คน

ซึ่งได้มาจาก วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

2.2 แบบทดสอบประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

3. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวมรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการสร้างชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์

3.1.2 ออกแบบโปรแกรมและ เขียนโค๊ดโปรแกรมลงบอร์ด ESP32 Wi-Fi

3.1.3 นำแผ่นอะคริลิคที่เตรียมไว้นำมาวัดขนาดติดพัดลมและตัวเซ็นเซอร์และตัดตามแบบที่ร่างไว้

3.1.4 นำแผ่นอะคริลิคที่ตัดไว้นำมาประกอบตามรูปแบบที่วางไว้

3.1.5 นำพัดลมระบายอากาศมาติดตั้งที่แผ่นอะคริลิค

3.1.6 นำพัดลมและเซ็นเซอร์ที่ประกอบติดกับแผ่นอะคริลิคแล้วนำมาประกอบเข้าด้วยกัน

3.1.7 หลังจากประกอบอุปกรณ์ทุกส่วนเสร็จแล้ว ทำการทดลองตัวเครื่อง

3.2 นำกล่องชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของกล่องพลังงานไฟฟ้าควบคุมระยะไกล โดยใช้ตารางที่ 2 เมื่อวัน ที่ 1-30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 ณ บริษัททรูดิจิตอลพาร์ค

3.3 นำไปสาธิตและอบรมให้กลุ่มเป้าหมายพร้อมทั้งประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ โดยใช้ตารางที่ 3 ตารางที่ 4
เมื่อวันที่ 1-30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 ณ บริษัททรูดิจิตอลพาร์ค

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์เพื่อประเมินก่อนการสร้างและดำเนินการสร้าง

ชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์จนเสร็จสิ้น

4.2 ทดสอบประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์โดยใช้แบบทดสอบประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์

4.3 ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์หลังจากอบรมให้กับพนักงานในบริษัททรูดิจิตอลพาร์ค ณ บริษัททรูดิจิตอลพาร์ค

4.4 ศึกษาความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ วิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ [18]

ระดับคะแนน	ความหมาย
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. ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1.แบบโครงสร้างชุดสาธิต	4.67	0.48	มากที่สุด	4.67	0.48	มาก

เปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์						ที่สุด
2.ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์	3.60	1.05	มาก	4.73	0.45	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.13	0.97	มาก	4.70	0.46	มากที่สุด

ตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.97 และ
ด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46

ภาพที่ 1 ชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอพพลิเคชั่นไลน์

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพสร้างชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพสร้างชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือน แอปพลิเคชั่นไลน์

ครั้งที่	แสดงสถานะการทำงานของการเปิดไฟฟ้า								แสดงสถานะการทำงานของการปิดไฟฟ้า								ร้อยละ
	การทำงานของเซนเซอร์ (ตัวที่)				แอปพลิเคชั่น (ครั้งที่)				การทำงานของเซนเซอร์ (ตัวที่)				แอปพลิเคชั่น (ครั้งที่)				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	88
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	88
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	88
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100
ค่าเฉลี่ยรวม																	91

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพสร้างชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์จำนวน 5 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 91

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์หลังจากอบรมให้กับพนักงานในบริษัททรูดิจิตอลพาร์ค ณ บริษัททรูดิจิตอลพาร์ค

	คะแนน Pre-Test		คะแนน Post-Test	
คนที่	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
1	2	20	6	60
2	4	40	5	50
3	4	40	8	80
4	6	60	9	90
5	7	70	6	60

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือน

แอปพลิเคชั่นไลน์หลังจากอบรมให้กับพนักงานในบริษัททรูดิจิตอลพาร์ค ณ บริษัททรูดิจิตอลพาร์ค (ต่อ)

	คะแนน Pre-Test		คะแนน Post-Test	
คนที่	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	คะแนน (10 คะแนน)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
6	3	30	5	50
7	5	50	7	70
8	6	60	8	80
9	6	60	8	80
10	3	30	6	60
	ค่าเฉลี่ยรวม	46	ค่าเฉลี่ยรวม	68

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 46 และ ผลคะแนนทดสอบหลังเรียน ของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 68 สรุปได้ว่า ผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียน แสดงว่า ชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์มีประสิทธิภาพ

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์

ตารางที่ 4 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.00	0.94	มาก
2	สามารถนำไปต่อยอดได้	3.70	0.94	มาก
3	ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.20	0.42	มาก
4	น้ำหนักของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.30	0.94	มากที่สุด
5	ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.20	0.63	มาก
6	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.40	0.69	มากที่สุด
7	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	3.80	0.78	มาก
8	เข้าใจระบบการทำงานของชุดสาธิตเปิด-ปิดไฟแสงสว่าง	3.60	1.07	มาก
9	รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	3.50	1.08	มาก
10	สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	3.90	0.99	มาก
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.09	0.79	มาก

จากตารางที่ 4 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09

สรุปผลการวิจัย

1) ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ค่าประสิทธิภาพค่าร้อยละ 91 และผลคะแนนทดสอบหลังเรียนของผู้เข้าอบรมสูงกว่าผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนแสดงว่าชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์มีประสิทธิภาพ

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างการออกแบบและสร้างชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ได้นำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านความเหมาะสม และ ความเป็นไปได้ ผลการวิจัย พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากทุกขั้นตอนในการออกแบบและสร้างผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญสามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นชุดสาธิตให้กับผู้ใช้งานเปิด-ปิดไฟฟ้าในกรณีที่ต้องใช้เวลาในการเดินมาเปิด-ปิดไฟฟ้าที่สวิทซ์ให้ไม่เสียเวลาการเปิด-ปิดไฟฟ้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิรักษ์ พันธุ์พณาสกุล และ ฟิตรี ยะปา (2567 : บทคัดย่อ) [15] ซึ่งได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟน สามารถควบคุมจากภายในบ้านหรือผ่านไมโครเซนเซอร์หรือผ่านแอปพลิเคชั่นและเมื่อเชื่อมเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถควบคุมจากสมาร์ทโฟนแท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์ได้จากจุดใดก็ตามช่วยให้การดำรงชีวิตมีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น

2. การหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์มีประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 91 พบว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนของผู้เข้าอบรมจำนวน 10 คน ประสิทธิภาพในภาพรวมได้ร้อยละ 68 ทั้งนี้เนื่องจากทุกขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบประสิทธิภาพ และการทดลองตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญญฤทธิ์ คำหมอน และ วิไรวรรณ แสนชะนะ (2567 : บทคัดย่อ) [16] ซึ่งได้ศึกษาวิจัย เรื่อง ต้นแบบระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านด้วยแอปพลิเคชั่นการวิจัยเรื่อง

ต้นแบบระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านด้วยแอปพลิเคชั่นBlynk โดยทำการทดสอบ 3 ด้าน ได้แก่ (1) การเปิด-ปิดหลอดไฟ ทีละดวง 5 ครั้ง พบว่าการทำงานของหลอดไฟทำงานปกติโดยไม่มีเหตุขัดข้องทั้ง 5 ครั้ง (2) การเปิด-ปิดหลอดไฟ พร้อมกันทั้งหมดโดยตั้งเวลาการทำงาน 5 ครั้ง พบว่า ทำงานปกติทั้งการเปิด-ปิด และ (3) การแจ้งเตือนการเปิด-ปิดหลอดไฟพร้อมกันทั้งหมดโดยการตั้งเวลาการทำงาน 5 ครั้ง พบว่า มีการแจ้งเตือนขึ้นมาทั้งการเปิด-ปิด ซึ่งการดำเนินการทดสอบ 3 ด้านเป็นไปตามตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ

3. การศึกษาความพึงพอใจของชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตเปิด–ปิดไฟฟ้าแสงสว่างด้วยการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากทุกขั้นตอนในการออกแบบและสร้างผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและการศึกษาประสิทธิภาพโดยอาจารย์ที่ปรึกษา จนเสร็จสิ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ
ภูวนาท จันทร์ขาว (2563 : บทคัดย่อ) [18] ซึ่งได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาระบบควบคุมเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟน โดยศึกษาการทำงานชุดควบคุมการเปิด-ปิดแสงสว่าง และศึกษาลักษณะการทำงานของบอร์ดไมโครคอลโทรลเลอร์ Arduino เพื่อประยุกต์ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบเปิด-ปิด
แสงสว่างและเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟน และควบคุมระบบการ เปิด-ปิดแสงสว่างผ่านสมาร์ทโฟน โดยมีขั้นตอนในการทำระบบควบคุมเปิด-ปิดไฟฟ้าแสงสว่างและเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟนใช้ความรู้ ทฤษฎีการสร้างและออกแบบแผงวงจรบอร์ดไมโครคอลโทรล Arduino และได้มีการนำแอปพลิเคชั่น Blynk มาใช้ในการเซ็ตค่าเพื่อควบคุมไมโครคอลโทรลเลอร์ Arduino มีการนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ควบคู่กันเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการควบคุมระบบผ่านสมาร์ทโฟนและทำให้ Admin สะดวกในการเรียกดูหรือเปิดให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น โดยสามารถตรวจสอบการเข้าใช้งานและการเรียกดูรายงานในแต่ละวันและย้อนหลังได้โดยการตรวจสอบผ่านแอปพลิเคชั่น Blynk จากนั้นทำการทดลองและนำไปประเมินความพึงพอใจทั้ง 2 แบบคือ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้งาน ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมมีผลการดำเนินการจำแนกตามแต่ละด้าน พบว่าด้านอุปกรณ์ มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชั่น Blynk

มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 และส่วนเบี่ยนเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 และด้านการออกแบบชิ้นงาน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 และผลประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้งาน จำแนกตามแต่ละด้าน พบว่าด้านอุปกรณ์
มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ด้านการแสดงผลหน้าแอปพลิเคชั่น Blynk มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 และด้านการออกแบบชิ้นงาน มีความพึงพอใจในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
   1.1 ขนาดของหลอดไฟควรมีมากกว่า 4 ดวง และสว่างกว่านี้
   1.2 ใช้วัสดุอุปกรณ์ให้แข็งแรงมากกว่านี้
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
   2.1 ควรปรับให้มีขนาดจำลองให้ใหญ่ขึ้นเพื่อเป็นการสาธิตที่มีขนาดใหญ่
   2.2 ควรทำแบบจำลองเป็นแบบโลกเสมือนจริงโดยโปรแกรม Assemblr

เอกสารอ้างอิง

[1] บริษัท เนชั่นแนล เพาเวอร์ ซัพพลาย จำกัด. (2566, 8 ธันวาคม). *พลังงานหมุนเวียน.* https://shorturl.asia/hYZXk

[2] mindphp. (2565, 26 ตุลาคม). *Line ไลน์ คืออะไร.* https://shorturl.asia/dxEBy

[3] กรกฎ วิริยะ (2564, 7 พฤษภาคม). *การขอ Token สำหรับ LINE Notify.* https://shorturl.asia/ulOez

[4] โรบอทสยาม อุปกรณ์หุ่นยนต์. (2566, 15 มิถุนายน.). *ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32.* https://shorturl.asia/f8rY4.

[5] บริษัท เอ็นดีอาร์โซลูชั่น (2564, 5 พฤษภาคม). *แนะนำโมดูล ESP32 มีแบบไหนบ้าง เลือกใช้อย่างไร.*https://shorturl.asia/0TaY6

[6] สนธยา นงนุช. (2566, 13 กุมภาพันธ์). *ESP32 ขาไหนใช้ได้ ขาไหนไม่ควรใช้.* https://shorturl.asia/7Uyln

[7] Sumipol. (2566, 22 กุมภาพันธ์). *รีเลย์ คืออะไร? ทำงานอย่างไร? ทำไมไฟถึงสำคัญ?.* https://shorturl.asia/lecfu

[8] บริษัท ไอ เก็ต โซลูชั่น จำกัด. (2566, 13 เมษายน). *วงจรลดแรงดันไฟฟ้า.* https://shorturl.asia/0JgSH

[9] บุลวัชร์เจริญยืนนาน. (2564, 9 มิถุนายน). *ไฟแสดงสถานะ (pilot lamp) คืออะไร.* https://shorturl.asia/pru17

[10] บุลวัชร์ เจริญยืนนาน. (2566 20 เมษายน). *ไฟแสดงสถานะ.* https://shorturl.asia/0Vbog

[11] บริษัท วิลโทรนิกส์ รีเสิร์ช พีทีวาย จำกัด. (2565, 14 เมษายน). *สายจั้มเปอร์.* https://shorturl.asia/xBZ1K

[12] ครีเอทีฟพริ้นท์เฮด (2564, 4 มิถุนายน.). *แผ่นอะคริลิคและอะคริลิค.* https://shorturl.asia/wkply

[13] บริษัท ชินเพาเวอร์ จำกัด. (2564, 8 พฤษภาคม). *หลอดไฟ LED คืออะไร?.* https://shorturl.asia/EWD5M

[14]Sumipol. (2566, 22 กุมภาพันธ์). *เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ.* https://shorturl.asia/pD9tj

[15] อภิรักษ์ พันธุ์พณาสกุล. (2563). *การพัฒนาระบบเปิด-ปิดไฟด้วยไมโครเซนเซอร์ควบคู่กับแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนDevelopment of Light On-Off system with Micro Sensor with Application via Smart Phone.การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ. 11(1), 994.* สืบค้นจาก https://shorturl.asia/BLDba

[16] บุญญฤทธิ์ คำหมอน และ วิไรวรรณ แสนชะนะ. (2567). *ต้นแบบระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟภายในบ้านด้วยแอปพลิเคชันบลิ้ง.วารสารวิทยสารสนเทศและเทคโนโลยี,5(1), 71-80.* สืบค้นจาก https://shorturl.asia/jENfO

[17] อานนท์ ศิริไทย และคณะ. (2558). *ชุดควบคุมโคมไฟถนนประหยัดพลังงานแบบอัจฉริยะ(Intelligent Street Lighting Control for Energy Saving),8(1), 127-139* สืบค้นจาก https://shorturl.asia/MYPZ3

[18] ภูวนาท จันทร์ขาว. (2563). *การพัฒนาระบบควบคุม เปิด-ปิด ไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศผ่านสมาร์ทโฟน.Development of Room Lighting and Air Conditioners Control Systems via Smart Phones. การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ. 10(1), 645.* สืบค้นจาก https://shorturl.asia/H3rRe

[19] GreedisGoods . (ม.ป.ป.) *สูตรหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน.* https://shorturl.asia/AvgUZ

ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน
ARDUINO-CONTROLLED SERVO MOTOR EXPERIMENT KIT

วีรภัทร วังคีรี[1] จารุวิทย์ แซ่สง[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]

Weeraphat Wangkiri Charuwit Saesong **Sompong Kaesa[3] Manod Puangkham[4] Sittichai Jandabimba[5]**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1ออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน (2 หาประสิทธิภาพชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ชุดสาธิตเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนสร้างโดยการนำเอาอุปกรณ์ควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ มาติดตั้งภายในกระเป๋า ด้านล่างประกอบด้วย Board Arduino 1 ตัว Switching 12V 5A 1 ตัว ตัวต้านทานปรับค่าได้ 1 ตัว จอ LCD 1 ตัว ศึกษาประสิทธิภาพโดยใช้คะแนนจากใบงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ

จากการวิจัยพบว่า (1 การออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ (2 การศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนคะแนนหลังเรียน (E1) ร้อยละ **92.6** และ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) ร้อยละ **80.6** แสดงว่าประสิทธิภาพชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนอยู่ในระดับเหมาะสม

คำสำคัญ: ระบบควบคุม เซอร์โวมอเตอร์,ไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดทดลอง

[12]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[345]อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[1 2]Undergraduate of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

[3 4 5]professor of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

*Corresponding Author, E-mail: choltichaif2002@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) design and develop an Arduino-controlled servo motor experimental setup, 2) assess the efficiency of the Arduino-controlled servo motor experimental setup, and The scope of the research encompasses content scope, which includes a demonstration setup of the Arduino-controlled servo motor, achieved by integrating a servo motor controller within a bag. The assembly comprises an Electronic Speed Control (ESC) rated at 30 A, one Arduino board, one 12 V 5 A switch, one adjustable resistor, and one LCD screen. Efficiency will be studied using scores derived from the worksheet. The statistical method employed in the research is percentage analysis.

The research revealed that 1) the design and construction of the experimental setup for the servo motor controlled by Arduino is both appropriate and feasible. 2) In examining the efficiency of this experimental setup, the post-learning score (E1) was **92.6** percent, while the achievement test score (E2) was **80.6** percent.

Keywords : Control system, Servo motor, Microcontroller, Experimental kit

บทนำ

ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือและอินเตอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากทั้งใช้ประโยชน์กับการ ติดต่อเสื่อสาร การส่งข้อมูลสำคัญ การควบคุมการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่าง ๆ และรวมไปถึงการชำระค่าใช้จ่ายด้วย จากที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนแบบ จในปัจจุบัน ได้มีการ พัฒนาให้ทันสมัยและอัตโนมัติมากขึ้น ซึ่งการใช้อินเตอร์เน็ตเข้ามาเกี่ยวข้องต่อการทำงาน มีประโยชน์ต่อการทำงาน มาก ทั้งใช้ในระบบควบคุมแสงสว่าง ระบบควบคุมเปิด-ปิดวาล์วน้ำ ระบบแจ้งเตือน ระบบควบคุมต่างๆในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยมากขึ้น[1]

มอเตอร์มีการทำงานโครงสร้างและการใช้งานที่แตกต่างกันอยู่มาก และมอเตอร์ก็มีหลากหลายรูปแบบ และเซอร์โวมอเตอร์ก็เป็นหนึ่งในนั้น เซอร์โวมอเตอร์มีการทำงานที่จำกัดและเราไม่สามารถรู้ได้ว่าเซอร์โวมอเตอร์ตัวไหนสามารถใช้ได้ดีถึงขนาดไหน เซอร์โวมอเตอร์บางตัวอาจจะมีปัญหาหมุนไม่ครบรอบ หรือบางตัวอาจจะหมุนไม่ได้

จากปัญหาดังกล่าว ผู้ตัดทำจึงได้จัดทำเป็นกรณีศึกษาในการทดสอบการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ ผู้วิจัยจึงทำการประดิษฐ์ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน เพื่อทดสอบการทำงานของมอเตอร์รูปแบบเซอร์โว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ เซอร์โวมอเตอร์ การควบคุมความทิศทางองศาของมอเตอร์การใช้อาดูโนควบคุมทิศทางการหมุนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม (2564) [9] การออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์นำเสนอการออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ชุดทดลองนี้ประกอบไปด้วย 1. แมกเนติกคอนแทคเตอร์ 2. รีเลย์ 24 โวลท์3.มอเตอร์สามเฟส4. โอเวอร์โหลดรีเลย์5.สวิตช์กดติดปล่อยดับ6. หลอดไฟแสดงผล7.โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์และ8.ใบงานที่ใช้ในการทดลองโดยสามารถต่อวงจรทดลองและเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของมอเตอร์ได้4แบบคือการทำงานแบบสตาร์ทตรงแบบตามลำดับแบบกลับทางหมุนและแบบสตาร์ทสตาร์-รันเดลต้าชุดทดลองที่นำเสนอนี้ได้ถูกสร้างขึ้น

ไกรศร และคณะ (2551) [10] แผงทดลองการควบคมมอเตอร์ การศึกษาประสิทธิภาพสูงสุดนั้นจะต้องประกอบด้วย การศึกษาทางด้านทฤษฎีและการศึกษาทางด้านการปฏิบัติโดยเฉพาะการศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมมอเตอร์ ในด้านการปฏิบัติถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากในสาขาไฟฟ้ากำลังเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะและรู้จักการแก้ปัญหา วัตถุประสงค์ของโครงงานนี้เพื่อออกแบบและสร้างแผงทดลองการควบคุมมอเตอร์โดยใช้เพิ่มทักษะในด้านการปฏิบัติเกี่ยวกับการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์การออกแบบโครงงานนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของแผงทดลองการควบคุมมอเตอร์ ส่วนอินเตอร์เฟส และส่วนของการประมวลผลและแสดงผลโดยในส่วนของแผงทดลองการควบคุมมอเตอร์ประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองจำนวน 20 วงจร ส่วน ของอินเตอร์เฟสเป็นส่วนที่รับข้อมูลจากแผงทดลองการควบคุมมอเตอร์ และใช้โปรแกรมสร้างโปรแกรม ประยุกต์ ส่งข้อมูลที่ได้รับไปยังส่วนประมวลผลและแสดงผล ซึ่งออกแบบให้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นส่วนรับข้อมูลและส่งข้อมูลเข้าจุดต่อวงจรเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ของวงจร และแสดงผลความถูกต้องของวงจรที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ เมื่อทดลองต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ ทั้ง 20 วงจรที่แผงทดลอง โดยแต่ละวงจรต่อแบบถูกต้องจำนวน 3 ครั้งและต่อแบบไม่ถูกต้องจำนวน 3 ครั้งแล้วทำการตรวจสอบวงจรเพื่อดูผลความถูกต้องของวงจรแต่ละครั้งสรุปผลที่ได้พบว่าผลการทุกครั้งเมื่อวงจรต่อแบบถูกต้องและผลกาตรวจสอบแสดงว่าม test correct ทุกครั้งเมื่อวงจรต่อแบบไม่ถูกต้องซึ่งแสดงให้เห็นว่าแผงทดลองการควมคุมมอเตอร์ที่ออกแบบทุกครั้งสามารถตรวจสอบความถูกต้องของวงจรได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์ (2555) [11] ในปัจจุบันมอเตอร์ถูกน่ามาประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งหรือการเดินทางอย่างแพร่หลาย เช่น รถไฟฟ้า รถยนต์ และรถจักรยานไฟฟ้า เป็นต้น เนื่องจากต้องการลดการใช้น้ำมันซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการสร้างปัญหาจากด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงราคาที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย จึงทำให้รถที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น แต่การใช้รถไฟฟ้านั้นระบบขับเคลื่อนหลักคือมอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งแบบดั่งเดิมนั้น จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (direct current motor) โดยทั่วไปมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะมีอาร์เมเจอร์เป็นตัวหมุน (rotor) และสนามแม่เหล็กเป็นตัวอยู่กับที่ (stator)ซึ่งจะอาศัยแปรงถ่านและซี่คอมมิวเตเตอร์ ทำหน้าที่เป็นขบวนการคอมมิวเตชันทางก(commutationmechanical) มอเตอร์แบบนี้จะมีข้อเสีย เนื่องจากการเสียดสีท่าให้เกิดความร้อน การสึกหรอ และการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า

(electromagnetic interference)แต่ปัจจุบันนิยมน่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน (brushless dc motor) ซึ่งอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่และสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุน และใช้ตัวตรวจจับ(sensor)สำเริง เต็มราม (2556) [12] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านซึ่งเป็นมอเตอร์ความเร็วสูงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม ในส่วนขยายความเร็วและแรงบิดในย่านการทางานกาลังไฟฟ้าคงที่ด้วยหลักการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าระหว่างกระแสขาเข้ากับแรงดันต้านกลับของมอเตอร์ โดยศึกษาผลการตอบสนองของด้านความเร็วและแรงบิดมอเตอร์ขณะมีการชดเชยมุมเฟสที่ค่าต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบชุดควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด งานวิจัยแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ในส่วนแรกเป็นการสร้างแบบจาลองของมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink เพื่อศึกษาพฤติกรรมความเร็วและแรงบิดของมอเตอร์ทั้งขณะไม่มีการชดเชยมุมเฟส และขณะมีการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าที่ค่าต่างๆ ส่วนที่สองเป็นการประยุกต์ใช้บอร์ดประมวลผลสัญญาณดิจิตอลรุ่น dsPIC30F2010ในการควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านขนาดพิกัดกำลังไฟฟ้า 500 วัตต์ แรงดัน 48VDC 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

สุริยา ศรีวิเศษ (2560) [13] ได้ศึกษาข้อมูล Arduino (อาดุอิโน่) มาจากภาษาอิตาเลี่ยน เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR ที่ถูกพัฒนาเป็นแบบโอเพ่นซอร์ (Open Source) ซึ่งผู้ผลิตเปิดเผยข้อมูลทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware)และซอฟต์แวร์ (Software) บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ถูกออกแบบขึ้นมา เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับที่ผู้เริ่มต้นศึกษาการเขียนโปรแกรมเบื้อต้น ซึ่งผู้ใช้งาน สามารถดัดแปลง พัฒนาต่อยอดฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ได้อีกด้วย Arduino นำมาใช้งานเช่นเดียวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลอื่นๆ เพื่อใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานตามต้องการ ตัวอย่างการ

ประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ควบคุมการเปิด/ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ, วงจรวัดค่าอุณหภูมิ, ควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติควบคุมการเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติควบคุมเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ หรือควบคุมความเร็วและทิศทางการหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาปี 1 จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคาร สำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้าง
เครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ใน
อาชีพช่างประจำอาคาร และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำราและจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1) บอร์ด Arduino

2) Servo Motor

3) เพาเวอร์ซัพพราย 25V

4) สายจัมเปอร์

5) ตัวต้านปรับค่าได้

6) สวิตซ์

7) จอ LCD

8) กล่องอลูมิเนียม

3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้างขั้นตอน/วิธีการสร้างการออกแบบระบบการทำงานของ ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

ภาพที่ 1 ทำการยึดอุปกรณ์เข้ากล่อง

ภาพที่ 2 ต่อวงจรไฟฟ้าและและทดสอบ

4. ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน ดังนี้

สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน เป็นใบงาน 3 ใบงาน และให้นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3

5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน ดังนี้

5.1 ดำเนินการออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

5.2 หาค่าประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ย

6.2 ค่าร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

ภาพที่ 4 ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนซึ่งได้ทำการศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด

2.ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน

ตาราง 1 ใบงานที่ 1 ให้เขียนโค้ดคำสั่งให้เซอร์โวมอเตอร์ทำงานโดนกำหนดให้หมุนไปที่ 180 องศา แล้วหมุนกลับมาที่ 0 องศา

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนน หลังเรียน (20)/E1	คะแนนวัด ผลสัมฤทธิ์ (20)/E2
1	18	15
2	19	16
3	18	15

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนนหลังเรียน (20)/E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (20)/E2
4	19	17
5	19	18
6	20	16
7	18	18
8	17	16
9	19	15
10	20	15
รวม(1ใบงาน/คน)	187	161
$\overline{x}$	18.7	16.1
ร้อยละ	93.5	80.5

จากตารางที่ 1 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) = **18.7** คิดเป็นร้อยละ **93.5** และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) = **16.1** คิดเป็นร้อยละ **80.5** แสดงว่าต่อชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 2 ใบงานที่ 2 ให้เขียนโคดคำสั่งการทำงานโดนให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปตามทิศทางที่เราปรับของตัวต้าทานปรับค่าได้ ต่อวงจรให้ถูกต้อง

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนนหลังเรียน (30)/E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (30)/E2
1	29	24
2	28	24
3	29	26
4	27	25
5	30	27
6	26	23
7	27	23
8	27	24
9	29	24
10	25	22
รวม(1ใบงาน/คน)	277	242
$\overline{x}$	27.7	24.2
ร้อยละ	92.33	80.6

จากตารางที่ 2 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) = **27.7** คิดเป็นร้อยละ **92.33** และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) = **24.2** คิดเป็นร้อยละ **80.6** แสดงว่าต่อชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 3 ใบงานที่ 3 ให้เขียนโคดคำสั่งการทำงานโดนให้เซอร์โวมอเตอร์หมุนไปตามทิศทางที่เราปรับของตัวต้าทานปรับค่าได้ และให้จอ LCD แสดงองศาในการหมุนของ เซอร์โวมอเตอร์และจงต่อวงจรให้ถูกต้อง

คนที่	**คะแนนแบบฝึกหัด**	
	คะแนนหลังเรียน (30)/E1	**คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (30)/E2**
1	**28**	**23**
2	**27**	**24**
3	**29**	**25**
4	**26**	**24**
5	**30**	**27**
6	**28**	**24**
7	**27**	**24**
8	**26**	**22**
9	**29**	**26**
10	**26**	**23**
รวม(1ใบงาน/คน)	**276**	**242**
$\bar{x}$	**27.6**	**24.2**
ร้อยละ	**92**	**80.66**

จากตารางที่ 3 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = **27.6** คิดเป็นร้อยละ **92** และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) = **24.2** คิดเป็นร้อยละ **80.66** แสดงว่าต่อชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 4 สรุปผลการทดหาประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วย อาร์ดูโนร์ด้วยใบงาน 3 ใบงานได้ดังนี้

ใบงานที่	คะแนนหลังเรียน $\bar{x}$ / E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ $\bar{x}$ / E2
ใบงานที่ 1 (20คะแนน)	18.7	16.1
ใบงานที่ 2 (30 คะแนน)	27.7	24.2
ใบงานที่ 3 (30 คะแนน)	27.6	24.2
ร้อยละ	92.6	80.6

จากตารางที่ 4 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนซึ่งได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนพบว่า ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

อภิปรายผล

การสร้างชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนพบว่ามีประสิทธิภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาความต้องการเครื่อง มือและอุปกรณ์ของกลุ่มตัวอย่างจากการศึกษาพบว่า ใเครื่องมือนอดีตที่ผ่านมาถึงปัจจุบันในสถานศึกษานั้นสามารถพัฒนาและต่อยอดได้อีก นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างและเครื่องมือที่ใช้ อีกทั้งยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่าน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการสอนให้กับนักศึกษา และสามารถต่อยอดเพื่อใช้ในทางอาชีพในอนาคตได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย พบว่าชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโน สามารถพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไปมากกว่านี้และนำไปลองใช้กับหน่วยงานอื่นๆเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

1.2 ชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนเป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และหาประสิทธิภาพมาแล้ว เหมาะสมกับการนำไปใช้ในสถานศึกษาและหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกัน

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำชุดทดลองมอเตอร์แบบเซอร์โวมอเตอร์ควบคุมด้วยอาร์ดูโนนี้ไปทดลองใช้กับสถานที่ต่างๆหรือหน่วยงานต่างๆ

2.3 ควรมีการพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ***ความเป็นมาและความสำคัญของ Arduion และ โทรศัพท์สมัยใหม่*** แหล่งที่มา https://www.scimath.org/article-technology/item/9815-arduino

[2] ***arduino*** แหล่งที่มาก็ https://www.achardkits.com/article/2/อะไรคือ-arduin

[3] มาโนชญ์ แสงศิริ :***บอร์ด Arduino*** แหล่งที่มา https://www.scimath.org/article- technology/item/9815-arduino

[4] ***Servo Motor การทำงาน*** แหล่งที่มา http://suwitkiravittaya.eng.chula.ac.th/B2i2019BookWeb/servomotor.html

[5] ***สายจัมเปอร์ arduino แบบแพร*** แหล่งที่มา https://www.hwlibre.com/th/

[6] ***โพรโทบอร์ด*** แหล่งที่มา https://th.wikipedia.org/wiki/โพรโทบอร์ด

[7] ไกรศร และคณะ (2551) ***แผงทดลองการควบคมมอเตอร์*** แหล่งที่มา https://www.lib.buu.ac.th/st/Engineering/Electrical/2551/EE-51-05.pdf

[8] คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม (2564) ***การออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์*** แหล่งที่มา https://e-research.siam.edu/wp-content/uploads/2021/09/engineering-electrical-engineering-2020-project-Design-and-Construction-of-3-Phase-Motor-Control.pdf

[9] ชัยรัช และคณะ (2564) ***ปัจจุบัน ทางกองทัพเรือได้นำอินเวอร์เตอร์มาควบคุมการทำงานของมอเตอร์ ชนิดต่างๆทั้งในเรือและ โรงงานของกองทัพเรือ*** แหล่งที่มา https://elecschool.navy.mi.th/pro/doc63/17.pdf

[10] ชัยรัช และคณะ (2564) ***แผงทดลองการควบคมมอเตอร์*** แหล่งที่มา https://elecschool.navy.mi.th/pro/doc63/17.pdf

[11] ประภาส แก้วพิทักษ์ (2551) ***การทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง*** แหล่งที่มา http://www.eresearch.rbru.ac.th/pdf-uploads/thesis-1528-file

[12] สุริยา ศรีวิเศษ (2560) ***ได้ศึกษาข้อมูล Arduino (อาดุอิโน่)*** แหล่งที่มา https://www.google.com/search?q=

ชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

EXPERIMENTAL KIT DC MOTOR CONTROLLED ARDUINO

วราวุฒิ ทองกุย[1] ณัฏฐศักดิ์ พลแสวงสุข[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]

Warawut thongkui[1] Natthasuk phonsawangsuk[2] Sompong Kaesa[3] Manod Puangkham[4]

Sittichai Chandabimba[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ 2) ศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์อาดูโน่ สร้างโดยการนำเอาอุปกรณ์ Arduino มาติดตั้งภายในกระเป๋า ด้านล่างประกอบด้วย สวิทชิ่งพาวเวอร์ซัพพลาย Dc 24V ตัว1 มอเตอร์ Dc 24V ตัว1 และระบบควบคุมความเร็วแบบอิเล็กทรอนิกส์ขนาด 20 A 1 ตัว ส่วนด้านบนเป็นขั้วสำหรับเสียบสายต่อวงจร 2 ตัว ศึกษาประสิทธิภาพโดยใช้คะแนนจากใบงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 2) การศึกษาประสิทธิภาพมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์อาดูโน่คะแนนหลังเรียน (E1) ร้อยละ 92.44 และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) ร้อยละ 82.62

คำสำคัญ: ระบบควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ ชุดทดลอง

[12]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[345]อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[1 2]Undergraduate of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

[3 4 5]professor of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

*Corresponding Author, E-mail: Somchay11062544 @gmail.com

Abstract

This research aims to 1) design and construct a DC motor experimental set controlled by Arduino electronic circuits, 2) study the efficiency of the DC motor experimental set controlled by Arduino electronic circuits. The scope of the research is divided into content scope: DC motor experimental set controlled by Arduino electronic circuits, created by installing Arduino devices in a bag. The bottom consists of 1 DC 24V switching power supply, 1 DC 45V motor, and 1 20 A electronic speed control system. The top is a terminal for connecting 2 circuit wires. The efficiency is studied using scores from the worksheet. The statistics used in the research are percentage. From the research

It was found that 1) the design and construction of the DC motor experimental set controlled by Arduino electronic circuits is appropriate and feasible. 2) The efficiency study of the DC motor controlled by Arduino electronic circuits. The post-learning score (E1) 92.44 percent and the achievement score (E2) is 82.62 percent.

Keywords : Control system, DC motor controlled by Arduino electronic circuits, experimental set

บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันก่อนอื่นมาทำความรู้จักความกับมอเตอร์ไฟฟ้ากันก่อน มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล ซึ่งมีใช้งานกันแพร่หลายตั้งแต่อุปกรณ์ของเด็กเล่นเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน โรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ซึ่งนำมาใช้งานในลักษณะเป็นเครื่องผ่อนแรง อุปกรณ์อำนวยความสะดวก เครื่องออกกำลังกาย และควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลใน

กระบวนการผลิตต่าง ๆ มอเตอร์ไฟฟ้าแต่ละชนิด มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ตามการใช้งาน ดังนั้นในการออกแบบเราควรคำนึงลักษณะของงานตามความเหมาะสม

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมีหลักการทำงานและวงจรควบคุมมอเตอร์ที่ซับซ้อน คือ มีชุดขดลวดอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่ และชุดสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุน ใช้อุปกรณ์ตรวจจับ ตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์ มีการควบคุมการทำงานด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้โรเตอร์หมุนได้ โดยอาศัยการป้อนแรงดันไฟฟ้าเข้าที่ขดลวดสเตเตอร์สามเฟส ที่วางเป็นลำดับสัมพันธ์กัน สำหรับการ ตรวจจับตำแหน่งของตัวหมุนจะใช้ฮอลล์เซนเซอร์จำนวน 3 ชุด ฝังไว้ที่ปลายสุดของสเตเตอร์ ทำให้ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน สามารถควบคุมทิศทางการหมุนและความเร็วรอบได้ง่ายด้วย วงจรอิเล็กทรอนิกส์การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านมีหลายวิธี เช่น การต่อความ ต้านทานอนุกรมกับวงจรอาร์เมเจอร์ โดยเมื่อเพิ่มความต้านทานอนุกรมกับวงจรอาร์เมเจอร์ ความเร็วของ มอเตอร์จะลดลง หรือการเปลี่ยนแปลงแรงดันไฟฟ้าที่วงจรอาร์เมเจอร์ โดยความเร็วของมอเตอร์จะขึ้นอยู่ กับแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้กับมอเตอร์ เมื่อแรงดันไฟฟ้ามากความเร็วของก็มอเตอร์ก็จะสูงขึ้น และเมื่อ แรงดันไฟฟ้าลดลงความเร็วของมอเตอร์ก็ลดตามไปด้วย แต่การควบคุมในวิธีดังกล่าว ถึงแม้ว่าจะควบคุม ความเร็วมอเตอร์ให้คงที่ได้ แต่ที่ความเร็วต่ำจะส่งผลให้แรงบิดต่ำไปด้วย ดังนั้นเราจึงเลือกใช้วิธีการควบคุมโดยการจ่ายกระแสไฟให้กับมอเตอร์เป็นช่วงๆโดยอาศัยกระแสไฟที่ป้อนให้กับมอเตอร์ [1]

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำโครงงานชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ โดยสามารถควบคุมความเร็วรอบได้โดยใช้วิธีการเขียนโค้ดอาดูโน่สั่งการทำงานไปยังมอเตอร์และโมดูลปรับความเร็วมอเตอร์และแสดงการหมุนของรอบมอเตอร์ผ่านจอแสดงผล LCDและการกลับทางหมุนมอเตอร์ทิศทางการหมุนทำได้โดยการกลับขั้ว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ 2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่

เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์ (2567) [8] ในปัจจุบันมอเตอร์ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งหรือการเดินทางอย่างแพร่หลาย เช่น รถไฟฟ้า รถยนต์ และรถจักรยานไฟฟ้า เป็นต้น เนื่องจากต้องการลดการใช้น้ำมันซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการสร้างปัญหาจากด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงราคาที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย จึงท่าให้รถที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น แต่การใช้รถไฟฟ้านั้นระบบขับเคลื่อนหลักคือมอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งแบบดั่งเดิมนั้น จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (direct current motor) โดยทั่วไปมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะมีอาร์เมเจอร์เป็นตัวหมุน (rotor) และสนามแม่เหล็กเป็นตัวอยู่กับที่ (stator)20 ซึ่งจะอาศัยแปรงถ่านและซี่คอมมิวเตเตอร์ ทำหน้าที่เป็นขบวนการคอมมิวเตชันทางกล (commutation mechanical) มอเตอร์แบบนี้จะมีข้อเสีย เนื่องจากการเสียดสีท่าให้เกิดความร้อนการสึกหรอ และการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic interference) [1-2] แต่ปัจจุบันนิยมน่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน (brushless dc motor) ซึ่งอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่และสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุนและใช้ตัวตรวจจับ (sensor) เพื่อตรวจจับตำแหน่งสนามแม่เหล็กที่โรเตอร์และใช้อินเวอร์เตอร์ส่าหรับขบวนการคอมมิวเตชันทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ (commutation electronically) การตรวจจับต่าแหน่งของตัวหมุนตลอดเวลาใช้ตัวตรวจจับฮอลล์ (hall sensor) สามตัวโดยติดตั้งไว้บริเวณใกล้กับตัวหมุน ซึ่งตัวตรวจจับฮอลล์จะอาศัยหลักการตรวจจับสนามแม่เหล็กจากตัวหมุนที่มาปะทะกับตัวตรวจจับฮอลล์ตลอดเวลาโดยลักษณะของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่านมีข้อดีคือ ไม่จ่าเป็นต้องมีการบำรุงรักษาแปรงถ่าน(maintenance free) และซี่คอมมิวเตเตอร์ และยังมีข้อดีกว่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบดั่งเดิม ในเรื่องของคุณลักษณะแรงบิดกับความเร็วมีการตอบสนองทางพลวัตรเร็ว และประสิทธิภาพการท่างานสูง ดังนั้นในบทความนี้จึงเลือกนำมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน มาประยุกต์ใช้

กับจักรยานสามล้อไฟฟ้า โดยมีการติดตั้งมอเตอร์แทนดุมล้อหน้าเดิมของจักรยานสามล้อเพื่อจะได้ติดตั้งง่าย และมีคันเร่งสำหรับควบคุมความเร็วของจักรยานไฟฟ้า

ประภาส แก้วพิทักษ์ (2563) [9] ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง เนื่องจากเครื่องจักรกลไฟฟ้าดังกล่าวสามารถทำงานได้ทั้งเป็นมอเตอรไฟฟ้ากระแสตรงและทางงานเป็นเครื่องกำาเนิดไฟฟ้าในเครื่องเดียวกัน ผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวมาจัดสร้างอุปกรณ์ที่สามารถคืนพลังงานให้แก่จักรยานไฟฟ้า ซึ่งโดยส่วนของระบบควบคุมการทำงานจะแบ่งออกเป็นสองระบบ คือระบบจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ให้แก่มอเตอร์เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนจักรยานไฟฟ้าและระบบคืนพลังงานโดยการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าและการเบรกจากผลการทดสอบจักรยานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสามารถวิ่งได้ความเร็วสูงสุด 22.28 กิโลเมตร/ชั่วโมง และการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าจะได้ปริมาณพลังงานมากกว่าการประจุแบตเตอรี่โดยใช้การเบรก

ริยา ศรีวิเศษ (2560) [10] ได้ศึกษาข้อมูล Arduino (อาดุอิโน่) มาจากภาษาอิตาเลี่ยเป็น บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ 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, วงจรวัดค่า อุณหภูมิ, ควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ควบคุมการเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติควบคุมเครื่องซักผ้า หยอดเหรียญ หรือควบคุมความเร็วและทิศทาง การหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น

สำเริง เต็มราม (2556). [11] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านซึ่งเป็นมอเตอร์ความเร็วสูงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม ในส่วนขยายความเร็วและแรงบิดในย่านการทำงานกำลังไฟฟ้าคงที่ ด้วยหลักการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าระหว่างกระแสขาเข้ากับแรงดันต้านกลับของมอเตอร์ โดยศึกษาผลการตอบสนองของด้านความเร็วและแรงบิดมอเตอร์ขณะมีการชดเชยมุมเฟสที่ค่า

ต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบชุดควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด งานวิจัยแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ในส่วนแรกเป็นการสร้างแบบจำลองของมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านด้วยโปรแกรม 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

กมลวรรณ วงศ์วุฒิ 2556. [12] งานวิจัยมุ่งเม้นในการศึกษาหามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านที่ได้รับความ นิยมมากจากแวดวงอุตสาหกรรม เพราะในปัจจุบันเป็นยุคของความเร็ว สินค้ามีการแข่งขันสูงและ ยังต้องการความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น มอเตอร์ชนิดนี้มีโรเตอร์ (Rotor) ซึ่งเป็นแม่เหล็กถาวร ไม่มี ขดลวดพัน ไม่มีคอมมิวเตเตอร์ (Commutator) และไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ซึ่งจะทำให้ ประสิทธิภาพของมอเตอร์สูงขึ้น เนื่องจากไม่มีการสูญเสียในขดลวดทองแดง ไม่ต้องมีการ บำรุงรักษาเพราะไม่มีแปรงถ่าน ไม่ทำให้เกิดประกายไฟเพราะไม่มีการเรียงกระแสจากแปรงถ่าน ผ่านคอมมิวเตเตอร์ (Commutator) ไปยังขดลวดทองแดงที่พันอยู่ในตัวโรเตอร์ (Rotor) นอกจากนี้ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านยังสามารถรับแรงบิดที่ต้องการถึงแม้จะมีความเร็วรอบ ต่ำก็ตาม โครงงานนี้จึงเล็งเห็นว่า มอเตอร์ชนิดนี้นับว่าเป็นมอเตอร์ที่มีความน่าสนใจอย่างยิ่งที่จะ นำมาทำเป็นกรณีศึกษา โดยเฉพาะศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงโหลดทางกลของมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่าน เป็นที่รู้กันโดยทั่วไปว่ามอเตอร์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในงานต่างๆ การ เลือกใช้มอเตอร์ให้เหมาะสมกับงานนับว่าเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง แต่ที่สำคัญกว่านั้นก็คือการควบคุม การทำงานของมอเตอร์ให้มีประสิทธิภาพ

ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมตำแหน่งหรือการควบคุม ความเร็วก็ตาม แต่การทราบคุณลักษณะของโหลดมีความสำคัญต่อการออกแบบระบบขับเคลื่อน มอเตอร์ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ศึกษาพฤติกรรมของระบบขับเคลื่อนมอเตอร์ ไฟฟ้าได้และยังสามารถนำมาศึกษาหาคุณสมบัติของมอเตอร์ได้อีกด้วย ดังนั้น โครงงานนี้จึงเป็น การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงโหลดทางกลของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรง ถ่าน (Brushless DC Motor)

ชนะชัย คะณะวาปี (2562) [13] ได้ศึกษาควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ตัวควบคุมพีไอ โดยทำการออกแบบตัวควบคุมพีไอบนพื้นฐานการปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวควบคุมเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการพุ่งเกินในระบบควบคุมวงรอบปิดที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เมื่ออินพุตเป็นฟังก์ชันขั้นบันได ระบบที่นำเสนอประกอบด้วย ตัวควบคุมพีไอ วงจรเอซีทูดีซีคอนเวอร์เตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดกระตุ้นแยกพิกัด 1.1 kW, 220 V, 6.5 A, 3,000 rpm ตัววัดความเร็วรอบโดยใช้แสง วงจรแปลงความถี่เป็นแรงดัน และวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล จากการออกแบบค่าพารามิเตอร์ของตัวควบคุมพีไอ และการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์จากแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์ และวิเคราะห์ระบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และทำการทดสอบระบบที่นำเสนอ พบว่ากรณีที่ปรับค่าอัตราการขยายของตัวควบคุมพีค่าน้อยมาก ผลตอบสนองจะไม่เกิดการพุ่งเกินแต่เกิดค่าความคลาดเคลื่อนที่สภาวะคงตัว ส่วนกรณีปรับค่าอัตราการขยายของตัวควบคุมพีที่มีค่ามากๆผลตอบสนองจะเกิดการออสซิเลต ซึ่งเมื่อเพิ่มตัวควบคุมไอเข้าไปในระบบจะทำให้มีเสถียรภาพที่ดีได้ผลใกล้เคียงกับค่าคาดการณ์ไว้

การดำเนินงานวิจัย

1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์และพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส) จำนวน 20 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

2.2 แบบประเมินประสิทธิภาพ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มช่างเทคนิคของบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส และวิเคราะห์ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของกลุ่มช่างบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างเทคนิคและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเวปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างเทคนิค จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

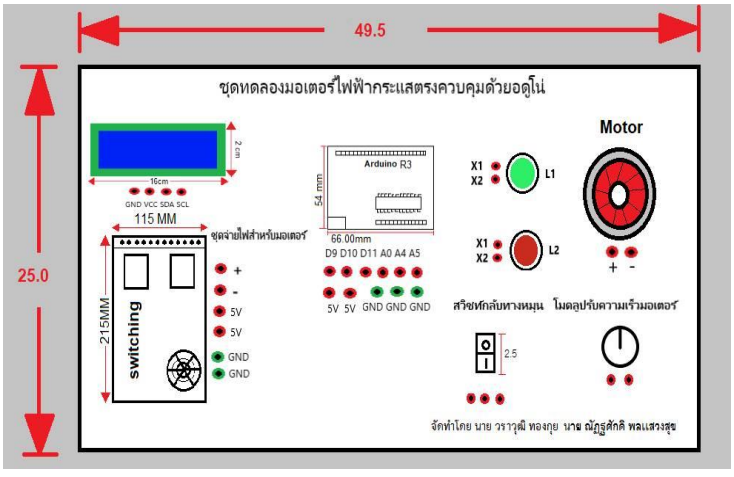
3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. กล่องขนาด 53 เซนติเมตร X13 เซนติเมตร X31 เซนติเมตร
2. บอร์ดอาดูโน่
3. มอเตอร์กระแสตรง
4. พาวเวอร์ซัพพลาย DC 24V & Dc 220V
5. โพเทนชิโอมิเตอร์

6. ไพลอตแลมป์

7. แผ่นอะคริลิค

3.2.2 การออกแบบและร่างของชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่มีลักษณะดังนี้

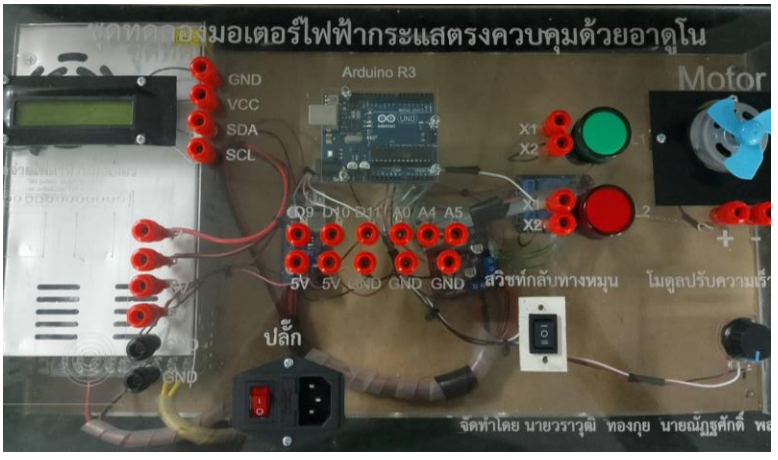


ภาพที่ 1 สร้างภาพร่างชิ้นงาน

3.2.3 ขั้นตอนการสร้างชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ภาพที่ 2 ใส่บานาน่าแจ็คตัวเมียยึดกับแผ่นอะคริลิคใส

3.2.4 ทำการต่อวางอุปกรณ์มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่



ภาพที่ 3 ติดตั้งอุปกรณ์พร้อมทดลอง

4. ขั้นตอนการทดลองหาคุณภาพของชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติดังนี้

สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ เป็นคะแนนจากใบงาน คะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2)

5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่รายละเอียด ดังนี้

5.1 ดำเนินการจัดทำชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

5.2 หาประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ปรากฏผลตามขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

ตอนที่ 2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

ภาพที่ 4 ชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

ตารางที่ 1 วงจรทดลองการทำงานของชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนนหลังเรียน(20)/E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์(20)/E2
1	18	15
2	19	16
3	18	15
4	19	17
5	19	18
6	20	16
7	18	18
8	17	16
9	19	16
10	20	17
11	19	15

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนนหลังเรียน(20)/E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์(20)/E2
12	18	17
13	17	18
14	16	16
15	18	17
16	16	18
17	19	16
18	18	15
19	20	18
20	19	19
รวม(ใบงาน/คน)	367	333
$\overline{x}$	18.35	16.65
ร้อยละ	91.75	83.25

จากตารางที่ 1 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) = **18.35** คิดเป็นร้อยละ **91.75** และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) = **16.65** คิดเป็นร้อยละ **83.25** แสดงว่าต่อชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 2 ทดลองกลับทางหมุนชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนนหลังเรียน(30)/E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์(30)/E2
1	29	24
2	28	24
3	29	26
4	27	25
5	30	27

6	26	23
7	27	23
8	27	24
9	29	24
10	25	22
11	27	26
12	28	25
13	28	26
14	27	25
15	30	27
16	26	23
17	29	26
18	30	27
19	29	25
20	29	26
รวม(1ใบงาน/คน)	560	498
$\overline{x}$	28	24.9
ร้อยละ	93.33	83

จากตารางที่ 2 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) = 28 คิดเป็นร้อยละ 93.33 และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) = 24.9 คิดเป็นร้อยละ 83 แสดงว่าต่อชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 3 ทดลองควาบคุมความเร็วรอบ ชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่

คนที่	**คะแนนแบบฝึกหัด**	
	คะแนนหลังเรียน(30)/E1	**คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์(30)/E2**
1	28	23
2	27	24
3	29	25
4	26	24

5	30	27
6	28	24
7	27	24
8	26	22
9	29	26
10	26	23
11	27	24
12	27	25
13	28	26
14	27	25
15	30	26
16	27	23
17	25	22
18	30	27
19	28	26
20	27	25
รวม(1ใบงาน/คน)	552	491
$\bar{x}$	27.6	24.55
ร้อยละ	92	81.33

จากตารางที่ 3 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{\mathbf{X}}$) = **27.6** คิดเป็นร้อยละ **92** และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{\mathbf{X}}$) = **24.55** คิดเป็นร้อยละ **81.33** แสดงว่าต่อชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 4 สรุปผลการทดหาประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ด้วย 3 ใบงานได้ดังนี้

ใบงานที่	คะแนนหลังเรียน $\bar{x}$ /E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ $\bar{x}$ /E2
ใบงานที่ 1 (20คะแนน)	18.35	16.65
ใบงานที่ 2 (30 คะแนน)	28	24.9
ใบงานที่ 3 (30 คะแนน)	27.6	24.55
ร้อยละ	92.44	82.62

จากตารางที่ 4 ผลการเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุม ด้วยอาดูโน่ ซึ้งได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ พบว่า ชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

อภิปรายผล

การสร้าง ชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ พบว่า มีประสิทธิภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของพนักงานเอกชนที่ประกอบอาชีพ พนักงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ของกลุ่มตัวอย่าง และจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค นั้นสามารถนำส่วนที่ดีของภูมิปัญญาชาวบ้านมาพัฒนาโดยเพิ่มเพิ่มเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพพนักงานช่างเทคนิค อีกทั้งยังยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือจำนวนหลายท่าน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาอาชีพของกลุ่มพนักงานช่างเทคนิคให้มีรายได้สูงขึ้น 5.3.1 การที่ประสิทธิภาพของชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่นี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างและพัฒนาชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ดังกล่าว ผ่านกระบวนการพัฒนาที่เป็น ขั้นตอน กล่าวคือผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและจากที่มีที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างเละพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาอาชีพของประชาชน ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานวิจัยอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาอาอาชีพของประชาชน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย พบว่าชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่สามารถพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นไปมากกว่านี้และนำไปลองใช้กับหน่วยงานอื่นๆเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

1.2 ชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และหาประสิทธิภาพ
มาแล้ว เหมาะสมกับการนำไปใช้ใช้ในสถานศึกษาและหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกัน

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่ในระยะ ยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำชุดทดลองมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมด้วยอาดูโน่นี้ไปทดลองใช้กับสถานที่ต่างหรือหน่วยงานต่างๆ

2.3 ควรมีการพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] พิพัฒน์ คัมภีร์วงศ์ : ***ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง*** แหล่งที่มา http://digital_collect.lib.buu.ac.th

[2] ***การทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง*** แหล่งที่มา https://www.prd.go.th

[3] ***การกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง*** แหล่งที่มา https://www.prd.go.th

[4] ***Arduino หรือไมโครคอนโทรลเลอร์*** แหล่งที่มา http://www.ioxhop.com

[5***] สวิทชิ่งพาวเวอร์ซัพพลาย*** แหล่งที่มา https://images.app.goo.gl/6KyGj8DRyjgp8kuR8

[6] ***จอแสดงผล LCD*** แหล่งที่มา https://www.spmicrotech.com/wp-content/uploads

[7] ***โพเทนซิโอมิเตอร์*** แหล่งที่มา : https://www.lazada.co.th/products/2023

[8] เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์ : ***การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่านจักรยานสามล้อไฟฟ้า*** แหล่งที่มา https://engineering.rmutl.ac.th/journal

[9] ประภาส แก้วพิทักษ์ : ***การทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง*** แหล่งที่มา http://www.eresearch.rbru.ac.th/pdf-uploads/thesis-1528-file

[10] ริยา ศรีวิเศษ : ***ได้ศึกษาข้อมูล Arduino (อาดุอิโน่) มาจากภาษาอิตาเลี่ยน เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์*** แหล่งที่มา www.tgi.nu.ac.th/nred/Doiument/is-PDF/

[11] สำเริง เต็มราม ***: การทำงานของอดูโน่*** แหล่งที่มา www.agi.nu.ac.th/nred/Document/is-PDF/2563

[12] กมลวรรณ วงศ์วุฒิ :***งานวิจัยมุ่งเม้นในการศึกษาหามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง*** แหล่งที่มา https://shorturl.asia/f3oup

[13] ชนะชัย คะณะวาปี : ***ได้ศึกษาควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ตัวควบคุมพีไอ*** แหล่งที่มา https://cf.shopee.co.th/file/e8bb92

รถถูพื้นอัตโนมัติ

AUTOMATIC FLOOR MOP

สุดารัตน์ แว่นแก้ว[1] ณัฏฐนันท์ นันทะพรม[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4]
นรา เหนือคูเมือง[5]

Sudart Waenkaew[1] Natthanan Nanthaprom[2] Sompong Kaesa[3] Manod Poungkom[4]
Nara Nueakhumueang[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อออกแบบและสร้างรถถูพื้นอัตโนมัติ 2. เพื่อศึกษาคุณภาพภาพรถถูพื้นอัตโนมัติ ขอบเขตของการวิจัย ได้แก่ ด้านเนื้อหา ออกแบบและสร้างรถถูพื้นอัตโนมัติ ศึกษาคุณภาพ โดยการทดลองการใช้งานมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ด้านกลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 10 คน ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2566 ถึง เดือน ก.พ. 2567 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[12]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

[345]อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

[12]Undergraduate of Division of Electrical technology of Phetchabuntechnical , Northern Vocational Institute 3

[345] Professor of Division of Electrical technology of Phetchabuntechnical , Northern Vocational Institute 3

*Corresponding Author, E-mail:Sirilakzomm@gmail.com, E-mail: Earthjkl6@gamail.com

จากการวิจัยพบว่า 1. การออกแบบและสร้างรถถูพื้นอัตโนมัติ สามารถใช้งานได้ 2. การศึกษาคุณภาพรถถูพื้นอัตโนมัติ สามารถใช้งานได้ อยู่ในระดับมากที่สุด
คำสำคัญ : รถถูพื้นอัตโนมัติ,เซนเซอร์อัลตร้าโซนิค,อาดูโน่ อูโน่ อาร์สาม

Abstract

The objectives of this research are: 1. To design and build an automatic floor mopping vehicle. 2. To study the image quality of the automatic floor mopping vehicle. Scope of research includes content, design and construction of automatic floor mopping vehicles. Study the effectiveness by testing the use and having experts examine it. and study the satisfaction of users of automatic floor mopping vehicles The target group is 10 private company employees. The research period is May 2023 to February 2024. The statistics used in the research are mean and standard deviation.

From the research it was found that 1. Design and construction of an automatic floor mopping vehicle. Can be used 2. Study of the quality of automatic floor mopping vehicles Can be used and is at the highest level.
Keywords: Floor Cleaning Automatic, Ultrasonic sensor, Aduno Uno R3**.**

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีการพัฒนาก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะอย่างยิ่งศาสตร์ในเรื่องหุ่นยนต์(robot) ที่เริ่มเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันในรูปแบบต่าง ๆ หุ่นยนต์เป็นเครื่องจักรกลชนิดหนึ่งที่ทำงานตามความต้องการ กล่าวคืออสามารถปฏิบัติงานแทนมนุษย์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมทั้งงานที่เสี่ยงอันตรายที่มนุษย์ไม่สามารถทำได้ปัจจุบันได้พัฒนานำไปใช้ในหลายด้าน เช่นการแพทย์ งานวิจัยวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม ดังนั้นการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน (Lertcharoenritetal.,2018) หุ่นยนต์จึงเป็นสื่อการเรียนรู้อีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือทางการศึกษาในการเชื่อมโยงความรู้บูรณาการสาระต่าง ๆ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เนื่องจากกระบวนการสร้างหุ่นยนต์ นักเรียนได้รับความรู้และทักษะในศาสตร์ที่หลากหลาย ซึ่งประกอบด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (science) ชิ้นส่วนและการประกอบ

วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น วงจร ไฟฟ้า แรงและการเคลื่อนที่ ความรู้ทางเทคโนโลยี (technology) การเขียนโปรแกรม (coding) เพื่อสั่งหุ่นยนต์ให้ทำงานตามความต้องการของมนุษย์(Buachoometal.,2020)ความรู้ทางคณิตศาสตร์(mathematics)สมการและกราฟ การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การวิเคราะห์และแปลความหมายผลลัพธ์ ในการออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ ยังต้องใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์(engineering) ในการออกแบบให้หุ่นยนต์ทำงานตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและพัฒนาอย่างรวดเร็วได้นำมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์แทบทั้งสิ้น ซึ่งไม่สามารถปฏิเสธได้เลยว่าในปังจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์เราเป็นอย่างยิ่ง และเทคโนโลยีที่สามารถพบเห็นได้ในทุกครัวเรือนนั้นก็คือเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีทั้งที่ใช้ประโยชน์ อำนวยความสะดวกต่างๆ และเพื่อความบันเทิง แต่ไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใดล้วนมีการพัฒนารูปแบบ ขนาด และประสิทธิภาพอยู่เสมอ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่พบเห็นได้ทั่วไปได้แก่ โทรทัศน์ พัดลม ตู้เย็น เครื่องซักผ้าเป็นต้น อุปกรณ์แต่ละชนิดได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องเพื่อความสะดวกสบายของผู้ใช้ ทำให้ประหยัดเวลาและยังมีการพัฒนาให้ใช้พลังงานที่ลดลงอีกด้วย [1]

อาคารบางนา ทาวเวอร์เป็นอาคารสำนักงานให้เช่าและเพื่อวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์อื่นๆ อาทิ พื้นที่ให้เช่าเชิงพาณิชยกรรม ซึ่งประกอบไปด้วยอาคารจำนวน 4 อาคาร ได้แก่ อาคารเอ อาคารบี และอาคารซี ซึ่งมีสิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคารแบบครบวงจร ได้แก่ ร้านค้า ห้องประชุม/ห้องจัดเลี้ยง ห้องอาหาร ฟิตเนส สระว่ายน้ำ และที่จอดรถ อาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของผู้ใช้บริการอาคาร พื้นที่ของอาคารบางนาทาวเวอร์ มีการจัดการหลายส่วนและยังพบเจอปัญหาต่างๆมากมาย ปัจจุบันต้องยอมรับว่าเวลาเป็นสิ่งที่มีค่าอย่างมากสำหรับมนุษย์ มนุษย์เรานั้นมีเรื่องมากมายในแต่ละวันในการต้องแก้ไขปัญหาแม้แต่การดำรงชีวิตปัจจุบันเรื่องปัญหาภายในบ้านเรื่องทำความสะอาดก็เป็นปัญหาในการหาเวลาที่จะทำจึงเป็นปัญหาเรื่องที่อยู่อาศัยสกปรกไม่น่าอยู่แต่ถ้าหากเรามีเครื่องทุ่นแรงมาช่วยทำความสะอาดแทนเราจะทำให้ชีวิตของเราสะดวกขึ้นเพราะ ณ ปัจจุบันมีการเอา Internet of thing (Iot) มาใช้จนเกิดเป็นหุ่นยนต์ทำความสะอาดที่จะเป็นเครื่องทุ่นแรงให้กับมนุษย์

ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดประดิษฐ์รถถูพื้นอัตโนมัติ ขึ้นมาเพื่อนำระบบควบคุมเข้ามาทำงานกับเครื่องใช้ไฟฟ้าให้เกิดการทำงานเป็นอัตโนมัติ ซึ่งมีให้เห็นในเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด ในโครงการนี้ได้เลือกสร้างรถถูพื้นอัตโนมัติ ที่มีระบบควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่มีความสามารถในการหลบหลีกสิ่งกีดขวางและเซนเซอร์อัลตร้าโซนิค เซ็นเซอร์ที่ใช้สำหรับตรวจจับวัตถุต่างๆโดยอาศัยหลักการสะท้อนของคลื่นความถี่เสียง และ คำนวณหาค่าระยะทางได้จากการเดินทางของคลื่นและนำมาเทียบกับเวลา และยังเป็นต้นแบบในการศึกษาและพัฒนาเป็นรถถูพื้นอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพสูงต่อไปได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างรถถูพื้นอัตโนมัติ

2.เพื่อศึกษาคุณภาพรถถูพื้นอัตโนมัติ

แนวคิดและทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รถถูพื้นอัตโนมัติประสงค์ให้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ เซนเซอร์อัลตร้าโซนิค และ บอร์ดอดูโน่ รถถูพื้นอัตโนมัติ โปรแกรม Arduino และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พัฒนพงษ์ สินธุ์ไพฑูรย์และนัทรัตน์ ปานมัจฉา(2565) [10] งานวิจัยนี้ทำการออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์ทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์อัจฉริยะ โดยมีกลไกการทำงานแบบผสมระหว่างแบบเคลื่อนที่ด้านข้างด้วยรางกับแบบเคลื่อนที่อิสระขึ้น-ลงของชุดแปรงปัด ด้วยสลิง หุ่นยนต์ที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO ในการควบคุมกลไกหลักภายในหุ่นยนต์ เช่น ชุดแปรงปัด ปั๊มพ่นละอองน้ำ รวมถึงระบบขับเคลื่อนต่างๆ โดยผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ ได้ทั้งในโหมดควบคุมแบบอัตโนมัติและโหมดควบคุมด้วยมือ ผ่านโทรศัพท์มือถือโดยใช้แอพพลิเคชัน Blynk เชื่อมต่อผ่าน Node MCUESP8266 ผลการทดสอบการทำงานแสดงให้เห็นว่า หุ่นยนต์ที่พัฒนาขึ้น มีความเร็วใน การทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีการเอียง 15 องศา ที่อัตราประมาณ 2.19 นาทีต่อตารางเมตร โดยใช้ กำลังไฟฟ้าเฉลี่ยประมาณ 1.40 วัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตร และเพื่อแสดงให้เห็นสมรรถนะในการทำความสะอาด ของหุ่นยนต์นั้น ได้กำหนดกรณีศึกษาโดยให้หุ่นยนต์ทำความสะอาดแผงเซลล์อาทิตย์ที่มีความสกปรก 3ระดับ คือ สกปรกมาก ปานกลางและน้อย ในช่วงเวลาที่มีความเข้มแสงใกล้เคียงกัน ซึ่งผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึง สมรรถนะในการท าความสะอาดของหุ่นยนต์ที่ค่อนข้างดี โดย

พิจารณาได้จากกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์ แสงอาทิตย์ก่อนและหลังทำความสะอาดของทั้ง 3 ระดับ มีค่าใกล้เคียงกัน

กิจจา ปักกาโลและคณะ(2562) [11] งานวิจัยจากปัญหาของขยะที่เกิดขึ้นอย่างมากมายหลังจากการจัดกิจกรรมหรืองานต่าง ๆ ซึ่งปัญหาเกิดจากคนที่ไม่มีวินัยและปริมาณถังขยะอาจจะไม่เพียงพอในการทิ้งขยะนั้น 1 การเก็บขยะจึงใช้เวลานานและใช้คนจำนวนมาก ซึ่งอาจ จะเกิดการ จ้างงานและมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นในการเก็บขยะหลังจากกิจกรรมหรืองานต่าง ๆนั้นจบลง ทางกลุ่มจึงมีแนวคิดที่จะหาวิธีเก็บขยะเพื่อทดแทนการจ้างงานและลดเวลาในการเก็บขยะจึงได้สร้างรถเก็บขยะอัดโนมัติขึ้นมาโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของกลไกและส่วนควบคุม ในส่วนของกลุ่มนี้ได้จัดทำกลไก กลไกที่เลือกใช้จะทำหน้าที่คล้ายกังหันวิดน้ำ แต่ใช้วิธีการปัดขยะเข้ามาที่ตัวรถเก็บขยะ โดยจะใช้ใบเก็บขยะสองชุด ต่ออยู่กับแกนหมุนซึ่งขับเคลื่อน โดยมอเตอร์ ใบพัดเก็บขยะ ชุดแรกด่านถ่าง)จะปัดขยะจากพื้นขึ้นมาบนรางและใบเก็บขยะชุดที่สองจะปัดขยะลงไปในรถ(ที่จัดเก็บขยะ) วัสดุที่เลือกใช้เป็นใบเก็บขยะคือแผ่นยาง เมื่อชำรุด ฉีกขาด จะสามารถเปลี่ยนใหม่ได้การขับเคลื่อนมอเตอร์ล้อ(ตีนตะขาบ)และมอเตอร์ใบเก็บขยะใช้แหล่งจ่ายไฟ 12VDC 30A

นฤภร เหมทองและคณะ(2561) [12] วิจัยนี้จากการฝึกงานภาคปฏิบัติด้านคลินิกที่ผ่านมานั้นทำให้ได้ทราบถึปัญหาของกรงฝากเลี้ยง ที่มีการทำความสะอาด โดยการใช้แปรงขัดพื้นทรงเตารีดหรือสก๊อตไบร์ทที่ต้องใช้มือสัมผัสกับกรงโดยตรง ทำให้ต้องสัมผัสกับสิ่งปฏิกูลและน้ำยาทำความสะอาด ทำให้มีโอกาสเกิดการติดเชื้อจากสิ่งปฏิกูลหรือแพ้น้ำยาทำความสะอาด ในบางคลินิกที่มีกรงตั้งซ้อนกันสองสามชั้น หรือกรงที่มีลักษณะเป็นคอนโดต้องมีการต่อบันไดเพื่อทำความสะอาดกรง ทำให้การทำความสะอาดทำได้ยากมากขึ้น ยังรวมไปถึงพื้นกรงที่มีสองชั้นด้านบนเป็นตะแกรงหรือสแลทพลาสติก ส่วนด้านล่างนั้นเป็นถาดรองแยกอยู่ ทำให้มีการสะสมของ สิ่งปฏิกูลค้างอยู่ตามร่อง ส่งผลให้เกิดกลิ่นอันไม่พึงประสงค์และเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคต่างๆ แล้วยังต้องยกถาดรองกรงออกมา เพื่อที่จะล้างทำความสะอาดถาด จึงมีโอกาสที่สิ่งปฏิกูลในถาดนั้นจะหกได้ใช้เวลานานในการทำความสะอาด จึงได้เกิดแนวคิด เพื่อพัฒนาระบบการชำระล้างกรงสัตว์เลี้ยงแบบอัตโนมัติให้มีการล้างทำความสะอาดกรงให้มีประสิทธิภาพและสะดวกรวดเร็วต่อการทำงานมากขึ้น

ท่อ แซ่ว่างและคณะ(2562) [13] จากงานวิจัยการพัฒนาทางด้านการทำความสะอาดบ้านที่ทำงาน โดยไม่ต้องใช้มนุษย์มาทคำวามสะอาดบ้านในแต่ละครั้ง แต่จะใช้

หุ่นยนต์ในการทำความสะอาดบ้านแทน เพราะเป็นการเพิ่มความสะดวกให้กับมนุษย์ในยุคสมัยนี้และเพื่อเป็นการพัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีของประเทศอีกด้วยที่สามารถช่วยให้มนุษย์ได้ใช้เวลาในส่วนนี้ไปพัฒนาในส่วนอื่นๆให้มีความก้าวหน้าขึ้นอีกด้วยผู้จัดทโครงงานจึงมีแนวคิดและเห็นความสำคัญที่เกิดขึ้นจึงเกิดความสนใจที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นโดยการสร้างหุ่นยนต์กวาดถูอัตโนมัติมาเป็นส่วนหนึ่งของการช่วยรักษาความสะอาดในครัวเรือนหรือในอาคารต่างๆหุ่นยนต์กวาดถูอัตโนมัติเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้ความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตสามารถทำความสะอาดกวาดและถูได้ในเครื่องเดียว เพราะสิ่งสกปรกจะถูกดูดเข้าเครื่อง ไม่ได้ถูกปัดไปปัดมาเหมือนกับการถูบ้าน โดยใช้ผ้าถูปกติแต่เครื่องสามารถวิ่งไปมาและหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้อย่างชาญฉลาดทุกพื้นที่ในห้อง ที่เครื่องสามารถวิ่งเข้าถึง เพื่อขจัดสิ่งสกปรกภายในบ้านและในห้องต่างๆ

มุหัมมัด มั่นศรัทธา.(2560) [14] ได้กล่าวถึงระบบเปิดปิดไฟอัตโนมัติภายในห้องน้ำโดยใช้โครงข่าย เซ็นเซอร์ไร้สายเป็นการออกแบบและสร้างระบบควบคุมแสงสว่างภายในห้องน้าอัตโนมัติของอาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ โดยใช้ตัวตรวจจับแบบอินฟราเรด.PIR.เป็นอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยมีตัวประมวลผล.ESP8266/Node.MCU.ทำหน้าที่ควบคุมการเปิด-ปิดหลอดไฟพร้อมกันนี้. Node.MCU.จะส่งค่าสถานะของหลอดไฟ (ติดหรือดับ) แบบไร้สายไปยังเครื่องแม่ข่ายโดยผ่านโครงข่ายอินเตอร์เน็ตต่อไป.เพื่อแสดงผลสถานะของหลอดไฟทำให้ผู้ใช้งานได้ทราบถึงพฤติกรรมการใช้ห้องน้าของอาคารแบบเวลาจริงได้ อีกทั้งผู้วิจัยได้ออกแบบให้ระบบควบคุมนี้ยังสามารถใช้คู่กับสวิตช์ไฟแบบเดิมได้ การออกแบบในครั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานของผู้ใช้ให้มากที่สุดจากผลการทดสอบพบว่าสามารถลดการใช้พลังงานของอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้คณะอื่นๆภายในมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ และหน่วยงานภาครัฐและเอกชน สามารถทำงานวิจัยนี้ไปเป็นต้นแบบของระบบบริหารจัดการการใช้พลังงานของอาคารในอนาคตทีมีข้อดีในเรื่องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การใช้พลังงานไฟฟ้าที่ดีขึ้น และเรื่องการประหยัดพลังงานให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

วิธีดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและหา

คุณภาพของรถถูพื้นอัตโนมัติโดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อ ไปนี้

1.ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1รถถูพื้นอัตโนมัติ

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1.2.1 รถถูพื้นอัตโนมัติ

2.1.2.2 แบบประเมินคุณภาพที่มีต่อรถถูพื้นอัตโนมัติเป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 9 ข้อ

3.ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง รถถูพื้นอัตโนมัติ

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างรถถูพื้นอัตโนมัติโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มแม่บ้าน ที่ประกอบอาชีพแม่บ้านประจำตึก สำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ อุปกรณ์ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพแม่บ้าน

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีคุณภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.5 ดำเนินการออกแบบรถถูพื้นอัตโนมัติให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.6 นำร่างรูปแบบรถถูพื้นอัตโนมัติเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการออกแบบชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนมีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.2.1 ออกแบบระบบและจัดหาอุปกรณ์ประกอบ รถถูพื้นอัตโนมัติ

3.2.2 วัด ตัด ประกอบรางเก็บสายไฟกับเพลทตู้สวิทช์บอร์ด รถถูพื้นอัตโนมัติ

3.2.3 ติดตั้งชุดบอร์ดคอนโทรลกับเพลทตู้สวิทช์บอร์ดให้เรียบร้อย

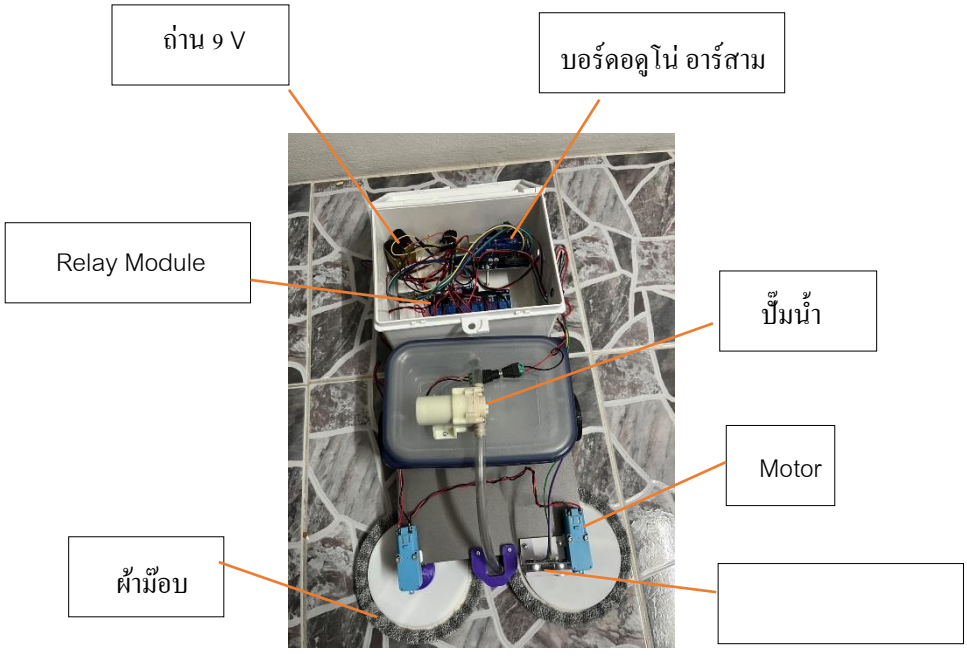
3.2.4 ติดตั้งปั๊มน้ำและกล่องบันจุน้ำ

3.2.5 ติดตั้งมอเตอร์สำหรับล้อรถและติดตั้งติดตั้งผ้าม็อบถูพื้นแบบเมจิกเทป

3.2.6 ติดตั้งเซนเซอร์อัลตร้าโซนิค

3.2.6 ทำการป้อนโปรแกรมลงชุดบอร์ดคอนโทรล

3.2.7 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์รถถูพื้นอัตโมมัติ



ภาพที่ 1 รถถูพื้นอัตโนมัติ

3.3 ขั้นตอนการสร้างชุดตรวจสอบแสงสว่างและอุณหภูมิส่งผ่านสมาร์ทโฟนโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. Arduino Uno R3
2. Push Button Switch
3. เซนเซอร์อัลตร้าโซนิค
4. Relay Module
5. มอเตอร์
6. ปั๊มน้ำขนาดเล็ก

7. Panasonic ถ่านอัลคาไลน์ 9โวลต์

8.กล่องพลาสติก

9. Floor mop

4. ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บแบบการประเมินหาคุณภาพโดยกำหนดขอบเขตของการเก็บข้อมูลรถถูพื้นอัตโนมัติในพื้นที่ต้องการทำความสะอาดจำนวน 3 ห้อง

5.วิเคราะห์ข้อมูล

5.1รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพ

5.2 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินของกลุ่มเป้าหมายเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อนำมาสรุปผลการทำวิจัย

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าเฉลี่ย

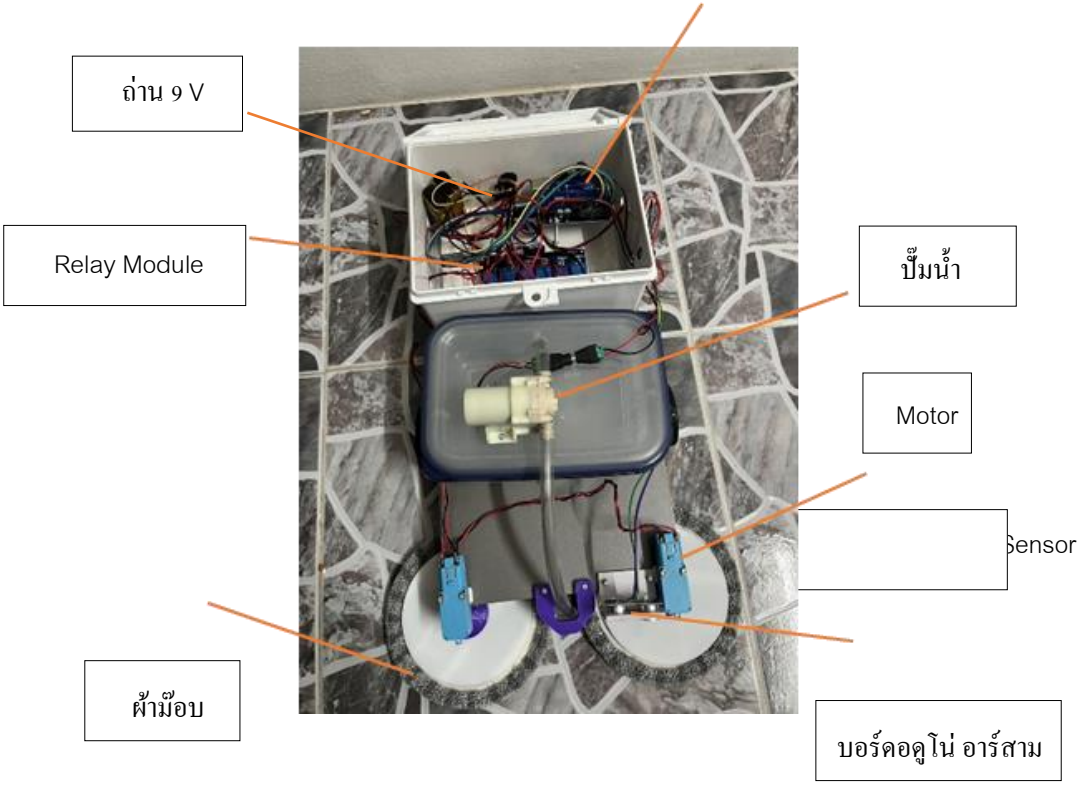
ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวณ 5 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่แม่บ้านจำนวณ 7 คน เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้าง รถถูพื้นอัตโนมัติ

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคุณภาพ รถถูพื้นอัตโนมัติ

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้าง รถถูพื้นอัตโนมัติ



ภาพที่ 2 รถถูพื้นอัตโนมัติ

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคุณภาพ รถถูพื้นอัตโนมัติ

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาคุณภาพ รถถูพื้นอัตโนมัติ

รายการประเมิน	ผลการทดลอง		การหลบหลีกสิ่งกีดขวาง		ระดับความสะอาด				
	ทำงานได้	ไม่ได้	หลบหลีกได้	ไม่ได้	4	3	2	1	0
พื้นไม้ปาร์เก้	✓		✓			✓			
พื้นที่หินแกรนิต			✓			✓			
พื้นที่ต่างระดับ		✓	-	-					✓
พื้นที่แห้ง	✓		✓		✓				
พื้นที่น้ำขัง		✓	-	-					✓
พื้นที่มีรอยเท้า	✓		✓			✓			
พื้นที่กระเบื้องยาง	✓		✓		✓				
พื้นที่กระเบื้องเซรามิค	✓		✓		✓				
พื้นที่กระเบื้องแกรนิตโต้	✓		✓		✓				
พื้นที่กระเบื้อง R10(กระเบื้องกันลื่น)	✓		✓		✓				
เปอร์เซ็นต์การทำงาน	**80**		**80**		**80**				

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองรถถูพื้นอัตโนมัติ พบว่า ทดลองกับพื้นจำนวน 10 ประเภท ระบบหลบหลีกสิ่งกีดขวาง 10 ครั้ง ผลปรากฏว่า สามารถทำงานกับพื้นได้ 8 ประเภท ทำงานกับพื้นไม่ได้อีก 2 ประเภทคือพื้นที่มีน้ำขัง และพื้นต่างระดับ และข้อมูลจากการทดลองพบว่าสามารถหลบหลีกสิ่งขีดขวางได้ ซึ่งจาการทดลองจากพื้น 10 ประเภท คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การทำงาน 80% อยู่ในเกณฑ์ที่ ผ่าน

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีแนวคิดประดิษฐ์รถถูพื้นอัตโนมัติขึ้นมาเพื่อลดอุปกรณ์เครื่องที่ใช้ปฏิบัติงานและเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอด โดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ โดยสามารถทำงานได้คือระบบควบคุมด้วยมือผ่านแผงสวิตช์ปุ่มกดและทำงานอัตโนมัติ รถถูพื้นอัตโนมัติทำงานได้ตามวัตถุประสงค์การวิจัยและสามารถต่อยอดพัฒนาให้เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ทำความสะอาดในพื้นที่ที่มีพื้นที่กว้างได้

ผลการออกแบบและสร้าง

ผลการออกแบบและสร้างรถถูพื้นอัตโนมัติ หลังจากได้ทำการศึกษา ทดลองและปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน จึงได้ผลดังนี้

1. ได้รถถูพื้นอัตโนมัติ ที่ทำงานและสามารถหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. ลดเวลาและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน
3. ลดอุปกรณ์เครื่องที่ใช้ปฏิบัติงาน
4. เพิ่มความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องบอร์ดอดูโน่ R3 และเซนเซอรีอัลตร้าโซนิค

ผลการศึกษาคุณภาพ

ผลการหาคุณภาพของรถถูพื้นอัตโนมัติ ซึ่งได้ทำการทดสอบใช้งาน และได้ทำแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพ พบว่า รถถูพื้นอัตโนมัติ สามารถทำความสะอาดและหลบหลีกสิ่งกีดขวางได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

อภิปรายผลการวิจัย

การสร้าง รถถูพื้นอัตโนมัติพบว่า มีคุณภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของ แม่บ้าน ที่ประกอบอาชีพทำความสะอาดโดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการอุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง และจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพทำความสะอาด นั้นสามารถนำเทคโนโลยีต่างๆ มาประยุกต์สร้างเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีคุณภาพได้ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพทำความสะอาด อีกทั้งยังได้รับความอนุเคราะห์จาก

ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่าน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาอาชีพได้

1. การที่คุณภาพของรถถูพื้นอัตโนมัติ มีคุณภาพตามเกณฑ์ ทั้งนี้เป็นเพราะการสร้างและพัฒนารถถูพื้นอัตโนมัติดังกล่าว ผ่านกระบวนการพัฒนาที่เป็นระบบตามขั้นตอน กล่าวคือผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะสร้างและพัฒนาเครื่องมืออุปกรณ์ให้มีคุณภาพสามารถพัฒนาอาชีพของประชาชน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

2. จากการออกแบบและสร้างรถถูพื้นอัตโนมัติ ลดเวลาและจำนวนบุคคลกรในการปฏิบัติงาน, เพื่อลดอุปกรณ์เครื่องที่ใช้ปฏิบัติงานและเป็นการใช้เทคโนโลยีอย่างมีประโยชน์และเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในประเทศ หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของรถถูพื้นอัตโนมัติ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดและพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยพบว่า รถถูพื้นอัตโนมัติ นี้ มีคุณภาพ และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสามารถพัฒนาอาชีพแก่กลุ่มแม่บ้าน แต่ถ้านำรถถูพื้นอัตโนมัติ ไปใช้กับอาชีพอื่นที่เกี่ยวข้อง จะประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

2. รถถูพื้นอัตโนมัติ เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ คุณภาพ เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น ช่างเทคนิค ช่างปูกระเบื้อง เป็นต้น

ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของ รถถูพื้นอัตโนมัติ ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วรถถูพื้นอัตโนมัติ จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2. รถถูพื้นอัตโนมัติ นี้ไปทดลองใช้กับ พื้นที่ที่มีวัตถุประสงค์คล้ายกัน แต่พื้นผิวแตกต่างกัน

3. ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้เสถียรยิ่งขึ้น มีความแข็งแรงและสะดวกต่อการขนย้ายอุปกรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ***ระบบออนไลน์]*** แหล่งที่มา: https://citly.me/nWreg

[2] ***การควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า*** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://citly.me/qphdo

[3] ***บอร์ดอาดูโน่ (Arduino)*** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://citly.me/7kndi

[4***] Push Button Switch*** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://jwtech.co.th/activity/?p=703

[5] ***เซนเซอร์อัลตร้าโซนิค*** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา: https://mall.factomart.com/what-is-ultrasonic-sensor/

[6] ***แบตเตอรี่*** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://th.wikipedia.org/wiki/

[7] ***Relay*** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://www.sumipol.com/knowledge/what

[8] ***มอเตอร์*** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://industrypro.co.th/motor/

[9] ***Pump*** [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : https://industrypro.co.th/about-water-pump/

[10] พัฒนพงษ์ สินธุ์ไพฑูรย์และนัทรัตน์ ปานมัจฉา(2565) แหล่งที่มา : https://citly.me/2OPq7

[11] กิจจา ปักกาโลและคณะ(2562) แหล่งที่มา: https://citly.me/qzMv3

[12] นฤภร เหมทองและคณะ(2561) แหล่งที่มา: https://citly.me/7y0BH

[13] ท่อ แซ่ว่างและคณะ(2562) แหล่งที่มา: https://citly.me/ngyLd

[14] มุหัมมัด มั่นศรัทธา. (2560). ***ระบบเปิดปิดไฟอัตโนมัติภายในห้องน้ำโดยใช้โครงข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย.***วารสารคณะวิศวกรรมศาสตร์ (มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์แหล่งที่มา : https://www.tci-thaijo.org/

ชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน
ARDUINO-CONTROLLED ELECTRIC PNEUMATIC SYSTEM DEMONSTRATION KIT

มิณท์ธดา มีส่ง[1] สมพงษ์ แคสา[2] มาโนชย์ พวงคำ[3] สิทธิชัย จันทพิมพะ[4]
Minthada Meesong[1] Sompong Kaesa[2] Manod Poungkom[3] Sittichai Chandabimba[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) ออกแบบและสร้างชุดสาธิตระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน 2) ทดสอบประสิทธิภาพของชุดสาธิตระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของชุดสาธิตระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน 2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพชุดสาธิตระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าร้อยละ

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบชุดสาธิตระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน มี ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 2) ชุดสาธิตระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน มีคะแนนหลังเรียน (E1) ร้อยละ **92.92** และ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) ร้อยละ **81.19**

[12]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถานบันอาชีวภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000
[345]อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์สถานบันอาชีวภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000
[12]Undorgraduate of Division of Electrical technology of Phetchabuntechnical , Northern Vocational Institute 3
[345] Professor of Division of Electrical technology of Phetchabuntechnical , Northern Vocational Institute 3
*Corresponding Author, E-mail:ratchanonmata2001@gmail.com, E-mail:pqaz231243@gmail.com

คำสำคัญ: ระบบควบคุม,นิวแมติกส์ไฟฟ้า,ไมโครคอนโทรลเลอร์,ชุดทดลอง

Abstract

The objective of this research 1) design and build Arduino-controlled electric pneumatic system 2) to study the efficiency of the Arduino-controlled experiment set. The research scope is divided into 2 areas: 1) content scope1. Arduino experiment set was created by using Arduino-controlled device. Comes installed inside the bag the bottom consists of Electronic Solenoid Valve (ESC) size DC 24 V 1 Arduino Board,1 Switching 12 V 5 A, 1 Air cylinder. Study the efficiency by using the trial work sheet. The Arduino-controlled trial kit was inspected. Statistics used in the research included percentages.

From the research, it was found that 1) the design and construction of the Arduino-controlled experiment set was appropriate and feasible. 2) the study of the efficiency of the Arduino-controlled experiment set had a post-test score (E1) of **92.92** percent and a measurement score. Samrit (E2) **81.19** percent

Keywords : Control Electrical pneumatic Microcontroller Demonstration kit

บทนำ

ในปัจจุบันอุปกรณ์ ในการเรียนการสอนของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จะจัดการเรียนการสอนวิชา นิวแมตริกส์ โดยทั่วไปแล้วเครื่องมือหรืออุปกรณ์ในการสอน วิชานิวแมตริกส์ไฟฟ้าจะมีราคาที่สูงมาก จึงเกิดให้มีข้อบกพร่องทางการสื่อสารการสอน หรืออธิบายภาพประกอบการสอนแก่นักศึกษาในปัจจุบันได้อย่างไม่ชัดเจนด้วย สาเหตุนี้ จึงได้จัดทำชุดฝึกสื่อการสอนระบบนิวแมตริกส์ (Pneumatics) ที่สามาตรแสดงผลได้

อย่างชัดเจนโดยนำอุปกรณ์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน มาทำการดัดแปลง ให้เกิดผลประโยชน์สูงสุด สามาตรนำมาใช้เป็นสื่อการสอน ร่วมด้วยในระบบ นิวแมติกส์ และ พีแอลซี ได้อีกด้วย [1]

ระบบนิวเมติกส์ (Pneumatic System)ระบบที่ใช้การอัดอากาศส่งไปตามท่อที่ประกอบเข้ากับชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร เพื่อทำให้เกิดพลังงานกลในการทำงานสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ระบบนิวเมติกส์ในปัจจุบันนั้นมีการประยุกต์ใช้งานที่หลากหลาย ตั้งแต่ระบบกระบอกสูบลม มอเตอร์ลมอย่างง่าย ไปจนถึงการทำงานในเครื่องจักรขนาดใหญ่ ประกอบกับระบบ Automation เพื่อการทำงานแบบอัตโนมัติ ระบบนิวเมติกได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากมีข้อดีที่โดดเด่นแตกต่างจากระบบไฮดรอลิกส์ ดังนี้ [2]

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำโครงการชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าขึ้นมาโดยการนำอุปกรณ์ควบคุมนิวแมตริกส์และแผงควบคุมอาดูโนมาติดตั้งภายในกระเป๋าอะลูมิเนียมซึงสามารถเขียนโปรแกรมและการออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของนิวแมตริกส์ได้หลากหลายวงจร เช่น การปรับเร็วรอบ การความคุมแรงดันลม และอื่นๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาหลักการทำงานและการทดลองต่อวงจรควบคุมการทำงานของนิวแมตริกส์ไฟฟ้าของช่างประจำหน่วงงานต่างๆ ได้อย่างสะดวกและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้า ควบคุมด้วยอาดูโน

2.เพื่อหาประสิทธิภาพชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้า ควบคุมด้วยอาดูโน

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดสาธิตระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโนโดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ แนวคิดและ ทฤษฎี Arduino(ESP8266) โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) สปีดคอลโทรเลอร์ ArduinoDue Protoboard สายต่อจัมเปอร์ CableJumper แผ่นอะคริลิคใส จอแสดงผล LED Stepdown สวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ งานวิจัยที่เกียวข้อง

ยุวดี ภู่สำลี (2555) [8] ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาพฤติกรรมและแนวโน้มในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของครัวเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ยี่ห้อ

ของผลิตภัณฑ์เกือบทุก ประเภทที่ต้องการซื้อมาใช้ในอนาคตส่วนใหญ่เป็นยี่ห้อที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันโดยมีราคาเฉลี่ยสูงกว่าราคา ผลิตภัณฑ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน มีระยะเวลาที่ต้องการซื้อนานกว่า 6 เดือน เหตุผลสำคัญในการเลือกแต่ละ ยี่ห้อพิจารณาจากความน่าเชื่อถือในคุณภาพความคงทนเป็นยี่ห้อที่มีชื่อเสียง มีการพัฒนาทางเทคโนโลยี และมีการรับประกันสินค้า นอกจากนั้นผลการทดสอบสมมติฐานพบว่าลักษณะของครัวเรือนอันได้แก่ ลักษณะที่อยู่อาศัย ระดับรายได้ต่อเดือนของครัวเรือน กรรมสิทธิ์ในที่อยู่อาศัย ระดับการศึกษาของหัวหน้าครอบครัวและคู่สมรส และจำนวนสมาชิกในครัวเรือน มีความสัมพันธ์กับการมีและการเลือกยี่ห้อ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีใช้ในครัวเรือนในหลายประเภทผลิตภัณฑ์มากกว่าปัจจัยอื่นๆ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในขณะที่การมีโฮมเธียเตอร์ เตารีดไฟฟ้า และโทรศัพท์เคลื่อนที่ รวมทั้งการเลือก ยี่ห้อแอลอีดีทีวี พลาสม่าทีวี มินิคอมโบ เครื่องเล่นดีวีดี เครื่องเล่นดีวีดีพกพา กล้องวิดีโอ เครื่องปิ้งขนมปัง เตารีดไฟฟ้า กรติก/กาต้มน้ำร้อน เครื่องปั่นบด เครื่องดูดฝุ่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก เครื่องเล่นเพลงพกพา และสมาร์ทโฟน ไม่ขึ้นอยู่กับลักษณะใดๆ ของครัวเรือน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

มาโนชญ์ แสงศิริ (2562) [9] ฮาร์ดแวร์ระบบเปิดที่ขยายความสามารถได้ แผนของบอร์ด Arduino ได้รับการเผยแพร่ภายใต้ใบอนุญาต Creative Commons ดังนั้นนักออกแบบวงจรที่มี ประสบการณ์สามารถสร้างโมดูลรุ่นของตัวเองขยายและปรับปรุงตามความต้องการให้ดีขึ้น แม้แต่ผู้ใช้ที่ไม่ มีประสบการณ์ก็สามารถสร้างโมดูลรุ่นที่มีบอร์ดทดลอง เพื่อทำความเข้าใจวิธีการทำงานและช่วย ประหยัดเงิน

กัณต์ ปานประยูร (2560)[10] ได้ทำการศึกษาพลังงานที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงาน แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาขนาด 8 กิโลวัตต์ ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และความเป็นไปได้ของการขยายระบบในอนาคต จากการศึกษาพบว่า พลังงาน แสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อวัน ระบบผลิตพลังงานได้เฉลี่ย 978.64 กิโลวัตต์ ชั่วโมงต่อเดือน ค่าพลังงานจำเพาะที่ระบบผลิตได้เท่ากับ 1,467.95 กิโลวัตต์ชั่วโมง/กิโลวัตต์สูงสุด มีพื้นที่ หลังคาสำหรับการขยายระบบเป็น 0.5 เมกกะวัตต์ อายุโครงการ 25 ปี จะผลิตไฟฟ้าได้16 ,837,549 กิโลวัตต์ชั่วโมง กำหนดเงื่อนไขให้เอกชนลงทุนให้ทั้งหมด 20.53 ล้านบาท สัดส่วนเงินกู้/ต่อเงินลงทุน 70/30 ดอกเบี้ยคงที่ร้อยละ 6.025 ต่อปี ชำระคืนภายใน 10 ปี อัตราส่วนลดร้อยละ 6 โดยค่าไฟเฉลี่ยเท่ากับ 4 บาทต่อหน่วย หากชำระค่าไฟฟ้าให้กับผู้ผลิตไฟฟ้าในอัตรา 3.5

3.0 และ2.5 บาทต่อหน่วย โครงการจะมีความคุ้มทุนประมาณ 12 17 และ 24 ปี ตามลำดับ หากใช้งานระบบจนครบ 25 ปี ผล ประหยัดที่เกิดขึ้นเท่ากับ 35.49 31.25 และ 36.78 ล้านบาท ตามลำดับ และจะสามารถลดปริมาณการ ปลดปล่อยคาร์บอนได้ 9,531.73 ตัน

นวณัฐ เอื้ออนันต์ (2563) [11] หัวหน้ากลุ่มคณะทำงานฯ กล่าวว่า “จากเดิมนั้น ในกรณีเกิด เหตุการณ์ขัดข้องในระบบส่งกำลังไฟฟ้าผู้ควบคุมระบบมีหน้าที่ในการนำระบบ กลับ สู่สภาวะปกติ(Restoration) ให้เร็วที่สุด โดยการนำระบบกลับนั้นต้องอยู่บนพื้น ฐานข้อมูลที่ถูกต้องและเพียงพอ จะต้อง มีการตรวจสอบสาเหตุข้อขัดข้องเมื่อเกิดเหตุการณ์ และแก้ไขปัญหาเพื่อนำระบบกำลังไฟฟ้ากลับสู่สภาวะ ปกติโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกิดไฟฟ้า ดับเป็นบริเวณกว้าง (Blackout หรือ Partial Blackout) จะมีข้อมูล แจ้งเตือนพร้อมๆกัน เป็นปริมาณมากเกิดขึ้นในระบบคอมพิวเตอร์ควบคุม (EGAT-SCADA) การวิเคราะห์ ข้อมูล แจ้งเตือนที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อเหตุการณ์นั้นต้องอาศัยความรู้และความชำนาญของผู้ ควบคุม ระบบเป็นหลัก รวมถึงใช้เวลามากในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับจุดเกิดเหตุขัดข้อง ระบบป้องกัน การแจ้ง เตือน (Annunciator) ปริมาณไฟฟ้าจุดจ่ายไฟที่หายไป ค่าวัดของ แรงดัน และกำลังไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลง ในช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ ผู้ควบคุมระบบมีหน้าที่ ในการรวบรวม วิเคราะห์ และประสานงานไปยัง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหา เช่น หน่วยงานบำรุงรักษาสถานีไฟฟ้าแรงสูงและหน่วยงาน บำรุงรักษาสายส่ง เพื่อนำระบบกลับ สู่สภาวะปกติโดยเร็วที่สุด รวมทั้งต้องแจ้งรายงานเหตุการณ์ให้ ผู้บริหารรับทราบอีกด้วย”

ศักรินทร์ ตันสุพงษ์. (2560) [12]ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยี สารสนเทศและการจัดการสิงหาคม (2558) บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัย กรุงเทพ.ปัจจัยที่ส่งผลต่อการ ยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์ อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วย ศาสตราจารย์ดร.ศิวพร หวังพิพัฒน์วงศ์งานวิจัยนี้มี วัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาปัจจัยที่ ส่งผลต่อการยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์ โดยปัจจัยที่ศึกษามีทั้งหมด 8 ปัจจัย ประกอบด้วย ประโยชในการใช้งานความง่ายในการใช้งานความสามารถในการควบคุมการใช้งาน ความ คุ้มค่าทางการเงินความสนุกสนานเครือข่ายทางสังคมความครบถ้วนด้านมีเดีย และ ความคิดเห็นที่มี ต่อไอทีโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นไลน์ จำนวน 605 คนและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนาและ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคุณผลการวิจัย พบว่าเครือข่ายทางสังคม ความครบถ้วนด้าน

มีเดีย ความสนุกสนาน และความคิดเห็นที่มีต่อไอทีส่งผลต่อ การยอมรับแอพพลิเคชั่นไลน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเรียงตามลำดับความสำคัญจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโนผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ พนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 8 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดทดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบบันทึกข้อมูล / แบบสังเกต

2.2.2 แบบใบงานผู้ใช้ที่มีต่อชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน จำนวน 2 ใบงาน

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง ชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้า ควบคุมด้วยอาดูโน

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคาร สำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาประสิทธิภาพของเครื่อง

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 ออกแบบระบบการทำงานของชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

3.2.2 การออกแบบและแบบร่างของชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

3.2.3 ออกแบบระบบและจัดหาตำแหน่งประกอบ ชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดู

3.2.4 เจาะรูบนแผ่นอะคริลิคใสเพื่อวางอุปกรณ์ ชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

3.2.5 ใส่บานาน่าแจ็คตัวเมียกับเจาะรูบนแผ่นอะคริลิคใส
ชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

3.2.6 ต่อสายไฟจากขั้วต่ออุปกรณ์เข้ากับบานาน่าแจ็คตัวเมีย
ชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

3.3 ขั้นตอนการสร้างชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. Arduino ESP8266
2. โซลินอยวาล์ว (Solenoid Valve)
3. สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply)
4. สเต็ปมอเตอร์ไดร์เวอร์ (Driver Shield stepping)
5. จอแสดงผล LCD
6. โพเทนชิโอมิเตอร์ Potentiometer (Volume)
7. สวิตช์ปุ่มกด (Push button Switch)

4.ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล

การหาประสิทธิภาพ แบบ (80/80) ตัวเลขชุดแรกคือ ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือ เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลขชุดหลังคือ ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนที่ผู้ทำ แบบทดสอบถูกต้องโดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เมื่อทำ การวิเคราะห์จะพบว่า ตัวเลขชุดแรกคือร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของคะแนนผู้ที่ทำ แบบฝึกหัด แต่ละคนทำคะแนนได้นั้นหมายถึง ต้องมีแบบฝึกหัด มีคะแนนเต็มของแบบฝึกหัด และมีคะแนน แบบฝึกหัดที่ทำได้สำหรับตัวเลขชุดหลัง จะพบว่าเป็นร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ของคะแนนแบบทดสอบ หมายถึง ต้องมีแบบทดสอบ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ และคะแนนที่ผู้ทำแบบทดสอบแต่ละคนทำได้

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย

ผลการสร้างชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโนปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

ตอนที่ 1. ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

ตอนที่ 2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

ภาพที่ 1 ชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

ตารางที่ 1 ใบงานที่ 1 วงจรทดลองการทำงานของชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน

คนที่	**คะแนนแบบฝึกหัด**	
	คะแนนหลังเรียน (20) **E1**	**คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (20)** **E2**
1	**18**	**15**
2	**19**	**16**
3	**18**	**15**
4	**19**	**17**
5	**19**	**18**
6	**20**	**16**
7	**18**	**18**
8	**17**	**16**
รวม(1ใบงาน/คน)	**148**	**131**
$\overline{x}$	**18.5**	**16.38**
ร้อยละ	**92.5**	**81.88**

จากตารางที่ 1 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) = **18.5** คิดเป็นร้อยละ **92.5** และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\overline{\mathbf{X}}$) = **16.38** คิดเป็นร้อยละ **81.88** แสดงว่าต่อชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 2 ใบงานที่ 2 ทดลองการทำงานของกระบอกลม

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัด	
	คะแนนหลังเรียน (30) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (30) E2
1	28	23
2	29	25
3	25	26
4	28	24
5	30	28
6	27	22
7	29	26
8	28	24
รวม(1ใบงาน/คน)	224	198
$\bar{x}$	28	24.75
ร้อยละ	93.33	82.50

จากตารางที่ 2 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโน พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{\mathbf{X}}$) = **28** คิดเป็นร้อยละ **93.33** และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{\mathbf{X}}$) = **24.75** คิดเป็นร้อยละ **82.50** แสดงว่าต่อชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าควบคุมด้วยอาดูโนมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 3 สรุปผลการทดหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าด้วยใบงาน 2 ใบงานได้ดังนี้

ใบงานที่	คะแนนหลังเรียน(ร้อยละ) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์(ร้อยละ) E2
ใบงานที่ 1 (20 คะแนน)	92.50	81.88
ใบงานที่ 2 (30 คะแนน)	93.33	82.50
ร้อยละ	92.92	81.19

จากตารางที่ 3 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อชุดทดลองนิวแมตริกส์ไฟฟ้าซึ่งได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้า พบว่า ชุดพัฒนาชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับที่เหมาะสม

อภิปรายผล

การสร้าง ชุดนิวแมตริกส์ไฟฟ้าพบว่า มีประสิทธิภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของพนักงานเอกชนที่ประกอบอาชีพ พนักงานช่างเทคนิค โดนสำรวจและวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ/อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง และจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนักงานช่างเทคนิค นั้นสามารถนำส่วนที่ดีของภูมิปัญญาชาวบ้านมาพัฒนาโดยเพิ่มเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานสร้างวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพพนักงานช่างเทคนิค อีกทั่งยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่าน และปรับปรุงแก้ไข จึงได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปพัฒนาอาชีพของกลุ่มพนักงานช่างเทคนิคให้มีรายได้ที่สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1..ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้านี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กลุ่มเป้าหมาย พบว่าชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้า สามารถพัฒนาให้มี

ประสิทธิภาพสูงขึ้นไปมากกว่านี้และนำไปทดลองใช้กับหน่วยงานอื่นๆเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

1.2 ชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าเป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และหาประสิทธิภาพมาแล้ว เหมาะสมกับการนำไปใช้ในสถานศึกษาและหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกัน

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดนิวแมตริกส์ไฟฟ้าในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้าจะยังได้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำชุดสาธิตนิวแมตริกส์ไฟฟ้า นี้ไปทดลองใช้กับงานประเภทต่างๆได้เพิ่มเดิมเช่น ควบคู่ PLC ได้เช่นกัน

2.3 ควรมีการพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ***Arduino ESP8266*** แหล่งที่มา : https://www.allnewstep.com/article/30/

[2] ***โซลินอยวาล์ว (Solenoid Valve)*** แหล่งที่มา : https://flutech.co.th/solenoid-valve-how

[3] ***สปีดคอลโทรเลอร์*** แหล่งที่มา : https://misumitechnical.com/technical/pneumatic/speed- controller-affect-machining/

[4] ***Arduino Due*** แหล่งที่มา : https://www.gravitechthai.com/product/arduino-due/11001005073000898

[5] ***Protoboard*** แหล่งที่มา : https://th.wikipedia.org/wiki

[6] ***สายต่อจัมเปอร์ CableJumper*** แหล่งที่มา : https://www.ab.in.th/category/40

[7] ***จอแสดงผล LED*** แหล่งที่มา : https://th.hwlibre.com

[8] ***Stepdown สวิตช์ชิ่งเพาเวอร์*** แหล่งที่มา :https://www.igetsolarcell.com/category/26/step-up-step-down

[9] วิเชียร สุริยะมาตร(2554) ***ศูนย์การเรียนรู้เพื่อศึกษาระบบควบคุมไฮดรอลิก*** แหล่งที่มา : https://ac-automation.co.th/what-is-hydrauic-system/

[10] อิทธิฤทธิ์ อุ่นเรือง(2554) ***การทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง*** แหล่งที่มา : https://anyflip.com/khhwn/dcll/basic

[11] กัมพล วงศ์ใหญ่(2554) ***การสร้างและเขียนวงจรการทำงานของระบบควบคุมไฮดรอลิก*** แหล่งที่มา : https://www.allnewstep.com/article/202/2

ออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก

PHITSANULOK AIRPORT PASSENGER TERMINAL DESIGN PROJECT

สิริชัย ด้วงฟู[1] วรนุช พรเสนาะ[2]

SIRICHAI DUANGFOO[1] Woranuch Ponsanok[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารผู้โดยสาร ท่าอากาศยานพิษณุโลก 2) เพื่อออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก 3) เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารผู้โดยสาร ท่าอากาศยานพิษณุโลก ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน คือ วิศวกรโยธาจำนวน 1 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ 2 คน เครื่องมือได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ 1) เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารผู้โดยสาร ท่าอากาศยานพิษณุโลก 2) ออกแบบอาคารผู้โดยสาร ท่าอากาศยานพิษณุโลก 3) เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารผู้โดยสาร ท่าอากาศยานพิษณุโลก จำนวน 5 คน โดยค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ที่ 3.46 พบว่า อยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง สรุปว่าแนวทางการออกแบบนี้เหมาะสมกับความต้องการในปัจจุบันและอนาคต

คำสำคัญ: การออกแบบอาคารผู้โดยสาร อาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน ท่าอากาศยานพิษณุโลก

[1 2]สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

[1 2]Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: Bank07269@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to study the design principles of the terminal building. 2) To design the Phitsanulok Airport Terminal 3) To evaluate the opinions of experts on the design of the Phitsanulok Airport Terminal to study the opinions of experts on the design of the terminal. Phitsanulok Airport, Qualified The tools were a questionnaire of opinions of experts on the design and analysis of data using statistical values used in the research, namely percentage, average, and standard deviation. The results of this study are divided into two main parts: 1) to study the design principles of the terminal building; Phitsanulok Airport 2) Terminal Design 3) To evaluate the opinions of experts on the design of the terminal. The average opinion was 3.46, which was found to be in a moderate overall level.

Keywords: Terminal Design, Airport Terminal, Phitsanulok Airport

บทนำ

กรอบแผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก (พ.ศ. 2566–2570) [1] ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมและพัฒนาทรัพยากรการท่องเที่ยวของจังหวัดให้มีเอกลักษณ์และเป็นที่รู้จักในระดับประเทศและนานาชาติ ด้วยการบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐภาคเอกชนและชุมชน ในด้านการบริหารจัดการ ท่องเที่ยว และมาตรฐานบริการที่พัก อาหารและการเดินทาง จากสถิติพบว่าจังหวัดพิษณุโลกจัดเป็นอันดับที่ 3 ของภาคเหนือในแง่ของประชากรนักท่องเที่ยว เนื่องจากมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ วัฒนธรรม และประวัติศาสตร์ที่สำคัญ

ท่าอากาศยานพิษณุโลก [2] ซึ่งก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2524 และได้รับการปรับปรุงขยายพื้นที่หลายครั้ง เพื่อตอบสนองต่อการเติบโตของการเดินทางทางอากาศในปัจจุบัน โดยมีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงผู้โดยสารและสินค้าระหว่างภาคเหนือกับภูมิภาคอื่นๆ การออกแบบอาคารโดยสารในโครงการนี้จึงเป็นส่วนหนึ่งของแผนพัฒนาในระยะยาว [1] มุ่งเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับผู้โดยสาร พัฒนาความสะดวกสบาย และยกระดับมาตรฐานการบริการ รวมถึงการปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการบริหารจัดการภายในท่า

อากาศยาน เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการแข่งขันในระดับประเทศและภูมิภาค พร้อมสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนในพื้นที่โดยรอบ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารโดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก
2. เพื่อออกแบบอาคารโดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารโดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติท่าอากาศยานพิษณุโลก เดิมเป็นสนามบินของกองบินที่ 46กองทัพอากาศก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2484 เป็นสนามบินขับไล่และทิ้งระเบิด ในสงครามมหาเอเชียบูรพา หลังจากนั้นได้ใช้ในการสำหรับซ้อมการบิน และกิจการอื่นๆ ของกองทัพอากาศ ต่อมาในปี พ.ศ. 2496 สำนักงานกองบินพลเรือน กรมการขนส่ง กระทรวงคมนาคม ได้รับอนุญาตจากกองทัพอากาศให้ใช้พื้นที่ดังกล่าวเป็นสนามบินในเชิงพาณิชย์ เพื่อเปิดบริการให้แก่เครื่องบินพาณิชย์ จึงขอพื้นที่จากกองทัพอากาศ เพื่อก่อสร้างเป็นอาคารที่พักผู้โดยสาร หอบังคับการบิน และใช้พื้นที่ทำประโยชน์อื่น จำนวน 70 ไร่ พร้อมกับดำเนินการบริหารกิจการด้านการบินพาณิชย์ ในระยะแรกของการก่อตั้งบริษัท เดินอากาศไทย จำกัด ได้นำเครื่องบินดักลาสดีซี-3 ทำการขนส่งผู้โดยสาร เมื่อวันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ. 2497 ถูกกำหนดให้เป็นสนามบินอนุญาต [7] และเมื่อวันที่ 1 กันยายน พ.ศ. 2534 ได้ถูกประกาศเป็น ท่าอากาศยานศุลกากร [2]

2. ทฤษฎีและหลักการออกแบบอาคารผู้โดยสารสนามบิน

2.1 การทบทวนทฤษฎีการออกแบบอาคารสนามบินตามมาตรฐานสากล เช่น ICAO (International Civil Aviation Organization) และ ACI (Airports Council International) การออกแบบสนามบินเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนซึ่งต้องคำนึงถึงหลายปัจจัย ทั้งด้านความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความสะดวก สบายของผู้โดยสาร มาตรฐานสากลจาก ICAO (International Civil Aviation Organization) และ ACI (Airports Council International) เป็นแนวทางที่สำคัญในการพัฒนาสนามบินทั่วโลก เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการที่เพิ่มขึ้นในอุตสาหกรรมการบินและการขนส่งทาง

อากาศ [4] ทั้งนี้ ICAO และ ACI มีจุดมุ่งหมายเดียวกันในการสร้างสนามบินที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ แต่มีวิธีการเน้นที่แตกต่างกันของมาตรฐาน ICAO และ ACI ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบมาตรฐาน ICAO และ ACI

มาตรฐาน	จุดเน้นหลัก
ICAO	ความปลอดภัย ความยั่งยืน การจัดการผู้โดยสาร
ACI	ประสบการณ์ของผู้โดยสาร ความสะดวกสบาย คุณภาพบริการ

โดยมีการประยุกต์ใช้มาตรฐาน ICAO และ ACI ในประเทศไทย คือกรมการบินพลเรือน (CAAT) [3] ได้ปรับใช้มาตรฐานจาก ICAO และ ACI ในการพัฒนาสนามบินต่างๆ เพื่อให้สามารถรองรับปริมาณผู้โดยสารที่เพิ่มขึ้นและสร้างประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้ใช้บริการ โดยเฉพาะในสนามบินหลักเช่น สนามบินสุวรรณภูมิ ซึ่งได้รับการออกแบบตามแนวทางเหล่านี้เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของตลาด

2.2 หลักการในการวางผังและออกแบบพื้นที่ในสนามบิน การออกแบบและวางผังสนามบินมีความสำคัญต่อการให้บริการที่มีประสิทธิภาพและประสบการณ์ที่ดีของผู้โดยสาร โดยเฉพาะในพื้นที่สำคัญ เช่น โซนการตรวจบัตรโดยสาร โซนความปลอดภัย พื้นที่รอขึ้นเครื่อง และพื้นที่สำหรับบริการอื่นๆ การวางผังที่ดีจะช่วยลดความแออัด เพิ่มความสะดวกสบาย, และเสริมสร้างความปลอดภัยในการเดินทาง [4]

2.3 การศึกษาหลักการในการออกแบบที่เน้นความสะดวกสบายและการเคลื่อนที่ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้โดยสาร เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างประสบการณ์การเดินทางที่ดีให้กับผู้โดยสาร โดยเฉพาะในยุคปัจจุบันที่การแข่งขันในอุตสาหกรรมการบินสูงขึ้น ความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บริการจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้สนามบินประสบความสำเร็จ [4]

2.3.1 หลักการออกแบบสนามบินเพื่อความสะดวกสบาย การออกแบบสนามบินที่ดีต้องเน้นความสะดวกสบายของผู้โดยสาร โดยจัดพื้นที่ให้โปร่งโล่ง ลดความอึดอัด และมีที่นั่งหลากหลายรองรับความต้องการต่าง ๆ การออกแบบเส้นทางเดินต้องมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความแออัด และให้ผู้โดยสารสามารถเคลื่อนที่ได้สะดวก บรรยากาศภายในควรให้ความรู้สึกอบอุ่นและเป็นมิตรผ่านแสงธรรมชาติและสีสันที่

เหมาะสม รวมทั้งพื้นที่สีเขียว เพื่อมอบประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้โดยสารและช่วยสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันของอุตสาหกรรมการบิน [5]

2.3.2 หลักการออกแบบเพื่อการเคลื่อนที่ที่มีประสิทธิภาพในสนามบิน การออกแบบสนามบินที่รองรับการเคลื่อนที่ของผู้โดยสารอย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้การเดินทางสะดวกและรวดเร็ว โดยการจัดเส้นทางเดินที่ชัดเจนในโซนสำคัญ เช่น เช็คอิน จุดตรวจความปลอดภัย และพื้นที่รอขึ้นเครื่อง พร้อมทั้งมีป้ายบอกทางที่โดดเด่น การใช้เทคโนโลยีและ Universal Design ช่วยให้ทุกคนสามารถใช้บริการได้อย่างเท่าเทียม สนามบินที่ออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพจึงไม่เพียงช่วยให้การเดินทางราบรื่น แต่ยังยกระดับประสบการณ์ของผู้โดยสารในทุกมิติ [5]

2.4 การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการออกแบบอาคารสนามบิน อาคารผู้โดยสารในสนามบินขนาดกลางมีบทบาทสำคัญในการเชื่อมต่อการเดินทางทั้งภายในและระหว่างประเทศ โดยการออกแบบที่ดีต้องรองรับความจุของผู้โดยสารและการจัดการกระแสการเคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การนำเทคโนโลยี เช่น ระบบเช็คอินอัตโนมัติและข้อมูลเที่ยวบินแบบเรียลไทม์ ช่วยลดเวลารอคอยและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริการ การศึกษาความเหมาะสมในการออกแบบสนามบินขนาดกลางในประเทศไทยช่วยให้เข้าใจความต้องการของผู้โดยสารและการดำเนินงานของสนามบินแต่ละแห่ง

2.5 การออกแบบสนามบินที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

2.5.1 การออกแบบสนามบินที่ยั่งยืน ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยใช้พลังงานหมุนเวียนและแสงธรรมชาติ การจัดการน้ำอย่างยั่งยืน เช่น การกักเก็บน้ำฝนและบำบัดน้ำเสียเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การเลือกวัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ พื้นที่สีเขียวและระบบระบายอากาศที่มีประสิทธิภาพช่วยเพิ่มคุณภาพอากาศและสร้างบรรยากาศที่ดี [5]

2.5.2 การใช้วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การใช้วัสดุรีไซเคิลและวัสดุจากธรรมชาติช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การออกแบบอาคารให้รับแสงธรรมชาติช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ระบบกรองอากาศและระบายอากาศช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่สะอาดและปลอดภัย การใช้ระบบเก็บน้ำฝนและบำบัดน้ำเสียช่วยลดการใช้น้ำจากแหล่งธรรมชาติ

2.5.3 การออกแบบสนามบินที่รองรับการใช้พลังงานทดแทน

การออกแบบสนามบินให้รองรับการใช้พลังงานทดแทนเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างสนามบินที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและยั่งยืน ซึ่งช่วยลดการใช้พลังงานฟอสซิลและลดผลกระทบจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหนึ่งในแหล่งพลังงานทดแทนที่ได้รับความนิยมคือพลังงานแสงอาทิตย์ สนามบินหลายแห่งได้นำแผงโซลาร์เซลล์มาติดตั้งเพื่อผลิตไฟฟ้า

2.6. กรณีศึกษาของสนามบินที่มีการออกแบบดีเยี่ยมในประเทศไทย

สนามบินสุวรรณภูมิ เป็นหนึ่งในสนามบินที่มีการออกแบบที่ทันสมัยและมีความยั่งยืน. การออกแบบสถาปัตยกรรมภายในเน้นความเป็นไทย โดยใช้รูปแบบสถาปัตยกรรมที่สะท้อนถึงศิลปะไทย เช่น ฝ้าลายจักสานและลายผ้าไหม เสาค้ำยันและพญานาค ผนังกระเบื้องศิลาดล และหลังคากูบช้าง นอกจากนี้ สนามบินยังมีการใช้พลังงานสะอาด เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และระบบเก็บน้ำฝนเพื่อลดการใช้น้ำประปาและลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก [6]

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลกและเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้บริการต่อแนวทางการจัดการและองค์ประกอบมาตรฐานของการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยาน โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและองค์ประกอบต่างๆ มาวิเคราะห์ศักยภาพ ความต้องการ เพื่อสร้างแนวคิดการออกแบบทางสถาปัตยกรรมประเภทอาคารสาธารณะ โดยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการไว้ ดังนี้

1. วิธีดำเนินการวิเคราะห์ออกแบบ

1.1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวกับทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของการประเมินหลังงานการบริหารจัดการพื้นที่ที่มีแนวทางและลักษณะใกล้เคียงกับการทำวิจัยครั้งนี้รวมมาตรฐานของพื้นที่ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมกับความต้องการของบุคคลที่ใช้งานจากหนังสือบทความวิทยานิพนธ์และจากกลุ่มอาคารตัวอย่างที่ทำการวิจัยโดยหลังจากศึกษาข้อมูลเรื่องมาตรฐานแล้วนำข้อมูลจาก ทฤษฎีการนำไปใช้ทั้งหมดระหว่างประเทศไทยและต่างประเทศมาวิเคราะห์เพื่อหาค่ามาตรฐานที่น้อยที่สุดสำหรับในการวิจัยครั้งนี้

1.2 กำหนดกลุ่มอาคารตัวอย่างที่จะทำการศึกษาโดยเลือกจากกลุ่มอาคารที่มีลักษณะการใช้งาน พื้นที่ใกล้เคียงหรือมีองค์กรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

1.3 ประมวลผลการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัยโดยนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษาทฤษฎี หรือเอกสารงานวิจัยและการจัดการพื้นที่การศึกษาเรื่องของมาตรฐานของห้องเรียนและห้องปฏิบัติรวมถึงการศึกษาอาคารกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปผล โดยการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยจากหนังสือเอกสาร บทความและงานวิจัยทางวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อหาแนวทางและวิธีในการบริหารจัดการพื้นที่ที่มีจำกัดให้สามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุดและเพื่อเปรียบเทียบหาค่าเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ด้วยการนำข้อมูลจากทฤษฎีมาตรฐานการนำไปใช้ทั้งในประเทศไทยและจากต่างประเทศเปรียบเทียบเพื่อหาค่ามาตรฐานที่น้อยที่สุดที่มีการนำไปใช้เพื่อเป็นค่าเกณฑ์มาตรฐานในการวิจัย

1.4 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบอาคาร พื้นที่ใช้สอยและกิจกรรม

1.5 ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องการออกแบบอาคารอธิบายลักษณะ พื้นที่ใช้สอยและกิจกรรมในอาคารประเภทอาคารและสำนักงาน

1.6 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจพื้นที่ (Feld survey) เป็นการสำรวจพื้นที่โดยเฉพาะลักษณะเชิงสัณฐานที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมกายภาพ ตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะองค์ประกอบของพื้นที่โครงข่ายการสัญจร การใช้พื้นที่เพื่อทำกิจกรรม กิจกรรมซึ่งเกิดขึ้นในพื้นที่ เช่น ลักษณะกิจกรรมและเครือข่ายทางสังคมที่มีร่วมกัน ประเภทการใช้สอยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการศึกษาการใช้แผนผัง แบบแปลนของอาคาร ประกอบกับการถ่ายภาพเหตุการณ์และสถานที่ที่ได้ทำการสำรวจควบคู่กัน

1.7 วิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบ จัดทำแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอยและระบบการสัญจรภาพในอาคารตามหลักการออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อวิเคราะห์ลักษณะโครงข่ายการสัญจร การกำหนดพื้นที่ใช้สอย ตำแหน่งที่ตั้งและระยะต่างๆ นำไปประกอบการสำรวจการใช้พื้นที่ การประกอบกิจกรรมและพฤติกรรมซึ่งเกิดขึ้นจริงในพื้นที่

2. เครื่องมือที่ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย 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 ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบ

แบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่า Master Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลกและวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

2) กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

3. จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถาม

ตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 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 โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และ อาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ 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

1) จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และระดับการศึกษา

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

2) การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม อาจารย์พิเศษ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ผลการวิจัย

1. ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในด้านเนื้อหา จำนวน 10 ข้อ การวิเคราะห์จะใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อหาค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นรายข้อและในภาพรวม ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ของโครงการ

ระดับความคิดเห็น			
รายการประเมิน	$\overline{x}$	**S.D.**	**ความหมาย**
1. ความชัดเจนของแนวคิดการออกแบบอาคารผู้โดยสารสนามบิน	3.40	0.30	ปานกลาง
2. การนำเสนอหลักการออกแบบที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ICAO และ ACI	3.60	0.20	มาก
3. การออกแบบที่รองรับปริมาณผู้โดยสารและรองรับการขยายตัวในอนาคต	3.60	0.20	มาก
4. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาคารอัจฉริยะในสนามบิน	3.60	0.20	มาก
5. การคำนึงถึงความสะดวกสบายและการเคลื่อนที่ของผู้โดยสาร (Universal Design)	3.40	0.30	ปานกลาง

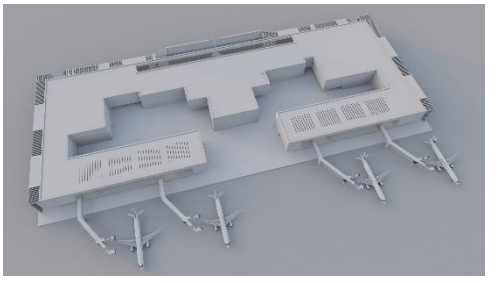
ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ของโครงการ **(ต่อ)**

ระดับความคิดเห็น			
รายการประเมิน	$\overline{x}$	**S.D.**	**ความหมาย**
6. การออกแบบที่คำนึงถึงความยั่งยืนและการใช้พลังงานทดแทน	3.40	0.30	ปานกลาง
7. การวางผังพื้นที่สำคัญ เช่น โซนเช็คอิน โซนรักษาความปลอดภัย พื้นที่รอขึ้นเครื่อง	4.00	0	มาก
8. การเชื่อมโยงแนวคิดกับกรณีศึกษาสนามบินที่มีการออกแบบดีเยี่ยม	3.20	0.40	น้อย
9. เอกลักษณ์ของสถาปัตยกรรม	3.20	0.40	น้อย
10. คุณภาพของสื่อประกอบการนำเสนอ (แผนผัง โมเดล ภาพจำลอง)	3.20	0.40	น้อย
รวมทั้งหมด	3.46	0.27	ปานกลาง

จากตารางที่ 4-13 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบ พบว่า อยู่ในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{x}$ = 3.46, S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมาก 4 ข้อ คือ ข้อ 2. การนำเสนอหลักการออกแบบที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ICAO และ ACI 3. การออกแบบที่รองรับปริมาณผู้โดยสารและรองรับการขยายตัวในอนาคต 4. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาคารอัจฉริยะในสนามบิน 7. การวางผังพื้นที่สำคัญ เช่น โซนเช็คอิน, โซนรักษาความปลอดภัย พื้นที่รอขึ้นเครื่อง ใน

ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 3.70 , S.D. = 0.15) รองลงมา คือ ข้อ 1. ความชัดเจนของแนวคิดการออกแบบอาคารผู้โดยสารสนามบิน 5. การคำนึงถึงความสะดวกสบายและการเคลื่อนที่ของผู้โดยสาร (Universal Design) 6. การออกแบบที่คำนึงถึงความยั่งยืนและการใช้พลังงานทดแทน ($\overline{x}$ = 3.40 S.D. = 0.30) และ ข้อที่มีความคิดเห็นน้อย คือ ข้อ 8. การเชื่อมโยงแนวคิดกับกรณีศึกษาสนามบินที่มีการออกแบบดีเยี่ยม 9. เอกลักษณ์ของสถาปัตยกรรม 10. คุณภาพของสื่อประกอบการนำเสนอ (แผนผัง, โมเดล, ภาพจำลอง) ($\overline{x}$ = 3.60,S.D. = 0.55)

2. ผลการออกแบบอาคารผู้โดยสาร ท่าอากาศยานพิษณุโลก โดยการนำเสนอเป็นภาพผังบริเวณ รูปด้าน ทัศนียภาพภายนอกและภายใน



ภาพที่ 1 ผังบริเวนของอาคารโดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก

ภาพที่ 2 รูปดานหน้า-ด้านขวา

ภาพที่ 3 ทัศนียภาพภายนอก อาคาร

ภาพที่ 4 ทัศนียภาพภายใน อาคาร

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการศึกษาหลักการออกแบบอาคารผู้โดยสาร ท่าอากาศยานพิษณุโลก มีการออกแบบโดยคำนึงถึงความต้องการของผู้โดยสาร พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนดให้สามารถใช้งานได้จริง ระบบอาคารออกแบบมีความประหยัดพลังงานที่ดีมาก และมีความสอดคล้อง กับมาตรฐาน International Civil Aviation Organization (ICAO) Airports Council International (ACI) และกรมการบินพลเรือน (CAAT) นอกจากนี้ยังพบว่า สามารถเพิ่มเติมหรือแก้ไขรายละเอียดบางส่วนของโครงการได้ เช่น การจัดวางตำแหน่งและโซนต่างๆเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและสะดวกสบายมากขึ้น

2. ผลการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารผู้โดยสารท่าอากาศยานพิษณุโลก โดยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

2.1 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารผู้โดยสาร ท่าอากาศยานพิษณุโลก ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบ ด้วยสาเหตุว่าการวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุมหลักการออกแบบอาคาร

2.2 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่ออาคารผู้โดยสาร ท่าอากาศยานพิษณุโลก มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นมาก คือ ข้อ 2. การนำเสนอหลักการออกแบบที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ICAO และ ACI 3. การออกแบบที่รองรับปริมาณผู้โดยสารและรองรับการขยายตัวในอนาคต ข้อ 4. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาคารอัจฉริยะในสนามบินค่าเฉลี่ยอยู่ที่ และ ข้อ 7. การวางผังพื้นที่สำคัญ เช่น โซนเช็คอิน โซนรักษาความปลอดภัย พื้นที่รอขึ้นเครื่อง โดยมีค่า ($\overline{x}$ = 4.00 ,S.D. = 0.00)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาโครงการออกแบบอาคารผู้โดยสาร ท่าอากาศยานพิษณุโลก ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะในการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ควรพิจารณาตำแหน่งการติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ในพื้นที่อื่นที่ไม่ใช่บนอาคารผู้โดยสาร เพื่อลดความเสี่ยงจากแสงสะท้อนที่อาจส่งผลกระทบต่อทัศนวิสัยของนักบินระหว่างการบินขึ้นและลงจอด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางอากาศ

2. ควรพิจารณาจัดตั้งพื้นที่สำหรับส่วนบริการอาคาร โดยเฉพาะห้องเครื่องจักร ไว้ในบริเวณอื่นที่แยกออกจากอาคารผู้โดยสารหลัก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำรุงรักษา ลดผลกระทบต่อการใช้งานภายในอาคาร และเพิ่มความปลอดภัยในการดำเนินงาน

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานจังหวัดพิษณุโลก. (25 เมษายน 2565). *แผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก พ.ศ. 2566-2570*. เข้าถึงได้จาก ระบบบัญชีข้อมูล จังหวัดพิษณุโลก phitsanulok data catalog: https://phitsanulok.gdcatalog.go.th/dataset/ebfa1277-daaf-4c80-943d-26e5761ac0fc/resource/888d6d9d-5d24-456f-b1cf-b99203583fb9/download/phitsanulok.pdf

[2] ท่าอากาศยานพิษณุโลก. (6 กุมภาพันธ์ 2568). *Wikipedia.* เข้าถึงได้จาก Wikipedia: https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%97%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A8%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%9E%E0%B8%B4%E0%B8%A9%E0%B8%93%E0%B8%B8%E0%B9%82%E0%B8%A5%E0%B8%81

[3] The Civil Aviation Authority of Thailand (สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย). (9 ธันวาคม 2567). *การขออนุญาตก่อสร้างภายในเขตปลอดภัยในการเดินอากาศ (Proposed Development in Air Navigation Safety Zone Approval).* เข้าถึงได้จาก THE CIVIL AVIATION AUTHORITY OF THAILAND: https://www.caat.or.th/th/archives/20239?fbclid=IwY2xjawFckpdleHRuA2FlbQIxMAABHZoGT3jkGGRVgxG40P7ypBX-bRePP5WRjWGgh4Pt-woS8FIKdZ2VTAnLvw_aem_7nMOV8z5WYzBMZh9DQzyfg

[4] Sricharoenpramong S. (2018). Service Design Guideline of U-Tapao International Airport for Service Excellence. *Management, 7*(1), 55–70. เข้าถึงได้จาก https://so06.tci-thaijo.org/index.php/wms/article/view/110646

[5] Hongsakul B. & Sirisombat D. (2022). The Concept of Airports for All: Equality in Air Travel. *Journal of Humanities and Social Sciences, 11*(2). เข้าถึงได้จาก https://so05.tci-thaijo.org/index.php/MFUconnexion/article/view/261340

[6] Airports of Thailand Public Company Limited (บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)). (1 Oct 2024). *สถาปัตยกรรมภายนอกอาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1*. เข้าถึงได้จาก สำนักงานบริหารโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (สกส.): https://ocms.airportthai.co.th/?route=article&id=48

[7] ประกาศกระทรวงคมนาคม เรื่อง กำหนดสนามบินอนุญาต. (13 ธันวาคม 2497). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 71 ตอน 83.

การศึกษาความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงิน โรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

SATISFACTION WITH PAYMENT SERVICES OF THE FINANCE DEPARTMENT OF NONG PHAI HOSPITAL, PHETCHABUNPROVINCE

ชนาธิป อนุพันธ์[1] และชัย พลคำ[2]

CHANATIP ANUPHAN[1] AND CHAI POLKAM[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินของโรงพยาบาลหนองไผ่ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ป่วยที่มาใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จำนวน 20 คน เลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิจัยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยรวมทุกด้าน อยู่ในระดับมาก คือ ด้านเจ้าหน้าที่และบุคลากรผู้ให้บริการมีความรู้และความสามารถในการให้บริการ รองลงมาเป็นด้านกระบวนการหรือขั้นตอนการให้บริการ คือ ผู้ให้บริการสามารถอธิบาย ชี้แจง และแนะนำขั้นตอนในการให้บริการในการชำระเงินอย่างชัดเจน และด้านเอกสาร คือใบเสร็จรับเงินแสดงรายละเอียดถูกต้องและชัดเจนและการออกเอกสารเพื่อใช้เบิกในหน่วยงานครบถ้วนตามลำดับ

คำสำคัญ : การบริการ การชำระเงิน โรงพยาบาล ความพึงพอใจ

[1 2] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

Corresponding Author, E-mail: chanatia.anuphan@gmail.com

Abstract

This research aimed to study the satisfaction level of using the payment service of the Finance Department of Nong Phai Hospital. It was quantitative research. The research instrument was a questionnaire. The population and sample used in the research were 20 patients who used the payment service of the Finance Department of Nong Phai Hospital, selected purposively. The statistics used in the research and the statistics used in the data analysis were frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The research results found that the satisfaction in using the payment service of the Finance Department of Nong Phai Hospital, Phetchabun Province, in all aspects, was at a high level. The aspect of the staff and service personnel having knowledge and ability to provide services was followed by the service process or steps, which was the service provider being able to explain, clarify, and recommend the steps in providing the payment service clearly. The aspect of the documents was the receipt with correct and clear details and the issuance of documents for use in the unit for complete reimbursement, respectively.

Keywords: service, payment, hospital, satisfaction

บทนำ

โรงพยาบาลชุมชน เป็นโรงพยาบาลระดับเล็กลงมาจากโรงพยาบาลทั่วไป หรือโรงพยาบาลประจำจังหวัด มีจำนวนเตียงตั้งแต่ 10 เตียง 30 เตียง 60 เตียง 90 เตียง มากจนถึง 120 เตียง หรือโรงพยาบาลในระดับอำเภอ ทุกอำเภอในประเทศไทยจะมีโรงพยาบาลชุมชนเป็นผู้รับผิดชอบ และมีการเปลี่ยนชื่อจากโรงพยาบาลอำเภอเป็นโรงพยาบาลชุมชน เพื่อเน้นย้ำให้เห็นความสำคัญว่า เป็นโรงพยาบาลที่รับผิดชอบพื้นที่ในระดับเล็ก คืออำเภอ และจะใกล้ชิดกับชุมชนมากขึ้น โรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ประเภทโรงพยาบาล สถานพยาบาล (HP) ชนิดโรงพยาบาลโรงพยาบาลชุมชน (รพช.) จำแนกตามจังหวัดต่างมีต้นสังกัดคือกระทรวงสาธารณสุข หรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีขีดความสามารถในระดับปฐมภูมิ (Primary care ซึ่งมีการให้บริการด้านการรักษาพยาบาล งานควบคุมป้องกันโรค งานส่งเสริมสุขภาพ ที่เกี่ยวข้องกับประชาชนในเขตรับผิดชอบตั้งแต่เกิดจนตาย โรงพยาบาลรับผิดชอบ งานบริการด้านสาธารณสุขต่าง ๆ เช่น การตรวจรักษาพยาบาลขั้นต้น การฝากครรภ์ การให้บริการสร้างเสริมภูมิคุมกันโรค ฉีดวัดซึมเด็ก การดูแลโภชนาการเด็ก งาน

อนามัยโรงเรียน ตรวจสุขภาพเบื้องต้นสำหรับนักเรียน คัดกรองภาวะผิดปกติต่าง ๆ เช่น เบาหวาน ความดันโลหิต คัดกรองมะเร็งปากมดลูก สำหรับหญิงวัยเจริญพันธุ์ การดูแลผู้พิการ การดูแสวัยทำงางาน การดูแลผู้สูงอายุ คราดสุขภาพเบื้องนั้น และอีกมากมาย ภาระหน้าที่ เป็นสถานที่ดูแลประชาชนด้านสุขภาพที่ดูแลประชาชนตั้งแต่อยู่ในครรภ์ เกิดจนตาย[1]ซึ่งโรงพยาบาลชุมชนยังเป็นบริการสุขภาพ ที่รอบด้านเชื่อมโยงและต่อเนื่องทั้งด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การรักยาพยาบาลและการฟื้นฟูสมรรถภาพ และเน้นการทำงานเชิงรุกให้บริการกลุ่มประชาชนที่เข้าถึงบริการได้ยากเช่นผู้สูงอายุ ผู้พิการหรือผู้ป่วยติดเตียง และเป็นพี่เลี้ยงคอยให้ความรู้ให้การส่งเสริมสุขภาพเบื้องต้นแก่อาสาสมัครเพื่อให้มีการดูแลและช่วยเหลือ มีความจำเป็นและเห็นควรให้มีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ เพื่อให้มีศักยภาพเพิ่มมากขึ้นในการบริการ ปฐมภูมิให้มีศักยภาพมีคุณภาพเพื่อสร้างสุขภาพที่ดี ให้กับประชาชนและชุมชน โดยโรงพยาบาลส่งเสริมได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง กระทรวงสาธารณสุขจึงได้กำหนดนโยบายการพัฒนาคุณภาพหน่วยบริการสุขภาพทุกระดับ โดยเฉพาะ การพัฒนาคุณภาพในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล โดยมีเป้าหมายให้ประชาชนมีสุขภาพดีเจ้าหน้าที่มีความสุข ระบบสุขภาพชั่งขึ้น อันจะนำไปสู่วิสัยทัศน์ของกระทรวงสาธารณสุข คือ เป็นองค์กรหลักด้านสุขภาพ ที่รวมพลังสังคม เพื่อประชาชนสุขภาพดีในที่สุด โดยมียุทธศาสตร์ในการพัฒนาความเป็นเลิศใน 4 ด้านต่อไปนี้ คือ 1) การส่งเสริมสุขภาพและการป้องกันโรค (P&P Excellence) 2) ระบบบริการ (Service excellence) 3) การพัฒนาคน (People excellence) 4) ระบบบริหารจัดการ (Governance excellence) ในขณะเดี่ยวกัน บุคลากรกระทรวงสาธารณสุขก็มีค่านิยมในการขับเคลื่อนงานร่วมกัน 4 ด้าน โดยนำตัวย่อจากชื่อกระทรวงสาธารณสุข คือ MOPH ประกอบด้วย M คือ Mastery คือ บุคลากรเป็นนายของตัวเอง ที่ต้องเอาชนะโลก โกธร หลงให้ได้ O คือ Onginality สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ P คือ People centered approach เอาประชาชนเป็นศูนย์กลาง H คือ Humility อ่อนน้อมถ่อมตน โรงพยาบาลหนองไผ่ ตั้งอยู่ 655 หมู่ที่ 6 ตำบลหนองไผ่ อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ระยะทางห่างจากโรงพยาบาลเพชรบูรณ์ 60 กิโลเมตร เนื่องจาก ในปี พ.ศ. 2564 มีประชากรอาศัยอยู่ประมาณ 110,480 คน โรงพยาบาลหนองไผ่ เป็นโรงพยาบาล 60 เตียง ตั้งอยู่ในอำเภอ[2]ส่งผลให้จำนวนประชากรแฝงเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้จำนวนผู้มารับบริการมีจำนวนมากขึ้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบถึงเรื่องคุณภาพการให้บริการ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดประเด็นเพื่อทำการศึกษาวิจัยเรื่องคุณภาพการให้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินของโรงพยาบาลหนองไผ่ อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อทราบถึงคุณภาพการให้บริการ โดยหวังว่าจะได้นั้นข้อมูลจากผลงานการศึกษาวิจัยไปใช้ในการพัฒนา คุณภาพ เพื่อประโยชน์ของประชาชนและพัฒนาหน่วยบริการของกระทรวงสาธารณสุขต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินของโรงพยาบาลหนองไผ่

2. เพื่อศึกษาข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพการให้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินของโรงพยาบาลหนองไผ่

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวกับข้องความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

แนวคิดที่เกี่ยวกับความพึงพอใจตามที่[3] ระบุความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกทางบวกที่เกิดจากการยอมรับและความรู้สึกที่ดีต่อการให้บริการและการรับบริการในทุกสถานการณ์ โดยเป็นความรู้สึกที่บรรลุถึงความต้องการของตนเอง การเปรียบเทียบคุณภาพความพึงพอใจเกิดจากความแตกต่างระหว่างคุณภาพการบริการที่ลูกค้าคาดหวังกับที่ลูกค้าได้รับ การวัดความพึงพอใจจึงขึ้นอยู่กับความรู้สึกที่แท้จริงของลูกค้า หากคุณภาพที่ลูกค้าได้รับสูงกว่าความคาดหวัง จะนำไปสู่ความพึงพอใจสูงสุดและความจงรักภักดีในตราสินค้า ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและความผูกพัน[4] กล่าวว่าความพึงพอใจช่วยสร้างความผูกพันที่ลึกซึ้งกับลูกค้า ทำให้ลูกค้าประทับใจและเต็มใจใช้บริการต่อไปในระยะยาว นอกจากนี้ลูกค้าที่พึงพอใจมักจะแนะนำบริการที่ดีให้กับผู้อื่น ซึ่งช่วยเสริมสร้างฐานลูกค้าใหม่การสร้างความภักดีของลูกค้า[5] เน้นว่า ความพึงพอใจของลูกค้าเป็นการแสดงออกถึงความรู้สึกเชิงบวกต่อการให้บริการ ลูกค้าที่พึงพอใจมักจะคิดถึงบริการนั้นก่อนเสมอ และจะแนะนำบริการที่ดีให้แก่ผู้อื่น นักการตลาดจึงควรมุ่งเพิ่มคุณภาพบริการให้เกินความคาดหวังเพื่อสร้างความพึงพอใจสูงสุดและความจงรักภักดีในตราสินค้า สรุปคือ ความพึงพอใจของลูกค้าเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจในการใช้บริการซ้ำและการบอกต่อบริการที่ดีให้กับผู้อื่น การสร้างประสบการณ์ที่ดีและคุณภาพการบริการที่เหนือกว่าความคาดหวังจะช่วยเสริมสร้างความพึงพอใจและความภักดีในตราสินค้าได้อย่างยั่งยืนอีก จากแนวคิดด้านการวัดความพึงพอใจ ดังกล่าวสามารถอธิบายได้ว่า ความพึงพอใจประกอบด้วยความรู้สึกสองด้าน คือ ความรู้สึกในทางบวกและลบ ซึ่งความรู้สึกในทางบวกทำให้เกิดความสุขและเพิ่มความรู้สึกทางบวกอื่นๆ ระบบความพึงพอใจเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าความรู้สึกทางลบ ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกทั้งสามนี้ซับซ้อนและมีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกในทางบวกเพียงอย่างเดียวประเภทของความพึงพอใจในการบริการ ตามทฤษฎีที่สำคัญเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้บริการ โดยแยกออกเป็น 6 ประเภทหลัก ความสะดวกในการบริการ (Convenience): รวมถึงเวลาในการรอคอย, การได้รับการดูแลตามความต้องการ, และความสะดวกสบายในสถานที่บริการ การประสานงานของการ

บริการ (Co-ordination): ประกอบด้วยการได้รับบริการที่ครบถ้วนในที่เดียว, ความสนใจจากผู้ให้บริการ, และการติดตามผล ข้อมูลจากบริการ (Information): ความพึงพอใจต่อข้อมูลที่ได้รับ อัธยาศัยของผู้ให้บริการ (Courtesy): รวมถึงท่าทางที่ดีและการแสดงความห่วงใยต่อผู้ใช้บริการ คุณภาพของบริการ (Quality of care): ความพึงพอใจต่อคุณภาพการบริการที่ได้รับ ค่าใช้จ่ายในการใช้บริการ (Output-off-pocket cost): ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นสำหรับผู้ใช้บริการ สรุปคือการวัดความพึงพอใจต้องพิจารณาความรู้สึกทางบวกและลบ รวมถึงการประเมินปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในหลายด้าน เช่น ความสะดวก การประสานงาน ข้อมูล อัธยาศัย คุณภาพบริการ และค่าใช้จ่าย เพื่อให้ได้ภาพรวมที่ชัดเจนเกี่ยวกับประสบการณ์ของผู้ใช้บริการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจของมาสโลว์ถือเป็นหนึ่งใน

ทฤษฎีที่เกี่ยงข้องสำคัญเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์ โดยแบ่งความต้องการออกเป็น 5 ระดับ[6] ตามลำดับขั้นความต้องการด้านกายภาพ (Physiological Needs): ความต้องการพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต เช่น อาหาร น้ำ อากาศ การนอนหลับ รวมถึงที่พักและเสื้อผ้า นอกจากนี้ยังรวมถึงความต้องการด้านการสืบพันธุ์ ซึ่งสำคัญต่อการอยู่รอดของเผ่าพันธุ์ ความต้องการด้านความมั่นคง (Safety and Security Needs): ความต้องการที่จะมีความปลอดภัยและมั่นคงในชีวิต เช่น ความมั่นคงทางการเงิน ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุ และความปลอดภัยทางอารมณ์ ซึ่งช่วยให้มนุษย์รู้สึกควบคุมชีวิตและลดความวิตกกังวล ความต้องการด้านความรักและการเป็นเจ้าของ (Love/Sense of Belonging): ความต้องการในการมีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น เช่น ความรักจากครอบครัว เพื่อน และการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ซึ่งเป็นความต้องการทางสังคมที่กระตุ้นพฤติกรรมต่างๆ ความต้องการด้านความเคารพ (Esteem Needs): ความต้องการที่จะได้รับความเคารพและนับถือจากผู้อื่น รวมถึงความต้องการในการสร้างชื่อเสียงและความรู้สึกมีคุณค่า (self-esteem) ผู้ที่ตอบสนองความต้องการนี้ได้จะมีความมั่นใจในตนเอง ในขณะที่ผู้ที่ขาดอาจรู้สึกด้อยค่า การบรรลุความหมายหรือความสมบูรณ์ของชีวิต (Self-Actualization): ระดับสูงสุดของความต้องการ ซึ่งหมายถึงการตระหนักถึงศักยภาพของตนเองและการพัฒนาตัวเอง เช่น การเป็นพ่อแม่ที่ดี การสร้างสรรค์ผลงาน หรือการใช้ความสามารถทางด้านศิลปะอย่างเต็มที่ สรุปคือทฤษฎีของมาสโลว์ ช่วยอธิบายถึงแรงจูงใจและพฤติกรรมของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการในระดับต่างๆ การตอบสนองความต้องการเหล่านี้ส่งผลต่อความพึงพอใจและความสุขในชีวิตประจำวัน โดยเริ่มจากความต้องการพื้นฐานจนถึงการบรรลุศักยภาพของตนเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง[7] การศึกษาคุณภาพการบริการและความพึงพอใจที่โรงพยาบาล AAA พบว่าผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 31-40 ปี และมีการศึกษาในระดับปริญญาตรี โดยมีรายได้เฉลี่ย 10,000-20,000 บาท ปัจจัยส่วนบุคคลมีผลต่อความพึง

พอใจอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 สุธีรวัฒน์ ศุภพิทักษ์บำรุง (2560): ศึกษาคุณค่าที่คาดหวังและคุณค่าที่รับรู้จากบริการคลินิกผิวหนังในนครราชสีมา พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 21-25 ปี มีรายได้เฉลี่ย 10,001-20,000 บาท โดยมีความคาดหวังในด้านราคาและช่องทางการจัดจำหน่าย แต่การรับรู้คุณค่าหลังใช้บริการสูงกว่าในทุกด้าน ยกเว้นราคาและช่องทางการจัดจำหน่าย[8] ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการที่โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ประชาชื่น พบว่าผู้ใช้บริการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 21-30 ปี โดยคุณภาพการบริการมีผลต่อความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะด้านความน่าเชื่อถือ[9] ศึกษาความพึงพอใจของประชาชนต่อคุณภาพการให้บริการของโรงพยาบาลธนบุรี พบว่าประชาชนมีความพึงพอใจในระดับสูง โดยแนะนำให้โรงพยาบาลพัฒนาคุณภาพการบริการและลดขั้นตอนเพื่อสร้างความสะดวก จากการศึกษาเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพการบริการเพื่อตอบสนองความคาดหวังของผู้ใช้บริการ.

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การศึกษาเรื่อง "ความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์" การครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ในรูปแบบของการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) แบบวัดผลครั้งเดียว (One Shot Case Study) โดยมีระเบียบวิธีการวิจัยที่ปฏิบัติสำหรับการศึกษาดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ผู้ที่เข้ามาใช้บริการของโรงพยาบาลหนองไผ่ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากผู้มาใช้บริการของโรงพยาบาลหนองไผ่ จำนวนทั้งสิ้น 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและการหาคุณภาพเครื่องมือ การเก็บข้อมูลตัวอย่างในการวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้ ได้นำแบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวิจัยโดยอาศัยแนวคิดทฤษฎีงานวิจัยที่มีผู้ศึกษาไว้และเอกสารที่เกี่ยวข้องซึ่งประกอบด้วยโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามที่ใช้บริการด้านการชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ ส่วนที่ 2 การประเมินคุณภาพการบริการความพึงพอใจในการใช้บริการด้านการชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้บริการด้านการชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ เป็นคำถามปลายเปิด (Open - end Response Questions) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเสรี ขั้นตอนการหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้บริการด้านการชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ นำแบบสอบถามมาตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Contruct Validity) และได้นำ

แบบสอบถามมาหาคุณภาพของเครื่องมือโดยการนำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาโดยหาค่าความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (Index of Item–Objective Congruence: IOC) ซึ่งใช้วิธีของโรวิแนลลี่และแฮม เบิลตัน (Rovinelli & Hambleton) โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบว่าแบบสอบถามที่สร้างขึ้นตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ ซึ่งค่า IOC หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสร็จแล้ว ทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและนำมาเทียบกับเกณฑ์ของค่าดัชนี ความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ซึ่งถือว่าเป็นข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ทำการเก็บข้อมูลกับผู้ที่มาใช้บริการโรงพยาบาลหนองไผ่ ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้แก่ หนังสือ วารสาร วิทยานิพนธ์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากการจัดส่งแบบสอบถามความคิดเห็นที่ผ่านการหาคุณภาพเรียบร้อยแล้วให้ผู้ที่มาใช้บริการโรงพยาบาลหนองไผ่ เพื่อตอบข้อคำถาม หลังจากนั้นจึงนำผลที่ได้จากแบบสอบถามไปลงรหัสและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

การวิเคราะห์ข้อมูล เลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะของข้อมูลและตอบวัตถุประสงค์ ดังนี้ วิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ สิทธิการใช้บริการในโรงพยาบาล เพศ อายุ สถานภาพของผู้มารับบริการ รายได้ส่วนตัวต่อเดือนของผู้ใช้บริการที่มาชำระเงิน โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage) แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย วิเคราะห์ข้อมูล ระดับความความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายข้อมูลของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามวิธีหาค่า Mean จะเห็นว่าความหมายของค่า Mean คือค่าเฉลี่ยเลขคณิตรูปแบบหนึ่งที่จะนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนของข้อมูลที่ถูกนำมารวม

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย การหาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา IOC (Content Validity) ค่าร้อยละ (Percentage ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ในครั้งนี้เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินของโรงพยาบาลหนองไผ่ เพื่อศึกษาข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพการให้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินของโรงพยาบาลหนองไผ่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อมูลผู้ที่มาใช้บริการส่วนใหญ่ใช้สิทธิหลักประกันสุขภาพ 30 บาท มากที่สุด จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 40 อายุมากกว่า 21-40 ปี มากที่สุด จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 30 ส่วนใหญ่รับจ้าง/ ลูกจ้าง มากที่สุด จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ส่วนใหญ่รายได้น้อยกว่า 10,000 บาท มากที่สุด จำนวน 9 คน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมโดยทั่วไปของข้อมูล

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นของความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

การประเมินคุณภาพการบริการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลงความหมาย
ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ	4.28	0.27	มาก
ด้านเจ้าหน้าที่/บุคลากรผู้ให้บริการ	4.35	0.38	มาก
ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	3.78	0.50	มาก
ด้านเอกสาร	4.20	0.25	มาก
รวม	4.16	0.22	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการใช้บริการด้านชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาความคิดเห็นเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่าด้านเจ้าหน้าที่/บุคลากรผู้ให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 รองลงมา คือ ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 ด้านเอกสาร อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40และด้านสิ่งอำนวยความสะดวก อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของความพึงพอใจในการใช้บริการด้านการชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ผู้ใช้บริการโรงพยาบาลหนองไผ่ มีความพึงพอใจในด้านต่างๆ ผลลัพธ์อยู่ในระดับมาก มี

ความสอดคล้องกับงานวิจัยของ[8] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการใช้ริการที่โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ประชาชื่น พบว่า คุณภาพการให้บริการที่มีผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการของโรงพยาบาลเกษมราษฎร์ ประชาชื่น โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก[9] ได้ศึกษา ความพึงพอใจของประชาชนต่อคุณภาพการให้บริการของโรงพยาบาลธนบุรี พบว่า ประชาชนมีระดับความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการของโรงพยาบาลธนบุรีอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้ จากการศึกษางานวิจัย ความพึงพอใจในการใช้บริการด้านการชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีข้อเสนอแนะดังนี้ ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ เนื่องจากในแต่ละวันจะมีผู้ใช้บริการโรงพยาบาลจำนวนมากทำให้ต้องรอคิวและรอเจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลเป็นเวลานาน ดังนั้นทางโรงพยาบาลเพิ่มช่องทางการรับชำระเงินเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อการให้บริการให้มีความรวดเร็วยิ่งขึ้นผู้ให้บริการให้บริการด้วยความรวดเร็ว ด้านเจ้าหน้าที่/บุคลากรผู้ให้บริการ เจ้าหน้าที่ต้องต้อนรับ แผนกการเงินควรปรับปรุงด้านบุคลิกภาพและยิ้มแย้มแจ่มใสแสดงความเอาใจใส่ต่อผู้ใช้บริการ การอบรมบุคลากรในเรื่องการพัฒนาทักษะทางอารมณ์ ซึ่งจะทำทำให้การบริการเป็นไปอย่างราบรื่น ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านสถานที่จอดรถควรปรับปรุงให้มีพื้นที่มากขึ้น เพิ่มจุดนั่งรอการเรียกคิวในการชำระเงินในเพียงพอกับการอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการมากยิ่งขึ้น ด้านเอกสารในการชำระเงินต้องจัดเอกสารให้ถูกต้องและแม่นยำและไม่เกิดความผิดพลาดของเอกสารทางการเงินเมื่อคนไข้ต้องใช้เอกสารนั้นไปเบิกทางหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อไม่ต้องนำมาแก้ไขใหม่

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยในอนาคต จากการศึกษางานวิจัย ความพึงพอใจในการใช้บริการด้านการชำระเงินของแผนกการเงินโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ในปัจจุบัน ซึ่งในอนาคตควรจะมีผลการวิจัยที่ต่อเนื่องจากการศึกษาครั้งนี้จึงควรศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการให้บริการในปัจจุบันและความคาดหวังของผู้ใช้บริการในอนาคตและคุณภาพการให้บริการที่เป็นเชิงคุณภาพเพื่อให้เกิดมุมมองในหลายมิติสามารถนำผลการศึกษามาปรับปรุงระบบการบริการของแผนกต่าง ๆ ของโรงพยาบาลหนองไผ่ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้บริการเพิ่มมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] โรงพยาบาลชุมชน (2560). [ออนไลน์].**สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข.** [สืบค้นเมื่อ 13 ตุลาคม 2560]. จาก https://spd.moph.go.th.

[2] ประวัติของโรงพยาบาลหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ (2568). **โรงพยาบาลหนองไผ่.** [สืบค้นเมื่อ30 ตุลาคม 2568]. จากhttps://nongphaiihospital.moph.go.th.

[3] กองนโยบายและแผนมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. (2565). **ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565**. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

[4] อภิวรรณ์ หมื่นสะอาด และพิทยา ผ่อนกลาง (2564) **ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในคุณภาพการให้บริการโมบายแบงก์กิ้งของผู้ใช้บริการในจังหวัดนครราชสีมา.** วารสารการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 13(2) 154 – 164

[5] สุพัชชา อัคราช (2565). **ภูมิทัศน์บริการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจและความตั้งใจซื้อของ ผู้ใช้บริการร้านค้าปลีกโลตัส ในเขตกรุงเทพมหานคร.** สารนิพนธ์ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

[6] ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ (2564). **เออร์บินเนอร์.** [สืบค้นเมื่อ13 มีนาคม 2564]. จากhttps://www.urbinner.com.

[7] ปุณยภา พวงทับทิม. (2560). **คุณภาพการบริการ และ ความพึงพอใจโรงพยาบาล AAA อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี.** การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.

[8] ปาริฉัตร จารุสุทธิรักษ์. (2563). **ความพึงพอใจในการใช้บริการที่โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ประชาชื่น.** การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต.
มหาวิทยาลัยสยาม.

[9] ช่อดาว เมืองพรหม. (2562*).* **ความพึงพอใจของประชาชนต่อคุณภาพการให้บริการของโรงพยาบาลธนบุรี.** การค้นคว้าอิสระรัฐประศาสนศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสยาม.

การศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

STUDY OF OPERTIONAL PROBLEMS AS WELL COMPUTER ACCOUNTING SYSTEM (E-LAAS) TREASURY DEPARTMENT OF PHUTTHABAT SUBDISTRICTADMINISTRATIVE ORGANIZTION CHON DAEN DISTRICT, PHETCHABUN PROVINCE

นิศา ศรีสมัย[1] ศิรินภา ศรีสมัย[2]และชัย พลคำ[3]
NISA SRISAMAI[1] SIRINAPA SRISAMAI[2]AND CHAI POLKAM[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท และ 2) เพื่อศึกษาปัญหาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ข้าราชการและพนักงานจ้างฝ่ายกองคลัง สังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท จำนวน 15 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการควบคุม คือ ผู้บังคับบัญชาทำการตรวจสอบการใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ว่าได้เป็นไปตามแผนที่วางไว้อยู่ในระดับมาก

[1 2 3 4] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
[1 2 3 4] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3
Corresponding author. E-mail: sirinapasrisamai26@gmail.com

รองลงมา เป็นด้านการจัดองค์การ คือ หน่วยงานมีการวางแผนในการดำเนินงานที่มีความชัดเจนและสามารถดำเนินงานตามแผนได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ และด้านการบริหารงานบุคคล คือ ขณะปฏิบัติงานหน่วยงานได้มีการดำเนินในการจัดทำประวัติของแต่ละบุคคลไว้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ พบว่า การศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดจากการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ภาพรวมอยู่ในระดับปลาง คือ ด้านบุคลากรของหน่วยงานขาดความพร้อมที่จะปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดทำรายงานทางการเงินเสนอผู้บริหารเพื่อการตัดสินใจ เป็นต้น

คำสำคัญ : ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ การวางแผน การจัดองค์การ บริหารงานบุคคล การควบคุม

Abstract

This research aimed to 1) study the performance of the computer accounting system (e-LAAS) in the Treasury Department of Phutthabat Subdistrict Administrative Organization and 2) study the problems of the performance of the computer accounting system (e-LAAS) in the Treasury Department of Phutthabat Subdistrict Administrative Organization, Chan Daen District, Phetchabun Province. This research was quantitative research. The research instrument was a questionnaire. The population used in the research was 15 civil servants and employees of the Treasury Department of Phutthabat Subdistrict Administrative Organization. The statistics used for analysis were percentages, means, and standard deviations.

The results of the research found that the performance of the computer accounting system (e-LAAS) in the Treasury Department of Phutthabat Subdistrict Administrative Organization was at a moderate level overall. When considering each aspect, it was found that the control aspect, i.e., the supervisors checked the use of the computer accounting system (e-LAAS) to ensure that it was in accordance with the plan at a high level. The

next aspect was the organization aspect, i.e., the unit had a clear operational plan and was able to operate according to the plan and achieve its goals. And in terms of personnel management, that is, while working, the agency has taken steps to clearly prepare the history of each person. In addition, it was found that the study of the problems resulting from working with the computer accounting system (e-LAAS) was at a low level overall, that is, the agency's personnel lacked readiness to work on preparing financial reports to present to executives for decision-making, etc.

Keywords: computer accounting system, planning, organization, personnel management, control

บทนำ

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นส่วนราชการสังกัดกระทรวงมหาดไทย ซึ่งมีหน้าที่และภารกิจในการส่งเสริมสนับสนุนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นด้านการให้คำแนะนำและพัฒนาในด้านการจัดทำแผนพัฒนาในด้านการจัดทำแผนพัฒนาท้องถิ่นการบริหารการเงินการคลังการบริหารบุคคลและการบริหารจัดการเพื่อองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีศักยภาพในการบริการสาธารณะ เพื่อเป็นเครื่องมือในการบริหารทรัพยากรของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศ กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจัดทำโครงการปฏิรูประบบบริหารการเงินการคลังโดยใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ ซึ่งระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนี้เรียกว่าโปรแกรมสำเร็จรูประบบบันทึกบัญชีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (Electronic Local Administrative Accounting System) หรือ e-LAAS กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น [1]

ในปัจจุบันระบบสารสนเทศมีการใช้มากยิ่งขึ้นในการบริหารจัดการงานของหน่วยงานภาครัฐ เนื่องจากกระแสของโลกาภิวัฒน์ที่มีการแข่งขันสูงในด้านข้อมูลข่าวสาร โดยเฉพาะการเชื่อมโยงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารที่มีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ทำให้กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นที่ต้องการให้องค์กรทั่วประเทศสามารถ

แสดงถึงข้อมูลด้านการเงินการคลังให้กับส่วนกลางได้และมีมาตรฐานเดียวกันจึงได้ทำการพัฒนาระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กร ซึ่งเป็นการเริ่มต้นสร้างมาตรฐานการทำงานและการบริหารจัดการงานที่มีประสิทธิภาพและคุณภาพให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้ขอความร่วมมือให้สำนักงานบริหารหนี้สาธารณะ กระทรวงการคลังได้ทำการจัดสรรเงินกู้ให้กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อจัดทำโครงการระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (Electronic Local Administrative Accounting System : e-LAAS) เป็นระบบที่ถูกพัฒนาและออกแบบขึ้นมาในลักษณะแอปพลิเคชั่น ซึ่งผู้ใช้งานสามารถทำธุรกรรมผ่านระบบออนไลน์ได้ จากหน่วยงานต้นสังกัดผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามสิทธิส่วนงานและหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบ ภายใต้ระบบความปลอดภัยจากส่วนกลาง ผู้ใช้งานระบบสามารถทำการบันทึกการรับชำระเงินประเภทต่าง ๆ ที่เป็นรายได้ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จากนั้นระบบจะทำการออกใบเสร็จรับเงิน รวมถึงการจัดรายงานและทะเบียนคุมงบประมาณต่าง ๆ ให้โดยอัตโนมัติโดยที่ทะเบียนคุมงบประมาณและรายงานต่าง ๆ จะสามารถเรียกดูได้ทุกเวลาตามที่ต้องการแต่จะสามารถเรียกดูได้ตามสิทธิของผู้ใช้ระบบเท่านั้นถ้ามีการปรับปรุงรายการก็จะสามารถดำเนินการได้อย่างโดยง่าย ฉะนั้นแล้วระบบสามารถเอื้อผลประโยชน์ให้แก่บุคลากรและผู้บริหารขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนสามารถให้ข้อมูลแก่ผู้บริหารได้อย่างรวดเร็ว เป็นปัจจุบันและที่สำคัญคือการทำด้านการเงินการคลังเป็นมาตรฐานเดียวกัน ทำให้เกิดการควบคุมภายในที่ดี และระบบดังกล่าวสามารถรองรับการปฏิบัติงานสำหรับทุกโครงสร้างขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและอำนวยความสะดวกในด้านการตรวจสอบบัญชีให้กับสำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน ซึ่งระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) จัดทำขึ้นเพื่อรองรับการให้บริการของหน่วยงานภาครัฐผ่านเครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นผลให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศมีการบริการที่คล่องตัวและรวดเร็วมากขึ้น รวมถึงการบริหารจัดการงบประมาณที่สะดวกสบาย รวดเร็ว ซึ่งระบบสามารถเชื่อมโยงข้อมูลในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศให้มีมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งทำให้สอดคล้องกับนโยบายปฏิรูปของหน่วยงานภาครัฐ จากการบริหารจัดการและปฏิบัติงานขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดของผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบลจึงจำเป็นที่จะต้องได้รับข้อมูลที่ดีเป็นปัจจุบันเพื่อประกอบการตัดสินใจ แต่ในปัจจุบันการดำเนินงาน

ขององค์การบริหารส่วนตำบลที่ผ่านมาได้มีการปฏิบัติงานแบ่งเป็นฝ่ายงาน ซึ่งแต่ละฝ่ายงานต่างมีระบบเป็นของฝ่ายงานเอง บางระบบไม่สามารถใช้งานได้จริงตามที่คาดการณ์ไว้ระบบของแต่ละฝ่ายงานเป็นระบบสำเร็จรูปที่ผู้ใช้งานจะต้องปรับเปลี่ยนระบบงานให้เข้ากับระบบของโปรแกรมซึ่งมีหลายระบบที่ขาด ไม่เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานทำให้การปรับเปลี่ยนระบบงานไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้การปฏิบัติงานร่วมกันของฝ่ายงานต่าง ๆ จะทำการผ่านการส่งเอกสารหรือส่งไฟล์ ส่งผลให้พบเจอปัญหาในการใช้ข้อมูลร่วมกับระหว่างฝ่ายงานต่าง ๆ ภายในองค์การบริหารส่วนตำบลไม่ว่าจะเป็นความผิดพลาดต่าง ๆ ของข้อมูล ความซ้ำซ้อน หรือความล่าช้าในด้านของการปฏิบัติงาน

ดังนั้น จากการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการใช้ระบบและการแก้ไขปัญหาดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้กลุ่มผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อเป็นข้อมูลช่วยประกอบการตัดสินใจสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องและเป็นแนวทางสำหรับองค์การบริหารส่วนตำบลในการใช้งานระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) เพื่อการบริหารจัดการในการปฏิบัติงานขององค์การบริหารส่วนตำบลให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อศึกษาปัญหาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมายของการบริหารงาน

กิจจา บานชื่น [2] กล่าวว่า การบริหารงาน หมายถึง กระบวนการกิจกรรมหรือการศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติหน้าที่ในอันที่จะเชื่อมั่นได้ว่ากิจกรรมต่าง ๆ ดำเนินไปในแนวทางที่จะบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน้าที่อันจะสร้างและรักษาไว้ซึ่งสภาวะที่จะเอื้ออำนวยต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ด้วยความพยายามร่วมกันของกลุ่มบุคคล ฐาปนา ฉิ่มไพศาล [3] กล่าวว่า การบริหารงาน หมายถึง

กระบวนการใน การดำเนินงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยทำหน้าที่หลัก 4 ประการคือ การวางแผน การจัดองค์การ การนำ และการควบคุม ซึ่งการดำเนินงานของธุรกิจจำเป็นต้องอาศัยการจัดการซึ่งเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน รวมถึงการใช้ทรัพยากรทางการเงินต่าง ๆ ได้แก่ เครื่องจักร อุปกรณ์ เงินทุน วัตถุดิบสมคิด บางโม [4] กล่าวว่า การบริหารงาน หมายถึง ศิลปะในการใช้คน เงิน วัสดุอุปกรณ์ขององค์กรและนอกองค์กร เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การอย่างมีประสิทธิภาพ จากความหมายของการบริหารงานข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความหมายของการบริหารงาน ได้ว่า เป็นกระบวนการที่ผู้จัดการทำงานร่วมกันตั้งแต่สองคนขึ้นไปในการดำเนินงาน การวางแผนเป้าหมายของงานที่ชัดเจน โดยอาศัยทรัพยากรต่าง ๆ อันได้แก่ คน เงิน วัสดุสิ่งของ และ วิธีการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ขององค์การ

2. ความสำคัญของการบริหารงาน

ปธาน สุวรรณมงคล [5] กล่าวว่า ความสำคัญของการบริหารงาน เป็นการยกระดับการให้บริการและการทำงานเพื่อตอบสนองความคาดหวังและ ความต้องการของประชาชนที่มีความสลับซับซ้อน หลากหลาย และเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การปรับรูปแบบการทำงานให้มีลักษณะเชิงบูรณาการ เกิดการแสวงหาความร่วมมือและ สร้างเครือข่ายกับฝ่ายต่าง ๆ รวมทั้งเปิดให้ประชาชนเข้ามีส่วนร่วม เพื่อมุ่งสู่การเป็นองค์การที่มีขีดสมรรถนะสูงบุคลากรมีความพร้อมและความสามารถใน การเรียนรู้ คิดริเริ่ม เปลี่ยนแปลงและปรับตัวอย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ต่าง ๆ และสร้างระบบการกำกับดูแลตนเองที่ดี เกิดความโปร่งใส และมั่นใจ และสามารถ ตรวจสอบได้ รวมทั้งทำให้บุคลากรปฏิบัติงานอย่างมีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อตนเอง ต่อประชาชน และต่อสังคมโดยรวม นอกจากนี้ศักร์ระภีร์ วรวัฒนะปริญญา [6] กล่าวว่า ความสำคัญของการบริหารก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการบริหารโดยหลักทั่วไปจะเห็นว่าการดำเนินงานของ องค์การจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด องค์การจำเป็นต้องมีกระบวนการปฏิบัติที่ดีไม่ว่าจะ เป็นเรื่องการวางแผน การจัดองค์การ การจัดคนเข้าทำงาน การสั่งการและการควบคุม คือต้องทำให้ งานต่าง ๆ ดำเนินไปตามเป้าหมายที่วางไว้และได้รับผลประโยชน์ตอบแทนอย่างคุ้มค่าโดยใช้ ทรัพยากรให้น้อยที่สุด พร้อมทำให้เกิดประโยชน์ในด้านเวลาคือการดำเนินงานขององค์การที่มีการวางแผนไว้ ชัดเจน จะทำให้งานต่าง ๆ ขององค์การดำเนินไปอย่างราบรื่น รวดเร็ว สำเร็จตามระยะเวลาและ วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ถือเป็นวิถีทางการ

ปฏิบัติงานอย่างหนึ่ง เพราะการจัดการเปรียบเสมือนเครื่องมือที่จะ ช่วยเสริมบุคลากรในองค์การให้เห็นความสำคัญต่องาน มีขวัญและกำลังใจในการทำงานโดยจะต้องให้ทุกคนได้รับทราบถึงบทบาทและหน้าที่ของตนอย่างชัดเจน สามารถปฏิบัติงานด้วยความมั่นใจ เกิดข้อผิดพลาดน้อยที่สุด สามารถช่วยลดต้นทุนในการดำเนินงานในกรณีที่องค์การมีผู้บริหารและกระบวนการจัดการที่ดีแล้ว ย่อมจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้โดยเฉพาะเรื่องปัจจัยที่ใช้ในการบริหาร อันประกอบด้วย คน เงินทุน วิธีการ เครื่องมือ เป็นต้น และทำให้เกิดคุณค่าทางสังคมเมื่อองค์การธุรกิจได้บริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ จน เป็นที่รู้จักและยอมรับโดยทั่วไปแล้วย่อมตอบสนองความต้องการของสังคมในด้านผลิตภัณฑ์และการบริการที่ดีได้ สมคิด บางโม [4] กล่าวว่า การบริหารงานมีความสำคัญต่อการ กำหนดมาตรฐานสำหรับการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งองค์กรแต่ละองค์กรมีวัตถุประสงค์แตกต่างกันออกไปแต่อย่างไรก็ตาม วัตถุประสงค์หลักที่มีความสำคัญต่อองค์กรย่อมมีเหมือน ๆ กัน 3 ประการ คือ 1. เพื่อสร้างคุณค่าที่สังคมปรารถนา องค์กรที่ทางราชการจัดขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อ บริการแก่ประชาชน สร้างสรรค์ความอยู่ดีกินดีให้แก่ประชาชน ตลอดจนคุ้มครองความปลอดภัยต่าง ๆ และพัฒนาประเทศ เช่น หน่วยราชการต่าง ๆ อำเภอ จังหวัด หน่วยทหาร ตำรวจ โรงพยาบาล โรงเรียน เป็นต้น องค์กรที่เอกชนจัดตั้งขึ้นหากเป็นองค์กรทางธุรกิจ วัตถุประสงค์หลักคือมุ่งแสวงหากำไร แต่องค์กรธุรกิจก็จะต้องให้ความร่วมมือกับบุคคลต่าง ๆ ในสังคม ปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองดี เคารพกฎหมายบ้านเมือง ให้การสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ แก่สาธารณชนสโมสร หรือสมาคมต่าง ๆ ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อช่วยเหลือสร้างสรรค์สิ่งดีงามแก่สมาชิกและสังคม 2. เพื่อตอบสนองความต้องการของสมาชิกแต่ละคนและกลุ่มต่าง ๆ ในองค์กร สมาชิก แต่ละคนในองค์กรมีวัตถุประสงค์ส่วนตัวแตกต่างกัน แต่ละคนมุ่งหวังจะได้รับสิ่งที่ต้องการจากองค์กร บางคนมุ่งหวังได้รับคุณค่าทางเศรษฐกิจ คือได้เงินมาก ๆ บางคนมุ่งหวังจะได้รับเกียรติยศ ชื่อเสียง และความพึงพอใจ บางคนเป็นสมาชิกเพื่อต้องการสร้างประโยชน์ให้แก่สังคม หากวัตถุประสงค์ ส่วนตัวได้รับการตอบสนองในระดับหนึ่งที่น่าพอใจแล้ว สมาชิกเหล่านี้ก็จะถอนตัวจากองค์กร หาก องค์กรต้องการความเจริญและดำรงอยู่ได้ องค์กรจะต้องให้ผลตอบแทนแก่สมาชิกอย่างสมเหตุสมผล 3. เพื่อความดำรงอยู่และความเจริญขององค์กร เมื่อตั้งองค์กรในองค์กรหนึ่งขึ้นมาแล้ว วัตถุประสงค์อย่างหนึ่งที่สมาชิกในองค์กรทุกคนควรยึดถือร่วมกันคือ การดำรงอยู่และความเจริญขององค์กร สมาชิกทุกคนจะต้องปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างดีที่สุด เพื่อให้องค์กรของตนบรรลุ

เป้าหมาย องค์กรของทางราชการก็ต้องบริการประชาชนให้ดีที่สุด เพื่อทำให้องค์กรของตนมีความสำคัญและขยายงานออกไปได้อย่างกว้างขวาง องค์การธุรกิจก็เช่นกัน ถ้าทำกำไรให้ได้สูงกว่า และมีการบริหารดีกว่าองค์กรอื่น ๆ ก็ย่อมจะเจริญรุ่งเรืองและดำรงอยู่ได้ตลอดไป จากความสำคัญของการบริหารงานข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ผู้บริหาร หรือผู้รับผิดชอบ จะบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ ได้นั้น ผู้บริหารจะต้องสามารถแก้ไข ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่ จะต้องสามารถแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ คือ การบริหารที่ซับซ้อนเกินไป การบริหารงานเป็นการ มุ่งเพื่อผลผลิตของคนในองค์การที่นำไปสู่ความสำเร็จขององค์การตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ องค์ประกอบของการบริหารงาน ดังนี้ ฐาปนา ฉิ่มไพศาล [3] กล่าวว่า การบริหารงานให้ประสบความสำเร็จ นั้นต้องมีองค์ประกอบดังนี้ การวางแผน การจัดการองค์การ การนำ และการควบคุม ถือเป็นการวัดผลการปฏิบัติงานว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ นอกจากนี้ ศักร์ระภีร์ วรวัฒนะปริญญา [6] กล่าวว่า องค์ประกอบของการบริหารประกอบด้วย ประสิทธิภาพองค์การ คุณภาพคุณภาพนวัตกรรมและการตอบสนองต่อลูกค้า ทั้งนี้ สมคิด บางโม [4] กล่าวว่า องค์ประกอบของการบริหารงาน มีดังนี้ กล่าว ว่า การบริหารงานหรือการจัดการกิจการต่าง ๆ จำเป็นต้องมีทรัพยากรเป็นองค์ประกอบดังนี้ คน เงิน วัสดุสิ่งของ ความรู้ด้านการจัดการ เครื่องจักรกล วิธีการทำงาน และเวลา จากองค์ประกอบของการบริหารงานข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการ บริหารงาน ได้ว่า การบริหารงานเป็นกระบวนการเชื่อมโยงจากเป้าหมายขององค์การไปสู่เป้าหมาย ของหน่วยงาน ทีมงานและตัวบุคคล มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน มุ่งเน้นให้เกิดการร่วมมือ ความ สามัคคีกันในการทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วย มนุษย์ เงิน วัสดุ เครื่องใช้ และการจัดการ ซึ่งจากมนุษย์ ที่จะพัฒนาศักยภาพในการดำเนินงานและ การจัดการ ซึ่งในปัจจัยการบริหารเหล่านี้มนุษย์เป็น ทรัพยากรที่มีคุณค่ามากที่สุดในทรัพยากรทั้งหลาย เนื่องจากมนุษย์สามารถที่จะพัฒนาศักยภาพใน การดำเนินงานและเป็นผู้บริหารทรัพยากรอื่น ๆ ส่วนหน้าที่ในการบริหาร ฐาปนา ฉิ่มไพศาล [3] กล่าวว่า การทำงานของผู้บริหารให้ประสบ ความสำเร็จนั้นต้องประกอบหน้าที่ด้วยกัน 4 ประการ คือ การวางแผน การจัดองค์การ การนำ และ การควบคุม จึงสรุปได้ว่า หน้าที่ทางการบริหาร ประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์การ การนำ และการควบคุม เป็นหน้าที่ทางการบริหารจัดการเป็นการให้ความสำคัญเกี่ยวกับองค์ประกอบ กำหนดหน้าที่สำหรับบุคลากร หรือกลุ่มบุคคลที่ปฏิบัติงานภายในองค์การ การเริ่มต้นของกลไกในการ

นำเอาแผนงานไปสู่การปฏิบัติ ได้รับการมอบหมายงานที่จะนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมาย โดยงาน ของแต่ละบุคคลหรือกลุ่มต่างประสานสอดคล้องกันสู่ความสำเร็จขององค์การ ด้านการฝึกอบรมเพื่อเตรียมความพร้อมณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ [7] กล่าวว่า การให้การศึกษาแก่ผู้เข้ารับ การอบรมเพื่อให้บุคคลมีความรู้ในเรื่องที่อบรมเพียงอย่างเดียว ตลอดจนการฝึกอบรมจะมี กระบวนการปฏิบัติที่ไม่ซับซ้อนมากนัก สามารถดำเนินการโดยไม่ต้องเตรียมการอะไรมาก ความเข้าใจนี้นับว่ามีส่วนถูกอยู่บ้าง แต่ยังเป็นความเข้าใจที่แคบ ขาดความถูกต้องและไม่สามารถครอบคลุม ความหมายทั้งหมดตามความต้องการของบริษัท ปัจจุบันการฝึกอบรมมีใจความที่กว้างขวาง ครอบคลุมตั้งแต่การถ่ายทอดด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และ ประสบการณ์ หรือเพื่อการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคลากร การพัฒนาฝีมือ ทักษะ และความสามารถในการปฏิบัติงานมักจะทำในรูปของการฝึกหัดงาน วิธีนี้ผู้รับการเรียนรู้งานหรือ ลูกมือฝึกหัดจะได้รับการพัฒนาฝีมือจากการสอนของหัวหน้างานและการปฏิบัติงานจริงในสถานที่ ทำงาน ซึ่งได้แก่ โรงงาน โดยที่ไม่ได้รับค่าตอบแทน บุคลากรจะได้รบการสั่งสอนฝึกหัดและฝึกฝนจนมี ความรู้ ทักษะ และความชำนาญในสาขาวิชาชีพนั้นในระดับที่เหมาะสมต่อการประกอบอาชีพ ซึ่งมัก ใช้ระยะเวลาพอสมควรจนกว่าบุคคลจะสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้รับค่าตอบแทนจากผลงานของตนหรือออกมาประกอบกิจการส่วนตัว วิธีการฝึกอบรมแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อมให้ผู้เข้ารับการอบรม จะมีการจัดเตรียมความพร้อมก่อนการ สอนงานในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมหรือผู้ใช้แรงงานมีความพร้อมในการเรียนรู้ทั้งด้าน ร่างกายและจิตใจ

2. ขั้นปฏิบัติให้ดูผู้ฝึกสอนจะทำหน้าที่อธิบายขั้นตอนการทำงาน พร้อมทั้งปฏิบัติงานให้ ผู้เข้ารับการอบรมดูเป็นตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนมองเห็นภาพและเกิดความเข้าใจในกระบวนการทำงาน

3. ขั้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ผู้ฝึกสอนจะให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ตามที่ แสดงให้ดู เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่สอนและสามารถปฏิบัติงานได้จริงหรือไม่อย่างไร

4. ขั้นติดตามและตรวจสอบผล ผู้ฝึกสอนจะติดตามผล ผู้ฝึกสอนจะติดตามผลการ ปฏิบัติ ตลอดจนประเมินผลการทำงานของผู้เรียน เพื่อที่จะได้ทำการ ปรับปรุง

เพื่อให้สามารถ ปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามต้องการ ตลอดจนสร้างความแน่ใจว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้ ทักษะ หรือ ความชำนาญที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้งานได้จริง

วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งหมายถึง การเพิ่มประสิทธิภาพหรือศักยภาพในการดำเนินงานขององค์การ ดังนั้น แผนการฝึกอบรมที่ดีสมควร ที่จะต้องมีการระบุเป้าหมายให้ชัดเจน โดยที่เป้าหมายของการฝึกอบรมอาจจะแตกต่างกันดังนี้

1. เพื่อที่จะเพิ่มปริมาณผลผลิต บุคลากรที่ผ่านการอบรมจะมีทักษะในการปฏิบัติงานที่ ถูกต้อง ตลอดจนมีศักยภาพในการทำงานที่สูงขึ้น จึงทำให้มีผลิตภาพสูงขึ้นกว่าอดีต

2. เพื่อที่จะพัฒนาคุณภาพของผลผลิต เมื่อบุคลากรมีทักษะในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เข้าใจขั้นตอนในการดำเนินงาน ย่อมสามารถปฏิบัติงานและผลิตผลงานที่มีคุณภาพตามมาตรฐานที่ กำหนดไว้

3. เพื่อลดต้นทุนของงาน อันเนื่องมาจากค่าเสียหายและค่าซ่อมแซมที่อาจจะเกิดขึ้น จากการดำเนินการ เนื่องจากบุคลากรมีความรู้ ทักษะ และความเข้าใจในงานของตนอย่างถูกต้อง จึง สามารถปฏิบัติตามได้อย่างราบรื่นและลดข้อบกพร่องให้น้อยลง

4. เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุอันจะส่งผลต่อการลดต้นทุนที่เกี่ยวข้องอุบัติเหตุ ก่อให้เกิดต้นทุนทั้งโดยตรงและทางอ้อมแก่องค์การ ดังที่จะกล่าวถึงในเรื่องอุบัติเหตุและความ ปลอดภัย ถ้าบุคลากรได้รับการฝึกอบรมจนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนที่กำหนดก็ จะทำให้อัตราการสูญเสียและเกิดอุบัติเหตุลดลง ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อการสูญเสียและค่าใช้จ่ายที่ เกิดขึ้น

5. เพื่อลดอัตราการหมุนเวียน และการขาดงานของบุคลากร ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากการขาดขวัญกำลังใจการทำงาน ความเบื่อหน่ายหรือบรรยากาศในการทำงานที่ไม่เหมาะสม การ กำหนดเป้าหมายในการฝึกอบรมที่ชัดเจนจะเป็นประโยชน์ทั้งผู้จัดการฝึกอบรมและผู้เข้ารับการ ฝึกอบรม เพราะเป้าหมายที่จัดเจนจะเป็นแนวทางในการที่ผู้จัดการฝึกอบรมจะสามารถจัดการ ฝึกอบรมได้อย่างเหมาะสมตามความต้องการ พร้อมทั้งมีส่วนช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความเข้าใจ ในวัตถุประสงค์และเป้าหมายของกิจกรรมอันจะส่งผลให้สามารถให้ความสนใจและเรียนรู้งานได้ดีขึ้น นอกจากการกำหนดเป้าหมาย

รวมในการจัดการฝึกอบรมแล้วนั้น การกำหนดเป้าหมายโดยมุ่งที่ ผลงาน ซึ่งให้ความสำคัญกับการพัฒนาผลงานอย่างเป็นรูปธรรมของผู้เข้ารับการอบรม

สรุปได้ว่า การฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพนั้น ผู้รับผิดชอบในการฝึกอบรมพนักงานจะต้องคำนึงถึงความจำเป็นในการฝึกอบรม วัตถุประสงค์หลักขององค์การ เพื่อให้พนักงานมีการ เปลี่ยนแปลงในการพัฒนาการทำงานไปในทางที่ดีขึ้น มีความรู้ ความชำนาญ เพื่อแก้ปัญหาในการ ทำงาน และทักษะที่เพิ่มพูนประกอบด้วยความสามารถ ความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานจะส่งผลให้ องค์การมีความได้เปรียบในการแข่งขัน รวมทั้งยังเพิ่มความสามารถในการปฏิบัติงานให้กับบริษัทได้ ตรงตามวัตถุประสงค์และบรรลุเป้าหมาย จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า สมหญิง ตุ้มเมืองโดน [8] ศึกษาเรื่อง ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่าปัญหาการใช้งานระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยภาพรวมมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง สุภาวดี ลอยศรีและคณะ (2559) [9] ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ของหัวหน้างานบัญชีและการเงินของเทศบาลตำบลในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พบว่า ปัจจัยด้านหน่วยงานการบริหารและปัจจัยด้านการใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์(e-LAAS) มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ของหัวหน้างานบัญชีและการเงินของเทศบาลตำบลในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในระดับปานกลาง จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า สิริกร พรหมปิงกา (2560) [10] ได้ศึกษาการนำเข้าข้อมูลความรู้ความสามารถของบุคลากร ขีดความสามารถของเทคโนโลยีและการสนับสนุนของผู้บริหาร ส่งผลต่อประสิทธิผลของระบบ e-LAAS ของผู้ปฏิบัติงานในสถานวิจัยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการอาชีวิจัย พบว่า ตัวแปรความรู้ความสามารถของบุคลากร และขีดความสามารถของเทคโนโลยี ไม่ส่งผลต่อประสิทธิผลของระบบ E-LAAS แสดงให้เห็นว่าหากผู้ปฏิบัติงานในระบบ e-LAAS สามารถนำเข้าข้อมูลได้ถูกต้อง ครบถ้วนอย่างมีประสิทธิภาพและได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารในเรื่องที่เกี่ยวกับระบบ e-LAAS จะส่งผลต่อประสิทธิผลของระบบe-LAAS โดยตรงมากกว่าความรู้ความสามารถของบุคลากร และขีดความสามารถของเทคโนโลยี ณัชชา อาแล และคณะ [11] ได้ศึกษาทักษะทางวิชาชีพ ด้านความชำนาญในการปฏิบัติงานและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางบัญชีส่งผลต่อ

ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรทางบัญชีในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตภาคใต้ พบว่า ตัวแปรทุกตัวส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานทางบัญชีด้วยระบบสารสนเทศทางบัญชี เทียนใจ สุทะ [12] ได้ศึกษาการประเมินผลการใช้งานระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) ขององค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่าปัจจัยตัวแปรต้นด้านข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้ระบบ e-LAAS มีผลต่อตัวแปรตาม คือ คุณลักษณะซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ มณีรัตน์ เม่นงาม [13] ศึกษาเรื่อง ปัญหาการบริหารงานคลังและพัสดุ กรณีศึกษาระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) เทศบาลตำบลโคกตูม อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี ผลการวิจัยพบว่าปัญหาการบริหารงานคลังและพัสดุภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางทุกด้านการสนับสนุนให้มีการปรับปรุงพัฒนา เพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้มีความสะดวกรวดเร็ว รองลงมาได้แก่ ด้านเทคโนโลยี พบว่าหน่วยงานมีระบบเชื่อมโยงเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อใช้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลและด้านบุคลากร พบว่า เทศบาลมีบุคลากรมีความรู้ทักษะ เข้าใจขั้นตอนการทำงานของระบบบัญชีคอมพิวเตอร์(e-LAAS) วรวรรณ แสงแก้วและกรเอก กาญจนาโภคิน [14] ได้ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะเพื่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานตรวจสอบบัญชีโดยการนำระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) มาประยุกต์ใช้ของเจ้าหน้าที่ตรวจสอบสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาสมรรถนะด้วยการฝึกอบรมมีความสัมพันธ์แสดงค่าทางบวกต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานตรวจสอบบัญชีโดยนำระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) มาประยุกต์ใช้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบสำนักงานตรวจเงินแผ่นดิน และสุผาวรรณ ศรีมงคล [15] ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ e-LAAS ของเจ้าหน้าที่องค์ปกครองส่วนท้องถิ่น 14 จังหวัดภาคใต้ พบว่า องค์กรปกคครองส่วนท้องถิ่น ควรมีหน่วยงานกำกับดูแล ในการใช้ระบบบัญชี e-LAAS เพราะการมีพี่เลี้ยงหรือคู่มือ มีความจำเป็นในการใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ e-LAAS เป็นอย่างมาก เนื่องจากการใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ e-LAAS ในบางขั้นตอนมีความซับซ้อน และยุ่งยาก อาจจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการใช้ระบบได้

อุษณี เทียนหอม และรุจิกาญจน์ สานนท์ [16] ศึกษาวิจัยเรื่องความพร้อมในการบริหารงานคลังด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ขององค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดเพชรบุรี พบว่า ระดับความพร้อมในการบริหารงานคลังด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์

(e-LAAS) ขององค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดเพชรบุรี โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านงบประมาณมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ ด้านการรายงาน ต่อมาคือ ด้านการวางแผน ด้านการจัดองค์การ และด้านการบริหารงานบุคคล ด้านการประสานงาน สุดท้าย ด้านการอำนวยการ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยสภาพปัญหาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์(e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ คือ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับ ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท ซึ่งจะมีผู้ใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) จำนวน 15 คน ประกอบไปด้วย 1) หัวหน้าส่วนกองคลัง 1 คน 2) เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี 5 คน 3) เจ้าหน้าที่จัดเก็บรายได้ 5 คน 4) เจ้าหน้าที่พัสดุ 4 คน

เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างโดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือ ดังนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นที่ผู้วิจัยได้สร้างเพื่อตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ที่ศึกษา โดยลักษณะของคำถามแบบบปลายปิด (closed-ended form) ประกอบด้วยข้อคำถามและตัวเลือก แบบสอบถาม การปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ มี 3 ตอน ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุระดับการศึกษา ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ตอนที่ 2 ปัญหาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาทอำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการบริหารงาน 4 ด้านประกอบด้วย การวางแผน จำนวน 5 ข้อ การจัดองค์การ จำนวน 5 ข้อ การบริหารงานบุคคล จำนวน 5 ข้อ และการควบคุม จำนวน 5 ข้อ รวมจำนวน 20 ข้อ ตอนที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคการบริหารงานในการใช้โปรแกรม (e-LAAS) ของบุคลากรองค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านบุคลากร จำนวน 5 ข้อ ด้าน

สนับสนุนจากหน่วยงาน จำนวน 5 ข้อ และด้านเทคโนโลยี จำนวน 5 ข้อ รวมจำนวน 15 ข้อ และ ข้อเสนอแนะ

การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ จากแบบสอบถาม (Questionnaires) เป็นเครื่องมือสำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยชุดคำถาม มีลักษณะคำถามเลือกตอบ (check list) การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยใน ครั้งนี้ ทำการรวบรวมแบบสอบถาม ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ กลุ่มผู้วิจัยได้ข้อมูลจากแบบสอบถามทั้งหมด 15 ชุด โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยเพื่อคำนวณหาค่าทางสถิติ ดังนี้ 1. การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลเป็นค่าร้อยละ (Percentage) 2. การวิเคราะห์การปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการบริหารงาน 4 ด้าน ประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์การ การบริหารงานบุคคล และการควบคุม 3. การวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 3 ด้านประกอบด้วย ด้านบุคลากร ด้านสนับสนุนจากหน่วยงาน และด้านเทคโนโลยี ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยประชากร (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (Deviation)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่มผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 80.00 และเพศชาย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุต่ำกว่า 30 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อย 40.00 รองลงมาคือ

ช่วงอายุ 41- 50 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.30 และช่วงอายุ มากกว่า 50 ปี น้อยที่สุด จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 6.70 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จบการศึกษาสูงสุดในระดับปริญญาตรี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 73.30 รองลงมาคือ ระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 26.70 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระยะเวลาการปฏิบัติงานอยู่ที่ 1-5 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็น ร้อยละ 46.70 รองลงมาคือ ระยะเวลาการปฏิบัติงานอยู่ที่ 6-10 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และระยะเวลาการปฏิบัติงานน้อยที่สุดอยู่ที่ น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 13.30

2. การวิเคราะห์การปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ในการบริหารงาน 4 ด้าน

ตารางที่ 1 การปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านภาพรวมการบริหารงาน 4 ด้าน

ด้านภาพรวมการบริหารงาน 4 ด้าน	**ระดับการบริหารงาน**		
	$\bar{x}$	**S.D.**	**แปลความหมาย**
1.ด้านการวางแผน	3.21	0.65	ปานกลาง
2.ด้านการจัดองค์กร	3.22	0.54	ปานกลาง
3.ด้านการบริหารงานบุคคล	3.20	0.53	ปานกลาง
4.ด้านการควบคุม	3.26	0.70	ปานกลาง
รวมเฉลี่ย	3.23	0.56	ปานกลาง

จากตารางที่ 1 พบว่า การปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านภาพรวมการบริหารงาน 4 ด้าน อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.26 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 รองลงมาคือ ด้านการจัดองค์การ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.22 และค่าเบี่ยงเบน

มาตรฐานเท่ากับ 0.54 ด้านการวางแผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.21 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านการวางแผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53

3.การวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านภาพรวมปัญหา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านบุคลากร ด้านสนับสนุนจากหน่วยงาน และด้านเทคโนโลยี

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านภาพรวมปัญหา 3 ด้าน

ด้านภาพรวมปัญหา 3 ด้าน	**ระดับปัญหา**		
	$\bar{x}$	**S.D.**	**แปลความหมาย**
1.ด้านบุคลากร	3.16	0.55	ปานกลาง
2.ด้านสนับสนุนจากหน่วยงาน	2.95	0.68	ปานกลาง
3.ด้านเทคโนโลยี	3.08	0.74	ปานกลาง
รวมเฉลี่ย	3.06	0.59	ปานกลาง

จากตารางที่ 2 พบว่า ปัญหาและอุปสรรคการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.06 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านบุคลากร มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.16 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 รองลงมาคือ ด้านเทคโนโลยี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.08 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.74 และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านสนับสนุนจากหน่วยงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.95 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.68

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากการศึกษาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ การบริหารงานด้านภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการควบคุม รองลงมาคือ ด้านการจัดองค์การ ด้านการวางแผน และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านการวางแผน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาวดี ลอยศรี และคณะ [9] ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ของหัวหน้างานบัญชีและการเงินของเทศบาลตำบลในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พบว่า ปัจจัยด้านหน่วยงานการบริหารและปัจจัยด้านการใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์(e-LAAS) มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ของหัวหน้างานบัญชีและการเงินของเทศบาลตำบลในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในระดับปานกลางและสอดคล้องกับงานวิจัยของ มณีรัตน์ เม่นงาม [13] ศึกษาเรื่อง ปัญหาการบริหารงานคลังและพัสดุ กรณีศึกษาระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) เทศบาลตำบลโคกตูม อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาการบริหารงานคลังและพัสดุภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางทุกด้าน แสดงว่าพนักงานผู้ใช้งานไม่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องระบบบัญชีรัฐเท่าที่ควร ทำให้พนักงานผู้ปฏิบัติงานเรียนรู้จากคู่มือการใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ e-LAAS ด้วยตนเองและระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ถูกควบคุมโดยเจ้าหน้าที่กองคลังหน่วยงานอื่นเป็นเพียงผู้ใช้งานในบางส่วนตามที่ได้รับมอบหมาย

2 จากการศึกษาปัญหาและอุปสรรคการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ อภิปรายผลดังนี้ ระดับปัญหาและอุปสรรคการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อโดยเรียงค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านบุคลากร รองลงมาคือ ด้านเทคโนโลยี และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านสนับสนุนจากหน่วยงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมหญิง ตุ้มเมืองโดน [8] ศึกษาเรื่อง ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดนครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่าปัญหาการใช้งานระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) ในเขตอำเภอเมือง

จังหวัดนครราชสีมา โดยภาพรวมมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางและสอดคล้องกับงานวิจัยของ มณีรัตน์ เม่นงาม [13] ศึกษาเรื่อง ปัญหาการบริหารงานคลังและพัสดุ กรณีศึกษาระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) เทศบาลตำบลโคกตูม อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี ผลการวิจัยพบว่าปัญหาการบริหารงานคลังและพัสดุภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางทุกด้านการสนับสนุนให้มีการปรับปรุงพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้มีความสะดวกรวดเร็ว รองลงมาได้แก่ ด้านเทคโนโลยี พบว่าหน่วยงานมีระบบเชื่อมโยงเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อใช้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลและด้านบุคลากร พบว่าเทศบาลมีบุคลากรมีความรู้ ทักษะ เข้าใจขั้นตอนการทำงานของระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) แสดงว่าผู้ปฏิบัติงานบางส่วนย้ายงานทำให้เจ้าหน้าที่ที่บรรจุใหม่ต้องมีการเรียนรู้ในการใช้โปรแกรมระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ใหม่ศึกษาด้วยตำรา และคู่มือ ด้วยตนเองทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง และมีการเปลี่ยนแปลงระบบบัญชีใหม่ ทำให้ต้องศึกษาการใช้ระบบใหม่ไปด้วย

จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้ ผู้บริหาร ข้าราชการและพนักงานต้องมีความสามารถในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการบัญชีภาครัฐและนโยบายการบัญชีภาครัฐ มีความใฝ่รู้ เพิ่มพูนความรู้ด้านบัญชีหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องของเทคโนโลยีการบัญชีให้เป็นปัจจุบันด้วยการเข้ารับการฝึกอบรมอยู่เสมอและสามารถนำเอาทักษะทางการบัญชีไปใช้ปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องการศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ e-LAAS กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะครั้งนี้ และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคตดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะครั้งนี้

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ศึกษาได้นำผลการศึกษามาเป็นข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

หน่วยงานควรมีการวางแผนการระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ที่ชัดเจน ช่วยให้การปฏิบัติงานของข้าราชการ พนักงานผู้ใช้ระบบสามารถปฏิบัติงานได้เร็วขึ้น จัดทำคู่มือ

สำหรับการใช้โปรแกรมอย่างละเอียด เพื่อให้เจ้าหน้าที่ได้ศึกษาและใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นและจัดส่งพนักงานไปอบรมทุกๆ 3 เดือน

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยในอนาคต

จากผลการศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาสภาพปัญหาการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ e-LAAS กองคลังขององค์การบริหารส่วนตำบลพุทธบาท อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ มีข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในอนาคตดังนี้

2.1 ผู้สนใจควรทำการศึกษาการใช้โปรแกรม (e-LAAS) ขององค์การบริหารส่วนตำบลอื่น ๆ ในอำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ เพราะจะทำให้ทราบว่าผู้ปฏิบัติงานที่ใช้โปรแกรม (e-LAAS) ในแต่ละองค์การบริหารส่วนตำบล มีความคิดเห็นแตกต่างกันในเรื่องการใช้โปรแกรม (e-LAAS) ของแต่ละองค์การบริหารส่วนตำบล มากน้อยเพียงใด

2.2 ผู้สนใจควรทำการศึกษาปัญหาการใช้โปรแกรม (e-LAAS) ในระบบงานขององค์การบริหารส่วนตำบลอื่น ๆ ใกล้เคียง รวมทั้งศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานด้วยโปรแกรม (e-LAAS) เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงช่องทางการเข้าใช้ระบบ (e-LAAS) ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] การบริหารระบบ, กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น (2559). **ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ของกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น.**เชียงใหม่: ม.ป.พ

[2] กิจจา บานชื่น. (2559). **หลักการจัดการ**.กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[3] ฐาปนา ฉิ่มไพศาล.(2559).**องค์การและการจัดการ**.นนทบุรี:ธนธัชการพิมพ์.

[4] สมคิด บางโม. (2562). **องค์การและการจัดการ**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[5] ปธาน สุวรรณมงคล.(2558).**การบริหารงานภาครัฐกับการสร้างธรรมาภิบาล**. กรุงเทพฯ: สถาบันพระปกเกล้า.

[6] ศักร์ระภีร์ วรวัฒนะปริญญา. (2559). **หลักการบริหาร**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[7] ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์. (2561). **พฤติกรรมองค์การ**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[8] สมหญิง ตุ้มเมืองโดน (2558).ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา.(การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัญฑิต,มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล)

[9] สุภาวดี ลอยศรีและคณะ. (2559). **ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานด้วยระบบบัญชี คอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ของหัวหน้างานบัญชีและการเงินของเทศบาลตำบลในองค์กร ปกครองส่วน ท้องถิ่น**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[10] สิริกร พรหมปิงกา.(2560). **การนำเข้าข้อมูลความรู้ความสามารถของบุคลากรขีดความสามารถของ เทคโนโลยีและการสนับสนุนของผู้บริหารส่งผลต่อประสิทธิผลของระบบGFMIS**. วารสารวิทยาการ จัดการสมัยใหม่,10(1), 49-64.

[11] ณัชชา อาแล, และฐิตาภรณ์ สินจรูญศักดิ์. (2561). **ทักษะทางวิชาชีพ ด้านความชำนาญในการ ปฏิบัติงานและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางบัญชีส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของ บุคลากรทางบัญชีในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตภาคใต้.**วารสารอัล-ฮิกมะฮฺมหาวิทยาลัยฟาฏอนี,8(16), 11-19

[12] เทียนใจ สุทะ. (2561). **การประเมินผลการใช้งานระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) ขององค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดเชียงใหม่**. การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 1-173.

[13] มณีรัตน์ เม่นงาน (2564). **ปัญหาการบริหารงานคลังและพัสดุ กรณีศึกษาระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (e-LAAS) เทศบาลตำบลโคกตูม อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี**. กรณีศึกษาอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏเทพสตรี.

[14] วรวรรณ แสงแกว และกรเอก กาญจนาโภคิณ. (2561). **การพัฒนาสมรรถนะเพื่อประสิทธิภาพการ ปฏิบัติงานตรวจสอบบัญชีโดยการนำระบบบัญชีคอมพิวเตอรขององคกรปกครองสวนท้องถิ่น (e-LAAS) มาประยุกต ใชของเจาหนาที่ตรวจสอบสำนักงานการตรวจเงิน**

[15] สุผาวรรณ ศรีมงคล.(2562).**ปัจจัยส่งผลประสิทธิภาพในการใช้ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e-LAAS) ของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 14 จังหวัดภาคใต้**. (กรณีศึกษาอิสระปริญญาบัญชีบัณฑิต สาขาการบัญชี มหาวิทยาลัยศรีปทุม).

[16] อุษณี เทียนหอมและรุจิกาญจน์ สานนท์. (2563). **ความพร้อมในการบริหารงานคลังด้วยระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (e- LAAS) ขององค์การบริหารส่วนตำบลในจังหวัดเพชรบุรี.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด

STUDY OF FACTORS AFFECTING EMPLOYEE PERFORMANCE OF HENG HENG ACCOUNTING 1 COMPANY LIMITED

อินทิรา อินาวัง[1] อมรนันท์ นาคพิณ[2] และศุภลักษณ์ มาจาก[3]

Inatira inawang[1] amonnan nakphin[2] and suphalak majak[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด ต่างกัน การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานของบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด จำนวนทั้งสิ้น 8 คน โดยเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ Independent Staples t-test และ F-test (One way ANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า พนักงานบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด มีประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.45 จากการทดสอบความแตกต่าง พบว่าประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน ด้านส่วนบุคคล ส่งผลต่อ เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ และอายุงาน มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และด้านผลการปฏิบัติงาน ส่งผลต่อ อายุ ระดับการศึกษา และอายุงาน ที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ปัจจัยส่วนบุคคล ประสิทธิภาพการทำงาน ผลการปฏิบัติงาน

[1 2 3] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2 3] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

*Corresponding Author, E-mail: amonnan0889613685@gmail.com

Abstract

The study of personal factors affecting the performance of employees of Heng Heng Accounting 1 Co., Ltd. aimed to study the different personal factors affecting the performance of employees of Heng Heng Accounting 1 Co., Ltd. This research was quantitative research. The research instrument was a questionnaire. The population used in the research was 8 employees of Heng Heng Accounting 1 Co., Ltd., who were specifically selected. The statistics used for data analysis were frequency, percentage, mean, and standard deviation. Inferential statistics were Independent Staples t-test and F-test (One way ANOVA).

The research results found that the employees of Heng Heng Accounting 1 Company Limited had overall work efficiency at a high level, with an average value of 4.45. From the test of differences, it was found that the employees' work efficiency in terms of personal aspects affected gender, age, education level, income, and length of employment, which were statistically significantly different at the 0.05 level. In terms of work performance, it affected age, education level, and length of employment, which were statistically significantly different at the 0.05 level.

Abstract : Personal factors, work performance, Performance Results

บทนำ

ในระบบการบริหารงานขององค์การปัจจัยกลไกในการทำงานที่สำคัญที่สุดคือทรัพยากรมนุษย์ ในองค์การทุกๆองค์การคงไม่มีใครปฏิเสธได้ว่าทรัพยากรมนุษย์เป็นผู้ที่มีหน้าที่ทำงานให้กับองค์การเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมกลไกในการทำงานที่จะทำให้การทำงานลุล่วงไปได้ตรงตาม จุดประสงค์ที่กำหนดไว้แม้จะมีปัจจัยอื่นๆที่จำเป็นต่อการทำงานเพียงใด ก็ต้องอาศัยบุคลากรเป็นผู้ควบคุมระบบการทำงานถ้าบุคลากรผู้มีหน้าที่ควบคุม

ปัจจัยต่างๆ ด้อยคุณภาพก็ย่อมยากที่องค์การจะบรรลุ วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจูงใจเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงานพฤติกรรมต่างๆ ของมนุษย์เกิดจากการจูงใจที่จะทำให้เกิดความต้องการและแสดงการกระทำออกมา ตามปกติคนเรามีความสามารถในการทำงานทำสิ่งต่างๆได้หลายอย่างหรือมี พฤติกรรม แตกต่างกันแต่พฤติกรรมเหล่านี้ จะแสดง ออกมาเพียงบางโอกาสเท่านั้นที่จะผลักดันเอา ความสามารถของคนออกมาได้คือการจูงใจ การจูงใจเป็น ความเต็มใจจะใช้พลัง ความสามารถเพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย

จึงสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งทำให้ เกิดประสิทธิภาพในหลาย ด้านและในหลายๆ ระดับในการ ทำงานซึ่งมีอยู่หลายประการ เช่น การฝึกอบรม ประสบการณ์ ความรู้สึกผูกพัน ความยุติธรรมในการทำงาน การรักษาระเบียบวินัยในการ ทำงาน ความเข้าใจ และกำหนดแนวคิดในการทำงานให้กระจ่าง ความน่าเชื่อถือ สมรรถภาพในการทำงานการกำหนดมาตรฐานที่สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการฝึกสอน และ การให้บำเหน็จรางวัลแก่ผู้ทำงานได้ตามเป้าหมาย ความสำเร็จขององค์กรนั้นสามารถวัดได้ จากข้อมูลที่ เป็นตัวเลขและไม่ได้เป็นตัวเลขแต่ข้อมูลทางด้านการเงิน จะสามารถสะท้อนผล การดำเนินงานได้แท้จริงมากกว่าผลการดำเนินงานด้านอื่นเนื่องจากข้อมูลทางการเงินเป็นสิ่ง ที่สำคัญที่บุคคลทั้งภายในองค์กรและภายนอกองค์กรนั้น ให้ความสำคัญโดยผู้ใช้งบการเงิน ต้องการนำข้อมูลทางการเงินมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์พยากรณ์ หรือนำไปใช้ เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งบการเงินแต่ละกลุ่มซึ่ง ข้อมูลทางการเงินดังกล่าวนั้น เป็นข้อมูลที่ถูกสรุปมาจากวิธีการ ทางด้านบัญชีเพื่อให้ได้ รายงานทางการเงินเป็นผลสรุปผล การดำเนินงานของกิจการดังนั้นผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี จะต้องจัดให้มีผู้ทำบัญชีที่มีคุณสมบัติตามพระราชบัญญัติ วิชาชีพบัญชี พ.ศ.2547 โดยผู้ทำ บัญชีมีหน้าในการจัดทำบัญชีเพื่อให้มีการแสดงผลการดำเนินงานฐานะการเงินหรือการ เปลี่ยนแปลงฐานะการเงินของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีจากเอกสารประกอบการลงบัญชีให้ ถูกต้อง ครบถ้วน เป็นไปตามความจริงและตามมาตรฐานการบัญชี

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกันส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด ต่างกัน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขวัญชัย ชมศิริ และ กนกสักดิ์ สุขวัฒนาสินิทธิ์ [1] ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการทำงานของผู้สอบบัญชีรับอนุญาตในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากร มีปัจจัยในการปฏิบัติงานด้านบุคคลของบุคลากรมีความสัมพันธ์กับระดับประสิทธิภาพในการทำงาน คือ หากบุคคลแต่ละบุคคลมีความรู้ความสามรถ พอใจในสิ่งที่ตนเองมีและให้เกียรติตนเอง มีความกระตือรือร้น ใส่ใจการทำงานอย่างเต็มที่ก็จะพัฒนาตัวเองให้สามารถทำผลงานให้ออกมาดีเพราะทรัพยากรมนุษย์เป็นสิ่งสำคัญในการทำงาน และมีหน้าที่ควบดมุกลไกในการทำงานให้ลุล่วงได้ตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ การมีสภาพแวดล้อมในการทำงานมีอิทธิพล ต่อประสิทธิภาพการทำงานคือ ควรให้ความสำคัญในหัวข้อการวางแผนและพัฒนาสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เอื้อประโยชน์ต่อการทำงานอย่างเหมาะสม อำนวยความสะดวก ความปลอดภัย ดังนั้นองค์กรจึงควรที่จะให้ความสำคัญในด้านทรัพยากรมนุษย์ที่มีอยู่ในด้านการใส่ใจความรู้สึกค่านิยมและทัศนคติของพนักงานอย่างทั่วถึง ย่อมทำให้พนักงานมีความรู้สึกผูกพันต่อองค์กรมากยิ่งขึ้นและประชาชนผู้มารับบริการด้วยและยังเป็นการเพิ่มพูนศักยภาพในการปฏิบัติงานทางการ บัญชี เพื่อให้งานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ผลงานที่ได้มีประสิทธิภาพ

นวพร ชู้เปี้ยเต้ง และ จันทร์ลอย เลขทิพย์ [2] ซึ่งทำการศึกษาปัจจัยที่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตรวจสอบของผู้ช่วยผู้สอบบัญชี พบว่า ความรู้ความสามารถด้านการบัญชี ความรู้ความสามารถด้านการตรวจสอบ มีผลเชิงบวกต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของผู้ช่วยผู้สอบบัญชีด้านคุณภาพ

สุนันทา พรเจริญโรจน์ [3] ทำการวิจัยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการรายงานทางการเงินสำหรับกิจการที่ไม่มีส่วนได้เสียสาธารณะของผู้ทำบัญชีในธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจากการศึกษาพบว่า ผู้ทำบัญชีส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ TFRS for NPAEs ใน 3 อันดับแรกที่ผู้ทำบัญชีมีความรู้และเข้าใจมากที่สุดคือ เรื่องภาษีเงินได้ เหตุการณ์ภายหลังรอบระยะเวลารายงานเงินสด และรายการเทียบเท่าเงินสด ในทางกลับกัน 3 อันดับแรกที่ผู้ทำบัญชีมีความรู้และเข้าใจน้อยที่สุดคือ สัญญาก่อสร้าง สัญญาเช่า และอสังหาริมทรัพย์เพื่อการลงทุน ในการทดสอบ

นูรไอนี หมาดหมื่น [4] ทำการวิจัยความรู้ความเข้าใจมาตรฐานการรายงานทางการเงินฉบับที่ 13 (ปรับปรุง 2559) พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจนั้นเกิดจากการนำมาตราฐานการรายงานทางการเงิน ฉบับที่ 13 การวัดมูลค่ายุติธรรมไปถือปฏิบัติแล้ว และผู้ทำบัญชีที่ยังไม่ได้ใช้มาตรฐานฉบับนี้เนื่องจากติดปัญหาการตีความหมายและแปลความหมาย และมีความกังวลเรื่องผลกระทบที่จะตามมา ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้มาตรฐานการรายงานทางการเงิน ฉบับที่ 13 การวัดมูลค่ายุติธรรม พบว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมาก ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากลงความเห็นว่ามาตรฐานการบัญชีเกษตรกรรมจะเป็นปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการวัดมูลค่าด้วยราคามูลค่ายุติธรรม

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแปปการศึกษา

เพื่อให้การวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์และเกิดประสิทธิภาพนั้น ผู้วิจัยจึงแบ่งเป็นกระบวนการวิจัย ดังต่อไปนี้

1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานการเงินและบัญชีของบริษัท เฮง เฮง การบัญชี1 จำกัด เพื่อใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา

2 กำหนดขอบเขตหรือนิยามตัวแปรที่เกี่ยวกับปัจจัยในการปฏิบัติงานที่มีผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานการเงินและบัญชีของบริษัท เฮง เฮง การบัญชี1 จำกัด เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาสร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมเนื้อหาขอบเขตงานวิจัยนำแบบสอบถามไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และให้คำแนะนำจากนั้นนำมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง แล้ววิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือโดยหาค่าดัชนีความ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เจ้าของกิจการ พนักงานบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด ซึ่งบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด มี จำนวน 6 คน รวมทั้งหมด 6 คน เพื่อความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานการเงินและบัญชีของบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด ซึ่งมีลักษณะของแบบสอบถามที่เป็นลักษณะแบบสอบถามปลายปิด

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ทำการปรับปรุงแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยง ของเนื้อหาโดยการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวมรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม ทั้งปลายปิดและปลายเปิด โดยมีวิธีการและขั้นตอนในการรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.4.1 จัดเตรียมแบบสอบถามและทำการจัดส่งแบบสอบถามแบบกระดาษ ให้แก่พนักงานของสำนักงาน เฮง เฮง การบัญชี

3.4.2 รวบรวมแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาตรวจสอบความสมบูรณ์ เพื่อดาเนินการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลสรุปเป็นแนวทางเบื้องต้น

3.4.3 ออกภาคสนาม เพื่อทำการเก็บแบบสอบถามที่ได้แจกแบบสอบถามให้กลับกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้รับจากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม มาประมวลผลของข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยจัดเรียงข้อมูลในโปรแกรม Excel และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

1 วิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ ขอมูลส่วนตัวของเจ้าของบริษัทและพนักงานบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage) แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย

2. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการเงินและบัญชีของบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายข้อมูลของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

วิธีหาค่า Mean จะเห็นว่าความหมายของค่า Mean คือค่าเฉลี่ยเลขคณิตรูปแบบหนึ่งที่จะนำข้อมูลทั้งหมดมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนของข้อมูลที่ถูกนำมารวม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการแจกแจงและอธิบายลักษณะของปัจจัยด้านส่วนบุคคลของข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [5]

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของเจ้าของบริษัทและพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานการเงินและบัญชีบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด

ตารางที่ 1 จำแนกตามด้านความรู้ความเข้าใจ

ด้านความรู้ความเข้าใจ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลงความหมาย
มีความรู้ ความสามารถตรงกับการปฏิบัติงานการเงินและบัญชี	4.67	0.52	มาก
มีทักษะในการปฏิบัติงานการเงินและบัญชีอย่างคล่องแคล่ว ประณีต ทันเวลา	4.33	0.82	มาก
มีความรู้ ความเข้าใจในระเบียบและวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวกับการเงินและบัญชีอย่างชัดเจน	4.50	0.55	มาก
มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานบัญชี	4.67	0.52	มาก
มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้โปรแกรมบัญชี	4.17	0.41	มาก
รวม	4.47	0.48	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจจำแนกตามด้านความรู้ความเข้าใจของเจ้าของบริษัทและพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด โดยรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.48 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความรู้ ความสามารถตรงกับการปฏิบัติงานการเงินและบัญชี ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.52 รองลงมาคือมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานบัญชี ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.52 รองลงมาคือมีความรู้ ความเข้าใจในระเบียบและวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวกับการเงินและบัญชีอย่างชัดเจน ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.55รองลงมาคือมีทักษะในการปฏิบัติงานการเงินและบัญชีอย่างคล่องแคล่ว ประณีต ทันเวลา ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.82 และ มีความรู้ ความเข้าใจ

ในการใช้โปรแกรมบัญชี ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41

ตารางที่ 2 จำแนกตามด้านทักษะบัญชี

ด้านทักษะบัญชี	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลงความหมาย
มีความรู้ในด้านกฎหมายของบัญชี	4.00	0.90	มาก
มีความสามารถในการบันทึกบัญชี	4.50	0.55	มาก
มีความสามารถด้านการคำนวณค่าใช้จ่ายและรายได้	4.83	0.41	มาก
มีความสามารถทำรายงานทางการเงินในโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	4.50	0.55	มาก
มีความสามารถในการวิเคราะห์งบการเงินได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน	4.17	0.75	มาก
รวม	4.40	0.52	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจจำแนกตามด้านทักษะบัญชีของเจ้าของบริษัทและพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความสามารถด้านการคำนวณค่าใช้จ่ายและรายได้ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.41รองลงมาคือ มีความสามารถในการบันทึกบัญชี ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.55 รองลงมาคือมีความสามารถทำรายงานทางการเงินในโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.55 รองลงมาคือมีความสามารถในการวิเคราะห์งบการเงินได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.57 และมีความรู้ในด้านกฎหมายของบัญชี ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.90

ตารางที่ 3 จำแนกตามด้านระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ด้านระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลงความหมาย
มีการออกแบบระบบให้ใช้งานง่าย	3.67	0.51	มาก
มีความสามารถในการใช้โปรแกรมบัญชี	4.50	0.55	มาก
มีความสามารถแยกข้อมูลบัญชีในโปรแกรม	4.00	0.63	มาก
มีความสามารถแยกส่วนการทำงานในโปรแกรมได้อย่างชัดเจน	4.50	0.55	มาก
มีความสามารถนำมาใช้ในการประมวลผลข้อมูล การรับ-ส่ง การจัดเก็บการเผยแพร่ การแปลง และการสืบค้นข้อมูล	4.50	0.55	มาก
รวม	4.23	0.39	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจจำแนกตามด้านระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศ ของเจ้าของบริษัทและพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ โดยรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.39 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความสามารถในการใช้โปรแกรมบัญชีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.55 รองลงมาคือมีความสามารถแยกส่วนการทำงานในโปรแกรมได้อย่างชัดเจน ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.55 รองลงมาคือ มีความสามารถนำมาใช้ในการประมวลผลข้อมูล การรับ-ส่ง การจัดเก็บการเผยแพร่ การแปลง และการสืบค้นข้อมูล ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.55 รองลงมาคือมีความสามารถแยกส่วนการทำงานในโปรแกรมได้อย่างชัดเจนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.63และ มีการออกแบบระบบให้ใช้งานง่ายความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51

ตารางที่ 4 จำแนกตามด้านความสัมพันธ์และการติดต่อสื่อสาร

ความสัมพันธ์และการติดต่อสื่อสาร	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลงความหมาย
มีความสามารถติดต่อสื่อสารกับลูกค้า	3.67	0.52	มาก
มีความสามารถแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า	4.50	0.55	มาก
มีความสามารถตอบปัญหาให้กับลูกค้า	4.00	0.63	มาก
ใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	4.50	0.55	มาก
สามารถจับประเด็นสำคัญของเนื้อหาในการสื่อสารได้ดี	4.50	0.55	มาก
รวม	4.23	0.39	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่าผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจจำแนกตามด้านความสัมพันธ์และการติดต่อสื่อสาร ของเจ้าของบริษัทและพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด โดยรวมความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.39 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีความสามารแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.55 รองลงมาคือ ใช้ภาษาในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.55 รองลงมาคือสามารถจับประเด็นสำคัญของเนื้อหาในการสื่อสารได้ดี มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.55 รองลงมาคือ มีความสามารถตอบปัญหาให้กับลูกค้า อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.63 และ มีความสามารถติดต่อสื่อสารกับลูกค้า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.52

การอภิปรายผลการวิจัย

ในการอภิปรายผลการศึกษา เพื่อให้ผลงานการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมอย่างแท้จริง ผู้ศึกษาได้นำผลงานวิจัย เอกสาร และบทความ มาประกอบการอภิปรายผลการศึกษา โดยขอนำเสนอการอภิปรายผลการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

5.2.1 ด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive) หมายถึง องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของทัศนคติจะประกอบด้วย การรับรู้ของบุคคล ความคิดเห็น และความเชื่อของบุคคล หมายถึง กระบวนการคิด ซึ่งเน้นไปที่การใช้เหตุผล และตรรกะองค์ประกอบที่สำคัญของ

ความรู้ความเข้าใจ คือ ความเชื่อในการประเมินผลหรือความเชื่อที่ถูกประเมินผลไว้แล้วโดยตัวเองประเมินซึ่งความเชื่อเหลานั้นจะแสดงออกมาจากความประทับใจในการชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งบุคคลเหลานั้นรู้สึกต่อสิ่งของหรือ บุคคลใดบุคคลหนึ่ง

5.2.2 ด้านทักษะบัญชี (Accounting skills) หมายถึง นอกจากความรู้ทางด้านบัญชีแล้ว ยังมีอีกหลาย คุณสมบัติของนักบัญชีที่จะต้องมีเพื่อให้ประสบความสำเร็จและก้าวหน้าในสายงานนี้และต้องมีทักษะ ดังนี้

1) ทักษะในการใช้ ซอฟต์แวร์บัญชี หมายถึง ในปัจจุบันนี้การทำงานในสายงานบัญชีจะต้องทำงานควบคู่ไปกับเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่กำเนิดขึ้นมา เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับสายงานนี้โดยเฉพาะ และเป็นผลดีกับบริษัทและผู้บริหาร โดยซอฟต์แวร์ของนักบัญชีที่เป็นที่นิยม เช่น โปรแกรมบัญชีทั่วไป หรือระบบบัญชีออนไลน์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบันทึก และวิเคราะห์ข้อมูลเราทางการเงิน ถ้าหากเรามีความรู้และความสามารถในการใช้งานโปรแกรมบัญชีที่หลากหลาย นั่นก็จะเพิ่มโอกาส ในการทำงานได้มากยิ่งขึ้นอีกด้วย

2) ทักษะความรู้ในด้านกฎหมายบัญชีและกฎหมายอื่นๆ หมายถึง ถ้าคุณเป็นนักบัญชีที่มีความรู้ในเรื่องของกฎหมาย คุณจะเป็นอีกหนึ่งคนที่ทุกๆบริษัทต้องการตัวเป็นอย่างมาก เพราะการทำงานในบ้านบัญชีนั้นจะเกี่ยวข้องกับกฎหมาย ซึ่งการมีความรู้ทางด้านกฎหมายนั้นจะช่วยปกป้องกิจการจากความเสี่ยงทางกฎหมายต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

3) ทักษะการสื่อสารและความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม หมายถึง หากมีทักษะในการสื่อสาร ที่ดี จะทำให้การทำงานร่วมกันกับผู้อื่นในทีม หรือแผนกอื่นๆ ภายในบริษัทงานที่ออกมาจะมีประสิทธิภาพ ซึ่งการพัฒนาทักษะความรู้เหล่านี้อย่างต่อเนื่อง จะช่วยให้การทำงานในสายงานนี้สามารถประสบความสำเร็จ และก้าวสู่การเป็นหัวหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) ทักษะการพัฒนาตัวเองให้เก่งรอบด้าน หมายถึง การจะก้าวสู่ อาชีพนักบัญชี ที่เก่งขึ้นจะต้องมีการพัฒนาตัวเองอย่างรอบด้านอยู่เสมอซึ่งวันนี้เราได้รวบรวมทักษะต่างๆ ที่สามารถพัฒนา ตัวเองได้ดังนี้

1) ฝึกทักษะการแก้ไขปัญหา เพราะการทำงานจะต้องมีการแก้ไขปัญหาข้อมูล อยู่เสมอ โดยเฉพาะการแก้ไขปัญหา ด้านบุคคล ในการทำงานเป็นทีม มักจะเกิดความขัดแย้งขึ้นอยู่เรื่อย ๆ และอาจจะ ส่งผลกระทบต่อการทำงาน ซึ่งถ้าหากอยากก้าวเป็นหัวหน้างาน จะต้องมีทักษะด้านนี้ ซึ่งอาจจะต้องเรียนรู้และสังเกตพฤติกรรมคนรอบข้างให้มากยิ่งขึ้น

2) การเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ มองหาโอกาสในการเรียนรู้จากคนที่มีประสบการณ์มากกว่า ด้วยการขอคำแนะนำและคำปรึกษาเพื่อพัฒนาตนเองให้ประสบความสำเร็จ

3) ทักษะการจัดการเวลา เรียกได้ว่าเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมาก เพราะการทำงาน บัญชี จะต้องมีกำหนดเวลางาน ซึ่งทักษะนี้ จะเป็นตัวชี้วัดว่าเรามีความรับผิดชอบมากน้อยแค่ไหนในการทำงาน และสามารถจัดการสิ่งที่สำคัญในการทำงาน ออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.ทักษะการเรียนรู้ ตามกฎของการขึ้นทะเบียนการเป็นนักบัญชีจริงๆแล้ว จะต้องพัฒนาความรู้ต่อยอดไปเรื่อย ๆ ทั้งทักษะการบัญชีและทักษะด้านอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นทักษะการสื่อหรือทักษะการตลาด ซึ่งทักษะเหล่านี้จะเป็นเรื่องภายนอกวิชาบัญชี เพื่อรองรับโอกาสที่จะมาอยู่เสมอ

5.2.3 ด้านระบบและเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information systems and technology) การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โทรคมนาคมเพื่อจัดเก็บ ค้นหา ส่งผ่าน และจัดดำเนินการข้อมูล ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับธุรกิจหนึ่งหรือองค์การอื่นๆ ศัพท์นี้โดยปกติก็ใช้แทนความหมายของเครื่องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และยังรวมไปถึงเทคโนโลยีการกระจายสารสนเทศอย่างอื่นด้วย เช่น โทรทัศน์และโทรศัพท์ อุตสาหกรรมหลายอย่างเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศตัวอย่างเช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ อิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์กึ่งตัวนำ อินเทอร์เน็ต อุปกรณ์โทรคมนาคม การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และบริการทางคอมพิวเตอร์

5.2.4 ด้านความสัมพันธ์และการติดต่อสื่อสาร (Relationships and Communication)การติดต่อสื่อสารมีความสำคัญอย่างยิ่งไม่เฉพาะแต่การใช้ประโยชน์ในด้านเป็นการทำความเข้าใจอันดีต่อกันโดยทั่วไปเท่านั้น การติดต่อสื่อสารยังเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการบริหารงานเพราะการติดต่อสื่อสารจะเป็นสื่อนำความคิด ความต้องการและความรู้สึกไปสู่ความ เข้าใจในเป้าหมายระหว่างกันบุคคลต่อบุคคล เพื่อให้การบริหารงานดำเนินไปอย่างสอดคล้องหรือ ตรงกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการบริหารงาน

5.2.5 ด้านความถูกต้องครบถ้วน (Accuracy and completeness) หมายถึง เป็นหลักการทางการบัญชีและการตรวจสอบที่หมายถึงคุณลักษณะที่ต้องมีในข้อมูลและการบันทึกทางการเงิน เพื่อให้ข้อมูลเป็นสมบูรณ์และไม่ขาดหาย เพื่อให้สามารถใช้ในการบัญชีรายงานทางการเงิน หรือการตรวจสอบได้อย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ ความครบถ้วนมีความสำคัญอย่างมากในสาขาการบัญชีและการเงิน เนื่องจากข้อมูลทางการเงินที่ไม่ครบถ้วนอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการประเมินสถานะการเงินของบริษัทหรือองค์กร นี่คือบางเหตุผลที่ความครบถ้วนมีความสำคัญ

5.2.6 (Finish within the specified time) หมายถึง การร่นตารางเวลา ในกิจกรรมหรือขั้นตอนการทำงานปกติที่ทำเป็นตามลำดับก่อนหลัง วิธีการคือกิจกรรมดังกล่าวจะถูกนำมาดำเนินการเป็นคู่ขนานกันเป็นเวลาอย่างน้อยส่วนหนึ่งของระยะเวลาทั้งหมด

ตัวอย่างเช่น แยกเอกสารก่อน แล้วเรียงวันที่เอกสารให้เรียบร้อยก่อนลงบัญชีในโปรแกรมจะทำให้การตรวจเช็คยอดได้ง่ายและเข้าเล่มเอกสารได้เลย

5.2.7 ด้านสามารถตรวจสอบได้ (Can be inspected on the side.) หมายถึง การตรวจสอบบัญชีหรือการสอบบัญชี คือ กระบวนการตรวจสอบสมุดบัญชี รายการทางบัญชี เอกสารประกอบการลงบัญชี ตลอดจนหลักฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการลงบัญชีของบุคคลหรือองค์กร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาและแสดงให้เห็นว่ารายการต่าง ๆ ได้มีการถูกบันทึกไว้อย่างถูกต้อง เหมาะสม เป็นไปตามมาตรฐานการบัญชี และสอดคล้องกับกฎระเบียบและข้อบังคับของกฎหมาย ซึ่งโดยปกติการตรวจสอบบัญชีจะทำโดยผู้ตรวจสอบภายนอก (External Auditor) หรือหลายท่านมักเรียกว่า ผู้สอบบัญชี ซึ่งทั่วไปแล้วจะเป็นบุคคลภายนอกองค์กรเพื่อขจัดความลำเอียงในการปฏิบัติงานตรวจสอบ เนื่องจากบุคคลเหล่านี้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องใด ๆ กับกิจการ ดังนั้นจึงสามารถแสดงความเห็นได้อย่างเป็นอิสระ และในกรณีที่ผู้สอบบัญชีพบข้อบกพร่องเกี่ยวกับการควบคุมภายในหรือพบการทุจริตในกิจการ ผู้สอบบัญชีก็จะเสนอข้อสังเกตต่อผู้บริหารของกิจการให้ทราบถึงประเด็นดังกล่าวและรายงานการทุจริตให้ผู้บริหารได้ทราบด้วย

5.2.8 ด้านความมีคุณภาพ (Quality) หมายถึง การดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามข้อกำหนดที่ต้องการ โดยสินค้าหรือบริการนั้นสร้างความพอใจให้กับลูกค้า และมีต้นทุนการดำเนินงานที่เหมาะสมได้เปรียบคู่แข่งขัน ลูกค้ามีความพึงพอใจ และยอมจ่ายตามราคาเพื่อซื้อความพอใจนั้น ซึ่งมิใช่เรื่องที่ประเมินจากสิ่งของที่จับต้องได้ หรือเป็นรูปธรรมเพียงด้านเดียว แต่จะต้องนำปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นนามธรรมมาประกอบการพิจารณาด้วย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.1ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้งาน

1) ผู้ทำบัญชี ควรมีการพัฒนาสมรรถนะทางการบัญชีสมัยใหม่อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องในทุก ๆ ด้าน เช่น ด้านการทำและนำเสนอข้อมูลทางบัญชีเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ด้านจริยธรรมในวิชาชีพ ด้านความรู้และทักษะด้านบัญชี และด้านการตรวจสอบภายใน เป็นต้น เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์สูงสุดแก่หน่วยงานและองค์กร

2) ผู้ทำบัญชี ควรมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะทางการบัญชีสมัยใหม่ในมิติด้านการตรวจสอบภายใน เพื่อเพิ่มองค์ความรู้และปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ทันต่อภาวะสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีการสื่อสาร ในยุคปัจจุบันรวมทั้งให้การปฏิบัติงานนั้นเพิ่มคุณค่าและรองรับความต้องการขององค์กรธุรกิจที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงปรับปรุงศักยภาพของผู้ทำบัญชีให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

3) ผู้ทำบัญชี ควรมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะทางการบัญชีสมัยใหม่ในมิติด้านการทำและนำเสนอข้อมูลทางบัญชีเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ซึ่งถือว่ามีความสำคัญต่อกิจการซึ่งผู้ทำบัญชีจะต้องรวบรวมข้อมูลและทำการสรุปการดำเนินงานของกิจการมาให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบข้อมูลไม่ว่าจะเป็นผู้บริหาร ผู้มีส่วนได้เสียเพื่อให้ทราบผลการดำเนินงาน รวมไปถึงทรัพย์สินที่มีอยู่ หนี้สินต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ในการตัดสินใจ

4) ผู้ทำบัญชี ควรมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะทางการบัญชีสมัยใหม่ในมิติด้านความรู้และทักษะด้านบัญชีบัญชี เช่น ระบบภาษีอากร จัดวางแผนภาษี ผู้ทำบัญชีต้องพัฒนาตนเองให้มีความรู้ความสามารถ และยังเป็นการพัฒนาองค์กรให้มีประสิทธิภาพสามารถปรับตัวทันตามภาวะเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน91

5) ผู้ทำบัญชี ควรตระหนักและให้ความสำคัญด้านจริยธรรมในวิชาชีพซึ่งผู้ทำบัญชีควรปฏิบัติงานด้วยความโปร่งใส มีความเป็นอิสระ เที่ยงธรรม ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบและรักษาความลับ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและนำไปสู่ความสำเร็จในการปฏิบัติงาน

ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษาครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้กรอบแนวความคิดเดียวกันนี้ กับผู้ทำบัญชีในเขตอื่น ๆเพิ่มเติมเพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะในการทำงานของผู้ทำบัญชีให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและทำให้งานศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ มีประสิทธิผลและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในการทำงานให้มีความสำเร็จตรงตามเป้าหมายได้มากยิ่งขึ้น

2) ควรทำการศึกษาปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน เช่นคุณภาพการทำงาน ผลการปฏิบัติงาน เพื่อนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในการทำบัญชีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ขวัญชัย ชมศิริ และ กนกสักดิ์ สุขวัฒนาสินิทธิ์. (2561). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการทำงานของผู้สอบบัญชีรับอนุญาตในเขตกรุงเทพมหานคร.** การประชุมวิชาการและการนำเสนอผลงานวิชาการระดับชาติ. ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. กรุงเทพมหานคร.

[2] นวพร ชู้เปี้ยเต้ง และ จันทร์ลอย เลขทิพย์. (2562). **ปัจจัยที่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตรวจสอบของผู้ช่วยผู้สอบบัญชี.** วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. 14(3). 285-293.

[3] สุนันทา พรเจริญโรจน์. (2564). **ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการรายงานทางการเงินสำหรับ กิจการที่ไม่มีส่วนได้เสียสาธารณะของผู้ทำบัญชีในธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม.** วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเวสเทิร์น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 7(3).151-164.

[4] นูรไอนีหมาดหมีน. (2564). **ความรู้ความเข้าใจมาตรฐานการรายงานทางการเงินฉบับที่ 13 (ปรับปรุง2559) เรื่องการวัดมูลค่ายุติธรรมในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[5] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). **การวิจัยเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการบริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

A STUDY OF USER SATISFACTION WITH THE ELECTRICTIY BILL PAYMENT SEERVICE OF THE PROVINDIAL ELECTRICITY AUTHORITY LOMSAK PHETCHABUN PROVINCE

พรรณิศา บุญทัน[1] ธนารัตน์ หงษ์เม่น[2]และชัย พลคำ[3]

Panisa buntan[1] thanarat hongmen[2]and chai polkam[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาระดับคุณภาพการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ตามมุมมองของผู้ใช้บริการ 2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีเครื่องมือการวิจัย คือ แบบสอบถาม โดยมีประชากรผู้ใช้บริการที่ชำระค่าไฟฟ้ากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ใช้บริการชำระเงินผ่านช่องทางต่าง ๆ กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 150 แห่ง โดยนำข้อมูลจากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ ประกอบด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพการให้บริการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ และผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด โดยปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ ความสามารถในการให้บริการที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ และความน่าเชื่อถือของการให้บริการและความสะดวกของช่องทางการชำระเงิน ขณะที่ปัจจัยที่ควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติม ได้แก่ ความรวดเร็วในการให้บริการ และการตอบสนองของเจ้าหน้าที่ ตามลำดับ ข้อเสนอแนะจากการวิจัยนี้คือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสักควรปรับปรุงระบบการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าให้มีความสะดวก รวดเร็ว และทันสมัยมากขึ้น

[1 2 3] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2 3] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

Corresponding author. E-mail: namnaopannisa2222@gmail.com

รวมถึงพัฒนาช่องทางการสื่อสารและการให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้บริการให้ชัดเจนและทั่วถึง เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของประชาชนและเพิ่มระดับความพึงพอใจในการใช้บริการได้มากขึ้น

คำสำคัญ: คุณภาพการให้บริการ, ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ, การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, การชำระค่าไฟฟ้า

Abstract

This research aims to 1. Study the quality of electricity bill payment service of the Provincial Electricity Authority, Lom Sak District, Phetchabun Province, according to the perspective of service users. 2. To assess the satisfaction of service users towards electricity bill payment service of the Provincial Electricity Authority, Lom Sak District, Phetchabun Province. This is quantitative research with a questionnaire as the research instrument. The population of service users who pay electricity bills with the Provincial Electricity Authority, Lom Sak District, Phetchabun Province, who use payment services through various channels, is selected by purposive sampling, totaling 150 locations. Data from the questionnaires were analyzed, including frequency, percentage, mean and standard deviation.

The research results found that the overall service quality was at the highest level, and service users were at the highest level of overall satisfaction. The factors that had the highest impact on satisfaction were the ability to provide accurate and reliable services, the reliability of the services, and the convenience of the payment channels. Factors that should be further developed were the speed of service and the responsiveness of the staff, respectively. The recommendations from this research are that the

Provincial Electricity Authority, Lom Sak District, should improve the electricity bill payment service system to be more convenient, faster, and modern, including developing communication channels and providing information to service users to be clear and comprehensive, in order to be able to meet the needs of the people and increase the level of satisfaction in using the services.

Keywords: Service quality, User satisfaction, Provincial Electricity Authority, Electricity bill payment

บทนำ

การให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าเป็นหนึ่งในบริการที่สำคัญของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ซึ่งมีบทบาทในการอำนวยความสะดวกแก่ประชาชนในการเข้าถึงพลังงานไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ในปัจจุบัน เทคโนโลยีและช่องทางการชำระเงินได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้ใช้บริการมีทางเลือกที่หลากหลายมากขึ้น เช่น การชำระเงินผ่านเคาน์เตอร์ธนาคาร ร้านสะดวกซื้อ แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ และระบบชำระเงินอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม แม้จะมีช่องทางการชำระเงินที่สะดวกมากขึ้น แต่ยังพบว่าผู้ใช้บริการบางส่วนอาจประสบปัญหาหรือข้อจำกัดในการเข้าถึงช่องทางดังกล่าว เช่น ระบบที่ซับซ้อน ความล่าช้าในการประมวลผล หรือค่าธรรมเนียมเพิ่มเติมในบางกรณี นอกจากนี้ ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ เช่น ความรวดเร็วในการให้บริการ ความถูกต้องของข้อมูล ความพร้อมของเจ้าหน้าที่ในการให้คำแนะนำ ตลอดจนคุณภาพของช่องทางการสื่อสารและการประชาสัมพันธ์ของ กฟภ. อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งในเขตเมืองและชนบท การให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของ กฟภ. ในพื้นที่นี้จึงเป็นเรื่องสำคัญในการอำนวยความสะดวกแก่ประชาชน การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้า จะช่วยให้หน่วยงานสามารถระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ รวมถึงข้อบกพร่องที่ต้องได้รับการปรับปรุง

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยผลการศึกษาที่ได้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพการให้บริการให้ตรงกับความต้องการของประชาชนมากขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อทั้งผู้ใช้บริการและหน่วยงานผู้ให้บริการในระยะยาว

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับคุณภาพการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ รวมถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการ (Service Quality)

คุณภาพการให้บริการเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ โดย Parasuraman, Zeithaml และ Berry (1988) ได้พัฒนาแนวคิด SERVQUAL Model ซึ่งใช้ในการประเมินคุณภาพการให้บริการผ่าน 5 มิติหลัก ได้แก่ ความน่าเชื่อถือ (Reliability) คือ ความสามารถในการให้บริการที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ การตอบสนอง (Responsiveness) คือ ความรวดเร็วและความเต็มใจในการให้บริการ การสร้างความมั่นใจ (Assurance) คือ ความรู้ความสามารถของพนักงานและความมั่นใจที่ให้กับลูกค้า ความเข้าใจและเข้าถึงลูกค้า (Empathy) คือความใส่ใจและความเป็นกันเองของผู้ให้บริการ และลักษณะทางกายภาพ (Tangibles) คือสภาพแวดล้อม อุปกรณ์ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการให้บริการ ซึ่งในบริบทของการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้า แนวคิดนี้สามารถใช้เป็นกรอบในการประเมินคุณภาพการให้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก เพื่อวิเคราะห์ว่าผู้ใช้บริการพึงพอใจกับการให้บริการในด้านใดและมีจุดที่ควรพัฒนาอย่างไร

แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ (Customer Satisfaction)

ความพึงพอใจของลูกค้าเป็นแนวคิดที่ได้รับการศึกษากันอย่างแพร่หลายได้เสนอแนวคิด Expectation-Confirmation Theory (ECT) ซึ่งอธิบายว่า ความพึงพอใจของลูกค้าขึ้นอยู่กับการเปรียบเทียบระหว่างความคาดหวังก่อนใช้บริการและประสบการณ์ที่ได้รับจริง หากบริการที่ได้รับตรงหรือเกินกว่าความคาดหวัง ลูกค้าจะพึงพอใจ แต่หากต่ำกว่าความคาดหวัง ลูกค้าจะไม่พอใจ นอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า ได้แก่ คุณภาพของผลิตภัณฑ์และบริการ คือบริการต้องมีคุณภาพตรงตามที่ลูกค้าต้องการ การให้บริการลูกค้า คือการตอบสนองและการให้คำแนะนำที่มีประสิทธิภาพ ราคาและความคุ้มค่า คือค่าใช้จ่ายในการใช้บริการต้องสมเหตุสมผล ภาพลักษณ์องค์กร คือความเชื่อมั่นที่ลูกค้ามีต่อหน่วยงานให้บริการ จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการชำระค่าไฟฟ้า และช่วยให้หน่วยงานสามารถปรับปรุงบริการให้ตอบโจทย์ลูกค้าได้มากขึ้นพบว่างานวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการและความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ [1] ได้ศึกษาคุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยด้านคุณภาพในการให้บริการ ได้แก่ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม และด้านความสามารถในการเข้าถึง อยู่ในระดับมากที่สุด ระดับความคิดเห็นความพึงพอใจของผู้ใช้บริการประกอบด้วย ด้านความสะดวกที่ได้รับจากการบริการ ด้านการประสานงานของการบริการ ด้านอัธยาศัยและความสนใจของผู้ใช้บริการ อยู่ในระดับมากที่สุด [2] พบว่าปัจจัยด้านความเข้าใจและเข้าถึงลูกค้าเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ นอกจากนี้ยังพบว่า [3] ได้ศึกษาคุณภาพการให้บริการที่มีผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการของ ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอยู่อาศัยในพื้นที่บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี พบว่าคุณภาพการให้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านความเป็นรูปธรรมของการบริการ ด้านความน่าเชื่อถือ ด้านการตอบสนองลูกค้า ด้านการให้ความมั่นใจแก่ลูกค้า และด้านการเอาใจใส่ดูแลลูกค้า ตามลำดับ และพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการใช้บริการโดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านอัธยาศัยและความสนใจของผู้ให้บริการ ด้านคุณภาพของบริการ ด้านการประสานงานของการบริการ ด้านค่าใช้จ่ายเมื่อใช้บริการ ด้านข้อมูลที่ได้รับจากการบริการและด้านความสะดวกที่ได้รับจากการบริการตามลำดับ นอกจากนี้การ

ให้บริการด้านการชำระเงินและระบบอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้บริการที่มีต่อการชำระค่าไฟฟ้าผ่านช่องทางออนไลน์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พบว่าความสะดวก รวดเร็ว และความปลอดภัยเป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการ จากการวิเคราะห์ประสบการณ์ของผู้ใช้บริการที่ชำระค่าไฟฟ้าผ่านร้านสะดวกซื้อ พบว่าความง่ายในการเข้าถึงและค่าธรรมเนียมเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ งานวิจัยเหล่านี้เป็นแนวทางสำคัญที่สามารถนำมาใช้เปรียบเทียบและประยุกต์ใช้กับการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงคุณภาพการให้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชากร (Population) คือ ผู้ใช้บริการที่ชำระค่าไฟฟ้ากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งรวมถึงผู้ที่ใช้บริการชำระเงินผ่านช่องทางต่าง ๆ เช่น เคาน์เตอร์ของ กฟภ., ร้านสะดวกซื้อ, ธนาคาร, ตู้ ATM, และแอปพลิเคชันออนไลน์ **กลุ่มตัวอย่าง** ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) โดยพิจารณาผู้ใช้บริการที่มีประสบการณ์การชำระค่าไฟฟ้าในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยและสะท้อนความคิดเห็นปัจจุบัน

เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้สร้างตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้นโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา และช่องทางการชำระค่าไฟฟ้าที่ใช้ ส่วนที่ 2 คือ การประเมินคุณภาพการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้า ส่วนที่ 3 คือ การประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ และส่วนที่ 4 คือ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาการให้บริการ อีกทั้งผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาหาคุณภาพภาพของเครื่องมือโดยการนำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาโดยหาค่าความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (Index of Item–Objective Congruence: IOC) ซึ่งใช้วิธีของโรวิแนลลี่และแฮม เบิลตัน (Rovinelli & Hambleton) โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ อ่านเพื่อตรวจสอบว่าแบบสอบถามที่สร้างขึ้นตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

หรือไม่ ซึ่งค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญมีค่ามากกว่า 0.5 ทุกข้อ จึงนำไปทดสอบความเชื่อมั่นต่อไปและทำการทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ชุดที่ได้จากประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่เป้าหมายมาประมวลผลและทำการทดสอบความน่าเชื่อถือด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ประชากร (Population) คือ ผู้ใช้บริการที่ชำระค่าไฟฟ้ากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยพิจารณากลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้บริการที่มีประสบการณ์การชำระค่าไฟฟ้าในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 150 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอน คือ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ทำบัญชีในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลัก สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลักสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปผู้ใช้บริการที่ชำระค่าไฟฟ้ากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พิจารณาจาก เพศ อายุ ระดับการศึกษา และอาชีพ พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 80.00 อายุ 41-50 ปี ร้อยละ 50.00 ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช ร้อยละ 83.30 ประกอบอาชีพ เกษตรกร ร้อยละ 60

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับคุณภาพการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมโดยทั่วไปของข้อมูล

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับคุณภาพการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยภาพรวม

ระดับคุณภาพการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้า โดยภาพรวม	ระดับความคิดเห็น $\bar{x}$	S.D.	แปลความ	อันดับ
1. ความสามารถในการให้บริการที่ถูกต้องและเชื่อถือได้	4.77	0.43	มากที่สุด	1
2. ความรวดเร็วและความเต็มใจในการให้บริการ	4.50	0.68	มากที่สุด	4
3. ความรู้ความสามารถของพนักงานและความมั่นใจที่ให้กับลูกค้า	4.67	0.48	มากที่สุด	3
4. ความใส่ใจและความเป็นกันเองของผู้ให้บริการ	4.47	0.73	มากที่สุด	5
5. สภาพแวดล้อม อุปกรณ์ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการให้บริการ	4.73	0.45	มากที่สุด	2
รวม	4.63	0.52	มากที่สุด	

จากตารางที่ 1 แสดงระดับคุณภาพการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 และเมื่อพิจารณารายด้านซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก พบว่าความสามารถในการให้บริการที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 เป็นอันดับที่ 1 รองลงมาคือ สภาพแวดล้อม อุปกรณ์ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการให้บริการอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 และความรู้ความสามารถของพนักงานและความมั่นใจที่ให้กับลูกค้าอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยภาพรวม

การประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ โดยภาพรวม	ระดับความคิดเห็น $\bar{x}$	S.D.	แปลความ	อันดับ
บริการต้องมีคุณภาพตรงตามที่ลูกค้าต้องการ	4.60	0.49	มากที่สุด	3
ความสะอาด ความสะดวก และความทันสมัยของช่องทางการชำระเงิน	4.67	0.47	มากที่สุด	2
การตอบสนองและการให้คำแนะนำที่มีประสิทธิภาพ	4.50	0.50	มากที่สุด	4
ค่าใช้จ่ายในการใช้บริการต้องสมเหตุสมผล	4.40	0.67	มากที่สุด	5
ความเชื่อมั่นที่ลูกค้ามีต่อหน่วยงานให้บริการ	4.73	0.44	มากที่สุด	1
รวม	4.58	0.51	มากที่สุด	

จากตารางที่ 2 แสดงการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.51 และเมื่อพิจารณารายด้านซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก พบว่า ได้แก่ ความเชื่อมั่นที่ลูกค้ามีต่อหน่วยงานให้บริการ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.44 เป็นอันดับที่ 1 รองลงมา คือ ความสะอาด ความสะดวก และความทันสมัยของช่องทางการชำระเงินอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 และบริการต้องมีคุณภาพตรงตามที่ลูกค้าต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.49 ตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. จากการศึกษาพบว่า ระดับคุณภาพการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ[2] ศึกษาคุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยด้านคุณภาพในการให้บริการ ได้แก่ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม และด้านความสามารถในการเข้าถึง อยู่ในระดับมากที่สุด

2. จากการศึกษาพบว่าการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย[2] ปัจจัยด้านความเข้าใจและเข้าถึงลูกค้าเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ นอกจากนี้ยังพบว่า[3] ได้ศึกษาคุณภาพการให้บริการที่มีผลต่อความพึงพอใจในการใช้บริการของ ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอยู่อาศัยในพื้นที่บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี พบว่าคุณภาพการให้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่างานวิจัยเกี่ยวกับความกพึงพอใจต่อการให้บริการด้านการชำระเงินและระบบอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ใช้บริการที่มีต่อการชำระค่าไฟฟ้าผ่านช่องทางออนไลน์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พบว่าความสะดวกรวดเร็ว และความปลอดภัยเป็นปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ มีส่วนช่วยในการสนับสนุนต่อผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการด้านการชำระค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค อำเภอหล่มสัก ด้านปัจจัยด้านคุณภาพในการให้บริการประกอบด้วย ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ ด้านสถานที่และสภาพแวดล้อมและด้านความสามารถในการเข้าถึงความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ประกอบด้วย ด้านความสะดวกที่ได้รับจากการบริการด้านการ

ประสานงานของการบริการด้านอัธยาศัยและความสนใจของผู้ใช้บริการด้านคุณภาพการให้บริการ

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยสำหรับงานวิจัยในอนาคต

ควรศึกษาโดยการใช้วิธีการเก็บข้อมูลอื่น ๆ เช่น การสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนพัฒนาสมรรถนะของนักวิชาชีพบัญชีในยุคดิจิทัลที่มีต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของผู้ทำบัญชีในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ และนำไปพัฒนากลุ่มผู้ใช้ไฟที่มีลักษณะเดียว เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจในการให้บริการว่าเหมือนกันหรือไม่และศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการให้บริการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่คาดว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนและเป็นประโยชน์มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

[1] ธีระศักดิ์ ทรัพย์ประเสริฐและสุธีมน ชมเชย (2565). **ศึกษาคุณภาพการให้บริการที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้บริการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดพระนครศรีอยุธยา** วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี 4(3). 18-28.

[2] มนูญ ใจซื่อ. (2560). **การรับรู้ภาพลักษณ์และคุณภาพบริการของลูกค้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดสมุทรสาคร : กรณีศึกษานิคมอุตสาหกรรม จังหวัดสมุทรสาคร.** วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์, 6(3),146-158

[3] วิวัฒน์ อยู่พร้อม (2563) **ความพึงพอใจต่อการให้บริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว.** การค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต การจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc)
กรณีศึกษา บริษัทเฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด
STUDY OF EMPLOYEE SATISFACTION TOWARDS USING READY – MADE PROGRAM (EASY-ACC) CASE STUDY OF HENG HENG ACCOUNTING 2 CO., LTD.

บัณฑิตา สรารัมย์[1] กิตติยา ทองมุข[2] ประภาศิริ สุขเพ็ง[3] และ ชัย พลคำ[4]

BANTHITA SARARAM[1] KIDTIYA THONGMUK[2] AND PRARASIRI SUKPANG[3] AND CHAI POLKAM[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานบัญชีของบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด จำนวน 8 คน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจของพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ 1) สามารถควบคุมสินค้าแต่ละตัวได้อย่างละเอียด 2) เชื่อมระบบสินค้าคงคลังกับระบบลูกหนี้และรายได้เข้าด้วยกัน ไม่ต้องบันทึกรายการซ้ำซ้อน และ 3) โปรแกรมมีความปลอดภัยเพราะสามารถตั้งรหัสผ่านและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด

[1234] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1234] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

*Corresponding Author, E-mail: Kittiyathongmook@gmail.com

คำสำคัญ : โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) ปัจจัยส่วนบุคคล ประสิทธิภาพ ความพึงพอใจ

Abstract

This research aimed to study the satisfaction of employees of Heng Heng Accounting 2 Co., Ltd. towards the use of the ready-made program (Easy-Acc). It was quantitative research. The research instrument was a questionnaire. The population used in the research was 8 accounting employees of Heng Heng Accounting 2 Co., Ltd. The statistics used in the research were frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The results of the research found that the satisfaction of employees of Heng Heng Accounting 2 Co., Ltd. towards the use of the ready-made program (Easy-Acc) was at the highest level overall. When considering each item, 1) it can control each product in detail, 2) it connects the inventory system with the debtor and income systems, no need to record duplicate items, and 3) the program is secure because it can set passwords and set access rights to data, it is at the highest level.

Keywords: Easy-Acc program, personal factors, efficiency, satisfaction

บทนำ

ปัจจุบันระบบสารสนเทศเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตและเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นสารสนเทศในลักษณะของบุคคลหรือสารสนเทศขององค์กร ล้วนแล้วแต่เป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้และช่วยในการตัดสินใจและการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานการค้นหาสาเหตุหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน ตรวจสอบการดำเนินงาน โดยระบบสารสนเทศช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาและทำการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและทันเหตุการณ์ภายใต้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง มีคุณภาพเพียงพอ จัดเก็บและบริหารอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ธุรกิจส่วนใหญ่ได้นำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้าใช้เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงานทั้งทางด้านการตลาด ด้านการผลิต ด้านการจัดการทรัพยากร

มนุษย์ ด้านการเงิน และด้านการบัญชีดังนั้นการจัดทำสารสนเทศทางการบัญชีจึงเปลี่ยนจากการจัดเก็บ การบันทึก การประมวลผลและจัดทำรายงานด้วยมือ มาเป็นการจัดเก็บ การบันทึกการประมวลผล และจัดทำรายงานด้วยคอมพิวเตอร์

ถ้าย้อนกลับไปในอดีตตั้งแต่สมัยการทำบัญชีเริ่มต้นด้วยระบบบันทึกบัญชีด้วยมือ ซึ่งจะต้องใช้ความละเอียดรอบคอบในการค้นหาตัวเลขที่ไม่ดุล หรือการผ่านบัญชีด้วยสมุดบัญชีหลาย ๆ เล่ม กว่าที่จะสามารถจัดทำงบการเงินได้ เมื่อเริ่มมีเครื่องคอมพิวเตอร์ ก็เริ่มมีการพัฒนาให้มีโปรแกรมบัญชีเพื่อให้การจัดทำบัญชีด้วยมือง่ายขึ้น มาช่วยในการจัดทำบัญชี ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถช่วยผ่านรายการบัญชีไปยังบัญชีแยกประเภทและออกงบทดลองได้รวดเร็วขึ้นปัญหาในการจัดทำงบการเงินที่ไม่ลงตัวก็ลดน้อยลง ยิ่งต่อมาเมื่อมีการพัฒนาโปรแกรมระบบบัญชีให้สามารถออกเอกสารทางการค้า เช่น ใบแจ้งหนี้ ใบเสร็จรับเงิน ใบสำคัญจ่ายได้แล้ว ก็สามารถเชื่อมโยงรายการค้ามายังรายการบัญชีด้วยการผูกผังบัญชีกับรายการค้า ช่วยลดเวลาในการบันทึกบัญชีได้มากขึ้นงานของนักบัญชีในช่วงเวลานั้นจะถูกทดแทนในการผ่านบัญชีและการจัดทำข้อมูลทางการเงินบางส่วนด้วยโปรแกรมบัญชี นักบัญชีก็จะมุ่งเน้นงานการตรวจสอบการบันทึกบัญชีกับเอกสารการค้า รวมถึงการคำนวณรายการปรับปรุงต่าง ๆ ที่ไม่ได้เชื่อมโยงโดยระบบเพื่อนำมาบันทึกบัญชี และจัดทำงบการเงินให้เสร็จสิ้น ในสมัยถัดมาเมื่อธุรกรรมทางการค้ามีความซับซ้อนขึ้น กระบวนการผลิตและการตัดสินใจทางธุรกิจต้องการการตัดสินใจที่แม่นยำ รวดเร็ว และทันต่อเวลา โปรแกรมสำหรับวางแผนบริหารธุรกิจขององค์กร (Enterprise Resource Planning : ERP) ก็ได้เกิดขึ้นเพื่อประโยชน์ในการจัดทำข้อมูลในการวางแผน การขายสินค้า ระบบต้นทุนการผลิต และระบบควบคุมสินค้าคงเหลือ ถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกันแบบรวมศูนย์ ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจทางบัญชีที่สลับซับซ้อนถูกคำนวณโดย

โปรแกรมซึ่งสามารถจัดเตรียมรายการปรับปรุงอัตโนมัติ เช่น การปรับปรุงต้นทุนงานของนักบัญชีจะถูกทดแทนในส่วนของการคำนวณที่ซับซ้อน และการจัดตรียมรายการปรับปรุงบางส่วน หันไปมุ่งเน้นการควบคุมข้อมูลนำเข้าระบบ (Input) การตรวจสอบความถูกต้อง การตีความรายการค้า การวิเคราะห์ความสมเหตุผลของข้อมูลสารสนเทศและระบบการควบคุมภายในที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน [1]

โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) เป็นโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปสำหรับธุรกิจรายละเอียดในทุกๆ ส่วนได้รับการออกแบบไว้อย่างสวยงามครบถ้วน ช่วยให้ท่านสามารถ

จัดการงานบัญชีที่ยุ่งยากให้ถูกต้อง ตามหลักการบัญชีได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และ ง่ายดาย การทำงานของโปรแกรม ได้จัดเรียงไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ตามลำดับการทำงานในแต่ละวัน ทำให้การควบคุมการปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และ ตรวจสอบการบันทึกได้อย่างละเอียด ตั้งแต่การออกใบกำกับสินค้า ใบกำกับภาษี ใบเสร็จรับเงิน ใบสั่งซื้อ ใบวางบิล รับจ่ายเช็ค/เงินสด/บัตรเครดิต ลูกหนี้-เจ้าหนี้ สต็อคสินค้า ไปจนถึงการออกงบการเงินทุกชนิด อาทิ งบทดลอง งบกำไรขาดทุน งบดุล งบกระแสเงินสด งบต้นทุนการผลิต เนื่องจากยังพบปัญหาและข้อจำกัดต่างๆในการใช้งานของโปรแกรม เช่น ปัญหาการเชื่อมต่อฐานข้อมูล อาจเกิดจากการตั้งค่าผิดพลาดหรือการเชื่อมต่อไม่เสถียร ปัญหาการบันทึกข้อมูล ปัญหาผู้ใช้งานหลายคนอาจเกิดปัญหาความขัดแย้งของข้อมูล ปัญหาเกี่ยวกับรายงาน บางครั้งพบว่าโปรแกรมไม่สามารถสร้างรายงานได้ตามที่ต้องการ [2]

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องความพึงพอใจของพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) วัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) เมื่อได้รับการตอบสนองต่อความต้องการผลเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ซึ่งงานวิจัยในครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานใช้งานโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc)

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจในการทำงาน

ความพึงพอใจในงาน หมายถึง ความรู้สึกดี หรือมีเจตคติทางบวกต่อการทำงาน อันเนื่องมาจากการที่บุคคลทำงานแล้วได้รับการตอบสนองความต้องการในระดับที่บุคคลคาดหวังไว้ ทั้งที่เป็นความต้องการภายในของบุคคลเอง เช่น การต้องการความยอมรับ ความภาคภูมิใจในตนเอง การได้พิสูจน์ความสามารถ และตอบสนองความต้องการจากภายนอก

เช่น ได้รับค่าตอบแทนจากการทำงาน ชีวิตมีความมั่นคงและมีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น [3]

จะเห็นได้ว่าความพึงพอใจในการทำงานนั้นมีความสำคัญองค์กรจึงควรที่จะตระหนักให้ความสนใจ และตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความพึงพอใจ โดยสามารถสรุปความสำคัญของความพึงพอใจในการทำงานไว้ดังนี้

2. ทฤษฎีความพึงพอใจ

มีนา อ่องบางนา [4] กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทัศนคติด้านบวก ระดับความรู้สึกยินดี และเป็นสุขของผู้รับบริการ เมื่อได้รับการตอบสนอง ความต้องการ แต่ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลแตกต่างกันออกไปตมประสบการณ์ ทัศนคติความเชื่อและค่านิยมของแต่ละบุคคล

วิภาวี คำวงษ์ [5] กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง การทำให้ความรู้สึกของบุคคลที่ได้รับบริการในสิ่งที่ดีเป้นที่ประทับใจ ตามที่ผู้รับบริการตั้งใจไว้หรือมากกว่าที่คิดไว้ การจะทำให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจ หน่วยให้บริการต้องวางระบบโครงสร้างที่ดีสอดคล้องสัมพันธ์กัน ทุกฝ่าย เช่น ด้านเครื่องมือ เครื่องใช้ที่ทันสมัย ด้านบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเข้าใจในหน้าที่และต้องมีใจรักในการให้บริการ ด้านสถานที่สะอาดพื้นที่เหมาะสมกับการให้บริการ มีความเชื่อมั่นและมั่นใจเมื่อบริการซึ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งจากองค์ประกอบอีกหลายๆด้านที่จะนำไปสู่จุดสูงสุดในเรื่องความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา บัณฑิตวิทยาลัย [6] ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่แสดงออกของแต่ละบุคคล ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองความตามที่ตนเองต้องการ ซึ่งความพึงพอใจในแต่ละส่วนนั้นย่อมมีความพึงพอใจแตกต่างกันออกไป

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กมลพร เดชาศุภโกศล [7] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express ของสำนักงานบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express ของสำนักงานบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านความปลอดภัย และด้านที่อยู่ในระดับมาก คือ ด้านราคา ด้าน

ลักษณะการทำงาน ด้านขีดความสามารถ ด้านผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย และด้านบริการหลังการขาย ตามลำดับ

จิรัชญา ทัศศรี,ทองใหม่ สุรธรรม และคณะ [8] ได้ศึกษาการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีของธุรกิจในจังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ส่วนใหญ่เป็น เพศหญิง อายุ 31 - 40 ปีระดับทางการศึกษา ปริญญาตรี ประสบการณ์ทำงาน 10 - 15ปี และตำแหน่งงาน ลูกจ้าง ข้อมูลทั่วไปของธุรกิจ พบว่ารูปแบบธุรกิจส่วนใหญ่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ประเภทธุรกิจซื้อมาขายไป และระยะเวลาการดำเนินงาน มากกว่า 15 ปี ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีของธุรกิจในจังหวัดหนองบัวลำภู โดยรวม อยู่ในระดับมาก

พิมพ์ปวีณ์ มะณีวงค์ [9] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจในการใช้โปรแกรมระบบ EXPRESS ของนักบัญชีในระดับอุดมศึกษา พบว่า 1) ความตั้งใจในการเลือกใช้โปรแกรมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน และ 2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้โปรแกรม ได้แก่ การรับรู้คุณภาพข้อมูล การรรับรู้คุณภาพระบบ ประสบการณ์ในการใช้งาน และการรับรู้ความง่ายในการใช้โปรแกรมส่งผลในเชิงบวกต่อการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งาน การรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานและการรับรู้ความง่ายในการใช้งานส่งผลเชิงบวกต่อทัศนคติในการใช้งานโปรแกรม และการรับรู้ความง่ายในการใช้โปรแกรม ที่สะท้อนผ่านทัศนคติในการใช้งานโปรแกรมและบรรทัดฐาน ของกลุ่มอ้างอิงจะส่งผลในเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้โปรแกรม และส่งผลเชิงบวกพฤติกรรมการใช้โปรแกรม ตามลำดับ

พงศ์ภัต ชมตันติ,สุภาวดี มะณีวงค์ และคณะ [10] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความเข้าใจในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีของนักศึกษาสาขาการบัญชี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์วิทยาเขตวังไกลกังวล พบว่า 1) ความคิดเห็นในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีของนักศึกษาสาขาการบัญชี โดยรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน ได้แก่ การยอมรับเทคโนโลยี ทัศนคติที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี ประโยชน์ของการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี และ 2) การเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของนักศึกษาสาขาการบัญชีที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีมีความคิดเห็นโดยรวมแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมี 2 ด้านที่แตกต่างกัน ได้แก่ ด้านความเข้าใจและด้านการวิเคราะห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

สุรัตน์ ยาสิทธิ์ และ เสรฐสุดา ปรีชานนท์ [11] ได้ศึกษาปัจจัยในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีของสำนักงานอำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีที่ใช้มากที่สุดคือโปรแกรมเอ็กเพรส มีจำนวน 28 สำนักงาน (ร้อยละ 53.85) โดยสำนักงานบัญชีแสดงค่าความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยถือว่าเป็นปัจจัยที่ใช้ใช้ในการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีดังนี้ ด้านลักษณะของการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี X = 4.16 (S.D. = 0.07) ด้านคุณสมบัติของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการ X = 4.09 (5.D. = 0.08) ด้านการสนับสนุนและการให้บริการหลังการขาย X = 3.93 (S.D. = 0.06) ด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี $\bar{x}$ = 3.62 (S.D. = 0.03) นอกจากนี้พบว่าโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาหลักสูตรบัญชีบัณฑิต สาขาการบัญชี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาได้เลือกใช้สำหรับการสอนสอดคล้องกับผลการวิจัย และยังสามารถใช้เป็นปัจจัยในการพิจารณาเลือกโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ตามความเหมาะสมต่อไปได้

อารี ศรีสมุทร,ชิดชนก คำแร่ และคณะ [12] ได้ศึกษาการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป Easy-Acc ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ด้านระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการวิจัยการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (EASY-ACC) ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านระบบซอฟต์แวร์ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) อยู่ในระดับดับดีมากที่สุด ลำดับแรกคือ มีบัญชีแยกประเภทและสมุดรายวันครบถ้วน รองลงมาคือ ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์(EASY-ACC) สามารถประยุกต์ใช้กับการทำงานบริษัทได้ง่าย ระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) มีการติดตามการทำงานของผู้ใช้แต่ละคนและสามารถตรวจสอบการทำงานย้อนหลังได้ตลอดเวลา และลำดับสุดท้าย คือ สามารถสร้างรายงานได้เองตามที่ต้องการ ความทันสมัยของระบบบัญชีคอมพิวเตอร์ (EASY-ACC)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) : กรณีศึกษา บริษัทเฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด โดยมีวิธีการดำเนินงานวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชากร คือ พนักงานบัญชีบริษัท เฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ทั้งหมด 8 คน (ณ วันที่ 15 พฤศจิกายน 2567)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการหาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งแบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามที่เกี่ยวกับข้อมูลด้านส่วนบุคคลของประชากร ได้แก่ อายุ เพศ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) ตำแหน่งงาน ตอนที่ 2 แบบสอบถามที่เกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) ตอนที่ 3 เกี่ยวกับคุณสมบัติของโปรแกรมบัญชีที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ ของการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc)

การเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แจกแบบสอบถามการวิจัยฉบับสมบูรณ์ด้วยตนเองให้กับพนักงานบัญชี บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด จำนวน 8 คน ช่วงระยะเวลาเดือนพฤศจิกายน 2567

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลด้านส่วนบุคคลของประชากร ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) ตอนที่ 2 และตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) โดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลักสถิติพรรณนา (Descriptive Statistic) นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) : กรณีศึกษา บริษัทเฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลด้านส่วนบุคคลของประชากร

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมโดยทั่วไปของข้อมูล

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลด้านส่วนบุคคลของประชากร

ข้อมูลด้านส่วนบุคคล		จำนวน(คน)	ร้อยละ
เพศ			
	ชาย	-	-
	หญิง	8	100
รวม		8	100
อายุ			
	ต่ำกว่า 20 ปี	-	-
	21-30 ปี	7	87.5
	31-40 ปี	1	12.5
	41-50 ปี	-	-
รวม		8	100
ระดับการศึกษา			
	มัธยมศึกษาตอนปลาย/ ปวช.	-	-
	ปวส. / อนุปริญญา	1	12.5
	ปริญญาตรี	7	87.5
	ปริญญาโท	-	-
	ปริญญาเอก	-	-
	อื่นๆ	-	-
รวม		8	100
	ตำแหน่งงาน		

ข้อมูลด้านส่วนบุคคล	จำนวน(คน)	ร้อยละ
พนักงานบัญชี	8	100
อื่นๆ	-	-
รวม	8	100
ประสบการณ์ในการใช้โปรแกรม EASY-ACC		
1-3 ปี	5	62.5
3-6 ปี	2	25
6 ปีขึ้นไป	1	12.5
รวม	8	100

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 100 อายุ 21-30 ปี ร้อยละ 87.5 การศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 87.5 ตำแหน่งงานเป็นพนักงานบัญชี ร้อยละ 100 และประสบการณ์ในการใช้โปรแกรม EASY-ACC 1-3 ปี ร้อยละ 62.5

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc)

ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) โดยภาพรวม	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย	อันดับ
	$\overline{x}$	S.D.		
1. ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานจากโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc)	4.00	0.53	มาก	3
2. ความถูกต้องของรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc)	4.88	0.35	มากที่สุด	1
3. ความน่าเชื่อถือของรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc)	4.88	0.35	มากที่สุด	1

ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) โดยภาพรวม	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย	อันดับ
	$\overline{x}$	S.D.		
4. ความผิดพลาดในการจัดทำงบการเงินจากโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc)	4.25	0.46	มาก	2
5. รายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) มีความถูกต้อง สมบูรณ์	4.88	0.35	มากที่สุด	1
ค่าเฉลี่ยรวม	4.58	0.33	มากที่สุด	

จากตารางที่ 2 แสดงการศึกษาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) : กรณีศึกษา บริษัทเฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ ความถูกต้องของรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) ความน่าเชื่อถือของรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) และรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) มีความถูกต้อง สมบูรณ์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 เป็นอันดับ 1 รองลงมาคือ ความผิดพลาดในการจัดทำงบการเงินจากโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานจากโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อคุณสมบัติของโปรแกรมบัญชีที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc)

คุณสมบัติของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี โดยภาพรวม	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย	อันดับ
	$\overline{x}$	S.D.		
1. การบันทึกข้อมูลในโปรแกรม ระบบจะเชื่อมโยงไปยังระบบที่เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติมากน้อยเพียงใด	4.25	0.46	มาก	4

คุณสมบัติของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีโดยภาพรวม	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย	อันดับ
	$\overline{x}$	S.D.		
2. สามารถออกงบการเงินได้ทันทีหลังจากบันทึกรายการ ผ่านสมุดรายวันทั่วไปหรือสมุดรายวันเฉพาะ โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการปิดบัญชี	4.50	0.53	มาก	3
3. สามารถตรวจสอบยอดคงเหลือของสินค้าแต่ละตัวได้ทันที	4.63	0.52	มากที่สุด	2
4. สามารถควบคุมสินค้าแต่ละตัวได้อย่างละเอียด	4.75	0.46	มากที่สุด	1
5. สามารถตรวจสอบค่าใช้จ่ายเฉพาะเจ้าหนี้แต่ละรายหรือประเภทค่าใช้จ่ายที่ผ่านมา	4.63	0.52	มากที่สุด	2
6. สามารถควบคุมงานบัญชีลูกหนี้และบัญชีเงินสดให้สะดวกและรวดเร็ว ด้วยระบบความเคลื่อนไหวของลูกหนี้ค้างชำระได้	4.63	0.52	มากที่สุด	2
7. เชื่อมระบบสินค้าคงคลังกับระบบลูกหนี้และรายได้เข้าด้วยกัน ไม่ต้องบันทึกรายการซ้ำซ้อน	4.75	0.46	มากที่สุด	1
8. เมื่อมีการจัดซื้อสินค้า ข้อมูลจะถูกโอนไปยังระบบสินค้าคงคลังอัตโนมัติและสามารถตรวจสอบข้อมูลการซื้อได้ตลอดเวลา	4.63	0.52	มากที่สุด	2
9. โปรแกรมมีความปลอดภัยเพราะสามารถตั้งรหัสผ่านและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล	4.75	0.46	มากที่สุด	1
10. สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขรายงานใบกำกับต่างๆให้ตรงกับความต้องการของธุรกิจ	4.50	0.53	มาก	3
ค่าเฉลี่ยรวม	4.60	0.11	มากที่สุด	

จากตารางที่ 3 แสดงการศึกษาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) : กรณีศึกษา บริษัทเฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ สามารถควบคุมสินค้าแต่ละตัวได้อย่างละเอียด เชื่อมระบบสินค้าคงคลังกับระบบลูกหนี้และรายได้เข้าด้วยกัน ไม่ต้องบันทึกรายการซ้ำซ้อน และ โปรแกรมมีความปลอดภัยเพราะสามารถตั้งรหัสผ่านและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 เป็นอันดับ 1 รองลงมา คือ สามารถตรวจสอบยอดคงเหลือของสินค้าแต่ละตัวได้ทันที สามารถตรวจสอบค่าใช้จ่ายเฉพาะเจ้าหนี้แต่ละรายหรือประเภทค่าใช้จ่ายที่ผ่านมา สามารถควบคุมงานบัญชีลูกหนี้และบัญชีเงินสดให้สะดวกและรวดเร็ว ด้วยระบบความเคลื่อนไหวของลูกหนี้ค้างชำระได้ และ เมื่อมีการจัดซื้อสินค้า ข้อมูลจะถูกโอนไปยังระบบสินค้าคงคลังอัตโนมัติและสามารถตรวจสอบข้อมูลการซื้อได้ตลอดเวลา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และสามารถออกงบการเงินได้ทันทีหลังจากบันทึกรายการผ่านสมุดรายวันทั่วไปหรือสมุดรายวันเฉพาะ โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการปิดบัญชี และสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขรายงานใบกำกับต่างๆให้ตรงกับความต้องการของธุรกิจ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจของพนักงาน บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ

1) สามารถควบคุมสินค้าแต่ละตัวได้อย่างละเอียด

2) เชื่อมระบบสินค้าคงคลังกับระบบลูกหนี้และรายได้เข้าด้วยกัน ไม่ต้องบันทึกรายการซ้ำซ้อน และ 3) โปรแกรมมีความปลอดภัยเพราะสามารถตั้งรหัสผ่านและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) : กรณีศึกษา บริษัทเฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. จากการศึกษา พบว่าความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) กรณีศึกษา บริษัทเฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์ปวีณ์ มะณีวงค์ (2563) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจในการใช้โปรแกรมระบบ EXPRESS ของนักบัญชีในระดับอุดมศึกษา พบว่า 1) ความตั้งใจในการเลือกใช้โปรแกรมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน และ 2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการเลือกใช้โปรแกรม ได้แก่ การรับรู้คุณภาพข้อมูล การรรับรู้คุณภาพระบบ ประสบการณ์ในการใช้งาน และการรับรู้ความง่ายในการใช้โปรแกรมส่งผลในเชิงบวกต่อการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งาน การรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานและการรับรู้ความง่ายในการใช้งานส่งผลเชิงบวกต่อทัศนคติในการใช้งานโปรแกรม และการรับรู้ความง่ายในการใช้โปรแกรม ที่สะท้อนผ่านทัศนคติในการใช้งานโปรแกรมและบรรทัดฐาน ของกลุ่มอ้างอิงจะส่งผลในเชิงบวกต่อความตั้งใจในการใช้โปรแกรม และส่งผลเชิงบวกพฤติกรรมการใช้โปรแกรม ตามลำดับ และงานวิจัยของ อารี ศรีสมุทร,ชิดชนก คำแร่ และคณะ (2566) ได้ศึกษาการศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป Easy-Acc ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าด้านระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (EASY-ACC) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าความสามารถควบคุมสินค้าแต่ละตัวได้อย่างละเอียด เชื่อมระบบสินค้าคงคลังกับระบบลูกหนี้และรายได้เข้าด้วยกันไม่ต้องบันทึกรายการซ้ำซ้อน และโปรแกรมมีความปลอดภัยเพราะสามารถตั้งรหัสผ่านและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลพร เดชาศุภโกศล (2566) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express ของสำนักงานบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร ด้านความปลอดภัย อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่า กิจการมีความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูลของลูกค้า มีความสามารถในการกำจัดและกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานของโปรแกรม (EASY-ACC) เพราะว่ามีการตั้งรหัสผ่านในการใช้งานของโปรแกรม (EASY-ACC)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

ผู้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) ให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยสำหรับงานวิจัยในอนาคต

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตในด้านพื้นที่ในการศึกษาวิจัยเฉพาะ บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ที่มีความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) แต่ยังถือไม่ได้ว่าการวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นผลสรุปของบริษัทอื่นๆที่มีความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) จึงควรศึกษาขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมทั่วจังหวัด เพชรบูรณ์ ที่มีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) เพื่อที่จะได้ทราบถึงภาพโดยรวมว่ามีความพึงพอใจมากน้อยเพียงใด ในการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Easy-Acc) ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์. (2563). [ออนไลน์]. **บทบาทนักบัญชีในโลกอนาคตจากนักบัญชีวัตรกร**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://www.tfac.or.th

[2] บริษัท บิซิเนส ซอฟต์ จำกัด. (2567). [ออนไลน์]. **รายละเอียดทั่วไปของโปรแกรมบัญชี EASY-ACC.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://www.businesssoft.com

[3] คณะจิตวิทยา. (2560). [ออนไลน์]. **ความพึงพอใจในงาน**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน 2567]. https://www.psy.chula.ac.th

[4] มีนา อ่องบางน้อย. (2563). **คุณค่าตราสินค้า ความไว้วางใจ และความพึงพอใจ ที่มีผลต่อความภักดีต่อตราสินค้า CAT CDMA (แคท ซีดีเอ็มเอ)**. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการตลาด. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[5] วิภาวี คำวงษ์. (2563). **การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการใช้บริการโรงอาหาร โรงเรียน เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ ปทุมธานี**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหาร การศึกษา. มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.
[6] มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา บัณฑิตวิทยาลัย. (2563). **ความพึงพอใจของผู้รับบริการในเขตเทศบาลนครสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ประจำปีงบประมาณ 2563**. ค้นคว้าอิสระ. กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
[7] กมลพร เดชาศุภโกศล. (2566). **ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express ของ สำนักงานบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร**. ค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (สาขาการบัญชี). มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
[8] จิรัชญา ทัศศรี,ทองใหม่ สุรธรรม และคณะ. (2566). **การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรม สำเร็จรูปทางการบัญชี ของธุรกิจในจังหวัดหนองบัวลำภู**. วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา. ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม 2566.
[9] พิมพ์ปวีณ์ มะณีวงค์. (2563). **ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจในการใช้โปรแกรมระบบEXPRESS ของนักบัญชีในระดับอุดมศึกษา**. วารสารสมาคมนักวิจัยปีที่ 25 ฉบับที่ 1 มกราคม-เมษายน 2563.
[10] พงศ์ภัต ชมตันติ, สุภาวดี มะณีวงค์ และคณะ. (2565). **ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความรู้ความเข้าใจในการ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีของนักศึกษาสาขาการบัญชี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัตนโกสินทร์วิทยาเขตวังไกลกังวล**. วารสารบัณฑิตศึกษา มรภ. บ้านสมเด็จเจ้าพระยา. ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2565.
[11] สุรัตน์ ยาสิทธิ์ และ เสรฐสุดา ปรีชานนท์. (2564). **ได้ศึกษาปัจจัยในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทาง บัญชีของสำนักงานอำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่**. *การประชุมวิชาการระดับชาติ*. ครั้งที่ 7 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2564. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.
[12] อารี ศรีสมุทร, ชิดชนก คำแร่ และคณะ. (2566). **การศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป Easy-Acc ของพนักงานบริษัทรับทำบัญชี แห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์**. ค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจ (สาขาการบัญชี). สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3.

การศึกษาถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชี ของพนักงาน กรณีศึกษา บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด

A STUDY OF PROBLEMS AND OBSTACLES IN THE WORK OF ACCOUNTING OFFICERS CASE STUDY SD BALANCE CO.,LTD.

ภัคจิรา เขียนซ้อย[1] จิตรติมา เมืองวงษ์[2] สรวิชญ์ แก้วเจิม[3] และวราภรณ์ วงบุตดี[4]

phakjira khiansroi[1] jittima mueangwong [2] sorrawit kaewjoem[3]

And waraphon wongbutdee[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชีของบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด 2) เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชีบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด 3) เพื่อสามารถนำมาปรับเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานบัญชีบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด จำนวน 8 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานบัญชีของพนักงานบัญชีภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความรู้ความสามารถของพนักงานอยู่ในระดับมาก ส่งผลต่อตำแหน่งงานและความรับผิดชอบเพื่อให้การปฏิบัติงานสำเร็จและมีคุณภาพมากกว่าผู้ปฏิบัติงานอื่น ๆ ด้านเอกสารและวิธีการบันทึกบัญชี อยู่ในระดับมาก เนื่องจากเอกสารในการบันทึกบัญชีมีปริมาณมากส่งผลให้การปฏิบัติงานล่าช้า ด้านความร่วมมือและการประสานงาน อยู่ในระดับมาก ส่งผลต่อการติดต่อสื่อสารที่ดี

[1 2 3 4] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

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

*Corresponding Author, E-mail: Sorrawitnew17@gmail.com

ก่อให้เกิดความคิดความเข้าใจในการร่วมมือปฏิบัติงาน ส่วนด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานทางบัญชี อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ปฏิบัติงานล่าช่า ไม่ทันสมัย

คำสำคัญ: ปัญหาการปฏิบัติงานทางการบัญชี อุปสรรคในการทำงาน พนักงานบัญชี

Abstract

This research has the following objectives: 1) To study the problems and obstacles in the accounting work of the accounting staff of SD Balance Co., Ltd. 2) To study the factors affecting the accounting work of the accounting staff of SD Balance Co., Ltd. 3) To be able to adjust it as a guideline for solving the problems in the accounting work of the accounting staff. This is quantitative research. The research instrument is a questionnaire. The population used in the research is 8 accounting staff of SD Balance Co., Ltd. The statistics used for analysis are frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The research results found that the problems and obstacles in accounting work of accounting staff were at a high level overall. When considering each aspect, it was found that the knowledge and ability of staff was at a high level, affecting the position and responsibility to make the work more successful and of higher quality than other workers. Documents and accounting recording methods were at a high level because the large number of documents used in accounting recording resulted in delays in work. Cooperation and coordination were at a high level, affecting good communication. Creating understanding and cooperation in working together as for the tools used in accounting work, they are at a medium level because the computers used for work are outdated and not up-to-date.

Keywords: Accounting Operational, Problems Workplace Obstacles,Accounting officers

บทนำ

เนื่องด้วย บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด เป็นบริษัทภาคเอกชนที่ประกอบธุรกิจด้านกิจกรรมเกี่ยวกับบัญชี การทำบัญชีและการตรวจสอบบัญชี การให้คำปรึกษาด้านภาษี ซึ่งก่อตั้งเมื่อวันที่13 มกราคม 2559 โดยดำเนินกิจการมามากกว่า 7 ปี ทำให้ลูกค้ามีความไว้วางใจและเชื่อถือในการปฏิบัติงานจัดทำบัญชี ปัจจุบันในการดำเนินกิจการ ผู้ประกอบกิจการมีหลากหลายธุรกิจทำให้การจัดทำบัญชีแตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดปัญหาทางด้านการจัดทำบัญชีและปัญหาด้านอื่นๆตามมา จึงจะต้องดำเนินการในการจัดทำบัญชีโดยอาศัยสำนักงานบัญชีในฐานะที่ให้การบริการจัดทำบัญชี และให้คำปรึกษาวางแผนระบบบัญชีจำเป็นต้องมีแผนกบัญชี เพื่อดำเนินการจัดทำบัญชีอย่างเป็นระบบ และเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการบัญชีที่ถูกต้องครบถ้วน

ตามพระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ.2543 ได้กำหนดความรับผิดชอบของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีในการจัดให้มีการทำบัญชีและงบการเงินให้ถูกต้องตามที่กฎหมายกำหนด และตามมาตรฐานการบัญชี เกิดประโยชน์ต่อการทำบัญชียังช่วยให้เจ้าของกิจการสามารถควบคุมรักษาสินทรัพย์ของกิจการได้ทำให้ทราบผลการดำเนินงานของกิจการว่ากิจการมีกำไรหรือขาดทุนเป็นจำนวนเท่าใด ช่วยให้ทราบฐานะการเงินของกิจการว่ากิจการมีสินทรัพย์ หนี้สิน และทุน ซึ่งเป็นส่วนของเจ้าของกิจการเป็นจำนวนเท่าใด แต่ในปัจจุบันการทำบัญชีก็ยังพบปัญหามากมาย เช่น การจัดทำบัญชีไม่ครบถ้วน การบันทึกรายการโดยไม่มีเอกสารที่ต้องใช้ประกอบการลงบัญชี การแสดงรายการในงบการเงินไม่สอดคล้อง กับบัญชี เป็นต้น (พลากร เวียงใต้,2566) [1]

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความต้องการศึกษาว่า บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด พบว่า มีปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานด้านการจัดทำบัญชี ระบบการปฏิบัติงาน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขในด้านการปฏิบัติงานทางการบัญชีให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายของบริษัท และนำมาพัฒนาศักยภาพของพนักงานในบริษัท สามารถปฏิบัติงานตามหลักขั้นตอนของงานบัญชี

การศึกษาถึงปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาทางงานบัญชีให้สอดคล้องกับข้อเท็จจริง สามารถนำไปปรับใช้ในด้านการวางแผนการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยต้องคำนึงถึงหลักการข้อปฏิบัติต่างๆตามพระราชบัญญัติบัญชี เพื่อลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชีของบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด
2. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชีบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด
3. เพื่อสามารถนำมาปรับเป็นแนวทางการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทางการบัญชีเป็นส่วนหนึ่งของทักษะในการปฏิบัติงานการบัญชี ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและในอดีตนักบัญชีให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้การทำงานมีประสิทธิภาพลดต้นทุนในการดำเนินงานและเป็นที่ปรึกษาธุรกิจในบางสถานการณ์ แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีสามารถช่วยให้ธุรกิจติดตามเรื่องต้นทุน และข้อมูลดังกล่าวได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ดังนั้น นักบัญชีจึงต้องเปลี่ยนแปลงหน้าที่จากการทำงานบัญชีด้านเดียวเป็นการทำงานแบบมองไปข้างหน้าโดยนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาเป็นผู้ช่วยในการทำงานเพิ่มเติมทักษะและความรู้ใหม่ ๆ เพื่อสร้างมูลค่าให้กับตนเองและองค์กรสำหรับการทำงานในโลกธุรกิจยุคปัจจุบัน (ธีรศักดิ์ ฉั่วศรีสกุล, 2563) [2]

การทำงานให้หน่วยงานต่าง ๆ ไม่ว่าองค์กรรัฐวิสาหกิจ ภาคราชการ หรือเอกชนต่างก็ตระหนักถึงการปรับเปลี่ยนวิธีการหรือกระบวนการทำงานเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ เทคนิค การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานหรือกลยุทธ์ในการสร้างความสำเร็จในการทำงาน ตลอดจนการทำงานอย่างไรให้มีความสุข นั่นแสดงว่าองค์กรทั้งหลายต่างก็มีความเห็นตรงกันว่าองค์กรจะมีความเจริญก้าวหน้าหรือพัฒนาไปสู่

ความเป็นเลิศได้นั้น สิ่งสำคัญประการหนึ่งอยู่ที่ผู้ปฏิบัติงานมีคุณภาพและสามารถทำงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของนักบัญชีต้องมีความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว มีคุณภาพ ซึ่งนักบัญชีจำเป็นต้องพัฒนาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเสมอ การรับรู้และเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ มีความคิดริเริ่ม รวมถึงมีความสามารถในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง อีกทั้งทักษะในการวางแผนที่จะเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ทำให้งานบัญชีบรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยยึดหลักความถูกต้องคำนึงถึงชื่อเสียงและผลประโยชน์ของหน่วยงานเป็นหลัก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยการศึกษาถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานบัญชีของบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัดซึ่งมีจำนวน 8 คน โดยใช้แบบสอบถามแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม มีทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ความสามารถของพนักงานบัญชี 2) ด้านเอกสารและวิธีการบัญชี 3) ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานทางการบัญชี 4) ด้านความร่วมมือและประสานงาน แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของพนักงานบัญชี บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด ตอนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด ประกอบด้วยประเด็นปัญหา 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านความรู้ความสามารถของพนักงานบัญชี 2) ด้านเอกสารและวิธีการบัญชี 3) ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานทางการบัญชี 4) ด้านความร่วมมือและประสานงาน ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพื่อแสดงความคิดเห็น อีกทั้งผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาหาคุณภาพภาพของเครื่องมือโดยการนำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาโดยหาค่าความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (Index of Item–Objective Congruence: IOC) ซึ่งใช้เกณฑ์ในการพิจารณาข้อคำถามดังต่อไปนี้

(สุรพงษ์ คงสัตย์ และ ธีรชาติ ธรรมวงศ์, 2551) [3] โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ อ่านเพื่อตรวจสอบว่าแบบสอบถามที่สร้างขึ้นตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ จึงนำไปทำการทดสอบความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือของเครื่องมือที่สร้างขึ้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากประชากรและกลุ่มตัวอย่างมาประมวลผลและทำการทดสอบความน่าเชื่อถือ เพื่อหาค่าทางสถิติจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยได้นำแบบสอบถามไปให้พนักงานบัญชีของบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัดเละนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานและนำมาแปลผลวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิธีทางสถิติเชิงพรรณนา escriptive Statistics) ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติพื้นฐาน ได้แก่ 1) ร้อยละ (Percentage) 2) ค่าเฉลี่ย (Mean) และ 3) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด,2560) [4]

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง วิจัยการศึกษาถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1.ข้อมูลทั่วไปของพนักงานบัญชี บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 เป็นเพศชาย จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 และช่วงอายุ 18-20 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 ช่วงอายุ 21-25 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ช่วงอายุมากกว่า 25 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบเบบสอบถาม ด้านความรู้ความสามารถของพนักงานบัญชี

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1.1ท่านคิดว่าประสบการณ์การปฏิบัติงานมีผลทำให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดโดยผลงานมีความถูกต้อง ครบถ้วน ไม่มีผิดพลาดในการปฏิบัติงาน	3.75	1.35	มาก
1.2 ท่านคิดว่าความรู้ที่ได้รับจากการศึกษานำมาปรับปรุงการปฏิบัติงานทำให้เกิดความสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดลดความผิดพลาดและมีความสร้างสรรค์รวมถึงนำมาปรับปรุงพัฒนาการปฏิบัติให้ดียิ่งขึ้น	4.13	0.64	มาก
1.3 ท่านคิดว่าตำแหน่งงานมีผลต่อความรับผิดชอบเพื่อให้การปฏิบัติสำเร็จและมีคุณภาพมากกว่าผู้ปฏิบัติงานอื่นๆ	4.38	0.90	มากที่สุด
รวม	4.08	0.71	มาก

จากตารางที่ 1 แสดงถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย โดยด้านที่ได้รับความเห็นอันดับแรก คือ ตำแหน่งมีผลต่อความรับผิดชอบเพื่อให้การปฏิบัติสำเร็จและมีคุณภาพมากกว่าผู้ปฏิบัติงานอื่นๆ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.92 รองลงมา คือ ความรู้ที่ได้รับการศึกษานำมาปรับปรุง การปฏิบัติงานทำให้เกิดความสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดลดความ

ผิดพลาดและมีความสร้างสรรค์รวมถึงนำมาปรับปรุงพัฒนาการปฏิบัติให้ดียิ่งขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.64 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบเบบสอบถาม ด้านเอกสารและวิธีการทางบัญชี

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน	แปลความหมาย
2.1 ได้รับเอกสารงานบัญชีล่าช้าและเอกสารไม่สมบูรณ์	3.89	1.13	มาก
2.2 ข้อมูลเอกสารทางการบัญชีขาดความถูกต้องและครบถ้วน	3.25	1.28	ปานกลาง
2.3 ความปลอดภัยของสถานที่ใช้ในการเก็บเอกสารทางการบัญชี	3.38	4.38	ปานกลาง
2.4 การบันทึกข้อมูลทางการบัญชีถูกต้องตามหลักขั้นตอนบัญชี	4.13	1.36	มาก
2.5 เอกสารในการบันทึกบัญชีมีปริมาณมาก	4.38	0.74	มากที่สุด
2.6 สถานที่จัดเก็บเอกสารมีความซับซ้อนทำให้ค้นหาเอกสารได้ยาก	2.75	1.28	ปานกลาง
รวม	3.63	1.06	มาก

จากตารางที่ 2 แสดงถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.06 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย โดยด้านที่ได้รับความเห็นอันดับแรก คือ เอกสารในการบันทึกบัญชีมีปริมาณมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.38 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.74 รองลงมา คือ ได้รับเอกสารงานบัญชีล่าช้าและเอกสารไม่สมบูรณ์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.89 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.13 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานทางบัญชี

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน	แปลความหมาย
3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้การปฏิบัติงานไม่เพียงพอ	3.00	1.41	ปานกลาง
3.2 เครื่องถ่ายเอกสารมักติดขัดทำให้เกิดปัญหาต่อการใช้งาน	3.63	0.92	มากที่สุด
3.3 โต๊ะมีพื้นที่ไม่เพียงพอทำให้ไม่สะดวกการปฏิบัติงาน	3.00	1.41	ปานกลาง
3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ล่าช้าไม่ทันสมัย	3.75	1.49	มาก
รวม	3.34	1.06	ปานกลาง

จากตารางที่ 3 แสดงถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.35 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.06 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย โดยด้านที่ได้รับความเห็นอันดับแรก คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ล่าช้าไม่ทันสมัย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.75 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.49 และรองลงมา คือ เครื่องถ่ายเอกสารมักติดขัดทำให้เกิดปัญหาต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.92 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านความร่วมมือและการประสานงาน

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน	แปลความหมาย
4.1 ท่านคิดว่า การอยู่ร่วมกันกับเพื่อนร่วมงานอย่างราบรื่น จะช่วยให้ผลงานออกมาดีขึ้น รวมไปถึงการติดต่อประสานงานที่ราบรื่นปราศจากปัญหาการทำงานที่มุ่งความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายร่วมกัน หรือการทำงานเป็นทีมหรือกลุ่มก่อให้เกิดประสิทธิภาพ	4.00	1.31	มาก
4.2 ท่านคิดว่าการติดต่อสื่อสารที่ดีก่อให้เกิดความคิดความเข้าใจในการร่วมมือปฏิบัติงานให้สอดคล้องทั้งเวลา และกิจกรรมที่จะต้องกระทำให้บรรลุวัตถุประสงค์	4.25	1.39	มากที่สุด
4.3 ท่านคิดว่า ผู้บังคับบัญชาเป็นผู้มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม ในการปฏิบัติงาน ส่งผลต่อกำลังใจ เป็นพลังผลักดันให้การปฏิบัติงานประสบความสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด	4.09	0.71	มาก
รวม	4.17	1.36	มาก

จากตารางที่ 4 แสดงถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.36 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ซึ่งเรียง

จากค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย โดยด้านที่ได้รับความเห็นอันดับแรก คือ การติดต่อสื่อสารที่ดีก่อให้เกิดความคิดความเข้าใจในการร่วมมือปฏิบัติงานให้สอดคล้องทั้งเวลา และกิจกรรมที่จะต้องกระทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.25 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.39 และรองลงมา คือ ผู้บังคับบัญชาเป็นผู้มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน ส่งผลต่อกำลังใจ เป็นพลังผลักดันให้การปฏิบัติงานประสบความสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.09 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 ตามลำดับ

สรุปการอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาถึงสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด ผู้วิจัยได้อภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด ได้แก่

ด้านที่ 1 ด้านเอกสารและวิธีการทางการบัญชี พบว่า เอกสารในการบันทึกบัญชีมีปริมาณมาก การบันทึกข้อมูลทางงานบัญชีถูกต้องตามหลักขั้นตอนบัญชี ได้รับเอกสารงานบัญชีล่าช้าและเอกสารไม่สมบูรณ์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรกร ภูมิวิเศษ และ ภัฏฏินี ซ้ายขวัญ (2560) [5] ได้ศึกษา การจัดทำบัญชีและการใช้ข้อมูลทางการบัญชีของผู้ประกอบธุรกิจที่พักแรม กลุ่มจังหวัดภาคใต้ชายแดน พบว่า ในการจัดทำบัญชีโดยส่วนใหญ่มีการจ้างสำนักงานบัญชี/ผู้รับทำบัญชีและภายในกิจการเองโดยส่วนใหญ่มีการบันทึกรายการค่าใช้จ่าย เพื่อให้ทราบข้อมูลพื้นฐานในธุรกิจ โดยใช้สมุดรายวันทั่วไป สำหรับการใช้ข้อมูลทางการบัญชีในการบริหารงานโดยเฉลี่ยผู้ตอบ แบบสอบถามมีความเห็นว่า การจัดทำบัญชีมีประโยชน์ในระดับมาก แต่ประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ การจัดทำบัญชีช่วยสนับสนุนการควบคุมภายใน ปัญหาในการจัดทำบัญชี คือ การจัดทำบัญชีมีค่าใช้จ่ายและระดับความสำคัญของการใช้ข้อมูลทางการบัญชี จะเน้นที่รายการที่เกี่ยวข้องกับรายการรายได้ และรายการค่าใช้จ่ายและสอดคล้องงานวิจัยของ เกตน์นิภา วิริย นำชัยกุล,สิรินยา บุญยืน พัชรินทร์ ใจชมภ (2562) [6] ได้ศึกษา ปัญหาการจัดเก็บเอกสาร กรณีศึกษาสำนักงานสุจินต์การบัญชี พบว่า มีปัญหาด้านบุคลากรไม่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับระบบการจัดเก็บเอกสารอยู่ในระดับปัญหามาก รองลงมาคือ การตรวจสอบความครบถ้วนของเอกสารที่ได้รับ ด้านการติดต่อสื่อสารในการขอรับเอกสาร ด้าน

เอกสารสูญหาย ด้านสถานที่หรือเครื่องมือในการจัดเก็บ ด้านเอกสารเกิดความเสียหาย ด้านบุคลากรไม่ให้ความร่วมมือในการจัดเก็บเอกสาร

ด้านที่ 2 ด้านเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานทางบัญชี พบว่า เครื่องถ่ายเอกสารมักติดขัดทำให้เกิดปัญหาต่อการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ล่าช้าไม่ทันสมัย เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้การปฏิบัติงานไม่เพียงพอ ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิ่นอัมภรณ์ มะลัย, ณัฐกฤตา ศรีเมือง และ บัวจันทร์อินธิโส (2567) [7] ได้ศึกษา ผลกระทบของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางการบัญชีที่มีต่อประสิทธิภาพการดำเนินงาน ของธุรกิจโรงแรม กลุ่มจังหวัดสนุก พบว่า การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางการบัญชีโดยรวมและเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ด้านความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ มี รองลงมา ด้านความสมบูรณ์ครบถ้วน และ ด้านความทันเวลา 2) ประสิทธิภาพการดำเนินงาน โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ด้าน ความพึงพอใจของลูกค้า รองลงมาด้านประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีและด้านการลดต้นทุนขององค์กร 3) การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางการบัญชี ด้านความสมบูรณ์ครบถ้วน ด้านความทันเวลาและด้านความสามารถเปรียบเทียบกันได้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพย์ประภา สีชาเหง้า, รัชดา ภักดียิ่ง (2563) [8] ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานด้านบัญชี ด้วยระบบ GFMIS ของหน่วยงานศาล ในสังกัดสำนักศาลยุติธรรมประจำภาค 4 พบว่า สภาพการปฏิบัติงานด้านบัญชี ด้วยระบบ GFMIS และปัจจัยที่มีผลต่อการ ปฏิบัติงานด้านบัญชี ด้วยระบบ GFMIS ของศาลในสังกัดสำนักศาลยุติธรรมประจำภาค 4 ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานด้านบัญชี ด้วยระบบ GFMIS ของศาลในสังกัดสำนักศาลยุติธรรม ประจำภาค 4 ประกอบด้วย 1. ด้านการใช้งานระบบ GFMIS 2. ด้านการจัดการระบบความเสี่ยงของการ ปฏิบัติงานในระบบ GFMIS 3. ด้านความรู้ ความสามารถของบุคลากร 4. ด้านการสนับสนุนการปฏิบัติงาน 5.ด้านนโยบายในการปฏิบัติงาน 6.ด้านการใช้คอมพิวเตอร์ของบุคลากร

2. ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิในการปฏิบัติงานของบุคลากร บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด ที่จำนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายขององค์การ ประกอบด้วยปัจจัยจูงใจ ได้แก่

ด้านที่ 1 ประสบการณ์ในการปฏิบัติงานมีผลทำให้ภารกิจงานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยผลงานมีความถูกต้อง ครบถ้วน ไม่มีความผิดพลาดใน

การปฏิบัติงาน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาทิตยา โคตุโร (2565) [9] ได้ศึกษา ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานสายสนับสนุนวิชาการ ในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า พนักงานสายสนับสนุน วิชาการให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัจจัยในการปฏิบัติงาน โดยรวม และเป็นรายด้าน อยู่ในระดับมาก พนักงานที่มีอายุ หน่วยงานที่สังกัดแตกต่างกันให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัจจัย และประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน แต่พนักงานที่มีระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน ให้ความสำคัญเกี่ยวกับปัจจัยและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ไม่แตกต่างกัน และ 3) ปัจจัยในการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์และมีผลกระทบกับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน โดยรวมและเป็นรายด้าน ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย คือ มหาวิทยาลัยควรให้ความสำคัญและส่งเสริมการพัฒนาความสามารถ และการยอมรับความคิดเห็นของพนักงานสายสนับสนุนวิชาการให้มากขึ้น โดยเปิดโอกาสให้ได้ใช้ความสามารถ ไหวพริบปฏิภาณ วิธีการ การตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างเต็มที่ เพื่อให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพภาพปริมาณตามเวลาที่กำหนด ส่งเสริมความก้าวหน้าตามช่วงอายุ และตามบทบาทหน้าที่ของหน่วยงาน สร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานด้วยรางวัลจูงใจ หรือ ค่าตอบแทนที่เพิ่มขึ้น เมื่อปฏิบัติงานสำเร็จลุล่วง ตามเป้าหมายที่หน่วยงานกำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กานต์ธิดา คำแหง (2565) [10] ได้ศึกษา ปัจจัยจูงใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรในสำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร พบว่า ปัจจัยจูงใจและปัจจัยบำรุงรักษาเป็นแรงจูงใจในการปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยในส่วนของ ปัจจัยจูงใจเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อย่อย พบว่า ด้านความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านการได้รับการยอมรับนับถือ ด้านลักษณะของงานที่ปฏิบัติ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความก้าวหน้าในหน้าที่ การงาน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ส่วนของปัจจัยบำรุงรักษาพิจารณาเป็นรายข้อย่อย พบว่า ด้านค่าตอบแทนและสวัสดิการ ด้านความสัมพันธ์ในการทำงาน ด้านนโยบายและการบริหารงาน ด้านสภาพการทำงาน ด้านการปกครองบังคับบัญชา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก การวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยจูงใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรในสำนักงานเขตบางกอกน้อยกรุงเทพมหานคร พบว่า ระดับการปฏิบัติงานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

ด้านที่ 2 ความรู้ที่ได้รับจากการศึกษานำมาปรับปรุงกับการปฏิบัติงานให้เกิดความสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ลดความผิดพลาดและมีความคิดสร้างสรรค์รวมถึง

นำมาปรับปรุงพัฒนา การปฏิบัติให้ดียิ่งขึ้น ภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตรเลขา ทาสี, ริญญารัศมิ์เลิศพุทธิกุล,ดวงแก้ว พรศิวนาถ,ปิยนาท ศุภรานนท์รัตน์ และ ไพรัช ภัทรศิริสิทธิ์ (2566) [11] ได้ศึกษา ประสิทธิภาพการจัดการระบบสารสนเทศทางการบัญชีที่มีต่อความสำเร็จ ในการปฏิบัติงานบัญชีของผู้ประกอบธุรกิจในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า 1) ผู้ประกอบธุรกิจมีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับการมีประสิทธิภาพการจัดการระบบสารสนเทศทางบัญชีอยู่ในระดับมาก ด้านการออกแบบกระบวนการ ด้านการกำหนดระบบรองรับภาวะฉุกเฉินและด้านการจัดทำข้อกำหนดที่สำคัญ 2) เห็นด้วยเกี่ยวกับการมีความสำเร็จในการปฏิบัติงานบัญชีอยู่ในระดับมาก ด้านคุณภาพ ด้านความเชื่อถือได้และด้านการเพิ่มผลผลิต และ 3) เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ผู้ประกอบการธุรกิจที่มีทุนดำเนินงานมูลค่าทรัพย์สินระยะเวลาในการดำเนินธุรกิจจำนวนพนักงาน และรายได้เฉลี่ยต่อปีที่ต่างกัน มีความคิดเห็น ด้วยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศทางการบัญชีที่มีต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานบัญชีและสอดคล้องกับงานวิจัยของ นพัชกร ทองเรือนดี,สุภาวดี ศิริวัฒน์,อาธิตญา ฉวีวงษ์ (2566) [12] ได้ศึกษา สมรรถนะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อคุณภาพการปฏิบัติงานของนักบัญชีเขตปทุมธานี พบว่า1. เพื่อศึกษาสมรรถนะทางวิชาชีพบัญชีของนักบัญชีเขตปทุมธานี 2.เพื่อศึกษาคุณภาพการปฏิบัติงานของนักบัญชีเขตปทุมธานี 3.เพื่อศึกษาสมรรถนะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อคุณภาพการปฏิบัติงานของนักบัญชีเขตปทุมธานีโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ วิธี Enterผลการศึกษาพบว่า สมรรถนะทางวิชาชีพบัญชีและคุณภาพการปฏิบัติงานของนักบัญชีเขตปทุมธานีอยู่ในระดับมาก และสมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและสมรรถนะด้านค่านิยม จรรยาบรรณและทัศนคติทางวิชาชีพที่ส่งผลต่อคุณภาพการปฏิบัติงานของนักบัญชีเขตปทุมธานี

แสดงว่า สภาพปัญหาและอุปสรรคในแต่ละด้านส่งผลต่อการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงาน บริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด ทั้งนี้สามารถนำมาปรับปรุงพัฒนาให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินธุรกิจ ทำให้ธุรกิจของกิจการเจริญก้าวหน้าไปในทิศทางที่ดี ก่อให้เกิดความมั่นคง ความน่าเชื่อถือให้กับกิจการและตัวพนักงานเอง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.ข้อเสนอแนะให้การทำวิจัยครั้งต่อไป

1.1 ผลการวิจัย พบว่าควรเพิ่มเครื่องมือในการวิจัยให้กว้างขึ้นนอกเหนือจากแบบสอบถาม เช่น การสัมภาษณ์การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลให้สูงขึ้น เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่ครอบคลุมและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

1.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบริษัท เอส ดี บาลานซ์ จำกัด เพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงและหาแนวทางแก้ไขต่อไป

1.3 ในการศึกษาครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรศึกษาปัญหาด้านอื่นๆที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อปัจจัยในการปฏิบัติงานของพนักงาน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในอนาคต

2.1 ควรศึกษากลุ่มตัวอย่างเพิ่มมากขึ้น เช่น ศึกษาสภาพปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานทางการบัญชี จากหลายหลากบริษัท

2.2 ความพร้อมทางเทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานทางการบัญชีของพนักงานบัญชี จึงเป็นปัจจัยที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่จะทำการศึกษาต่อยอดครั้งต่อไป

2.3 นอกจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามแล้ว ควรใช้วิธีการเก็บรวบข้อมูลด้วยวิธีอื่นบ้าง เพื่อให้ได้ข้อมูลรายละเอียดที่ตรงประเด็นและสามารถนำผลวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

[1] พลากร เวียงใต้ (2566). **แนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดทำบัญชีของนิติบุคคลขนาดกลางและขนาดย่อม ในเขตจังหวัดขอนแก่น.มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น.** วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ13(2). 218.

[2] ธีรศักดิ์ ฉั่วศรีสกุล (2563).**ทักษะและจรรยาบรรณผู้ประกอบการวิชาชีบัญชีส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของนักบัญชีในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในภาค**

ตะวันออกเฉียงเหนือประเทศไทย.มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.วารสารวิทยาการจัดการ, 4(3). 027.

[3] การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) (2567, 20 ธันวาคม). **วิธีการหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC).** https://www.mcu.ac.th/article/detail/14329

[4] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). **การวิจัยเบื้องต้น.(ฉบับปรับปรุงใหม่).** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีประทุม.

[5] วรกร ภูมิวิเศษ และ ภัฏฏินี ซ้ายขวัญ (2560). **การจัดทำบัญชีและการใช้ข้อมูลทางการบัญชีของผู้ประกอบธุรกิจที่พักแรม กลุ่มจังหวัดชายแดนภาคใต้.**การประชุมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 8. มหาวิทยาลัยหาดใหญ่, 879.

[6] เกตน์นิภา วิริย นำชัยกุล, สิรินยา บุญยืน พัชรินทร์ ใจชมภู. (2562). **ปัญหาการจัดเก็บเอกสาร กรณีศึกษาสำนักงานสุจินต์การบัญชี**.ปริญญานิพนธ์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชา การบัญชี.วิทยาลัยอาชีวศึกษาลำปาง.

[7] ปิ่นอัมภรณ์ มะลัย, ณัฐกฤตา ศรีเมือง และบัวจันทร์ อินธิโส. (2567). **ผลกระทบของการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศการบัญชีที่มีต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของธุรกิจโรงแรมกลุ่มจังหวัดสนุก**. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.วารสารวิจัยการจัดการ, 8(2). 293

[8] ทิพย์ประภา สีชาเหง้า, รัชดา ภักดียิ่ง. (2563).**ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานด้านบัญชีด้วยระบบ GFMIS ของหน่วยงานศาลในสังกัดสำนักศาลยุติธรรมประจำภาค 4**. คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

[9] อาทิตยา โคตุโร. (2565). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานสายสนับสนุนวิชาการในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.** มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.วารสารสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น, 6(4).222.

[10] กานต์ธิดา คำแหง. (2565). **ปัจจัยจูงใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรในสำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร.** มหาวิทยาลัยรามคำแหง.วารสารนิติศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์, 1(1). 3.

[11] จิตรเลขา ทาสี, ริญญารัศมิ์เลิศพุทธิกุล, ดวงแก้ว พรศิวนาถและปิยนาท ศุภรานนท์รัตน์ และไพรัช ภัทรศิริสิทธิ์. (2566). **ประสิทธิภาพการจัดการระบบสารสนเทศ**

ทางการบัญชีที่มีต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานบัญชีของผู้ประกอบธุรกิจในเขตกรุงเทพมหานคร. สถาบันรัชต์ภาคย์.วารสารรัชต์ภาคย์, 17(52).416

[12] นพัชกร ทองเรือนดี,สุภาวดี ศิริวัฒน์,อาธิตญา ฉวีวงษ์.(2566). **สมรรถนะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อคุณภาพการปฏิบัติงานของนักบัญชีเขตปทุมธานี.**วารสารการบริหารจัดการและนวัตกรรมท้องถิ่น. 5(5). 339.

การพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management: TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

THE DEVELOPMENT OF AN ELECTRONIC PROCUREMENT MANUAL USING THE CONCEPT OF (TOTAL QUALITY MANAGEMENT: TQM) FOR THE PROCUREMENT DEPARTMENT OF UTTARADIT VOCATIONAL COLLEGE

ภาณุพงศ์ ยมจันทร์[1] วริศรา ชนะโลก[2] สมเกียรติ มั่นดี[3] ผกามาศ พุกอินทร์[4] และเบญจพร อ่ำแจ้ง[5]

Panupong Yomjan[1] Warisara Chanalok[2] Somkiat Mandee[3] Phakamas Pukin[4] and Benjaporn Umjang[5]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ 2) พัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management : TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ และ 3) ประเมินความพึงพอใจต่อคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management : TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้ให้บริการ 7 คน ผู้เข้ารับบริการ 105 คน รวมทั้งสิ้น 112 คน

[1,2]หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[3,4,5]อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1,2] Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program), Institue of Vocational Education Northern Region 3

[3,4,5]Professor, Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program), Institue of Vocational Education Northern Region 3

*Correspondent author Tel. 093-5437666, 093-1712586 E-mail: Pakdeepanupong46@gmail.com, Warisarajaipea25743@gmail.com

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา 1) แบบสัมภาษณ์ในการศึกษาการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้าง 2) แบบสัมภาษณ์ ในการศึกษาปัญหาด้านการจัดซื้อจัดจ้าง และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ คือ ค่าร้อยละค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการศึกษาพบว่า การพัฒนาคู่มือรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดซื้อจัดจ้าง และเข้าถึงข้อมูลได้มากยิ่งขึ้น โดยใช้แพลตฟอร์มออนไลน์และการสแกนคิวอาร์โค้ด ข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้บริการนำไปสู่การปรับปรุงเนื้อหาคู่มือให้เหมาะสม และเข้าใจง่าย ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการอยู่ในระดับดีมาก การนำแนวคิด TQM มาใช้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้เป็นระบบ อีกทั้งยังเป็นตัวอย่างที่ดีให้แก่วิทยาลัยในเครือข่ายตามแนวคิดของ TQM

คำสำคัญ : คู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์, การบริหารงานคุณภาพโดยรวม

Abstract

The objectives research were: 1) to examine the procurement operations of the Procurement Department at Uttaradit Vocational College; 2) to develop an electronic procurement manual by using Total Quality Management (TQM) for the Procurement Department at Uttaradit Vocational College; and 3) to evaluate the satisfaction of the users with the electronic procurement manual developed using TQM. The populations of this research were 7 service providers and 105 service users, totaling 112 people. The instruments used in this research were 1) an interview form to study the procurement operations, 2) an interview form to study the problems in procurement, and 3) the satisfaction assessment form. The data were analyzed by using percentages, mean, and standard deviation.

The study found that the development of the electronic procurement manual by using TQM for the Procurement Department at Uttaradit Vocational College significantly improved the efficiency of procurement operations and facilitated easier access to information via an online platform and QR code scanning. The feedback from expert and service user's interviews led to the improvements in

the manual's content, making it more suitable and easier to understand. The satisfaction evaluation from service users was in a very high level. By using the TQM made the process more transparent and effectively that meet the needs of service users. This project serves as a good example of procurement management for other colleges in the network.

Keywords : Electronic Procurement Manual, Total Quality Management

บทนำ

ประเทศไทยได้เริ่มมีนโยบายสนับสนุนการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐตั้งแต่ปี 2558 โดยการใช้กลไกการจัดซื้อจัดจ้างสินค้า และบริการนวัตกรรมในบัญชีนวัตกรรมไทย เพื่อส่งเสริมการตลาดสินค้า และนวัตกรรม ต่อมาได้ออกพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เพื่อให้การดำเนินงานภาครัฐเป็นไปอย่างถูกต้องและคุ้มค่า ทั้งยังเน้นการวางแผนและประเมินผลการจัดซื้อจัดจ้าง เพื่อสร้างความเชื่อถือจากทุกภาคส่วน [1]

ในด้านการศึกษาผู้บริหารสถานศึกษา และบุคลากรทางการศึกษามีบทบาทสำคัญในการบริหารการศึกษา และการจัดซื้อจัดจ้าง เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์มีการจัดซื้อจัดจ้างตามพระราชบัญญัติดังกล่าว ซึ่งรวมถึงการซื้อวัสดุสำนักงาน ครุภัณฑ์ทางการศึกษา และการจ้างเหมาบริการต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม ปัญหาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ คือบุคลากรบางส่วนยังขาดความรู้ในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างตามกฎหมาย ส่งผลให้ต้องแก้ไขเอกสารบ่อยครั้งและเกิดการสิ้นเปลืองงบประมาณ และทรัพยากร คณะผู้ศึกษา จึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

คณะผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดในการศึกษาการปฏิบัติงานการจัดซื้อจัดจ้างของงานพัสดุวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ และพัฒนาคู่มือการการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยแนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) โดยอาศัยความร่วมมือ ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดซื้อจัดจ้าง (ผู้เข้ารับบริการงานพัสดุ) เพื่อให้ผู้บริหาร คณะครู บุคลากรทางการศึกษามีแนวทางในการจัดทำเอกสารจัดซื้อจัดจ้าง เพื่อลดความผิดพลาดและการสิ้นเปลืองทรัพยากรที่อาจเกิดขึ้นของเอกสารในการจัดซื้อจัดจ้าง รวมถึง ใช้เป็นแนวทางใน

การพัฒนา การจัดซื้อจัดจ้าง งานพัสดุ ฝ่ายบริหารทรัพยากร วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ให้มีประสิทธิภาพ สามารถตรวจสอบได้ ซึ่งเป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารงานพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อ จัดจ้างและการบริหารงานพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

2. เพื่อพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management : TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management : TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. ความหมายของการจัดซื้อจัดจ้าง

สุภาพร แก้วถาวร [2] กล่าวว่า การจัดซื้อจัดจ้าง หมายถึง การดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งพัสดุโดยการซื้อ จ้าง และเช่า ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง การซื้อ หมายความว่า การซื้อพัสดุทุกชนิดทั้งที่มีการติดตั้งทดลองและบริการ ที่เกี่ยวเนื่องอื่น ๆ การจ้าง หมายถึง การจ้างทำของตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ และการจ้างเหมาบริการ แต่ไม่รวมถึงการจ้างลูกจ้างของส่วนราชการตามระเบียบของกระทรวงการคลัง การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐต้องก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่หน่วยงานของรัฐ และต้องสอดคล้องกับหลักการคุ้มค่า โปร่งใส มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตรวจสอบได้

2. พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี [3] กล่าวถึงพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 เอาไว้ดังนี้ การจัดซื้อจัดจ้าง อาจกระทำได้โดยวิธีดังต่อไปนี้ (1) วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป กล่าวคือ การที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนผู้ประกอบการทั่วไปที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เข้ายื่นข้อเสนอ (2) วิธีคัดเลือก ได้แก่ การที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนเฉพาะผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดซึ่งต้องไม่น้อยกว่าสามรายให้เข้ายื่นข้อเสนอ เว้นแต่ในงานนั้นมีผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดน้อยกว่าสามราย (3) วิธีเฉพาะเจาะจง ได้แก่ การที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติ ตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดรายใดรายหนึ่งให้เข้ายื่นข้อเสนอ หรือให้เข้ามาเจรจาต่อรองราคา รวมทั้งการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุกับผู้ประกอบการโดยตรงในวงเงินเล็กน้อยตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

3. ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน [4] กล่าวถึงระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ไว้ว่า ในการซื้อหรือจ้างแต่ละวิธี นอกจากการซื้อที่ดินหรือสิ่งปลูกสร้าง ให้เจ้าหน้าที่จัดทำรายงานขอซื้อหรือขอจ้างเสนอหัวหน้าหน่วยงานของรัฐ เพื่อขอความเห็นชอบ โดยเสนอผ่านหัวหน้าเจ้าหน้าที่ตามรายการดังต่อไปนี้ (1) เหตุผล และความจำเป็นที่ต้องซื้อหรือจ้าง (2) ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะซื้อหรือจ้าง (3) ราคากลางของพัสดุที่จะซื้อหรือจ้าง (4) วงเงินที่จะซื้อหรือจ้าง โดยให้ระบุวงเงินงบประมาณถ้าไม่มีวงเงินดังกล่าวให้ระบุวงเงิน ที่ประมาณว่าจะซื้อหรือจ้างในครั้งนั้น (5) กำหนดเวลาที่ต้องการใช้พัสดุนั้นหรือให้งานนั้นแล้วเสร็จ (6) วิธีที่จะซื้อหรือจ้างและเหตุผลที่ต้องซื้อหรือจ้างโดยวิธีนั้น (7) หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ (8) ข้อเสนออื่น ๆ เช่น การขออนุมัติแต่งตั้งคณะกรรมการต่าง ๆ ที่จำเป็นในการซื้อ หรือจ้าง การออกประกาศและเอกสารเชิญชวน และหนังสือเชิญชวน

4. คุณสมบัติพื้นฐานของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

สถาบันพระปกเกล้า [5] กล่าวถึงคุณสมบัติพื้นฐานของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐไว้ว่า การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐให้มีธรรมาภิบาล มีประสิทธิภาพมีความโปร่งใสในการซื้อและจ้างของภาครัฐ และหลีกเลี่ยงปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในระบบการจัดซื้อจัด

จ้าง หน่วยงานภาครัฐ จึงควรมีคุณสมบัติพื้นฐานของระบบการจัดซื้อจัดจ้างตามที่สมาคม American Bar Association กำหนดไว้

5. แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM)

มินตรา จันทร์เสถียร [6] กล่าวถึงแนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) เอาไว้ว่า การบริหารคุณภาพโดยรวม เป็นแนวทางการจัดการไปสู่ความสำเร็จระยะยาว ด้วยการฟังความพึงพอใจของลูกค้า การปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง โดยสมาชิกทุกคนในองค์กรมีส่วนร่วมในการปรับปรุงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์และบริการ 3 ส่วนประกอบสำคัญของ (TQM) การให้ความสำคัญกับลูกค้า (Customer Oriented) การพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) และสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม (Employees Involvement)

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นฤมล ฤทธิกาญจน์ [7] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาคู่มือการบริหารงานพัสดุ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 จากการศึกษา พบว่า ในด้านงานพัสดุ มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ยังไม่ถูกต้องตามระเบียบของทางราชการในปัจจุบัน ไม่มีขั้นตอนในการปฏิบัติอย่างชัดเจน ทำให้บุคลากรที่มีหน้าที่รับผิดชอบงานพัสดุ ปฏิบัติงานไม่ถูกต้องตามระเบียบของทางราชการ ส่งผลให้การทำงานขาดความรวดเร็ว ความถูกต้อง และไม่เป็นปัจจุบัน การบริหารงานพัสดุซึ่งเป็นงานที่สำคัญงานหนึ่งในองค์กรที่จะอำนวยความสะดวก สนับสนุนในด้านต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการศึกษาของหน่วยงาน จึงต้องอาศัยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างถูกต้องและเป็นปัจจุบัน ผลการศึกษาการพัฒนาคู่มือการบริหารงานพัสดุในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2 พบว่า องค์ประกอบของคู่มือการบริหารงานพัสดุมีเนื้อหาครบถ้วน ครอบคลุมและสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

ธรรศ ฉายพิมาย [8] ได้ศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนการส่งมอบพัสดุด้วยคู่มือ กรณีศึกษา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การศึกษาพบว่ามีปัญหาในขั้นตอนการตรวจสอบเอกสารและพัสดุเบื้องต้น ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกที่คู่ค้าส่วนใหญ่จะต้องนำ

พัสดุและเอกสารมาลงทะเบียนที่แผนกรับส่งพัสดุ โดยปัญหาที่พบได้แก่ การส่งเอกสารของคู่ค้าไม่ถูกต้องตามระเบียบที่ กฟผ. ได้กำหนดไว้ ส่งผลให้เสียเวลาในการตรวจสอบพัสดุเอกสารอย่างมาก จากการศึกษาการทำงานของแผนกรับส่งพัสดุสายงานกลาง มีกระบวนการทำงาน 7 ขั้นตอน พบว่าปัญหาอยู่ในขั้นตอน การตรวจสอบพัสดุ จากนั้นผู้ศึกษาจึงได้ใช้ทฤษฎีการระดมความคิดกับพนักงาน ผู้ศึกษาจะได้ทำผลการศึกษามาจัดทำคู่มือวิธีการส่งมอบพัสดุ และแผ่นพับวิธีการส่งมอบพัสดุ หลังจากจัดทำขึ้นจะมีการตรวจสอบโดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อคู่มือพบว่า ระดับความพึงพอใจในคู่มือวิธีการส่งมอบพัสดุและเอกสารของผู้ตอบแบบสอบถามในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

จุฑามาศ โสมกลิ้ง [9] ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์หรับการบริหารงานพัสดุในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3 การศึกษานี้ ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าการบริหารงานพัสดุในสถานศึกษานั้น จำเป็นต้องมีคู่มือเพื่อใช้ศึกษาและเป็นแนวทางในการดำเนินงานและการบริหารงานพัสดุ โดยปัจจุบันพบว่ามีคู่มือการบริหารงานพัสดุอยู่บ้างแล้ว แต่ส่วนใหญ่เป็นคู่มือในรูปแบบเอกสาร หรือหนังสือทั่วไป ซึ่งมีข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูล และมีความยุ่งยากในการแก้ไขปรับปรุงหรือพัฒนาคู่มือให้มีความทันสมัย ดังนั้นคู่มือที่มีความเหมาะสม สามารถใช้งานได้สะดวกและรวดเร็ว คือคู่มืออิเล็กทรอนิกส์ เพราะเป็นคู่มือที่สามารถใช้งานได้ ทุกที่ทุกเวลา ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ง่าย สะดวก และรวดเร็วจากหลายช่องทาง ทั้งในรูปแบบออนไลน์และออฟไลน์ นอกจากนี้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระเบียบหรือแนวปฏิบัติก็สามารถดำเนินการแก้ไขปรับปรุงหรือพัฒนาคู่มือให้ทันสมัยและพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา ผลการประเมินการใช้คู่มืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการบริหารงานพัสดุในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3 ของผู้บริหารสถานศึกษา และเจ้าหน้าที่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สุราษฎร์ธานี เขต 3 จำนวน 30 คน ด้านความรู้ความเข้าใจในการบริหารงานพัสดุ ค่าเฉลี่ยหลังการทดลองใช้สูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนทดลองใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลการประเมินความเหมาะสมในการนำไปใช้ของคู่มืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับ การบริหารงานพัสดุในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3 พบว่าโดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เอกสารการจัดซื้อจัดจ้างของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ กฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงแนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM)

2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่จะใช้เก็บข้อมูลในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์และแบบประเมินความพึงพอใจ และตรวจสอบเครื่องมือพร้อมหาค่าสถิติเพื่อวัดคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามแบบสัมภาษณ์ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. เริ่มพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างในรูปแบบออนไลน์ โดยเริ่มจากทำเล่มคู่มือการจัดซื้อจัดจ้าง รายละเอียดภายในเล่มจะประกอบด้วย แนวทางการจัดทำเอกสารการจัดซื้อจัดจ้าง และการเช่า พร้อมทั้งมีกฎหมายอ้างอิงเกี่ยวกับงานพัสดุอยู่ในเล่มคู่มือ เพื่อให้การจัดทำเอกสารเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ในเล่มคู่มือจะมีรายละเอียดเอกสารที่ต้องแนบอยู่ในชุดการจัดซื้อจัดจ้าง และการเช่า พร้อมทั้ง มีลำดับขั้นตอนการจัดทำเอกสารเพื่อให้ชุดเอกสารนั้น ๆ มีความถูกต้องสมบูรณ์ คณะผู้ศึกษาได้ส่งเล่มคู่มือให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบความถูกต้องของคู่มือและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ เมื่อคู่มือได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว คณะผู้ศึกษาได้อับโหลดคู่มือในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) ลงในเว็บไซต์งานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ซึ่งได้เชื่อมโยงจากเว็บไซต์วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์เป็นเว็บไซต์หลัก เพื่อให้บุคลากรดาวน์โหลดแบบฟอร์มที่จะต้องแนบในชุดเอกสารการจัดซื้อจัดจ้าง และดำเนินการจัดทำเอกสารส่งงานพัสดุต่อไป

5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ กลุ่มผู้ศึกษาได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแสดงสูตรดังนี้

5.1 ร้อยละ (Percentage) [เดชพงษ์ อุ่นชาติ] [10]

$$P = \frac{F}{n} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการให้เปลี่ยนร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

5.2 ค่าเฉลี่ยประชากรทั้งหมด (MU) [K.Pair, 2561] [11]

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{N}$$

เมื่อ μ แทน ค่าเฉลี่ยประชากรทั้งหมด

$\sum_{i=1}^{n} x_i$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

5.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร (Population Standard Deviation) [K.Pair, 2561] [12]

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ σ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

x_i แทน ข้อมูลตัวที่ i

μ แทน ค่าเฉลี่ยประชากรทั้งหมด

5.4 สถิติที่ใช้วัดคุณภาพเครื่องมือ โดยใช้สูตรหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Object Congruence: IOC) [ศจีมาศ ณ วิเชียร] [13]

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับวัตถุประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

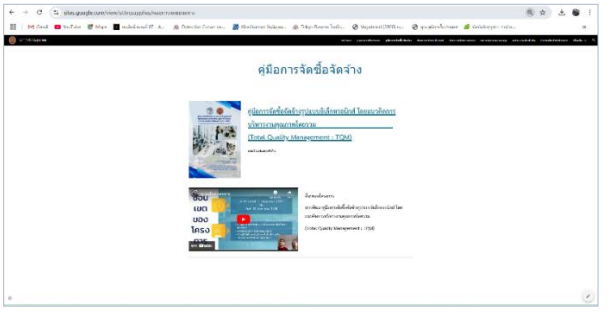
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิจัย

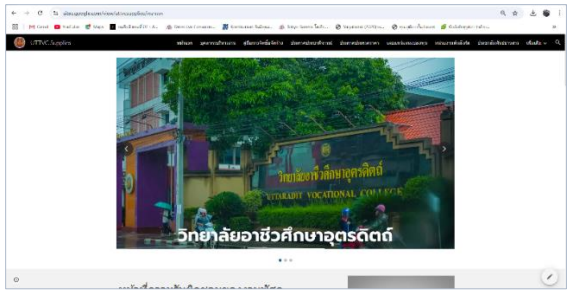
จากจากการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management : TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สามารถนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาแสดงผลลัพธ์ได้ ดังนี้

1. ผลการศึกษาศึกษาการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้าง ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ คณะผู้ศึกษาได้นำแบบสัมภาษณ์ในการศึกษาการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้าง ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ มาวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคลากรบริหารงานพัสดุ จำนวน 5 คน พบว่า งานพัสดุ มีหน้าที่ จัดวางระบบและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดหา การซื้อ การจ้าง การเช่า การควบคุม การเก็บรักษา การเบิกจ่ายพัสดุ และการจำหน่ายพัสดุ ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วย การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560

2. ผลการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ คณะผู้ศึกษาได้วิเคราะข้อมูลจาก แบบสัมภาษณ์ในการศึกษาการปฏิบัติงานและแบบสัมภาษณ์ในการศึกษาปัญหาด้านการจัดซื้อจัดจ้าง ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) กับกลุ่มประชากรจำนวน 112 คน เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้าง แสดงได้ดังภาพที่ 1 ถึง ภาพที่ 2



ภาพที่ 1 แสดงคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 2 แสดงเว็บไซต์งานพัสดุ วิทยลัยอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

ซึ่งผลที่ได้จากการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้าง ทำให้เอกสารมีความผิดพลาดลดลง โดยเปรียบเทียบข้อมูลประจำปีงบประมาณความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับเอกสารจัดซื้อจัดจ้าง พ.ศ. 2567 และข้อมูลประจำปีงบประมาณความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับเอกสารจัดซื้อจัดจ้าง พ.ศ. 2568 แสดง ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ข้อมูลก่อนการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้าง

ข้อมูลก่อนการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้าง			
เดือน	**เอกสารที่ส่งมาพัสดุ**	**เอกสารที่ส่งคืนแก้ไข**	**คิดเป็น**
ธันวาคม 2566	50	23	46%
มกราคม 2567	61	20	40%

จากตารางที่ 1 ข้อมูลความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับเอกสารจัดซื้อจัดจ้าง พบว่า เดือนธันวาคม 2566 มีเอกสารส่งมางานพัสดุ 50 ชุด และถูกส่งคืนแก้ไข 23 ชุด คิดเป็น 46% ในส่วนเดือนมกราคม 2567 มีเอกสารส่งมางานพัสดุ 61 ชุด และถูกส่งคืนแก้ไข 20 ชุด คิดเป็น 40%

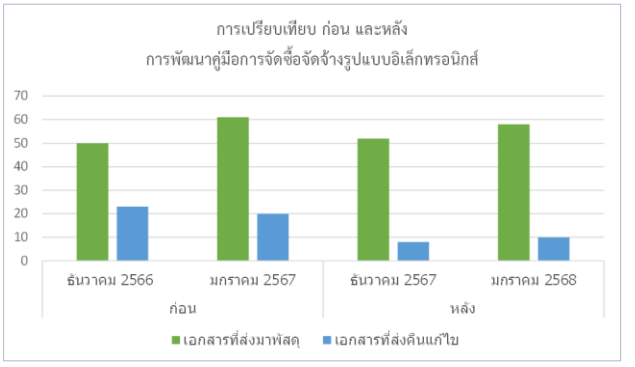
ตารางที่ 2 ข้อมูลหลังการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้าง

ข้อมูลหลังการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้าง			
เดือน	**เอกสารที่ส่งมาพัสดุ**	**เอกสารที่ส่งคืนแก้ไข**	**คิดเป็น**
ธันวาคม 2567	52	8	15%
มกราคม 2568	58	10	17%

จากตารางที่ 2 ข้อมูลความผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับเอกสารจัดซื้อจัดจ้าง พบว่า เดือนธันวาคม 2567 มีเอกสารส่งมางานพัสดุ 52 ชุด และถูกส่งคืนแก้ไข 8 ชุด คิดเป็น 15%

ในส่วนเดือนมกราคม 2568 มีเอกสารส่งมางานพัสดุ 58 ชุด และถูกส่งคืนแก้ไข 10 ชุด คิดเป็น 17%

ซึ่งคณะผู้ศึกษาได้นำผลมาเปรียบเทียบ แสดงให้เห็นได้ว่าข้อผิดพลาดในการจัดทำเอกสารการจัดซื้อจัดจ้างมีการผิดพลาดพลาดที่ลดลง แสดงได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แผนภูมิเปรียบเทียบ ก่อน และหลังการพัฒนาคู่มือ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ คณะผู้ศึกษาได้ให้ผู้เข้ารับบริการประเมินความพึงพอใจจำนวน 105 คน ผลการประเมินแสดงได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจ

ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบประเมิน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (μ)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านเนื้อหา	4.53	0.66	มากที่สุด
2. ด้านรูปแบบ	4.70	0.47	มากที่สุด
3. ด้านประโยชน์การนำไปใช้	4.69	0.44	มากที่สุด
4. ด้านแนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM)	4.93	0.25	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.71	0.45	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ข้อมูลของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจต่อการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) ของงานพัสดุ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด μ=4.71 และเมื่อแสดงเป็นรายด้านแล้วพบว่าด้านแนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด μ=4.93 รองลงมาเป็นด้านรูปแบบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ μ=4.70 ด้านประโยชน์การนำไปใช้มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ μ=4.69 และน้อยที่สุดเป็นด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ μ=4.53

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management : TQM) ของงานพัสดุ

1. การจัดทำคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์พัฒนาขึ้นโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และศึกษาจากเอกสารการเบิกจ่ายเพื่อให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์และแม่นยำ เมื่อการวิจัยได้พัฒนาคู่มือแล้ว ทำให้คู่มือมีจุดเด่นของการนำเสนอผ่านแพลตฟอร์มที่ทันสมัย ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายทั้งจากเว็บไซต์และโทรศัพท์มือถือผ่านการสแกนคิวอาร์โค้ด ซึ่งช่วยยกระดับประสิทธิภาพการบริหารงานพัสดุภาครัฐให้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. คณะผู้ศึกษาได้ทดสอบคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์กับกลุ่มประชากรที่เป็นผู้เข้ารับบริการ ผลการทดสอบพบว่า รูปแบบและขั้นตอนต่าง ๆ ของคู่มือได้รับการพัฒนาผ่านกระบวนการวิจัย และเพิ่มความชัดเจนของเนื้อหาด้านกฎหมาย รวมถึงปรับปรุงรูปแบบเพื่อเพิ่มความเข้าใจในการใช้งานคู่มือ

3. การนำแนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) มาประยุกต์ใช้ ในการพัฒนาคู่มือการจัดซื้อจัดจ้างอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยยกระดับคุณภาพ และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานพัสดุภาครัฐ โดยเน้นการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง กระบวนการพัฒนาคู่มือได้รับการออกแบบให้มีมาตรฐาน และความเป็นระเบียบ เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ และสามารถตอบสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงได้ การรับฟังความคิดเห็นจากผู้ให้บริการและผู้รับบริการช่วยให้คู่มือมีความชัดเจนและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

1.1 ควรมีการส่งเสริมการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีการควบคุมคุณภาพอย่างสม่ำเสมอ และตรวจสอบทุกขั้นตอนการทำงาน

1.2 การสนับสนุนให้มีการฝึกอบรม และพัฒนาทักษะให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ช่วยเพิ่มความเข้าใจในงานพัสดุ และการจัดการคุณภาพทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการติดตาม และประเมินผลการใช้ระบบจัดซื้อจัดจ้างอิเล็กทรอนิกส์อย่างต่อเนื่อง โดยวัดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการปรับใช้ แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM)

2.2 ควรพัฒนาโปรแกรมการฝึกอบรมที่มุ่งเน้นการสร้างทักษะ และความเข้าใจเกี่ยวกับ แนวคิดการบริหารงานคุณภาพโดยรวม (TQM) สำหรับเจ้าหน้าที่พัสดุและผู้เกี่ยวข้องในการใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงการคลัง. (2560). [ออนไลน์] **จัดซื้อจัดจ้าง**. สืบค้นเมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2567. จาก www.mof.go.th.

[2] สุภาพร แก้วถาวร. (2561). **พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 และระเบียบที่เกี่ยวข้อง.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 9 สิงหาคม 2567], จา https://secretaryscience.mju.ac.th/goverment/25570522101243_science_secretary/Doc_25610306132844_208203.pdf.

[3] สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. (2560). **พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม2567]. จาก https://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/A/024/13.PDF.

[4] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. (2560). **ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 11 สิงหาคม 2567]. จาก http://www.finance.rmuti.ac.th/pr/cgd-2560.PDF.

[5] สถาบันพระปกเกล้า. (2563). **คุณสมบัติพื้นฐานของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2567]. จาก http://wiki.kpi.ac.th/index.php?title= การจัดซื้อจัดจ้าง.

[6] มินตรา จันทร์เสถียร. (2561). **การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Management).**[สืบค้นเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2567]. จาก https://sc2.kku.ac.th/stat/statweb/images/Seminar/01_14_.pdf.

[7] นฤมล ฤทธิกาญจน์. ชูศักดิ์ เอกเพชรและสถาพร สังข์ขาวสุทธิรักษ์. 2563. **การพัฒนาคู่มือการบริหารงานพัสดุในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2**. วารสารรัชต์ภาคย์. ปีที่ 14. ฉบับที่ 3. หน้า 226-277.

[8] ธรรศ ฉายพิมาย และชุษณา เทียนทอง. 2564. **การเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนการส่งมอบพัสดุด้วยคู่มือกรณีศึกษา:การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.**วารสารพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม. ปีที่ 1. ฉบับที่ 2. หน้า 16-30.

[9] จุฑามาศ โสมกลิ้ง และชูศักดิ์ เอกเพชรและนัฏจรี เจริญสุข. 2565. **การพัฒนาคู่มืออิเล็กทรอนิกส์หรับการบริหารงานพัสดุในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 3**. วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์. ปีที่ 7. ฉบับที่ 3. หน้า 186-195.

[10] เดชพงษ์ อุ่นชาติ. (2562). **สูตรหาค่าร้อยละหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**. [สืบค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2567]. จาก https://shorturl.asia/dnxiP.

[11] K.Pair. (2561). **ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร คืออะไร**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2567]. จาก https://shorturl.asia/zkK5n.

[12] K.Pair. (2561). **มิว คืออะไรและวิธีหามิวหรือค่าเฉลี่ยประชากร**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2567]. จาก https://shorturl.asia/QDnub.

[13] ศจีมาศ ณ วิเชียร. (2564). **การหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย**. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2567. จาก https://hp.anamai.moph.go.th.pdf.

การประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมในการวิเคราะห์ต้นทุนของงานระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์

THE APPLICATION OF ACTIVITY BASED COSTING IN COST ANALYSIS FOR STUDENT SUPPORT SYSTEMS IN PRIVATE VOCATIONAL COLLEGES IN UTTARADIT PROVINCE

สมัชญา จีระมะณีมัย[1] สิงห์คม วุฒิชาติ[2] จงรักษ์ เทียนขำ[3]

Samatchaya Chiramaneemai[1] Singkom Wutthichart[2] Chongrak Thiankam[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์ต้นทุนของระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนจังหวัดอุตรดิตถ์ 2) ประยุกต์ใช้ระบบบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing : ABC) พบปัญหาการจำแนกต้นทุนของงานระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียน นักศึกษา ในการบันทึกค่าใช้จ่ายที่ขาดการจำแนกกิจกรรมอย่างชัดเจน ส่งผลให้การคำนวณต้นทุนที่แท้จริงเป็นไปได้ยาก การประยุกต์ใช้ระบบบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรมช่วยจำแนกกิจกรรมหลักได้ 5 กิจกรรม ประกอบด้วยกิจกรรมที่ 1 กิจกรรมคัดกรองนักเรียน นักศึกษาเป็นรายบุคคล กิจกรรมที่ 2 กิจกรรม Home Room (กิจกรรมพบครูที่ปรึกษา) กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมสานสัมพันธ์ครูสู่บ้าน กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมพบผู้ปกครองนักเรียน นักศึกษา และกิจกรรมที่ 5 กิจกรรมตรวจเยี่ยมหอพักนักเรียน นักศึกษา พร้อมออกแบบโปรแกรมบันทึกข้อมูลเพื่อติดตามและคำนวณต้นทุน

---

[1]หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[2,3]อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1]Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program), Institue of Vocational Education Northern Region 3

[2,3]Professor, Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program), Institue of Vocational Education Northern Region 3

*Correspondent author Tel. 062-3091434 E-mail: donut123samatchaya@gmail.com

ผลการศึกษา พบว่า กิจกรรมที่มีต้นทุนสูงสุดคือ กิจกรรม Home Room (กิจกรรมพบครูที่ปรึกษา) คิดเป็นร้อยละ 53.33 รองลงมาคือ กิจกรรมคัดกรองนักเรียน นักศึกษารายบุคคล คิดเป็นร้อยละ 25.52 รวมสองกิจกรรมคิดเป็นร้อยละ 78.85 ของต้นทุนทั้งหมด ระบบบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรมช่วยให้การจัดสรรงบประมาณ และการบริหารทรัพยากร มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งเป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษา งานวิจัยนี้จึงบรรลุวัตถุประสงค์และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทาง ในการบริหารต้นทุนในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ต้นทุนฐานกิจกรรม, ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน, วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชน

Abstract

This research aimed 1) to examine the current state and analyze the cost structure of the student support system in private vocational colleges in Uttaradit Province, and 2) to apply the Activity-Based Costing (ABC) system. The main issue was the lack of clear cost categorization in expense recording, making it difficult to determine the actual costs. The implementation of the ABC system helped to classify five main activities: 1 individual student screening activity, 2 Home Room activity (teacher-advisor meetings), 3 teacher-home relationship building, 4 parent meetings, 5 student dormitories visiting. The data recording program was developed to track and calculate costs.

The findings shown that the highest expensive activity was Home Room, amount for 53.33% of the total cost, followed by the individual student screening activity at 25.52%, 78.85% all together of the total expenditures. The ABC system helped to enhance budget allocation and resource management efficiency while providing essential information to improve the student support systems. This project successfully achieved its objectives and can serve as a cost management guideline for private vocational colleges in Uttaradit Province.

Keywords : Activity-Based Costing, Student Support, Private Vocational College

บทนำ

การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยมีบทบาทในการสร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ช่วงปี พ.ศ. 2568-2573 ประเทศมีแนวโน้มต้องการแรงงานสายอาชีวศึกษามากขึ้นจากร้อยละ 30 เป็นร้อยละ 50 [1] ส่งผลให้การผลิตและพัฒนากำลังคนต้องสอดคล้องกับความต้องการของประเทศ นอกจากการส่งเสริมความรู้ การป้องกันและแก้ไขปัญหาพฤติกรรมนักเรียนที่เกิดจากปัจจัยสังคมและเทคโนโลยีก็มีความสำคัญ เช่น ปัญหา สารเสพติด ปัญหาการขาดเรียน เป็นต้น ซึ่งครูและบุคลากรทางการศึกษาเป็นกลไกหลักในการดูแล ติดตาม และพัฒนานักเรียนให้มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลง [2]

วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์ จากการศึกษาข้อมูลในปีการศึกษา 2566 มีนักเรียนจำนวน 1,739 คน พบปัญหานักเรียน นักศึกษามีความประพฤติที่ไม่เป็นไปตามกฎระเบียบของสถานศึกษา จึงได้มีการดำเนินมาตรการติดตาม และควบคุมพฤติกรรมอาทิ การส่งจดหมายแจ้งผู้ปกครองเมื่อนักเรียน นักศึกษา ขาดเรียน เข้าเรียนสายและการหนีเรียน การเยี่ยมบ้าน การพบครูที่ปรึกษา และการปฏิบัติหน้าที่เวรออกตรวจนอกสถานที่หลังจากที่นักเรียน นักศึกษาเลิกเรียน เพื่อเฝ้าระวังการเกิดอุบัติเหตุระหว่างการเดินทางกลับที่พัก การควบคุมนักเรียน นักศึกษาที่อาจก่อเหตุทะเลาะวิวาทซึ่งในปีการศึกษา 2566 มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานรวมจำนวน 6,642,760.96 บาท ค่าใช้จ่ายนี้มีต้นทุนที่เกิดขึ้นภายใต้งานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาอยู่ในค่าใช้จ่ายการดำเนินการดังกล่าว ซึ่งไม่ได้มีการจำแนกค่าใช้จ่ายออกมาเป็นรายกิจกรรมที่ชัดเจน

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยวิธีบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing : ABC) ซึ่งจะทำให้ผู้ศึกษาทราบถึงต้นทุน ซึ่งจะทำให้สามารถจำแนกต้นทุนที่ใช้จากการติดตาม ควบคุมความประพฤติในงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาในแต่ละฐานกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประกอบการตัดสินใจวางแผนหรือหาวิธีการลดต้นทุนและจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายให้เหมาะสมกับกิจกรรมได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันของต้นทุนงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์

2. เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยวิธีระบบบันทึกต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing : ABC)

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. งานระบบดูแล ช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษา

การดูแลและช่วยเหลือนักเรียนถือเป็นกระบวนการสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างรอบด้าน โดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์มีภูมิคุ้มกันทางจิตใจที่เข้มแข็ง มีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีทักษะ ในการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสมตลอดจนสามารถรับมือกับวิกฤติต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน หมายถึง กระบวนการดำเนินงาน ที่มีโครงสร้างและขั้นตอนที่ชัดเจน พร้อมทั้งมีวิธีการและเครื่องมือที่ได้มาตรฐาน และมีหลักฐานการดำเนินงานที่สามารถตรวจสอบได้ การดำเนินงานดังกล่าวมีครูที่ปรึกษาเป็นบุคลากรหลักในการขับเคลื่อน พร้อมด้วยการมีส่วนร่วมจากบุคลากร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา อาทิ คณะกรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครอง ชุมชน ผู้บริหาร และครูทุกคน เพื่อให้การดูแลช่วยเหลือนักเรียนเกิดประสิทธิผลสูงสุดและสามารถตอบสนองต่อความต้องการ ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม [3]

2. ต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing : ABC)

ในปัจจุบันมีระบบต้นทุนที่หลากหลายและมีการพัฒนาทฤษฎีต้นทุนใหม่ ๆ โดยเฉพาะแนวคิดต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ซึ่งเข้ามาช่วยในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทางต้นทุนได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจและบริหารต้นทุนได้อย่างเหมาะสม เป็นระบบการคิดต้นทุนที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการบริหารจัดการต้นทุนที่มีความซับซ้อน แตกต่างจากระบบบัญชีต้นทุนแบบเดิมที่มุ่งเน้น

การจัดสรรต้นทุนตามปริมาณการผลิตเพียงอย่างเดียว ระบบ ABC มุ่งเน้นการระบุและจัดสรรต้นทุนโดยพิจารณาจากกิจกรรมที่เป็นผู้ใช้ทรัพยากรในองค์กร การคิดต้นทุนฐานกิจกรรมแบ่งแยกต้นทุนตามกิจกรรมที่เกิดขึ้นในองค์กร โดยกิจกรรมที่ใช้ทรัพยากรจะต้องรับภาระต้นทุนตามสัดส่วนที่เกี่ยวข้อง การปันส่วนต้นทุนตามกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมใดที่เกิดต้นทุนชัดเจนเพียงกิจกรรมเดียว สามารถบันทึกต้นทุนได้ทันที แต่หากกิจกรรมนั้นมีความเกี่ยวข้องกับหลายแผนก ผู้จัดทำต้องปันส่วนต้นทุนโดยใช้เกณฑ์ ที่เหมาะสม เช่น จำนวนครั้งในการใช้ทรัพยากร การจัดสรรต้นทุนให้กับผลิตภัณฑ์ ต้นทุนของกิจกรรม จะถูกจัดสรรให้กับผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น ต้นทุนกิจกรรมการเตรียมวัตถุดิบ จะถูกปันส่วนให้กับผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบดังกล่าว

การเปรียบเทียบระบบต้นทุนแบบเดิมกับระบบ ABC ต้นทุนแบบเดิมใช้เกณฑ์การผลิตเป็นตัวปันส่วนต้นทุนโดยไม่คำนึงถึงกิจกรรมต่าง ๆ ต้นทุน ABC ใช้กิจกรรมเป็นฐานในการจัดสรรต้นทุน ทำให้สะท้อนต้นทุนที่แท้จริงได้แม่นยำ สำหรับธุรกิจขนาดใหญ่ที่มีผลิตภัณฑ์หลากหลาย ระบบ ABC ช่วยให้บริหารต้นทุนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนธุรกิจ SME แม้จะมีข้อจำกัดในการใช้ระบบนี้ แต่ควรศึกษาแนวทางการจัดสรรต้นทุนคงที่เพื่อสะท้อนต้นทุนที่แท้จริงและสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับการผลิตและการจัดการผลิตภัณฑ์ได้ดียิ่งขึ้น [4]

3. โปรแกรมตารางงาน

โปรแกรมตารางงานเป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมและการยอมรับอย่างแพร่หลายในวงการธุรกิจและการศึกษา เนื่องจากมีคุณสมบัติที่หลากหลายและสามารถรองรับการประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปรแกรมดังกล่าวมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการข้อมูลภายในองค์กร โดยช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดทำรายงาน และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เป็นระบบ ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจและการบริหารจัดการที่มีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นเนื่องจากความสามารถในการคำนวณและการวิเคราะห์ข้อมูลที่หลากหลาย [5] ดังนี้

3.1 การคำนวณและการใช้ฟังก์ชัน เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถด้านการคำนวณ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร และมีฟังก์ชันที่หลากหลาย เช่น การหาผลรวมของตัวเลขการคำนวณทางสถิติการใช้ฟังก์ชันแบบมีเงื่อนไข และการหาอัตราดอกเบี้ย

3.2 การสร้างข้อมูลตัวอักษรและตัวเลข ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างและจัดการข้อมูลตัวอักษรและตัวเลขได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถจัดรูปแบบข้อมูลให้มีความสวยงามและน่าอ่าน เช่น การเพิ่มสีพื้น การใส่แรเงา การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรและการกำหนด

รูปแบบและสีตัวอักษร ชี้ให้เห็นว่าการจัดรูปแบบข้อมูลที่เหมาะสมช่วยเพิ่มความเข้าใจและลดข้อผิดพลาดในการอ่านข้อมูล

3.3 การสร้างแผนภูมิ (Chart) โปรแกรมนี้สามารถสร้างแผนภูมิเพื่อแสดงและเปรียบเทียบข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ เช่น แผนภูมิแท่ง แผนภูมิเส้น และแผนภูมิวงกลม ชี้ให้เห็นว่าแผนภูมิช่วยให้ผู้บริหารสามารถวิเคราะห์ข้อมูลและตัดสินใจได้รวดเร็ว

3.4 การจัดเรียงลำดับข้อมูล ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดเรียงข้อมูลได้ตามลำดับจาก A ถึง Z หรือจากค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุด การจัดเรียงข้อมูลที่เหมาะสมช่วยลดเวลาในการค้นหาข้อมูลและเพิ่มความแม่นยำในการวิเคราะห์

3.5 การเปิดใช้งานและการเลือกเทมเพลต ผู้ใช้เลือกการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เวิร์คบุ๊คว่างหรือเวิร์คบุ๊คที่มีเทมเพลต เทมเพลตช่วยให้ผู้ใช้สามารถเริ่มงานได้อย่างรวดเร็ว เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับธุรกิจ การศึกษาและงานวิจัย โดยช่วยให้การจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 อภิรดี บันลือวงศ์ และคณะ [6] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การทดสอบการทำงานของโปรแกรมร้านอิเล็กทรอนิกส์ เซอร์วิสเซอร์วิส ตำบลโนนศิลา อำเภอปากคาด จังหวัดบึงกาฬ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ใช้และพัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมกับการบริหารจัดการร้าน รวมถึงลดความซับซ้อนของข้อมูล กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย เจ้าของกิจการ 14 คน และพนักงาน 36 คน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มเป้าหมายมีความต้องการระบบในระดับมาก โดยต้องการให้เน้นการจัดการข้อมูลลูกค้าและข้อมูลสินค้า เป็นหลัก จากผลการศึกษานี้ ได้นำไปพัฒนาระบบให้มี ประสิทธิภาพสูงขึ้นเน้นความถูกต้องแม่นยำ และใช้งานง่าย การประเมินประสิทธิภาพโปรแกรม พบว่า ผู้ใช้มีความคิดเห็นโดยรวมในระดับปานกลาง แต่ในด้านการจัดการข้อมูลพื้นฐานมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเฉพาะการจัดการข้อมูลพนักงาน และด้านการจัดการงานขายมีประสิทธิภาพสูงสุดในเรื่องการสั่งซื้อสินค้า ผลการศึกษานี้สามารถนำไปปรับปรุงและพัฒนาระบบ ให้ตอบโจทย์การบริหารจัดการร้านอิเล็กทรอนิกส์เซอร์วิสได้ดียิ่งขึ้น

4.2 นูรมาน พิทักษ์สุขสันต์ [7] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การบริหารงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของผู้บริหารสถานศึกษาในอำเภอสายบุรีสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาปัตตานี เขต 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการบริหารงาน

ของผู้บริหารโดยเปรียบเทียบตาม เพศ ตำแหน่ง ประสบการณ์ในการทำงาน และขนาดของโรงเรียน รวมถึงประมวลปัญหาและข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน กลุ่มตัวอย่างคือ ครูในสถานศึกษาอำเภอสายบุรี จำนวน 250 คน ในปีการศึกษา 2563 เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test และ F-test ผลการวิจัยพบว่า การบริหารงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล ส่งเสริมให้ครูใช้วิธีการหลากหลาย ในการศึกษาข้อมูลนักเรียน การคัดกรองนักเรียน ใช้ระบบคัดกรองตามเกณฑ์ ให้ความสำคัญและเอาใจใส่ในการดูแลปัญหาของนักเรียน การส่งต่อนักเรียน ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจความจำเป็นด้วยคำพูดเชิงบวกจากครู ผลการวิจัยนี้คาดหวังว่าข้อเสนอแนะจะช่วย พัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในสถานศึกษา

4.3 จารุกิตติ์ ไทยวงษ์ และสมบูรณ์ สาระพัด [8] ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยสนับสนุนการนำต้นทุนฐานกิจกรรมไปประยุกต์ใช้ให้ประสบผลสำเร็จการนำระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ไปใช้ให้สำเร็จจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยสนับสนุน เช่น การสนับสนุนจากผู้บริหาร การจัดหาทรัพยากร การส่งเสริมการมีส่วนร่วม และการวางนโยบายที่เหมาะสม องค์กรขนาดใหญ่จะได้รับประโยชน์สูงจากการจัดการต้นทุนที่แม่นยำ ขณะที่องค์กรขนาดเล็กต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ การฝึกอบรมบุคลากร การจัดสรรทรัพยากร และการมีส่วนร่วมจากทุกแผนกเป็นสิ่งสำคัญ รวมถึงการเชื่อมโยง กับการวัดผลการปฏิบัติงานเพื่อการวางแผนและปรับกลยุทธ์องค์กร

วิธีดำเนินการวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ในการวิเคราะห์ต้นทุนของงานระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. ผู้ศึกษาได้วางแผนดำเนินวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมในการวิเคราะห์ต้นทุนของงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษา ในวิทยาลัย

อาชีวศึกษาเอกชน จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยใช้วิธีบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.1 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมและต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในภาคเรียนที่ 1/2566 ภาคเรียนที่ 2/2566 และภาคเรียนที่ 1/2567

1.2 การจำแนกข้อมูล วิเคราะห์ และจัดหมวดหมู่กิจกรรมต่าง ๆ ออกเป็นฐานกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกัน

1.3 ประยุกต์ใช้โปรแกรมประมวลผล นำข้อมูลกิจกรรม และต้นทุนที่ได้ไปประมวลผลผ่านโปรแกรมตารางงาน คำนวณต้นทุนของแต่ละกิจกรรม เพื่อการวิเคราะห์ต้นทุนและประสิทธิภาพของกิจกรรมแต่ละกิจกรรม

2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลการดำเนินวิจัย และตรวจสอบเครื่องมือพร้อมหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูลของกิจกรรม เพื่อนำมาวิเคราะห์ต้นทุน (ABC) ในงานระบบ ดูแลช่วยเหลือ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้ศึกษาได้จำแนกต้นทุนประกอบด้วย 5 กิจกรรม มีดังนี้ 1. กิจกรรมคัดกรองนักเรียน นักศึกษาเป็นรายบุคคล 2. กิจกรรม Home Room (กิจกรรมพบครูที่ปรึกษา) 3. กิจกรรมสานสัมพันธ์ครูสู่บ้าน 4. กิจกรรมพบผู้ปกครองนักศึกษา และ5. กิจกรรมตรวจเยี่ยมหอพักนักเรียน นักศึกษา ผู้ศึกษาได้นำกิจกรรมทั้ง 5 กิจกรรม มาคำนวณหาต้นทุนที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรม

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาโดยกำหนดตัวผลักดันต้นทุน และพิจารณาความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับกิจกรรมต่าง ๆ ภายใต้แนวคิดของระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) โดยพิจารณาว่าหนึ่งกิจกรรมอาจมีหนึ่งตัวผลักดันต้นทุน หรือมากกว่าหนึ่งตัวผลักดันต้นทุน ในการศึกษานี้ผู้ศึกษาได้กำหนดตัวผลักดันต้นทุน ภายใต้งานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์ และนำมาวิเคราะห์ตามแนวทางของระบบต้นทุนฐานกิจกรรม ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 5 กิจกรรม และ 7 ตัวผลักดันต้นทุน โดยแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การกำหนดตัวผลักดันต้นทุน ตามระบบต้นทุนฐานกิจกรรม

ลำดับที่	กิจกรรม (Activity)	ตัวผลักดันต้นทุน
1	กิจกรรมคัดกรองนักเรียน นักศึกษา เป็นรายบุคคล	
	1.1 การตรวจสารเสพเติด	1) จำนวนการจัดกิจกรรม
		2) จำนวนนักเรียน นักศึกษา
2	กิจกรรม Home Room (กิจกรรมพบครูที่ปรึกษา)	
	2.1 ครูที่ปรึกษาพบนักเรียน นักศึกษา	จำนวนการจัดกิจกรรม
		3) จำนวนห้องเรียน
	2.2 การออกปฏิบัติหน้าที่เวรตรวจนอก	4) จำนวนรถที่ใช้
		5) จำนวนวันที่ปฏิบัติหน้าที่
		6) จำนวนครูที่ปฏิบัติหน้าที่
3	กิจกรรมสานสัมพันธ์ครูสู่บ้าน	
	3.1 การติดตามการขาด ลา มาสายของนักเรียน นักศึกษา โดยส่งจดหมายแจ้งผู้ปกครอง	จำนวนการจัดกิจกรรม
		จำนวนนักเรียน นักศึกษา
4	กิจกรรมพบผู้ปกครองนักเรียน นักศึกษา	
	4.1 การประชุมผู้ปกครอง	จำนวนการจัดกิจกรรม
		จำนวนครูที่ปฏิบัติหน้าที่
		7) จำนวนผู้ปกครอง
5	กิจกรรมตรวจเยี่ยมหอพักนักเรียน นักศึกษา	
	5.1 การออกตรวจเยี่ยมห้องพักนักเรียน นักศึกษา	จำนวนการจัดกิจกรรม
		จำนวนครูที่ปฏิบัติหน้าที่
		จำนวนนักเรียน นักศึกษา

จากตารางที่ 1 การกำหนดตัวผลักดันต้นทุนตามระบบต้นทุนฐานกิจกรรม พบว่า มี 5 กิจกรรม และ 7 ตัวผลักดันต้นทุน ซึ่งการกำหนดดังกล่าวช่วยให้การคำนวณต้นทุนของแต่ละกิจกรรมมีความสะดวกและแม่นยำมากยิ่งขึ้นในการศึกษานี้ ผู้ศึกษาได้คำนวณต้นทุนที่ใช้ในการ

ดำเนินกิจกรรม โดยอาศัยระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนของงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษา ในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแสดงสูตรดังนี้

4.1 สูตรต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 1

$$= \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในกิจกรรมคัดกรองนักเรียน นักศึกษาเป็นรายบุคคล}}{\text{จำนวนกิจกรรม}}$$

$$= \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในกิจกรรมคัดกรองนักเรียน นักศึกษาเป็นรายบุคคล}}{\text{จำนวนนักเรียน นักศึกษา}}$$

4.2 สูตรต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 2

$$= \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในกิจกรรม Home Room (กิจกรรมพบครูที่ปรึกษา)}}{\text{จำนวนห้องเรียน}}$$

$$\text{ค่าจ้างพิเศษในแต่ละกิจกรรมต่อชั่วโมง} = \frac{\text{ค่าจ้างพิเศษในแต่ละกิจกรรม}}{\text{จำนวนชั่วโมงหรือวันการทำกิจกรรม}}$$

ค่าจ้างพิเศษในแต่ละกิจกรรม= ค่าจ้างพิเศษต่อชั่วโมง x จำนวนครูปฏิบัติหน้าที่

4.3 สูตรต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 3

$$= \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในกิจกรรมสานสัมพันธ์ครูสู่บ้าน}}{\text{จำนวนนักเรียน นักศึกษา}}$$

$$\text{ค่าจ้างพิเศษในแต่ละกิจกรรมต่อชั่วโมง} = \frac{\text{ค่าจ้างพิเศษในแต่ละกิจกรรม}}{\text{จำนวนชั่วโมงหรือวันการทำกิจกรรม}}$$

ค่าจ้างพิเศษในแต่ละกิจกรรม= ค่าจ้างพิเศษต่อชั่วโมง x จำนวนครูปฏิบัติหน้าที่

4.4 สูตรต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 4

$$= \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในกิจกรรมพบผู้ปกครองนักศึกษา}}{\text{จำนวนกิจกรรม}}$$

4.5 สูตรต้นทุนฐานกิจกรรมที่ 5

$$\text{ค่าจ้างพิเศษในแต่ละกิจกรรมต่อชั่วโมง} = \frac{\text{ค่าจ้างพิเศษในแต่ละกิจกรรม}}{\text{จำนวนชั่วโมงหรือวันการทำกิจกรรม}}$$

ค่าจ้างพิเศษในแต่ละกิจกรรม = ค่าจ้างพิเศษต่อชั่วโมง x จำนวนครูปฏิบัติหน้าที่

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมในการวิเคราะห์ต้นทุนของงานระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีผลการศึกษาแสดง ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไป ผลการศึกษาข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 57.14 เพศชาย ร้อยละ 42.86 ตำแหน่งที่พบมากที่สุดคือผู้ปฏิบัติงาน ร้อยละ 71.43 รองลงมาคือผู้บริหารร้อยละ 28.57 โดยผู้บริหารแบ่งเป็น 2 ฝ่ายหลัก ได้แก่ ฝ่ายทรัพยากร และฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียน นักศึกษา ซึ่งมีสัดส่วนเท่ากันร้อยละ 50 ส่วนผู้ปฏิบัติงานคือครู จำนวน 1 คน ในแต่ละสาขาวิชา ได้แก่ สาขาพาณิชยกรรม-บริหารธุรกิจ สาขาช่างไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ และสาขาช่างยนต์ ด้านอายุงาน พบว่า กลุ่มที่มีอายุงาน 6-10 ปี มากที่สุด ร้อยละ 42.86 รองลงมาคืออายุงาน 1-5 ปี ร้อยละ 28.57 และกลุ่มที่มีอายุงานน้อยกว่า 1 ปี และมากกว่า 10 ปี มีจำนวนเท่ากัน ร้อยละ 14.29

2. ผลการประยุกต์ใช้ระบบบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ในการจำแนกต้นทุนที่ใช้ในงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษา ในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนจังหวัดอุตรดิตถ์ ช่วยให้การบริหารต้นทุนมีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีโปรแกรมตารางงานช่วยในการบันทึกข้อมูลและการจำแนกต้นทุนแต่ละกิจกรรม ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารตรวจสอบ

และปรับปรุงกิจกรรมที่มีต้นทุนสูงหรือสามารถลดต้นทุนได้ ช่วยลดความซับซ้อนและข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล ผู้ศึกษาได้ทำการประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ในการจำแนกต้นทุนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 และภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยดำเนินวิจัย เก็บรวบรวมต้นทุนทั้ง 5 กิจกรรม ผ่านการบันทึกด้วยโปรแกรมตารางงาน บันทึกต้นทุนในแต่ละกิจกรรมมีความชัดเจน รัดกุม ในปีการศึกษา 2566 พบว่ามีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานรวมทั้งหมด 6,642,760.96 บาท ซึ่งครอบคลุมค่าใช้จ่ายในระบบงานดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษา ผู้ศึกษาได้ทำการคำนวณสัดส่วนคิดเป็นร้อยละของค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรม และสามารถแสดงผลการคำนวณดังตารางที่ 2

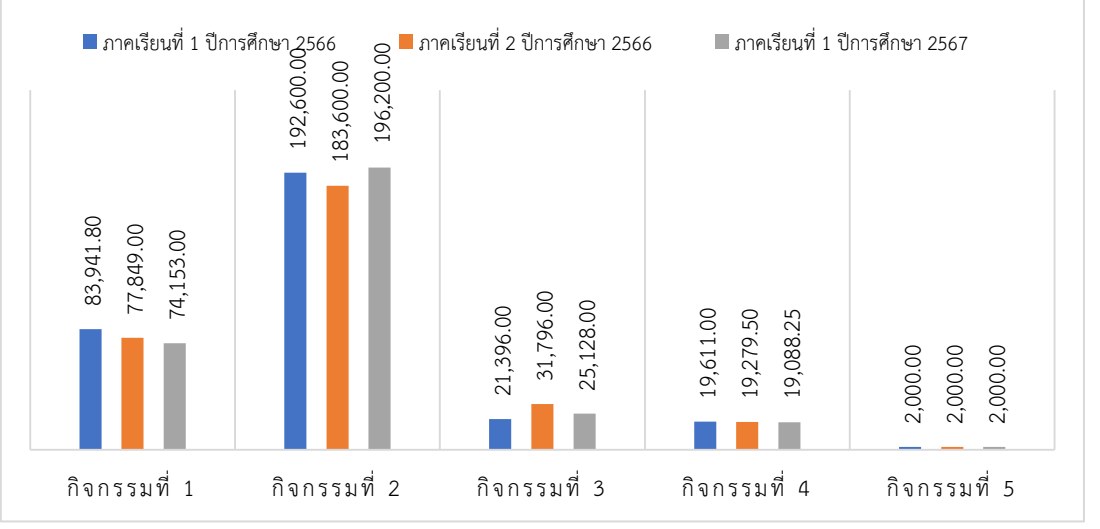
ตารางที่ 2 ตารางแสดงร้อยละต้นทุนกิจกรรมต่อค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ปีการศึกษา 2566

รายการ	**จำนวนเงิน**	**ร้อยละต่อค่าใช้จ่ายกิจกรรมรวม**	**ร้อยละต่อค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน**
กิจกรรมที่ 1	161,790.80	25.52	2.44
กิจกรรมที่ 2	376,200.00	59.33	5.67
กิจกรรมที่ 3	53,192.00	8.39	0.80
กิจกรรมที่ 4	38,890.50	6.13	0.59
กิจกรรมที่ 5	4,000.00	0.63	0.06
รวมกิจกรรม	634,073.30	100	9.56
ค่าใช้จ่ายการดำเนินการ	6,642,760.96	-	-

จากตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์ต้นทุนในแต่ละกิจกรรม พบว่าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ค่าใช้จ่ายรวมของทั้ง 5 กิจกรรมมีมูลค่า 634,073.30 บาท คิดเป็นร้อยละ 9.56 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในแต่ละภาคเรียน ของระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษา พบว่า ค่าใช้จ่ายการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในแต่ละภาคเรียนในลดลงในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 และภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 เช่น กิจกรรมคัดกรองนักเรียนนักศึกษารายบุคคลลดลงจาก 83,941.80 บาท เหลือ 74,153.00 บาท และกิจกรรม Home room ลดจาก 192,600.00 บาท เหลือ 169,200.00 บาท ขณะที่กิจกรรมสาน

สัมพันธ์ครูสู่บ้าน มีการเพิ่มขึ้นแล้วลดลง ส่วนกิจกรรมตรวจเยี่ยมหอพัก มีค่าใช้จ่ายคงที่ 2,000.00 บาท การเปลี่ยนแปลงนี้ช่วยให้การบริหารงบประมาณและทรัพยากรมีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในแต่ละภาคเรียน

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้พบว่า ปัญหาหลักของระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนจังหวัดอุตรดิตถ์ คือ การบันทึกบัญชีค่าใช้จ่ายที่ไม่จำแนกกิจกรรมอย่างชัดเจน ส่งผลให้การคำนวณต้นทุนที่แท้จริงทำได้ยากและกระทบต่อประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาได้นำระบบบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) มาประยุกต์ใช้ในการจำแนก 5 กิจกรรมหลัก โดยพบว่ากิจกรรม ที่มีต้นทุนสูงสุดคือ กิจกรรม Home Room (กิจกรรมพบครูที่ปรึกษา) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 53.33 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด รองลงมาคือ กิจกรรมคัดกรองนักเรียนนักศึกษารายบุคคล คิดเป็นร้อยละ 25.52 รวมสองกิจกรรมนี้คิดเป็น ร้อยละ 78.85 ของต้นทุนทั้งหมด ข้อมูลที่ได้ช่วยให้สามารถควบคุมต้นทุน และนำไปสู่การปรับปรุงการบริหารงบประมาณและทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังมีการออกแบบโปรแกรมบันทึกข้อมูลที่ช่วยติดตามและคำนวณต้นทุนได้อย่างแม่นยำ ทำให้ผู้บริหารสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในการตัดสินใจวางแผนพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาได้อย่างเหมาะสม การศึกษานี้

สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา เช่น งานของจารุกิตติ์ ไทยวงษ์ และสมบูรณ์ สาระพัด (2565) ที่นำระบบ ABC มาช่วยจำแนกต้นทุนให้เหมาะสม ดังนั้น ผลการศึกษานี้จึงเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาระบบการบริหารต้นทุนของวิทยาลัยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถ เป็นต้นแบบให้กับสถานศึกษาหรือองค์กรอื่น ๆ ที่ต้องการบริหารจัดการต้นทุนอย่างเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การพัฒนาระบบบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) ในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนจังหวัดอุตรดิตถ์ ให้ครอบคลุมฝ่ายวิชาการ ฝ่ายฝึกงาน และฝ่ายแนะแนว จะช่วยให้การวิเคราะห์ต้นทุนมีความถูกต้องและรวดเร็วยิ่งขึ้น ส่งเสริมให้ฝ่ายบริหารสามารถเปรียบเทียบต้นทุน วางแผนงบประมาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มความโปร่งใสในการตรวจสอบ นอกจากนี้ การพัฒนาระบบดังกล่าวยังมุ่งเน้นความยั่งยืนขององค์กร โดยใช้เทคโนโลยีในการจัดการข้อมูล ปรับปรุงรูปแบบรายงานให้เหมาะสม และจัดอบรมบุคลากรอย่างต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการบัญชี การนำข้อมูลต้นทุนจากการวิเคราะห์มาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของงานจะช่วยให้วิทยาลัยสามารถใช้ระบบต้นทุนฐานกิจกรรมได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ นำไปสู่การพัฒนาองค์กรอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

[1] สุรพงษ์ เอ็มอุทัย**. (**2564). **แนวทางการพัฒนาครูและบุคลากรอาชีวศึกษาประจำปีพ.ศ.2565 เพื่อการขับเคลื่อนนโยบายการศึกษาเพื่ออาชีพและสร้าง ขีดความสามารถ ในการแข่งขันของประเทศ**. บทความวิชาการบทความพิเศษ. ปีที่ 6. ฉบับที่ 2. หน้า 1 – 12.

[2] ขวัญเนตร มูลทองจาด. (2564).**การดำเนินงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของโรงเรียนวัดอุดมรังสี**. วิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยศิลาปากร. สาขาวิชาบริหารธุรกิจ**.**

[3] กระทรวงศึกษาธิการ. [ออนไลน์]. **แนวทางในการดูแลช่วยเหลือนักเรียน.** [สืบค้นเมื่อวันที่ **9** กันยายน 2567]**.** จาก https://www.moe.go.th**.**

[4] สมบูรณ์ สารพัด. (2561) **เปรียบเทียบการคิดต้นทุนแบบดั้งเดิมและต้นทุนกิจกรรม**.วารสารการวิจัยการบริหารการพัฒนา. ปีที่ 8. ฉบับที่ 2. หน้า 61 – 67.

[5] กชกร พิเดช. (2564) [ออนไลน์]**. คุณสมบัติโปรแกรมตารางงาน [**สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มกราคม 2568]**.** จาก https://sites.google.com kruitim.

[6] อภิรดี บันลือวงศ์และคณะ. (2563). **การทดสอบประสิทธิ์ภาพการทำงานของโปรแกรมร้านอิเล็กทรอนิกส์ เซอร์วิสเซอร์วิส ตำบลโนนศิลา อำเภอปากคาด จังหวัดบึงกาฬ**. งานวิจัยหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. คณะวิทยาการจัดการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

[7] นูรมาน พิทักษ์สุขสันต์. (2564). **การบริหารงานระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนของผู้บริหารสถานศึกษาในอำเภอสายบุรีสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต** 3. วิทยานิพนธ์บัณฑิต วิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

[8] จารุกิตติ์ ไทยวงษ์ และ สมบูรณ์ สาระพัด. (2561). **เปรียบเทียบการคิดต้นทุนแบบดั้งเดิมและต้นทุนกิจกรรม.** วารสารการวิจัยการบริหารการพัฒนา. ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 หน้า 61 – 67.

แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

GUIDELINES FOR DEVELOPING THE MARKETING MIX FOR HANDICRAFT PRODUCTS OF PAK TOK COMMUNITY, MUEANG DISTRICT, PHITSANULOK PROVINCE

วรนิษฐา รอดมี[1] อาริญา ทิมบุญธรรม[2] คฑามาศ เข้าเมือง[3] ธนพัชร์ พุฒภัทรดา[4] และรัตนาพร ปาด้วง[5]

Woranittha Rotmi[1] Ariya Timboonthum[2] Khathamart Khaomuang[3]

Thanaphat Phatphattharada[4] and Rattanaporn Paduang[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชนคณะทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชมปากโทก จำนวน 5 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้องานฝีมือในชุมชน จำนวน 400 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและนำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดเพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม และวิธีการเก็บข้อมูล

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้านผลิตภัณฑ์ออกแบบลาเบล ด้านราคากำหนดราคาขาย ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายสร้างแฟลตฟอร์มออนไลน์ เช่น Page Facebook, Line official ด้านการส่งเสริมการตลาดสร้างบัตรสะสมแต้ม และประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์งานฝีมือชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.55 อยู่ในระดับมากที่สุด

[1 2] นักศึกษา สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันอาชีวภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[3 4 5] อาจารย์ประจำสาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถาบันอาชีวภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก65000

[1 2] Student, Marketing Department, Bueng Phra Phitsanulok Commercial College, Northern Vocational Institute 3, Phitsanulok Province 65000

[3 4 5] Lecturer, Marketing Department, Bueng Phra Phitsanulok Commercial College, Northern Vocational Institute 3, Phitsanulok Province 65000

โดยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีการจำหน่ายสินค้าผ่านช่องทางอื่น เช่น Page Facebook หรือตามเว็บไซต์ต่างๆ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.64, S.D.=0.55) และควรมีการเพิ่มช่องทางการขายเพื่อให้ง่ายต่อการสั่งซื้อยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ส่วนประสมทางการตลาด, งานฝีมือ, ชุมชนปากโทก

Abstract

This research aimed to: 1) study the development approach of marketing mix strategies for handicraft products of the Pak Thok community, Mueang District, Phitsanulok Province; and 2) evaluate the effectiveness of the marketing mix development for these products. The study employed a mixed-methods approach. Key informants included five individuals: community founders, skilled craftsmen, and representatives of the Pak Thok community. The sample group consisted of 400 customers who purchased handicrafts from the community. Data were collected through in-depth interviews and used to develop the marketing mix to assess its effectiveness. The data were analyzed using statistical methods, interviews, focus group discussions, and data collection techniques.

The research results revealed that the marketing mix development approach for the Pak Thok community's handicraft products included: product – label design; price – setting selling prices; place – establishing online platforms such as Facebook Pages and Line Official; promotion – creating a point collection card. The effectiveness of the marketing mix development showed an overall average score of 4.55, indicating a very high level. The place aspect received the highest average ($\bar{x}$= 4.64, S.D. = 0.55), reflecting the sale of products through additional channels such as Facebook Pages and other websites. It is recommended to expand sales channels further to make ordering more convenient.

Keywords: Marketing mix, Handicraft, Pak Tok community

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทั้งทางวัฒนธรรม ภูมิศาสตร์ และทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแต่ละภูมิภาคจะมีอัตลักษณ์เฉพาะตัวที่สะท้อนผ่านวิถีชีวิต ภูมิปัญญาท้องถิ่น และงานฝีมือที่สืบทอดกันมาหลายชั่วอายุคน ท่ามกลางกระแสการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างต่อเนื่อง ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากความเจริญ ที่เข้ามาอย่างรวดเร็ว ซึ่งนอกจากจะก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ แล้ว ยังอาจส่งผลให้ ภูมิปัญญาดั้งเดิมและทรัพยากรในท้องถิ่นเริ่มถูกลดทอนหรือหลงลืม โดยจังหวัดพิษณุโลก เป็นเมืองเก่าแก่ ยังมีประวัติศาสตร์ยาวนาน มีสถานที่ท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ เช่น โบราณสถานวัดต่างๆ และมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติมากมาย เป็นจังหวัดทางผ่านไปสู่หลายจังหวัดในเขตภาคเหนือภาคกลางและภาคตะวันออก ทำให้จังหวัดพิษณุโลกมีความเจริญทางเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก ความเจริญเหล่านี้ส่งผลดีต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชากรในจังหวัดให้คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นจากความเจริญของการคมนาคม สังคมและการศึกษา และยังมีงานฝีมือ งานหัตถกรรมที่สวยงาม ตามชุมชนต่างๆที่น่าสนใจ แต่อย่างไรก็ตามอีกด้านหนึ่งที่เป็นผลเสียของความเจริญนั่นก็คือ ความเสี่ยงต่อการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ และความเสี่ยงที่ภูมิปัญญาของคนท้องถิ่นที่มีแนวโน้มสูงมากขึ้น ควรจะอนุรักษ์รักษาภูมิปัญญาชาวบ้านเอาไว้

ทั้งนี้ตำบลปากโทก มีชุมชนที่ทำเกี่ยวกับงานฝีมือและงานหัตกรรมที่น่าสนใจ คือ ชุมชนคนพิการปากโทก ครั้งแรกที่ได้มีความคิดที่จัดตั้งเป็นชมรมกลุ่มผู้พิการในชุมชน เพื่อที่จะมีการประชุมปรึกษาหารือหรือทำอาชีพเสริมให้แก่คนพิการและญาติจึงกันเริ่มจัดตั้งรวมกลุ่มแล้วไปขึ้นทะเบียนเป็นชมรมแล้วไปจัดเป็น OTOP ซึ่งมีผลิตภัณฑ์มากมายหลายอย่าง เช่น กระเป๋าใส่โทรศัพท์ กระเป๋าใส่เหรียญ กระเป๋าอเนกประสงค์พรมเช็ดเท้าและอีกหลายอย่างเป็นของฝากของที่ระลึกทำตามรูปแบบลูกค้าที่ต้องการมาจนถึงปัจจุบันซึ่งจะมีหน่วยงานของรัฐสนับสนุน เช่น สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ สถานคุ้มครองและพัฒนาอาชีพบ้านสองแควจังหวัดพิษณุโลก แรงงานจังหวัดจัดหางานจังหวัด มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาพิษณุโลก ซึ่งให้การสนับสนุนงบประมาณทำโครงการผ้าและให้คนพิการและญาติมีรายได้เสริมใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน

เพื่อที่จะให้คนพิการหรือญาติทำงานอยู่ที่บ้านไม่ต้องออกไปหางานอื่นเพื่อจะเกิดอุบัติเหตุซ้ำซ้อนและเป็นความภาคภูมิใจของคนพิการ (ตลาดวัฒนธรรมชุมชน ตำบลปากโทก ประจำเดือนกรกฎาคม, 2566)

จากข้อมูลข้างต้น คณะผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดที่จะแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ดำเนินการส่งเสริมให้มีการเรียนรู้การดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาด เพื่อให้เกิดการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริง โดยจะเน้นการสร้างตราสินค้า มีการทำสื่อเพื่อการโปรโมทให้กับชุมชน เพื่อให้งานฝีมือเป็นที่รู้จักมากขึ้น การสร้างมูลค่าให้กับงานฝีมือในชุมชนมากขึ้น เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อยู่เสมอ โดยอาศัยกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาดสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน โดยเน้นการใช้สื่อสังคมออนไลน์ให้มากขึ้น สามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่หลากหลายรวดเร็ว และมากขึ้น เพิ่มเทคนิคในการประชาสัมพันธ์ ผลิตภัณฑ์ถ่ายทอดความรู้ให้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดหรือประยุกต์ใช้สื่อเทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ และเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนางานฝีมือในอนาคต เพื่อความมั่นคงทางด้านการตลาดออนไลน์ต่อไป เพื่อได้แนวทางในการพัฒนาส่วนผสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์งานฝีมือให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด (พิณฑ์ ไกรแก้ว, 2563)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้ **งานฝีมือ** [1] **แนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์** [2] **แนวคิดด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์** [3] **แนวคิดทฤษฎีปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด** [4] และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

[5] ธยาน์ เผือกคเชนทร์. (2566). ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาความเพลิดเพลินใจกับพฤติกรรมในการเลือกซื้อสินค้าประเภท Plastic model kit งานวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)ที่จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อสินค้าประเภท Plastic model kit และผลิตภัณฑ์ DIY ที่นำไปสู่ “พฤติกรรม DIY” โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 211 คนและนำผลสำรวจที่ได้มาประมวลผลผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (SPSS) เพื่ออภิปายข้อมูลด้านประชากรณ์ศาสตร์ และใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหูคุณ (Muilitple Regeression Analysis :MRA) ในการทดสอบปัจจัยที่มีอิทธิพล ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ในช่วงอายุต่ำกว่า 25 ปี ประกอบ อาชีพนักเรียน/นักศึกษา มีรายได้ ต่ำกว่า 15,000 บาท และพบว่ามี 2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรม DIY ได้แก่ การแสดงออกซึ่งความเป็นปัจเจค (Self-expression) และความภาคภูมิใจ และการตาทมกระแสสังคม (Pride and following trend)

[6] สิริวิมล ถอดรูป (2563) ได้ศึกษาเรื่อง ส่วนประสมทางการตลาดและปัจจัยทางด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า แฟชั่นนำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาการตัดสินใจซื้อสินค้าแฟชั่น นำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร (2) เพื่อศึกษาการตัดสินใจซื้อสินค้าแฟชั่น นำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่น ออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครจำแนก ตามปัจจัยส่วนบุคคล (3) เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมที่ มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ สินค้าแฟชั่น นำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ที่เคยซื้อสินค้าแฟชั่นนำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์และอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 403 คน ใช้หลักการคำนวณของYamane ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก(Convenience Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามผู้วิจัยสร้างขึ้นแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าแฟชั่นนำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์ ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านพฤติกรรมของผู้บริโภคและส่วนที่ 4 การตัดสินใจซื้อสินค้าแฟชั่นนำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์

[7] อรนุตฎฐ์ สุธาคำ. (2563). ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตกรรมจักสานเชิงสร้างสรรค์ที่มีเอกลักษณ์ชุมชน กลุ่มจักสานบ้านป่างิ้ว ตำบลทาเหนือ อำเภอแม่ออน จังหวัด

เชียงใหม่ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาเอกลักษณ์เฉพาะของชุมชนบ้านป่างิ้ว 2. เพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องจักสานที่ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคในยุคการตลาด 4.0 3. เพื่อออกแบบป้ายสินค้าของกลุ่มที่สามารถใช้ส่งเสริมการตลาด กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ กลุ่มจักสานบ้านป่างิ้ว อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 17 ราย นักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวหมู่บ้านป่างิ้ว ทาเหนือ จำนวน 50 ราย รวม 67 ราย โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบผลงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติวิเคราะห์ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และสถิติวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า ชุมชนบ้านป่างิ้ว เป็นกะเหรี่ยงปกาเกอะญอ หรือ สะกอร์ มีเอกลักษณ์ของที่แสดงถึงความเป็นตัวตนของกะเหรี่ยงปกาเกอะญอ ซึ่งถูกสร้างขึ้นบนพื้นฐานของวัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิตความเป็นอยู่ และ การยอมรับร่วมกันและถือปฏิบัติสืบต่อกันมา จนกลายเป็นวัฒนธรรมการดำรงชีวิตของคนในชุมชน

[8] พิณฑ์ ไกรแก้ว (2563) เรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างสรรค์เอกลักษณ์ให้กับชุมชนไทยทรงดำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อนำเอกลักษณ์และวัฒนธรรมการดำเนินชีวิต มาสร้างสรรค์ผลงานให้เกิดผลิตภัณฑ์เพื่อประโยชน์แก่ชุมชนและสังคม เพื่อให้ชุมชนได้ใช้ประโยชน์จากผลงานการสร้างสรรค์ที่ได้จากเอกลักษณ์ในท้องถิ่น เพื่อสร้างองค์ความรู้และสร้างรายได้ให้กับชุมชนขอบเขตที่ใช้ในการวิจัยคือ 1. พื้นที่ทำการศึกษา คือ ชาวไทยทรงดำ อำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี 2. ระยะเวลาดำเนินการ คือ ปีงบประมาณ 2562 3. ชุดโซฟารับแขก (LIVING ROOM) 1 ชุด เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีคือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1. หาค่าความ สอดคล้อง 2. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 3. ค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยพบว่า 1.ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนมากเป็น เพศชาย จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1 2. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของชาวไทยทรงดำที่มีต่อเรื่องของการออกแบบ ผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างสรรค์เอกลักษณ์ให้กับชุมชนไทยทรงดำ ด้านประโยชน์ต่อการใช้งานโดยภาพ รวมอยู่ในระดับมากที่สุด(=4.46 , S.D=.474) 3. ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอายุต่างกันมีความคิดเห็น ความพึงพอใจของคนในชุมชนที่มี ต่อเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างสรรค์เอกลักษณ์ให้กับชุมชนไทยทรงดำไม่แตกต่าง 4. ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีระดับการศึกษาต่างกัน มีความคิดเห็น ความพึงพอใจของคน ในชุมชนที่มีต่อเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างสรรค์เอกลักษณ์ให้กับชุมชนไทยทรงดำไม่แตกต่าง

[9] สุกานดา ถิ่นฐาน. (2562). ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้างานหัตถกรรมของนักท่องเที่ยวในสถานที่ท่องเที่ยว กรณีศึกษา เมืองมัลลิกา ร.ศ. 124 จังหวัดกาญจนบุรี การศึกษาครั้งนี้เป็นการีศึกษาวิจัยเชิงปริมาณ ด้วยวิธีการสุ่มแบบอาศัยความสะดวก กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาท่องเที่ยวในเมืองมัลลิกา ร. ศ. 124 จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งจากผลวิจัยสามารถสรุปได้ว่า นักท่องเที่ยวที่มีปัจจัยด้านคุณลักษณะประชากรที่แตกต่างกัน จะมีพฤติกรรมในการตัดสินใจซื้อสินค้างานหัตถกรรมที่แตกต่างกัน และยังพบว่า ปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้างานหัตถกรรม ซึ่งได้แก่ 1) ด้านผลิตภัณฑ์และด้านช่องทางการจัดจำหน่ายมีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อ 2) ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและด้านการส่งเสริมการตลาดมีอิทธิพลต่อความเร็วในการซื้อ 3) ด้านผลิตภัณฑ์,ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและด้านการส่งเสริมการตลาดมีอิทธิพลต่อความถี่โดย เฉลี่ยในการตัดสินใจซื้อ 4) ด้านผลิตภัณฑ์,ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและด้านการส่งเสริมการตลาดมีอิทธิพลต่อการบอกต่อการซื้อสินค้างานหัตถกรรม และนอกจากนี้พบว่า สภาพเศรษฐกิจ,ทัศนคติต่อวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ไทย และกระแสนิยม เป็นตัวแปรกำกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนประสมการตลาดพฤติกรรมการตัดสินใจ

วิธีดำเนินการวิจัย

โครงงานในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน ซึ่งผู้วิจัยทำได้กำหนดวิธีดำเนินโครงงานเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล

โครงงานนี้เป็นการศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบผสมผสาน โดยใช้ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารทั้งแนวคิด และหลักการเกี่ยวกับงานฝีมือ แนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ แนวคิดด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ แนวคิดทฤษฎีปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด และการปฏิบัติการวิจัยแบบมีส่วนร่วมมาวิเคราะห์ประกอบกันกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และการสนทนากลุ่ม เพื่อมาเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของ

ข้อมูล โดยใช้วิธีการพรรณนาวิเคราะห์ (descriptive analysis) เพื่ออธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดงานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และสร้างเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดงานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1.1 การใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi - structure interview) เป็นประเด็นคำถามที่ได้ใช้ในการกำหนดหัวข้อสำหรับการสอบถามพูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลไว้อย่างกว้างๆ และสามารถที่จะสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) ได้ทันที เมื่อปรากฏรายละเอียดของข้อมูลที่น่าสนใจ ใช้สอบถามประเด็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นการหาข้อมูลแบบสนทนากลุ่มการรวมกลุ่มในการสนทนา โดยมีการใช้วิธีการอยู่ 2 แบบ คือ ใช้วิธีไม่ได้นัดหมาย เป็นการเข้าไปร่วมของคณะผู้จัดทำโครงงานในการสนทนากลุ่มและทำกิจกรรม และใช้วิธีการที่มีการนัดหมาย เป็นการกำหนด นัดหมายวันเวลา และสถานที่ในการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มย่อย จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก เพื่อการพัฒนากิจกรรมทางการตลาด โดยจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การเสนอความคิดเห็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และหาบทสรุปร่วมกัน โดยใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน คณะผู้จัดทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชนปากโทก จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive sampling)

1.2 รวบรวมข้อมูลแนวคำถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้จากสัมภาษณ์และหาบทสรุปร่วมกัน นำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด แล้วนำผลิตภัณฑ์ลงภาคสนามดำเนินการนำเสนอ อธิบายวิธีการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างรับฟังและทำการประเมินข้อมูลจากเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้องานฝีมือ จำนวน 400 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และ ตัวแปรตาม ดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์

(1) เพศ (Gender)

(2) ด้านอายุ (Age)

(3) ระดับการศึกษา (Education level)

(4) อาชีพ (Occupation)

(5) ด้านรายได้ (Income)

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัยพฤติกรรมการเลือกซื้อผู้บริโภค

(1) ท่านซื้อสินค้างานฝีมือบ่อยแค่ไหน

(2) เหตุผลหลักที่ท่านเลือกซื้อสินค้างานฝีมือคืออะไร

(3) สินค้างานฝีมือประเภทใดที่ท่านซื้อบ่อยที่สุด

(4) ปัจจัยที่สำคัญที่สุดสำหรับท่านในการเลือกซื้อสินค้างานฝีมือ

(5) ท่านซื้อผลิตภัณฑ์งานฝีมือในแต่ละครั้งเป็นจำนวนเท่าใด (โดยประมาณ)

(6) ท่านมีค่าใช้จ่ายในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์งานฝีมือเฉลี่ยต่อครั้ง

(7) ท่านซื้อสินค้างานฝีมือจากช่องทางใด

(8) ท่านให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ของสินค้างานฝีมือหรือไม่

(9) ท่านเคยสั่งทำสินค้างานฝีมือแบบเฉพาะ (Unique handicrafts) หรือไม่

(10) หากท่านเคยสั่งทำสินค้างานฝีมือแบบเฉพาะ ท่านพอใจกับผลลัพธ์มากน้อยเพียงใด

(11) ท่านมองว่าสินค้างานฝีมือสามารถใช้งานได้นานแค่ไหน

(12) ท่านซื้อสินค้างานฝีมือเพื่อตัวเองหรือเพื่อให้เป็นของขวัญมากกว่ากัน

(13) ท่านคิดว่าการซื้อสินค้างานฝีมือสามารถช่วยอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยได้หรือไม่

(14) ปัจจัยใดที่ทำให้ท่านลังเลหรือไม่ต้องการซื้อสินค้างานฝีมือ

(15) ท่านเคยแนะนำสินค้างานฝีมือให้กับคนรอบตัวหรือไม่

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

(1) ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)

(2) ด้านราคา (Place)

(3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (place)

(4) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

ตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้ คือ การตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมายตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของผลิตภัณฑ์งานฝีมือ

3. วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลและคำตอบที่เป็นจริงครอบคลุมอย่างสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ผู้วิจัยมุ่งศึกษา โดยใช้เทคนิคการศึกษาหลายๆอย่าง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงจากปรากฏการณ์ที่แท้จริงรวมทั้งวิธีการเก็บข้อมูล มีดังนี้

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการวารสาร สิ่งพิมพ์และข้อมูลที่เผยแพร่ทางอินเตอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด และใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi - structure interview) เป็นประเด็นคำถามที่คณะผู้วิจัยได้ใช้ ในการกำหนดหัวข้อสำหรับการสอบถามพูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลไว้อย่างกว้างๆ และสามารถที่จะสัมภาษณ์เจาะลึก (in-depth interview) ได้ทันที เมื่อปรากฏรายละเอียดของข้อมูล ที่น่าสนใจ ใช้สอบถามประเด็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดของชุมชมปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นการหาข้อมูลแบบสนทนากลุ่มการรวมกลุ่มในการสนทนา โดยมีการใช้วิธีการอยู่ 2 แบบ คือ ใช้วิธีไม่ได้นัดหมาย เป็นการเข้าไปร่วมของคณะผู้จัดทำโครงงานในการสนทนากลุ่มและ ทำกิจกรรม และใช้วิธีการที่มีการนัดหมาย เป็นการกำหนด นัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มย่อย จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก เพื่อการพัฒนากิจกรรมทางการตลาด โดยจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การ

เสนอความคิดเห็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และหาบทสรุปร่วมกัน โดยใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน คณะผู้จัดทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชนปากโทก จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive sampling) ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน 2567 - มกราคม 2568

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลแนวคำถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้จากสัมภาษณ์และหาบทสรุปร่วมกัน นำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด แล้วนำผลิตภัณฑ์ลงภาคสนามดำเนินการนำเสนอ อธิบายวิธีการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างรับฟังและทำการประเมินข้อมูลจากเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชมปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว จำนวน 400 คน ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2567 - มกราคม 2568

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

4.1 สร้างแบบการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนามของชุมชน เพื่อนำมาอธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์

4.2 สร้างแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดลงภาคสนาม การนำเสนอและให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ทำการประเมินข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อนำมาอธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ ดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบมาตราวัดตัวแปร ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ และส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ เป็นการหาค่าวัดระดับการประเมินจากค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยได้หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) จากการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามการวิจัย IOC คือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม และค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC : Index of item objective congruence) ใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปในการตรวจสอบ โดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถามดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตามสูตรเกณฑ์ ดังนี้

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

ผลการวิจัย

ผลการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนามของชุมชนจากผู้ให้ข้อมูลหลัก พบว่า ได้ประเด็นหลักจากการสัมภาษณ์ จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ด้วยการออกแบบและสร้างส่วนประสมทางการตลาด คือ ดำเนินการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์ พัฒนาด้านราคา พัฒนาด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และพัฒนาด้านการส่งเสริมทางการตลาดผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และนำผลการศึกษาและพัฒนาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสร้างแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ลงภาคสนาม นำเสนอและให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ทำการประเมินข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ ส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ และส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

การอภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

พบว่า ข้อมูลหลักจากผู้ตอบแบบสอบถาม ชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ได้ประเด็นหลักแบบสอบถามจากการสัมภาษณ์ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดด้วยการออกแบบและสร้างส่วนประสมทางการตลาด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ การพัฒนาออกแบบลาเบลติดผลิตภัณฑ์งานฝีมือ

โครงงานครั้งนี้มีความสอดคล้องกับวิจัยของ พิณฑ์ ไกรแก้ว. (2562). ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างสรรค์เอกลักษณ์ให้กับชุมชนไทยทรงดำ ด้านราคา ดำเนินการพัฒนาด้านราคางานฝีมือของชุมชมปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้วยการสอนวิธีการคำนวณต้นทุนและการตั้งราคาขาย ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ดำเนินการพัฒนาด้านช่องทางการจัดจำหน่ายงานฝีมือของชุมชนปากโทก จังหวัดพิษณุโลก ด้วยการสอนการสร้างแฟลตฟอร์ม ช่องทางออนไลน์ต่างๆ ได้แก่ Pang Facebook และ Line official และด้านการส่งเสริมการตลาด ดำเนินการพัฒนาด้านการส่งเสริมทางการตลาดงานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้วยการสอนการสร้างเครื่องมือในการส่งเสริมทางด้านการตลาด ได้แก่ บัตรสะสมแต้มลูกค้า โครงงานนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรนุตฎฐ์ สุธาคำ. (2563). ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตกรรมจักสานเชิงสร้างสรรค์ที่มีเอกลักษณ์ชุมชน กลุ่มจักสานบ้านป่างิ้ว ตำบลทาเหนือ อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่

5.2.2 ผลการหาประสิทธิภาพจากการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด 3 ส่วน ดังนี้ พบว่า ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น เพศหญิง จำนวน 206 คน คิดเป็นร้อยละ 51.5 อายุ 31-40 ปี จำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 33 ระดับการศึกษาอนุปริญญาปวส. จำนวน 155 คน คิดเป็นร้อยละ 38.75 อาชีพ ลูกจ้างหน่วยงานรัฐบาล จำนวน 76 คน คิดเป็นร้อยละ 19 และรายได้ต่อเดือน 5,001-10,000 บาท จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 26.25 มีผลการประเมินแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ข้อคำถามท่านซื้อสินค้างานฝีมือบ่อยแค่ไหน ด้านนานๆครั้ง จำนวน 195 คน คิดเป็นร้อยละ 48.75 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านมีเหตุผลหลักที่ท่านเลือกซื้อสินค้างานฝีมือคืออะไร ด้านใช้เป็นของขวัญ จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 33.5 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามสินค้างานฝีมือประเภทใดที่ท่านซื้อบ่อยที่สุด ด้านพรมเช็ดเท้า จำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 30.25 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามปัจจัยที่สำคัญที่สุดสำหรับท่านในการเลือกซื้อสินค้างานฝีมือ ด้านคุณภาพ จำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 31 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านซื้อผลิตภัณฑ์งานฝีมือในแต่ละครั้งเป็นจำนวนเท่าใด (โดยประมาณ) ด้าน 1-3 ชิ้น จำนวน 171 คน คิดเป็นร้อยละ 42.75 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านมีค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตภัณฑ์งานฝีมือเฉลี่ยต่อครั้ง ด้าน 200-500 บาท จำนวน 159 คน คิดเป็นร้อยละ 39.75

อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านซื้อสินค้างานฝีมือจากช่องทางใด ด้านงานแสดงสินค้า จำนวน 160 คน คิดเป็นร้อยละ 40 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ของสินค้างานฝีมือหรือไม่ ด้านให้ความสำคัญมาก จำนวน 217 คน คิดเป็นร้อยละ 54.25 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านเคยสั่งทำสินค้างานฝีมือแบบเฉพาะ (Unique handicrafts) หรือไม่ ด้านเคย จำนวน 204 คน คิดเป็นร้อยละ 51 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามหากท่านเคยสั่งทำสินค้างานมือแบบเฉพาะคุณพอใจกับผลลัพธ์มากน้อยเพียงใด ด้านพอใจมาก จำนวน 198 คน คิดเป็นร้อยละ 49.5 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านมองว่าสินค้างานฝีมือสามารถใช้งานได้ด้านนานแค่ไหน ด้านขึ้นอยู่กับการใช้งาน จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านมักซื้อสินค้างานฝีมือเพื่อตัวเองหรือเพื่อให้เป็นของขวัญมากกว่ากัน ด้านซื้อให้ทั้งสองแบบ จำนวน 182 คน คิดเป็นร้อยละ 45.5 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านคิดว่าการซื้อสินค้างานฝีมือสามารถช่วยอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยได้หรือไม่ ด้านเห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 48.5 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามปัจจัยที่ทำให้ท่านลังเลหรือไม่ต้องการซื้อสินค้างานฝีมือ ด้านหาซื้อได้ยาก จำนวน 167 คน คิดเป็นร้อยละ 41.75 อยู่ในระดับมากที่สุด และข้อคำถามท่านเคยแนะนำสินค้างานฝีมือให้กับคนรอบตัวหรือไม่ ด้านเคยบ่อย จำนวน 259 คน คิดเป็นร้อยละ 64.75 อยู่ในระดับมากที่สุด โครงงานนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธยาน์ เผือกคเชนทร์. (2566) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความเพลิดเพลินใจกับพฤติกรรมในการเลือกซื้อสินค้าประเภท Plastic model kit และมีผลข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์งานฝีมือของชุมชนปากโทก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.55 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์มีการใช้งานได้จริง แข็งแรง ทนทาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ =4.60,S.D.=0.55) ด้านราคาผลิตภัณฑ์มีหลากหลายราคาให้เลือกซื้อ ($\bar{x}$=4.63,S.D.= 0.56) ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายการ มีการจำหน่ายสินค้าผ่านช่องการอื่น เช่น ใน Page Facebook หรือตามเว็บไซต์ต่างๆ เป็นต้น ($\bar{x}$=4.64,S.D.= 0.55) และด้านการส่งเสริมการตลาด การจัดกิจกรรมโปรโมชั่นเนื่องในโอกาสต่างๆ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.63,S.D.= 0.55) โครงงานนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกานดา ถิ่นฐาน. (2562). ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้างาน

หัตถกรรมของนักท่องเที่ยวในสถานที่ท่องเที่ยว กรณีศึกษา เมืองมัลลิกา ร.ศ. 124 จังหวัดกาญจนบุรี

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ด้านผลิตภัณฑ์ งานวิจัย พบว่า ควรมีออกแบบผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายมากขึ้น เช่น การทำกระเป๋าให้ใหญ่ขึ้น เพิ่มลวดลายงานฝีมือ การทำเป็นเสื้อผ้าโดยการนำผ้าในท้องถิ่นมาผสมผสาน และเพิ่มการรับประกันสินค้าหากชำรุด

ด้านราคา งานวิจัย พบว่า ควรตั้งราคาให้เหมาะสมกับคุณภาพและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายมากขึ้น และเพิ่มช่องทางการชำระเงินที่หลากหลาย

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย งานวิจัย พบว่า ควรมีการเพิ่มช่องทางการขายเพื่อให้ง่ายต่อการสั่งซื้อยิ่งขึ้นในรูปแบบการชมสินค้าและการสั่งซื้อผ่านเว็บไซต์

ด้านการส่งเสริมการตลาด งานวิจัย พบว่า ควรประชาสัมพันธ์และการโฆษณาผ่านสื่อต่างๆ เพิ่มขึ้น เพื่อเป็นการนำเสนอและแนะนำสินค้าให้เป็นที่รู้จักของผู้บริโภคให้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Tavachai Eng. (2562). **แนวคิดเกี่ยวกับงานฝีมือ**.

[2] เอกพล อิศวรรยธรรม. (2567). **แนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์**.

[3] Steve Tsenserensky. (2567). **แนวคิดด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์**.

[4] ธีรกิติ นวรัตน์ ณ อยุธยา. (2563). **แนวคิดทฤษฎีปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด**.

[5] ธยาน์ เผือกคเชนทร์. (2566). **การศึกษาความเพลิดเพลินใจกับพฤติกรรมในการเลือกซื้อสินค้าประเภท Plastic model kit**.

[6] สิริวิมล ถอดรูป. (2563). **การศึกษาเรื่องส่วนประสมทางการตลาดและปัจจัยทางด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า แฟชั่นนำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร**.

[7] อรนุตฎฐ์ สุธาคำ. (2563). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจักสานเชิงสร้างสรรค์ที่มีเอกลักษณ์ชุมชน กลุ่มจักสานบ้านป่างิ้ว ตำบลทาเหนือ อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่**.

[8] พิณฑ์ ไกรแก้ว. (2562). **การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างสรรค์เอกลักษณ์ให้กับชุมชนไทยทรงดำ**.

[9] สุกานดา ถิ่นฐาน. (2562). **ปัจจัยที่มีผลต่อการพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อสินค้างานหัตถกรรมของนักท่องเที่ยว ในสถานที่ท่องเที่ยว กรณีศึกษา เมืองมัลลิกา ร.ศ. 124 จังหวัดกาญจนบุรี**.

ตลาดวัฒนธรรมชุมชน ตำบลปากโทก ประจำเดือนกรกฎาคม. (2566). **ความเป็นมาของงานฝีมือปากโทก.**

แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์พริกแกง ชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร

GUIDELINES FOR DEVELOPING THE MARKETING MIX FOR BAN THA THONG COMMUNITY RED CURRY PRODUCTS, SAM NGAM DISTRICT,PHICHIT PROVINCE

ธีรวัต จันทโชติ[1] บงกชพร จุลพันธ์[2] สุรารักษ์ สังข์เมือง[3] คฑามาศ เข้าเมือง[4] และวันเพ็ญ พริ้งเพราะ[5]

Teerawat chantachot[1] Bongkotchaporn chunlaphan[2] Surarak Sangmuang[3] Khathamart Khaomuang[4] And Wanpen Pringprow[5]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน คณะทำงานพริกแกง ตัวแทนคนในชุมชน จำนวน 5 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อพริกแกงในชุมชน จำนวน 400 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและนำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดเพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม และวิธีการเก็บข้อมูล

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ด้านผลิตภัณฑ์พัฒนาบรรจุภัณฑ์ฉลากข้อมูล และตราสินค้า ด้านราคากำหนดราคาขาย ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายสร้างแฟลตฟอร์มออนไลน์ เช่น Page Facebook

[1 2 3] นักศึกษา สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถานบันอาชีวภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[4 5] อาจารย์ประจำสาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถานบันอาชีวภาคเหนือ 3 จงหวัดพิษณุโลก 65000

[1 2 3] Student, Marketing Department, Bueng Phra Phitsanulok Commercial College, Northern Vocational Institute 3, Phitsanulok Province 65000

[4 5] Lecturer, Marketing Department, Bueng Phra Phitsanulok Commercial College, Northern Vocational Institute 3, Phitsanulok Province 65000

ด้านการส่งเสริมการตลาดสร้างบัตรสะสมแต้ม และการหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.55 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านบรรจุภัณฑ์มีบรรจุภัณฑ์ที่สะอาดเปิดใช้ได้สะดวก อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.97,S.D.=0.17) และควรพัฒนาด้านรสชาติคุณภาพ ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : ส่วนประสมทางการตลาด, พริกแกง, ชุมชนบ้านท่าทอง

Abstract

This research aimed to: 1) study the development approach of the marketing mix for curry paste products from the Ban Tha Thong community, Sam Ngam District, Phichit Province; and 2) evaluate the effectiveness of the marketing mix development for the community's curry paste products. The study employed a mixed-methods approach. Key informants included five individuals: community founders, curry paste working group members, and community representatives. The sample group consisted of 400 customers who purchased curry paste from the community. Data were collected through in-depth interviews and used to develop the marketing mix to evaluate its effectiveness. Data analysis was conducted using statistical methods, interviews, focus group discussions, and various data collection techniques.

The research findings revealed that the marketing mix development for the Ban Tha Thong community's curry paste products included: product – developing packaging, labels, and branding; price – setting appropriate prices; place – creating online platforms such as Facebook Pages; promotion – creating a point collection card. The effectiveness of the marketing mix development showed an overall average score of 4.55, which is at the highest level. The packaging aspect had the highest score ($\bar{X}$= 4.97, S.D. = 0.17), indicating clean and user-friendly packaging. It is recommended to further improve product quality, particularly in terms of taste, to better meet consumer needs.

Keywords: Marketing mix, curry paste, Ban Tha Thong community

บทนำ

ประเทศไทยมีวัฒนธรรมอาหารที่หลากหลาย ขึ้นชื่อว่ามีประวัติมาอย่างยาวนาน คนส่วนใหญ่ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศต่างก็นิยมและชื่นชอบ อาหารไทยกันอย่างมากมาย โดยเฉพาะชื่อเสียง ในด้านความเข้มข้นและรสชาติจัดจ้าน ของอาหารที่ติดปากและใจผู้คนมากมาย นับศตวรรษโดยอาหารไทยส่วนใหญ่ จะมีวิธีการทำอย่างง่าย ๆ และใช้เวลาไม่นาน โดยเฉพาะทุกครัวของคนไทยจะมี ส่วนประกอบอาหาร ติดอยู่ในทุกครัว เป็นพวกเครื่องเทศต่าง ๆ ผักและเนื้อสัตว์ สามารถนำมาประกอบอาหาร มีทั้ง ต้ม ผัด แกง ทอด ยำ ยิ่งหากเป็นอาหารไทยทั้ง 4 ภาคแล้วเหนือ กลาง อีสาน และใต้ ความอร่อยของแต่ละท้องถิ่นย่อมแตกต่างกันไป โดยภาคเหนือจัดเป็นภูมิภาคที่มีอาหาร ประกอบด้วยข้าวเหนียวเป็นอาหารหลักมีน้ำพริกชนิดต่าง ๆ สภาพอากาศก็มีส่วนสำคัญที่ทำให้อาหารพื้นบ้านภาคเหนือแตกต่างจากภาคอื่นนั่นคือ การที่อากาศหนาวเย็นเป็นเหตุผลให้อาหารส่วนใหญ่มีไขมันมาก เช่น น้ำพริกอ่อง แกงฮังเล ไส้อั่ว เพื่อช่วยให้ร่างกายอบอุ่น เช่น แกงฮังเล น้ำพริกอ่อง ข้าวซอย น้ำพริกหนุ่ม ขนมจีนน้ำเงี้ยว (ชนัญธร, 2566) ทั้งนี้รากเหง้าของการประกอบอาหาร จึงนิยมใช้พริกแกงในอาหารไทยเป็นหลักถูกนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องแกงและผสมผสานเข้ากับสมุนไพรและเครื่องเทศไทยดั้งเดิม พริกแกงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.129/2546) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเครื่องเทศและสมุนไพรต่างๆ เช่น พริกสด พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด บดผสมให้เข้ากัน อาจมีส่วนประกอบอื่น เช่น กะปิ น้ำตาล น้ำปลา เกลือ แล้วอาจผสมกับกะทิหรือน้ำมันบริโภคตามส่วนประกอบของน้ำพริกแกงแต่ละชนิด และอาจนำไปให้ความร้อนหรือไม่ก็ได้ นำไปประกอบอาหารได้ทันที (กรมวิทยาศาสตร์บริการ, 2568) จากนั้นก็เริ่มมีการปรับสูตรพริกแกงตามวัตถุดิบและเครื่องเทศที่มีในแต่ละภูมิภาค เช่น พริกแกงใต้จะมีรสเผ็ดและหอมขมิ้น ขณะที่พริกแกงเหนือมักใช้เครื่องเทศท้องถิ่นที่ไม่เน้นรสจัด พริกแกงจึงกลายเป็นหัวใจสำคัญของอาหารไทย โดยมีการแบ่งประเภทของพริกแกงออกเป็นหลายชนิดตามวัตถุดิบและวิธีการปรุง เช่น พริกแกงเผ็ด พริกแกงเขียวหวาน พริกแกงส้ม และพริกแกงมัสมั่น ซึ่งต่างก็มีเอกลักษณ์และรสชาติ ที่เฉพาะตัว และมีการปรับสูตรต่อๆ มาให้เข้ากับเมนูอาหารที่แตกต่าง

กัน ทุกวันนี้ พริกแกงยังคงเป็นหนึ่งในเครื่องปรุงที่ขาดไม่ได้ในอาหารไทย และยังคงสืบทอดรสชาติดั้งเดิมผสมผสานกับนวัตกรรมการปรุงอาหารใหม่ ๆ โดยพริกแกงแต่ละสูตรที่ใช้ในครัวไทยไม่ได้มีเพียงแค่การให้รสเผ็ดและกลิ่นหอม แต่ยังสะท้อนถึงวัฒนธรรมและภูมิปัญญาของชุมชนในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย (food equipment, 2567)

“ไทยกลาง” หมายถึง คนไทยที่มีเชื้อสายเป็นคนไทยในจังหวัดพิจิตร ทั้งที่ตั้งถิ่นฐานอยู่ในอดีต หรืออพยพมาจากภาคกลาง ตามประวัติศาสตร์เกี่ยวกับเมืองพิจิตรกล่าวว่าคนพิจิตรดั้งเดิมสืบเชื้อสายมาจากชาวละว้า จึงตั้งภูมิลำเนาอยู่ริมสองฝั่งของแควพิจิตรเก่า จะอยู่กันในลักษณะหมู่บ้านเป็นชุมชนใหญ่เป็นหย่อมๆ เรียงรายตั้งแต่เหนือจรดใต้ นับว่าเป็นคนเชื้อสายดั้งเดิมของจังหวัดพิจิตร ที่มีวัฒนธรรมอาหารที่หลากหลาย นิยมใช้พริกแกงในอาหารไทยเป็นหลัก ส่งเสริมภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีการผสมผสานเข้ากับสมุนไพรและเครื่องเทศไทยดั้งเดิมของชุมชน กลายเป็นที่ขึ้นชื่อเรื่องเอกลักษณ์ด้านอาหารอย่างยาวนาน แต่ปัจจุบันวัฒนธรรมกำลังหายไป หนึ่งในนั้นคือชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร เป็นชุมชนที่รักษาภูมิปัญญาด้านการผลิตพริกแกงบริโภค ในครัวเรือนและมีวิสาหกิจชุมชนก่อตั้งขึ้นเพื่อจำหน่ายมาอย่างยาวนานนั้น กำลังประสบปัญหาด้านการดำเนินงานของกลุ่ม เพราะในปัจจุบันพฤติกรรมของผู้บริโภคนั้นเปลี่ยนไปมากขึ้น มองหาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่ตอบสนองความต้องการด้านมาตรฐาน ความรวดเร็ว และง่ายต่อการซื้อ (สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดพิจิตร, 2565)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาส่วนประสมทางการตลาดพริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคอยู่เสมอ สร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน โดยเน้นการใช้สื่อสังคมออนไลน์ให้มากขึ้น สามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่หลากหลายรวดเร็วและมากขึ้น เพิ่มเทคนิค ในการประชาสัมพันธ์ โดยอาศัยกิจกรรมที่เกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด เพื่อได้แนวทางในการพัฒนากิจกรรมทางการตลาดผลิตภัณฑ์พริกแกงให้ตรงต่อความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร

2. เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร โดยศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้ **แนวคิดพริกแกง** [1] **แนวคิดด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์** [2] **แนวคิดส่วนประสมทางการตลาด** [3] **แนวคิด ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค** [4] และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

[5] คณะวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. (2566). การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจพริกแกงหนองขาม ตำบลเขาคีริส อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจผู้บริโภคพริกแกงหนองขาม ตำบลเขาคีริส อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 120 คน ความพึงพอใจของผู้บริโภคอยู่ในระดับมากที่สุดในด้านฉลากสินค้ามีความสวยงาม รองลงมา คือบรรจุภัณฑ์เปิดใช้ได้ง่ายและบรรจุภัณฑ์ทำการจัดเก็บเคลื่อนย้ายง่ายตามลำดับ มียอดการสั่งซื้อเพิ่มขึ้น จากเดิม 50 ถุง เป็น 80 กระปุก ต่อ 1 สัปดาห์ ช่องทางการจัดจำหน่ายมีทั้งทางออนไลน์และขายในตลาดทั่วไป

[6] ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์. (2565). การปฏิบัติการวิจัยอย่างมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาการจัดการตลาดดิจิทัล กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการตลาดดิจิทัลและการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์วิสาหกิจชุมชนกลุ่ม อาชีพ ตำบลทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ให้รู้จักมากยิ่งขึ้น เป็นการวิจัยแบบเชิงปริมาณ มีเครื่องมือในการ วิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม โดยมีกลุ่มตัวอย่าง คือผู้บริโภคที่พบสื่อประชาสัมพันธ์ของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพ ตำบลทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง จำนวน 200 ชุด แบบเจาะจง

[7] ศุภิสรา แก่นสี. (2565). ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อซ้ำผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาไทยยี่ห้อหนึ่ง ผ่านห้างสรรพสินค้าบิ๊กซีของผู้บริโภคในจังหวัดปทุมธานี การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยคุณค่าตราสินค้า และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาไทยยี่ห้อหนึ่งผ่าน

ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซีของผู้บริโภคในจังหวัดปทุมธานี กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริโภคที่ซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาไทยผ่านห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี จำนวน 160 ตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[8] สุพรรณิการ์ สุภพล.(2563). ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความต้องการและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์แปรรูปจากพริก ของผู้บริโภคในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์แปรรูป จากพริกของผู้บริโภคในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือ ประชาชนที่อาศัยใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนที่มีอายุ 15 ปีขึ้นไป เคยรับประทานและเคยซื้อผลิตภัณฑ์แปรรูปจากพริก จำนวน 1,000 ตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ เชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน

[9] อัจฉรียา โชติกลาง. (2561). ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาแนวทางการเพิ่มช่องทางการตลาดของพริกแกงกะเหรี่ยงในจังหวัดราชบุรี : โครงการ : รายงาน การวิจัยฉบับสมบูรณ์ การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สถานการณ์การจำหน่ายพริกแกงกะเหรี่ยงในจังหวัดราชบุรี และ 2) แนวทางการเพิ่มช่องทางการตลาดของพริกแกงกะเหรี่ยงในจังหวัดราชบุรีเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการ สัมภาษณ์เชิงลึกรายบุคคล จำนวน 32 คน ได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง และการสำรวจความคิดเห็นด้วย แบบสอบถาม จำนวน 400 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบบังเอิญ ตามสัดส่วนของแต่ละหมู่บ้าน เครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัย คือ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ชนิดปลายปิดแบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

วิธีดำเนินการวิจัย

โครงงานในครั้งนี้เป็นการวิจัยการวิจัยแบบผสมผสาน ซึ่งผู้วิจัยทำได้กำหนดวิธีดำเนินโครงงานเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์พริกแกงชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร และเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์พริกแกงชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร โดยมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล

โครงงานนี้เป็นการศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารทั้งแนวคิด และหลักการเกี่ยวกับพริกแกง แนวคิดส่วนประสมทางการตลาด แนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค และการปฏิบัติการวิจัยแบบมีส่วนร่วมมาวิเคราะห์ประกอบกันกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และการสนทนากลุ่ม เพื่อมาเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยใช้วิธีการพรรณนาวิเคราะห์ (descriptive analysis) เพื่ออธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร และสร้างเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ซึ่งเป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1.1 การใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structure interview) เป็นประเด็นคำถามที่คณะผู้วิจัยได้ใช้ ในการกำหนดหัวข้อสำหรับการสอบถามพูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลไว้อย่างกว้างๆ และสามารถ ที่จะสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) ได้ทันที เมื่อปรากฏรายละเอียดของข้อมูลที่น่าสนใจ ใช้สอบถามประเด็นเกี่ยวกับ ส่วนประสมทางการตลาดของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร และการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นการหาข้อมูลแบบสนทนากลุ่มการรวมกลุ่มในการสนทนา โดยมีการใช้วิธีการอยู่ 2 แบบ คือ ใช้วิธีไม่ได้นัดหมาย เป็นการเข้าไปร่วมของคณะผู้วิจัยในการสนทนากลุ่มและทำกิจกรรม และใช้วิธีการที่มีการนัดหมาย เป็นการกำหนดนัดหมายวันเวลา และสถานที่ในการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มย่อย จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักหรือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย เพื่อการพัฒนากิจกรรมทางการตลาด โดยจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การเสนอความคิดเห็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และหาบทสรุปร่วมกันโดยใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน ขณะผู้จัดทำพริกแกงและตัวแทนคนในชุมชนบ้านท่าทอง จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive sampling)

3.1.2 รวบรวมข้อมูลแนวคำถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้จากสัมภาษณ์และหาบทสรุปร่วมกัน นำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด แล้วนำผลิตภัณฑ์ลงภาคสนาม ดำเนินการนำเสนอ อธิบายวิธีการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ให้ผู้บริโภค

กลุ่มตัวอย่างรับฟังและทำการประเมินข้อมูลจากเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์พริกแกงชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อพริกแกง จำนวน 400 คน

กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรของการวิจัย ได้แก่ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในจังหวัดพิจิตร จำนวน 528,796 คน

1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ผู้จัดตั้งชุมชน คณะทำงานพริกแกง ตัวแทนคนในชุมชน จำนวน 5 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อพริกแกงในชุมชน จำนวน 400 คน

ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และ ตัวแปรตาม ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์

(1) เพศ (Gender)

(2) ด้านอายุ (Age)

(3) อาชีพ (Occupation)

(4) ระดับการศึกษา (Education level)

(5) ด้านรายได้ (Income)

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ

ปัจจัยการเลือกซื้อของผู้บริโภค

(1) ท่านมักจะซื้อสินค้าพริกแกงบ่อยแค่ไหน

(2) ท่านมีเหตุผลหลักที่ท่านเลือกซื้อสินค้าพริกแกงคืออะไร

(3) ท่านซื้อสินค้าพริกแกงประเภทใดที่ท่านมักซื้อบ่อยที่สุด

(4) ท่านมีปัจจัยสำคัญใดสำหรับการเลือกซื้อสินค้าพริกแกง

(5) ท่านซื้อผลิตภัณฑ์พริกแกงในแต่ละครั้งเป็นจำนวนเท่าใด

(6) ท่านมีค่าใช้จ่ายในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์พริกแกงเฉลี่ยต่อครั้ง

(7) ท่านซื้อสินค้าพริกแกงจากช่องทางใด

(8) ท่านให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ของสินพริกแกงหรือไม่

(9) ท่านมองว่าสินค้าพริกแกงสามารถเก็บรักษาได้นานแค่ไหน

(10) ท่านมักซื้อสินค้าพริกแกงเพื่อตัวเองหรือเพื่อให้เป็นของฝากมากกว่ากัน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์พริกแกงชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

(1) ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)

(2) ด้านราคา (Price)

(3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)

(4) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

ตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้ คือ การตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมายตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของผลิตภัณฑ์พริกแกง

วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลและคำตอบ ที่เป็นจริงครอบคลุมอย่างสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ผู้วิจัยมุ่งศึกษา โดยใช้เทคนิคการศึกษาหลายๆ อย่าง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงจากปรากฏการณ์ที่แท้จริงรวมทั้งวิธีการเก็บข้อมูลมีดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการวารสาร สิ่งพิมพ์และข้อมูลที่เผยแพร่ทางอินเตอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด และใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi - structure interview) เป็นประเด็นคำถามที่คณะผู้วิจัยได้ใช้ ในการกำหนดหัวข้อสำหรับการสอบถามพูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลไว้อย่างกว้างๆ และ

สามารถที่จะสัมภาษณ์แบบเชิงลึก (in-depth interview) ได้ทันที เมื่อปรากฏรายละเอียดของข้อมูลที่น่าสนใจ ใช้สอบถามประเด็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร และใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นการหาข้อมูลแบบสนทนากลุ่มการรวมกลุ่มในการสนทนา โดยมีการใช้วิธีการอยู่ 2 แบบ คือ ใช้วิธีไม่ได้นัดหมาย เป็นการเข้าไปร่วมของคณะผู้จัดทำโครงงานในการสนทนากลุ่มและทำกิจกรรม และใช้วิธีการที่มีการนัดหมาย เป็นการกำหนด นัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มย่อย จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก เพื่อการพัฒนากิจกรรมทางการตลาด โดยจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การเสนอความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และหาบทสรุปร่วมกัน โดยใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน ขณะผู้จัดทำพริกแกง และตัวแทนคนในชุมชนบ้านท่าทอง จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive sampling) ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2567 - มกราคม 2568

2. เก็บรวบรวมข้อมูลแนวคำถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้จากสัมภาษณ์และหาบทสรุปร่วมกัน นำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด แล้วนำผลิตภัณฑ์ลงภาคสนาม ดำเนินการนำเสนอ อธิบายวิธีการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างรับฟังและทำการประเมินข้อมูลจากเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อพริกแกง จำนวน 400 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ จัดตั้งชุมชน ขณะผู้จัดทำพริกแกง และตัวแทนคนในชุมชนบ้านท่าทอง จากลูกค้าที่เข้ามาซื้อพริกแกง จำนวน 400 คน
ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2567 - มกราคม 2568

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สร้างแบบการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนามของชุมชน เพื่อนำมาอธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์

2. สร้างแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดลงภาคสนาม การนำเสนอและให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ทำการประเมินข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อนำมาอธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ ดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบมาตรวัดตัวแปร

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ และส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ เป็นการหาค่าวัดระดับการประเมินจากค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยได้หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) จากการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามการวิจัย IOC คือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม และค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC : Index of item objective congruence) ใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปในการตรวจสอบ โดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถามดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตามสูตรเกณฑ์ ดังนี้

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

ผลการวิจัย

ผลการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนามของชุมชนจากผู้ให้ข้อมูล พบว่า ได้ประเด็นหลักจากการสัมภาษณ์ จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านการส่งเสริมการตลาด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนการพัฒนาส่วนประสมทางด้านการตลาด ด้วยการออกแบบและสร้างส่วนประสมทางการตลาด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ดำเนินการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และด้านช่องทางการจัดจำหน่ายพริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร และนำผลการศึกษาและพัฒนาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสร้างแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดลงภาคสนาม นำเสนอและให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ทำการประเมินข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ ส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ และส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

การอภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร

พบว่า ข้อมูลหลักจากผู้ตอบแบบสอบถาม ชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ได้ประเด็นหลักแบบสอบถามจากการสัมภาษณ์ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดด้วยการออกแบบและสร้างส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง สอดคล้องกับวิจัยของ (ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์, 2565) ได้ศึกษาเรื่อง การปฏิบัติการวิจัยอย่างมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาการจัดการตลาดดิจิทัล กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนการพัฒนาส่วนประสมทางด้านการตลาด ด้วยการออกแบบและสร้างส่วนประสมทางการตลาด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ดำเนินการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ด้วยการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ฉลากข้อมูลและโลโก้ผลิตภัณฑ์ ภายใต้แบรนด์ พริกแกงบ้านท่าทอง บรรจุภัณฑ์ เป็นกระปุกพลาสติกใส่ ฝาสีดำ ขนาด300 กรัม และขนาด 500 กรัม ด้านราคา ดำเนินการพัฒนาด้านราคาพริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร สอดคล้องกับวิจัยของ (คณะวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 2566) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจพริกแกงหนองขาม ตำบลเขาคีริส อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร ด้วยการสอนวิธีการคำนวณต้นทุนและการตั้งราคาขาย ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ดำเนินการพัฒนาด้านช่องทางการจัดจำหน่ายพริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ด้วยการสอนการสร้างแฟลตฟอร์มช่องทางออนไลน์ต่างๆ ได้แก่ Pang Face book , Line official และTIKTOK สอดคล้องกับวิจัยของ (อัจฉรียา โชติกลาง, 2561) ได้ศึกษาเรื่องการศึกษาแนวทางการเพิ่มช่องทางการตลาดของพริกแกงกะเหรี่ยง ในจังหวัดราชบุรี และด้านการส่งเสริมการตลาดดำเนินการพัฒนาด้านการส่งเสริมทางการตลาดสำหรับพริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ด้วยการสอนการสร้างเครื่องมือในการส่งเสริมทาง ด้านการตลาด ได้แก่ โปสเตอร์ผลิตภัณฑ์ และการส่งเสริมการขาย

2. ผลการหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์พริกแกงของชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร พบว่า ส่วนที่ 1 พบว่าส่วนใหญ่ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ เพศหญิง จำนวน 275 คน คิดเป็นร้อยละ 68.75 อายุ 31-40 ปี จำนวน 200 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวส. จำนวน 196 คิดเป็นร้อยละ 49 อาชีพเกษตรกรจำนวน 185 คิดเป็นร้อยละ 46.25 และรายได้ต่อเดือน 5,001-10,000 จำนวน 183 คิดเป็นร้อยละ 45.75 ส่วนที่ 2 พบว่า ผลแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ข้อคำถามท่านซื้อสินค้าพริกแกงบ่อยแค่ไหน ด้านทุกสัปดาห์ จำนวน 195 คน คิดเป็นร้อยละ 48.75 มากที่สุด ข้อคำถามท่านมีเหตุผลหลัก ที่ท่านเลือกซื้อพริกแกงคืออะไร ด้านนำไปประกอบอาหารทานเอง จำนวน 172 คน คิดเป็นร้อยละ 43 มากที่สุด ข้อคำถามท่านซื้อสินค้าพริกแกงประเภทใดที่ท่านซื้อบ่อยที่สุด ด้านพริกแกงเผ็ด จำนวน 265 คน คิดเป็นร้อยละ 66.25 มากที่สุด ข้อคำถามท่านมีปัจจัยสำคัญใด สำหรับการเลือกซื้อพริกแกง ด้านคุณภาพ จำนวน 155 คน คิดเป็นร้อยละ 38.75 มากที่สุด ข้อคำถามท่านซื้อผลิตภัณฑ์พริกแกงในแต่ละครั้งเป็นจำนวนเท่าใด (โดยประมาณ) ด้าน 1-3 ชิ้น จำนวน 333 คน คิดเป็นร้อยละ 83.25 มากที่สุด ข้อคำถามท่านมีค่าใช้จ่ายในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์พริกแกงเฉลี่ยต่อครั้ง ด้านต่ำกว่า 50 บาท จำนวน 205 คน คิดเป็นร้อยละ 51.25 มากที่สุดข้อคำถามท่านซื้อสินค้าพริกแกงจากช่องทางใดข้อด้านตลาด จำนวน 300 คน คิดเป็นร้อยละ 75 มากที่สุด ข้อคำถามท่านให้ความสำคัญกับบรรจุภัณฑ์ของสินค้าพริกแกงหรือไม่ ด้านให้ความสำคัญมาก จำนวน 225 คน คิดเป็นร้อยละ 56.25 มากที่สุด ข้อคำถามท่านมองว่าสินค้าพริกแกงสามารถเก็บรักษาได้นานแค่ไหน ด้านน้อยกว่า 3 เดือน จำนวน 247 คน คิดเป็นร้อยละ 61.75 มากที่สุด ข้อคำถามท่านมองว่าสินค้าพริกแกงสามารถเก็บรักษาได้นานแค่ไหน ด้านน้อยกว่า 3 เดือน จำนวน 247 คน คิดเป็นร้อยละ 61.75 มากที่สุด สอดคล้องกับวิจัยของ (สุพรรณิการ์ สุภพล, 2563) ได้ศึกษาเรื่องความต้องการและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์แปรรูปจากพริก ของผู้บริโภคในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนและส่วนที่ 3 พบว่า ผลข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อพริกแกงชุมชนบ้านท่าทอง อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร พบว่า ด้านผลิตภัณฑ์ข้อคำถามท่านคำนึงถึงความหลากหลายของรสชาติในการเลือกซื้อด้านผลิตภัณฑ์พริกแกงหรือไม่อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x}$=4.97,S.D.=0.17) ด้านราคาข้อคำถามท่านคิดว่าการตั้งราคาของผลิตภัณฑ์พริกแกงต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตและ

การแข่งขันในตลาดหรือไม่อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$=4.71,S.D.=0.68) ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายข้อคำถามการมีช่องทางการจัดจำหน่ายออนไลน์ ที่สะดวกทำให้ท่านมีแนวโน้มที่จะซื้อผลิตภัณฑ์พริกแกงผ่านเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันมากขึ้นหรือไม่อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$=4.82,S.D.=0.53) และด้านการส่งเสริมการตลาดข้อคำถามท่านตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์พริกแกงจากการได้ยินรีวิวหรือความคิดเห็นจากผู้ใช้คนอื่นที่ได้ทดลองสินค้าผ่านสื่อออนไลน์หรือไม่อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ($\bar{X}$=4.55,S.D.=0.69) สอดคล้องกับวิจัย ของ (ศุภิสรา แก่นสี, 2565) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อซ้ำผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาไทยยี่ห้อหนึ่ง ผ่านห้างสรรพสินค้าบิ๊กซีของผู้บริโภคในจังหวัดปทุมธานี

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า พริกแกงควรมีการพัฒนาในด้านรสชาติและคุณภาพที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในแต่ละท้องถิ่นได้อย่างเหมาะสมและเพิ่มรสชาติพริกแกงที่ยังไม่มีในแบรนด์ของเรา เช่น พริกแกงเขียวหวาน พริกแกงคั่วกลิ้ง เป็นต้น

ด้านราคา พบว่าราคาของพริกแกงควรอยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งอาจจะต้องพิจารณาความสามารถในการซื้อของผู้บริโภคในตลาดที่แตกต่างกัน โดยอาจมีการกำหนดราคา ที่แตกต่างกันสำหรับแพ็คเกจขนาดใหญ่และขนาดเล็ก เพื่อให้เข้าถึงได้หลากหลายกลุ่ม

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย พบว่า การใช้ช่องทางการจัดจำหน่ายออนไลน์และออฟไลน์ช่วยขยายตลาดและเข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่หลากหลายได้มากขึ้น โดยสามารถใช้เว็บไซต์หรือ แอฟพลิเคชัน ในการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ พร้อมทั้งกระจายสินค้าผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายต่างๆ เช่น ร้านสะดวกซื้อ ตลาดและช่องทางออนไลน์ Page Facebook, LINE และ TIKTOK

ด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า การส่งเสริมการตลาดที่มีประสิทธิภาพจะต้องมีกลยุทธ์ที่เหมาะสมกับกลุ่มลูกค้า เช่น การสร้างแบรนด์ให้มีความน่าสนใจ การจัดโปรโมชั่นหรือการทำคอนเทนต์เกี่ยวกับการใช้พริกแกงในเมนูอาหารต่าง

เอกสารอ้างอิง

[1] food equipment. (2567). **10 สูตรพริกแกงพื้นบ้านไทย รสชาติดั้งเดิม ทำง่ายที่บ้าน**สืบค้นจาก https://www.foodequipment.co.th/

[2] Jobsdb. (2565). **New Product Development 8 ขั้นตอนออกสินค้าใหม่ให้ติดตลาด**สืบค้นจาก https://th.jobsdb.com/th

[3] ธงชัย สันติวงศ์. (2537). **ส่วนประสมทางการตลาดและรูปแบบการใช้ชีวิตต่อความตั้งใจซื้อจานดาวเทียม DTV ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล** สืบค้นจาก http://dspace.bu.ac.th/jspui/handle

[4] ธนกฤต วันต๊ะเมล์. (2554).**หลักการโฆษณากรุงเทพ.** สืบค้นจาก https://elcim.ssru.ac.th

[5] คณะวิทยาการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. (2566). **การสร้างมูลค่าเพิ่มทางธุรกิจพริกแกงหนองขาม ตำบลเขาคีริส อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร.** สืบค้นจาก https://so11.tci-thaijo.org/index.php

[6] ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์. (2565)**. การปฏิบัติการวิจัยอย่างมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาการจัดการตลาดดิจิทัลกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม.** สืบค้นจาก https://so07.tci-thaijo.org/index.php

[7] ศุภิสรา แก่นสี. (2565). **ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อซ้ำผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาไทยยี่ห้อหนึ่ง ผ่านห้างสรรพสินค้าบิ๊กซีของผู้บริโภคในจังหวัดปทุมธานี.** สืบค้นจาก https://so08.tci-thaijo.org

[8] สุพรรณิการ์ สุภพล. (2563). **พฤติกรรมและความต้องการผลิตภัณฑ์เสริมอาหารของผู้สูงอายุในประเทศไทย.** สืบค้นจาก file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/sasiw,+%7B$userGroup%7D,+2.pdf

[9] อัจฉรียา โชติกลาง. (2561). **การศึกษาแนวทางการเพิ่มช่องทางการตลาดของพริกแกงกะเหรี่ยง ในจังหวัดราชบุรี.** สืบค้นจาก https://digital.library.tu.ac.th

แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

GUIDELINES FOR DEVELOPING THE MARKETING MIX FOR MINIATURE THAI HOUSE PRODUCTS OF THE BAN ARANYIK COMMUNITY, MUEANG DISTRICT, PHITSANULOK PROVINCE.

กฤติกา ง่อยเตจา[1] ณัฐรดา กระต่ายทอง[2] ศิริณย์ ณัฐศรัณย์กุล[3] ขนิษฐา ผุยมาตย์[4] และวันเพ็ญ พริ้งเพราะ[5]

Krittika Ngoiteja[1] Natrada Krataithong[2] Sirin Natsarankul[3] Khanitthar Puymad [4] and Wanpen Pringprow[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน คณะทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชน จำนวน 5 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้องานฝีมือในชุมชน จำนวน 400 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและนำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดเพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม และวิธีการเก็บข้อมูล

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้านผลิตภัณฑ์ออกแบบลวดลายบนบรรจุภัณฑ์เพื่อสื่อความเป็นไทย ด้านราคากำหนดราคาขาย ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายสร้างแคปชันโดนใจผ่านสื่อโซเชียล ด้านการส่งเสริมการตลาดสร้างบัตรสะสมแต้ม โดยประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.59 อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นด้านผลิตภัณฑ์สินค้ามีหลากหลายรูปแบบให้เลือกซื้อ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=4.74,S.D.= 0.56) และควรออกแบบผลิตภัณฑ์ให้หลากหลายเพื่อดึงดูดลูกค้ามากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ส่วนประสมทางการตลาด, บ้านเรือนไทนจำลองจิ๋ว , ชุมชนบ้านอรัญญิก

[1 2] นักศึกษา สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถานบันอาชีวภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[3 4 5] อาจารย์ประจำสาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถานบันอาชีวภาคเหนือ 3 จงหวัดพิษณุโลก 65000

[1 2] Student, Marketing Department, Bueng Phra Phitsanulok Commercial College, Northern Vocational Institute 3, Phitsanulok Province 65000

[3 4 5] Lecturer, Marketing Department, Bueng Phra Phitsanulok Commercial College, Northern Vocational Institute 3, Phitsanulok Province 65000

*Corresponding Author, E-mail: Ggift2710@gmail.com

Abstract

This research aimed to: 1) study the development approach of marketing mix strategies for miniature traditional Thai house products from the Ban Aranyik community, Mueang District, Phitsanulok Province; and 2) evaluate the effectiveness of such marketing mix development. The research employed a mixed-methods approach. The key informants included five individuals: community founders, skilled artisans, and local representatives. The sample group consisted of 400 customers who purchased handicrafts from the community. Data were collected through in-depth interviews and used to develop the marketing mix in order to assess its effectiveness. Data analysis involved statistics, interviews, focus group discussions, and data collection techniques.

The research findings revealed that the development approach of the marketing mix for the miniature traditional Thai house products included: product – designing packaging patterns that reflect Thai identity; price – setting appropriate sales prices; place – using catchy captions on social media for distribution channels; promotion – creating a point collection card. The effectiveness of the marketing mix development showed an overall average of 4.59, indicating a very high level. The product aspect had the highest average ($\bar{X}$= 4.74, S.D. = 0.56), reflecting a wide variety of product designs available for purchase. It is recommended to further diversify product designs to attract more customers.

Keywords: Marketing Mix, Miniature Thai Traditional Houses, Ban Aranyik Community

บทนำ

ประเทศไทยที่มีศิลปะวัฒนธรรมอันโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์ โดยเฉพาะด้านสถาปัตยกรรม เช่น บ้านเรือนไทยที่สะท้อนวิถีชีวิต ความคิดสร้างสรรค์ และภูมิปัญญาท้องถิ่นซึ่งสืบทอดกันมายาวนาน ในตลาดนักท่องเที่ยวที่มีความสนใจในเอกลักษณ์ของไทย บ้านเรือนไทย ถือเป็นหนึ่งในสถาปัตยกรรมไทยที่สวยงามและประณีต เป็นเอกลักษณ์ที่ชี้ให้เห็นถึงความเป็นไทยได้อย่างชัดเจน และจังหวัดพิษณุโลกเป็นเมืองเก่าแก่ที่มีประวัติศาสตร์ยาวนาน เป็นทั้งเมืองราชธานีในสมัยสุโขทัยและอยุธยา อีกทั้งยังเป็นบ้านเกิดของสมเด็จพระนเรศวรมหาราช พระมหากษัตริย์ผู้ยิ่งใหญ่ของไทย ด้วยความเป็นเมืองเก่าและมีวัฒนธรรมอันลึกซึ้ง จึงไม่แปลกที่บ้านเรือนไทย ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของวิถีชีวิตและภูมิปัญญาไทย จะยังคงพบเห็นได้ในหลายพื้นที่ของจังหวัดพิษณุโลก บ้านเรือนไทยในพิษณุโลกส่วนใหญ่มักได้รับอิทธิพลจากศิลปะและสถาปัตยกรรมแบบภาคกลางผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น การยกใต้ถุนสูงเพื่อระบายอากาศและป้องกันน้ำท่วม รวมถึงการใช้ไม้สักหรือไม้เนื้อแข็งในการก่อสร้าง ซึ่งช่วยให้บ้านเรือนไทยมีความคงทนและสวยงามตามกาลเวลา บางแห่งยังคงใช้เป็นที่อยู่อาศัยจริง ขณะที่บางแห่งได้ถูกอนุรักษ์ไว้เป็นพิพิธภัณฑ์หรือแหล่งเรียนรู้ เช่น "เรือนไทยพิษณุโลก" ซึ่งจำลองเรือนไทยโบราณให้คนรุ่นหลังได้เข้ามาศึกษาและชื่นชม บ้านเรือนไทยไม่เพียงแต่เป็นสถาปัตยกรรมที่สวยงาม

เท่านั้น แต่ยังสะท้อนถึงวิถีชีวิตแบบไทย ความเคารพในธรรมชาติ ความสัมพันธ์ในครอบครัว และการอยู่ร่วมกันในชุมชน ซึ่งคุณค่าทางจิตใจเหล่านี้ยังคงแฝงอยู่ในบ้านเรือนไทยทุกหลังในพิษณุโลก เมื่อมองพิษณุโลกผ่านมุมมองของบ้านเรือนไทย เราจะเห็นความงดงามของวัฒนธรรมไทยที่ไม่เคยจางหาย แม้กาลเวลาจะผ่านไปนานเท่าไร บ้านเรือนไทยในพิษณุโลกก็ยังคงยืนหยัดเป็นอนุสรณ์แห่งภูมิปัญญาไทย และเป็นเครื่องเตือนใจให้เรารักและหวงแหนมรดกของชาติไว้อย่างมั่นคง (จมร ปรปักษ์ประลัย, 2560)

ชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นที่รู้จักในฐานะศูนย์กลางการผลิตงานหัตถกรรม ที่มีความชำนาญด้านการทำผลิตภัณฑ์ดั้งเดิมและต่อยอดมาเป็นผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ เช่น บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว ด้วยการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและพฤติกรรมผู้บริโภคการแข่งขันในตลาดหัตถกรรมมีความเข้มข้นมากขึ้น ผลิตภัณฑ์จากแหล่งอื่น รวมถึงสินค้าจากต่างประเทศที่มีราคาถูกกว่าและการเข้าถึงที่ง่ายกว่า กลายเป็นปัจจัยที่กดดันให้ชุมชนต้องเผชิญกับความท้าทาย กลายเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานในสถานประกอบการ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพอย่างบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วไม่สามารถขยายฐานลูกค้าได้อย่างเต็มที่โดยความต้องการของผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์วัฒนธรรมไทย สามารถสร้างความได้เปรียบทางการค้าและส่งเสริมสินค้าทางวัฒนธรรมของไทยให้เป็นที่รู้จักในระดับสากล และนำข้อเสนอเชิงนโยบายในการขับเคลื่อนการพัฒนาต่อยอดผลิตภัณฑ์วัฒนธรรมไทยได้อย่างมีทิศทางและสามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชนและเครือข่ายผู้ประกอบการด้านวัฒนธรรมอย่างเป็นรูปธรรม จึงถือเป็นการสร้างความได้เปรียบทางการค้าของผลิตภัณฑ์วัฒนธรรมไทยให้เป็นสินค้าที่มีความโดดเด่นตอบโจทย์ผู้บริโภคและสามารถแข่งขันทางการตลาดได้ทั้งในและต่างประเทศ นั่นเอง (กระทรวงวัฒนธรรมร่วมกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2565)

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงทำการศึกษาส่วนประสมทางการตลาด เพื่อพัฒนาบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ให้มีความเป็นเอกลักษณ์และสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันและสนับสนุนเศรษฐกิจชุมชนให้เติบโตอย่างยั่งยืน โดยเน้นการใช้สื่อสังคมออนไลน์ให้มากขึ้น สามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่หลากหลายรวดเร็วและมากขึ้น เพิ่มเทคนิคในการประชาสัมพันธ์ ผลิตภัณฑ์ถ่ายทอดความรู้ ให้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดหรือประยุกต์ใช้สื่อดิจิทัลเทคโนโลยีในการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ และเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาการผลิตบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว เพื่อความมั่นคงทางด้านการตลาดออนไลน์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ **บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว** [1] **ส่วนประสมทางการตลาด** [2] **แนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค** [3] และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์. (2565). ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเรื่องการปฏิบัติการวิจัยอย่างมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาการจัดการตลาดดิจิทัล กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการตลาดดิจิทัลและการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์วิสาหกิจชุมชนกลุ่ม อาชีพ ตำบลทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ให้รู้จักมากยิ่งขึ้น ผลการวิจัยพบว่า มีระดับความพึงพอใจด้านประเภทเนื้อหาสื่อดิจิทัล Facebookในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีระดับความพึงพอใจด้าน ประเภทเนื้อหาสื่อดิจิทัล Facebook ด้านประเภทเนื้อหาสื่อดิจิทัล Instagram ด้านประเภทเนื้อหาสื่อดิจิทัล Instagram ด้านการพัฒนาตราสินค้าในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

นุจนาถ นรินทร์. (2564). ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาส่วนประสมการตลาดบริการของผลิตภัณฑ์โอทอปนวัตวิถี ชุมชนกำแพงแสน ผลการวิจัยพบว่าสินค้าโอทอปนวัตวิถีชุมชนกำแพงแสนจำนวน 19 ผลิตภัณฑ์แบ่งได้เป็น 2 หมวด คือ หมวดของกินและของใช้ และพบว่า สินค้าในชุมชนนี้ยังไม่ได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวเท่าที่ควร ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นทางการตลาดบริการบางส่วน ราคาสามารถจับต้องได้ ช่องทางการจัดจำหน่ายยังไม่ทั่วถึง การส่งเสริมการตลาดไม่มีความชัดเจน รูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการปรับปรุง กระบวนการเป็นแบบบริหารจัดการกันเอง โดยเฉพาะด้านบุคลากรยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการให้บริการผู้ประกอบการต้องให้ความสนใจ และศึกษาตลาดบริการนักท่องเที่ยวโอทอปนวัตวิถี ตลอดจนศึกษาการพัฒนาทางด้านการตลาด ผู้วิจัยหวังว่าผลการวิจัย จะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถนำไปพัฒนาและปรับใช้เพื่อสร้างรายได้ให้ชุมชน และส่งผลให้เศรษฐกิจชุมชนกำแพงแสนเข้มแข็งต่อไป

กิติยา คีรีวงก์. (2564). ได้ทำการวิจัยเรื่อง พฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยจูงใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของฝากของที่ระลึก บ้านผาฆ้อง ตำบลห้วยส้ม อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย การวิจัยพฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยจูงใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของฝากของที่ระลึก บ้านผาฆ้อง ตำบลห้วยส้ม อำเภอ ภูกระดึง จังหวัดเลย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพฤติกรรม ผู้บริโภคและปัจจัยจูงใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของฝากของที่ระลึก กลุ่มตัวอย่าง คือ ตัวแทน ผู้บริโภค จำนวน 400 คน โดยเลือกวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามและ วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้วิธีประมวลผลทางสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) หาความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistic) ในการทดสอบความสัมพันธ์โดยใช้ ไคว์สแคว์ (Chi-Square)

สิริวิมล ถอดรูป. (2563). ได้ทำการศึกษาเรื่อง ส่วนประสมทางการตลาดและปัจจัยทางด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า แฟชั่นนำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์ ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อศึกษาการตัดสินใจซื้อสินค้าแฟชั่น นำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่น ออนไลน์องผบู้ริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร (2) เพื่อศึกษาการตดัสินใจซื้อสินค้แฟชั่น นำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่น (3) เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดและพฤติกรรมที่ มีผลต่อการตัดสินใจซื้อ สินค้าแฟชั่น นำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่น ออนไลน์ของผบู้ริโภคในเขตกรุงเทพมหานครกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ที่เคยซื้อสินค้าแฟชั่นนำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์และอาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 403 คน ใช้หลักการคำนวนของYamane ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก(Convenience Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามผβวิจัยสร้างขึ้นแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ปัจจัยส่วนประสมทาง

การตลาดที่ มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าแฟชั่นนำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์ ส่วนที่ 3 ปัจจัยด้านพฤติกรรมของผู้บริโภคและส่วนที่ 4 การตัดสินใจซื้อสินค้าแฟชั่นนำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์

กชวรา ศาลารมย์. (2562). ได้ทำการวิจัยเรื่อง กลยุทธ์การตลาดเพื่อสร้างความสำเร็จของวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดมหาสารคาม ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มวิสาหกิจชุมชนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับกลยุทธ์ทางการตลาดโดยรวมและอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการขาย ด้านบุคลากร ด้านลักษณะทางกายภาพ และด้านกระบวนการให้บริการ นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จของวิสาหกิจชุมชนโดยรวมและเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านศักยภาพชุมชน ด้านการรองรับผลิตภัณฑ์ และด้านการทำธุรกิจที่ยั่งยืน รวมถึงความคิดเห็นที่มีจำนวนสมาชิกในกลุ่ม และการระดมเงินทุนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

วิธีดำเนินการวิจัย

โครงงานในครั้งนี้เป็นการวิจัยการวิจัยแบบผสมผสาน ซึ่งผู้วิจัยทำได้กำหนดวิธีดำเนินโครงงานเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล

โครงงานนี้เป็นการศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารทั้งแนวคิด และหลักการเกี่ยวกับบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว แนวคิดส่วนประสมทางการตลาด แนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค และการปฏิบัติการวิจัยแบบมีส่วนร่วมมาวิเคราะห์ประกอบกันกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และการสนทนากลุ่ม เพื่อมาเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยใช้วิธีการพรรณนาวิเคราะห์ (descriptive analysis) เพื่ออธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และสร้างเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1.1 การใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi - structure interview) เป็นประเด็นคำถามที่คณะผู้วิจัยได้ใช้ ในการกำหนดหัวข้อสำหรับการสอบถามพูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลไว้อย่างกว้างๆ และสามารถที่จะสัมภาษณ์เจาะลึก (in-depth interview) ได้ทันที เมื่อปรากฏรายละเอียดของข้อมูลที่น่าสนใจ ใช้สอบถามประเด็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นการหาข้อมูลแบบสนทนากลุ่มการรวมกลุ่มในการสนทนา โดยมีการใช้วิธีการอยู่ 2 แบบ คือ ใช้วิธีไม่ได้นัดหมาย เป็นการเข้าไปร่วมของคณะผู้จัดทำโครงงานในการสนทนากลุ่มและทำกิจกรรม และใช้วิธีการที่มีการนัดหมาย เป็นการกำหนด นัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มย่อย จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก เพื่อการพัฒนากิจกรรมทางการตลาด โดยจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การเสนอความคิดเห็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และหาบทสรุปร่วมกัน โดยใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการ

สัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน ขณะผู้จัดทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชนบ้านอรัญญิก จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive sampling)

3.1.2 รวบรวมข้อมูลแนวคำถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้จากสัมภาษณ์และหาบทสรุปร่วมกันนำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด แล้วนำผลิตภัณฑ์ลงภาคสนาม ดำเนินการนำเสนอ อธิบายวิธีการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างรับฟังและทำการประเมินข้อมูลจากเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว จำนวน 400 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และ ตัวแปรตาม ดังนี้

3.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์

(1) เพศ (Gender)

(2) อายุ (Age)

(3) อาชีพ (Occupation)

(4) รายได้ (Income)

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้ตอบแบบสอบถาม ปัจจัยพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้บริโภค

(1) ท่านเดินทางมาเลือกซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วในครั้งนี้กับผู้ใด

(2) ท่านมีวัตถุประสงค์ใดในการเลือกซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว

(3) ท่านมีความต้องการเลือกซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วเพราะอะไร

(4) ท่านมีความต้องการในการเลือกซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วในแต่ละครั้งเป็นจำนวนเท่าใด

(5) ท่านมีค่าใช้จ่ายในการเลือกซื้อของบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วเฉลี่ยต่อครั้งละเท่าใด

(6) ท่านมีผู้มีส่วนร่วมหรือผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วเป็นผู้ใด

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

(1) ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)

(2) ด้านราคา (Price)

(3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)

(4) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)

3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

ตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้ คือ การตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมายตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว

วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล และคำตอบที่เป็นจริงครอบคลุมอย่างสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ผู้วิจัยมุ่งศึกษา โดยใช้เทคนิคการศึกษาหลายๆอย่าง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงจากปรากฏการณ์ที่แท้จริงรวมทั้งวิธีการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร วิชาการวารสาร สิ่งพิมพ์และข้อมูลที่เผยแพร่ทางอินเตอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด และใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi - structure interview) เป็นประเด็นคำถามที่คณะผู้วิจัยได้ใช้ ในการกำหนดหัวข้อสำหรับการสอบถามพูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลไว้อย่างกว้างๆ และสามารถที่จะสัมภาษณ์เจาะลึก (in-depth interview) ได้ทันที เมื่อปรากฏรายละเอียดของข้อมูลที่น่าสนใจ ใช้สอบถามประเด็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นการหาข้อมูลแบบสนทนากลุ่มการรวมกลุ่มในการสนทนา โดยมีการใช้วิธีการอยู่ 2 แบบ คือ ใช้วิธีไม่ได้นัดหมาย เป็นการเข้าไปร่วมของคณะผู้จัดทำโครงงานในการสนทนากลุ่มและทำกิจกรรม และใช้วิธีการที่มีการนัดหมาย เป็นการกำหนด นัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มย่อย จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก เพื่อการพัฒนากิจกรรมทางการตลาด โดยจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การเสนอความคิดเห็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และหาบทสรุปร่วมกัน โดยใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน ขณะผู้จัดทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชนบ้านอรัญญิก จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive sampling) ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน 2567 - มกราคม 2568

2. เก็บรวบรวมข้อมูลแนวคำถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้จากสัมภาษณ์และหาบทสรุปร่วมกันนำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด แล้วนำผลิตภัณฑ์ลงภาคสนาม ดำเนินการนำเสนอ อธิบายวิธีการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างรับฟังและทำการประเมินข้อมูลจากเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว จำนวน 400 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ จัดตั้งชุมชน ขณะผู้จัดทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชนบ้านอรัญญิก จากลูกค้าที่เข้ามาซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว จำนวน 400 คน ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2567 - มกราคม 2568

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สร้างแบบการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนามของชุมชน เพื่อนำมาอธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์

2. สร้างแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ลงภาคสนาม การนำเสนอและให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ทำการประเมินข้อมูลจากแบบสอบถาม เพื่อนำมาอธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ ดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบมาตรวัดตัวแปร ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ และส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ เป็นการหาค่าวัดระดับการประเมินจากค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยได้หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) จากการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามการวิจัย IOC คือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม และค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC : Index of item objective congruence) ใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปในการตรวจสอบ โดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถามดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตามสูตรเกณฑ์ ดังนี้

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

ผลการวิจัย

ผลการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนามของชุมชนจากผู้ให้ข้อมูลหลัก พบว่า ได้ประเด็นหลักจากการสัมภาษณ์ จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ด้วยการออกแบบและสร้างส่วนประสมทางการตลาด คือ ดำเนินการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์ พัฒนาด้านราคา พัฒนาด้านช่องทาง การจัดจำหน่าย และพัฒนาด้านการส่งเสริมทางการตลาดผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และนำผลการศึกษาและพัฒนาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสร้างแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ลงภาคสนามนำเสนอและให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ทำการประเมินข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ ส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ และส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

การอภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

พบว่า ข้อมูลหลักจากผู้ตอบแบบสอบถาม ชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัด พิษณุโลก ได้ประเด็นหลักแบบสอบถามจากการสัมภาษณ์ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดด้วยการออกแบบและสร้างส่วนประสมทางการตลาด สอดคล้องกับวิจัยของ (ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์, 2565) ได้ศึกษาเรื่อง การปฏิบัติการวิจัยอย่าง มีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาการจัดการตลาดดิจิทัล กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ด้วยการออกแบบและสร้างส่วนประสมทางการตลาด คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ดำเนินการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นการร่วมมือการออกแบบลวดลายบนบรรจุภัณฑ์เพื่อสื่อความเป็นไทยและการเพิ่มโปสเตอร์ข้อมูลผลิตภัณฑ์และป้ายแท็กข้อมูลผลิตภัณฑ์ในกล่องบรรจุภัณฑ์ เพื่อสร้างความเข้าใจในผลิตภัณฑ์และช่องทางการซื้อได้ง่ายยิ่งขึ้น มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์, 2565) ได้ศึกษาเรื่องการปฏิบัติการวิจัยอย่าง มีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาการจัดการตลาดดิจิทัล กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ด้านราคา ดำเนินการพัฒนาด้านราคาผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้วยการสอนวิธีการคำนวณต้นทุนและการตั้งราคาขาย ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ดำเนินการพัฒนาด้านช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้วยการสอนการสร้างแคปชั่น คีย์เวิร์ดข้อความโดนใจ เพื่อเปิดการมองเห็นบนแฟลตฟอร์มช่องทางออนไลน์ ได้แก่ Page Facebook และด้านการส่งเสริมการตลาด ดำเนินการพัฒนาด้านการส่งเสริมทางการตลาดผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้วยการสอนการสร้างเครื่องมือในการส่งเสริมทางด้านการตลาด ได้แก่ บัตรสะสมแต้มลูกค้า สอดคล้องกับงานวิจัยของ (กชวรา ศาลารมย์, 2562) ได้ศึกษาเรื่อง กลยุทธ์การตลาดเพื่อสร้างความสำเร็จของวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดมหาสารคาม

5.2.2 ผลการหาประสิทธิภาพจากการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด 3 ส่วน พบว่า ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น เพศหญิง จำนวน 253 คน คิดเป็นร้อยละ 63.25 อายุ 31-40 ปี จำนวน 155 คน คิดเป็นร้อยละ 38.75 อาชีพรัฐวิสาหกิจ จำนวน 103 คน คิดเป็นร้อยละ 25.75 และรายได้ 10,001-20,000 บาท จำนวน 171 คน คิดเป็นร้อยละ 42.75 มีผลการประเมินแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อคำถามท่านเดินทางมาเลือกซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วในครั้งนี้กับผู้ใด ด้านเพื่อน จำนวน 175 คน คิดเป็นร้อยละ 43.75 ข้อคำถามท่านมีวัตถุประสงค์ใดในการเลือกซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว ด้านบริโภคหรือใช้เอง จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 ข้อคำถามท่านมีความต้องการเลือกซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วเพราะอะไร ด้านของที่ระลึก จำนวน 215 คน คิดเป็นร้อยละ 53.75 ข้อคำถามท่านมีความต้องการในการเลือกซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วในแต่ละครั้งเป็นจำนวนเท่าใด ด้าน 4-6 ชิ้น จำนวน 190 คน คิดเป็นร้อยละ 47.5 ข้อคำถามท่านมีค่าใช้จ่ายในการเลือกซื้อของบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วเฉลี่ยต่อครั้งละเท่าใด ด้าน 500-1,000 บาท จำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 36.25 และข้อคำถามผู้ท่านมีผู้มีส่วนร่วมหรือผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อบ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วเป็นผู้ใด ด้านตนเอง จำนวน 233 คนคิดเป็นร้อยละ 58.25 ความสอดคล้องกับงานวิจัยของ (กิติยา คีรีวงก์, 2564) ได้ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยจูงใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของฝากของที่ระลึก บ้านผาฆ้อง ตำบลห้วงส้ม อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย และมีผลข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋วของชุมชนบ้าน

อรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.59 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านผลิตภัณฑ์สินค้ามีหลากหลายรูปแบบให้เลือกซื้อ ($\overline{X}$=4.74,S.D.= 0.56) ด้านราคาสินค้ามีป้ายบอกราคาที่ชัดเจน ($\overline{X}$=4.64,S.D.= 0.59) ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายการ มีช่องทางการจัดจำหน่ายทางออนไลน์ที่สะดวกมีผลต่อการตัดสินใจของลูกค้าหรือไม่ ($\overline{X}$=4.64,S.D.= 0.63) และด้านการส่งสริมการตลาดการจัดโปรโมชั่นพิเศษในวันสำคัญ (เช่น วันปีใหม่, วันสงกรานต์) มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของคุณ ($\overline{X}$=4.68,S.D.= 0.56) สอดคล้องกับงานวิจัยของ (สิริวิมล ถอดรูป, 2563) ได้ศึกษาเรื่องส่วนประสมทางการตลาดและปัจจัยทางด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าแฟชั่นนำเข้าผ่านแอปพลิเคชันออนไลน์ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า อยากให้ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลาย เช่น เรือนไทย เรือนไทยล้านนา เรือนไทยมุสลิมภาคใต้ และออกแบบตามเทศกาลสำคัญต่างๆ อาจเพิ่มฟังก์ชันเสริม เช่น ไฟ LED หรือ ตัวเรือนที่สามารถเปิดปิดได้ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ เพื่อให้ลูกค้าได้มีตัวเลือกไว้เป็นของขวัญของสะสม ของชำร่วย เพื่อดึงดูดลูกค้าหลายกลุ่ม

ด้านราคา พบว่า อยากให้ระดับราคาที่มีหลากหลายให้เลือก การแสดงราคาไว้อย่างชัดเจน และถูกต้องเหมาะสมกับคุณภาพผลิตภัณฑ์

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย พบว่า ให้มีการจัดจำหน่ายหลากหลายช่องทาง เช่น ร้านของที่ระลึกในสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญ ออกบูธในงาน OTOP งานศิลปหัตถกรรม งานแฟร์เกี่ยวกับวัฒนธรรม ขายในห้างสรรพสินค้าโซนของที่ระลึก หรือ โซนของตกแต่งบ้าน เพื่อให้ลูกค้าเข้าถึงข้อมูลสินค้าและบริการได้

ด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยากให้มีการลดราคาพิเศษ ในช่วงเทศกาล เช่น สงกรานต์ ปีใหม่ หรือเทศกาลท่องเที่ยว หากิจกรรมที่ทำร่วมกับลูกค้า เช่น ให้ลูกค้าร่วมสนุกในกิจกรรมแชร์ภาพบ้านเรือนไทยจิ๋วแล้วรับส่วนลด

เอกสารอ้างอิง

[1] อรสา ทองขาว. (2560). บ้านเรือนไทยจำลองจิ๋ว

[2] ศิริวรรณ เสรีรัตน์. (2560). ส่วนประสมทางการตลาด

[3] เหมือนจิต จิตสุนทรชัยกุล. (2561). ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค

[4] ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์. (2565).การปฏิบัติการวิจัยอย่างมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาการจัดการตลาดดิจิทัลกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มอาชีพทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

[5] นุจนาถ นรินทร์. (2564). การพัฒนาส่วนประสมการตลาดบริการของผลิตภัณฑ์โอทอปนวัตวิถี ชุมชนกำแพงแสน

[6] กิติยา คีรีวงก์. (2564). พฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยจูงใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ของฝากของที่ระลึกบ้านผาฆ้อง ตำบลห้วยส้ม อำเภอภูกระดึง จังหวัดเลย

[7] สิริวิมล ถอดรูป. (2563). ส่วนประสมทางการตลาด และปัจจัยทางด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า แฟชั่นนำเข้าผ่านแอพพลิเคชั่นออนไลน์ ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร

[8] กชวรา ศาลารมย์. (2562). กลยุทธ์การตลาดเพื่อสร้างความสำเร็จของวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดมหาสารคาม กระทรวงวัฒนธรรมร่วมกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2565). ผลิตภัณฑ์วัฒนธรรมไทย

[9] ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์. (2565). การปฏิบัติการวิจัยอย่างมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาการจัดการตลาดดิจิทัล กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มอาชีพทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพร ชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

GUIDELINES FOR DEVELOPING MARKETING MIX FOR HERBAL COMPRESS PRODUCTS OF SAMO KHAE COMMUNITY, MUEANG DISTRICT, PHITSANULOK PROVINCE

ฐิติกร รอดบุรี[1] ชญาดา สำเร็จดี[2] นวรัตน์ สมบูรณ์[3] ศิริณย์ ณัฐศรัณย์กุล[4] และ เชวลิต อินจันทร์[5] Thitikorn rodburee[1] Chayada Samraddee[2] nawarat Somboon[3] Sirin Natsarankul[4] and Chawalit Inchan[5]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน ขณะผู้จัดทำลูกประคบ และตัวแทนคนในชุมชน จำนวน 3 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อลูกประคบ จำนวน 100 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและนำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ การสัมภาษณ์การสนทนากลุ่ม และวิธีการเก็บข้อมูล

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้านผลิตภัณฑ์ ออกแบบบรรจุภัณฑ์ ตราสินค้า ด้านราคากำหนดราคาขาย ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย สร้างช่องทางออนไลน์ ด้านการส่งเสริมการตลาดสร้างบัตรสะสมแต้ม และประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.58 อยู่ในระดับมาก

[1 2 3] นักศึกษา สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถานบันอาชีวภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[4 5] อาจารย์ประจำสาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถานบันอาชีวภาคเหนือ 3 จงหวัดพิษณุโลก 65000

[1 2 3] Student, Marketing Department, Bueng Phra Phitsanulok Commercial College, Northern Vocational Institute 3, Phitsanulok Province 65000

[4 5] Lecturer, Marketing Department, Bueng Phra Phitsanulok Commercial College, Northern Vocational Institute 3, Phitsanulok Province 65000

*Corresponding Author, E-mail: rthimboon71@gmail.com

โดยด้านการส่งเสริมการตลาดการใช้ผู้มีอิทธิพลทางสังคมหรือแพทย์แผนไทย รีวิวลูกประคบสมุนไพร สามารถช่วยสร้างความน่าเชื่อถือ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.62, S.D.=0.69) และควรขยายกลุ่มผู้มีอิทธิพลสังคมอื่นๆ เพื่อส่งเสริมการตลาด ช่วยขยายฐานกลุ่มลูกค้า

คำสำคัญ : ส่วนประสมทางการตลาด, ลูกประคบสมุนไพร, ชุมชนสมอแข

Abstract

This research aimed to: 1) study the development approach of the marketing mix for herbal compress ball products from the Samokhae community, Mueang District, Phitsanulok Province; and 2) evaluate the effectiveness of the marketing mix development for the community's herbal compress ball products. The study utilized a mixed-methods approach. Key informants included three individuals: community founders, herbal compress producers, and community representatives. The sample group consisted of 100 customers who purchased herbal compress products. Data were collected through in-depth interviews and used to develop and evaluate the effectiveness of the marketing mix. Data analysis involved statistical methods, interviews, focus group discussions, and other data collection techniques.

The research findings revealed that the marketing mix development approach for the Samokhae community's herbal compress products included: product – designing packaging and branding; price – setting selling prices; place – developing online distribution channels; promotion – creating a point collection card. The overall effectiveness of the marketing mix development scored an average of 4.58, which is considered high. In terms of promotion, the use of social influencers or Thai traditional medicine practitioners to review herbal compresses significantly increased product credibility, with the highest score ($\bar{X}$= 4.62, S.D. = 0.69). It is recommended to expand the range of social influencers to further promote the product and broaden the customer base.

Keywords: Marketing mix, Herbal compress, Samo Khae community

บทนำ

ประเทศไทยเปรียบเสมือนขุมทรัพย์ทางธรรมชาติที่บรรพบุรุษของเราสั่งสมและถ่ายทอดองค์ความรู้มาช้านาน นั้นก็คือสมุนไพร ซึ่งมีความสำคัญในการดูแลสุขภาพ ป้องกันโรค และรักษาโรคมาอย่างยาวนาน (ฟาร์มาฮอพ, 2566) แม้ปัจจุบันจะมีการแพทย์แผนปัจจุบันที่ทันสมัย แต่สมุนไพรไทยยังคงเป็นที่นิยม และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง สมุนไพรไทยมีประโยชน์มากมาย เช่น ใช้ในการดูแลรักษาสุขภาพ ใช้เสริมความงาม ใช้เป็นวัตถุดิบในอาหาร สมุนไพรไทยมีประโยชน์มากมาย แต่ก็ควร ใช้ด้วยความระมัดระวัง โดยเลือกซื้อสมุนไพรจากแหล่งที่เชื่อถือได้ ปรึกษาแพทย์หรือเภสัชกรก่อนใช้ศึกษาวิธีใช้ ข้อควรระวัง และผลข้างเคียงก่อนใช้ สังเกตอาการหากเกิดอาการแพ้หรืออาการผิดปกติควรรีบหยุดใช้และปรึกษาแพทย์ สมุนไพรไทยเป็นทรัพยากรที่มีค่าควรแก่การอนุรักษ์ เราทุกคนสามารถมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สมุนไพรไทย สมุนไพรที่นิยมใช้ได้แก่ ไพล ซึ่งช่วยลดอาการฟกช้ำและปวดเมื่อย ขมิ้นชันที่มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ และช่วยระบบย่อยอาหารฟ้าทะลายโจรที่ช่วยรักษาอาการเจ็บคอและไข้หวัด บัวบกที่ช่วยสมานแผล และกระชายดำที่มีชื่อเสียงด้านการบำรุงกำลัง รัฐบาลไทยมีนโยบายส่งเสริมการใช้สมุนไพรโดยการบรรจุไว้ในบัญชียาหลักแห่งชาติ เช่น ยาฟ้าทะลายโจร ยาขมิ้นชัน และยาขับลม ซึ่งโรงพยาบาลและสถานพยาบาลต่าง ๆ สามารถนำมาใช้ในการรักษาโรคทั่วไป นอกจากนี้ยังมีบริการด้านการแพทย์แผนไทย เช่น การอบสมุนไพร การนวด การประคบ และการใช้ยาสมุนไพรควบคู่กับการรักษาแผนปัจจุบัน สมุนไพร มีบทบาทสำคัญในการสร้างรายได้ให้กับชุมชนท้องถิ่น วิสาหกิจชุมชนหลายแห่งได้พัฒนาและแปรรูปสมุนไพรเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลาย เช่น ลูกประคบ ยาหม่อง น้ำมันนวด สบู่สมุนไพร และผลิตภัณฑ์ดูแลผิว ส่งผลให้เกิดการสร้างงาน สร้างรายได้ ตลาดโลกให้ความสนใจในผลิตภัณฑ์ที่มีแหล่งที่มาเป็นธรรมชาติและมีงานวิจัยรองรับมากขึ้น การพัฒนานวัตกรรมและการวิจัยสมุนไพรจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะผลักดันสมุนไพรไทยให้ก้าวไกลสู่ระดับสากล สมุนไพรไทยยังมีศักยภาพ ในการพัฒนาและแข่งขันในตลาดโลก หากได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง

ชุมชนสมอแข เป็นหนึ่งในภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชาวบ้านและผู้มาเยือนการกายภาพบำบัด (Physical Therapy) เป็นอีกหนึ่งบริการที่มีความสำคัญในด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ ซึ่งครอบคลุมทั้งการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค การรักษา และการฟื้นฟูสภาพร่างกายและจิตใจ โดยใช้วิธีการที่อิงหลักวิทยาศาสตร์ รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ทางกายภาพบำบัด โดยมีบริการรักษาอาการต่าง ๆ เช่น อาการปวดหลัง ปวดคอ ปวดเข่า หมอนรองกระดูกทับเส้นประสาท ปวดกล้ามเนื้อ ปวดข้อต่อ ข้อติด ไหล่ติด รวมถึงการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา อัมพฤกษ์ และอัมพาต อีกทั้งยังมีบริการสักยาด้วยน้ำมันสมุนไพร ซึ่งช่วยบรรเทาอาการปวดกล้ามเนื้อ ปวดข้อ อาการชา ตะคริว นิ้วล็อก และไหล่ติด รวมถึง

บริการเผยารักษาโรค พอกยา และจำหน่ายลูกประคบสมุนไพรนอกจากนี้ ยังมีการให้บริการนวดเพื่อการบำบัดรักษา และ การประคบสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อยตามร่างกาย และช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อตามจุดต่าง ๆ ทั้งหมดนี้ล้วนสะท้อนถึงการผสมผสานภูมิปัญญาพื้นบ้านเข้ากับวิทยาศาสตร์สุขภาพสมัยใหม่ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในชุมชนอย่างยั่งยืน

ดังนั้นผู้ทำวิจัยจึงทำการศึกษาส่วนประสมทางการตลาดเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรชุมชลสมอแขให้มีความเป็นเอกลักษณ์ สร้างความได้เปรียบทางการแข็งขันและให้เป็นที่รู้จักในวงกว้าง โดยเน้นการสร้างตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ให้มีความน่าสนใจโดยใช้สื่อออนไลน์ ให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถเข้าถึงเข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่หลากหลาย เพิ่มเทคนิคในการประชาสัมพันธ์ ถ่ายทอดความรู้ผลิตภัณฑ์ให้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด หรือประยุกต์ใช้ในสื่อดิจิทัลเทคโนโลยี ในการจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์และเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1 .เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพร ชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ **ลูกประคบสมุนไพร** [1] **การพัฒนาผลิตภัณฑ์** [2] **ส่วนประสมทางการตลาด** [3] **ทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค** [4] และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

[5] อภิรุจน์ รุ่งเรือง (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อย กล้ามเนื้อของเกษตรกร อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย การวิจัยเชิงพรรณนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของเกษตรกร อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย กลุ่ม ตัวอย่างคือ เกษตรกร อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย จำนวน 317 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบ เป็นระบบ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติการ วิเคราะห์ถดถอยพหุแบบขั้นตอน ผลการวิจัย พบว่า ความรู้เกี่ยวกับยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวด เมื่อยกล้ามเนื้อของเกษตร ทัศนคติต่อยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของเกษตร ความ พึงพอใจต่อยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของเกษตร ความเชื่อมั่นต่อยาสมุนไพร บรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของ

เกษตร และพฤติกรรมการใช้ยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวด เมื่อยกล้ามเนื้อของเกษตรกรอยู่ในระดับปานกลาง และปัจจัยที่มีอำนาจพยากรณ์พฤติกรรมการใช้ยา สมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของเกษตรกรสูงที่สุด คือ ความเชื่อมั่นต่อยาสมุนไพร บรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของเกษตรกร (β = 0.380) รองลงมาคือ ความพึงพอใจต่อยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของเกษตรกร (β = 0.259) ทัศนคติต่อยาสมุนไพร บรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อของเกษตรกร (β = 0.075) และเพศชาย (β = 0.083) ตามลำดับ ตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 4 ตัวร่วมพยากรณ์พฤติกรรมการใช้ยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ของเกษตรกรได้ร้อยละ 47.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรสร้างความเชื่อมั่นและทัศนคติต่อยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อย กล้ามเนื้อ เพิ่มความพึงพอใจต่อยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่องและ สม่ำเสมอ ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรใช้ยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อโดย มุ่งเน้นการตอบสนองต่อความต้องการตามคุณลักษณะทางประชากรด้านเพศ

[6] นุจนาถ นรินทร์ (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาส่วนประสมการตลาดบริการของผลิตภัณฑ์โอทอปนวัตวิถี ชุมชนกำแพงแสน ผลการวิจัยพบว่าสินค้าโอทอปนวัตวิถีชุมชนกำแพงแสนจำนวน 19 ผลิตภัณฑ์แบ่งได้เป็น 2 หมวด คือ หมวดของกินและของใช้ และพบว่า สินค้าในชุมชนนี้มีส่วนประสมทางการตลาดในภาพรวมอยู่ระดับปานกลางยังไม่ได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวเท่าที่ควร ผลิตภัณฑ์มีความโดดเด่นทางการตลาดบริการบางส่วน ราคาสามารถจับต้องได้ ช่องทางการจัดจำหน่ายยังไม่ทั่วถึง การส่งเสริมการตลาดไม่มีความชัดเจน รูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการปรับปรุง กระบวนการเป็นแบบบริหารจัดการกันเอง โดยเฉพาะด้านบุคลากรยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการให้บริการ ผู้ประกอบการต้องให้ความสนใจ และศึกษาตลาดบริการนักท่องเที่ยวโอทอปนวัตวิถี ตลอดจนศึกษาการพัฒนาทางด้านการตลาด ผู้วิจัยหวังว่าผลการวิจัยจะช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถนำไปพัฒนาและปรับใช้เพื่อสร้างรายได้ให้ชุมชน และส่งผลให้เศรษฐกิจชุมชนกำแพงแสนเข้มแข็งต่อไป

[7] ณัฐธิดา ค้าขาย, ศรัญญา นาเหนือและนฤมล วลีประทานพร. (2563). ได้ทำการศึกษา เรื่องแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของผู้ประกอบการเมล่อนอำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมาผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของผู้ประกอบการเมล่อน พบว่าด้านผลิตภัณฑ์ควรมีการนำสินค้าที่มีความสดใหม่จากสวน มีการเก็บรักษาที่คงความสดใหม่อยู่เสมอ ตลอดจนการพัฒนาสิ่งห่อหุ้มให้ดูสวยงาม ด้านราคา ควรมีการคัดเลือกเมล่อนที่มีการอ้างอิงจากแหล่งที่ซื้อมาที่ชัดเจนด้านช่องทางการจัดตลาดออนไลน์มากขึ้น และด้านการส่งเสริมการขาย ควรมีการจัดโปรโมชั่นโดยการติดป้าย

ต่าง ๆ ให้มีความเด่นชัดน่าสนใจ สร้างเพจสำหรับประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวเชิงเกษตรสวนเมล่อน

[8] วิวิริรัตน์ วงศ์ไชยและคณะ (2562) ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อลูกประคบสมุนไพร ของประชาชนชุมชนบ้านร่องแช่ ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อลูกประคบสมุนไพรของประชาชนชุมชนบ้านร่องแช่ ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย 2) เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลกับส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการเลือกซื้อลูกประคบสมุนไพรของประชาชนชุมชนบ้านร่องแช่ ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงรายกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ซื้อลูกประคบสมุนไพรบ้านร่องแช่ จำนวน 246 คน โดยได้มาจากวิธีการสุ่มแบบง่าย ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t-test และค่า F-test หรือหรือวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) เมื่อพบความแตกต่างจึงทดสอบรายคู่ภายหลังด้วยวิธี LSD (Least Significant Difference) ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อลูกประคบสมุนไพรของประชาชนชุมชนบ้านร่องแช่ ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านอยู่ในระดับมาก เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหน่อย คือ ด้านราคา อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านช่องทางการจำหน่าย อยู่ในระดับมาก ด้านผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับมาก และด้านการส่งเสริมการตลาด อยู่ในระดับมาก ตามลำดับผลการเปรียบเทียบ ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อลูกประคบสมุนไพรของประชาชนชุมชนบ้านร่องแช่ ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย ที่มีเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ต่างกัน มีการเลือกซื้อลูกประคบสมุนไพรในภาพรวมที่ไม่แตกต่างกัน

[9] ธันยกานต์ มีเงิน (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนากิจกรรมส่งเสริมการตลาดของบริษัทไทยยนต์ชลบุรี จำกัด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อและพฤติกรรมหลังการซื้อรถยนต์ การวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนากิจกรรมส่งเสริมการตลาดของบริษัทไทยยนต์ชลบุรี จำกัด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อและพฤติกรรมหลังการซื้อรถยนต์กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มลูกค้าที่เคยซื้อรถยนต์กับบริษัทไทยยนต์ชลบุรีผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด จำนวน 400 คน โดยมีวัตถุประสงค์คือเพื่อศึกษาปัจจัยด้าน ส่วนบุคคลที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์บริษัทไทยยนต์ชลบุรี ของลูกค้า เพื่อศึกษาปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาดที่ส่งผลต่อการซื้อรถยนต์บริษัทไทยยนต์ชลบุรี และเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนากิจกรรมส่งเสริม การตลาดของบริษัทไทยยนต์ชลบุรี จำกัดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลใช้ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป โดยมีสถิติที่ใช้ คือ ค่าความถี่, ค่าร้อยละ, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, Independent samples t-test, One-way analysis of variance และ Multiple regression analysisและการวิจัย เชิง

คุณภาพเป็นการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกรายบุคคล (In-depth interview) โดยเลือกสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายที่ เป็นกลุ่มลูกค้าเก่าที่ซื้อรถยนต์กับบริษัท ไทยยนต์ชลบุรีผู้จำหน่ายโตโยต้า จำกัด โดยซื้อฝ้าติดกันใน ระยะเวลา 3 ปี เป็นจำนวน 10 คน ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นกลุ่มเพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 21-30 ปี มีสถานภาพโสดมากที่สุด มีระดับการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทเอกชน และมีรายได้ต่อเดือน 30,001-40,000 บาท โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้รถกระบะมากกว่ารถเก๋ง จากการวิเคราะห์ข้อมูลแนวทางการพัฒนากิจกรรมส่งเสริมการตลาดของบริษัทไทยยนต์ชลบุรี จำกัด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อและ พฤติกรรมหลังการซื้อรถยนต์ พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลที่แตกต่างกัน ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์แตกต่างกัน พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลด้านอายุ ระดับการศึกษา และรายได้ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์แตกต่างกัน ด้านปัจจัยการส่งเสริมการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ โดยภาพรวมพบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์ตามลำดับ ได้แก่ การขายโดยพนักงานโดยรวม รองลงมาคือ ช่องทางการจัดจำหน่าย โดยรวม การตลาดทางตรงโดยรวม การประชาสัมพันธ์โดยรวม การส่งเสริมการขายโดยรวม และ การโฆษณา โดยรวมตามลำดับ ผลจากการสัมภาษณ์ลูกค้าที่มีการซื้ออย่างต่อเนื่องทุกปีเป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่า กิจกรรมส่งเสริมการตลาดที่ทำให้เกิดการตัดสินใจซื้อผู้ให้สัมภาษณ์ให้ความสำคัญกับการโฆษณา การดูแลของพนักงานขาย การจัดกิจกรรมส่งเสริมการขาย (ลดแลกแจกแถม) และการตลาดทางตรง โดยภาพรวมผู้ให้สัมภาษณ์มีความพึงพอใจมากในการบริการของพนักงานขาย จึงทำให้อยากจะแนะนำบอกต่อประสบการณ์กับบุคคลอื่น และคิดจะกลับมาซื้อซ้ำอีก

วิธีดำเนินการวิจัย

โครงงานในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน ซึ่งผู้วิจัยทำได้กำหนดวิธีดำเนินโครงงานเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอนตอไปนี้ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูล

โครงงานนี้เป็นการศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้ข้อมูลจากการศึกษาเอกสารทั้งแนวคิด และหลักการเกี่ยวกับลูกประคบสมุนไพร แนวคิดส่วนประสมทางการตลาด แนวคิดทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค และการปฏิบัติการวิจัยแบบมีส่วนร่วมมาวิเคราะห์ประกอบกันกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และการสนทนากลุ่ม เพื่อมาเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยใช้วิธีการพรรณนาวิเคราะห์

(descriptive analysis) เพื่ออธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดลูกประคบสมุนไพรของชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และสร้างเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดลูกประคบสมุนไพรของชุมชนสมแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1.1 การใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi - structure interview) เป็นประเด็นคำถามที่คณะผู้วิจัยได้ใช้ ในการกำหนดหัวข้อสำหรับการสอบถามพูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลไว้อย่างกว้างๆ และสามารถที่จะสัมภาษณ์เจาะลึก (in-depth interview) ได้ทันทีเมื่อปรากฏรายละเอียดของข้อมูลที่น่าสนใจ ใช้สอบถามประเด็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดของชุมชนสมแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นการหาข้อมูลแบบสนทนากลุ่มการรวมกลุ่มในการสนทนา โดยมีการใช้วิธีการอยู่ 2 แบบ คือ ใช้วิธีไม่ได้นัดหมาย เป็นการเข้าไปร่วมของคณะผู้จัดทำโครงงานในการสนทนากลุ่มและทำกิจกรรม และใช้วิธีการที่มีการนัดหมาย เป็นการกำหนดนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มย่อย จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก เพื่อการพัฒนากิจกรรมทางการตลาด โดยจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การเสนอความคิดเห็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และหาบทสรุปร่วมกัน โดยใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน ขณะผู้จัดทำลูกประคบ และตัวแทนคนในชุมชนสมอแข จำนวน 3 คน โดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive sampling)

1.2 รวบรวมข้อมูลแนวคำถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้จากสัมภาษณ์และหาบทสรุปร่วมกัน นำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด แล้วนำผลิตภัณฑ์ลงภาคสนามดำเนินการนำเสนอ อธิบายวิธีการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างรับฟังและทำการประเมินข้อมูลจากเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรของชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อลูกประคบสมุนไพร จำนวน 100 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรตาม ดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์

(1) เพศ

(2) อายุ

(3) ระดับการศึกษา

(4) อาชีพ

(5) รายได้ต่อเดือน

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ

ปัจจัยด้านพฤติกรรมการซื้อ

(1) ท่านวัตถุประสงค์ในการเลือกซื้อลูกประคบสมุนไพรเพื่ออะไร

(2) ท่านซื้อลูกประคบสมุนไพรต่อครั้งจำนวนเท่าใด

(3) ท่านมีค่าใช้จ่ายในการซื้อลูกประคบสมุนไพรเฉลี่ยต่อครั้ง

(4) ท่านมีผู้ช่วยตัดสินใจซื้อหรือผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อลูกประ

ประคบ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรของชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

(1) ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)

(2) ด้านราคา (Price)

(3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place)

(4) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

ตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้ คือ การตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมายตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพร

3. วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูล และคำตอบที่เป็นจริงครอบคลุมอย่างสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ผู้วิจัยมุ่งศึกษา โดยใช้เทคนิคการศึกษาหลายๆอย่าง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงจากปรากฏการณ์ที่แท้จริงรวมทั้งวิธีการเก็บข้อมูล ดังนี้

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการวารสาร สิ่งพิมพ์และข้อมูลที่เผยแพร่ทางอินเตอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด และใช้แบบ

สัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi - structure interview) เป็นประเด็นคำถามที่คณะผู้วิจัยได้ใช้ ในการกำหนดหัวข้อสำหรับการสอบถามพูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลไว้อย่างกว้างๆ และสามารถที่จะสัมภาษณ์เจาะลึก (in-depth interview) ได้ทันที เมื่อปรากฏรายละเอียดของข้อมูลที่น่าสนใจ ใช้สอบถามประเด็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดของชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นการหาข้อมูลแบบสนทนากลุ่มการรวมกลุ่มในการสนทนา โดยมีการใช้วิธีการอยู่ 2 แบบ คือ ใช้วิธีไม่ได้นัดหมาย เป็นการเข้าไปร่วมของคณะผู้จัดทำโครงงานในการสนทนากลุ่มและทำกิจกรรม และใช้วิธีการที่มีการนัดหมาย เป็นการกำหนด นัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มย่อย จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก เพื่อการพัฒนากิจกรรมทางการตลาด โดยจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การเสนอความคิดเห็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้หาบทสรุปร่วมกัน โดยใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน ขณะผู้จัดทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชนสมอแข จำนวน 3 คน โดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive sampling) ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน 2567 - มกราคม 2568

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลแนวคำถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้จากสัมภาษณ์และหาบทสรุปร่วมกัน นำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด แล้วนำผลิตภัณฑ์ลงภาคสนาม ดำเนินการนำเสนอ อธิบายวิธีการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างรับฟังและทำการประเมินข้อมูลจากเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรของชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อลูกประคบสมุนไพร จำนวน 100 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ จัดตั้งชุมชน ขณะผู้จัดทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชนสมอแข จากลูกค้าที่เข้ามาซื้อลูกประคบสมุนไพร จำนวน 100 คน ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2567 - มกราคม 2568

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 สร้างแบบการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนามของชุมชน เพื่อนำมาอธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์

3.4.2 สร้างแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดลงภาคสนาม การนำเสนอและให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ทำการประเมินข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อนำมาอธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ ดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบมาตรวัดตัวแปร ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ และส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจ

ซื้อ เป็นการหาค่าวัดระดับการประเมินจากค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยได้หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) จากการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามการวิจัย IOC คือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม และค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC : Index of item objective congruence) ใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปในการตรวจสอบ โดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถามดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตามสูตรเกณฑ์ ดังนี้

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

ผลการวิจัย

1 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรของชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

พบว่า ข้อมูลหลักจากผู้ตอบแบบสอบถาม ชุมชนสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ได้ประเด็นหลักแบบสอบถามจากการสัมภาษณ์ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินขั้นตอนการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดด้วยการออกแบบและสร้างส่วนประสมทางการตลาด สอดคล้องกับงานวิจัยของ [7] (ณัฐธิดา ค้าขาย, ศรัญญา นาเหนือ และนฤมล วลีประทานพร, 2563) ได้ศึกษาเรื่อง แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของผู้ประกอบการเมล่อน อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ดำเนินการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรของชุมชนบ้านสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้วยการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ฉลากข้อมูลและโลโก้ผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ดำเนินการพัฒนาด้านราคาลูกประคบสมุนไพรของชุมชนบ้านสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกด้วยการสอนวิธีการคำนวณต้นทุนและการตั้งราคาขาย ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ดำเนินการพัฒนาด้านช่องทางการจัดจำหน่ายลูกประคบสมุนไพรของชุมชนบ้านสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้วยการสอนการสร้างแฟลตฟอร์มช่องทางออนไลน์ต่างๆ ได้แก่ Pang Face book และ Line official ด้านการส่งเสริมการตลาด ดำเนินการพัฒนาด้านการส่งเสริมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพร ชุมชนสมอแข จังหวัดพิษณุโลก สอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] (นุจนาถ นรินทร์, 2564) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การ

พัฒนาส่วนประสมการตลาดบริการของผลิตภัณฑ์โอทอปนวัตวิถี ชุมชนกำแพงแสน ด้วยการสอนการสร้างเครื่องมือในการส่งเสริมทางด้านการตลาด ได้แก่ บัตรสะสมแต้มลูกค้าและบัตรสะสมแต้มร้านค้าที่ร่วมรายการ

2 ผลการหาประสิทธิภาพจากการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด 3 ส่วน พบว่า ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น เพศชาย จำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ผู้บริโภคอายุ 21-30 ปี จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 45 อาชีพพนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 32 และรายได้ 10,001-15,000 บาท จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 35 ส่วนที่ 2 พบว่า ผลแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้ตอบแบบสอบถาม สอดคล้องกับงานวิจัยของปัจจัยพฤติกรรมการเลือกซื้อลูกประคบของ [8] (วิริรัตน์ วงศ์ไชยและคณะ, 2562) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อลูกประคบสมุนไพร ของประชาชนชุมชนบ้านร่องแช่ ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย พบว่า ด้านวัตถุประสงค์ในการเลือกซื้อลูกประคบสมุนไพรเพื่ออะไร ซื้อเป็นของฝาก มีค่ามากที่สุด จำนวน 66 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 66 ด้านท่านซื้อลูกประคบสมุนไพรต่อครั้งจำนวนเท่าใด 1-5 ชิ้น อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 53 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53 ด้านท่านมีค่าใช้จ่ายในการซื้อลูกประคบสมุนไพรเฉลี่ยต่อครั้ง 101-200 บาท อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 37 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37 ด้านท่านมีผู้ช่วยตัดสินใจซื้อหรือผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อลูกประประคบ ครอบครัว/ญาติพี่น้อง อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 53 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53 สอดคล้องกับงานวิจัยของ [5] (อภิรุจน์ รุ่งเรือง, 2565) ได้ทำศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อย กล้ามเนื้อของเกษตรกร อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย และส่วนที่ 3 พบว่า ผลข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อลูกประคบสมุนไพรของชุมชนบ้านสมอแข อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4.58 ด้านผลิตภัณฑ์คุณภาพของลูกประคบสมุนไพรมีผลต่อการตัดสินใจซื้อของท่านมากน้อยเพียงใด อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$=4.61,S.D=0.75) ด้านราคา ราคาของลูกประคบสมุนไพรมีผลต่อการตัดสินใจซื้อของท่านมากน้อยเพียงใด ($\bar{X}$=4.61,S.D=0.73) ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายช่องทางการขายออนไลน์มีผลต่อการเข้าถึงและตัดสินใจซื้อของท่าน ($\bar{X}$=4.57,S.D=0.82)และ ด้านการส่งเสริมการตลาดกิจกรรมแจกสินค้าตัวอย่างฟรีจะช่วยให้ท่านรู้จักและสนใจในผลิตภัณฑ์ลูกประคบสมุนไพรเพิ่มขึ้น ($\bar{X}$=4.62, S.D = 0.69) ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ [9] (ธันยกานต์ มีเงิน, 2560) ได้ศึกษาเรื่องแนวทางการพัฒนากิจกรรมส่งเสริมการตลาดของบริษัทไทยยนต์ชลบุรี จำกัด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อและพฤติกรรมหลังการซื้อรถยนต์

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า ได้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ตรงตามที่ข้อมูลบนฉลากบอกไว้ ตราสินค้าสวยแต่อยากให้สีสันสดใสมากกว่านี้ เลือกบรรจุภัณฑ์ได้เหมาะสมกับสินค้า ควรปรับปรุงบรรจุภัณฑ์ให้มีความน่าสนใจมากกว่านี้ เพราะบรรจุภัณฑ์ยังดูเรียบง่ายเกินไป

ด้านราคา พบว่า ตั้งราคาเหมาะสมกับคุณภาพที่ได้รับ ยังรู้สึกว่าราคาแพงเกินไปสำหรับลูกประคบ

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย พบว่า หาซื้อลูกประคบได้ง่ายขึ้นมาก ควรเพิ่มช่องทางจัดจำหน่าย ให้มีมากกว่านี้ เพราะรู้สึกว่ายังมีน้อยอยู่

ด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า ควรเพิ่มกิจกรรมส่งเสริมการตลาดให้มีความน่าสนใจ หลากหลายมากกว่านี้ และควรขยายกลุ่มผู้มีอิทธิพลสังคมอื่นๆ ในการส่งเสริมการตลาดเพื่อขยายฐานกลุ่มลูกค้า

เอกสารอ้างอิง

จีราภรณ์ สังข์ผุด และฉัตรชัย สังข์ผุด, 2566 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

อรพรรณ นันตาดี, 2561 วารสารวิชาการสุขภาพภาคเหนือปีที่ 5 ฉบับที่ 2

Published, 2561 สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ สืบค้นจาก http://puparn.rid.go.th/ED/public-health/index.php/2018-03-28-06-56-39

ประภัสรา ยืนยง, 2560 หน่วยงาน รพ.สต.บ้านใหม่ไชยา อำเภอโพนนาแก้ว จังหวัดสกลนคร

ซูฟียา เลาะมะ, 2565คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ประภัสรา ยืนยง, 2560 หน่วยงาน รพ.สต.บ้านใหม่ไชยา อำเภอโพนนาแก้ว จังหวัดสกลนคร

Cameron Hashemi-Pour, 2567 https://www.techtarget.com/searchcio/definition/product-development-or-new-product-development-NPD ()

อลิเซีย เรเบิร์น, 2567 https://asana.com/resources/product-development-process ()

เมธัส ถิระจิตมั่น, 2561งานวิจัยปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้ออาคารพาณิชย์ของ โครงการแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

สุภากร เหลืองเอกตระกูล, 2564งานวิจัยศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการตัดสินใจซื้อสินค้ากรณีศึกษาของแบรนด์สินค้ายี่ห้อหนึ่ง

สุจิตรา บรรณจิตร และ ยุทธกรฤทธิ์ไธสง, 2565 การศึกษาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผู้บริโภคของร้านค้าปลีก ในจังหวัดนครราชสีมา

เมธัส ถิระจิตมั่น, 2561 งานวิจัยปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้ออาคารพาณิชย์ของ โครงการแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

สุภากร เหลืองเอกตระกูล, 2564 งานวิจัยศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการตัดสินใจซื้อสินค้ากรณีศึกษาของแบรนด์สินค้ายี่ห้อหนึ่ง

ชนัญญา สุนทรเกตุ, 2561 ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการตัดสินใจซื้อสินค้ากรณีศึกษาของแบรนด์สินค้ายี่ห้อหนึ่ง หน้า 15

เมธัส ถิระจิตมั่น, 2561 งานวิจัยปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้ออาคารพาณิชย์ของ โครงการแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ()

สุภากร เหลืองเอกตระกูล, 2564 งานวิจัยศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการตัดสินใจซื้อสินค้ากรณีศึกษาของแบรนด์สินค้ายี่ห้อหนึ่ง

เมธัส ถิระจิตมั่น, 2561 งานวิจัยปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อกระบวนการตัดสินใจซื้ออาคารพาณิชย์ของ โครงการแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล

สุภากร เหลืองเอกตระกูล, 2564 งานวิจัยศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดต่อการตัดสินใจซื้อสินค้ากรณีศึกษาของแบรนด์สินค้ายี่ห้อหนึ่ง

นพดล โกฏคำลือ, 2562
http://cmruir.cmru.ac.th/bitstream/123456789/2277/1/%E0%B8%99%E0%B8%9E%E0%B8%94%E0%B8%A5%20%E0%B9%82%E0%B8%81%E0%B8%8E%E0%B8%84%E0%B8%B3%E0%B8%A5%E0%B8%B7%E0%B8%AD_2562.pdf

ธันยกานต์ มีเงิน, หน้า10-12 2560 การวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนากิจกรรมส่งเสริมการตลาดของบริษัทไทยยนต์ชลบุรี จำกัด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อและพฤติกรรมหลังการซื้อรถยนต์ มหาวิทยาลัยบูรพา

พัทธ์ธีรา ตั้งอรุณสันต, 2567 งานวิจัยแรงจูงใจกับพฤติกรรมการซื้อสินค้าในธุรกิจค้าปลีก ()

พิศดาร ทรวงและอรชร มณีสงฆ์, 2567งานวิจัยความพึงพอใจของลูกค้าต่อส่วนประสมการค้าปลีกของร้านหมูวีพีในจังหวัดเชียงใหม่

บุษยมาส ชื่นเย็น, 2567พฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยด้านการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของกลุ่มเจเนอเรชั่นวายในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของประเทศไทย

อัจฉรา เนื่องจำนงค์, 2565งานวิจัยพฤติกรรมของผู้บริโภคที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์จากพืช

อภิรุจน์ รุ่งเรือง (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ยาสมุนไพรบรรเทาอาการปวดเมื่อย กล้ามเนื้อของเกษตรกร อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย สืบค้นจากวิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

นุจนาถ นรินทร์ (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาส่วนประสมการตลาดบริการของผลิตภัณฑ์โอทอปนวัตวิถี ชุมชนกำแพงแสน สืบค้นจาก วารสารลวะศรี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ณัฐธิดา ค้าขาย, ศรัญญา นาเหนือและนฤมล วลีประทานพร. (2563). ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของผู้ประกอบการเมล่อน อำเภอพิมายจังหวัดนครราชสีมา สืบค้นจาก งานวิจัยคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

วิริรัตน์ วงศ์ไชยและคณะ (2562) ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้อลูกประคบสมุนไพร ของประชาชนชุมชนบ้านร่องแช่ ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย สืบค้าจาก งายวิจัยสถาบันวิทยาการจัดการแห่งแปซิฟิค

ธันยกานต์ มีเงิน (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนากิจกรรมส่งเสริมการตลาดของบริษัทไทยยนต์ชลบุรี จำกัด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อและพฤติกรรมหลังการซื้อรถยนต์ สืบค้นจาก มหาวิทยาลัยบูรพา

แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน ของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

GUIDELINES FOR DEVELOPING THE MARKETING MIX FOR SUNFLOWER SPROUT PRODUCTS OF THE ARANYIK COMMUNITY, MUEANG DISTRICT PHITSANULOK PROVINCE

สไบทิพย์ พรหมบุญ[1] นารีรัตน์ มนูญญา[2] สิรภัทร ศรีสังข์[3] ธนเดช แป้นโพธิ์กลาง[4] และสุภารัตน์ กัทลีรัตน์[5]

Sabaitip Promboon[1] Nareerat Manoonya[2] Siraphat Srisang[3] Thanadet Paenphoklang[4] And Suparat Kataleerat[5]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับ ผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก2) เพื่อหาประสิทธิภาพจากการนำผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน ตัวแทนคนในชุมชน จำนวน 5 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าของต้นอ่อนทานตะวัน จำนวน 400คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดย การสัมภาษณ์เชิงลึกและนำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดเพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม และวิธีการเก็บข้อมูล

ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า แนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ ต้นอ่อนทานตะวัน ของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ด้านผลิตภัณฑ์ ดำเนินการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ฉลากข้อมูลและ ตราสินค้า ด้านราคาคำนวณต้นทุนและการตั้งราคาขาย ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย สร้างแฟลตฟอร์มทาง ออนไลน์ ได้แก่ Pang Facebook และ Line official

---

[1 2] นักศึกษา สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถานบันอาชีวภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[3 4 5] อาจารย์ประจำสาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก สถานบันอาชีวภาคเหนือ 3 จงหวัดพิษณุโลก 65000

[1 2] Student, Marketing Department, Bueng Phra Phitsanulok Commercial College, Northern Vocational Institute 3, Phitsanulok Province 65000

[3 4 5] Lecturer, Marketing Department, Bueng Phra Phitsanulok Commercial College, Northern Vocational Institute 3, Phitsanulok Province 65000

ด้านการส่งเสริมด้านการตลาด สร้างบัตรสะสมแต้ม และ การหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน ของชุมชนอรัญญิก อำเภอ เมือง จังหวัดพิษณุโลก ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่4 . 58อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านส่วนประสมการตลาด ที่การจัดกิจกรรมโปรโมชั่นเนื่องในโอกาสต่างๆ อยู่ในระดับมากที่สุด) =4.65,S.D.=0. (59และควรมีการพัฒนาในด้านกิจกรรมโปรโมชั่นให้สามารถดึงดูดความต้องการของผู้บริโภคเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : ส่วนประสมทางการตลาด, ต้นอ่อนทานตะวัน, ชุมชนอรัญญิก

Abstract

This research aims to 1) study the development guidelines for the marketing mix of sunflower sprout products from the Aranyik community, Mueang district, Phitsanulok province, and 2) evaluate the efficiency of introducing sunflower sprout products from the Aranyik community, Mueang district, Phitsanulok province. This is a mixed-methods research. The sample group consists of community founders, sunflower sprout producers, representatives from the Aranyik community, and customers of sunflower sprouts, totaling 400 people. Data was collected through in-depth interviews, which were used to develop a marketing mix and evaluate its efficiency. The data was analyzed using statistical methods, interviews, focus groups, and data collection techniques.

The research findings show that the development guidelines for the marketing mix of sunflower sprout products from the Aranyik community, Mueang district, Phitsanulok province include the following aspects: product – packaging design, labeling, and branding; price – cost calculation and pricing strategy; distribution channels – creation of online platforms such as Facebook Pang and Line Official; and promotion – creation of a loyalty card system. Regarding the marketing mix's efficiency in developing sunflower sprout products, the overall average score was 4.58, which is at the highest level. The promotional activities on various occasions were rated the highest (mean = 4.65, S.D. = 0.59), and there should be further development in promotional activities to better attract consumer demand.

Keywords: Marketing mix, sunflower sprouts, Aranyik community.

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางภูมิศาสตร์ วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ ซึ่งการเกษตรถือเป็นภาคสำคัญที่มีบทบาทในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศอย่างยาวนาน โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทที่มีทรัพยากรธรรมชาติอุดมสมบูรณ์ การเกษตรไม่เพียงแต่เป็นแหล่งรายได้หลักของประชาชนในพื้นที่เหล่านี้ แต่ยังมีบทบาทในการเสริมสร้างเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยเฉพาะในภาคเกษตรกรรมที่มีการผลิตพืชหลากหลายประเภท ทั้งในระดับพืชอาหารหลักและพืชเศรษฐกิจในบรรดาจังหวัดต่างๆ ของประเทศไทย จังหวัดพิษณุโลกถือเป็นจังหวัดที่มีความสำคัญในด้านการเกษตร โดยมีสภาพภูมิประเทศและอากาศที่เหมาะสมกับการปลูกพืชหลายประเภท โดยเฉพาะการปลูกทานตะวันที่ได้รับความนิยมในพื้นที่ อำเภออรัญญิก ซึ่งเป็นอำเภอที่มีพื้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกทานตะวัน ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพทานตะวันที่สามารถผลิตได้อย่างมากมาย ต้นอ่อนทานตะวัน ซึ่งเป็นผลผลิตจากทานตะวันที่มีอายุสั้น และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น วิตามิน E, แร่ธาตุที่จำเป็นต่อร่างกาย และสารต้านอนุมูลอิสระ จึงกลายเป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมในตลาดผู้บริโภคที่ใส่ใจเรื่องสุขภาพในปัจจุบัน การที่ต้นอ่อนทานตะวันมีคุณประโยชน์ต่อสุขภาพและสามารถนำไปแปรรูปได้หลากหลายรูปแบบ เช่น น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำต้นอ่อนทานตะวัน และอาหารเพื่อสุขภาพอื่นๆ ทำให้เกิดโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่ม จากสภาพความเหมาะสมของพื้นที่และการมีทรัพยากรที่ดีในการผลิตต้นอ่อนทานตะวัน ชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เป็นชุมชนที่มีศักยภาพในการเกษตรสูง โดยเฉพาะการปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ เช่น ข้าว มันสำปะหลัง และพืชผักต่างๆ หนึ่งในพืชที่ได้รับความนิยมในพื้นที่นี้คือ ทานตะวัน โดยเฉพาะการปลูกต้นอ่อนทานตะวัน ซึ่งเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น วิตามิน E, แร่ธาตุ และสารต้านอนุมูลอิสระ ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ต้นอ่อนทานตะวันจึงได้รับความนิยมในตลาดผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพและมีโอกาสในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่สามารถเพิ่มมูลค่าและขยายตลาดได้ในอนาคต แม้ว่าชุมชนอรัญญิกจะมีศักยภาพในการผลิตต้นอ่อนทานตะวัน แต่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มยังไม่เป็นที่รู้จักมากนัก โดยเกษตรกรในพื้นที่ขาดความรู้ในด้านการตลาด การใช้เทคโนโลยีในการประชาสัมพันธ์ และกลยุทธ์ในการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ให้สามารถแข่งขันในตลาดได้อย่างยั่งยืน ดังนั้นการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้มีความสำคัญในการค้นหาวิธีการ

พัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันจากชุมชนอรัญญิกให้มีมูลค่าเพิ่ม รวมถึงการใช้กลยุทธ์การตลาดที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในยุคดิจิทัล

จากข้อมูลข้างต้น คณะผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดที่จะพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันชุมชนอรัญญิก ส่งเสริมให้มีการเรียนรู้การดำเนินธุรกิจ เพื่อให้เกิดการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จริง โดยจะเน้นการสร้างตราสินค้า มีการทำสื่อเพื่อการโปรโมท การสร้างมูลค่าให้กับต้นอ่อนทานตะวันในชุมชนมากขึ้น เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคอยู่เสมอ โดยอาศัยกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาดสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน โดยเน้นการใช้สื่อสังคมออนไลน์ให้มากขึ้น สามารถเข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่หลากหลายรวดเร็วและมากขึ้น เพิ่มเทคนิคในการประชาสัมพันธ์ ผลิตภัณฑ์ ถ่ายทอดความรู้ ให้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดหรือประยุกต์ใช้สื่อดิจิทัลเทคโนโลยีใน การจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ และเป็น แนวทางสำหรับการพัฒนาต้นอ่อนทานตะวัน เพื่อความมั่นคงทางด้านการตลาดออนไลน์ต่อไป เพื่อได้แนวทางในการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

2. เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนวรรณกรรม เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางกรอบแนวคิดและดำเนินการวิจัย โดยสามารถสรุปได้เป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ (1) แนวคิดเกี่ยวกับต้นอ่อนทานตะวัน
(2) แนวคิดทฤษฎีทางการตลาด และ (3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับต้นอ่อนทานตะวัน

ต้นอ่อนทานตะวันเป็นพืชที่มีอายุการเจริญเติบโตเพียง 7–11 วัน มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบด้วยสารอาหารจำเป็นต่อร่างกาย เช่น กรดไขมันดี GABA วิตามิน B1, B6, E, C รวมถึงแคลเซียม ธาตุเหล็ก และโฟเลต ซึ่งมีคุณสมบัติในการบำรุงสมอง ป้องกันโรคเบาหวาน ชะลอความชรา และเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน เหมาะสำหรับผู้รักสุขภาพและกลุ่มเป้าหมายที่ใส่ใจด้านโภชนาการ (จุฑามาศ ภิญโญศรี, 2568)

2. แนวคิดทฤษฎีปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

แนวคิดส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ประการ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) และ

การส่งเสริมการตลาด (Promotion) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร (Kotler & Keller, 2012; สมชาย กิจยรรยง, 2561) ด้านผลิตภัณฑ์ มุ่งเน้นการสร้างคุณค่าให้แก่ลูกค้า และพัฒนารูปแบบที่ตอบสนองตลาดเป้าหมาย เช่น การแปรรูปเป็นสลัด สมูทตี้ ขนมขบเคี้ยว หรือข้าวเกรียบต้นอ่อนทานตะวัน ด้านราคา เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค โดยต้องคำนึงถึงต้นทุน คู่แข่งและความสามารถในการจ่ายของกลุ่มเป้าหมาย (ภาวิณี กาญจนาภา, 2554) ช่องทางการจัดจำหน่าย ต้องมีความหลากหลาย สะดวก และตรงกับพฤติกรรมผู้บริโภค เช่น ร้านค้าปลีก ตัวแทนจำหน่าย และช่องทางออนไลน์ (ศิวฤทธิ์ พงศกรรังศิลป์, 2555) การส่งเสริมการตลาด เช่น การใช้สื่อโฆษณา การลดราคา การแจกของแถม และการสร้างการรับรู้แบรนด์ ล้วนมีบทบาทสำคัญในการดึงดูดลูกค้า (ศุภชาต เอี่ยมรัตนกูล, 2557)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของ Pailin Plengsang (2567) ได้ศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแผนธุรกิจที่เหมาะสมสำหรับผู้ประกอบการในพื้นที่อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้บริโภคจำนวน 400 คน ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีอิทธิพลสูงสุดต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค รองลงมาคือ กระบวนการให้บริการ, ด้านราคา, และ ด้านผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญกับความสะดวกในการเข้าถึงผลิตภัณฑ์ เช่น การสั่งซื้อผ่านช่องทางออนไลน์ การจัดส่งถึงบ้าน และการมีหน้าร้านที่เข้าถึงง่าย นอกจากนี้ กระบวนการบริการที่รวดเร็ว เป็นมิตร และให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน ก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจและการตัดสินใจซื้อของลูกค้า จากผลการวิจัยดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่า การพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดโดยเน้นที่ช่องทางการจัดจำหน่ายและบริการที่มีประสิทธิภาพ สามารถเพิ่มโอกาสทางการตลาดให้แก่ผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน และสามารถนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนในพื้นที่อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมบัติ กันบุตร (2566) ได้ศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อผักและผลไม้เกษตรอินทรีย์ของผู้บริโภคในจังหวัดแพร่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะส่วนบุคคลของผู้บริโภค พฤติกรรมการซื้อ และปัจจัยทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ประชาชนจำนวน 96 คน ในพื้นที่จังหวัดแพร่ ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ราคา และช่องทางการจัดจำหน่าย ล้วนเป็นองค์ประกอบที่ส่งผลในระดับสูงต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อ โดยเฉพาะด้านช่องทางการจัด

จำหน่าย มีค่าเฉลี่ยสูงสุด สะท้อนให้เห็นว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับการเข้าถึงสินค้า ความสดใหม่ ความน่าเชื่อถือของแหล่งจำหน่าย และความสะดวกในการซื้อ ในขณะที่ด้านผลิตภัณฑ์และราคาก็เป็นปัจจัยที่สนับสนุนความพึงพอใจและการซื้อซ้ำ จากผลการวิจัยข้างต้น ชี้ให้เห็นว่า การวางกลยุทธ์การตลาดของสินค้าทางการเกษตร ควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพ การกำหนดราคาที่เหมาะสม และการจัดหาช่องทางจำหน่ายที่หลากหลายและเข้าถึงง่าย เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรมของผู้บริโภคได้อย่างตรงจุด

ศิริกานดา แหยมคง (2564) ได้ศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อลางสาดของผู้บริโภคในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบการตลาดที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการซื้อของผู้บริโภค ทั้งในด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อปัจจัยทางการตลาดโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะ ด้านการส่งเสริมการตลาด ซึ่งมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสูงที่สุด รองลงมาคือด้านราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า พฤติกรรมผู้บริโภคมักซื้อเพื่อบริโภคเอง ตัดสินใจซื้อด้วยตนเอง โดยมีแหล่งข้อมูลจากการแนะนำของบุคคลใกล้ชิด จากผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การวางกลยุทธ์การตลาดของสินค้าเกษตรท้องถิ่นควรให้ความสำคัญกับกิจกรรมส่งเสริมการตลาด เช่น การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ และการจัดโปรโมชั่น เพื่อกระตุ้นความสนใจและเพิ่มโอกาสในการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค
จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าส่วนประสมทางการตลาด 4P มีความสำคัญต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนอย่างมาก โดยเฉพาะการใช้กลยุทธ์ที่เหมาะสมกับพฤติกรรมของผู้บริโภคจะสามารถเพิ่มโอกาสทางธุรกิจและสร้างความยั่งยืนให้กับผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

โครงงานในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินโครงงานเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1. ศึกษาข้อมูล

โครงงานนี้เป็นการศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา) Content analysis) และการศึกษาส่วนประสมทางการตลาด ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพของเนื้อหาที่ผู้ดำเนินโครงงานสร้างขึ้นเอง ดังนี้

3.1.1 การใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structure interview) ซึ่งเป็นประเด็นคำถาม คณะผู้วิจัยได้ใช้ ในการกำหนดหัวข้อสำหรับการสอบถามพูดคุยกับผู้ให้ ข้อมูลไว้อย่างกว้างๆ และสามารถที่จะสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) ได้ทันทีเมื่อปรากฏรายละเอียดของข้อมูลที่น่าสนใจ ใช้สอบถามประเด็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน ขณะผู้ทำต้นอ่อนทานตะวัน และตัวแทนคนในชุมชนอรัญญิก จำนวน 5 คน

3.1.2 การสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นการหาข้อมูลแบบสนทนากลุ่มการรวมกลุ่มในการสนทนา โดยมีการใช้วิธีการอยู่ 2 แบบ คือ ใช้วิธีไม่ได้นัดหมาย เป็นการเข้าไปร่วมของคณะผู้จัดทำโครงงานในการสนทนากลุ่มและทำกิจกรรม และใช้วิธีการที่มีการนัดหมาย เป็นการกำหนดนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มย่อย จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักเพื่อการพัฒนากิจกรรมทางการตลาด โดยจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การเสนอความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และหาบทสรุปร่วมกัน โดยใช้ประชากรกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน ขณะผู้ทำต้นอ่อนทานตะวัน และตัวแทนคนในชุมชนอรัญญิก จำนวน 5 คน

3.1.3 รวบรวมข้อมูลแนวคำถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้จากสัมภาษณ์และหาบทสรุปร่วมกัน นำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด แล้วนำผลิตภัณฑ์ลงภาคสนาม ดำเนินการนำเสนอ อธิบายวิธีการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างรับฟังและทำการประเมินข้อมูลจากเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ต้นทานตะวันชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อลูกประคบ จำนวน 400 คน

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และ ตัวแปรตาม ดังนี้

3.2.1 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ปัจจัยลักษณะทางประชากรศาสตร์

(1) เพศ

(2) อายุ

(3) ระดับการศึกษา

(4) อาชีพ

(5) รายได้

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ

ปัจจัยพฤติกรรมการเลือกซื้อผู้บริโภค

(1) ท่านเคยบริโภคต้นอ่อนทานตะวันหรือไม่

(2) ท่านบริโภคต้นอ่อนทานตะวันบ่อยแค่ไหน

(3) ท่านมักซื้อต้นอ่อนทานตะวันเพราะเหตุผลใด

(4) ท่านเคยปลูกต้นอ่อนทานตะวันเองหรือไม่

(5) ท่านมักซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันจากที่ใดมากที่สุด

(6) ท่านเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันจากช่องทางออนไลน์หรือไม่

(7) ท่านให้ความสำคัญกับแหล่งที่มาของต้นอ่อนทานตะวันหรือไม่

(8) ปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันมากที่สุด

(9) ท่านมักเปรียบเทียบราคาต้นอ่อนทานตะวันก่อนตัดสินใจซื้อหรือไม่

(10) ท่านมักซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันจากแบรนด์เดิมหรือเปลี่ยนไปเรื่อยๆ

(11) ท่านสนใจต้นอ่อนทานตะวันปลอดสารเคมี) ออร์แกนิก (หรือไม่

(12) ท่านมักนำต้นอ่อนทานตะวันไปใช้ในเมนูใดมากที่สุด

(13) ท่านมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันในระดับใด

(14) ท่านมักจะสั่งซื้อต้นอ่อนทานตะวันผ่านช่องทางใด

(15) ท่านคิดว่าควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันในรูปแบบใหม่ๆหรือไม่

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด

(1) ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)

(2) ด้านราคา (Place)

(3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (place)

(4) ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)

3.2.2 ตัวแปรตาม) Dependent Variables(

ตัวแปรตามในการวิจัยครั้งนี้ คือ การตัดสินใจของกลุ่มเป้าหมายตัวอย่างที่มีต่อการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน

4. วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลและคำตอบที่เป็นจริง ครอบคลุมอย่างสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ผู้วิจัยมุ่งศึกษา โดยใช้เทคนิคการศึกษาหลายๆ อย่าง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงจากปรากฏการณ์ที่แท้จริง รวมทั้งวิธีการเก็บข้อมูล ดังนี้

4.1เก็บรวบรวมข้อมูลที่ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการ วารสาร สิ่งพิมพ์ และข้อมูลที่เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด และใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (semi-structure interview) เป็นประเด็นคำถามที่คณะผู้วิจัยได้ใช้ในการกำหนดหัวข้อสำหรับการสอบถามพูดคุยกับผู้ให้ข้อมูลไว้อย่างกว้างๆ และสามารถที่จะสัมภาษณ์เจาะลึก (in-depth interview) ได้ทันทีเมื่อปรากฏรายละเอียดของข้อมูลที่น่าสนใจ ใช้สอบถามประเด็นเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาดของชุมชนบ้านอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) เป็นการหาข้อมูลแบบสนทนากลุ่ม การรวมกลุ่มในการสนทนา โดยมีการใช้วิธีการอยู่ 2 แบบ คือ ใช้วิธีไม่ได้นัดหมาย เป็นการเข้าไปร่วมของคณะผู้จัดทำโครงงานในการสนทนากลุ่มและทำกิจกรรม และใช้วิธีการที่มีการนัดหมาย เป็นการกำหนดนัดหมายวันเวลา และสถานที่ในการจัดกิจกรรมการสนทนากลุ่มย่อย จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก เพื่อการพัฒนากิจกรรมทางการตลาด โดยจัดกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การเสนอความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และหาบทสรุปร่วมกัน โดยใช้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลักในการสัมภาษณ์ ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน คณะผู้จัดทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชนบ้านอรัญญิก จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีแบบเจาะจง (Purposive sampling) ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2567 - มกราคม 2568

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลแนวคำถามการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ได้จากสัมภาษณ์และหาบทสรุปร่วมกัน นำมาพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด แล้วนำผลิตภัณฑ์ลงภาคสนามดำเนินการนำเสนอ อธิบายวิธีการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างรับฟังและทำการประเมินข้อมูลจากเครื่องมือแบบสอบถาม เพื่อหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ลูกค้าที่เข้ามาซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน จำนวน 400 คน กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้จัดตั้งชุมชน คณะผู้จัดทำงานฝีมือ และตัวแทนคนในชุมชนบ้านอรัญญิก จากลูกค้า ที่เข้ามาซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน จำนวน 400 คน ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2567 - มกราคม 2568

5. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 สร้างแบบการสัมภาษณ์แบบเชิงลึก เก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนามของชุมชน เพื่อนำมาอธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์

5.2 สร้างแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ลงภาคสนาม การนำเสนอและให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ทำการประเมินข้อมูลจากแบบสอบถามเพื่อนำมาอธิบายวิธีการหรือการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ ดังนี้ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบมาตรวัดตัวแปร ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ และส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อ เป็นการหาค่าวัดระดับการประเมินจากค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยได้หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม) IOC) จากการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามการวิจัย IOC คือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม และค่าสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา) IOC : Index of item objective congruence) ใช้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ตั้งแต่ 3 คนขึ้นไปในการตรวจสอบ โดยให้เกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

ให้คะแนน+ 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
ให้คะแนน- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ตามสูตรเกณฑ์ ดังนี้

1. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้
2. ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

ผลการวิจัย

ผลการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนามของชุมชนจากผู้ให้ข้อมูลหลัก พบว่า ได้ประเด็นหลักจากการสัมภาษณ์ จำนวน 4 ด้าน คือ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการขั้นตอนการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ด้วยการออกแบบและสร้างส่วนประสมทางการตลาด คือ ดำเนินการพัฒนาด้านผลิตภัณฑ์ พัฒนาด้านราคา พัฒนาด้านช่องทางการจัดจำหน่าย และพัฒนาด้านการส่งเสริมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และนำผลการศึกษาและพัฒนาแนวทางการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสร้างแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด ลงภาคสนาม นำเสนอและให้ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่าง ทำการประเมินข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน คือส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการ

เลือกซื้อส่วนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อและส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

การอภิปรายผลการวิจัย

5.2. 1ผลการหาประสิทธิภาพจากการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการพัฒนาส่วนประสมทางการตลาด พบว่า ส่วนที่ 1 พบว่า ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น เพศชาย จำนวน 242 คน คิดเป็นร้อยละ 60.5 ผู้บริโภคมีอายุต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 181 คน คิดเป็นร้อยละ 45.25 อาชีพพนักงานบริษัทเอกชน จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 127 คน คิดเป็นร้อยละ 31.75 และรายได้ 10,001-15,000 บาท จำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ35 . 5ตามลำดับ ส่วนที่ 2 พบว่า จากตารางที่ 4-3 ผลแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ท่านเคยบริโภคต้นอ่อนทานตะวันหรือไม่ พบว่า เคย อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ เคย จำนวน 372 คน คิดเป็นร้อยละ 93 อยู่ในระดับมากที่สุดข้อคำถามท่านบริโภคต้นอ่อนทานตะวันบ่อยแค่ไหน พบว่า2- 3ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 214 คน คิดเป็นร้อยละ53 . 5อยู่ในระดับมากที่สุด ท่านมีค่าใช้จ่ายในการซื้อลูกประคบสมุนไพรเฉลี่ยต่อครั้ง พบว่า ข้อคำถามท่านมักซื้อต้นอ่อนทานตะวันเพราะเหตุใดเพื่อสุขภาพ จำนวน 274คน คิดเป็นร้อยละ68 . 5อยู่ในระดับมากที่สุดปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ พบว่า ข้อคำถาม ท่านเคยปลูกต้นอ่อนทานตะวันเองหรือไม่เคย จำนวน 244 คน คิดเป็นร้อยละ 61 อยู่ในระดับมากสุดปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อ พบว่า ข้อคำถามท่านมักซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันจากที่ใดมากที่สุด ตลาดสด จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ39 . 5อยู่ในระดับมากสุด ข้อคำถามท่านเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันจากช่องทางออนไลน์หรือไม่ พบว่าซื้อเป็นประจำ จำนวน 198 คน คิดเป็นร้อยละ49 . 5อยู่ในระดับมากที่สุด พบว่า ข้อคำถามท่านให้ความสำคัญกับแหล่งที่มาของต้นอ่อนทานตะวันหรือไม่ พบว่าสำคัญมาก จำนวน 259 คน คิดเป็นร้อยละ64 . 75อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามปัจจัยใดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันมากที่สุด พบว่าคุณค่าทางโภชนาการ จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ39 . 5อยู่ในระดับมากที่สุดข้อคำถามท่านมักเปรียบเทียบราคาต้นอ่อนทานตะวันก่อนตัดสินใจซื้อหรือไม่พบว่าบางครั้ง จำนวน 208คน คิดเป็นร้อยละ 52 อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านทักซื้อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันจากแบรนด์เดิมหรือเปลี่ยนไปเรื่อยๆพบว่าซื้อจากหลายๆแบรนด์ จำนวน 175 คน คิดเป็นร้อยละ43 . 75อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านสนใจต้นอ่อนทานตะวันปลอดสารเคมี ออร์แกนิค หรือไม่ พบว่าสนใจมาก จำนวน 314 คน คิดเป็นร้อยละ 78.5 อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ข้อคำถามท่านมักนำต้นอ่อนทานตะวันไปใช้ในเมนูใดมากที่สุด

พบว่า สลัด จำนวน 174 คน คิดเป็นร้อยละ43 . 5อยู่ในระดับมากที่สุดท่านมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันในระดับใดมากที่สุด พบว่า พึงพอใจมาก จำนวน 289 คน คิดเป็นร้อยละ72 . 25อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านมักจะสั่งซื้อต้นอ่อนทานตะวันผ่านช่องทางใด พบว่า แหล่งร้านค้าใกล้บ้าน จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ39. 5อยู่ในระดับมากที่สุด ข้อคำถามท่านคิดว่าควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันในรูปแบบใหม่ ๆ หรือไม่ พบว่า จำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ57 .75 อยู่ในระดับมากที่สุด และ ส่วนที่3 พบว่า ผลข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 4. 58อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านผลิตภัณฑ์ความสะอาด สด ใหม่ของผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 69รองลงมา บรรจุภัณฑ์มความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 65เหมาะสำหรับคนรักสุขภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 63ผลิตภัณฑ์มีคุณประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 53และ รสชาติของผลิตภัณฑ์มมีความหวานกรอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 49ด้านราคามีป้ายราคาที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 70อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ราคาเหมาะสมกับปริมาณของสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 67ราคาเหมาะสมกับคุณภาพของสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4. 66ราคาสินค้ามีความเหมาะสมเมื่อเทียบกับคู่แข่ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 64และ มีสินค้าหลายขนาดที่ราคาต่างกันให้เลือกซื้อ ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีการจำหน่ายสินค้าผ่านช่องทางอื่น เช่น ในเพจ Facebook หรือตามเว็บไซด์ต่างๆ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 68อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ลูกค้าสามารถติดต่อซื้อสินคาได้สะดวก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 57มีทำเลที่ตั้งสะดวกต่อการเดินทาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 55มีการวางจำหน่าย ที่เข้าถึงง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 54และ มีตราสินค้าที่น่าเชื่อถือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 48ด้านส่งเสริมการตลาด มีการจัดกิจกรรมโปรโมชั่นเนื่องในโอกาสต่างๆ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 72รองลงมา การรับประกันคุณภาพของสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 52มีการส่งเสริมการขายโดยการบริการจัดส่ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 51มีการให้คำแนะนำและให้ข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 50 และ มีป้ายโฆษณาที่ชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ4 . 45

5.2. 2 การพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน พบว่า การพัฒนาออกแบบบรรจุภัณฑ์ ฉลากข้อมูลผลิตภัณฑ์และโลโก้ผลิตภัณฑ์ ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ภายใต้แบรนด์ที่ มีชื่อว่า “ทานตะวันอรัญญิก” ดำเนินการสอดคล้องกับวิจัย) จันทร์จิรา นันดีสู้, 2560) ได้ศึกษาเรื่อง อิทธิพลของส่วนประสมการตลาดและภาพลักษณ์ตราสินค้าที่มีต่อคุณค่าตราสินค้า 2) ด้านราคา ดำเนินการพัฒนาคำนวณต้นทุนและการตั้งราคาขาย3) ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ดำเนินการพัฒนาสร้างแฟลตฟอร์มช่องทางออนไลน์ต่างๆ ได้แก่ Pang Facebook และ

Line official 4) ด้านการส่งเสริมด้านการตลาด ดำเนินการพัฒนาการสร้างเครื่องมือในการส่งเสริมทางด้านการตลาด ได้แก่ บัตรสะสมแต้มร้านค้า ดำเนินการสอดคล้องกับวิจัย)ศิริกานดา แหยมคง, 2564) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อลางสาด จังหวัดอุตรดิตถ์และ ดำเนินการสอดคล้องกับวิจัย)Pailin Plengsang, 2567) ได้ศึกษาเรื่อง แผนธุรกิจพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และผลการหาประสิทธิภาพส่วนประสมทางการตลาดผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวันของชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ที่มีอายุ ตั้งแต่20 -30 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรี ประกอบอาชีพรับราชการ มีรายได้ตั้งแต่10 ,001-20, 000บาท โดยมีปัจจัยทางด้านพฤติกรรมการเลือกซื้อของผู้ตอบแบบสอบถาม คือ ข้อคำถาม ท่านเคยบริโภคต้นอ่อนทานตะวันหรือไม่ ซึ่งเคย คิดเป็นร้อยละ 93 อยู่ในระดับมากที่สุด และปัจจัยส่วนประสมการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อต้นอ่อนทานตะวันชุมชนอรัญญิก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านส่วนประสมการตลาดที่การจัดกิจกรรมโปรโมชั่นเนื่องในโอกาสต่างๆ อยู่ในระดับมากที่สุด) $\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.59 (ดำเนินการสอดคล้องกับวิจัย) สมบัติ กันบุตร, 2566) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อผักและผลไม้เกษตรอินทรีย์ของผู้บริโภคในพื้นที่จังหวัดแพร่ ดำเนินการสอดคล้องกับวิจัย)ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์, 2565) ได้ศึกษา เรื่อง การปฏิบัติการวิจัยอย่างมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาการจัดการตลาดดิจิทัล กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า ควรมีมาตรการควบคุมคุณภาพที่เข้มงวด เพื่อให้ผลิตภัณฑ์คงความสะอาด สด ใหม่ อยู่เสมอ เช่น การคัดเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพและการจัดเก็บที่เหมาะสม

ด้านราคา พบว่า ควรเพิ่มตัวเลือกสินค้าหลายขนาดในราคาที่แตกต่างกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม ทั้งกลุ่มที่ต้องการทดลองสินค้าและกลุ่มที่ต้องการซื้อในปริมาณมาก

ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย พบว่า ควรปรับปรุงช่องทางการติดต่อให้สะดวก เช่น มีเบอร์โทรศัพท์ ไลน์ หรือแชทบอทที่ตอบกลับรวดเร็ว เพื่อให้ลูกค้าสั่งซื้อสินค้าได้ง่าย

ด้านการส่งเสริมการตลาด พบว่า ควรปรับปรุงป้ายโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ให้มีความโดดเด่น อ่านง่าย และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดี ทั้งในร้านค้าและสื่อออนไลน์

เอกสารอ้างอิง

[1] จุฑามาศ ภิญโญศรี .(2568). **แนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน** .สืบค้นจาก https://jbf.co.th/articles22

[2] **Pailin Plengsang. (2567**). **แนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาผลิตภัณฑ์ .**สืบค้นจาก https://so12.tci-thaijo.org/index.php/JIPM/article/view/1425

[3] เกสสุดา โชคดุรงค์. (2561). **พัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพผลิตภัณฑ์สลัด** .สืบค้นจาก https://archive.cm.mahidol.ac.th/bitstream.pdf

[4] ณองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ พิญญาพงษ์. (2566). **ผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ .**สืบค้นจาก https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/uruj/issue/archive

[5] นางสาว จินตลีลา รัตนคุณ .(2564). **ผลิตภัณฑ์เชิงนวัตกรรม .**สืบค้นจาก https://www.thailandinnovationportal.com/info/innovation/item/44241

[6] อัจจิมา ศุภจริยาวัตร. (2562)**. ส่งเสริมการเกษตรเพื่อความยั่งยืน .**สืบค้นจาก https://buuir.buu.ac.th/handle/1234567890/4491

[7] พิบูล ที่ปะปาล. (2545). **แนวคิดทฤษฎีปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด**. สืบค้นจาก https://shorturl.asia/lhNAM

[8] มหิศร ดิเรกลาภ .(2550). **ความหมายส่วนประสมการตลาด**. สืบค้นจาก https://shorturl.asia/Uxogv

[9] ประภาพร จำชาติ. (2553). **ปัจจัยทางการตลาด.** สืบค้นจาก https://shorturl.asia/jMSLv

[10] ศิวฤทธิ์ พงศกรรังศิลป์ .(2555) .**ผลิตภัณฑ์ .**สืบค้นจาก https://shorturl.asia/H7Gnh

[11] ภาวิณี กาญจนาภา. (2554). **ราคา .**สืบค้นจาก https://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis

[12] ศุภชาต เอี่ยมรัตนกูล. (2557). **การส่งเสริมการตลาด .**สืบค้นจาก https://shorturl.asia/cn5eg

[13] ณฐาพัชร์ วรพงศ์พัชร์) .2565 .(**การปฏิบัติการวิจัยอย่างมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาการจัดการตลาดดิจิทัล กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มอาชีพทรงคนอง พริกแกงครัวคนอง ตำบลทรงคนอง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม.** สืบค้นจาก https://so07.tci-thaijo.org/index.php

[14] PailinPlengsang. (2567). **เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคและส่วนผสมทางการตลาดของธุรกิจต้นอ่อนทานตะวัน .**สืบค้นจาก https://so12.tci-thaijo.org/index.php/JIPM/article/view/1425

[15] จันทร์จิรา นันดีสู้) .2560). **อิทธิพลของส่วนประสมการตลาดและภาพลักษณ์ตราสินค้าที่มีต่อคุณค่าตราสินค้า .**สืบค้นจาก http://repository.rmutt.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3787/1/RMUTT_158629.pdf

[16] สมบัติ กันบุตร) .2566). **ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการเลือกซื้อผักและผลไม้เกษตรอินทรีย์ของผู้บริโภคในพื้นที่จังหวัดแพร่.** สืบค้นจาก https://so09.tci-thaijo.org

[17] ศิริกานดา แหยมคง) .2564). **ส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อลางสาดจังหวัดอุตรดิตถ์.** สืบค้นจาก https://so05.tci-thaijo.org/index.php/jpcru/article**รูปภาพแนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ต้นอ่อนทานตะวัน** สืบค้นจากhttp : //www.thaieasyplants.com/product**รูปภาพแนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาผลิตภัณฑ์** สืบค้นจาก https://www.google.com**รูปภาพแนวคิดทฤษฎีปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด** สืบค้นจาก https://www.insightera.co.th

การพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาด ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์

DEVELOPMENT OF MARKETING SKILLS IN THE 21ST CENTURY BY ORGANIZING LEARNING WITH DESIGN THINKING PROCESS AND DIGITAL TECHNOLOGY IN THE MARKETING PRINCIPLES SUBJECT OF HIGHER VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS, SURIN VOCATIONAL COLLEGE

รุ่งทิวา สลากัน

Rungtiwa Salakan

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 3) ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ 4) ศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และ 5) ขยายผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางการพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล มีการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ผู้บริหารระดับสูงของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 9 คน อาจารย์ระดับอุดมศึกษา ศึกษานิเทศก์และครูเชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาหลักการตลาด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน คือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาการบัญชี ห้องการบัญชี. 5/1 จำนวน 35 คน โดยวิธีการสุ่มแบบเป็นกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

[1] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

[3] Surin Vacational College Institute of Vocational education : Northeastern Region 5

*Corresponding Author, E-mail: Rungtiwas@eisth.org

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำหรับการขยายผลการใช้แผนการเรียนรู้ คือ ครูผู้สอนวิชาหลักการตลาด จำนวน 5 สถานศึกษา แบ่งตามภูมิภาค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบประเมินทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t – test One Sample Grorp

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาหลักการตลาด โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า คะแนนระหว่างเรียนโดยรวมเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) ตามเกณฑ์ E1/E2 4) ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักศึกษามีทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 79.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของนักศึกษาที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก้าวหน้าขึ้น ร้อยละ 0.70 ผลการศึกษาความเหมาะสมของผลงานการตลาดของนักศึกษา จำนวน 7 เรื่อง พบว่า โดยภาพรวมผลงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เฉลี่ย 48.09 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 80.14 และมีจำนวนนักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 91.43 และผลความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และ 5) ผลการขยายผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
เทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาด

Abstract

This research aimed to 1) study the learning management approach for marketing skills development in the 21st century and academic achievement, 2) create a learning management plan, 3) study the efficiency of the learning management plan, 4) study the results of using the learning management plan, and 5) expand the use of the learning management plan according to the 21st century marketing skills development approach by organizing learning with design thinking process combined with digital technology. The research was conducted in 5 steps. The sample group consisted of 9 senior executives of the Office of the Vocational Education Commission, 9 higher education lecturers, educational supervisors, and expert teachers. The purposive selection method was used. 1 classroom of higher vocational certificate students who registered for the marketing principles course, semester 1, academic year 2023, namely 35 higher vocational certificate students, accounting major, Accounting Classroom. 5/1, the cluster random sampling method was used using the classroom as the sampling unit. The informants for the expansion of the learning plan use were teachers who teach the marketing principles from 5 educational institutions, divided by region. The research instruments were 1) the suitability assessment form of the learning management plan, 2) the efficiency assessment form of the learning management plan, 3) the 21st century marketing skills assessment form, 4) the achievement test, and 5) the satisfaction assessment form of the learning management. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and t-test One Sample Grorp. The research results found that 1) The results of the study of the learning management approach to develop 21st century marketing skills and learning achievement had 5 steps of the learning management process, which was overall at the most appropriate level. 2) The results of the learning management plan to develop 21st century marketing skills, totaling 9 learning units, and the opinions of experts on the learning management plan for the marketing principles subject, were overall at the most appropriate level. 3) The results of the study of the efficiency of the learning management plan found that the overall scores

during the study were in line with the specified criteria (80/80) according to the E1/E2 criteria. 4) The results of the learning management plan used found that students had 21st century marketing skills with an average of 79.52 percent, which was higher than the specified criteria of 70 percent. The results of the study of the effectiveness index of students learning by organizing learning with design thinking with digital technology There was a 0.70 percent improvement in academic achievement. The results of the study of the appropriateness of 7 marketing works of students found that overall the works were at the highest level of appropriateness. The results of the comparison of academic achievement after studying using the learning management plan averaged 48.09 out of a full score of 60 points, which was 80.14 percent, and there were 32 students who passed the 70 percent criterion, which was 91.43 percent, and the results of satisfaction with the learning management overall were at the highest level, and 5) the results of the expansion of the use of the learning management plan were at the highest level overall.

Keywords : 21st Century Marketing Skills, Design thinking process,
Digital Technology, Marketing Principles.

บทนำ

การศึกษาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญต่อความมั่นใจว่าผู้เรียนจะเกิดทักษะในการเรียนรู้ และสร้างทักษะต่าง ๆ ที่สอดคล้องตามกรอบทักษะในยุคศตวรรษที่ 21 [1] เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Learning) ได้สร้างวิสัยทัศน์สำหรับความสำเร็จของผู้เรียนในเศรษฐกิจโลกยุคใหม่ขึ้นมาโดยได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ทักษะต่าง ๆ และความรู้ความชำนาญดังกล่าว ได้แก่ ทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการจัดการ ทักษะทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ [2] ที่สำคัญ คือ ความยืดหยุ่นในการทำงาน [3] และความสามารถในการปรับตัวในสภาวะการเปลี่ยนแปลงต่อการทำงานในบริบทต่าง ๆ [4] สอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ รวมถึงการพลิกโฉมระบบการศึกษาไทยด้วยการนำนวัตกรรมเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มากขึ้นในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงนี้ อีกทั้งยัง

สามารถจัดการเรียนการสอน จัดกิจกรรมได้อย่างหลากหลายมีระบบข้อมูลที่สามารถเชื่อมต่อได้อย่างถูกต้อง ทันสมัย สามารถใช้ในการบริหารจัดการการศึกษาและมีความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ง่ายขึ้นตลอดจนระบบการบริหารที่สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็วและลดขั้นตอนการปฏิบัติงานได้เพื่อผลิตกำลังคนให้มีความรู้ความสามารถในการสร้างสรรค์ และใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างชาญฉลาดให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการประยุกต์ใช้ในการบริหารและการจัดการระบบการศึกษาให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพต่อไป สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้จัดทำแผนการอาชีวศึกษา ระยะ 20 ปี พ.ศ.2560 – 2579 ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (2560 - 2579) [5] มีสาระสำคัญในแนวคิดการจัดการอาชีวศึกษาในด้านวิชาชีพ เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนเพิ่มพูนความรู้และทักษะอาชีพตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาแห่งชาติ และมาตรฐานการอาชีวศึกษาในแต่ละระดับ โดยกำหนดค่านิยม 4 ประการ ได้แก่ คุณธรรม (Merit) คุณภาพ (Quality) ความร่วมมือ (Collaboration) และความเป็นมืออาชีพ (Professional) เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ ได้ดำเนินการตามนโยบายสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในการพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพสอดรับกับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 การพัฒนาผู้เรียนที่ต้องพัฒนาความทันสมัยพร้อมด้วยเทคโนโลยี รวมถึงในเรื่องของการสอดแทรกนวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาการจัดการศึกษาระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2562 – 2566) `โดยตั้งกรอบแนวคิด นโยบายเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนและการพัฒนาอาชีพแบบบูรณาการ ปรากฏในมาตรฐานการศึกษา มาตรฐานที่ 3 การสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ประเด็นการประเมินที่ 3.2 ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย ซึ่งกำหนดให้สถานศึกษาส่งเสริมสนับสนุนให้มีการจัดทำนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ งานวิจัย โดยผู้บริหาร ครู บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียนหรือร่วมกับบุคคล ชุมชน องค์กรต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์ และเผยแพร่สู่สาธารณชนได้ ซึ่งถือเป็นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นต้องเรียนรู้ไปจนตลอดชีวิต [6] [7] วิชาหลักการตลาด ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยหลักสูตรได้กำหนดสมรรถนะรายวิชา ให้นักศึกษาสามารถแสดงความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานการตลาด วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภคตามสถานการณ์ กำหนดส่วนประสมการตลาดตามหลักการ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทางการตลาด ซึ่งเป็นวิชาสำคัญต่อการพัฒนา

นักศึกษาให้มีทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถสร้างนวัตกรรม ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีมร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาประเทศในหลายด้าน โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจ ครอบครัว สังคม และชุมชน การจัดการเรียนการสอนวิชานี้ให้มีประสิทธิภาพจึงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญในปัจจุบันที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามศักยภาพ มีความหลากหลายเพื่อเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ยุคการตลาด 4.0 ที่ต้องมีความคิดสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ สังเกตปรากฏการณ์ นำเสนอความคิดใหม่ที่แตกต่าง สามารถนำไปใช้จริง รวมถึงทำงานร่วมกับผู้อื่นและสร้างความเป็นทีมได้ [8] การจัดการเรียนรู้วิชาหลักการตลาดในปัจจุบันยังประสบปัญหาหลายประการ ทำให้การจัดการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จากการสอบถามนักศึกษา สัมภาษณ์ครูผู้สอนและสังเกตพฤติกรรมนักศึกษาในวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ พบสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชานี้จากการประชุมกลุ่มชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพสาขาวิชาการตลาดในปีการศึกษา 2562 – 2563 สรุปได้ 2 ด้านหลักๆ ดังนี้ ด้านวิธีการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน และด้านลักษณะของนักศึกษา พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ขาดความสนใจใฝ่รู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษายังไม่เป็นที่น่าพอใจ นักศึกษาขาดความรู้ความเข้าใจ และทักษะการปฏิบัติกิจกรรมและแรงจูงใจในการพัฒนาทักษะทางการตลาด โดยเฉพาะสมรรถนะในการกำหนดส่วนประสมทางการตลาดอย่างสร้างสรรค์ เนื่องจากไม่สามารถออกแบบสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเองได้ ต้องอาศัยการดูตัวอย่างผลงานของเพื่อน นอกจากนี้นักศึกษายังขาดทักษะการสังเกตและทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ จากสภาพปัญหาดังกล่าว ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้รายวิชาหลักการตลาดไม่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยมีความประสงค์ที่จะดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาดของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ เพื่อจะสามารถแก้ปัญหาและความต้องการต่าง ๆ รวมทั้งจะสามารถพัฒนานักศึกษาเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน โดยผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะไปใช้ในการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการดำเนินชีวิตต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาดของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์

2. เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางการพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาดของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์

3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาดของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์

4. เพื่อศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางการพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาด ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์

5. เพื่อศึกษาผลการขยายผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางการพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาดของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เชื่อมโยงจุดหมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2563 ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตและงานอาชีพ สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมหรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ตลอดทั้งมีปัญญา มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วางแผน บริหารจัดการตัดสินใจ แก้ปัญหา ประสานงานและประเมินผลการปฏิบัติงานอาชีพ มีทักษะการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแนวทางใหม่ๆ มาพัฒนาตนเองและประยุกต์ใช้ในการสร้างงานให้สอดคล้องกับวิชาชีพและพัฒนางานอาชีพอย่างต่อเนื่อง

ทักษะทางการตลาด คุณลักษณะที่ดีที่พร้อมปรับตัวสู่ยุคการตลาด 4.0 (วิทวัส รุ่งเรืองผล กฤษฎารัตน์ วัฒนสุวรรณและสุรีรัตน์ ทีระฆาบาล [8]

ทักษะทางการตลาด คุณสมบัติสำคัญ 8 ข้อ คือ

1) มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) โดยมีความเข้าใจทฤษฎี และสามารถเลือกทฤษฎีหรือกรณีศึกษาตัวอย่าง นำมาเปรียบเทียบและปรับใช้จริงกับปัญหาทางการตลาดที่เผชิญอยู่ได้ สามารถตีโจทย์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขได้ตรงจุด สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางการตลาดเชิงตัวเลขได้

2) มีความเข้าใจการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เป็นเครื่องมือในการทำงานด้านการตลาด มีความเข้าใจลักษณะของเครื่องมือดิจิทัลด้านต่าง ๆ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้ภาษาและการสื่อสารผ่านเครื่องมือดิจิทัล และเทคโนโลยีประเภทนั้น ๆ เข้าใจรูปแบบการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการพัฒนากลยุทธ์การตลาด

3) ทันโลกทันเหตุการณ์และปรับตัวตลอดเวลา สนใจและใส่ใจในเศรษฐกิจ หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน มีความ Smart คือ ทันโลกทันเหตุการณ์ คือ เป็นนักการตลาดที่รู้จริง และก้าวทันเทรนด์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน มีการพัฒนาตัวเอง เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ มีในการทำงาน ในเรื่องของทักษะตลอดเวลา

4) มีความคิดสร้างสรรค์ (Creative) และคิดนอกกรอบ มีความช่างสังเกต มองเห็นในสิ่งที่ผู้อื่นอาจจะไม่เห็น และสามารถยกมาเป็นกรณีศึกษาหรือตัวอย่างที่ชัดเจนได้ นำเรื่องราวต่าง ๆ ที่เก็บรวบรวม มาคิดวิเคราะห์ และนำเสนอช่องทางใหม่ หรือไอเดียใหม่ ที่แตกต่าง หรือคิดนอกกรอบได้ ความคิดสร้างสรรค์ จะต้องนำไปใช้ได้จริง ไม่เกินความเป็นจริง

5) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และสร้างความเป็นทีมได้ สามารถปรับตัวเข้ากับผู้อื่น เพื่อให้เกิดการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพได้ มีทักษะในการพูด การขอความร่วมมือ และการชักจูงใจผู้อื่นในการทำงานที่ไม่สามารถทำคนเดียวได้ สามารถสื่อสารได้ดี กับทั้งบุคลากรภายในทีมและภายนอกทีม ทั้งการนำเสนอ การคัดค้าน และการรับฟังความคิดเห็น

6) มีทักษะในการสื่อสารและนำเสนอ สามารถนำเสนอแนวคิด หรือไอเดียของตนเองได้ และเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น กล้าแสดงออก กล้าที่จะถามคำถาม

(Ability to ask question) มีทักษะในการสื่อสารที่ดีในการพูดคุยงาน สามารถประสานงานกับฝ่ายอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ฝ่ายการตลาดได้

7) มีคุณธรรมและจริยธรรมทางธุรกิจ มีความรับผิดชอบต่อสังคม (Social Responsibility)

8) มีคุณลักษณะที่เป็นอัตลักษณ์ (Identity) ที่โดดเด่นของสถาบัน บัณฑิตควรมีอัตลักษณ์ (Identity) ที่โดดเด่นเฉพาะตัว ที่เป็นจุดแตกต่างของบัณฑิต ที่สถาบันบ่มเพาะขึ้น และเป็นจุดขายที่ช่วยให้ภาคธุรกิจสรรหาคนที่เหมาะสมกับองค์กรได้ง่ายขึ้น

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า (BDB) กระทรวงพาณิชย์ และสำนักงานศูนย์วิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (TU-RAC) ได้พัฒนาคู่มือสร้างนักการตลาดเชิงสร้างสรรค์ (Marketing Coaching Guideline) ในการพัฒนาศักยภาพเชิงลึกด้านการตลาดของผู้ประกอบธุรกิจ โดยให้คำนิยามนักการตลาดเชิงสร้างสรรค์ คือนักการตลาดที่มีอัตลักษณ์โดดเด่น มุ่งสร้างความสำเร็จ ด้วยนวัตกรรมสมัยใหม่ โดยผู้ประกอบธุรกิจจำเป็นต้องมีทักษะสำคัญ 5 ประการ เพื่อก้าวสู่การเป็นนักการตลาดเชิงสร้างสรรค์ ดังนี้

Creative Thinking ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาความคิดใหม่ ๆ เพื่อนำมาพัฒนา แก้ไขปัญหา หรือสนองตอบความต้องการของลูกค้า เพื่อสร้างความสะดวก ความรวดเร็ว และคุณค่าที่มากขึ้นให้กับลูกค้า

Innovation ทักษะด้านนวัตกรรม คือการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ข้อเสนอใหม่ ๆ ที่สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ หรือสามารถขายได้นั่นเอง โดยนวัตกรรมอาจมีลักษณะดังนี้ นวัตกรรมไม่ใช่การประดิษฐ์ สิ่งที่เป็นนวัตกรรมต้องมีความยั่งยืนและมีคุณค่า นวัตกรรมอาจเกิดจากการพลิกแพลงเพียงเล็กน้อย คิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่เกินคำว่าผลิตภัณฑ์

Design Service ทักษะด้านการออกแบบบริการ ซึ่งถือเป็นหัวใจสำคัญในการบริการแก่ผู้บริโภค เนื่องจากเน้นสร้างความประทับใจและพึงพอใจในบริการเป็นปัจจัยสำคัญในความสำเร็จของธุรกิจ

Digital Marketing ทักษะด้านการตลาดดิจิทัล เป็นทักษะของการสอดรับกับพฤติกรรมของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยีในปัจจุบัน เนื่องจากผู้บริโภค มีการใช้อินเตอร์เน็ตมากขึ้น มีความสะดวกสบายในการซื้อสินค้า ไม่ว่าจะเป็นซื้อออนไลน์ การโอน

เงินผ่านทางสมาร์ทโฟน การดูทีวีออนไลน์ เป็นต้น ทำให้ผู้บริโภคใช้ชีวิตอยู่บนโลกของดิจิทัลตลอดเวลา

Strategic Marketing Plan ทักษะด้านการวางแผนกลยุทธ์การตลาด เป็นทักษะที่นักการตลาดเชิงสร้างสรรค์จำเป็นต้องเรียนรู้ ด้วยการต่อยอดและนำองค์ความรู้ แนวความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรมใหม่ ๆ มาสร้างเป็นกลยุทธ์การตลาด โดยไม่ยึดติดกับกรอบความคิดหรือแนวทางเดิม

สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 จำนวน 5 ด้าน ได้แก่

1) ทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) ผู้เรียนสามารถเสดงความคิดเห็นได้ทั้งการพูด การเขียน หรือ การใช้ภาษาท่าทางในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องในบริบทต่าง ๆ สามารถฟังอย่างมีประสิทธิภาพ เข้าใจความหมาย ทั้งในด้านของความรู้ ความเข้าใจ ทัศนคติ ตลอดจนเจตนาของผู้พูด สามารถจำแนกจุดประสงค์ของการสื่อสารได้ สามารถใช้เทคโนโลยีและประเมินผลกระทบและประสิทธิภาพในการสื่อสาร และสามารถสื่อสารข้ามวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (Analytical thinking and problem solving skills) ผู้เรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ และใช้ความรู้ ความเข้าใจในแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และกระบวนการต่างๆ ในการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ใหม่ ๆ ใช้ความคิดอย่างเป็นระบบ ในสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ สามารถตัดสินใจ โดยวิเคราะห์ ประเมิน สังเคราะห์สถานการณ์ และสามารถนำประสบการณ์ที่เคยเรียนรู้มาทบทวนและวิเคราะห์แยกแยะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีทักษะในการแก้ไขปัญหาที่ไม่คุ้นเคย มองปัญหาได้ชัดเจน และหาแนวทางแก้ปัญหาที่ดีขึ้นได้

3) ทักษะการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills) ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเคารพซึ่งกันและกันในทีม มีความยืดหยุ่น มีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น และมีความสามารถในการประนีประนอมเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง สามารถแบ่งงาน หน้าที่ความรับผิดชอบในกลุ่มได้

4) ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation Skills) ผู้เรียนมีเทคนิคในการนำเสนอความคิดสร้างสรรค์ ทั้งการต่อยอดจากรากฐานและความคิดใหม่ๆ สามารถนำความคิดนั้นๆ มาอธิบาย ขยายความ วิเคราะห์ ตลอดจนประเมิน

ความคิดเดิมให้เป็นความคิดใหม่ที่ดีขึ้นได้ สามารถร่วมพัฒนาความคิดกับผู้อื่นได้ และเปิดรับความคิดของผู้อื่น และให้ผลสะท้อนกลับให้กับผู้ร่วมออกความคิดได้ เข้าในสภาวะความเป็นจริง และข้อจำกัดของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถมองข้อผิดพลาดให้เป็นบทเรียน และสามารถนำความคิดสร้างสรรค์มาปฏิบัติจริงได้

5) ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology skills) ผู้เรียนสามารถนำเครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีอยู่ในปัจจุบัน อาทิ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเลต โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสื่อออนไลน์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการสื่อสาร การปฏิบัติงาน และการทำงานร่วมกัน หรือใช้เพื่อพัฒนากระบวนการทำงาน หรือระบบงานในองค์กรให้มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ ด้านการสื่อสาร (Communication Skill) ด้านการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา (Analytical thinking and problem solving skills) ด้านการทำงานร่วมกัน (Collaboration Skills) ด้านความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation Skills) และด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology skills)

สรุปได้ว่าทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 คือทักษะที่จำเป็นสำหรับการปรับตัวและประสบความสำเร็จในโลกที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วและซับซ้อน นักการตลาดต้องมีทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสื่อสารและวางแผนการตลาด รวมถึงทักษะการปรับตัวเพื่อทันต่อการเปลี่ยนแปลงของตลาด การมีทักษะชีวิตและการทำงานที่ดีช่วยให้นักการตลาดสามารถสร้างคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์และบริการ ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค และทำให้องค์กรสามารถแข่งขันได้อย่างยั่งยืน

2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการสร้างสรรค์ที่เน้นความเข้าใจในปัญหาและความต้องการของผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์และการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีกระบวนการสำคัญ เช่น การทำความเข้าใจผู้ใช้ การนิยามปัญหา ระดมสมอง สร้างต้นแบบ และทดสอบ กระบวนการนี้เป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ช่วยส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมที่มีประโยชน์ทั้งเชิงสังคมและธุรกิจ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ [9] แนวคิดการออกแบบจะเป็นการใช้มนุษย์เป็นที่ตั้ง (Human-Center Design) โดยผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ประกอบด้วย 1) การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง (Empathy), นิยามและตีกรอบปัญหา (Define), การระดมความคิด (Ideate), การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test)

สุภาพร บุตรสัย [10] กล่าวว่า ขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเข้าใจอารมณ์ความรู้สึก (Empathize) หมายถึง ขั้นตอนแรกของกระบวนการ Design Thinking คือการทำความเข้าใจปัญหาที่เราพยายามแก้ไข โดยการสังเกต การมีส่วนร่วมและการเอาใจใส่ผู้คนรอบตัวเพื่อทำความเข้าใจประสบการณ์และแรงจูงใจ การเอาใจใส่เป็นสิ่งสำคัญต่อกระบวนการออกแบบที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลางอย่างแนวคิด Design Thinking เป็นอย่างมาก เพราะช่วยให้เราสามารถตั้งสมติฐานเกี่ยวกับผู้คนรอบตัวและความต้องการได้

2. การกำหนดปัญหา (Define Problems) หมายถึง การนำข้อมูลทั้งหมดที่หาได้จากขั้น Empathies มารวมกันเพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์สิ่งที่ได้ จากนั้นจึงเลือกเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกมา นำมาอธิบายปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ โดยเน้นมนุษย์เป็นจุดศูนย์กลาง

3. การสร้างความคิด (Ideate) หมายถึง ขั้นที่จะเริ่มนำความคิดที่ได้มาสร้างให้เป็นรูปธรรม เพื่อมองหาวิธีแก้ปัญหาใหม่ๆ

4. การสร้างต้นแบบ (Prototype) หมายถึง การสร้างผลิตภัณฑ์หรือแนวทางต้นแบบโดยลดขนาด ฟังก์ชัน หรือลดทอนรายละเอียดลง เพื่อตรวจสอบวิธีแก้ปัญหาที่พบ อาจมีการส่งต่อเพื่อทำการทดสอบทั้งภายในทีมและแผนกอื่นๆ รวมถึงการมองหากลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบผลิตภัณฑ์ในเบื้องต้น เป้าหมายของขั้นตอนนี้ก็คือการรวบรวมข้อมูลว่าแนวคิด Design Thinking ที่เราได้ความคิดมาและนำมาสร้างแนวทางแก้ปัญหาทั้งหมดยังมีจุดบกพร่องตรงไหน หรือต้องปรับปรุงส่วนใดบ้างจึงจะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคและนำไปแก้ปัญหาได้ดีที่สุด

5. การทดสอบ (Test) หมายถึง การทดสอบแนวทางแก้ไขปัญหาหรือผลิตภัณฑ์ทั้งหมดอย่างเข้มงวดอีกครั้ง โดยมุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจผู้บริโภคอย่างลึกซึ้งที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ความคิดเชิงออกแบบกับการสร้างนวัตกรรมทางการเรียนการสอน ในปัจจุบันการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนการสอนแนวใหม่ เป็นการนำแนวคิด วิธีการกระบวนการหรือ

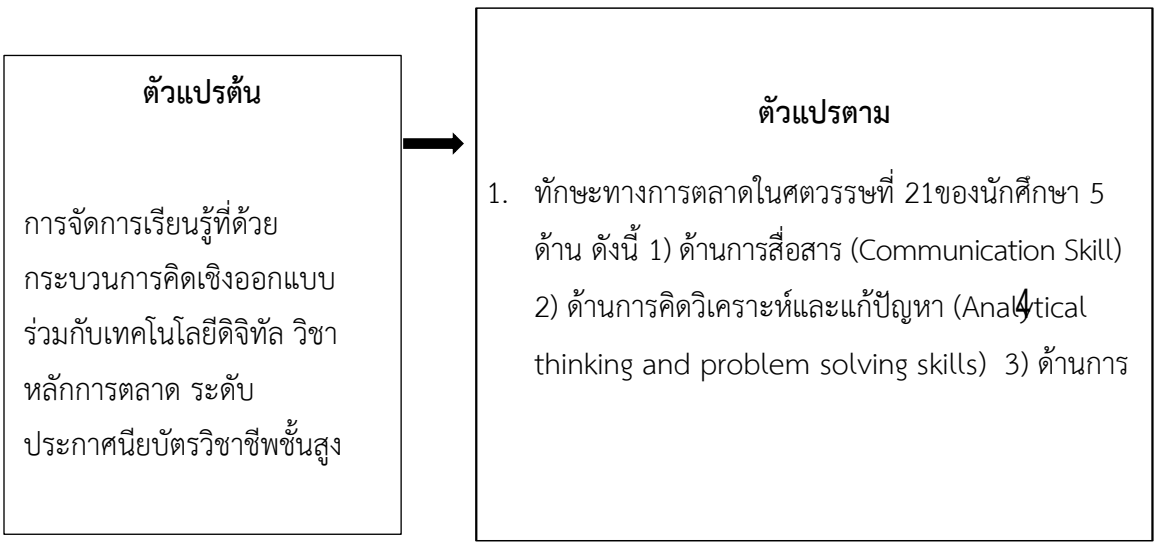
สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ในการแก้ปัญหา หรือพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมายของหลักสูตร ซึ่งจะช่วยให้การศึกษาและการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมีประสิทธิผลสูงกว่าเดิม เกิดแรงจูงใจ ในการเรียนด้วยนวัตกรรมเหล่านั้น และประหยัดเวลาในการเรียนได้อีกด้วย เมื่อความท้าทายนี้บังเกิด เราก็สามารถแก้ได้ด้วยการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการออกแบบโดยยึดบุคคลเป็นศูนย์กลาง (Human-Centered Design) ซึ่งคือหรือการออกแบบให้ถูกใจผู้เรียนนั่นเอง

3. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการบริหารงานให้เกิดประสิทธิภาพทั้งฮาร์ดแวร์ ซอฟท์แวร์ บุคลากร กระบวนการ ข้อมูล และเครือข่ายการสื่อสารมาเป็นองค์ประกอบในการพัฒนาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การรู้ทันเทคโนโลยีเป็นทักษะที่จำเป็น ในศตวรรษที่ 21 ให้นักเรียนรู้จักใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการสืบค้นรวบรวมความรู้ ปัจจุบันรัฐบาลได้มีการให้ความสำคัญในการใช้เทคโนโลยีมาเป็นแนวทางในการขับเคลื่อนประเทศที่ยั่งยืน ให้มีการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ปรับเปลี่ยนการเรียนรู้ทั้งครูและนักเรียน พัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต รองรับการเรียนรู้โดยใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์ม ส่งเสริมให้มีการเรียนรู้ดิจิทัลและใช้เป็นเครื่องมือนำไปบูรณาการในทุกกระบวนการเรียนรู้ และทำให้การประเมินผลมีประสิทธิภาพมากขึ้น การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถเลือกใช้ได้อย่างหลากหลายขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมละช่วงวัย ส่วนใหญ่จะเลือกใช้แอพลิเคชั่นที่ผู้เรียนสามารถใช้ได้อย่างคล่องตัว เช่น Facebook, Line, Google application, YouTube เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตามกรอบแนวคิดดังนี้



ผลการวิจัย

พบว่า 1.ผลศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (ABLES Model) คือ ขั้นที่ 1 ขั้นวิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (A - Analyze the Problem) ขั้นที่ 2 ศึกษาข้อมูลเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ (B - Boost Understanding) ขั้นที่ 3 เรียนรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรม (L - Learn and Innovate) ขั้นที่ 4 นำเสนอและประเมินผล (E - Express and Evaluate) และ ขั้นที่ 5 กำกับตนเองเพื่อพัฒนาและแบ่งปัน (Self-Regulation) โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ หน่วยที่ 1 แนวคิดและหลักการพื้นฐานการตลาด หน่วยที่ 2 สภาพแวดล้อมทางการตลาด หน่วยที่ 3 พฤติกรรมผู้บริโภค หน่วยที่ 4 การแบ่งส่วนตลาด การเลือกตลาดเป้าหมายและการกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ หน่วยที่ 5 ผลิตภัณฑ์ หน่วยที่ 6 การกำหนดราคา หน่วยที่ 7 การจัดจำหน่าย หน่วยที่ 8 การส่งเสริมการตลาด และหน่วยที่ 9

เทคโนโลยีดิจิทัลทางการตลาด โครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้ และสมรรถนะประจำหน่วยของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาหลักการตลาด เป็น 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 72 คาบ คาบละ 60 นาที มีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาหลักการตลาด เพื่อพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 มีรายละเอียดองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้ 1) สาระสำคัญ 2) จุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3) สมรรถนะการเรียนรู้ 4) สาระการเรียนรู้ 5) กิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อการเรียนรู้/เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้ 7) การวัดและประเมินผล และ 8) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาหลักการตลาด โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า คะแนนระหว่างเรียนโดยรวมเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) ตามเกณฑ์ E1/E2

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักศึกษามีทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 79.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 มีผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของนักศึกษาที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก้าวหน้าขึ้นร้อยละ 0.70 มีผลการศึกษาความเหมาะสมของผลงานการตลาดของนักศึกษา จำนวน 7 เรื่อง พบว่า โดยภาพรวมผลงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เฉลี่ย 48.09 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.14 และมีจำนวนนักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 91.43 และผลความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

5. ผลการขยายผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาดของนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1.ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการสังเคราะห์เอกสาร และสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอนมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ 2 การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านการอาชีวศึกษา เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ [11] และพิชชานันท์ ปานพรม, & สิรินภา กิจเกื้อกูล [12] การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนอาชีวศึกษา มีกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นนิยามปัญหา 3) ขั้นสร้างความคิด 4) ขั้นสร้างต้นแบบ และ5) ขั้นทดสอบ แนวทางการประยุกต์ใช้ควรเลือกสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียน และใช้คำถามเชื่อมโยงสถานการณ์และเนื้อหา เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ รวมถึงลงมือปฏิบัติสร้างชิ้นงานได้จริง และขั้นตอนการกำกับตนเองเพื่อพัฒนาและแบ่งปัน (S - Self-Regulation)มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒผล [13] ที่พบว่าการกำกับตนเองเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ตลอดชีวิตและช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง และ กมลวรรณ ตังธนกานนท์ [14] ที่กล่าวว่าการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้และประสบการณ์จะช่วยสร้างวัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในสังคมแห่งการเรียนรู้ นอกจากนั้นแนวทางการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 ครูควรประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สอดคล้องกับนิติ นาชิต [15] กล่าวว่าการเสริมสร้างความเข้มแข็งการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษาควรมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลต่อไป

2. ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาหลักการตลาด ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยแผนการจัดเรียนรู้มีสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นแหล่งในการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และแก้ปัญหาได้อย่างอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมานิตย์ อาษานอก [16] กล่าวว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยสร้างการเรียนรู้ของนิสิต และพัฒนาทักษะต่างๆ ตลอดจนกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง สอดคล้องกับทิศนา แขมมณี [17] ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ผ่านการลงมือทำในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ การออกแบบกิจกรรมเน้นให้

ผู้เรียนฝึกการคิดเชื่อมโยงกับการปฏิบัติเป็นกระบวนการเรียนรู้ด้านการจัดการเรียนการสอน จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้เนื้อหา การฝึกทักษะด้านสังคม ทักษะชีวิต ทักษะการคิดขั้นสูง

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า คะแนนระหว่างเรียนโดยรวมเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) ตามเกณฑ์ E1/E2 สอดคล้องกับวันชนะ& จุฑามณี ทิพราช [18] ได้จัดทำแผนการสอนรายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการเรียนรู้ตามแนวคิดหลัก 6 ประการในการสอนแบบมืออาชีพให้แก่ผู้เรียนภาษาอังกฤษของสมาคม TESOL ที่ได้พัฒนาขึ้น พบว่า แผนการจัดกิจกิจกรรมเรียนรู้ตามหลัก 6 ประการในการสอนแบบมืออาชีพของสมาคม TESOL มีประสิทธิภาพ (E,/E.) เท่ากับ 80.63/80.81 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแผนการสอนที่ได้จัดทำไว้ล่วงหน้า ได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักศึกษามีทักษะทางการตลาด ในศตวรรษที่ 21 โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 79.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 มีผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของนักศึกษาที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก้าวหน้าขึ้นร้อยละ 0.70 มีผลการศึกษาความเหมาะสมของผลงานการตลาดของนักศึกษา จำนวน 7 เรื่อง พบว่า โดยภาพรวมผลงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เฉลี่ย 48.09 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.14 และมีจำนวนนักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 91.43

5. ผลการขยายผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะทางการตลาดในศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล วิชาหลักการตลาดของนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเกิดจากการที่แผนการจัดการเรียนรู้สามารถตอบโจทย์ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ผ่านแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัล ไปใช้ในการดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาทักษะทางการตลาด ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนอาชีวศึกษาในรายวิชาอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

[1] Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st century skills: Learning for life in our times. Jossey-Bass.

[2] Akkermans, J., & Tims, M. (2017). Crafting your career: How career competencies relate to career success via job crafting. Applied Psychology, 66(1), 168–195.

[3] Edmondson, P. D., Parish, C. M., & Zhang, Y. (2020). An atom probe tomography and inventory calculation examination of transmutation-induced precipitation in neutron-irradiated tungsten. Nuclear Fusion, 60(12)

[4] Pignalberi, C. (2020). Le employability e le soft skills per orientarsi e dirigersi nel lavoro del futuro: il contributo della pedagogia del lavoro.Italian Journal of Educational Research, 13(24), 97–110.

[5] สำนักงานเลขานุการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ. (2561). แผนยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580). สำนักนายกรัฐมนตรี.: 5)

[6] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์. (2562). แผนปฏิบัติการประจำปี 2562. วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์.

[7] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์. (2564). รายงานผลการประเมินตนเอง Self Assessment Report : SAR ปีการศึกษา 2563. วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์.

[8] วิทวัส รุ่งเรืองผล, กฤษฎารัตน์ วัฒนสุวรรณ, & สุรัตน์ ทีรฆาภิบาล. (2562). การพัฒนาหลักสูตรและแนวทางการสอนเพื่อสร้างนักการตลาดสู่ประเทศไทย 4.0. วารสารสังคมวิจัยและพัฒนา, 1(1), 1-27.

[9] มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. (2564). การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking กระบวนการคิดในการออกแบบนวัตกรรม. สืบค้นจาก https://bait.rmutsb.ac.th/content/design-thinking/

[10] สุภาพร บุตรสัย. (2565). ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มีต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).

[11] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2560). แผนพัฒนาการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

[12] พิชชานันท์ ปานพรม. (2564).การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนอาชีวศึกษาเรื่องสารอาหารในชีวิตประจำวัน. ค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[13] วิชัย วงษ์ใหญ่, & มารุต พัฒผล. (2562). การพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม. ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.

[14] กมลวรรณ ตังธนกานนท์. (2557). การวัดและประเมินทักษะการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[15] นิติ นาชิต. (2565). กลยุทธ์การเสริมสร้างความเข้มแข็งการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษาด้านธุรกิจและบริการด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล. วารสารการอาชีวศึกษาภาคกลาง, 6(1)หน้า 10–23.

[16] มานิตย์ อาษานอก. (2561). การบูรณาการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 1(1), 6–12.

[17] ทิศนา แขมมณี. (2562). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 23). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[18] วันชนะ บุญชม, & จุฑามณี ทิพราช. (2564). การศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนตามหลัก 6 ประการในการสอนแบบมืออาชีพให้แก่ผู้เรียนภาษาอังกฤษ. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิชญทรรศน์, 16(2), พฤษภาคม-สิงหาคม, 241 – 253.

การศึกษาปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ ระบบ (GFMIS) ของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีที่ปฏิบัติงาน ในสถาบันการอาชีวศึกษาสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

THE STUDY ON A PROBLEMS OF A PROBLEMS OF ACCOUNTING PROBLEMS ON GOVERNMENT FINANCIAL MANAGEMENT SYSTEMS (GFMIS) OF FINANCIAL ACCOUNTING OFFICER IN THE INSTITUTE OF VOCATIONAL EDDUCATIONS UNDER VOCATIONAL EDUCATIION COMMISSION.

มะลิวรรณ ไกรสิงห์[1] ดวงพร ราษฎร์เจริญ[2] บันฑิตา รอดตุ้มและวรารัตน์ กลมพันธ์[4]
Maliwan Kraising[1] Duangporn Ratcharoen[2] Banthita RodtumAnd[3] Wararat Klomphan[4]

บทคัดย่อ

การศึกษาปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS) ของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีที่ปฏิบัติงานในสถาบันการอาชีวศึกษาสังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1.)เพื่อศึกษาปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ GFMIS ของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี ที่ปฏิบัติงานในสถาบันการอาชีวศึกษา และ 2.)เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคล คือ อายุและระดับการศึกษามีผลต่อการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS)ของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีที่ปฏิบัติงานในสถาบันการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีที่ปฏิบัติงานในสถาบันการอาชีวศึกษา 23 สถาบัน จำนวน 46 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรม SPSS

ผลการวิจัยพบว่า เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีเป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ในระหว่าง 31-40 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ว่าปัญหาที่สำคัญด้านผู้ปฏิบัติงาน คือ เจ้าหน้าที่การเงิน

[123] สาขาวิชาการบัญชี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

[123] Accounting Department, Institute of Vocational Education Central Region3

*Corresponding Author, E-mail: wann.maliwan@gmail.com

และบัญชีต้องปฏิบัติงานหลายอย่างใน ระบบ (GFMIS) การบันทึกรายการบัญชี และรหัสต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีตัวเลขเป็นจำนวนมากทำให้การปฏิบัติงานเกิดข้อผิดพลาด ได้ง่าย เนื่องจากยังขาดความรู้ความเข้าใจ การประสานงานระหว่างหน่วยงาน ต้นสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้านระบบการเงินและบัญชี คือ การสร้างข้อมูลหลักสินทรัพย์ การผ่านรายการด้านหักล้าง ด้านอุปกรณ์และเทคโนโลยี คือ ความพร้อมในด้านการใช้งาน ระบบอินเตอร์เน็ต ความเร็วของระบบอินเทอร์เน็ตในการบันทึก ประมวลผลและออกรายงาน

คำสำคัญ : เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี ระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ สถาบันการอาชีวศึกษา, ปัจจัยส่วนบุคคล

Abstract

The Study of accounting problems in government financial management systems. (GFMIS) of financial and accounting officers Who work in The institute of vocational educations under the Vocational Education Commission. This time the objective to study accounting problems in government financial management systems. GFMIS of financial and accounting officers working in vocational institutions and to compare personal factors affecting accounting in the public finance management system (GFMIS)Of financial and accounting officers working in 23 vocational institutions.

The research found that Financial and accounting staff are all female aged between 31-40 years the position in most departments is government employees found that the major problems of the operator were financial and accounting staff must perform many tasks in the GFMIS system recording accounting transactions and related codes and There are a lot of numbers that make the operation easy to make errors due to lack of knowledge and understanding coordination between the agency of the office of the

Vocational Education Commission Financial and accounting systems is the creation of asset master data clearing postings equipment and technology is the availability of applications internet system the speed of the internet system for recording, processing, and reports.

Keywords : Financial accounting officer, Government financial management, Institute of vocational educations, Personal factors.

บทนำ

ระบบการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐของสถาบันการอาชีวศึกษา ระบบงานดังกล่าวเกิดขึ้นขึ้นจากมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2546 ซึ่งก่อนหน้านี้คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 15 มกราคม 2545 แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงระบบการบริหารการคลังภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (GFMIS) โดยว่าจ้างให้ธนาคารกรุงไทยเป็นผู้ติดตั้งและวางระบบคอมพิวเตอร์ในส่วนฮาร์ดแวร์ และมอบหมายให้บริษัท ทีเอ็น อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด รับช่วงต่อจากธนาคารกรุงไทย ดำเนินการด้านซอฟแวร์ ระบบการเบิกจ่ายผ่านระบบ GFMIS จะทำให้กระบวนการในการเบิกจ่ายเงินงบประมาณของส่วนราชการต่าง ๆ ลดขั้นตอนเอกสาร โดยไม่ต้องมีการเขียนใบฎีกาเบิกจ่ายอีกเพียงแต่ใส่ข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ ก็จะส่งข้อมูลไปยังกรมบัญชีกลาง และเมื่อตรวจสอบเรียบร้อย ก็จะอนุมัติการเบิกจ่ายเงิน จากบัญชีที่ธนาคารแห่งประเทศไทย (ธปท.) และโอนเงินเข้าบัญชีแก่ผู้รับงานของส่วนราชการได้ทันที ระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (GFMIS) เป็นเครื่องมือหนึ่งในการบริหารประเทศของรัฐบาลประกอบด้วย 5 ระบบใหญ่ คือ ระบบงบประมาณ ระบบจัดซื้อจัดจ้าง ระบบการเงินการบัญชี ระบบบริหารทรัพยากรบุคคล และระบบบัญชีต้นทุน

ระบบบัญชีของส่วนราชการมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่บันทึกรายการบัญชีเองด้วยมือเป็นการบันทึกรายการบัญชีด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบ GFMIS และระบบ GFMIS มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจากการติดประเมินผลพบว่า ส่วนราชการยังมีการจัดทำบัญชีคลาดเคลื่อนอยู่จึงจำเป็นต้องจัดทำคู่มือการบัญชีภาครัฐสำหรับส่วนราชการเพื่อให้ส่วนราชการมีความรู้ความเข้าใจในระบบบัญชีส่วนราชการ ซึ่งรวมทั้งระบบการ

จัดเก็บและรวบรวมข้อมูลทางการเงิน เพื่อนำข้อมูลมาบันทึกรายการบัญชีด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบ (GFMIS) ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงกันของระบบงานต่าง ๆ ตั้งแต่ระบบงบประมาณ (Fund Management : FM) ระบบงานจัดซื้อจัดจ้าง (Purchasing Order : PO) ระบบงานเบิกจ่ายเงิน (Account Payable : AP) ระบบงานรับและนำส่งเงิน(Receipt Process : RP) ระบบงานสินทรัพย์ถาวร (Fixed Assets : FA) ซึ่งข้อมูลที่ถูกบันทึกในระบบงานต่าง ๆ ดังกล่าวจะถูกเชื่อมโยงมาบันทึกรายการบัญชี ในระบบงานที่เกี่ยวข้องสุดท้ายคือ ระบบงานบัญชีแยกประเภททั่วไป (General Ledger : GL)(หนังสือเลขที่ กค 0423.3/ว 267 ลงวันที่ 3 สิงหาคม 2558) แม้ส่วนราชการจะมีเทคโนโลยี เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน แต่สิ่งที่ส่วนราชการยังคงต้องคำนึงถึงและให้ความสำคัญคือเรื่องของกฎหมาย ระเบียบ หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติต่าง ๆ ซึ่งระเบียบหลักที่ส่วนราชการจะต้องยึดถือและใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานด้านการเงินบัญชีของส่วนราชการคือ ระเบียนการเบิกจ่ายจากคลัง การเก็บรักษาเงิน และการนำส่งคลัง พ.ศ.2551

ในการนี้ จากการที่ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS) ของวิทยาลัยในสังกัด ในด้านผู้ปฏิบัติงาน ด้านระบบงานการเงินและบัญชี และด้านอุปกรณ์และเทคโนโลยี โดยรวมมีปัญหาอยู่ในระดับมาก ซึ่งผลการวิจัยสามารถทำให้ทราบถึงระดับปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละด้าน ทำให้ทราบถึงทิศทางในการที่จะแก้ปัญหา ได้ว่า ควรเน้นหนักไปในเรื่องใดเพื่อให้การปฏิบัติงานเกิดความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อศึกษาปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS) ของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีที่ปฏิบัติงานในสถาบันการอาชีวศึกษา 23 สถาบัน

2. เพื่อเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคลมีผลต่อการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS) ของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีที่ปฏิบัติงานในสถาบันการอาชีวศึกษา 23 สถาบัน

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สถาบันการอาชีวศึกษา

สถาบันการอาชีวศึกษา Vocational Education Institution เป็นกลุ่มสถาบันรัฐในประเทศไทยสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2555 เพื่อเปิดการสอนหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง และปริญญาตรี (ทล.บ.) โดยใช้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยี หรือสายปฏิบัติการ ในช่วงปี พ.ศ. 2555 - 2556 กระทรวงศึกษาธิการ ประกาศกฎกระทรวงให้สถาบันการศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษารวมกัน เพื่อจัดตั้งเป็นสถาบันการศึกษาขั้นสูง ผลิตบุคลากร สายอาชีพที่เชียวชาญ ชำนาญงาน เข้าสู่ตลาดแรงงาน โดยรองรับการศึกษาขั้นสูงระดับปริญญาตรี สถาบันการอาชีวศึกษาในนโยบายใหม่นี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สถาบัน การอาชีวศึกษา 19 แห่ง สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร 4 แห่ง ในปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษาจึงมีสถาบันการศึกษาในสังกัด 2 กลุ่ม สถาบันการอาชีวศึกษา และสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร ซึ่งเปิดสอนถึงระดับปริญญาตรี วิทยาลัยเทคนิค วิทยาลัยอาชีวศึกษา วิทยาลัยการอาชีพ และวิทยาลัยอื่น ๆ ซึ่งเปิดสอนระดับชั้น ปวช. และ ปวส. เท่านั้น ทั้งนี้ ทุกหลักสูตรที่เปิดสอนใช้กรอบมาตรฐานการศึกษาดังนี้ ปวช. มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวส. มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปริญญาตรี มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร

2. แนวคิด หลักการบัญชี และนโยบายบัญชีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ

2.1 แนวคิดตามแม่บทบัญชี

(สำนักมาตรฐานด้านการบัญชีภาครัฐ ออนไลน์ 2546) แนวคิดตามแม่บทบัญชีได้กำหนดข้อสมมติ ที่ใช้ในการจัดทำและนำเสนองบการเงินไว้ 2 ประการ คือ

2.1.1 เกณฑ์คงค้าง (Accrual Basis)

2.1.2 การดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง (Going Concern)

3. การทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS)

3.1 ความสำคัญของการทำบัญชีบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS)

3.1.1 เป็นการยกระดับการหางานด้านการบริหารงานการคลังของหน่วยงานภาครัฐให้มีประสิทธิภาพ

3.1.2 เป็นการรองรับการปฏิบัติงานการคลัง

3.1.3 ข้อมูลด้านการคลังของภาครัฐ

3.2 ประโยชน์ของการจัดทำบัญชีบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS)

3.2.1 รัฐบาลนำข้อมูลในระบบ GFMIS มาใช้ในการจัดทำนโยบายการคลังที่เหมาะสมกับสภาวะเศรษฐกิจ

3.2.2 กรมบัญชีกลางนำงบการเงินของส่วนราชการในระบบ GFMIS ได้แก่ งบแสดงฐานะทางการเงิน งบรายได้ค่าใช้จ่าย มาจัดทำงบการเงินของแผ่นดินได้อย่างรวดเร็ว ส่งให้สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดินรับรอง เพื่อเสนอรัฐสภาต่อไป

4. แนวคิดเกี่ยวกับการการบูรณาการข้อมูลทางการเงินการคลังภาครัฐ

สิ่งที่ผู้บริหารจะได้รับจากระบบ(GFMIS) (กรมบัญชีกลาง, 2548 (ออนไลน์)) ได้แก่

4.1 เพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานประจำวัน (Daily Operation) โดยสามารถอนุมัติการบันทึกรายการต่างๆ ที่สำคัญ (นำส่งรายได้และเบิกจ่ายเงิน) ผ่านทาง Terminal GFMIS และระบบ Web Loader

4.2 ระบบจะตรวจสอบข้อมูลประกอบการเบิกจ่ายเงินที่สำคัญบางส่วนให้โดยอัตโนมัติการปฏิบัติงานจะเปลี่ยนวิธีตรวจสอบข้อมูลจากการตรวจเอกสารบางส่วนเป็นการตรวจสอบโดยระบบงาน (GFMIS)

4.3 สามารถติดตามผลการใช้จ่ายงบประมาณในมุมมองต่าง ๆ ได้ เช่นตามงาน/โครงการ หรือตามผลผลิต/กิจกรรมเป็นต้น

4.4 การใช้ประโยชน์จากระบบ (GFMIS) ในการประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยสามารถใช้ข้อมูลรายการ หรือรายงานต่าง ๆ ได้ ทั้งจาก Terminal GFMIS และ Web Report มาทำการวิเคราะห์ประเมินผลที่ตั้งเกณฑ์ไว้

4.5 นอกจากนี้ข้อมูลในระบบ GFMIS ซึ่งอยู่ในระบบปฏิบัติการจะถูกส่งไปยังระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (MIS) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารด้านการเงินการคลังของส่วนราชการและของประเทศต่อไป

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภัทร์วรรณ พัดเจริญ(2559) ได้ศึกษาสภาพปัญหาการเบิกจ่ายเงินตามระบบอิเล็กทรอนิกส์(GFMIS)และพัฒนาแนวทางการเบิกจ่ายเงินตามระบบอิเล็กทรอนิกส์

ในกรมสนับสนุนการบริการสุขภาพได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ส่วนคือระยะที่หนึ่งการวิจัยเชิงลึกจากกลุ่มตัวอย่างผู้รับผิดชอบการเบิกจ่าย 26 คนระยะที่สองเป็นการพัฒนาแนวการเบิกจ่ายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการสนทนากลุ่มระยะเวลาการศึกษาตุลาคม2559 ถึงสิงหาคม 2560 โดยการวิเคราะห์ ข้อมูล เชิงพรรณนาพบว่าผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่มีแนวทางการเข้าใจงานในระบบ(GFMIS)ทำให้การใช้งานไม่ถูกต้อง มีการบันทึกบัญชีผิดประเภทและไม่ถูกต้องไม่มีทะเบียนคุ้มไม่มีแผนการเบิกจ่ายเงินการเบิกจ่ายเงินผิดประเภทไม่มีการเปรียบเทียบราคากลางมีการส่งมอบพัสดุหลังวันครบกำหนดส่งใช้เงินคืนล่าช้า

นิรมล จำนงศรี (2563) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานของงานการเงิน และบัญชีคณะสาธารณสุขศาตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า ปัจจัยด้านจำนวนนักศึกษาของคณะ หน่วยงาน ส่งผลต่อปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานด้านข้อมูล ด้านบุคลากรด้านการควบคุม และด้านระบบและเทคโนโลยีของเจ้าหน้าที่งานการเงินและบัญชีไม่แตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี ที่ปฏิบัติงานในสถาบันการอาชีวศึกษา 23 สถาบัน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ แบบสอบถาม
3. การรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามตามจำนวนประชากรกลุ่มตัวอย่าง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS

ผลการวิจัย

การสรุปผลการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ข้อมูลทั่วไปของปัจจัยส่วนบุคคลของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีที่ปฏิบัติงานในสถาบันการอาชีวศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา สรุปผลได้ดังนี้

เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีเป็นเพศหญิงทั้งหมด จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 100 และมีอายุอยู่ในระหว่าง 31-40 ปี จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 56.50 มีการศึกษาระดับปริญญา

ตรีจำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 89.10 ตำแหน่งหน้าที่ในหน่วยงานส่วนมากเป็นพนักงานราชการ จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 87 ส่วนมากมีประสบการณ์ด้านการเงินและบัญชีตั้งแต่ 1-5 ปี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 47.80 เคยเข้ารับการอบรม (GFMIS)ตั้งแต่ 3 ครั้ง ขึ้นไป จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 60.9

2. ผลวิเคราะห์การศึกษาปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS)ของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีปฏิบัติงานในสถาบันการอาชีวศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษาจากการศึกษาพบว่า เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีมีปัญหาเกี่ยวกับการบันทึกรายการทางบัญชี รหัสต่าง ๆที่เกี่ยวข้องและมีตัวเลขเป็นจำนวนมากทำให้การปฏิบัติงานเกิดข้อผิดพลาดในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS)โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านผู้ปฏิบัติงานและด้านอุปกรณ์และเทคโนโลยี มีปัญหาอยู่ระดับมาก รองลงมา คือด้านระบบการเงินและบัญชีซึ่งมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS) ของเจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีที่ปฏิบัติงานในสถาบันการอาชีวศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษาสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ด้านผู้ปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีภาครัฐ (GFMIS)โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อจำแนกเป็นรายข้อพบว่า เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีมีปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS)อยู่ในระดับมาก ในเรื่องของผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้ความเข้าใจในวิธีการปฏิบัติงานและความเชื่อมโยงของข้อมูล ในแต่ละระบบงาน การที่จะต้องปฏิบัติงานหลายๆอย่างในระบบ (GFMIS)ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุภาภรณ์ จุลละสุภา (2547) ที่พบว่า ปัญหาสำคัญในด้านผู้ปฏิบัติงานคือจำนวนเจ้าหน้าที่ไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานเมื่อเทียบกับปริมาณงานที่มีอยู่จำนวนมาก และปัญหาเจ้าหน้าที่ขาดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติงานทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องรวดเร็วและครบถ้วนตามระเบียบ ด้านระบบการเงินและบัญชี เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีมีปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงิน การคลังภาครัฐ (GFMIS) โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง มีเพียงการสร้างข้อมูลหลักสินทรัพย์ (สินทรัพย์หลัก,สินทรัพย์ย่อย) สท.01, สท.

11การผ่านรายการด้านหักล้าง (สท.13) ที่อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้ปฏิบัติงานยังขาดความรู้ความเข้าใจขั้นตอนการสร้างข้อมูลหลักสินทรัพย์ ในการบันทึกบัญชีในระบบ (GFMIS)ควรมีความรู้พื้นฐานในหลักบัญชีคู่ตามเกณฑ์คงค้าง ซึ่งสอดคล้องกับ ขณีดา จวงพันธ์ (2548) พบว่าปัญหาของผู้ปฏิบัติงานโครงการปรับเปลี่ยนระบบการบริหารการเงินการคลังภาครัฐเข้าสู่ระบบอิเล็กทรอนิกส์ GFMIS ด้านการเงิน คือปัญหาด้านบุคลากรขาดความรู้และประสบการณ์ในการใช้โปรแกรม ด้านบัญชีคือปัญหาการบันทึกรายการบัญชีในระบบ GFMIS และด้านพัสดุ คือ ไม่สามารถระบุและกำหนดการจัดซื้อจัดจ้างวัสดุได้ชัดเจนตามหลักบัญชีเกณฑ์คงค้าง ด้านอุปกรณ์และเทคโนโลยี เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีมีปัญหาการทำบัญชีในระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐ (GFMIS)โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชีมีปัญหาด้านความพร้อมและความเร็วของระบบอินเตอร์เน็ตในการบันทึก ประมวลผล และออกรายงานทางการเงินอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณที่ปรับปรุงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ทันสมัยและสามารถรองรับระบบงานด้านการเงินและบัญชี ที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยให้มีการปรับเพิ่มความเร็วในการเชื่อมโยงเครือข่ายจากหน่วยงานต้นสังกัดส่วนกลางไปยังสถานศึกษาเพื่อให้การปฏิบัติงานรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทิพวรรณ พูลเกษม (2550) ที่พบว่าปัจจัยด้านทรัพยากรในการทำงานในระบบ GFMIS ของกรมบัญชีกลางระบบโปรแกรมและเครื่องคอมพิวเตอร์ terminal เกิดการขัดข้องบ่อยโดยเฉพาะ ในระหว่างการปฏิบัติงานระบบจะใช้เวลาในการประมวลผลนานมาก เนื่องจากการใช้งานระบบพร้อม ๆ กันทั่วประเทศจึงควรมีการปรับเพิ่มความเร็วของระบบอินเตอร์เน็ต

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ในการปฏิบัติงานในระบบ (GFMIS) ต้องใช้ความละเอียดรอบคอบเกี่ยวกับเลขที่บัญชี ชื่อบัญชีและจำนวนเงินไม่ว่าจะมากหรือน้อยเพื่อความถูกต้องตามมาตรฐานการบันทึกบัญชี

2. การแก้ไขข้อมูลเก่าทำได้ยากมากเพราะเอกสารย้อนหลังหาได้ยากเพราะมีการเปลี่ยนคนจัดทำบัญชีบ่อย

เอกสารอ้างอิง

[1] https://www.cgd.go.th สืบค้น 1 มีนาคม 2567.กรมบัญชีกลาง. (2547). กว่าจะมาเป็น GFMIS. (ออนไลน์).

[2] https://www.cgd.go.th สืบค้น 1 มีนาคม 2567.กรมบัญชีกลาง. (2547). การเริ่มใช้ระบบ GFMIS. (ออนไลน์).

[3] https://www.cgd.go.th สืบค้น 1 มีนาคม 2567.กรมบัญชีกลาง. (2546). หลักการและนโยบายบัญชีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ ฉบับที่ 2.

[4] https://www.cgd.go.th สืบค้น 1 มีนาคม 2567.กรมบัญชีกลาง. (2553). คู่มือการปฏิบัติงานระบบรับและนำส่งผ่าน GFMIS Web Online. (ออนไลน์

[5] เถลิงศักดิ์ สุทธเขต และคณะ. (2563). “ศึกษาปัจจัยความสำเร็จที่มีผลตอการจัดทำบัญชีภายในระบบ GFMIS ของผู้ทำบัญชีในหน่วยงานภาครัฐกรณีศึกษา สำนักงานจังหวัดลำปาง”.รายงานการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 17 มหาวิทยาลัยเวสเทิรน์. วันที่ 18-19

[6] วรรณพร ทองรอด. (2552). การนำระบบบริหารการเงินการคลังภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ GFMIS มาใช้ของสถาบันธัญญารักษ์. การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[7] https://www.cgd.go.th สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2567. กรมบัญชีกลาง. (2558).คู่มือการบัญชีภาครัฐสำหรับส่วนราชการ

[8] https://www.cgd.go.th สืบค้นเมื่อ 1 มีนาคม 2567. กรมบัญชีกลาง. (2548).สิ่งที่ผู้บริหารจะได้รับจากระบบ GFMIS.

[9] ภัทร์วรรณ พัดเจริญ .ศึกษาสภาพปัญหาและพัฒนาการเบิกจ่ายเงินตามระบบอิเล็กทรอนิกส์ (GFMIS).ในกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ (2559) ค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2567, จาก https:hss.moph.go.th

[10]นิรมล จำนงศรี.(2563). ปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานของงานการเงินและบัญชี คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน,5(4),112

[11] ขณิดา จวงพันธ์. (2549). ปัญหาของผู้ปฏิบัติงานโครงการปรับเปลี่ยนระบบการบริหารการเงิน การคลังภาครัฐเข้าสู่ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (GFMIS) ที่มีต่อระบบการบริหาร

การเงิน และบัญชีส่วนราชการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

[12]ทิพวรรณ พูลเกษม. (2550). ขีดความสามารถในการใช้บริการระบบ GFMIS ของข้าราชการกรมบัญชีกลาง (วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต). คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา.

[13]สุภาภรณ์ จุลละสุภา. (2547). *ปัญหาระบบบัญชีสำนักงานคลังจังหวัดเชียงราย = The Problem of accounting system Chiang Rai Provincial Office of The Comptroller General /* สุภาภรณ์ จุลละสุภา

การพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์พริกป่นภายใต้แบรนด์แหวนเครื่องปรุง ของผู้ประกอบการอำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์

DEVELOPMENT OF PACKAGING DESIGN FOR CHILI POWDER PRODUCTS UNDER THE 'WAEN SEASONING' BRAND BY ENTREPRENEURS IN SAMRONG THAP DISTRICT, SURIN PROVINCE.

อวัสดา สันทาลุนัย[1], ธีรพงษ์ เงิดกระโทก[2], สายสิริ สายยศ[3], รุ่งทิวา สลากัน[4] และ ชื่นนภา ชุติพงษ์[5]

Awasada Santaluna[1], Teerapong Ngedkratok[2], Saisiri Saiyot[3], Rungtiwa Salakan[4] And Chuennapa Chutipong[5]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์พริกป่นแบรนด์แหวนเครื่องปรุงในด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์ และด้านการตลาด ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค กลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ในอำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ซื้อพริกป่นจากร้านขายของชำ บริโภคมากกว่า 4 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยมีปัจจัยจูงใจหลัก คือ การลดราคา รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับความนิยม คือ ถุงพลาสติก โดยมีรายละเอียดข้อมูลผลิตภัณฑ์และเครื่องหมาย OTOP เป็นข้อมูลสำคัญที่ผู้บริโภคให้ความสนใจ ความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์พริกป่น แบบ A และแบบ B ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ แบบ A ได้รับคะแนนสูงสุดในด้านการแสดงข้อมูลสินค้าที่ครบถ้วน ขณะที่แบบ B ได้รับคะแนนสูงสุดในด้านความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และเก็บรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ในกรณีที่ยัง รับประทานไม่หมด ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์ แบบ A มีคะแนนสูงสุดในเรื่องความชัดเจนของตัวอักษร ส่วนแบบ B ได้รับคะแนนสูงสุดในเรื่องโทนสีที่เหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์

[12345] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

[12345] Surin Vacational College Institute of Vocational education : Northeastern Region 5

*Corresponding Author, E-mail: rungtiwas@eisth.org

สำหรับด้านการตลาด ทั้งแบบ A และ B ได้รับคะแนนสูงสุดในด้านบรรจุภัณฑ์นี้มีการวางจำหน่าย และนำเสนอ เหมาะสมกับชั้นวางสินค้า โดยรวม บรรจุภัณฑ์แบบ B ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.08 รองลงมาคือ แบบ A ที่ 3.73 แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคให้การยอมรับบรรจุภัณฑ์ทั้งสองแบบในระดับดี

คำสำคัญ : การพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์**,** แหวนพริกป่น**,** จังหวัดสุรินทร์

Abstract

This research aimed to develop a packaging design of chili powder brand Waen Seasoning in terms of packaging structure, packaging graphics, and marketing to be accepted by consumers. The sample group consisted of 400 people in Samrong Thap District, Surin Province. The instrument used for data collection was a questionnaire. Data were analyzed using frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The results of the study found that most respondents bought chili powder from grocery stores and consumed it more than 4 times a week. The main motivation factor was price reduction. The most popular packaging design was a plastic bag with product information and OTOP mark as important information that consumers were interested in. Opinions on the development of chili powder packaging, Type A and Type B, in terms of packaging structure, Type A received the highest score in terms of displaying complete product information, while Type B received the highest score in terms of convenience, ease of use, and ability to maintain product quality in case it was not finished eating. In terms of packaging graphics, Type A received the highest score in terms of clarity of letters, while Type B received the highest score in terms of color tones that were appropriate for the packaging. For the marketing aspect, both Type A and B received the highest scores in terms of packaging placement and presentation, suitability for the product shelf. Overall, Type B received the highest average score of 4.08,

followed by Type A at 3.73, indicating that consumers accepted both types of packaging at a good level.

Keywords : Packaging design development,Waan Chili Powder, Surin Province.

บทนำ

บรรจุภัณฑ์เป็นองค์ประกอบสำคัญในการจัดจำหน่ายสินค้า โดยทำหน้าที่ในการปกป้องผลิตภัณฑ์จากปัจจัยภายนอก รวมถึงช่วยในการขนส่งและการจัดเก็บสินค้าให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ บรรจุภัณฑ์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคและสร้างภาพลักษณ์ของแบรนด์ให้เป็นที่จดจำ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ดีมีผลต่อคุณภาพสินค้า ความสะดวกในการใช้งาน การกระตุ้นการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค และการพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน การออกแบบบรรจุภัณฑ์มีความสำคัญต่อธุรกิจ หากมีการออกแบบบบรรจุภัณฑ์ให้เป็นมาตรฐาน มีความโดดเด่น จะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคที่ได้พบเห็น ส่งผลต่อยอดขายที่ได้รับ [1]

ปัจจุบันบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์พริกป่นภายใต้แบรนด์แหวนเครื่องปรุง ยังมีข้อจำกัดในด้านการออกแบบ การใช้งาน และการดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค บรรจุภัณฑ์ในปัจจุบันอาจไม่มีความโดดเด่นเพียงพอที่จะสร้างการจดจำในตลาด และอาจไม่สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ คงความสดใหม่ได้เป็นเวลานาน นอกจากนี้ การออกแบบที่ขาดเอกลักษณ์อาจทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้รับความสนใจจากผู้บริโภคมากนัก ซึ่งส่งผลต่อยอดขายและโอกาสในการขยายตลาดของผู้ประกอบการในท้องถิ่น

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการศึกษาเรื่องของการพัฒนารูปแบบ บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์พริกป่น แบรนด์แหวนเครื่องปรุง เพื่อเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันของผู้ประกอบการในท้องถิ่น สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์พริกป่น และช่วยให้ผลิตภัณฑ์พริกป่นสามารถขยายตลาดไปยังกลุ่มลูกค้าที่กว้างขึ้น นอกจากนี้ ผลลัพธ์จากการวิจัยยังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อยกระดับคุณภาพสินค้าและสร้างความเข้มแข็งให้กับเศรษฐกิจชุมชนในระยะยาว

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบบรรจุภัณฑ์พริกป่นแบรนด์ แหวนเครื่องปรุง ในด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์ และด้านการตลาด ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และพฤติกรรมผู้บริโภค เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดแนวคิดของการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ (Packaging) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและการผลิตภาชนะที่ใช้บรรจุหรือห่อหุ้มผลิตภัณฑ์ [2] ในอดีตบรรจุภัณฑ์มีหน้าที่เก็บรักษาและป้องกันผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในสภาพที่ดีและเพื่อประโยชน์ใช้สอย แต่ในปัจจุบันบรรจุภัณฑ์ได้กลายเป็นเครื่องมือทางการตลาดที่สำคัญและช่วยเพิ่มโอกาสในการสร้างกำไร ในภาวะที่การแข่งขันเพิ่มมากขึ้นและมีผลิตภัณฑ์มากมายที่อยู่บนชั้นวางสินค้าในร้านค้า เนื่องจากผู้บริโภคจะเห็นบรรจุภัณฑ์สินค้าเป็นสิ่งแรก บรรจุภัณฑ์ที่ดีจะช่วยดึงดูดให้ผู้บริโภคเกิดความสนใจในตัวผลิตภัณฑ์นั้น และยังทำหน้าที่แทนทนพนักงานขายในการอธิบายข้อมูลและโฆษณาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ภายในระยะยะเวลาสั้น ๆ ณ จุดขายตลอดจนช่วยให้ผู้บริโภคเกิดประสบการณ์ที่ดีในระหว่างการเปิดบรรจุภัณฑ์และนำผลิตลิตภัณฑ์นั้นออกมาใช้ [3] และบรรจุภัณฑ์ยังเป็นส่วนสำคัญในการสร้างคุณค่าให้กับตราสินค้าด้วย

Jerzvk, E.[4] ได้กล่าวถึงบทบาทหน้าที่หลักของบรรจุภัณฑ์ไว้ 3 ประการ คือ (1) ช่วยส่งเสริมผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ใหม่ช่วยสร้างให้เกิดความแตกต่างที่สำคัญของการใช้กลยุทธ์ทางการตลาด เช่น บรรจุภัณฑ์ใหม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดีกว่าเดิม ช่วยให้ใช้งานได้ง่ายและปลอดภัยมากขึ้น (2) ช่วยป้องกันบรรจุภัณฑ์ช่วยไม่ให้ผลิตภัณฑ์ด้านในในได้รับความเสียหายจากการขนส่งหรือการจัดเก็บ ช่วยป้องกันการปลอมปนและการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค (3) ช่วยสนับสนุน บรรจุภัณฑ์สามารถสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับผลิตภัณฑ์ได้ เช่น บรรจุภัณฑ์บางชนิดนำกลับมาใช้ใหม่ได้ บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารจะต้องรักษาคุณภาพทาง

ประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และคุณค่าทางโภชนาการของอาหารให้คงอยู่ในลักษณะเดิม ไม่เน่าเสีย รวมถึงต้องคุ้มครองผลิตภัณฑ์จากปัจจัยต่าง ๆ ที่เป็นสาเหตุทำให้ผลิตภัตภัณฑ์อาหารนั้นเสื่อมคุณภาพ เช่น แสง ความร้อน จุลินทรีย์ เป็นต้น

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ (Packaging design) เป็นการกำหนดรูปแบบและโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ให้สัมพันธ์กับหน้าที่ใช้สอยของผลิตภัณฑ์ เพื่อคุ้มครองและป้องกันไม่ให้สินค้าได้รับความเสียหายและยังเป็นการเพิ่มคุณค่าด้านจิตวิทยาต่อผู้บริโภค ซึ่งต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ในการสร้างสรรค์ [5] นอกจากนี้การออกแบบผลิตภัณฑ์ยังเกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อรูปแบบ โครงสร้าง วัสดุ สี รูปภาพ การพิมพ์ และข้อมูลกฎระเบียบ รวมถึงองค์ประกอบเสริมต่าง ๆ เพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์เหมาะสำหรับตลาดเป้าหมาย การออกแบบแบบรรจุภัณฑ์อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท [3] คือ (1) การออกแบบโครงสร้าง (Construction design) เกี่ยวกับรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับคุณลักษณะและคุณสมบัติของสินค้า ความแข็งแรงทนทาน ขนาด รูปแบบการบรรจุ การประกอบหรือขึ้นรูป รวมถึงความเหมาะสมต่อการใช้งาน การขนส่ง การเก็บรักษา การประหยัดต้นทุน(2) การออกแบบกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ (Graphic design) เป็นการกำหนดรายละเอียดของลวดลายที่ปรากฏบนบรรจุภัณฑ์หรือฉลาก เป็นการนำจุด เส้น ภาพ เครื่องหมาย สัญลักษณ์ แบบตัวอักษรการจัดวางข้อความ และการใช้สีต่าง ๆ มาประกอบกันตามหลักการอย่างสร้างสรรค์เพื่อดึงดูดความสนใจให้ผู้บริโภคเกิดความรู้สึกที่ดีจากการมองเห็น และกระตุ้นให้เกิดความทรงจำในผลิตภัณฑ์นั้น

นงลักษณ์ โพธิ์ไพจิตร, กฤษณพร ประสิทธิ์วิเศษ, & จารุณี วิเทศ. [6] ได้ทำการวิจัยเรื่อง. ความพึงพอใจการออกแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงกับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อ.การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาการออกแบบบรรจุภัณฑ์และตั้งชื่อตราของเครื่องปรุง (2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์และชื่อตราของเครื่องปรุง และ (3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ

ต่อบรรจุภัณฑ์และชื่อตราของเครื่องปรุงกับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาด และผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างและแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย ความถี่ ค่าร้อยละ

ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุง ด้านโครงสร้างในระดับมาก อันดับแรกคือเรื่องความสวยงามของรูปทรงบรรจุภัณฑ์ ด้านการออกแบบกราฟิกในระดับมาก อันดับแรกคือเรื่องฉลากสื่อความเป็นไทย และด้านชื่อตราในระดับมากที่สุด อันดับแรกคือชื่อตราอ่านออกเสียงง่าย ส่วนผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์และชื่อตราของเครื่องปรุงกับพฤติกรรมการตัดสินใจชื่อของผู้บริโภค พบว่า ความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ด้านการออกแบบกราฟิก และด้านชื่อตรามีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อเครื่องปรุงของผู้บริโภค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ได้มีการสำรวจข้อมูลพื้นฐานความต้องการของผู้ประกอบการที่มีต่อรูปแบบบรรจุภัณฑ์ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ประกอบการ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้คือ ผู้บริโภคทั่วไปในเขตอำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งมีจำนวนประชากร 82,779 คน (สำนักงานสถิติจังหวัดสุรินทร์)

2. ขนาดตัวอย่างและวิธีการคัดเลือกตัวอย่าง

ในการศึกษาครั้งนี้ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามสำหรับผู้บริโภคทั่วไป ในเขตอำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ โดยวิธีการเลือกตัวอย่างสำหรับการศึกษาใช้วิธีการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) จากจำนวนประชากรที่ใช้ในการศึกษาข้างต้นนำมาใช้กำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรคำนวณขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม [7]

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

N = ขนาดของประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ ร้อยละ 5 ของขนาดประชากรที่ต้องการ เท่ากับ

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$n = \frac{82,779}{1 + 82,779(0.05)^2}$$

$$n = 398.08 \approx 400$$

จากสูตรข้างต้นจะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามเป็นจำนวน 400 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูลบริเวณอำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ทำการศึกษาค้นคว้าและเก็บข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร บทความจากเว็บไซต์ ตลอดจนค้นคว้าจากงานวิจัยต่าง ๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย (Means) แล้วใช้มาตรวัด Rating Scale ซึ่งแบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง ใช้ไม่ได้ โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนในแต่ละระดับ [8] โดยกำหนดค่าน้ำหนักหรือคะแนน ออกเป็น 5 ระดับตามวิธีลิเคอร์ท (Likert) ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริโภคในระดับดีมาก

คะแนน 4 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริโภคในระดับดี

คะแนน 3 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริโภคในระดับพอใช้

คะแนน 2 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริโภคในระดับควรปรับปรุง

คะแนน 1 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริโภคในระดับใช้ไม่ได้

คำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยกำหนดเกณฑ์การให้ความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ [8]

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00	ความคิดเห็นระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49	ความคิดเห็นระดับดี
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49	ความคิดเห็นระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49	ความคิดเห็นระดับควรปรับปรุง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49	ความคิดเห็นระดับใช้ไม่ได้

ผลการวิจัย

การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สาหรับผลิตภัณฑ์พริกป่น แบรนด์แหวนเครื่องปรุง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย นำเสนอ การวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตาราง อธิบายความหมาย และการอธิบายเชิงพรรณนา ดังนี้

แบบ A

แบบ B

ผลการศึกษาความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แบบ A

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และการแปลผลระดับความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แบบ A

ความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	การแปลผล	ลำดับ

1.ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์	**3.73**	**ดี**	
1.1 บรรจุภัณฑ์นี้ป้องกันไม่ให้สินค้าเสื่อมสภาพ แตกหัก หรือเสียหาย	3.71	ดี	7
1.2 บรรจุภัณฑ์นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทอาหาร ที่มีลักษณะเดียวกันได้	2.98	พอใช้	9
1.3 บรรจุภัณฑ์นี้มีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และเก็บรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ในกรณีที่ยังรับประทานไม่หมด	3,74	ดี	5
1.4 บรรจุภัณฑ์นี้มีความสวยงาม โดดเด่น	3.88	ดี	4
1.5 บรรจุภัณฑ์นี้มีการแสดงข้อมูลสินค้าได้ครบถ้วน	4.01	ดี	1
1.6 บรรจุภัณฑ์นี้มีเอกลักษณ์ เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	3.73	ดี	6
1.7 บรรจุภัณฑ์นี้ใช้วัสดุซึ่งมีคุณสมบัติป้องกัน ความชื้น และอากาศได้อย่างเหมาะสม	3,98	ดี	2
1.8 บรรจุในปริมาณที่พอเหมาะใช้งานง่ายและ ขนาดที่พกพาได้สะดวก	3.61	ดี	8
1.9 บรรจุภัณฑ์นี้สามารถตรวจพิจารณาสินค้า ภายในบรรจุภัณฑ์ได้	3.91	ดี	3
2. ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์	**3.77**	**ดี**	
2.1 โทนสีโดยรวมมีความเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์	3.76	ดี	3
2.2 ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและ มีความคมชัด	3.70	ดี	5
2.3 รูปแบบตัวอักษรมีความชัดเจนและอ่านง่าย	3.86	ดี	1
2.4 ตัวอักษรของตราสินค้ามีความเป็นเอกลักษณ์	3.81	ดี	2
2.5 การจัดขนาดของภาพ ตัวอักษร และโครงสร้าง ของสีประกอบกันเป็นภาพรวม มีความสอดคล้อง กับผลิตภัณฑ์	3.73	ดี	4
3. ด้านการตลาด	**3.69**	**ดี**	
3.1 แสดงถึงเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น	3.60	ดี	5
3.2 สร้างความทรงจำ น่าประทับใจ	3.72	ดี	3
3.3 สื่อถึงคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ได้อย่าง เด่นชัด	3.67	ดี	4

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	การแปลผล	ลำดับ
3.4 แสดงถึงการมีภาพลักษณ์ที่รับผิดชอบต่อสังคม เช่น เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	3.52	ดี	6
3.5 บรรจุภัณฑ์นี้เหมาะสมสำหรับมอบเป็นของฝากของที่ระลึก	3.81	ดี	2
3.6 บรรจุภัณฑ์นี้มีการวางจำหน่าย และนำเสนอ เหมาะสมกับชั้นวางสินค้า	3.84	ดี	1
ค่าเฉลี่ยรวม	**3.73**	**ดี**	**2**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

แบบ A ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 โดยลำดับแรกคือ ข้อบรรจุภัณฑ์นี้มีการแสดงข้อมูลสินค้าได้ครบถ้วน ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์ โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.77 โดยลำดับแรกคือรูปแบบตัวอักษรมีความชัดเจนและอ่านง่าย และด้านการตลาด โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.69 โดยลำดับแรกคือ บรรจุภัณฑ์นี้มีการวางจำหน่าย และนำเสนอ เหมาะสมกับชั้นวางสินค้า

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และการแปลผลระดับความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แบบ B

ความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	การแปลผล	ลำดับ
1.ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์	**4.01**	**ดี**	
1.1 บรรจุภัณฑ์นี้ป้องกันไม่ให้สินค้าเสื่อมสภาพ แตกหัก หรือเสียหาย	4.18	ดี	7
1.2 บรรจุภัณฑ์นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทอาหาร ที่มีลักษณะเดียวกันได้	4.01	พอใช้	9
1.3 บรรจุภัณฑ์นี้มีการแสดงข้อมูลสินค้าได้ครบถ้วน	4.00	ดี	5
1.4 บรรจุภัณฑ์นี้มีความสวยงาม โดดเด่น	3.75	ดี	4
1.5 บรรจุภัณฑ์นี้มีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และเก็บรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ในกรณีที่ยัง รับประทานไม่หมด	4.15	ดี	1
1.6 บรรจุภัณฑ์นี้มีเอกลักษณ์ เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์	3.91	ดี	6

1.7 บรรจุภัณฑ์นี้ใช้วัสดุซึ่งมีคุณสมบัติป้องกัน ความชื้น และอากาศได้อย่างเหมาะสม	4.11	ดี	2

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์	**ค่าเฉลี่ย**	**การแปลผล**	**ลำดับ**
1.8 บรรจุในปริมาณที่พอเหมาะใช้งานง่ายและ ขนาดที่พกพาได้สะดวก	3.90	ดี	8
1.9 บรรจุภัณฑ์นี้สามารถตรวจพิจารณาสินค้า ภายในบรรจุภัณฑ์ได้	4.10	ดี	3
2. ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์	**4.16**	**ดี**	**4.16**
2.1 โทนสีโดยรวมมีความเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์	4.28	ดี	4.28
2.2 ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและ มีความคมชัด	4.22	ดี	4.22
2.3 รูปแบบตัวอักษรมีความชัดเจนและอ่านง่าย	4.16	ดี	4.16
2.4 ตัวอักษรของตราสินค้ามีความเป็นเอกลักษณ์	4.02	ดี	4.02
2.5 การจัดขนาดของภาพ ตัวอักษร และโครงสร้าง ของสีประกอบกันเป็นภาพรวม มีความสอดคล้อง กับผลิตภัณฑ์	4.13	ดี	4.13
3. ด้านการตลาด	**4.07**	**ดี**	
3.1 แสดงถึงเอกลักษณ์เฉพาะท้องถิ่น	3.88	ดี	6
3.2 สร้างความทรงจำ น่าประทับใจ	4.06	ดี	4
3.3 สื่อถึงคุณประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ได้อย่าง เด่นชัด	4.16	ดี	2
3.4 แสดงถึงการมีภาพลักษณ์ที่รับผิดชอบต่อสังคม เช่น เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	3.89	ดี	5
3.5 บรรจุภัณฑ์นี้เหมาะสมสำหรับมอบเป็นของฝากของที่ระลึก	4.14	ดี	3
3.6 บรรจุภัณฑ์นี้มีการวางจำหน่าย และนำเสนอเหมาะสมกับชั้นวางสินค้า	4.21	ดี	1

ค่าเฉลี่ยรวม	**3.73**	**ดี**	**2**

จากตารางที่ 2 พบว่า พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีระดับความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แบบ B ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 โดยลำดับแรกคือ ข้อบรรจุภัณฑ์นี้มีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และเก็บรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ในกรณีที่ยัง รับประทานไม่หมด ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์ โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 โดยลำดับแรกคือโทนสีโดยรวมมีความเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์ และด้านการตลาด โดยรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 โดยลำดับแรกคือบรรจุภัณฑ์นี้มีการวางจำหน่าย และนำเสนอ เหมาะสมกับชั้นวางสินค้า

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย และการแปลผลระดับความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แบบ A และแบบ B

ความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์	**ค่าเฉลี่ย**	**การแปรผล**	**ลำดับ**
ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์แบบ A	3.73	ดี	
ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์แบบ A	3.77	ดี	
ด้านการตลาดแบบ A	3.69	ดี	
ค่าเฉลี่ยรวม	**3.73**	**ดี**	**2**
ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์แบบ B	4.01	ดี	
ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์แบบ B	4.16	ดี	
ด้านการตลาดแบบ B	4.07	ดี	
ค่าเฉลี่ยรวม	**4.08**	**ดี**	**1**

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แบบ A
และแบบ B มีระดับความคิดเห็นโดยรวมในระดับดี ซึ่งเรียงลำดับค่าเฉลี่ยได้ดังนี้ คือ ระดับความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แบบ B มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.08 และระดับความคิดเห็นในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์แบบ A มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.73

อภิปรายผลการวิจัย

ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ แบบ A ได้รับคะแนนสูงสุดในด้านการแสดงข้อมูลสินค้าที่ครบถ้วน ขณะที่แบบ B ได้รับคะแนนสูงสุดในด้านความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และเก็บรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ในกรณีที่ยังรับประทานไม่หมด ซึ่งสอดคล้องกับสุภาพร อภิรัตนานุสรณ์,

และ กฤตภาส จินาภาค. [9] ได้ศึกษาการพัฒนาบรรจุภัณฑ์น้ำพริกพร้อมบริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ต้องการบรรจุภัณฑ์ขนาดบริโภคครั้งเดียวและถุงรีทอร์ตเพาซ์ เหมาะสมที่สุด ทั้งนี้ ผลการทดลองยืนยันว่าผลิตภัณฑ์มีคุณภาพคงที่ และสามารถเก็บรักษาได้อย่างน้อย 12 สัปดาห์ ขณะที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่พึงพอใจต่อรูปแบบกราฟิกและโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบ

ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์ แบบ A มีคะแนนสูงสุดในเรื่องความชัดเจนของตัวอักษร ส่วนแบบ B ได้รับคะแนนสูงสุดในเรื่องโทนสีที่เหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับบุษรา สร้อยระย้าและคณะ [10] ได้ศึกษาการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเส้นใยกล้วยสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป พบว่า โดยรวมได้รับความคิดเห็นในระดับดี โดยเฉพาะในด้านโครงสร้างที่มีความสวยงาม โดดเด่น และเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ รวมถึงสามารถใช้เป็นของฝากได้ อย่างไรก็ตาม ด้านความเหมาะสมต่อการเก็บรักษาได้รับความคิดเห็นในระดับปานกลาง เนื่องจากวัสดุสามารถย่อยสลายได้ง่าย ในส่วนของกราฟิกบรรจุภัณฑ์ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับเอกลักษณ์ของตัวอักษรและความสามารถในการจดจำตราสินค้าได้ง่าย

สำหรับด้านการตลาด ทั้งแบบ A และ B ได้รับคะแนนสูงสุดในด้านบรรจุภัณฑ์นี้มีการวางจำหน่าย และนำเสนอ เหมาะสมกับชั้นวางสินค้า โดยรวม บรรจุภัณฑ์แบบ B ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.08 รองลงมาคือ แบบ A ที่ 3.73 แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคให้การยอมรับบรรจุภัณฑ์ทั้งสองแบบในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับนพวรรณ ชีวอารี [11] ได้ศึกษาการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หมูแปรรูปเพื่อส่งเสริมการขายในจังหวัดนครปฐม พบว่า บรรจุภัณฑ์ที่พัฒนามีผลต่อการส่งเสริมการขาย ซึ่งการประเมินครอบคลุมด้านการปกป้องผลิตภัณฑ์ ด้านการบรรจุภัณฑ์ ด้านอำนวยความสะดวก และด้านส่งเสริมการจำหน่าย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การพัฒนาโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ควรมีการพัฒนาโครงสร้างบรรจุภัณฑ์โดยผสมผสานข้อดีของทั้งแบบ A และ B โดยการออกแบบให้สามารถแสดงข้อมูลสินค้าได้ครบถ้วนและในขณะเดียวกันต้องคำนึงถึงความสะดวกในการใช้งานและการเก็บรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์เมื่อยังรับประทานไม่หมด เพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ที่ตอบโจทย์ผู้บริโภคมากที่สุด

2. การออกแบบกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบที่รวมเอาความชัดเจนของตัวอักษรและโทนสีที่เหมาะสมเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อเพิ่มความโดดเด่นของผลิตภัณฑ์บนชั้นวางสินค้า และทำให้บรรจุภัณฑ์มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. การตลาดและการจัดจำหน่ายควรศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคเพิ่มเติม โดยเน้นไปที่การนำเสนอและการจัดวางบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับตำแหน่งบนชั้นวางสินค้า รวมถึงการพิจารณาใช้กลยุทธ์การตลาดที่ช่วยส่งเสริมการขายบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับความนิยม

เอกสารอ้างอิง

[1] หทัยรัตน์ ธีระกาญจน์, และคณะ. (2567). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์พริกทอดรสต้มยำตามมาตรฐานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ กรณีศึกษา สถานประกอบการพริกทอด จังหวัดสมุทรสาคร. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ, 5(2), 9–22.*

[2] Kotler, P. & Amstrong, G. (2014). **Principles marketing** (15" ed.). Boston : Pearson Education.

[3] Perreault,W. D. Cannon.J. P. & McCarthy, E. J.(2017). Essentials of marketing: A marketing strategy planning approach (15' ed.). New York : McGraw-Hill.

[4] Jerzvk, E.(2016). Design and communication of ecological content on sustainable packaging in youngconsumers' opinions. Joumal of Food Products Marketing, 22(6), 707-716.

[5] ปัทมาพร ท่อชู. (2559). การทำความเข้าใจ การออกแบบการบรรจุภัณฑ์. Industrial Technology Review, 22(281), หน้า 100-106.

[6] นงลักษณ์ โพธิ์ไพจิตร, กฤษณพร ประสิทธิ์วิเศษ, & จารุณี วิเทศ. (2563). ความพึงพอใจการออกแบบบรรจุภัณฑ์เครื่องปรุงกับพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อ. วารสารการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 12(2), 36–53.

[7] ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2552) เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย ฉบับปรับปรุงใหม่, กรุงเทพฯ: บริษัทไทเนรมิตกิจ อินเตอร์ โปรเกรสซิฟ จำกัด.

[8] ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2557). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS. พิมพ์ครั้งที่ 15. นนทบุรี : เอส อาร์ พริ้นติ้ง แมสโปรศักส์ จำกัด.

[9] สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์, และ กฤตภาส จินาภาค. (2556). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์น้ำพริกพร้อมบริโภค. วารสารวิจัยและพัฒนา มจธ., 36(4), 451–464.

[10] บุษรา สร้อยระย้า, ชมภูนุช เผื่อนพิภพ, ดวงกมล ตั้งสถิตพร, อัชชา ศิริพันธุ์, & ประพาฬภรณ์

[11] ธีรมงคล. (2556). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเส้นใยกล้วยสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร, 7(1), 9-24.

[12] นพวรรณ ชีวอารี. (2555). การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หมูแปรรูปเพื่อส่งเสริมการขาย: กรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หมูแปรรูปในชุมชนท้องถิ่นจังหวัดนครปฐม [ปริญญานิพนธ์ศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

การสร้างเว็บไซต์ด้วย Google Sites โดยใช้ TPACK MODEL ในการจัดการเรียนรู้

Developing a Website Using Google Based on the TPACK Model for Learning Management

ไพรินทร์ น้อมเศียร[1] มะลิวรรณ์ พลาวุฒ[2]

PhairinNomsian [1] Maliwan palawut[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและสร้างเว็บไซต์สำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Google Sites ที่บูรณาการ TPACK Model อย่างเหมาะสม และเพื่อประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้เว็บไซต์ดังกล่าว กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน จำนวน 33 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย เว็บไซต์การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นและแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าระดับความพึงพอใจตามมาตราส่วนลิเคอร์ท 5 ระดับ ผลการวิจัยพบว่า เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นสามารถบูรณาการองค์ประกอบหลักของ TPACK Model ได้อย่างเหมาะสม โดยมีการผสมผสานเทคโนโลยี (TK) ผ่าน Google Sites การบูรณาการเนื้อหาความรู้ (CK) ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเว็บไซต์ และการประยุกต์ใช้วิธีการสอน (PK) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบโต้ตอบ เว็บไซต์สามารถเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้และสนับสนุนกิจกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.33, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.68) โดยพบว่าผู้เรียนพึงพอใจด้านความสะดวกในการใช้งาน รูปแบบที่สวยงาม และความสามารถในการโต้ตอบของเว็บไซต์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด TPACK ที่ช่วยส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีและการเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย

[1] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

[2] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย

[1] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[2] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

คำสำคัญ การจัดการเรียนรู้, TPACK Model, Google Sites
(TH Sarabun New 16 point ตัวธรรมดาชิดซ้าย เคาะระหว่างคำ 1 เคาะ)

Abstract

This research aims to develop and create a learning management website using Google Sites that appropriately integrates the TPACK Model and to assess students' satisfaction with the developed website. The sample group consisted of 33 vocational diploma (High Vocational Certificate) students in Logistics and Supply Chain Management, selected through simple random sampling. The research instruments included the developed learning management website and a student satisfaction assessment questionnaire. Data analysis was conducted using a five-point Likert scale to measure satisfaction levels. The research findings indicated that the developed website effectively integrated key components of the TPACK Model, including the integration of technological knowledge (TK) through the use of Google Sites, content knowledge (CK) related to website creation, and pedagogical knowledge (PK) to promote interactive learning. The website served as an effective learning medium, supporting student engagement and activities. The overall student satisfaction with the website was at a high level (Mean = 4.33, Standard Deviation = 0.68). The highest-rated aspects were ease of use, attractive design, and the ability to interact and submit assignments via the website (Mean = 4.41, Standard Deviation = 0.67). Additionally, overall satisfaction with the website was reported at a high level (Mean = 4.41, Standard Deviation = 0.61). These findings align with the TPACK Model, which emphasizes the integration of technology with the learning process, facilitating easy access to content and enhancing the learning experience.

Keywords Learning Management, TPACK Model, Google Sites

บทนำ

เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอน เทคโนโลยีช่วยให้ผู้สอน สามารถสร้างสรรค์บทเรียนที่น่าสนใจและเข้าถึงง่ายขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุก เวลา อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีความเข้าใจในหลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง หนึ่งในแนวคิดที่ได้รับความสนใจคือ TPACK Model ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถบูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยี วิธีการสอน และเนื้อหาเข้า ด้วยกันได้อย่างลงตัว [1]

ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีจะมีประโยชน์มากมายในการจัดการเรียนการสอน แต่ก็ยังมีปัญหาและความ ท้าทายหลายประการที่ผู้สอนต้องเผชิญ หนึ่งในปัญหาที่สำคัญคือ การขาดความเข้าใจในวิธีการนำ เทคโนโลยีมาใช้ในการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนหลายท่านยังคงยึดติดกับวิธีการสอนแบบดั้งเดิมที่ เน้นการบรรยายและการท่องจำ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ได้อย่าง เต็มที่ นอกจากนี้ การเข้าถึงเทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่ทันสมัยก็ยังเป็นปัญหาสำหรับโรงเรียนหลายแห่ง โดยเฉพาะโรงเรียนในพื้นที่ห่างไกล [2]

การสร้างเว็บไซต์ด้วย Google Sites เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่น่าสนใจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ใน การจัดการเรียนการสอน Google Sites เป็นเครื่องมือที่ใช้งานง่ายและฟรี ทำให้ผู้สอนสามารถสร้าง เว็บไซต์เพื่อใช้ในการสอนได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ Google Sites ยังรองรับการใช้งานร่วมกับเครื่องมือ และบริการอื่นๆ ของ Google เช่น Google Docs, Google Slides และ Google Classroom ทำให้ ผู้สอนสามารถสร้างบทเรียนที่หลากหลายและมีปฏิสัมพันธ์ได้มากยิ่งขึ้น การนำ TPACK Model มาใช้ใน การสร้างเว็บไซต์ด้วย Google Sites จะช่วยให้ผสู้อนสามารถออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ที่ตอบโจทย์ ความต้องการของผู้เรียนและสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ [3]

การวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเว็บไซต์ด้วย Google Sites โดยใช้ TPACK Model ในการจัดการ เรียนรู้ มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากจะช่วยให้ผู้สอนมีความเข้าใจในหลักการและแนวคิดของ TPACK Model [4] และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การวิจัยนี้ยังจะช่วยให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการสร้างเว็บไซต์ด้วย Google Sites และแนวทางในการแก้ไข

ปัญหาดังกล่าว ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาการ จัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเว็บไซต์สำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Google Sites ที่มีการบูรณาการ TPACK Model อย่างเหมาะสม

2. เพื่อประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นในการจัดการเรียนรู้

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดการเรียนรู้ (Learning Management)

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการวางแผน ควบคุม และพัฒนาแนวทางการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Gagné, 1985) แนวคิดนี้มุ่งเน้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เช่น วิธีการสอน (Pedagogy) สื่อและเทคโนโลยี (Technology) และลักษณะของผู้เรียน (Learners' Characteristics) [5]

การจัดการเรียนรู้ (Learning Management) คือกระบวนการวางแผน ควบคุม และพัฒนาแนวทางการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเป้าหมายหลักคือการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ [6]

ในยุคดิจิทัลการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญมากยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลและเครื่องมือการเรียนรู้ที่หลากหลาย การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้แก่ วิธีการสอน (Pedagogy) การเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน เช่น การเรียนรู้แบบ Active Learning การเรียนรู้แบบใช้โครงงาน (Project-Based Learning) หรือการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) สื่อและเทคโนโลยี (Technology) การเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับวิธีการสอนและผู้เรียน เช่น แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (LMS) แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา หรือสื่อการเรียนรู้ดิจิทัล ลักษณะของผู้เรียน (Learners'

Characteristics) การทำความเข้าใจลักษณะและความต้องการของผู้เรียน เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคล การจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 [7]

2. โมเดล TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge Model)

โมเดล TPACK กรอบแนวคิดบูรณาการเทคโนโลยีสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการศึกษา การบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับกระบวนการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็น โมเดล TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) ที่พัฒนาโดย Mishra และ Koehler [8] ได้กลายเป็นกรอบแนวคิดสำคัญในการทำความเข้าใจและส่งเสริมการ บูรณาการดังกล่าวโมเดล TPACK ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่

1) ความรู้ด้านเทคโนโลยี (Technological Knowledge TK) หมายถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีและเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอน เช่น ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ แอปพลิเคชัน และแพลตฟอร์มออนไลน์

2) ความรู้ด้านวิธีการสอน (Pedagogical Knowledge PK) หมายถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอนที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

3) ความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge CK) หมายถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่ต้องการถ่ายทอด เช่น หลักสูตร เนื้อหาในบทเรียน และความรู้ในสาขาวิชา เมื่อทั้งสามองค์ประกอบนี้ถูกผสมผสานเข้าด้วยกัน จะเกิดเป็นความรู้ใหม่ที่เรียกว่า TPACK ซึ่งเป็นความรู้ที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถออกแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนได้ [4] การประยุกต์ใช้โมเดล TPACK ในการจัดการเรียนการสอนนั้น ครูผู้สอนต้องสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการสอน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับเนื้อหาและวิธีการสอน ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยี

โมเดล TPACK ไม่เพียงแต่เป็นกรอบแนวคิดที่ช่วยให้ครูผู้สอนเข้าใจการบูรณาการเทคโนโลยี แต่ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูผู้สอนพัฒนาตนเองและปรับปรุงการเรียนการสอนให้ทันสมัยและตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในยุคดิจิทัลได้อีกด้วย

3. Google Sites ในการจัดการเรียนรู้

Google Sites เป็นแพลตฟอร์มสำหรับสร้างเว็บไซต์ที่ใช้งานง่ายและรองรับการเรียนการสอนออนไลน์ โดยมีฟังก์ชันที่ช่วยให้ครูสามารถจัดทำสื่อการเรียนรู้ กิจกรรม และแบบทดสอบออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ [5] การใช้ Google Sites ในการเรียนการสอนสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบโต้ตอบ (Interactive Learning) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลา [6]

ในยุคที่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) เข้ามามีบทบาทสำคัญในการศึกษา การเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ออนไลน์จึงเป็นสิ่งจำเป็น Google Sites เป็นแพลตฟอร์มสร้างเว็บไซต์ที่ใช้งานง่ายและมีประสิทธิภาพเหมาะสำหรับการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในหลากหลายรูปแบบ [5]
Google Sites มีจุดเด่นที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถสร้างเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม โดยมีฟังก์ชันที่หลากหลาย เช่น การสร้างหน้าเว็บ การแทรกสื่อต่างๆ (เช่น วิดีโอ รูปภาพ เอกสาร) การสร้างแบบทดสอบ และการฝังเนื้อหาจาก Google Drive ซึ่งช่วยให้ครูสามารถจัดทำสื่อการเรียนรู้ กิจกรรม และแบบทดสอบออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้ Google Sites ในการเรียนการสอนไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลา แต่ยังส่งเสริมการเรียนรู้แบบโต้ตอบ (Interactive Learning) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) อีกด้วย ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ทำงานกลุ่ม และแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านเว็บไซต์ที่สร้างขึ้น
นอกจากนี้ Google Sites ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสร้าง Portfolio ออนไลน์สำหรับผู้เรียน เพื่อรวบรวมผลงานและสะท้อนการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบสะท้อนคิด (Reflective Learning) อย่างไรก็ตาม การใช้ Google Sites ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ครูผู้สอนควรมีการวางแผนการออกแบบเว็บไซต์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และมีการบูรณาการ Google Sites เข้ากับวิธีการสอนที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณค่าและน่าสนใจ [7]

วิธีดำเนินการวิจัย

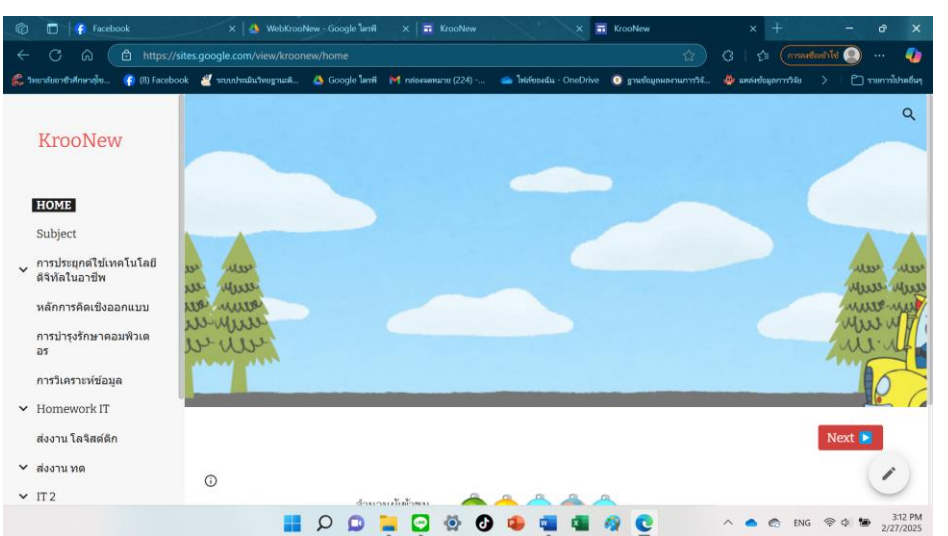
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์จัดการเรียนรู้โดยใช้ Google Sites ที่บูรณาการโมเดล TPACK และประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเว็บไซต์ดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับ ปวส. สาขาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยเว็บไซต์จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

การพัฒนาเว็บไซต์ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาแนวคิด TPACK 2) ศึกษาหลักสูตรและเนื้อหารายวิชา 3) ศึกษาการจัดการเรียนรู้เชิงรุก 4) กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ 5) สร้างเว็บไซต์ และ 6) นำเว็บไซต์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจดำเนินการโดย 1) ศึกษารูปแบบการประเมิน 2) กำหนดจุดประสงค์ 3) สร้างแบบประเมินโดยอิงจากโมเดล TPACK และ 4) นำไปให้ผู้เรียนประเมินผล

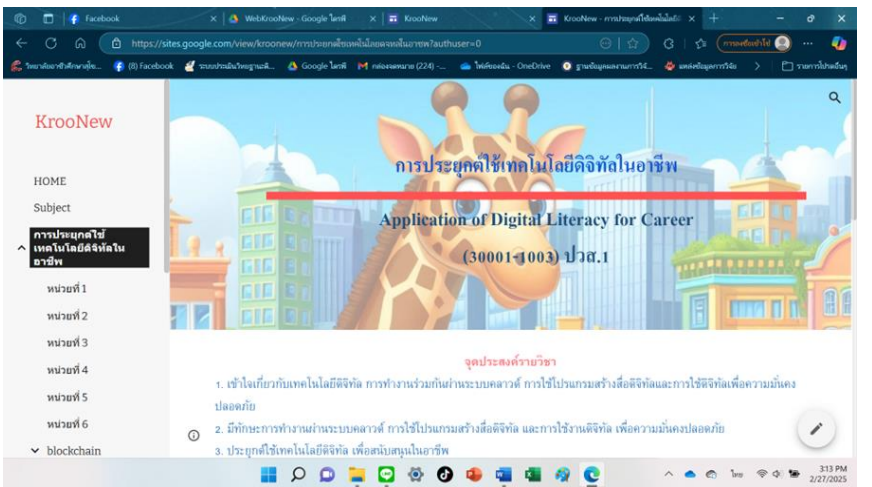
การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดย 1) จัดการเรียนการสอนออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้น และ 2) ให้ผู้เรียนประเมินความพึงพอใจผ่านแบบประเมิน ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเว็บไซต์จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิจัย

1) การพัฒนาเว็บไซต์ เว็บไซต์จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างที่เหมาะสมตามหลักการของโมเดล TPACK ประกอบด้วยหน้าเว็บไซต์ดังนี้



ภาพที่ 1 หน้าแรกของเว็บไซต์



ภาพที่ 2 หน้ารายวิชาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในอาชีพ

การอภิปรายผลการวิจัย

1) เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ Google Sites และบูรณาการ TPACK Model สามารถสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น การใช้ Google Sites เป็นเครื่องมือในการ2) ผลการประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วย Google Sites สาขาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน จำนวน 33 คน วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย พบว่าในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย =4.33, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.68) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยโดยมีค่าฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากันในรายการประเมินดังนี้ เว็บไซต์ใช้งานง่ายและสะดวก การออกแบบเว็บไซต์มีความสวยงาม สามารถโต้ตอบหรือส่งงานผ่านเว็บไซต์ได้ง่าย (ค่าเฉลี่ย =4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.67) และโดยรวมแล้วคุณพึงพอใจกับเว็บไซต์นี้ (ค่าเฉลี่ย =4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.61) จัดการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้สะดวก

และมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งตรงกับแนวคิดของ Koehler & Mishra (2006) ที่กล่าวถึง TPACK Model ว่าเป็นแนวทางที่ช่วยให้ครูสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะสมกับบริบทของการสอน

2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้คะแนนในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.33) แสดงให้เห็นว่า เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดี โดยเฉพาะในด้านความสะดวกในการใช้งาน ความสวยงามของการออกแบบ และความสามารถในการโต้ตอบผ่านเว็บไซต์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Smith et al. (2018) ที่ระบุว่า การออกแบบเว็บไซต์ที่ดีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ และความพึงพอใจของผู้ใช้ นอกจากนี้

ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่า การบูรณาการ TPACK Model ช่วยให้การพัฒนาเนื้อหาเป็นไปอย่างเหมาะสม สามารถผสมผสานระหว่างเทคโนโลยี เนื้อหา และกระบวนการสอน ได้อย่างลงตัว ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีขึ้น การพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้ Google Sites และการประยุกต์ใช้ TPACK Model มีประสิทธิภาพสูง และสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการจัดการเรียนรู้ในอนาคตได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1) ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การปรับปรุงเนื้อหาและกิจกรรม ควรพัฒนาเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความหลากหลายมากขึ้น โดยเพิ่มสื่อมัลติมีเดีย เช่น วิดีโอ อินโฟกราฟิก หรือเกมแบบโต้ตอบ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

1.2 การรองรับอุปกรณ์ที่หลากหลาย ควรปรับปรุงการออกแบบเว็บไซต์ให้สามารถรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้สะดวกยิ่งขึ้น

2) ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนาครั้งต่อไป

2.1 การศึกษาผลกระทบระยะยาว ควรมีการศึกษาผลกระทบของการใช้เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในระยะยาว เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการใช้เว็บไซต์ในการส่งเสริมการเรียนรู้ในระยะยาว

2.2 การเปรียบเทียบกับแพลตฟอร์มอื่น ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบระหว่าง Google Sites กับแพลตฟอร์มการเรียนรู้อื่นๆ เช่น Moodle, WordPress หรือ Wix เพื่อวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของแต่ละแพลตฟอร์ม และนำมาปรับปรุงเว็บไซต์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.

[2] กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพฯ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

[3] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). แนวทางการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ กระทรวงศึกษาธิการ.

[4] Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., & Graham, C. R. (2014). Deep play A TPACK lens for examining how technology strategies lead to substantive teacher knowledge growth. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 14(1), 9-33.

[5] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). การเรียนรู้ในยุคดิจิทัล. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก [https//www.ipst.ac.th/publication/2019/07/digital-learning/](https//www.google.com/search?q=https//www.ipst.ac.th/publication/2019/07/digital-learning/)

[6] อนุศร หงษ์ขุนทด. (2558). ความรู้ในวิธีการสอนผนวกเทคโนโลยี (Technological Pedagogical Knowledge TPK). (Online) http//pitcforteach.blogspot.com/2015/03/tpack-model.html

[7] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก [https//www.obec.go.th/view/27743](https//www.google.com/search?q=hhttps//www.obec.go.th/view/27743)

[8] Learning Institute. (ม.ป.ป.). เทคนิคการจัดการเรียนการสอนตาม TPACKแบบง่ายๆ สืบค้นเมื่อ 24 พฤษภาคม 2567, จาก https//li.kmutt.ac.th/tpack/knowledge/

EP021

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น

MARKETING MIX FACTORS AFFECTING THE DECISION OF PURCHASING PRODUCTS FROM TAO SAREN SHOP.

จินจุฑา ส้มจีน[1]รุ่งทิวา สลากัน[2], ธนวัตร มุมทอง[3], วลีรัตน์ ทองอินทร์[4],และนัฐนี อุปถัมภ์[5]
Jinjuta somjeen[1], Rungtiwa Salakan[2], Thanawat Moomthong[3] Valeerat Thongin[4]
And Natthinee Auppatham[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาลักษณะด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น 2) ศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด (7P's) ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านกระบวนการ ด้านบุคลากร และด้านลักษณะทางกายภาพ ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ลูกค้าที่เคยซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น อย่างน้อย 1 ครั้ง จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 385 คน เครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถามที่ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเชื่อมั่นก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[1 2 3 4 5] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

[1 2 3 4 5] Surin Vacational College Institute of Vocational education : Northeastern Region 5

ผลการวิจัยพบว่า 1) ลักษณะประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 31 - 40 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพพนักงานเอกชน มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,001 – 25.000 บาท 2) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยปัจจัยด้านกระบวนการ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านลักษณะสภาพแวดล้อม ด้านราคา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านบุคลากร ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด การตัดสินใจซื้อ ร้านเต่าสะเร็น

Abstract

This research was to study the marketing mix factors affecting the decision to buy products from Tao Saren shop. The objectives were to 1) study the demographic characteristics, including gender, age, education level, occupation, and average monthly income, that affect the decision to buy products from Tao Saren shop. 2) study the marketing mix factors (7P's), including product, price, distribution channel, promotion, process, personnel, and physical characteristics, that affect the decision to buy products from Tao Saren shop. The sample group used in this research was customers who had bought products from Tao Saren shop at least once, totaling 385 samples. The tool used for data collection was a questionnaire that had been tested for content validity and reliability before data collection. The statistics used for data analysis were frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The results of the research found that 1) The demographic characteristics of the respondents were mostly female, aged 31- 40 years, bachelor's degree, private sector employees, and average monthly income of 15,001-25,000 baht. 2) Marketing mix factors affecting the decision to buy products from Tao Saren shop. The overall

picture is at a high level, with the process, product, environment, and price factors having the highest average values. The personnel, marketing promotion, and distribution channels have average values at a high level.

Keywords: Marketing mix factors , Purchase Decision, Tao Saren shop

บทนำ

ธุรกิจจำหน่ายของฝากของที่ระลึกแก่นักท่องเที่ยว เป็นธุรกิจต่อเนื่องของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ที่สร้างรายได้ให้แก่ประเทศไทยตลอดหลายปีที่ผ่านมา นักท่องเที่ยวให้ความสนใจกับการซื้อสินค้าที่ระลึกปีนจำนวนมาก ทำให้สินค้าที่ระลึกกลายเป็นสินค้าและธุรกิจสำคัญที่นำรายได้เข้าสู่ประเทศประกอบกับภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมให้แต่ละท้องถิ่นมีรายได้ และอาชีพจากการผลิตและจำหน่ายสินค้าที่ระลึกในรูปแบบของสินค้าพื้นเมือง จึงทำให้ธุรกิจสินค้าที่ระลึกได้รับความนิยม และแพร่หลายมากขึ้น นอกจากนั้นหลังสถานการณ์ โควิด-19 คลี่คลาย รัฐบาลมีนโยบายกระตุ้นการท่องเที่ยวในประเทศและส่งเสริมเศรษฐกิจฐานราก โดยเฉพาะจากที่ผู้ประกอบการสินค้าของฝากได้รับผลกระทบจากการงดเดินทางท่องเที่ยว ทำให้มูลค่าทางเศรษฐกิจของสินค้าของฝาก ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน 2563 หายไปกว่า 3 หมื่นล้านบาท ดังนั้นผู้ประกอบการร้านขายของฝากจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การตลาด โดยการส่งเสริมการตลาดในการขายของฝากเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภครับรู้ผลิตภัณฑ์ของตน [1] การศึกษาแนวคิดส่วนประสมทางการตลาด 7Ps เป็นกรอบแนวคิดสำคัญในการวิเคราะห์และพัฒนากลยุทธ์ทางการตลาดสำหรับธุรกิจบริการและจำหน่ายสินค้า ซึ่งประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) การส่งเสริมการตลาด (Promotion) บุคลากร (People) กระบวนการให้บริการ (Process) และลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence) [2] การนำส่วนประสมทางการตลาดมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสมสามารถช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในธุรกิจของฝากที่มีการแข่งขันสูงและต้องสร้างความแตกต่างเพื่อดึงดูดลูกค้า [3]

เต่าสะเร็น เป็นโครงการใหม่ที่สร้างโดยร้านกุนเชียง 5 ดาว ที่ตั้งบ้านละลมระไช อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ เป็นศูนย์ของฝากเมืองสุรินทร์แห่งใหม่ ที่รวบรวมสินค้าของดีของจังหวัดสุรินทร์ไว้ ดำเนินการโดยร้านกุนเชียง 5 ดาว ซึ่งถือได้ว่าเป็นร้านขายของฝากเจ้าแรก และเก่าแก่ที่สุดในจังหวัดสุรินทร์ โดยเริ่มเปิดร้านขายผลิตภัณฑ์กุนเชียงและเนื้อสัตว์

แปรรูปในจังหวัดสุรินทร์ ชื่อร้านโค้วคี่เฮียง ต่อมาคุณนัทช์ธนากรณ์ เข้ามารับช่วงร้านตั้งชื่อร้านใหม่ว่า ร้านสหรส ซึ่งเป็นชื่อที่ติดหูคนสุรินทร์ในสมัยก่อน ต่อมาต้องการให้ตราสินค้าเป็นที่รู้จักง่ายต่อการจดจำยิ่งขึ้น จึงเปลี่ยนชื่อใหม่เป็นร้านกุนเชียง 5 ดาว และใช้ชื่อนี้มาจนถึงปัจจุบัน ผลิตภัณฑ์ของร้านกุนเชียง 5 ดาว จะมีความโดดเด่นและเป็นเอกลักษณ์สูตรเฉพาะของทางร้าน มีรสชาติอร่อย ใช้วัตถุดิบที่คุณภาพดี และสดใหม่ นอกจากนี้ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ที่ต่างจากร้านขายกุนเชียงอื่นๆ ทำให้ผู้บริโภคมีทางเลือกที่มากขึ้นในการซื้อเป็นของฝากหรือเลือกรับประทานเอง สินค้าหลายชนิดทางร้านจะคิดค้นรูปแบบและพัฒนาสูตรขึ้นมา เรียกได้ว่าสินค้าหลายตัวของร้านมีที่เดียวในประเทศไทย อาทิ หมูแก้ว สินค้าที่ทางร้านเป็นผู้ผลิตและคิดค้นเป็นเจ้าแรก กรอบ อร่อย ทานได้ทุกวัย หมูแผ่นม้วนแบบซูชิพันไส้กับสาหร่าย หมูแซ่บสมุนไพร หมูหย็องอบกรอบทรงเครื่องสมุนไพรนานาชนิด กุนเชียงสองสหาย กุนเชียงผสมระหว่างไก่และหมู รสชาติอร่อย หมูเส้น หมูทรงเครื่องยาจีน ร้านกุนเชียง 5 ดาว ได้เพิ่มช่องทางการจำหน่ายโดยขยายสาขาไปยังอำเภอปราสาท ซึ่งเป็นเส้นทางที่นักท่องเที่ยวเดินทางผ่านจำนวนมาก โดยตั้งชื่อร้านว่า “เต่าสะเร็น” และได้ออกแบบอาคารเป็นรูปเต่าขนาดใหญ่ มีความโดดเด่น สร้างการจดจำ นอกจากนี้ร้านเต่าสะเร็นยังได้เพิ่มผลิตภัณฑ์ในการบริการลูกค้าเพิ่มขึ้น จัดจำหน่ายสินค้าหลายประเภททั้งสินค้าที่เป็นของฝาก เป็นแหล่งรวมสินค้า OTOP สินค้าวิสาหกิจชุมชน ผ้าไหมสุรินทร์ หมวก กระเป๋า รองเท้าจักสาน ทั้งนี้ภายในเต่าสะเร็นยังมีบริการร้านอาหาร มินิมาร์ท คาเฟ่ และอื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับลูกค้าที่เข้ามาใช้บริการ แต่การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมีความระมัดระวังในการใช้จ่ายมากขึ้น โดยคำนึงถึงความคุ้มค่าและประโยชน์ที่จะได้รับจากสินค้าเป็นสำคัญ การเลือกซื้อสินค้าเพื่อเป็นของฝากไม่ได้เป็นเพียงการซื้อตามกระแสหรือความนิยมเท่านั้น แต่ยังพิจารณาถึงคุณภาพ ความจำเป็น และความเหมาะสมกับผู้รับมากขึ้น นอกจากนี้ อิทธิพลของสื่อสังคมออนไลน์ มีความสำคัญมากขึ้น มีการแนะนำสินค้าของฝาก หรือของที่ระลึกผ่านช่องทางออนไลน์ต่างๆ ซึ่งมีผลต่อการรับรู้และการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค

จากภาพรวมของสภาพการณ์ดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าธุรกิจร้านของฝากและของที่ระลึกกำลังอยู่ในช่วงของการเปลี่ยนผ่าน และปรับตัวให้สอดคล้องกับเทคโนโลยี บริบทใหม่ของสังคม คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาถึงปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น ซึ่งผลการศึกษาทำให้ทราบถึงปัจจัยด้านส่วนประสมทาง

การตลาด ในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำเสนอเป็นแนวทางให้กับร้านเต่าสะเร็นและผู้ประกอบการรายอื่นนำผลการวิจัยไปใช้ในการวางแผนการตลาด และกำหนดกลยุทธ์การตลาดร้านจำหน่ายของฝากที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับตลาดเป้าหมายให้ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น

2. เพื่อศึกษาปัจจัยด้านส่วนประสมทางการตลาด (7P’s) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่ายการส่งเสริมการตลาด ด้านกระบวนการ ด้านบุคลากร และลักษณะทางกายภาพ ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีส่วนประสมทางการตลาด 7P (Marketing Mix 7P's) เป็นแนวคิดที่พัฒนาต่อยอดมาจากส่วนประสมทางการตลาดแบบดั้งเดิม 4P's และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในวงการการตลาดของไทย โดยนักวิชาการไทยหลายท่านได้ศึกษาและนำเสนอแนวคิดนี้ ประกอบด้วย [4] [5]

1. ผลิตภัณฑ์ (Product) สินค้าหรือบริการที่ธุรกิจนำเสนอเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า รวมถึงคุณลักษณะทั้งที่จับต้องได้และจับต้องไม่ได้ เช่น คุณภาพ รูปแบบ ตราสินค้า บรรจุภัณฑ์ และการรับประกัน

2. ราคา (Price) มูลค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการในรูปของเงินตรา รวมถึงกลยุทธ์การกำหนดราคา ส่วนลด และเงื่อนไขการชำระเงิน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค

3. ช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) วิธีการนำสินค้าหรือบริการไปสู่ลูกค้า ครอบคลุมถึงทำเลที่ตั้ง การกระจายสินค้า คลังสินค้า การขนส่ง และช่องทางการจัดจำหน่ายทั้งออนไลน์และออฟไลน์

4. การส่งเสริมการตลาด (Promotion) การสื่อสารข้อมูลไปยังกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสร้างการรับรู้และกระตุ้นให้เกิดการซื้อ ประกอบด้วยการโฆษณา การประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมการขาย การตลาดทางตรง และการใช้พนักงานขาย

5. บุคลากร (People) พนักงานผู้ให้บริการหรือมีปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า รวมถึงการคัดเลือกการฝึกอบรม และการสร้างแรงจูงใจ เพื่อให้พนักงานสามารถสร้างความประทับใจและความพึงพอใจให้กับลูกค้า

6. กระบวนการให้บริการ (Process) ขั้นตอนและวิธีการในการส่งมอบสินค้าหรือบริการให้แก่ลูกค้า ตั้งแต่การต้อนรับ การนำเสนอ การชำระเงิน จนถึงการบริการหลังการขาย ซึ่งต้องมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และสร้างความพึงพอใจ

7. ลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence) สิ่งที่ลูกค้าสามารถสัมผัสได้จากการเลือกใช้สินค้าหรือบริการ เช่น อาคารสถานที่ การตกแต่ง บรรยากาศ เครื่องมืออุปกรณ์ การแต่งกายของพนักงาน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า

ทฤษฎีการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเป็นขั้นตอน โดยมีหลายทฤษฎีที่อธิบายกระบวนการนี้ได้ดี ทฤษฎีที่นิยมใช้ คือ ทฤษฎีของ Engel, Blackwell และ Miniard [6] ซึ่งแบ่งกระบวนการตัดสินใจซื้อออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การตระหนักถึงปัญหาหรือความต้องการ (Problem/Need Recognition) ผู้บริโภครับรู้ถึงความต้องการหรือปัญหาของตนเอง ซึ่งอาจเกิดจากสิ่งกระตุ้นภายในหรือภายนอก เช่น ความหิว ความกระหาย หรือความต้องการทางจิตวิทยา

2. การค้นหาข้อมูล (Information Search) หลังจากตระหนักถึงความต้องการ ผู้บริโภคจะเริ่มค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าหรือบริการที่สามารถตอบสนองความต้องการของตนได้

3. การประเมินทางเลือก (Evaluation of Alternatives) ผู้บริโภคจะประเมินตัวเลือกต่างๆ โดยพิจารณาจากคุณสมบัติและคุณลักษณะของสินค้าหรือบริการแต่ละตัวเลือก เพื่อเลือกสิ่งที่ตอบสนองความต้องการได้ดีที่สุด

4. การตัดสินใจซื้อ (Purchase Decision) หลังจากประเมินตัวเลือกแล้ว ผู้บริโภคจะเลือกซื้อสินค้าหรือบริการที่พึงพอใจมากที่สุด โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ เช่น ราคา คุณภาพ และสถานที่ซื้อ

5. พฤติกรรมหลังการซื้อ (Post-Purchase Behavior) หลังจากซื้อแล้ว ผู้บริโภคอาจมีพฤติกรรมต่างๆ เช่น ความพึงพอใจหรือความไม่พึงพอใจ ซึ่งอาจส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อในอนาคต

วริษฐา กิตติกุล และพัชร์หทัย จารุทวีผลนุกูล [7] ได้ทำการวิจัยเรื่องพฤติกรรมผู้บริโภค และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของฝากสินค้าบริโภคในจังหวัดฉะเชิงเทรา มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยประชากรศาสตร์ ปัจจัยพฤติกรรมผู้บริโภค และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของฝากสินค้าบริโภค ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ประชากร คือ ผู้บริโภคที่เคยซื้อของฝากสินค้าบริโภค ในจังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนโดยใช้สูตร ไม่ทราบจำนวนจำนวนประชากรจึงได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมานได้แก่ t-Test, One Way Anova (F-test) ผลการวิจัยพบว่า (1) ปัจจัยประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศและอายุส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของฝากสินค้าบริโภค ในจังหวัดฉะเชิงเทราต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (2) ปัจจัยพฤติกรรมผู้บริโภค ได้แก่วัตถุประสงค์ที่ซื้อและความถี่ในการซื้อของฝากส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของฝากสินค้าบริโภค ในจังหวัดฉะเชิงเทรา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (3) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคาและด้านการส่งเสริมการตลาด มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจซื้อของฝากสินค้าบริโภค ในจังหวัดจะเชิงเทราอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 พบว่าด้านที่มีอิทธิพลมากที่สุด ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์และด้านการส่งเสริมการตลาด ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศและอายุ ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของฝากสินค้าบริโภค ในจังหวัดจะเชิงเทราต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศรุตม์ โกมลเปลิน [8] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาลบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทของฝากจากต่างจังหวัดของผู้บริโภคในเขตภาษีเจริญ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทของฝากจากต่างจังหวัดของผู้บริโภคในเขตภาษีเจริญ จากการสุ่มตัวอย่างประชาชนในเขตภาษีเจริญ จำนวน 400 ราย โดยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม และรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าสถิติร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(Standard devion) ละใช้สถิติการวิเคราะห์แบบดดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) เพื่อทดสอบสมมติฐาน ผลการวิจัย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 26 - 35 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้ 10,001 - 20,000 บาท ส่วนใหญ่ซื้อสินค้าประเภทของฝากที่จังหวัดเพชรบุรีมากที่สุด รองลงมาคือ จังหวัดชลบุรี จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดอุดรธานี จังหวัดสงขลา และจังหวัดอื่นๆ ตามลำดับ ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้า

ประเภทของฝากจากต่างจังหวัดของผู้บริโภคในเขตภาษีเจริญ พบว่า อันดับ 1 ด้านการสร้าง และ

นำเสนอลักษณะทางกายภาพ อันดันดับที่ 2 ด้านผลิตภัณฑ์ อันดับที่ 3 ด้านบุคคล อันดับที่ 4 ด้านกระบวนการ อันดับที่ 5 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย อันดับที่ 6 ด้านราคา และอันดับที่ 7 ด้านการส่งเสริมการตลาด ตามลำดับ ส่วนการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทของฝากจากต่างจังหวัดของผู้บริโภคใน

เขตภาษีเจริญ พบว่า อันดับ 1 ด้านการรับรู้ถึงความต้องการ อันดับที่ 2 ค้านการค้นหาข้อมูล อันดับที่ 3 ด้านการตัดสินใจซื้อ และอันดับที่ 4 ด้านการะเมินผลทางเลือก ตามลำดับ ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการ ด้านการสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพ ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบุคคล และด้านผลิตภัณฑ์ มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทของฝากต่างจังหวัดของผู้บริโภคในเขตภาษีเจริญ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติติที่ระดับ 0.05

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชาชนที่เคยซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็นอย่างน้อย 1 ครั้ง ซึ่งจำนวนประชากรทั้งหมดมีขนาดใหญ่มาก ทำให้ไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอนได้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนด ค่าความแปรปรวนสูงสุด คือ $p = 0.5$ และ $q = 0.5$ โดยยอมรับความคลาดเคลื่อนที่ 5% และกำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อนำมาคำนวณหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างโดยอ้างอิงสูตรของ Cochran [9] ใช้ในการคำนวณตัวอย่างดังนี้

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

Z = ระดับความเชื่อมั่น

P = โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์หรือสัดส่วนของคุณลักษณะที่สนใจในกลุ่มตัวอย่าง

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

สูตร $\frac{(1.96)^2(0.5)(1-0.5)}{(0.05)^2}$

จากการคำนวณเพื่อหากลุ่มตัวอย่าง ทำให้ได้จำนานกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมเท่ากับ 384.16 ตัวอย่าง หรือประมาณ 385 ตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Judgmental or Purposive Sampling) โดยการเลือกแจกแบบสอบถามให้เฉพาะผู้บริโภคที่ซื้อผลิตภัณฑ์และใช้บริการจากธุรกิจเต่าสะเร็นอย่างน้อย 1 ครั้ง จำนวน 385 คน

2. เครื่องมือที่ใช้การวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ แบบสอบถามโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามออนไลน์ผ่าน Google Form เนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่าย ลดระยะเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลเพื่อให้แบบสอบถามครอบคลุมวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ทั้ง 7 ปัจจัย ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นแบบสอบถามในลักษณะของการตรวจสอบรายการ (Check – List) เป็นการออกแบบสอบถามที่ให้ตอบเพียงเลือก 1 คำตอบ

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็นในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านบุคลากร ด้านกระบวนการให้บริการ และด้านลักษณะทางกายภาพ ซึ่งเป็นแบบมาตรวัดระดับชั้น (Rating Scale) โดยกำหนดเกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักการประเมินตามวิธีลิเคิร์ท (Likert Scale) เป็น 5 ระดับดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริโภคในระดับมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริโภคในระดับมาก

คะแนน 3 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริโภคในระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริโภคในระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง ความคิดเห็นของผู้บริโภคในระดับน้อยที่สุด

คำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์การให้ความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ [10]

4.51 – 5.00 หมายถึง ผู้บริโภคมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายถึง ผู้บริโภคมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ผู้บริโภคมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง ผู้บริโภคมีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 การศึกษาจากแหล่งอ้างอิง หนังสือ บทความ เอกสาร งานวิจัย และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เกี่ยวกับปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์

3.2 แนวคำถามผู้วิจัยสร้างคำถามขึ้น โดยการสังเกตพฤติกรรมการซื้อสินค้าของผู้บริโภค โดยเป็นคำถามแบบปลายปิด ผู้วิจัยทำการตรวจสอบคุณภาพของประเด็นคำถามโดยตรวจสอบความครอบคลุมของคำถาม ตรวจสอบการใช้ภาษา การสื่อความหมาย และตรวจสอบความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

3.3 นำแบบสอบถามที่ได้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบปรับปรุงความสมบูรณ์ และความถูกต้อง โดยภาษาที่ใช้ต้องทำความเข้าใจง่าย และสามารถครอบคลุมเนื้อหา และปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

3.4 นำแบบสอบถามที่ได้แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับประชากรที่มีลักษณะใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่างตามแนวคิดสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) [9] จำนวน 30 ตัวอย่าง ผลทดสอบความน่าเชื่อถือเครื่องมือว่ามีความเชื่อถือในระดับสูง เนื่องจากมีค่าการทดสอบที่ 0.87

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

4.1 แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้กลุ่มตัวอย่างลูกค้าร้านเต่าสะเร็นตอบจำนวน 385 คน

4.2 แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) จากการค้นคว้าข้อมูลจากหนังสือทางวิชาการวิทยานิพนธ์ รายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจัดเก็บรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ เพื่อแปลผลผ่านทางโปรแกรมสำเร็จรูป Statistics Package for the Social Sciences : SPSS แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

5.2 การวิเคราะห์ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้าน เต่าสะเร็น โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามลักษณะประชากรศาสตร์ N = 385

ลักษณะประชากรศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	87	22.60
หญิง	298	77.40
รวม	**385**	**100.00**
2. อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	85	22.07
20 - 30 ปี	98	25.45
31 – 40 ปี	110	28.57
41 – 50 ปี	62	16.10
50 ปี ขึ้นไป	30	7.81
รวม	**385**	**100.00**
3. ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	113	29.35
ปริญญาตรี	269	69.87
สูงกว่าปริญญาตรี	3	0.78
รวม	**385**	**100.00**
4. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	98	25.45
พนักงานเอกชน	145	37.66
ข้าราชการ	102	26.49
เจ้าของกิจการ/ผู้ประกอบการ	30	7.80
อื่นๆ โปรดระบุ.....	10	2.60
รวม	**385**	**100.00**

ลักษณะประชากรศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน		
ต่ำกว่า 5,000 บาท	85	22.08
5,001-15,000 บาท	110	28.57
15,001-25,000 บาท	135	35.06
25,001-35,000 บาท	25	6.50
35,001-45,000 บาท	20	5.19
45,001 บาทขึ้นไป	10	2.60
รวม	**385**	**100.00**

จากตาราง 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 385 คน จำแนกตามลักษณะประชากรศาสตร์ N = 385 สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

เพศของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 298 คน คิดเป็นร้อยละ 77.40 และ เพศชายจำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 22.60

อายุของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ อยู่ในช่วงอายุ 31 - 40 ปี จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 รองลงมาตามลำดับ คือ ช่วงอายุ 20 – 30 ปี จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 25.45 ช่วงอายุต่ำกว่า 21 ปี จำนวน 85 คน คิดเป็นร้อยละ 22.07 ช่วงอายุ 41 - 50 ปี จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 16.10 และ 50 ปี ขึ้นไป จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 7.79

ระดับการศึกษาผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นปริญญาตรี จำนวน 269 คน คิดเป็นร้อยละ 69.87 รองลงมาตามลำดับ คือ ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 113 คน คิดเป็นร้อยละ 29.35 และสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.78

อาชีพของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นพนักงานเอกชน จำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 37.66 รองลงมาตามลำดับ คือ ข้าราชการ จำนวน 102 คน คิดเป็นร้อยละ 26.49 นักเรียน/นักศึกษา จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 25.45 เจ้าของกิจการ/ผู้ประกอบการ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 7.80 และอาชีพอื่นๆ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 2.60

รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีรายได้ตั้งแต่ 15,001 - 25,000 บาท จำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 35.06 รองลงมาตามลำดับ คือ 5,000 –

15,000 บาท จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 ต่ำกว่า 5,000 บาท จำนวน 85 คน คิดเป็นร้อยละ รายได้ 22.08 25,001 - 35,000 บาท จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 6.50 รายได้ 35,001 - 45,000 บาท จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.19 และ 45,001 บาทขึ้นไป จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 2.60

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	$\overline{x}$	S.D.	การแปลค่า
1. ด้านผลิตภัณฑ์	4.66	0.99	มากที่สุด
2. ด้านราคา	4.55	1.19	มากที่สุด
3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย	4.13	1.34	มาก
4. ด้านการส่งเสริมการตลาด	4.17	1.30	มาก
5. ด้านบุคลากร	4.47	1.20	มาก
6. ด้านกระบวนการ	4.71	0.91	มากที่สุด
7. ด้านลักษณะทางกายภาพ	4.62	0.93	มากที่สุด
รวม	**4.47**	**0.25**	**มาก**

จากตารางที่ 4.2 พบว่าปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จาก ร้านเต่าสะเร็น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 4.47) เมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละด้านพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญอยู่ในระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ด้านกระบวนการ ($\overline{x}$ = 4.71) รองลงมา ด้านผลิตภัณฑ์ ($\overline{x}$ = 4.66) ด้านลักษณะสภาพแวดล้อม ($\overline{x}$ = 4.62) ด้านราคา ($\overline{x}$ = 4.55) และกลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญอยู่ในระดับความสำคัญมาก ได้แก่ ด้านบุคลากร ($\overline{x}$ = 4.47) ด้านการส่งเสริมการตลาด ($\overline{x}$ = 4.17) และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ($\overline{x}$ = 4.13) ตามลำดับ เมื่อจำแนกปัจจัยส่วนประสมการตลาด มีรายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความสำคัญต่อปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	$\bar{x}$	S.D.	ความสำคัญ
1. ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์			
1.1 สินค้าภายในร้าน สะอาด ถูกสุขอนามัย	4.95	0.30	มากที่สุด
1.2 มีเครื่องหมายรับรองความปลอดภัย	4.76	0.87	มากที่สุด
1.3 มีการระบุแหล่งที่มาหรือสถานที่ผลิตอย่างชัดเจน	4.35	1.32	มาก
1.4 สินค้าในร้านมีความหลากหลายชนิดให้เลือกบริโภค	4.60	1.09	มากที่สุด
รวม	**4.66**	**0.99**	**มากที่สุด**
2. ปัจจัยด้านราคา			
2.1 การตั้งราคาขายสินค้าภายในร้าน สอดคล้องกับราคาในท้องตลาด	4.74	0.84	มากที่สุด
2.2 ราคาเหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพของสินค้าที่ได้รับ	4.28	1.46	มาก
2.3 มีหลายระดับราคาให้เลือกซื้อและเลือกบริโภค	4.44	1.32	มาก
2.4 มีการควบคุมราคาให้เกิดความเป็นธรรมต่อลูกค้า	4.73	0.95	มากที่สุด
รวม	**4.55**	**1.19**	**มากที่สุด**
3. ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย			
3.1 มีการจัดแบ่งพื้นที่การจัดวางสินค้าที่เหมาะสมเลือกซื้อสินค้าได้ง่ายแบ่งแยกประเภทสินค้าเป็นหมวดหมู่	4.21	1.46	มาก
3.2 มีสินค้าและบริการให้เลือกหลากหลายเช่นอาหารและเครื่องดื่ม	4.10	1.29	มาก
3.3 สิ่งอำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ เช่น สุขาถังขยะป้ายบอกทางตามจุดต่าง ๆ เพียงพอและชัดเจน	3.86	1.62	มาก
3.4 ทำเลที่ตั้งของสถานที่จำหน่ายเด่นชัด มีเอกลักษณ์เดินทางสะดวก	4.37	1.32	มาก
รวม	**4.13**	**1.51**	**มาก**
4. ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด			
4.1 มีการโฆษณาผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น Facebook Line@ เว็บไซต์เต่าสะเร็น	4.27	1.40	มาก

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	$\bar{x}$	S.D.	ความสำคัญ
4.2 มีบริการจัดส่งสินค้า	3.86	1.71	มาก
4.3 มีการจัดโปรโมชั่นพิเศษประจำเดือนตามฤดูกาล	4.24	1.42	มาก
4.4 มีการแสดงสินค้า/การทดลองชิมสินค้า ณ จุดขาย	4.29	1.47	มาก
รวม	**4.17**	**1.51**	**มาก**
5. ปัจจัยด้านบุคลากร			
5.1 มีพนักงานที่มีความรู้ความเข้าใจและคอยให้คำแนะนำแก่ลูกค้า	4.53	1.07	มากที่สุด
5.2 พนักงานสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ด้วยความถูกต้องและรวดเร็ว			
5.3 พนักงานมีจำนวนเพียงพอต่อการให้บริการ	4.23	1.40	มาก
5.4 พนักงานมีบุคลิกภาพที่สุภาพ มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี ยิ้มแย้ม แจ่มใส มีอัธยาศัยดีรวมทั้งให้บริการด้วยความเต็มใจ และเป็นกันเอง	4.63 4.48	1.05 1.23	มากที่สุด มาก
รวม	**4.47**	**1.20**	**มาก**
6. ปัจจัยด้านกระบวนการ			
6.1 ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัย	4.66	0.99	มากที่สุด
6.2 มีการให้บริการตรงตามความต้องการของลูกค้าถูกต้องและแม่นยำ	4.73	0.88	มากที่สุด
6.3 มีขั้นตอนในการเลือกสินค้าและบริการไม่ซับซ้อน	4.70	0.87	มากที่สุด
6.4 มีกระบวนสั่งซื้อที่เข้าใจง่ายและมีขั้นตอนชำระเงินที่สะดวก เช่น มีบริการชำระเงิน ผ่านคิวอาร์โค้ด	4.75	0.89	มากที่สุด
รวม	**4.71**	**0.91**	**มากที่สุด**
7. ปัจจัยด้านลักษณะและสภาพแวดล้อม			
7.1 สถานที่ให้บริการและจำหน่ายสินค้ามีความน่าเชื่อถือ	4.69 4.47	0.87 1.06	มากที่สุด มาก
7.2 มีป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงรายละเอียดของสินค้าแต่ละประเภทอย่างชัดเจน	4.58	0.96	มากที่สุด
7.3 มีการจัดระบบรักษาความปลอดภัยอย่างเหมาะสม เช่น กล้องวงจรปิด พนักงานรักษาความ	4.76	0.76	มากที่สุด

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด	$\overline{x}$	S.D.	ความสำคัญ
ปลอดภัย 7.4 มีการตกแต่งสถานที่สวยงาม สะอาด ถูกสุขลักษณะ			
รวม	**4.62**	**0.93**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน มีรายละเอียด ดังนี้

ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ (Product) ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.66, S.D.= 0.99) โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญในเรื่อง สินค้าภายในร้านสะอาด ถูกสุขอนามัย มีเครื่องหมายรับรองความปลอดภัยสินค้าในร้าน และมีความหลากหลายชนิดให้เลือกบริโภค จึงมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค

ปัจจัยด้านราคา (Price) ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.55, S.D.=1.19) โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญในเรื่อง การตั้งราคาขายสินค้าภายในร้านสอดคล้องกับราคาในท้องตลาด ตามความเหมาะสมกับคุณภาพของสินค้านั้น ๆ มีหลายระดับราคาให้เลือกซื้อและเลือกบริโภค และมีการควบคุมราคาให้เกิดความเป็นธรรมต่อลูกค้า

ปัจจัยด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$= 4.13, S.D.=1.51) โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญในเรื่อง การจัดแบ่งพื้นที่การจัดวางสินค้าที่เหมาะสม เลือกซื้อสินค้าได้ง่าย แบ่งแยกประเภทสินค้าเป็นหมวดหมู่ ทำเลที่ตั้งของสถานที่จำหน่ายเด่นชัด มีเอกลักษณ์ เดินทางสะดวกด้านช่องทางการจัดจำหน่าย จึงมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค

ปัจจัยด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion) ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$= 4.17, S.D.=1.51) โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญในเรื่อง การโฆษณาผ่านช่องทางที่หลากหลาย เช่น Facebook Line@ เว็บไซต์เต่าสะเร็น และมีการแสดงสินค้า/การทดลองชิมสินค้า ณ จุดขาย จึงมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค

ปัจจัยด้านบุคคลหรือพนักงาน (People) ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.47, S.D.= 1.20) โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญในเรื่อง พนักงานมีจำนวนเพียงพอต่อการให้บริการ พนักงานมีบุคลิกภาพที่สุภาพ มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี ยิ้มแย้มแจ่มใส มีอัธยาศัยดีรวมทั้ง

ให้บริการด้วยความเต็มใจ และเป็นกันเอง ด้านบุคคล จึงมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าของผู้บริโภค

ปัจจัยด้านกระบวนการ (Process) ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.71, S.D.=0.91) โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญในเรื่อง การมีกระบวนสั่งซื้อที่เข้าใจง่าย มีการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีขั้นตอนในการเลือกสินค้าและบริการไม่ซับซ้อน

ปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพ (Physical Evidence and Presentation) ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.62, S.D.= 0.93) โดยผู้บริโภคให้ความสำคัญในเรื่อง มีการตกแต่งสถานที่สวยงาม สะอาด ถูกสุขลักษณะ มีการจัดระบบรักษาความปลอดภัยอย่างเหมาะสมเช่น กล้องวงจรปิด พนักงานรักษาความปลอดภัยการมีป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงรายละเอียดของสินค้าแต่ละประเภทอย่างชัดเจน

การอภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1) ลักษณะประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 31 - 40 ปีการศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพพนักงานเอกชน มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 15,001 – 25.000 บาท แสดงว่าผู้หญิงมักมีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจซื้อของฝาก เนื่องจากมักเป็นผู้ดูแลเรื่องของใช้ในครอบครัวและจัดการรายจ่ายในครัวเรือน อายุ 31-40 ปี เป็นช่วงอายุที่มีความสามารถในการจัดการรายได้และตัดสินใจซื้อของฝากได้ดี เนื่องจากมีครอบครัวและมีรายได้ที่มั่นคง ซึ่งทำให้สามารถเลือกซื้อของฝากที่เหมาะสมกับความต้องการได้อย่างมีเหตุผล การศึกษาระดับปริญญาตรีแสดงให้เห็นว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อของฝากที่ดี อาชีพพนักงานเอกชนและรายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 15,001 ถึง 25,000 บาท บ่งชี้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีฐานะการเงินที่มั่นคงและสามารถจัดการรายจ่ายได้ดี ซึ่งทำให้มีความสามารถในการซื้อของฝากได้ตามความต้องการ การมีฐานะการเงินที่มั่นคง และความรู้ที่ดีเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อช่วยให้ผู้บริโภคสามารถเลือกของฝากที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของวริษฐา กิตติกุล และพัชร์หทัย จารุทวีผลนุกูล [7] ได้ทำการวิจัยเรื่องพฤติกรรมผู้บริโภค และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของฝากสินค้าบริโภคในจังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศและอายุ

ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของฝากสินค้าบริโภค ในจังหวัดจะเชิงเทราต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2) ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็น ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยปัจจัยด้านกระบวนการ ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านลักษณะสภาพแวดล้อม ด้านราคา ด้านบุคลากร มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการส่งเสริมการตลาด และด้านช่องทางการจัดจำหน่าย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก โดยลูกค้าให้ความสำคัญกับการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีการให้บริการตรงตามความต้องการของลูกค้าอย่างถูกต้องแม่นยำ มีขั้นตอนในการเลือกสินค้าและบริการไม่ซับซ้อน มีกระบวนสั่งซื้อที่เข้าใจง่ายและมีขั้นตอนชำระเงินที่สะดวก เช่น มีบริการชำระเงินผ่านคิวอาร์โค้ดตรงตามความต้องการของลูกค้ามีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์จากธุรกิจเต่าสะเร็น สอดคล้องกับงานวิจัยของศรุตม์ โกมลเปลิน [8] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาลบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทของฝากจากต่างจังหวัดของผู้บริโภคในเขตภาษีเจริญ พบว่า อันดับ 1 ด้านการสร้างและนำเสนอลักษณะทางกายภาพ อันดับที่ 2 ด้านผลิตภัณฑ์ อันดับที่ 3 ด้านบุคคล อันดับที่ 4 ด้านกระบวนการ อันดับที่ 5 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย อันดับที่ 6 ด้านราคา และอันดับที่ 7 ด้านการส่งเสริมการตลาด ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

นอกจากผลการวิจัย ผู้วิจัยได้รับข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะจากผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนั้นจึงขอเสนอแนะแนวทางการปรับปรุง และพัฒนาส่วนประสมทางการตลาดของธุรกิจเต่าสะเร็น ดังนี้

1. ควรให้ความสำคัญกับลักษณะทางกายภาพ เพราะเป็นปัจจัยที่ดึงดูดให้ผู้บริโภคเข้ามาใช้บริการทั้งภายในร้านและช่องทางอื่นๆ สร้างความสะดวกสบายแก่ผู้บริโภคจนเกิดความพึงพอใจในการซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็นและอยากกลับมาซื้อซ้ำ

2. ควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี สะอาด อร่อย ถูกสุขอนามัย มีเครื่องหมายรับรองความปลอดภัย และมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายให้เหมาะกับผู้บริโภค เพื่อที่จะทำให้ผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจ และกลับมาใช้บริการซ้ำในอนาคต

3. ควรนำข้อมูลและปัจจัยความต้องการของลูกค้าที่มีต่อการซื้อผลิตภัณฑ์จากร้านเต่าสะเร็นมาวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาดให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย การออกบูธ เพื่อประชาสัมพันธ์ให้เข้าถึงกลุ่มลูกค้ามากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาเปรียบเทียบคู่เข่งที่เป็นเป็นคู่ชิงในตลาดในส่วนของกลยุทธ์ทางการตลาดและสามารถปรับปรุงกลยุทธ์ทางการตลาดที่ใช้ในการแข่งขันเพื่อเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดและชิงความเป็นผู้นำ และชิงความเป็นผู้นำตลาดเทคโนโลยี

เอกสารอ้างอิง

[1] ฟ้าพิไล ทวีสินโสภา. (2560). แนวทางการพัฒนาร้านขายสินค้าที่ระลึกเพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยว เชิงชุมชนในจังหวัดตรัง. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย*, 9(1), 113-126.

[2] Kotter P. & Keller KL. (2012). Marketing Management, 14th ed. Pearson education, New Jersey.

[3] วิทวัส รุ่งเรืองผล. (2563). หลักการตลาค. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[4] ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2560). หลักการตลาด, กรุงเทพฯ: ธีระฟิล์มและไซเท็กซ์.

[5] ธีรกิติ นวรัตน ณ อยุธยา (2557), การตลาดบริการ: แนวคิดและกลยุทธ์.
(พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[6] Engel, J. F., Blackwell, R. D., & Miniard, P. W. (1995). Consumer Behavior. Dryden Press.

[7] วริษฐา กิตติกุล, & พัชร์หทัย จารุทวีผลนุกูล. (2562). พฤติกรรมผู้บริโภค และปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของฝากสินค้าบริโภคในจังหวัดฉะเชิงเทรา. ในเอกสารการประชุมนำเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 14 ปีการศึกษา 2562
(หน้า 922–936). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

[8] ศรุตม์ โกมลเปลิน. (2560). ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดบริการที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อสินค้าประเภทของฝากจากต่างจังหวัดของผู้บริโภคในเขตภาษีเจริญ [การค้นคว้าอิสระระดับบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสยาม]. มหาวิทยาลัยสยาม.

[9] Cochran, W. G. (1953). Sampling Techniques. John Wiley & Sons.

[10] บุญชม ศรีสะอาค. (2545).การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7).กรุงเทพฯ: สุริยาสาส์น.

[11] Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16(3), 297-334.

การพัฒนาอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์

DEVELOPMENT OF AN ASSISTANCE DEVICE FOR THE ELDERLY AND PATIENTS VIA THE LINE APPLICATION

ภูมิพัฒน์ วนพิพัฒน์พงศ์[1] **กรชนก ทัพโยธา**[2]

Phumiphat Wanaphiphatphong[1] Kornchanok Thapyotha[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.พัฒนาอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์และ 2.ศึกษาความพึงพอใจการใช้อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุและผู้ป่วย หมู่ที่ 2 บ้านวังเป็ด ตำบลบางระกำ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1.อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ 2. แบบประเมินความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1. ผลการทดลองใช้อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีคุณภาพอยู่ในระดับ มาก 2.ความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือ , ผู้สูงอายุ, ผู้ป่วย, ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

[1-2] วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[1-2] Phitsanulok Vocational College.

Abstract

This research aims to (1) develop an emergency assistance device for elderly individuals and patients using the LINE application and (2) assess user satisfaction with the device. The sample group consisted of 10 elderly individuals and patients residing in Village 2, Ban Wang Pet, Bang Rakam Subdistrict, Bang Rakam District, Phitsanulok Province, selected through purposive sampling. The research instruments included (1) the emergency assistance device and (2) a satisfaction assessment questionnaire. Data were analyzed using percentage, mean, and standard deviation.

The research findings revealed that (1) the developed emergency assistance device for elderly individuals and patients using the LINE application
demonstrated a high level of quality and (2) overall user satisfaction with the device was at a high level.

Keywords : Assistance Device, Elderly, Patients, LINE Application

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญกับสังคมผู้สุงอายุที่มีจำนวนประชากรผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องส่งผลให้เกิดความต้องการช่วยเหลือผู้สูงอายุในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านการดูแลเรื่องสุขภาพทั่วไปหรือการช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน ผู้สูงอายุและผู้ป่วยบางรายมีข้อจำกัดทางด้านการเคลื่อนไหวและความสามารถในการสื่อสารแม้จะมีเทคโนโลยีที่สามารถช่วยในการดูแลผู้สูงอายุ แต่ยังพบว่าผู้สูงอายุส่วนใหญ่ไม่คุ้นเคยกับการใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อน อุปกรณ์และแอพลิเคชันหลายชนิดมักทำให้ผู้สุงอายุสับสนและใช้งานไม่สะดวก [2]

ด้วยผู้สูงอายุและผู้ป่วยบางรายประสบปัญหาสุขภาพฉับพลันหรืออาการที่ต้องดูแลแบบเร่งด่วน การขาดความสามารถในการสื่อสารทันทีอาจทำให้เกิดอันตรายมากขึ้นหากไม่ได้รับการช่วยเหลือแบบเร่งด่วนและผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุหลายคนไม่ถนัดการช้างาน

อุปกรณ์ที่ซ้ำซ้อนการมีอุปกรณ์หลายประเภทแยกกัน อาจทำให้เกิดความสับสนอีกทั้งอุปกรณ์การขอความช่วยเหลือส่วนใหญ่จะอยู่ในโรงพยาบาลไม่ได้มีแพร่หลายในตามครัวเรือนเท่าไรนักอาจทำให้เกิดอันตรายหากไม่ได้รับการช่วยเหลือได้ทันท่วงที [7]

ผู้วิจัยได้เห็นสภาพปัญหา และความสำคัญของการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมีแนวคิดที่จะสร้างอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์เพื่อให้สามารถส่งข้อความได้ทุกที่และสามารถติดตั้งได้ทุกบริเวณของบ้านหริบริเวณที่ผู้ป่วยอยู่เป็นประจำ ซึ่งงอุปกรณ์จะแบ่งออกได้สามระดับตามความรุนแรงของอุบัติเหตุ เพื่อให้ผู้ป่วยแจ้งสถานะการช่วยเหลือว่าร้ายแรงหรือไม่ตามระดับสี แดง , เขียว , เหลืองและปุ่มฉุกเฉิน [1]

การวิจัยพัฒนาอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วย ผ่านแอปพลิเคชันไลน์เป็นวิจัยที่เน้นให้สนับสนุนการช่วยเหลือผู้สูงอายุและผู้ป่วยในยามฉุกเฉินหรือเมื่อต้องการความช่วยเหลือในชีวิตประจำวัน โดยใช้แอปพลิเคชันไลน์ในการรับข้อความซึ่งเป็นแอปลิเคชันที่คนไทยคุ้นเคยและใช้งานเป็นประจำ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.1 แนวคิดเกี่ยวกับผู้สูงอายุและผู้ป่วย
- นิยามของผู้สูงอายุ
- ภาวะสุขภาพของผู้สูงอายุและผู้ป่วย
- ความจำเป็นในการขอความช่วยเหลือ

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี IoT และอุปกรณ์ช่วยเหลือ
- Internet of Things (IoT) กับอุปกรณ์สุขภาพ
- การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.3 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้สูงอายุ

- หลักการออกแบบอุปกรณ์สำหรับผู้สูงอายุ
- องค์ประกอบหลักของอุปกรณ์ช่วยเหลือ

1.4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัยการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์” โดยมีกระบวนการดำเนินงานตามลำดับขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนาอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์
2. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่ออุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์

กระบวนการวิจัยครอบคลุมทั้งการออกแบบ สร้าง พัฒนา ทดสอบ และประเมินผล เพื่อนำไปสู่การใช้งานจริงที่มีประสิทธิภาพ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่มีข้อจำกัดด้านการเคลื่อนไหวหรือการช่วยเหลือตนเอง ซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์แจ้งเตือนขอความช่วยเหลือ

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้สูงอายุและผู้ป่วยจำนวน 10 คน จากหมู่ที่ 2 บ้านวังเป็ด ตำบลบางระกำ อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งได้มาโดยใช้ วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาอุปกรณ์ ประกอบด้วย

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- บอร์ดควบคุม ESP8266 WiFi Module
- ปุ่มกดสำหรับแจ้งเตือน (สีเขียว, สีเหลือง, สีแดง และปุ่มฉุกเฉิน)
- รีเลย์ควบคุมสัญญาณแจ้งเตือน

- แหล่งจ่ายไฟ (Adapter 5V)
- กล่องควบคุมอุปกรณ์

ซอฟต์แวร์ (Software)

- Arduino IDE ใช้สำหรับเขียนและอัปโหลดโค้ดไปยังบอร์ดควบคุม
- Line Notify API ใช้สำหรับส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์
- Google Forms ใช้สำหรับเก็บข้อมูลความคิดเห็นของผู้ใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

- อุปกรณ์ต้นแบบ สำหรับการทดสอบและประเมินผล
- แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน
- แบบสอบถาม ที่ผ่านการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ
- เครื่องมือทางสถิติ สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

4. กระบวนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์ความต้องการ

- ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือที่มีอยู่
- วิเคราะห์ปัญหาของผู้สูงอายุและผู้ป่วย
- กำหนดคุณลักษณะของอุปกรณ์ที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์

- ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของอุปกรณ์
- เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ด้วย Arduino IDE
- เชื่อมต่ออุปกรณ์กับ Line Notify API เพื่อให้สามารถแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือได้
- ประกอบและทดสอบอุปกรณ์เบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบการใช้งานเบื้องต้น

- ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์
- แก้ไขข้อบกพร่องที่พบจากการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายและเก็บข้อมูล

- นำอุปกรณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (ผู้สูงอายุและผู้ป่วย 10 คน) เลือกแบบเจาะจง
- ให้กลุ่มเป้าหมายใช้งานอุปกรณ์จริง และบันทึกข้อมูลการใช้งาน
- เก็บข้อมูลความพึงพอใจโดยใช้ แบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

- วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก แบบสอบถามความพึงพอใจ
- ใช้สถิติ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- สรุปผลการวิจัย และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาอุปกรณ์ในอนาคต

5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา

- ค่าร้อยละ ใช้แสดงลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง
- ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.) ใช้วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

5. สรุปแนวทางการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาปัญหาและแนวทางการพัฒนาอุปกรณ์
2. ออกแบบและสร้างต้นแบบของอุปกรณ์
3. ทดสอบการทำงานในห้องปฏิบัติการ
4. นำอุปกรณ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย
5. เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลลัพธ์
6. ปรับปรุงอุปกรณ์และเสนอแนวทางพัฒนาในอนาคต

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. อุปกรณ์ที่สามารถช่วยเหลือผู้สูงอายุและผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ผลการศึกษาที่สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นอุปกรณ์ช่วยเหลือในระดับที่กว้างขึ้น
3. แนวทางสำหรับพัฒนาอุปกรณ์ IoT ที่สามารถใช้งานในด้านสุขภาพและความปลอดภัย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จากวัตถุประสงค์ 1.เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์ 2.เพื่อศึกษาความพึงพอใจการใช้อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยมีผลการวิจัยดังนี้

1. อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุฯ มีผลการทดลองใช้อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ในภาพรวมพบว่า ระบบฯ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

2. ผลความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยอุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์ จากวัตถุประสงค์ สรุปได้ดังนี้

1. อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุฯ มีผลการทดลองใช้อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ในภาพรวมพบว่า ระบบฯ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก

2. ผลความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ในภาพรวม พบว่า อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุฯ มีผลการทดลองใช้อุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ ธนวัฒน์ เกียรติกุล (2564) ที่พัฒนาระบบแจ้งเตือนฉุกเฉินผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งให้ผลลัพธ์ในระดับคุณภาพสูง และสอดคล้องกับ รัตนา พงษ์ไพโรจน์ (2563) ที่พัฒนาระบบช่วยเหลือผู้สูงอายุในภาวะฉุกเฉิน และพบว่ามีประสิทธิภาพสูงในการช่วยเหลือ

ความพึงพอใจต่ออุปกรณ์ขอความช่วยเหลือสำหรับผู้สูงอายุและผู้ป่วยผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ สุทธิชัย วัฒนศิริ (2562) ที่พัฒนาระบบแจ้งเตือนฉุกเฉินสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ กาญจนา ศรีสมบัติ และคณะ (2565) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้แอปพลิเคชันไลน์ในการดูแลผู้สูงอายุ โดยพบว่ามีคุณภาพในระดับมากที่สุด

สรุปภาพรวมของผลงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า งานวิจัยนี้เน้นการพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้แอปพลิเคชันไลน์ เป็นสื่อกลางในการส่งข้อความขอความช่วยเหลือ ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ผู้สูงอายุในประเทศไทยคุ้นเคยและใช้งานได้ง่าย จึงช่วยให้สามารถรับการช่วยเหลือได้อย่างรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรมีการอบรมการใช้งาน ให้กับผู้ดูแลและสมาชิกในครอบครัวเพื่อให้เกิดการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับ สถานดูแลผู้สูงอายุ (Nursing Home) และโรงพยาบาล เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้สูงอายุและผู้ป่วยที่ต้องการการช่วยเหลือ

1.3 สามารถพัฒนาเป็น ผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ เพื่อนำไปใช้จริงในครัวเรือนและชุมชน

2. การศึกษาวิจัยต่อไป

2.1 พัฒนาระบบ AI หรือ Machine Learning เพื่อให้สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สูงอายุ และคาดการณ์ความต้องการความช่วยเหลือได้ล่วงหน้า

2.2 เพิ่มการแจ้งเตือนผ่านเสียงหรือภาพ เพื่อรองรับผู้สูงอายุที่มีข้อจำกัดด้านการมองเห็นและการได้ยิน

2.3 ขยายกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาการใช้งานในพื้นที่อื่น ๆ และปรับปรุงระบบให้เหมาะสมกับบริบทที่หลากหลาย

2.4 เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ IoT อื่น ๆ เช่น สมาร์ตวอทช์หรืออุปกรณ์วัดสัญญาณชีพเพื่อตรวจจับอาการผิดปกติของผู้ใช้งานได้อัตโนมัติ

เอกสารอ้างอิง

[1] กาญจนา ศรีสมบัติ และคณะ (2565). **การใช้แอปพลิเคชันไลน์ในการดูแลผู้สูงอายุ. วารสาร เทคโนโลยีสารสนเทศ, 12(3), 89-101.**

[2] กรมกิจการผู้สูงอายุ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. (2564). **แนวทางการ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสำหรับผู้สูงอายุ.**

[3] ธนวัฒน์ เกียรติกุล. (2564). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนฉุกเฉินผ่านแอปพลิเคชันไลน์. การประชุม วิชาการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ, 2564.**

[4] พรพรรณ ประจักษ์เนตร และคณะ. (2563). **การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในผู้สูงอายุ: โอกาสและ อุปสรรค. วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, 46(2), 123-135.**

[5] รัตนา พงษ์ไพโรจน์. (2563). **การพัฒนาระบบช่วยเหลือผู้สูงอายุในภาวะฉุกเฉิน. วารสารการแพทย์ และสุขภาพ, 24(1), 67-78.**

[6] ศูนย์วิจัยสุขภาพกรุงเทพ. (2564). **การดูแลผู้สูงอายุในภาวะฉุกเฉิน: ความท้าทายและแนวทางแก้ไข.**

[7] สุทธิชัย วัฒนศิริ. (2562). **การพัฒนาระบบแจ้งเตือนฉุกเฉินสำหรับผู้สูงอายุ. วารสาร วิศวกรรมศาสตร์, 37(4), 45- 56.**

[8] สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. (2565). **รายงานสถานการณ์ผู้สูงอายุไทย.**

[9] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 ด้านผู้สูงอายุ.**

[10] องค์การอนามัยโลก (WHO). (2019). **การดูแลผู้สูงอายุในภาวะฉุกเฉิน: แนวทางสากล.**

[11] Line Corporation. (2021). **การใช้ Line API สำหรับการพัฒนาระบบแจ้งเตือน.**

[12] World Health Organization (WHO). (2020). **Ageing and health in Thailand.**

ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

PNEUMATIC-ELECTRIC CONTROL TRAINING SYSTEM WITH PROGRAMMABLE CONTROLLER

ประวิทย์ ครองผา[1] วันชนะ จันทร์พิลา[2] และ อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[3]

Prawit Khongpha[1] Wanchana Janpila[2] and Udomsak Payakdet[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 2.หาประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ 3.ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักศึกษาในระดับชั้นปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสม 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโครงสร้างชิ้นงาน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งาน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยพบว่าระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05เมื่อรวมทั้ง 3 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าใน 3 รอบ ว่าระบบไฟทำงานได้ดี

[1 2 3]สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

[1 2 3]Automotive Technology Program, Bachelor of Technology, Phetchabun Technical College

โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้ากระบอกสูบอยู่ในระดับปกติและมีการทำงานที่เสถียร และการตอบสนองของอุปกรณ์ต่างๆทำงานปกติ เช่น การตอบสนองของโซลินอยล์วาล์ว การตอบสนองของไมโครสวิตซ์การตอบสนองของรีเลย์ การตอบสนองของกระบอกสูบ การตอบสนองของกล่องควบคุม PLC การตอบสนองของแจ๊คสายไฟ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.45 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.12 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ ชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

Abstract

This research aims to 1) design and construct a pneumatic training system controlled by an electric Programmable Logic Controller (PLC), 2) Evaluate the efficiency of the pneumatic-electric training kit controlled by a programmable controller 3) study the satisfaction of users regarding the pneumatic training system controlled by an electric system. The target groups are divided into two: 1) experts,3 persons, and 2) undergraduate students in the second year, 10 persons. The research tools used include 1) an evaluation form for the appropriateness and feasibility, and 2) a satisfaction evaluation form for the pneumatic training system controlled by

an electric PLC. The statistical methods used in the research are mean and standard deviation.

The research findings are as follows: 1) The evaluation of the appropriateness of the structure of the components was at a high level with a mean of 4.41 and a standard deviation of 0.71. The evaluation of the appropriateness of the functionality was also at a high level with a mean of 4.38 and a standard deviation of 0.75. The evaluation of the appropriateness of the supporting documents for the components was at a high level with a mean of 4.41 and a standard deviation of 0.05. When considering all three areas, the overall appropriateness was at a high level with a mean of 4.41 and a standard deviation of 0.58 2) The test results of the pneumatic system in three rounds showed that the electric system operated well, with normal pressure delivered to the cylinder and stable operation. The responses of various devices, such as solenoid valves, micro switches, relays, cylinders, PLC control boxes, and power jacks, were normal. 3) The evaluation of user satisfaction with the electric-controlled pneumatic training system showed that the overall satisfaction was high, with a mean of 4.45 and a standard deviation of 0.51. The highest satisfaction was in the category of "utility" with a mean of 4.75 and a standard deviation of 0.47, while the lowest satisfaction was in the category of "ease of transportation and storage," with a mean of 4.12 and a standard deviation of 0.45.

Keywords: Efficiency, Pneumatic Training System, Electric-controlled, Programmable Logic Controller (PLC)

บทนำ

ปัจจุบันระบบนิวแมติกส์ถูกนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย เพื่อใช้ในการควบคุมระบบการทำงานของเครื่องจักร ในอุตสาหกรรมตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึง

อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ซึ่งการใช้ระบบนิวเมติกส์ในการควบคุมเพื่อให้เกิดความสะดวกในการทำงาน การออกแบบวงจรและควบคุมทำได้ง่าย ตลอดจนระบบนิวแมติกส์ยังมีความปลอดภัยสูง ระบบนิวแมติกส์ที่ใช้อยู่ใน ปัจจุบันเป็นระบบควบคุมอัตโนมัติ เป็นระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ ปัจจุบันมีโรงงานมากมายเข้ามาตั้งฐานผลิตในเมืองไทย ทำให้เกิดนิคมอุตสาหกรรมขึ้นหลายแห่งทั้งนี้เนื่องมาจากรัฐบาลมี นโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จึงมีการแข่งขันกันสูงในเรื่องของการตลาด ราคาของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงมีหลายบริษัทที่พยายามปรับตัวเองโดยการนำเทคโนโลยีการควบคุมอัตโนมัติเพื่อ ให้สินค้าสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ทั้งในเรื่องราคาและคุณภาพ ปัจจุบันระบบนิวแมติกส์ถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเพื่อให้ทันกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย จึงมี การควบคุมด้วยไฟฟ้าและควบคุมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์โดยมีการแบ่งวงจรกำลังและวงจรควบคุม โดยวงจร กำลังจะอาศัยลมอัดเป็นตัวกลางในการส่งกำลังเพื่อควบคุมวงจรการทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วยแหล่งจ่ายลม ชุดควบคุมคุณภาพ ลมอัด โซลีนอยด์วาล์ว ลูกสูบ มอเตอร์ลม อุปกรณ์หยิบจับชิ้นงาน เป็นต้น ส่วนวงจรควบคุมจะใช้ควบคุมได้หลายแบบ เช่นระบบ ไฟฟ้า ระบบโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เป็นต้น วงจรควบคุมจะประกอบไปด้วย สวิตช์ ต่างๆ รีเลย์ ตัวตั้งเวลา ตัวนับจำนวนครั้ง ลิมิตสวิตช์ เซ็นเซอร์และ เป็นต้น [1] การจัดการเรียนการสอนการควบคุมระบบ นิวเมติกส์ด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ได้ถูกใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรีเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจในหลักการการทำงาน โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ เนื่องจากในปัจจุบันมีการพัฒนาด้านการเรียนการสอนที่ทันสมัยและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นเป็นการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนผ่านจานดาวเทียม เป็นต้น แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ยังขาดการบูรณาการหรือพัฒนาให้สะดวกในการเรียนการสอนทำให้ผู้สอนและผู้เรียนไม่สามารถที่จะสอนและเรียนรู้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ (สนิท ขวัญเมือง, 2564: 1)

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงงาน ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ขึ้น เพื่อพัฒนาชุดฝึกการควบคุมระบบนิวแมติกส์ด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ เพื่อให้นักศึกษาได้เข้าใจหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบนิวแมติกส์และสามารถออกแบบและต่อวงจรควบคุมระบบนิวแมติกส์ด้วยวิธีการที่ถูกต้อง สร้างสรรค์และมีประโยชน์ในงานอุตสาหกรรมต่อไป

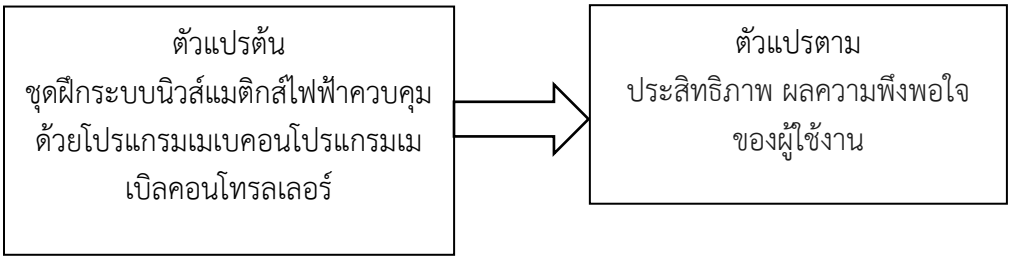
วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ ออกแบบและสร้างชุดฝึกชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ หาประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ และศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1 ความหมายสื่อการเรียนการสอน

1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน (Instructional Media)

ชวลิต เข่งทอง (2554: 1) กล่าวถึงความสำคัญของสื่อ (Media) หมายถึง ตัวกลางที่ใช้ถ่ายทอดหรือนำความรู้ในลักษณะต่าง ๆ จากผู้ส่งไปยังผู้รับ ให้เข้าใจ ความหมายได้ตรงกัน

ในการเรียนการสอน สื่อที่ใช้เป็นตัวกลางนำความรู้ในกระบวนการสื่อความหมาย ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเรียกว่าสื่อการเรียนการสอน (Instruction Media)

ในทางการศึกษามีคำที่มีความหมายแนวเดียวกันกับสื่อการเรียนการสอน เช่น สื่อการสอน (Instructional Media or Teaclning Media) สื่อการศึกษา (Educational media) อุปกรณ์ช่วยสอน (Teaching Aids) เป็นต้น ในปัจจุบันนักการศึกษามักจะเรียกการนำสื่อการเรียนการสอนชนิดต่าง ๆ มารวมกันว่า เทคโนโลยีทางการศึกษา (Educational) ซึ่งหมายถึง การนำเอาวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการมา ใช้ร่วมกันอย่างมีระบบในการเรียนการสอน เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน

ข้อพิจารณาในการตอบคำถามว่า ทำไมจึงต้องใช้สื่อช่วยในการเรียนการสอน มีอยู่หลาย ประการดังนี้

1) ช่วยให้คุณภาพการเรียนรู้ดีขึ้น เพราะมีความจริงจังและมีความหมายชัดเจนต่อผู้เรียน

2) ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในปริมาณมากขึ้น ในเวลาที่กำหนดไว้จำนวนหนึ่ง

3) ช่วยให้ผู้เรียนสนใจ และมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันในกระบวนการเรียนการสอน

4) ช่วยให้ผู้เรียนจำ เรียนรู้ได้รวดเร็วและดีขึ้น

5) ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหาในกระบวนการเรียนการสอน

ทฤษฎี ระบบที่ใช้การอัดอากาศเพื่อส่งไปตามท่อที่ประกอบร่วมกับเครื่องจักร ทำให้เกิดพลังงานกลในการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์สามารถนำประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายมาก ตั้งแต่ระบบกระบอกสูบลม ระบบมอเตอร์ ไปจนถึงสามารถทำงานร่วมกับเครื่องจักรขนาดใหญ่ในโรงงาน

การทำงานของเครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรมต่างมีระบบประกอบขึ้นมามากมาย เพื่อช่วยในการอำนวยความสะดวก เพิ่มความรวดเร็วและประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตสินค้า ซึ่งหนึ่งในระบบที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลาย คือหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์หรือที่มักรู้จักกันในระบบลมอัด เนื่องจากระบบนิวเมติกส์มีคุณประโยชน์มากมาย สามารถนำประยุกต์ปรับใช้ได้ในทุกภาคส่วนอุตสาหกรรม อีกทั้งอุปกรณ์ที่ใช้งานในการติดตั้งระบบนิวเมติกส์นั้นยังมีราคาถูก ติดตั้งใช้งานง่าย และดูแลซ่อมบำรุงได้สะดวกในกรณีที่อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดการชำรุด

อาคม ลักษณะสกุล (2547 : 67) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เรื่องการใช้โปรแกรมและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงช่างไฟฟ้า เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลการวิจัยพบว่านวัตกรรมการเรียนการสอนที่ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ
84.41/81.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ยุทธนา นารายนะคามิน (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดฝึกและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการควบคุมแขนกลด้วย PLC เพื่อสร้างชุดทดลองการควบคุมแขนกลด้วย PLC เพื่อศึกษาคุณภาพของชุดทดลองและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้เรียนผลการวิจัยพบว่า ชุดทดลองการควบคุมแขนกลด้วย PLC ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.42/80.39 ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ . 01

มนัส ปุยงาม (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมเรื่องอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับงานอุตสาหกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม เรื่องอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับงานอุตสาหกรรมการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกที่สร้างขึ้นไป ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 20 คน ซึ่งจัดฝึกอบรม ณ โรงเรียนเทคโนโลยีแหลมทอง จังหวัด ปทุมธานีระหว่างวันที่24-25 มีนาคม 2550 โดยในระหว่างการเรียนให้ผู้เข้ารับการอบรมทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของทุกหัวเรื่อง และทำแบบทดสอบหลังบทเรียนเมื่อจบทุกหัวข้อเนื้อหาวิชาแล้วหลังจาก นั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกอบรมเรื่องอุปกรณ์ตรวจจับสำหรับงานอุตสาหกรรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.66/79.66 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้คือ80/80

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอน

1.ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ในการศึกษาเรื่องการออกแบบและสร้างชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาข้อมูล ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษา ขอบเขต เนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงาน และอุปกรณ์ในชุดฝึกการทำงานของชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์เพื่อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชาและใบประลองที่จะสร้างขึ้น

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพื่อทราบขั้นตอนในการ ออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ประโยชน์ของชุดฝึกปฏิบัติ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และ พัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ และการวิเคราะห์ผลการศึกษา จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

1.3 ศึกษาถึงรายละเอียดของสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ เช่น ชุดทดลอง ชุดสาธิต หรือ ชุดการ สอนที่เกี่ยวกับชุดฝึกการทำงานของชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้ศึกษาจึงมีแนวทางที่จะสร้างชุดฝึกการทำงานของรถจักยานยนต์ไฟฟ้าโดยใช้อุปกรณ์หลักของนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์หลังจากนั้นจึงนำชุดฝึกปฏิบัติที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ไปหาคุณภาพและประสิทธิภาพต่อไป

2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัย คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 24 คน

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 10 คน คัดเลือกโดยเฉพาะเจาะจง

3. การออกแบบและสร้างชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

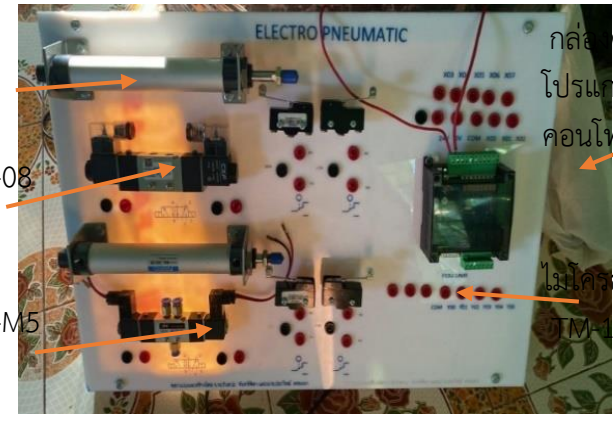
3.1 สร้างฐานขึ้นรูปจากอลูมิเนียม โดยโครงจะมีขนาดความกว้างฐาน 40 cm. × ความยาวฐาน

60 cm. และความสูงของฐาน 26 cm.

3.2 ติดตั้งแผ่นอะคลิลิคที่โครง

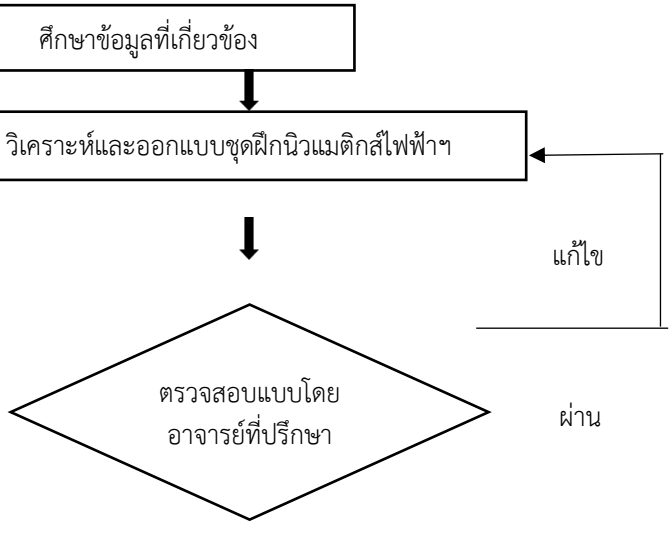
3.4 ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆเข้ากับแผ่นอะคลิลิค

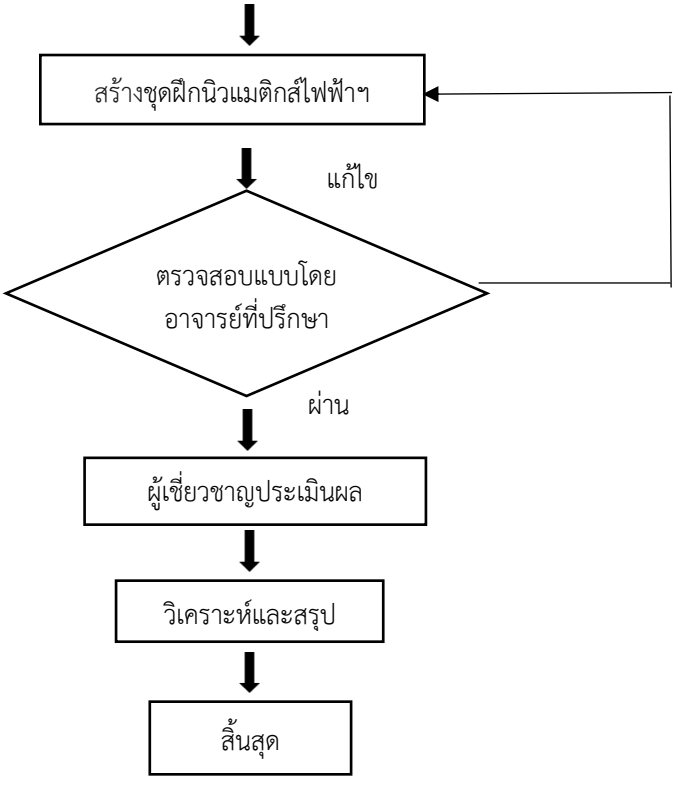
3.5 ต่อวงจรชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์



ภาพที่ 1 ชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิล คอนโทรลเลอร์

3.6 การจัดทำชุดฝึกนิวแมติกส์ไฟฟ้าฯ มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ





4.วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาค่าความพึงพอใจที่มีต่อผู้ใช้ชุดสาธิต โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (ล้วน และอังคณา, 2536: 59)

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

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

4.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน และอังคณา, 2536: 63)

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

เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดสาธิตโดยกำหนดเกณฑ์ค่า คะแนนไว้ 5 ระดับ (บุญชม, 2545: 121)

4.51-5.00 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51-4.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
2.51-3.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
1.51-2.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน ทั้งนี้ เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

1.ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์
แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดฝึกระบบนิวส์แมติกส์ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ส่วนที่ 1 ด้านโครงสร้างชิ้นงาน	4.41	0.71	มาก	4.45	0.71	มาก
ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน	4.38	0.75	มาก	4.38	0.65	มาก
ส่วนที่ 3 ด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน	4.41	0.05	มาก	4.41	0.61	มาก
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	**4.41**	**0.58**	**มาก**	**4.41**	**0.65**	**มาก**

จากตารางที่1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโครงสร้างชิ้นงาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยพบว่าระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.05 เมื่อรวมทั้ง 3 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58

2 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

หัวข้อทดสอบ	หน่วย	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	หมายเหตุ
ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า					
แรงดันไฟที่จ่ายเข้ากระบอกสูบ	V	12.0	12.1	12.3	แรงดันปกติ
กระแสไฟฟ้าที่ใช้	A	8.8	9.2	8.9	ค่ากระแสคงที่
การตอบสนองของโซลินอยล์วาล์ว	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของไมโครสวิตซ์	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของรีเลย์	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของกล่องควบคุม PLC	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
การตอบสนองของแจ๊คสายไฟ	ทำงาน ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้าใน 3 รอบ ว่าระบบไฟทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้ากระบอกสูบอยู่ในระดับปกติและมีการทำงานที่เสถียร และการตอบสนองของอุปกรณ์ต่างๆทำงานปกติ เช่น การตอบสนองของโซลินอยล์วาล์ว

การตอบสนองของไมโครสวิตซ์การตอบสนองของรีเลย์ การตอบสนองของกระบอกสูบ การตอบสนองของกล่องควบคุม PLC การตอบสนองของแจ๊คสายไฟ

3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านการออกแบบ			
1.1 ชุดฝึกใช้งบประมาณสร้างน้อย	4.32	0.66	มาก
1.2 ฐานชุดฝึกมีความแข็งแรง	4.33	0.52	มาก
1.3 วัสดุในการสร้างชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.66	0.67	มากที่สุด
1.4 การจัดวางชุดจักยานยนต์ไฟฟ้ามีความเหมาะสม	4.22	0.47	มาก
1.5 ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย	4.12	0.45	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.34	0.55	มาก
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ชุดฝึกระบบใช้งานได้ง่าย	4.65	0.69	มากที่สุด
2.2 ชุดฝึกทำให้เข้าใจในการทำงานได้ง่ายขึ้น	4.66	0.63	มากที่สุด
2.3 ความปลอดภัยในการใช้ชุดฝึกระบบ	4.57	0.77	มากที่สุด
2.4 ความสะดวกในการดำเนินการสอน	4.18	0.24	มาก
2.5 ประโยชน์การใช้งาน	4.75	0.71	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.45	0.51	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าควบคุมการทำงานด้วยโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.45 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.12 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

สรุปผลการวิจัย

จากการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ในด้านต่างๆ พบว่าด้านโครงสร้างชิ้นงาน ผลการประเมินในด้านโครงสร้างชิ้นงานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโครงสร้างของชิ้นงานได้รับการออกแบบและสร้างในระดับที่เหมาะสม โดยมีความเสถียรสูงในแง่ของความคงทนและความสามารถในการ ใช้งานด้านการใช้งาน ผลการประเมินด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.38 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.75 ซึ่งหมายความว่าผู้ใช้พบว่าเครื่องมือนี้ใช้งานได้ดีและสะดวกในการควบคุม แต่ยังมีบางจุดที่อาจต้องปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ด้านเอกสารประกอบชิ้นงาน: ผลการประเมินในด้านนี้มีค่าเฉลี่ย 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเอกสารประกอบชิ้นงานมีคุณภาพสูงและทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อรวมทั้งสามด้าน พบว่าความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.41 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ซึ่งแสดงถึงความเหมาะสมของชุดฝึกในระดับที่ดีมาก

จากการทดสอบชุดฝึกใน 3 รอบ (ตามตารางที่ 2) พบว่า ระบบไฟทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้ากระบอกสูบในระดับปกติและมีการทำงานที่เสถียร การตอบสนองของอุปกรณ์ต่างๆ เช่น โซลินอยด์วาล์ว ไมโครสวิตซ์ รีเลย์ กระบอกสูบ และ PLC ทำงานปกติ ซึ่งแสดงถึงความเสถียรและความเหมาะสมของระบบไฟและการควบคุม

การทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้งาน (ตามตารางที่ 3) พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจสูง โดยเฉพาะในหัวข้อประโยชน์การใช้งานที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.75 ค่าส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้เห็นถึงความคุ้มค่าและประโยชน์ในการใช้งานของชุดฝึกนี้ ในขณะที่ด้านที่มีความพึงพอใจต่ำสุดคือความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บที่มีค่าเฉลี่ย 4.12 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจที่ดีแต่ยังมีพื้นที่ในการปรับปรุงในด้านนี้

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ชุดฝึกระบบนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงทั้งในด้านโครงสร้าง การใช้งาน และเอกสารประกอบชิ้นงาน ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับสูง โดยเฉพาะในด้านประโยชน์การใช้งานที่ชัดเจนและมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ขณะที่ความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บยังเป็นจุดที่ควรได้รับการปรับปรุงเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งาน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ปรับปรุงความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บ เนื่องจากผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในด้านนี้ต่ำสุด ควรพิจารณาออกแบบให้ชุดฝึกมีขนาดที่กะทัดรัดและมีระบบการจัดเก็บที่สะดวกสบาย เพื่อให้สามารถขนย้ายและจัดเก็บได้ง่ายขึ้น

2. พัฒนาความสะดวกในการใช้งานเพิ่มเติม แม้การใช้งานในปัจจุบันจะอยู่ในระดับที่ดีแล้ว แต่ยังสามารถปรับปรุงในบางจุด เช่น การเพิ่มฟังก์ชั่นหรือการทำงานที่อำนวยความสะดวกมากยิ่งขึ้นให้กับผู้ใช้งาน

3. การฝึกอบรมและเอกสารเพิ่มเติม ควรจัดทำคู่มือการใช้งานและเอกสารประกอบที่ชัดเจนและละเอียดมากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักศึกษาและผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการทำงานของระบบได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Kerprasit, P., Wiriyanon, T., & Chantrakul, W. (2021). การ พัฒนารูปแบบการฝึ อบรม สมรรถนะวิชาชีพ ช่างไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม

[2] Khwanmuang, S. (2021). ชุด ฝึกนิวแมติกส์ควบคุมด้วยไฟฟ้าและโปรแกรม เมเบิลลอจิก คอนโทรลเลอร์ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยี ราช มงคลล้านนาตาก. Journal of Industrial Education, 20(1), 53-63.

[3] นพพล สี นวล สด. แนวทาง การ เพิ่ม ศักยภาพ งาน ขาย นิวเมติกส์ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ ประกอบ การ ใน โรงงาน อุตสาหกรรม ใน เขต พื้นที่ อมตะนครจังหวัดชลบุรี.

[4] Khwanmuang, S., & Mungmart, A. (2023). ชุด ฝึก ไฮดรอลิกส์ ควบคุม ด้วย ไฟฟ้า และ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์. Journal of Industrial Education, 22(1), 1-11.

[5] ภัทร พงศ์ กิตติคุณ. (2023). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิชานิวแมติกส์และ ไฮดรอลิกส์โดยใช้การวิจัย เป็น ฐาน. พัฒนาเทคนิค ศึกษา, 35(125), 25-25.

[6] Kerprasit, P., Wiriyanon, T., & Chantrakul, W. (2021). การ พัฒนา รูป แบบ การ ฝึก อบรม สมรรถนะ วิชาชีพช่างไฮ ดรอลิกส์ อุตสาหกรรม. Journal of Suvarnabhumi Institute of Technology (Humanities and Social Sciences), 7(1), 29-43.

[7] ชาญ ชัย ทอง ประสิทธิ์, สุ ชาติ เซี่ ยง ฉิน, ปิติ ณั ต ต์ ตรี วงศ์, สุร สิทธิ์ แสง สุริยะ, & วีระ ทอง ประสิทธิ์. (2023). การ สร้าง และ หาประสิทธิภาพ ชุดการสอน การอนุรักษ์พลังงานเรื่องการเตรียม และการผลิตลมอัด. พัฒนา เทคนิค ศึกษา, 30(105), 130-130.

รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

ELECTRIC MOTORCYCLE

ขวัญชัย ประดิษฐสุข[1] และ ทศวรรษ ทาทอง[2] และ ธรรมนูญ ขำจิตต์[3]

Kwanchai Praditsuk[1] and Thodsawat Thathong[2] and Thammanoon khamjit[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า 2) หาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักศึกษาในระดับชั้นปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสม 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลการวิเคราะห์ ความเหมาะสม ส่วนที่ 1 ด้านการออกแบบ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ผลการประเมินความเหมาะสม ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน มีความเหมาะสมอยู่เกณฑ์มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 เมื่อรวมทั้ง 2 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ใน3 รอบ ว่าระบบมอเตอร์ทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้ามอเตอร์อยู่ในระดับปกติและความเร็วรอบมอเตอร์อยู่ในช่วงมาตรฐานระบบแบตเตอรี่และการจ่ายพลังงานมีการทำงานที่เสถียร โดยแรงดันแบตเตอรี่ลดลงเล็กน้อยขณะใช้งาน แต่การทำงานของ BMS ยังคงทำงานได้ปกติ ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น คันเร่ง, ระบบเบรกไฟฟ้า, ไฟเลี้ยว, ไฟหน้า-ไฟท้าย ทำงานได้ตามปกติ ไม่มีปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการ ใช้งาน

[1 2 3 4] สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

[1 2 3 4] Automotive Technology Program, Bachelor of Technology, Phetchabun

3) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า พบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมต่อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.54 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.90 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.30 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความชัดเจนของตัวหนังสือคู่มือ ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.64

ความสำคัญ : ประสิทธิภาพ รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

Abstract

The purpose of this research is to 1) design and build an electric motorcycle, 2) evaluate the performance of the electric motorcycle, and 3) study user satisfaction with the electric motorcycle. The sample group consisted of 10 second-year undergraduate students. The research instruments used include: 1) a suitability assessment form, and 2) a user satisfaction survey regarding the electric motorcycle. The statistics used in the research were mean and standard deviation.

The findings of the study are as follows: Design Suitability: In terms of design, the analysis revealed a high level of suitability, with a mean score of 4.18 and a standard deviation of 0.76. In terms of usability, the assessment showed high suitability as well, with a mean score of 4.50 and a standard deviation of 0.47. When combining both design and usability aspects, the overall suitability was rated as high, with a mean score of 4.41 and a standard deviation of 0.54. Performance Test: The performance test conducted over three rounds showed that the motor system operated effectively, with the

voltage supplied to the motor remaining at normal levels, and the motor speed within standard ranges. The battery and energy distribution systems performed stably, with only a slight reduction in battery voltage during usage. However, the Battery Management System (BMS) continued to function properly. Additionally, the control system and electrical components, including the throttle, electric brake system, turn signals, front, and rear lights, worked without any issues or failures. User Satisfaction: The overall user satisfaction with the electric motorcycle was very high, with a mean score of 4.54 and a standard deviation of 0.56. Upon further analysis of specific aspects, the highest satisfaction was observed in the “usage benefits” category, which received a mean score of 4.90 and a standard deviation of 0.30. The lowest satisfaction was in the “clarity of the manual” category, with a mean score of 4.30 and a standard deviation of 0.64.

Keywords: Performance of the Electric Motorcycle

บทนำ

ปัจจุบัน โลกกำลังเผชิญกับปัญหาภาวะโลกร้อน มลพิษทางอากาศ และการใช้พลังงานฟอสซิลอย่างสิ้นเปลือง ส่งผลให้เกิดความจำเป็นในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หนึ่งในทางเลือกที่ได้รับความสนใจอย่างมากคือ รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้าแทนน้ำมันเชื้อเพลิง ช่วยลดการปล่อยมลพิษและลดการพึ่งพาพลังงานฟอสซิล การพัฒนารถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความสำคัญในหลายด้าน ไม่เพียงช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการใช้งานระยะยาว ทั้งในด้านเชื้อเพลิงและการบำรุงรักษา นอกจากนี้ ยานยนต์ไฟฟ้ายังเป็นเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ในอนาคต

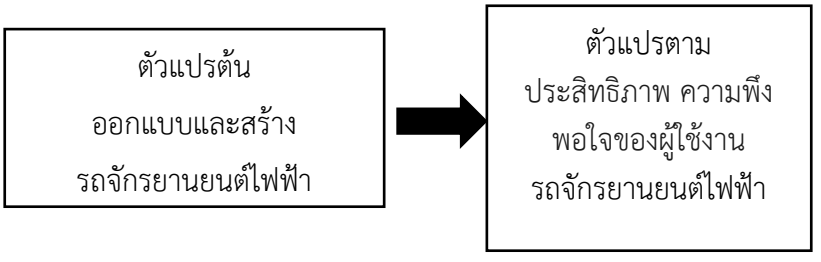
ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงงาน รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ขึ้น เพื่อเป็นต้นแบบสำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตรยานยนต์ไฟฟ้าของ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ เนื่องจากปัจจุบันทางแผนกยังไม่มีตัวอย่างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับใช้ศึกษา

โครงงานนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและนำเสนอระบบการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ให้กับนักศึกษา อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อออกแบบและสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์งาน การวิเคราะห์งาน คือการศึกษารายละเอียดสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีระบบ มีหลักเกณฑ์ด้วยความระมัดระวัง มีเหตุผลและมีเทคนิค ให้ความสนใจต่อรายละเอียดโดยวางแผนอย่างเป็นระบบชัดเจน พยายามรวบรวมข้อมูลให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ก่อนตัดสินใจ มีวิธีการใช้เกณฑ์ หรือกรอบของการ วิเคราะห์เข้ามาจำแนกสิ่งที่ต้องการศึกษาวิเคราะห์ให้ชัดเจนขึ้น การตรวจสอบสิ่งต่างๆ อย่างมีเหตุมีผลและเป็นระบบ

งาน (Job) หมายถึง สิ่งที่บุคคลทำขึ้นโดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายๆอย่างไปกระทำหรือตรวจสอบหรือเป็นชุดกิจกรรมที่ประกอบกัน เพื่อเป้าหมายของผลอย่างใดอย่างหนึ่ง

การวิเคราะห์งาน เป็นการแยกแยะงานใดงานหนึ่งให้เห็นรายละเอียดที่สำคัญว่า ถ้าจะให้บุคคลทำงานนั้นๆ ได้โดยสมบูรณ์แล้ว เขาควรจะต้องมีความสามารถอะไรบางอย่าง นอกจากนี้ยังต้องศึกษาขอ้มูลเกี่ยวกับงาน

ความจำเป็นต้องศึกษางาน ในการเรียนการสอนวิชาชีพทางช่าง จุดประสงค์ที่สำคัญคือมีความต้องการให้ผู้สำเร็จ การศึกษาออกไปแล้วได้มีความรู้มีทักษะ สามารถทำงานต่างๆ ในสาขาที่ตนเองได้เรียนไปได้อย่าง มีประสิทธิภาพ โดยการจัดการเรียนการสอนมุ่งเน้น ให้ผู้เรียนมีความรู้ทางด้านภาคทฤษฎี เพื่อใช้แก้ปัญหาต่าง ในการทำงานและจัดการฝึกต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีทักษะสามารถปฏิบัติงานได้ ด้วยความถูกต้องชำนาญควบคู่กันไป จากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้การจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุง พัฒนาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ซึ่งจะส่งผลให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ความสามารถ ออกไปปฏิบัติงาน ได้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการหรือตลาดแรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

การศึกษาการวิเคราะห์หัวข้อเรื่องในรายวิชา เป็นวิธีการให้ได้มาซึ่งหัวข้อสำหรับการเรียน การสอนเพื่อให้การสอนในรายวิชาบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรรายวิชานั้นๆ มากที่สุดและเพื่อความทันสมัยเป็นปัจจุบันของเนื้อหาวิชาที่นำ มาจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนด้วยทั้งนี้เนื่องจากการกำหนดหัวข้อเนื้อหาในหลักสูตร จะกำหนดเอาไว้กว้างๆ การจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาต่างๆ จึงควรต้องมีการปรับปรุงให้ทันตามยุคตามสมัย ทันต่อเทคโนโลยีที่พัฒนาและ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษาการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา โดยแบ่งเป็นหัวข้อดั้งนี้

1.1 การศึกษารวบรวมหัวข้อเรื่องในรายวิชา

ในการศึกษารวบรวมหัวข้อเรื่องในรายวิชาเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์นั้น โดยทั่วไป สามารถ

แบ่งออกเป็น 2 ทาง ดังนี้

1.1.1 ในการศึกษาโดยทางตรง เป็นวิธีการศึกษาได้โดยวิธีการดังนี้

1) สอบถามโดยใช้แบบสอบถาม

2) ทำการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง

3) การสังเกตกิจกรรม หรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ

4) การขอความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

1.1.2 การศึกษาโดยทางอ้อม เป็นวิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมปัญหา ความต้องการ และความจำเป็นของแต่ละหัวข้อเรื่องในการจัดการเรียนการสอน โดยวิธีการดังนี้

1) การศึกษารวบรวมจากตำรา และเอกสาร

2) การรับฟังความคิดเห็นจากแหล่งต่าง ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กิติศักดิ์ หมึกแดงและอดิศักดิ์ คามพินิจ [1] ได้ทำการศึกษาออกแบบและจัดสร้างจักรยานไฟฟ้าที่ขับเคลื่อนล้อหน้า 2 ล้อ ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบปราศจากแปรงถ่าน (Brushless DC Motor) โดยใช้มอเตอร์ขนาด 36 โวลต์ และมีกำลังไฟฟ้า 250 วัตต์ จำนวน 2 ตัว ซึ่ง มอเตอร์จะทำหน้าที่เป็นดุมล้อ โดยใช้มอสเฟสเป็นอุปกรณ์กำลังทำหน้าที่เป็นสวิทช์ที่ความถี่ 10 kHz การ ควบคุมมอเตอร์จะใช้วงจรควบคุมชนิด 6 ควอแดรนท์ และเป็นการควบคุมแบบลูปปิด (Closed Loop) ชนิด Cascade Control การทำงานของมอเตอร์ทั้ง 2 ตัวนั้นมีการควบคุมแยกออกจากกัน ในการขับเคลื่อนโดยใช้การหมุนจากคันเร่งและคำสั่งจากการเลี้ยวทางกลสำหรับการขับเคลื่อนไปข้างหน้า ของ รถจักรยานไฟฟ้า ใช้คันเร่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมและการชะลอความเร็วของจักรยานไฟฟ้าจะชะลอตัวย ระบบเบรกทางกล ซึ่งจะทำงานร่วมกับการตัดสัญญาณไฟฟ้าและการควบคุมทิศทางการเลี้ยวใช้คันบังคับเป็นตัวควบคุม จักรยานไฟฟ้าที่จัดสร้างมีน้ำหนักตัวรถรวมแบตเตอรี่เท่ากับ 80 กิโลกรัม จากผลการ ทดสอบการทำงานของจักรยานไฟฟ้าที่น้ำหนักของผู้ขับขี่ที่ 80 กิโลกรัม สามารถวิ่งด้วยความเร็วสูงสุด 32 กิโลเมตร/ชั่วโมง

2. ประวิช บุญเจริญและเอกชัย นามวงศ์ [2] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดสร้างจักรยานออกกำลังกายผลิตไฟฟ้าและเป็นการศึกษาการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีกำลังไฟจ่ายออกขนาด12 โวลต์ เนื่องจากมีอุปกรณ์ที่สามารถกำเนิดไฟฟ้าจากแรงปั่นได้ ผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวมาจัดสร้าง อุปกรณ์ที่สามารถคืนพลังงานให้แก่แบตเตอรี่จากการปั่นด้วยเท้า จากผลของการทดสอบรถจักรยานไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นได้ปริมาณไฟที่จ่ายออก คือ ขนาด 12 โวลต์ และน่านำไปใช้งานได้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

1.ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ในการศึกษาเรื่อง จักรยานยนต์ไฟฟ้าผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาจักยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษา ขอบเขต เนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงาน และอุปกรณ์จักรยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชาและใบประลองที่จะสร้างขึ้น

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการสิ่งประดิษฐ์ เพื่อทราบขั้นตอนในการออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์ ประโยชน์ของสร้างสิ่งประดิษฐ์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และพัฒนาการสร้างสิ่งประดิษฐ์ และการวิเคราะห์ผลการศึกษา จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

1.3 ศึกษาถึงรายละเอียดของสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ เช่น ชุดทดลอง ชุดสาธิต หรือ ชุดการสอน ฯลฯ ที่เกี่ยวกับรถจักยานยนต์ไฟฟ้า จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้ศึกษาจึงมี แนวทางที่จะสร้างของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าโดยใช้ อุปกรณ์หลักของระบบการทำงานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า หลังจากนั้นจึงนำรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ ไปหาคุณภาพและประสิทธิภาพต่อไป

กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัย คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 24 คน

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 10 คน คัดเลือกโดยเฉพาะเจาะจง

3. ออกแบบและรถสร้างจักรยานยนต์ไฟฟ้า มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

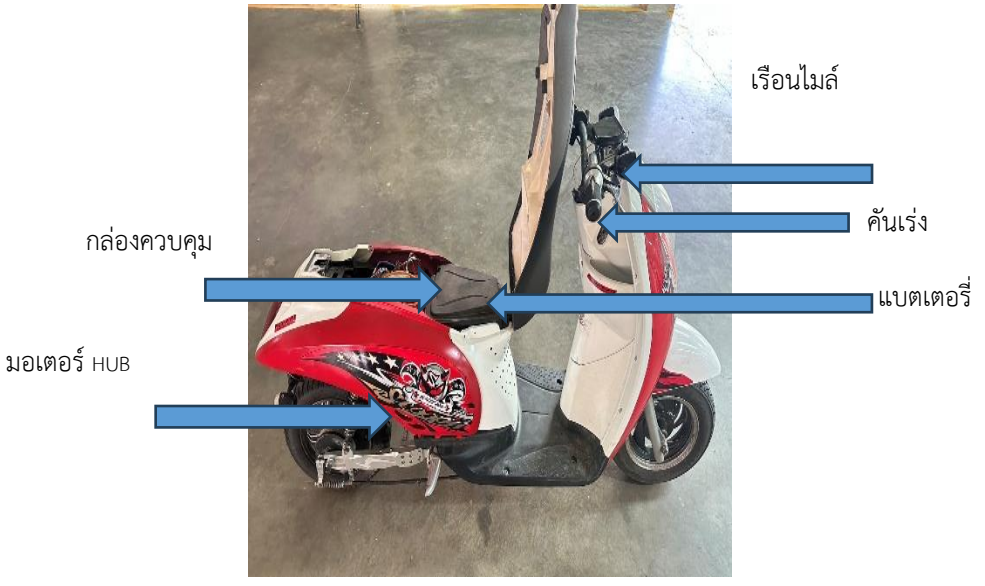
3.1 ศึกษาข้อมูลและออกแบบเริ่มต้นด้วยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบและการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

3.2 ถอดชิ้นส่วนจากโครงรถ SCOOPY I ใช้โครงรถ SCOOPY I โดยถอดชิ้นส่วนทั้งหมด เช่น เครื่องยนต์ ระบบเกียร์ และชิ้นส่วนอื่นๆ ออกจากตัวรถ

3.3 วางแผนการจัดซื้ออุปกรณ์ทำการจัดซื้ออุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น กล่อง EM 50, แบตเตอรี่ 60V, ตัวเรือนไมล์ดิจิตอล, เบรกเกอร์ไฟฟ้า, มอเตอร์ HUB ขนาด 10 นิ้ว 350W, กระจก SCOOPY I, รีเลย์ไฟเลี้ยว, หลอดไฟหน้า-หลัง และแตร

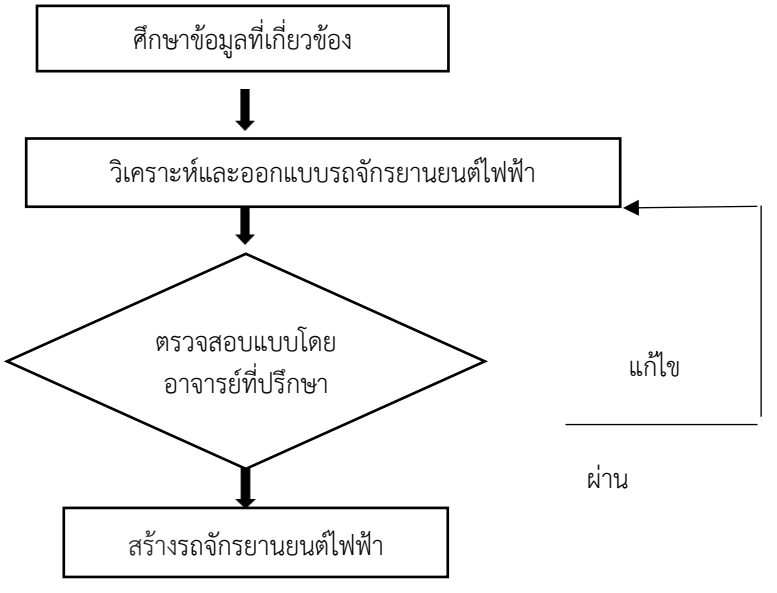
3.4 ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆวางแผนและดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ที่ได้จัดซื้อให้เข้าที่ตามตำแหน่งที่เหมาะสมในตัวรถ

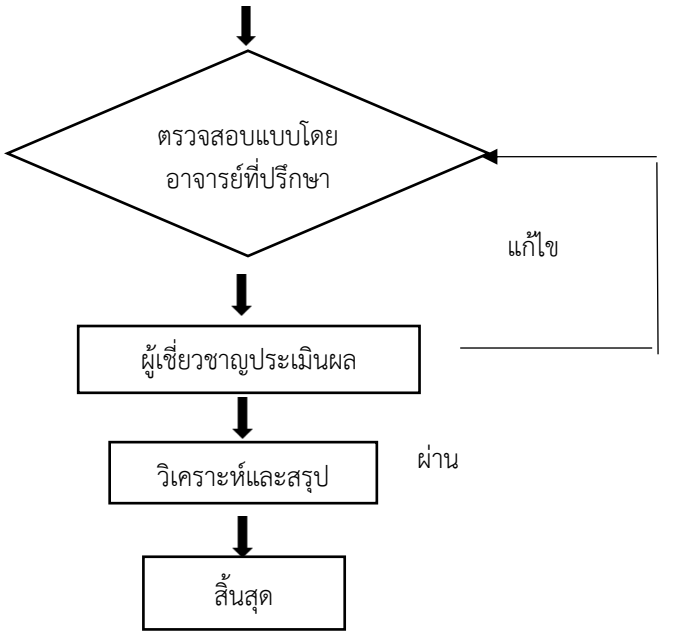
3.5 ทดลองวิ่งและทดสอบประสิทธิภาพทำการทดสอบการขับขี่และตรวจสอบประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อประเมินการทำงานและปรับปรุงหากจำเป็น



ภาพที่ 2 รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

3.6 การจัดทำรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ





4. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยใช้ ค่าเฉลี่ย [4]

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

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

4.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยกำหนดเกณฑ์ค่า คะแนนไว้ 5 ระดับ [5]

4.51-5.00 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51-4.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
2.51-3.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
1.51-2.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.50 หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และความ พึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน ทั้งนี้ เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

รายการประเมิน	**ความเหมาะสม**		**ระดับความคิดเห็น**
	ค่าเฉลี่ย	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	
ส่วนที่ 1 ด้านการออกแบบ	4.18	0.76	มาก
ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน	4.50	0.47	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.41	0.54	มาก

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ ความเหมาะสม ส่วนที่ 1 ด้านการออกแบบ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ผลการประเมินความเหมาะสม ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน มีความเหมาะสมอยู่เกณฑ์ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 เมื่อรวมทั้ง 2 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

2. ผลการหาประสิทธิภาพของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

หัวข้อทดสอบ	หน่วย	รอบที่ 1	รอบที่ 2	รอบที่ 3	หมายเหตุ
1. ระบบมอเตอร์และตัวควบคุม (Controller)					
แรงดันไฟที่จ่ายเข้ามอเตอร์	V	60.5	61.1	60.8	แรงดันปกติ
กระแสไฟฟ้าที่ใช้	A	8.5	9.1	8.8	ค่ากระแสคงที่
การตอบสนองของมอเตอร์	ทำงาน/ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานปกติ
ความเร็วรอบมอเตอร์ที่วัดได้	รอบ/นาที (RPM)	2200	2350	2450	อยู่ในช่วงมาตรฐาน
2. ระบบแบตเตอรี่และการจ่ายพลังงาน					
แรงดันแบตเตอรี่ขณะไม่มีโหลด	V	60.4	60.1	62.3	แรงดันปกติ
แรงดันแบตเตอรี่ขณะใช้งาน	V	60.2	60.8	60.5	มีแรงดันลดลงเล็กน้อย
การทำงานของ BMS (Battery Management System)	ทำงาน/ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ป้องกันการจ่ายไฟเกิน
3. ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า					
คันเร่งตอบสนองถูกต้อง	ทำงาน/ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงานได้ดี
ระบบเบรกไฟฟ้าทำงานถูกต้อง	ทำงาน/ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ระบบเบรก

					ตอบสนองดี
สัญญาณไฟเลี้ยวซ้าย-ขวา	ทำงาน/ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ไฟเลี้ยวทำงานปกติ
ไฟหน้า-ไฟท้ายทำงานปกติ	ทำงาน/ไม่ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ความสว่างปกติ

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ใน 3 รอบ ว่าระบบมอเตอร์ทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟที่จ่ายเข้ามอเตอร์อยู่ในระดับปกติและความเร็วรอบมอเตอร์อยู่ในช่วงมาตรฐานระบบแบตเตอรี่และการจ่ายพลังงานมีการทำงานที่เสถียร โดยแรงดันแบตเตอรี่ลดลงเล็กน้อยขณะใช้งาน แต่การทำงานของ BMS ยังคงทำงานได้ปกติ ระบบควบคุมและอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น คันเร่ง, ระบบเบรกไฟฟ้า, ไฟเลี้ยว, ไฟหน้า-ไฟท้าย ทำงานได้ตามปกติ ไม่มีปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการใช้งาน

3. ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

ตารางที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า

รายการประเมิน	**ค่าเฉลี่ย**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
1. ด้านการออกแบบ			
1.1 ความเหมาะสมของขนาด	4.60	0.49	มากที่สุด
1.2 ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำ	4.50	0.50	มาก
1.3 ความชัดเจนของตัวหนังสือคู่มือ	4.30	0.64	มาก
1.4 การออกแบบมีความปลอดภัย	4.40	0.66	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.45	0.57	มาก
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ความสะดวกในการใช้งาน	4.30	0.78	มาก

2.2 ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.40	0.80	มาก
2.3 ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.80	0.40	มากที่สุด
2.4 ความแข็งแรงของชิ้นงาน	4.70	0.46	มากที่สุด
2.5 ประโยชน์การใช้งาน	4.90	0.30	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.62	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.54	0.56	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจโดยรวมต่อรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.54 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.56 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.90 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.30 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความชัดเจนของตัวหนังสือคู่มือ ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.64

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินในแต่ละด้าน พบว่า: ด้านการออกแบบ ผลการประเมินด้านการออกแบบของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าอยู่ในระดับที่สูง ค่าเฉลี่ยของการประเมินเท่ากับ 4.18 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ "มาก" และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 แสดงให้เห็นว่าผู้ประเมินส่วนใหญ่มีความคิดเห็นที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับการออกแบบของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า ด้านการใช้งาน ผลการประเมินด้านการใช้งานอยู่ในระดับ "มาก" ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจในด้านการใช้งานที่ค่อนข้างสูงรวมทั้ง 2 ด้านเมื่อรวมทั้งด้านการออกแบบและการใช้งาน ผลการประเมินโดยรวมพบว่าอยู่ในเกณฑ์ "มาก" โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมและความพึงพอใจในภาพรวม การทดสอบการต่อสายไฟกล่องควบคุม ผลการทดสอบการต่อสายไฟกล่องควบคุมจักรยานยนต์ไฟฟ้าใน 3 รอบพบว่า ระบบมอเตอร์ทำงานได้ดี โดยมีแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายเข้ามอเตอร์อยู่ในระดับปกติและความเร็วรอบมอเตอร์ในช่วงมาตรฐาน ระบบแบตเตอรี่และการจ่ายพลังงานมีความ

เสถียร แรงดันแบตเตอรี่ลดลงเล็กน้อยขณะใช้งาน แต่การทำงานของ BMS ยังคงปกติ อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ เช่น คันเร่ง, ระบบเบรกไฟฟ้า, ไฟเลี้ยว, ไฟหน้า-ไฟท้ายทำงานได้ตามปกติ ไม่มีปัญหาหรือข้อผิดพลาดในการใช้งาน ความพึงพอใจของผู้ใช้งานมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับ "มากที่สุด" ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.54 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 ซึ่งแสดงถึงความพึงพอใจที่สูงจากผู้ใช้งาน โดยด้านที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุดคือ "ประโยชน์การใช้งาน" ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 4.90 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.30 ในขณะที่ด้าน "ความชัดเจนของตัวหนังสือคู่มือ" ได้รับความพึงพอใจในระดับ "มาก" โดยมีค่าเฉลี่ย 4.30 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า การออกแบบและการใช้งานของรถจักรยานยนต์ไฟฟ้ามีความเหมาะสมและได้ผลดีตามที่คาดหวัง โดยเฉพาะในด้านการประหยัดพลังงานและการลดมลพิษซึ่งเป็นจุดเด่นของการใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ผู้ใช้งานยังคงมีความพึงพอใจสูงในด้านการใช้งานและประโยชน์ที่ได้รับจากรถจักรยานยนต์ไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม ข้อที่ควรพัฒนาเพิ่มเติมคือความชัดเจนของคู่มือการใช้งาน ซึ่งอาจส่งผลต่อประสบการณ์ของผู้ใช้ที่ยังคงมีคำถามหรือข้อสงสัยในการใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรปรับปรุงและทำให้คู่มือการใช้งานมีความชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่ายและไม่เกิดความสับสนในการใช้งาน
2. ควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาแบตเตอรี่และระบบ BMS (Battery Management System) เพื่อเพิ่มความเสถียรในการทำงานและยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่
3. ควรมีการทดสอบการใช้งานในสภาวะที่หลากหลายมากขึ้น เช่น การใช้งานในสภาพอากาศที่ร้อนหรือเย็นจัด เพื่อให้มั่นใจในความเสถียรของระบบ

เอกสารอ้างอิง

[1] ยุทธชัยเกี้ยว สันเทียะ, พิสิฐพงศ์ แป้นทอง, & ลักษณ ปรีชา เกี้ยวสันเทียะ. (2022). การออกแบบและทดสอบสกูตเตอร์ไฟฟ้าสำหรับเดินทางระยะสั้นคนเดียว. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี, 6(1), 90-99.

[2] อเหนก ดัสกรณ์, วัชรากร ใจตรง, เอกภูมิ บุญธรรม, & มนตรี วงค์ศิริวิทยา. (2020). ศึกษาการทำงานของรถไฟฟ้าร่วมพลังงานแสงอาทิตย์. วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและวิศวกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 2(2), 29-36.

[3] พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[4] จีรายุส แสงประชุม. (ไม่ระบุปี). การออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่ง (วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยรังสิต).

[5] กฤษณะ จันทสิทธิ์, สนั่นเถา ชารี, & คมสัน มุ่ยสี. (2015). การพัฒนาจักรยานไฟฟ้ากึ่งอัตโนมัติ เพื่อชุมชนบ้านท่าศาลา อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี. วารสารวิจัยรำไพพรรณี, 9(3), 16-25.

เครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก

ROPE BELT HORSEPOWER METER

สมฤทธิ์ ปริยพงศ์พันธุ์[1] พชร โสรส[2] อุดมศักดิ์ พยัคฆเดช[3]และจรินทร์ เจนจิตต์[4]

Somrid Pariyaphongphan[1] Pachara Soros[2] Udomsak Payakkhadej[3] and Charin Jenjit[4]

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง การออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน 2) นักศึกษาในระดับชั้นปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 2) แบบประเมินความพึงพอใจของเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก ด้านโครงสร้างอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.81 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.415 ด้านการใช้งานอยู่ในเกณฑ์มากที่สุดเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.76 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.426 โดยรวม พบว่าเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือกมีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง RPM และ ทอร์ค เมื่อ RPM เพิ่มขึ้น จาก 1700 RPM เป็น 3000 RPM ค่าทอร์คก็เพิ่มขึ้นตาม จาก 607.5 N.m ถึง 1061.4 N.m ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ที่ตรงกันระหว่างความเร็วรอบและทอร์คที่เกิดขึ้นความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตาชั่งสปิรง Weight และ ทอร์ค การเพิ่มน้ำหนักของตาชั่งสปริง จาก 9 kg, 10 kg, 12 kg, 14 kg, 15 kg) มักจะส่งผลให้ค่าทอร์คเพิ่มขึ้นด้วย

[1 2 3] สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

[1 2 3] Automotive Technology Program, Bachelor of Technology, Phetchabun Technical College

โดยในกรณีที่เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อช่วยแรงเท่ากัน 2.5 m หรือ 0.5 m หาก น้ำหนักมากขึ้น ค่าทอร์คก็สูงขึ้น ผลของเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อช่วยแรง m ต่อทอร์ค เมื่อ เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อช่วยแรงเพิ่มขึ้นจาก 0.5 m เป็น 2.5 m ค่าทอร์คก็เพิ่มขึ้นอย่าง ชัดเจน โดยที่ RPM และน้ำหนักตาชั่งสปริงคงที่ (เช่น จาก 764.4 N.m เป็น 906.1 N.m หรือจาก 846.5 เป็น 827.5) ซึ่งแสดงว่าเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่ขึ้นช่วยให้สามารถสร้าง ทอร์คได้มากขึ้นความสัมพันธ์ระหว่างแรงม้า (BHP) และ RPM เมื่อ RPM เพิ่มขึ้น, แรงม้า (BHP) ก็เพิ่มขึ้นตาม เช่น จาก 4.03 hp ที่ RPM 1700 เป็น 7.6 hp ที่ RPM 3000 ซึ่งแสดง ถึงการเพิ่มพลังงานที่สามารถทำงานได้เมื่อความเร็วรอบสูงขึ้น ผลของน้ำหนักที่ถาดรองรับ น้ำหนักที่ถาดรองรับ 41 kg หรือ 60 kg ไม่ได้มีผลต่อค่าทอร์คหรือแรงม้าโดยตรง เพราะ น้ำหนักที่ถาดรองรับไม่แปรผันตาม RPM หรือค่าอื่นๆ3) ผลการประเมินความพึงพอใจของ ชุดฝึกการทำงานของเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก พบว่า ด้านโครงสร้างของเครื่องวัด แรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก ที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.415 เมื่อพิจารณาในข้อ ย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน มี ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.92 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.277 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความคิดสร้างสรรค์ในการ สร้างชุดฝึก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.61 ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.415 ด้านการใช้งานของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก มี ความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.76 ค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.426 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความ พึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ มีความเหมาะสมของรูปร่าง ขนาด ต่อการนำไปใช้งาน มีความพึง พอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.92 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.277 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ มีความเหมาะสมในการใช้ ประกอบการเรียนรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.61 ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.506

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ เครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก

Abstract

The project titled "Design and Construction of a Rope-Type Belt Horsepower Meter" aims to: 1) design and construct a rope-type belt horsepower meter, 2) evaluate the performance of the rope-type belt horsepower meter, and 3) study user satisfaction with the rope-type belt horsepower meter. The target groups consist of two groups: 1) three experts, and 2) ten undergraduate students in their first year. The research instruments used were: 1) an evaluation form for suitability and feasibility, and 2) a user satisfaction evaluation form for the rope-type belt horsepower meter. The statistical methods used in the research were the mean and standard deviation.

The research findings are as follows: 1) The evaluation results for the suitability of the rope-type belt horsepower meter revealed that the structural suitability was rated the highest, with a mean of 4.81 and a standard deviation of 0.415. The usability was also rated the highest, with a mean of 4.76 and a standard deviation of 0.426. Overall, the rope-type belt horsepower meter was rated as highly suitable. 2) The performance test results of the rope-type belt horsepower meter showed that as RPM increased from 1700 RPM to 3000 RPM, the torque also increased from 607.5 N.m to 1061.4 N.m, indicating a direct relationship between RPM and torque. The relationship between spring scale weight and torque showed that as the weight of the spring scale increased from 9 kg, 10 kg, 12 kg, 14 kg, to 15 kg, the torque increased, especially when the pulley diameter was constant at 2.5 m or 0.5 m. The relationship between the pulley diameter and torque indicated that as the pulley diameter increased from 0.5 m to 2.5 m, the torque increased significantly. As RPM and spring scale weight were kept constant, larger pulley diameters allowed for greater torque generation. The relationship between horsepower (BHP) and RPM revealed that as RPM

increased, horsepower (BHP) also increased, from 4.03 hp at 1700 RPM to 7.6 hp at 3000 RPM, showing increased power output at higher speeds. The weight of the supporting tray (41 kg or 60 kg) had no direct impact on torque or horsepower as the weight remained unaffected by RPM or other variables. 3) The results of the user satisfaction evaluation of the rope-type belt horsepower meter showed that the structural aspects received the highest satisfaction, with a mean of 4.81 and a standard deviation of 0.415. The highest satisfaction was found in the item regarding material strength and durability, with a mean of 4.92 and a standard deviation of 0.277. The lowest satisfaction was found in the creativity of the design, with a mean of 4.61 and a standard deviation of 0.415. Regarding usability, overall satisfaction was also rated the highest, with a mean of 4.76 and a standard deviation of 0.426. The highest satisfaction in this category was in the item's suitability for practical use, with a mean of 4.92 and a standard deviation of 0.277. The lowest satisfaction was in the item's suitability for educational use, with a mean of 4.61 and a standard deviation of 0.506.

Keywords: Performance, Rope-Type Belt Horsepower Meter

บทนำ

แรงม้า (Hp – Horsepower) ที่ใช้เรียกหน่วยของมอเตอร์ไฟฟ้า หรือ เครื่องยนต์ในอดีตจนถึงปัจจุบัน เกิดขึ้นครั้งแรกในยุคปฏิวัติ อุตสาหกรรมในประเทศอังกฤษ “เจมส์ วัตต์” (James Watt) นักวิทยาศาสตร์ชื่อดังชาวอังกฤษ ได้ปรับปรุงและพัฒนาเครื่องจักรไอน้ำรุ่นเก่าของ “โธมัส นิวโคเมน” (Thomas Newcomen) จนได้เป็นเครื่องจักรไอน้ำแบบใหม่ และวัตต์ได้ขอคิดค่าลิขสิทธิ์เท่ากับ 1 ใน 3 ของมูลค่าถ่านหินที่เครื่องจักร ของเขาช่วยประหยัดได้เมื่อเทียบกับการใช้เครื่องจักรรุ่นเก่าของนิวโคเมน

เนื่องจากมีผู้ใช้งานบางส่วนที่ใช้แรงงานสัตว์ขับเคลื่อนเครื่องจักร และไม่เคยใช้เครื่องจักรไอน้ำมาก่อน ทำให้ไม่สามารถคำนวณค่าลิขสิทธิ์ดังกล่าวได้ ดังนั้น วัตต์จึงต้อง

คำนวณพลังของม้าออกมา โดยการเปรียบเทียบหน่วยพลังงานของเครื่องจักรว่าสามารถทำงานแทนพลังงานสัตว์ เช่น ม้า วัตต์เคยทำการทดลองและพบว่าโดยเฉลี่ยแล้วม้าแคระยกของฐ้าหนัก 220 ปอนด์ ได้สูง 100 ฟุต ต่อ 1 นาที ในการทำงานเป็นกะ กะละ ชั่วโมง ส่วนม้าตัวใหญ่มีกำลังมากกว่าม้าตัวเล็ก 50% ค่าแรงม้าที่ได้จึงได้เป็น 1.5 x 100 x 220 = 33,000 ฟุต-ปอนด์ต่อนาทีแม้ว่าเราจะได้ยินคำว่า “แรงม้า” กันอยู่ในวงการยานยนต์ที่ใช้ระบุกำลังของเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน หรือในมอเตอร์ที่ผลิตจากอังกฤษ สหรัฐอเมริกา และ ประเทศในเครือจักรภพอังกฤษ แต่หน่วยแรงม้าเป็นหน่วยวัดพลังงานรุ่นเก่าที่ไม่นิยมใช้กันแล้ว เนื่องจากมีหน่วย “วัตต์” (ได้มาจากชื่อ เจมส์ วัตต์) ซึ่งเป็นระบบหน่วยระหว่างประเทศ SI (The International System of Unit) ใช้กันแพร่หลายมากกว่า

เนื่องจากการทดสอบแรงม้า ในปัจจุบันรายวิชา การทดสอบทางเทคโนโลยียานยนต์ แผนกช่างยนต์ มีให้ใช้ไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอนดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะจัดทำเครื่องวัดแรงม้าแบบเชือก เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้กับนักศึกษามีประโยชย์ต่อส่วนร่วมและเป็นแบบอย่างให้นักศึกษารุ่นต่อไปที่เห็นประโยชน์ นำไปศึกษาจัดทำหรือพัฒนาต่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก

1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เครื่องวัดแรงม้า

1. ความหมายของเครื่องวัดแรงม้า หรือ Dynamometer เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบกำลังงาน แรงม้า แรงบิด และอื่นๆ ของเครื่องยนต์ ได้รับการเรียกขานกันโดยทั่วไปว่า Dyno (ไดโน่)

2. ประเภทของเครื่องวัดแรงม้า แบ่งได้เป็น 3 ประเภทหลักๆ คือ

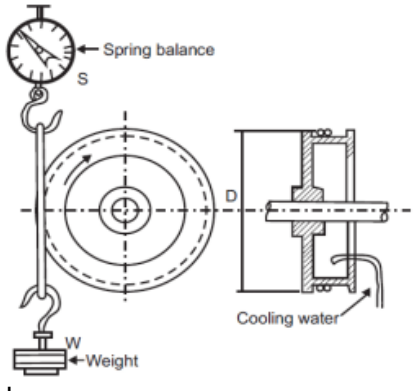
2.1 Engine Dynamometer [1] เป็น Dyno ที่ใช้ทดสอบกำลังงานของเครื่องยนต์โดยตรงที่ไม่มีการผ่านโหลดหรือระบบส่งกำลังใดๆ เรียกว่าการวัดกำลังงานที่หน้าฟลายวีล ซึ่งจะทำให้ค่ากำลังงานแรงม้าและแรงบิดของเครื่องยนต์จริงDyno

2.2 Chassis Dynamometer เป็น Dyno ที่วัดกำลังงานของเครื่องยนต์มีการถ่ายทอดกำลังงานผ่านเกียร์และเพลาขับหรือเฟืองท้ายแล้ว การทดสอบจะต้องถอดล้อคู่หน้าหรือหลังที่เป็นล้อขับเคลื่อนออก เพื่อทำการสวมอะแดปเตอร์ของ Dyno เข้ากับเพลา Dyno ประเภทนี้มีข้อดีในเรื่องของความปลอดภัย และสามารถจำลองโหลดในสภาวะต่างๆ ได้แต่มีข้อเสียคือ ใช้เวลาในการทดสอบมาก เพราะต้องถอด- ใส่ล้อ และการจัดตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์

2.3 Roller Dynamometer เป็น Dyno ที่วัดกำลังงานของเครื่องยนต์ที่มีการถ่ายทอดกำลังงานผ่านเกียร์และเพลาขับหรือเฟืองท้ายมาแล้วเช่นเดียวกับ Chassis Dynamometer แต่ต่างกันตรงที่วิธีในการทดสอบ โดย Roller Dynamometer จะมีความสะดวกมากกว่า เพราะไม่ต้องถอดล้อ สามารถนำรถขึ้น Dyno เพื่อทดสอบได้เลย เพราะ Dyno แบบนี้จะมีลูกกลิ้งทำหน้าที่รองรับการหมุนของล้อจำลองโหลดและบันทึกค่าต่างๆ ค่าที่ได้จะใกล้เคียงกับการทดสอบบนถนนจริงมากน้อยแค่ไหน

การวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

เป็นอุปกรณ์สำหรับทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องยนต์แบบหนึ่งที่มีใช้ในอดีตซึ่งประกอบด้วยเชือกหนังหรือวัสดุที่มีคุณภาพใกล้เคียงและที่ปลายข้างหนึ่งของเชือกจะยึดติดกับตาชั่งสปริงและตาชั่งสปริงจะยึดติดกับพื้นตามรูปส่วนปลายอีกข้างหนึ่งเป็นที่สำรับแขวนน้ำหนักที่สามารถเพิ่มและลดได้ในการทดลองเพื่อต้องการให้เครื่องยนต์รับภาระมากก็โดยการเพิ่มน้ำหนักและในทางตรงกันข้ามในกรณีที่ต้องการทดลองที่ภาระต่ำก็ลดน้ำหนักลง



ภาพที่ 1. องค์ประกอบของการวัดแรงม้าเบรก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. กฤษณพงศ์ สุภายะ [2] การวิจัยเรื่อง:การปรับปรุงเครื่องวัดแรงม้าแบบลูกกลิ้ง โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุง Chassis Dynamometer ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้ที่ในการทดสอบความเร็วรอบ แรงบิดและกำลังของเครื่องยนต์ การปรับปรุงที่สำคัญได้แก่ การตรวจเช็คอุปกรณ์ การซ่อมแซมและการทดสอบ ผลการทดสอบเครื่อง Chassis Dynamorneter ที่ปรับปรุงแล้ว โดยการใช้โปรแกรม Arduino ป้อนคำสั่งเข้าไปที่บอร์ด Arduino โดยเซตค่าการทดสอบที่ความเร็วรอบ 300 rpm, 400 rpm และ 500 rpm และเพื่อความปลอดภัย จึงได้เลือกใช้รถจักรยานยนต์ในการทดสอบ ผลการ ทดสอบที่ความเร็วรอบ 300 rpm ได้ค่าเฉลี่ยความเร็วรอบ, แรงบิดและกำลังของเครื่องยนต์ที่ทดสอบ เท่ากับ 311.061 rpm, 3432.162 N.mm และ 111.978 mW ตามลำดับ

2. ไพโรจน์ จันทร์แก้ว [3] การวิจัยเรื่อง:ผลการเพิ่มอัตราส่วนการอัดต่อแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนสูบเดียวที่ใช้เชื้อเพลิงโปรดิวเซอร์แก๊ส โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเพิ่มอัตราส่วนการอัดต่อ แรงม้าเบรกของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนสูบเดียวที่ใช้เชื้อเพลิงโปรดิวเซอร์แก๊ส อุปกรณ์หลักๆสำหรับใช้ในการทดสอบประกอบด้วย 3 ส่วน คือระบบผลิตโปรดิวเซอร์แก๊สเป็นแบบอากาศไหลขึ้น ชุดทดสอบแรงม้าเบรก และเครื่องยนต์แก๊สโซลีนสูบเดียวยี่ห้อ Honda รุ่น GX 120 ผลของการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนการอัด7.5:1 เป็น 9.3:1ของ เครื่องยนต์แก๊สโซลีนสูบเดียว 4 จังหวะยี่ห้อฮอนด้า รุ่น GX-120และ ตำแหน่งการเปิดของวาล์วอากาศที่ 75% และ 30% พบว่ามีผลต่อ แรงม้าเบรก ที่ตำแหน่งการเปิดของวาล์วอากาศ 75%ช่วงไม่ให้ภาระกับ เครื่องยนต์จะมีความเร็วรอบสูงสุด 4,500 rpm และเมื่อให้ภาระกับ เครื่องยนต์พบว่าอัตราส่วนการอัด 9.3:1มีแรงม้าเบรกสูงสุด 1,443.6 Watt ที่ 3,800 rpm และอัตราส่วนการอัด 7.5:1 มีแรงม้าเบรก สูงสุด 1,101.7 Watt ที่ 2,900 rpm จากรูปที่ 5 พบว่า อัตราส่วน การอัด 9.3:1 ให้แรงม้าเบรกสูงกว่าอัตราส่วนการอัด 7.5:1ทุก ความเร็วรอบของเครื่องยนต์ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของวัฏจักร ออโต้ ที่พบว่าประสิทธิภาพเชิงความร้อนมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วน

3. อัคฆพงศ์ สถาวรินทุ [4] ได้ทำการวิจัยเรื่อง:ชุดทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับห้องปฏิบัติการ โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งนสำมาตรฐาน ESC Test Cycle มาดัดแปลงเป็นมาตรฐานการทดสอบ โดยเครื่องยนต์ที่ใช้คือ เครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียวทสำการส่งผ่านกำลัง

ผ่านพลูเลย์จากเครื่องยนต์ไปยังเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า ซึ่งมีเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าที่ต่อเข้ากับหลอดไฟเป็นภาระโหลดในการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ โดยการทดสอบที่ความเร็วรอบ 1,200 ถึง 2,250 รอบต่อนาที ที่ค่าภาระโหลด 500 ถึง 4,500 วัตต์ จากผลการทดสอบ พบว่า มีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกต่ำสุดที่ 344.56 กรัม/กิโลวัตต์-ชั่วโมง และประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานเชื้อเพลิงสูงสุดที่ 24.58 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเร็วรอบ 2,100 รอบ

ต่อนาที ภาระโหลด 4,000 วัตต์ และที่ภาระโหลดสูงสุดมีค่ากำลังเบรกสูงสุดที่ได้จากการทดสอบคือ 4,500 วัตต์ ที่ความเร็วรอบ 2,250 รอบต่อนาที โดยมีค่าต่ำกว่าค่ากำลังลังสูงสุดที่ระบุเป็นค่ามาตรฐานของเครื่องยนต์ (5,200 วัตต์ที่ความเร็วรอบ 2,200 รอบต่อนาที)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ในการศึกษาเรื่อง เครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในการชุดฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาขอบเขต เนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงาน และอุปกรณ์ในเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก เพื่อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชาและบททดสอบที่จะสร้างขึ้น

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพื่อทราบขั้นตอนในการออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ประโยชน์ของชุดฝึกปฏิบัติ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ และการวิเคราะห์ผลการศึกษา จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

1.3 ศึกษาถึงรายละเอียดของสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ เช่น ชุดทดลอง ชุดสาธิต หรือชุดการสอน ฯลฯ ที่เกี่ยวกับเครื่องวัดแรงม้า จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้ศึกษาจึงมีแนวทางที่จะสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานทดลองเครื่องกล รหัสวิชา 31-4000-2312 ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2566

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลากได้กลุ่มทดลองจำนวน 1 กลุ่มจำนวน 10 คน

3. ออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

หลักในการออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก มีดังนี้

3.1 ขั้นตอนการออกแบบเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก มีขั้นตอนการออกแบบ ดังนี้

3.2 เตรียมเหล็กฉากขนาด 2 นิ้ว จำนวน 1เส้น ความยาว 3 เมตร

3.3 ตัดและเชื่อมเหล็กเพื่อทำโครงขนาด70x50x20 เซนติเมตร

3.4 ติดตั้งเครื่องยนต์เล็ก 4 จังหวะ ใช้ติดตั้งไว้ด้านซ้ายของฐาน

3.5 ติดตั้งพูลเลย์ที่ใช้รับเชือกขนาดความโต 2.5 นิ้ว รูกลาง 19 มิลลิเมตร จำนวน 2 ร่อง

3.6 ติดตั้งชุดวัดรอบเครื่องยนต์

3.7 เชื่อมเหล็กให้เป็นเสายึดตาชั่งวัดแรงดึงแบบแขวน 200 กิโลกรัม 440 psiจากทางด้านขวา

3.8 ติดตั้งชุดเพลาลูกปืนตุ๊กตาเข้ากับฐาน

3.9 ติดตั้งสายพานเข้ากับพูลเลย์

3.10 เก็บรายละเอียดของโครงสร้างพร้อมพ่นสี และทำการทดสอบการทำงานของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก แล้วทำการทดสอบตามขั้นตอนแล้วตรวจสอบความเรียบร้อย

4. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความหมาะสมและเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 14 ข้อ แบ่งออกเป็น 6 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ความเหมาะสมและความของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ส่วนที่ 2 ความเป็นไปได้ของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ส่วนที่ 3 แบบประเมินคุณภาพของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ส่วนที่ 5 แบบประเมินความสอดคล้องของ

เครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ส่วนที่ 6 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก โดยกำหนด เกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ

5. ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

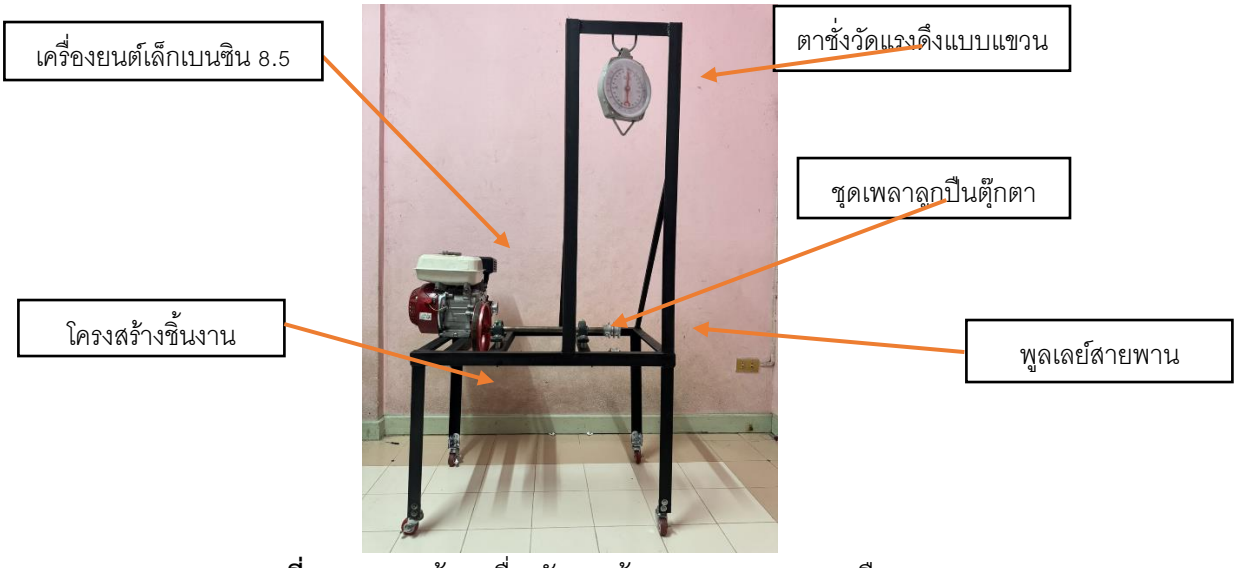
5.1 กำหนดกลุ่มทดลอง

5.2 กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยทำการให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชางานทดลองเครื่องกล รหัสวิชา 31-4000-2312 ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ในภาคเรียนที่ 1 ปี โดยใช้เครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

5.3 เก็บรวบรวมข้อมูล จากแบบสอบถามความพึงพอใจการใช้เครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก

ผลการวิจัย

ผลการออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก



ภาพที่ 2 ผลการสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

1. ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

ความเร็วรอบต่อนาที (rpm)	น้ำหนักตาชั่งสปริง (Weight)	เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อช่วยแรง (m)	ค่าทอร์ค (Torque) N.m	แรงม้า (BHP) ถาดรองรับ	น้ำหนักที่ (Kg)
1700	10kg.	2.5 m.	607.5	4.03hp	41kg
2300	9 kg.	2.5 m.	827.5	4.12hp	41kg
3000	15kg.	2.5 m.	906.1	5.61hp	41kg
1700	12kg.	0.5 m.	764.4	5.6hp	60kg
2300	10kg.	0.5 m.	846.5	6.4hp	60kg
3000	14 kg.	0.5 m.	1061.4	7.6.hp	60kg

จากตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง RPM และ ทอร์ค เมื่อ RPM เพิ่มขึ้น จาก 1700 RPM เป็น 3000 RPM ค่าทอร์คก็เพิ่มขึ้นตาม จาก 607.5 N.m ถึง 1061.4 N.m ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ที่ตรงกันระหว่างความเร็วรอบและทอร์คที่เกิดขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตาชั่งสปริง Weight และ ทอร์ค การเพิ่มน้ำหนักของตาชั่งสปริง จาก 9 kg, 10 kg, 12 kg, 14 kg, 15 kg) มักจะส่งผลให้ค่าทอร์คเพิ่มขึ้นด้วย โดยในกรณีที่เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อช่วยแรงเท่ากัน 2.5 m หรือ 0.5 m หากน้ำหนักมากขึ้น ค่าทอร์คก็สูงขึ้น ผลของเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อช่วยแรง m ต่อทอร์ค เมื่อเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อช่วยแรงเพิ่มขึ้นจาก 0.5 m เป็น 2.5 m ค่าทอร์คก็เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยที่ RPM และน้ำหนักตาชั่งสปริงคงที่ (เช่น จาก 764.4 N.m เป็น 906.1 N.m หรือจาก 846.5 เป็น 827.5) ซึ่งแสดงว่าเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่ขึ้นช่วยให้สามารถสร้างทอร์คได้มากขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างแรงม้า (BHP) และ RPM เมื่อ RPM เพิ่มขึ้น, แรงม้า (BHP) ก็เพิ่มขึ้นตาม เช่น จาก 4.03 hp ที่ RPM 1700 เป็น 7.6 hp ที่ RPM 3000 ซึ่งแสดงถึงการเพิ่มพลังงานที่สามารถทำงานได้เมื่อความเร็วรอบสูงขึ้น ผลของน้ำหนักที่ถาดรองรับน้ำหนักที่

ถาดรองรับ 41 kg หรือ 60 kg ไม่ได้มีผลต่อค่าทอร์คหรือแรงม้าโดยตรง เพราะน้ำหนักที่ถาดรองรับไม่แปรผันตาม RPM หรือค่าอื่นๆ

2. ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจด้านโครงสร้างของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.ความเหมาะสมของคุณภาพวัสดุ ที่นำมาใช้งาน	5	0	มากที่สุด
2.วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน	4.92	0.277	มากที่สุด
3.ความเหมาะสมของราคาวัสดุ ที่นำมาใช้งาน	4.76	0.438	มากที่สุด
4.วัสดุที่เลือกใช้สามารถหาซื้อได้ง่าย	4.76	0.438	มากที่สุด
5.ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชุดฝึก	4.61	0.506	มากที่สุด
รวม	4.81	0.415	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจ พบว่า ด้านโครงสร้างของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.415 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ วัสดุมีความแข็งแรง ทนทาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.92 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.277 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างชุดฝึก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.61 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.415

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจด้านการใช้งานของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D	แปลความหมาย
1.มีความเหมาะสมของรูปร่าง ขนาด ต่อการนำไปใช้งาน	4.92	0.277	มากที่สุด
2.มีความปลอดภัยในขณะใช้งาน	4.84	0.447	มากที่สุด
3.ค่าที่ได้จากชุดฝึกสามารถนำไปใช้ประกอบการ คำนวนได้	4.84	0.541	มากที่สุด
4.มีความเหมาะสมในการใช้ประกอบการเรียนรู้	4.61	0.506	มากที่สุด
5.ผลที่ได้มีความชัดเจน แม่นยำ และ ถูกต้อง	4.76	0.438	มากที่สุด
รวม	4.76	0.426	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจ พบว่า ด้านการใช้งานของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.76 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.426 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ หัวข้อ มีความเหมาะสมของรูปร่าง ขนาด ต่อการนำไปใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.92 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.277 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ หัวข้อ มีความเหมาะสมในการใช้ประกอบการเรียนรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.61 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.506

สรุปผลการวิจัย

การจัดทำโครงกรสร้างเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก เป็นการจัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับหาค่าแรงม้าของเครื่องยนต์เล็กเอนกประสงค์ เพื่อให้ทราบประสิทธิภาพของ

เครื่องยนต์ และยังใช้ในการเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในรายวิชางนทดลองเครื่องกล ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ โดยการออกแบบและสร้างเครื่องวัดแรงม้าแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก จะยึดเอาตัวอย่างจาก เครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ที่คิดคันโดย Gaspard de Prony ในปี ค.ศ. 1821 ซึ่งจะใช้การคำนวนหาค่าโดยเบรคเชือกเป็นเครื่องทดสอบสมรรถะของเครื่องยนต์ที่มีความเร็วรอบต่ำในการหาแรงปิดเพื่อนำไปคำนวณหากำลังของเครื่องยนต์จะได้แรงในแนวสัมผัส ที่เครื่องยนด์ถูกต้านโดยความผิดที่ชอบของพลูเลย์ซึ่งสามารถเขียนสมการได้งนี้ F =g, (m-ms) เมื่อ F = แรงในแนวสัมผัส N g = อัตาเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก m/s2 m = มวลของน้ำหนักถ่วง kg. ms= มวลที่อ่านได้จากตาชั่งสปริง kg. แรง F นี้กระทำ ที่รัศมี = 2D +d เมื่อ D = เส้นผ่าศูนย์กลางของพลูเลย์ m D = เส้นผา ศูนย์กลางของเชือก m แรงระเบิด (T) = 3 (m - ms) 2 D + d แต่ถ้าชนาดของเชือกมีขนาตเล็กมากอาจไม่ต้องคิดชนาดของเชือกจะได้สมการดังนี้ T = D g (m - ms) 2 ซึ่งค่าที่ได้จะมีหน่วยเป็น กิโลวัตต์(kW โดยการทดสอบก็จะมีขั้นตอนดังนี้ คือ ปรับรอบมอเตอร์เร่งความเร็วรอบไปที่ระดับที่ต้องการเมื่อได้ความเร็วรอบที่ต้องการโดยใช้เครื่องวัดความเร็วรอ นำเหล็กถ่วงน้ำหนักที่จะใช้เป็นน้ำหนักภาระวางที่ถาดรองรับน้ำหนัก เมื่อความเร็วรอบลดลงก็ทำการนำค่าต่างๆไปประกอบการคำนวณ ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากโครงการนี้คือทำให้เราสามารทราบคำแรงม้าของมอเตอร์ได้ในแต่ละความเร็วรอบของมอเตอร์ได้ตามที่เราต้องการ และยังช่วยเป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีภาควิชาเทคนโลยียานยนต์ เนื่องจากเครื่องวัดแรงม้าชนิดนี้นั้นพบเห็นได้ยากในปัจจุบัน

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและนักศึกษาที่มีต่อเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ทั้งในด้านการออกแบบและการใช้งานอยู่ในระดับมาก ซึ่งอาจเนื่องมาจากชุดฝึกที่ ออกแบบและสร้างขึ้นมีความน่าสนใจเพิ่มขึ้น เช่น อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติมีความทันสมัย และรูปแบบการออกแบบโครงสร้างชุดฝึกที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง เมื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยมีเอกสารประกอบการสอนที่สอดคล้องกับชุดฝึก ทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้การสอนแบบสาธิต ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นขั้นตอนการปฏิบัติได้

อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลการประเมินชุดฝึกโดยรวมมีความพึงพอใจสูง นอกจากนี้ ผู้สอนได้ใช้ชุดฝึกการทำงานของเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก ในการสอนภาคปฏิบัติในกลุ่มนักศึกษาของสาขาเทคนิคยานยนต์ได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. การปรับปรุงแก้ไขเครื่องวัดแรงม้าเบรกสายพานแบบเชือก

-โครงสร้างของเครื่องควรมีความแข็งแรงมากขึ้นเพื่อรองรับการทำงานที่มีภาระหนัก

-ควรติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัย (Safety) ที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทดสอบ

-ขนาดความยาวของแขนคานควรมีขนาดมาตรฐาน เช่น 100, 110 หรือ 120 เซนติเมตร

-ถาดรองรับน้ำหนักภาระควรมีมาตรฐานที่เหมาะสมและเพียงพอสำหรับการทดสอบ

2. การเก็บผลทดสอบจากเครื่องวัดแรงม้าสายพานแบบเชือก

- ควรมีใบงานประกอบการทดสอบที่แยกคำต่างๆ ให้ชัดเจน ก่อนนำไปคำนวณเพื่อหาค่าแรงม้าเบรกแรงบิด และความเร็วรอบของเครื่องยนต์ เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยนต์ต่อไป

- ควรเพิ่มเซ็นเซอร์วัดความเร็วรอบเพื่อให้ตัวเลขที่ได้มีความแม่นยำและอ่านค่าได้ง่าย

- ควรตรวจสอบความแม่นยำของค่าที่คำนวณได้ โดยการเปรียบเทียบกับวิธีการวัดแบบอื่นๆ เพื่อยืนยันความถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2565). คู่มือการคำนวณแรงม้าเครื่องจักร. https://www.diw.go.th/webdiw/a25052565/

[2] กฤษณพงศ์ สุภายะ. (2557). ปรับปรุงเครื่องวัดแรงม้าแบบลูกกลิ้ง.Chromeextension: //efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/20 17/1/Krisanapong_Supaya.pdf

[3] ไพโรจน์ จันทร์แก้ว. (2558). ผลการเพิ่มอัตราส่วนการอัดต่อแรงม้าเบรกของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนสูบ เดียวที่ใช้เชื้อเพลิงโปรดิวเซอร์แก๊ส. http://www.rdi.rmutsb.ac.th

[4] สยามไดคัท. (2560). ที่มาความหมายแรงม้า HP กับ วัตต์ WATT. www.siamdiecut.com/article/ที่มา-ความหมาย-แรงม้า-Hp-กับ-วัตต์-Watt.html

[5] วิกิพีเดีย. (2557). แรงม้า ออนไลน์. //hmong.in.th/wili/Metric horsepower

[6] โรฮัน เนก. (2562). การศึกษาการทำงานของไดนาโมมิเตอร์เบรกเชือก. https://www.quora.com/ How-does-the-rope-brake-dynamometer-works?fbclid=IwAR0SuvUb2VkooV-N1V2yUC o7G-34xSRNKO0-FeeTR2k17BcgxXqdwwdx9bE

[7] อัคฆพงศ์ สถาวรินทุ. (2563). ชุดทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับห้องปฏิบัติการ. Available:https://li01.tcithaijo.org/article/download/248438/169881/862855

[8] Dynodynamicthailand. (2558). ความหมายและประเภทของเครื่องทดสอบแรงม้า.http://dynodynamicsthailand.blogspot.com

ชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย BMS

LITHIUM BATTERY PACK LEARNING KIT CONTROLLED BY BMS

กฤติพงศ์ ยอดสังข์[1] และ เกศราลักษณ์ เนตรแสงศรี[2] และ ธรรมนูญ ขำจิตต์[3]

Krittiphong Yotsang[1] and Kesaralak Netsangsri[2] and Thammanoon khamjit[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและสร้างชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms 2) หาประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ลิเธียมที่จะใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักศึกษาในระดับชั้นปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสม 2) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms ด้านการออกแบบอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.64 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ด้านการใช้งานอยู่ในเกณฑ์ มาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 โดยรวมพบว่าชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ มาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms ใน 3 รอบ พบว่า ระบบไฟฟ้าทำงานได้ดี การทำงานของอุปกรณ์อื่นๆของแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms ทำงานปกติ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.45 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51

[1 2] สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

[1 2] Automotive Technology Program, Bachelor of Technology, Phetchabun Technical College

ด้าน ที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือ หัวข้อประโยชน์การใช้งาน อยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.75 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุด คือ หัวข้อความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย อยู่ในระดับ มาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.12 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ ชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms

Abstract

This research aims to: (1) design and develop a lithium battery pack learning kit controlled by a Battery Management System (BMS), (2) evaluate the performance of the lithium battery for use with electronic devices, and (3) study user satisfaction with the lithium battery pack learning kit controlled by BMS. The sample group consisted of ten second-year undergraduate students. The research instruments included (1) an assessment of suitability and (2) a user satisfaction questionnaire regarding the lithium battery pack learning kit controlled by BMS. The statistical methods used were mean and standard deviation.

The research findings revealed that: (1) the assessment of the learning kit's suitability showed that the design aspect was rated at the highest level, with a mean score of 4.64 and a standard deviation of 0.49, while the usability aspect was rated at a high level, with a mean score of 4.46 and a standard deviation of 0.51. Overall, the lithium battery pack learning kit controlled by BMS was deemed highly suitable, with a mean score of 4.50 and a standard deviation of 0.50. (2) The performance evaluation of the learning kit over three testing rounds demonstrated that the electrical system functioned well, and the components of the lithium battery pack, along with the BMS, operated normally. (3) The user satisfaction evaluation indicated that overall satisfaction was at a high level, with a mean score of 4.45 and a

standard deviation of 0.51. The highest-rated aspect was usability benefits, which was rated at the highest level, with a mean score of 4.75 and a standard deviation of 0.71. The lowest-rated aspect was ease of transportation and storage, which was rated at a high level, with a mean score of 4.12 and a standard deviation of 0.45.

Keywords: Performance, Lithium Battery Pack Learning Kit, Battery Management System (BMS)

บทนำ

แบตเตอรี่สำหรับรถสมัยก่อนนั้นมีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมาก มันจึงถูกนำมาใช้เพื่อส่งกระแสไฟฟ้าเข้าระบบไฟ เพื่อให้แสงสว่าง และใช้สำหรับเครื่องมือสื่อสาร เช่น วิทยุ แบตเตอรี่เหล่านี้มักเกิดปัญหาขึ้นเมื่ออยู่ในอุณหภูมิที่หนาวเย็น คือ แบตเตอรี่จะสูญเสียประจุอย่ารวดเร็ว ยกตัวอย่างเช่น การที่เราเปิดไฟทิ้งไว้ขณะเครื่องยนต์ไม่ได้เดินเพื่อทำการชาร์จ แบตเตอรี่จะเกิดการรั่วไหลของกรด ทำให้แบตเตอรี่เสื่อมได้ ถ้าปัญหาเหล่านี้ไม่ได้ถูกแก้ไข อาจก่อให้เกิดการระเบิดได้ แต่ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้ เทคโนโลยีแบตเตอรี่ก้าวหน้าไปมาก ส่วนใหญ่ถูกพัฒนามาต่อจากพวกสมาร์ทโฟน แท๊บเล็ต หรือ แลปท๊อป นี่จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้สมาร์ทโฟนอยู่มาถึงปัจจุบัน ในขณะที่แบตเตอรี่ที่ใช้ภายในบ้านก็ไม่ได้มีขนาดใหญ่เกินไปกว่ากองบัตรเครดิตการ์ด นี่เป็นเพียงแค่ตัวอย่างเดียวเท่านั้น

BMS คืออะไร BMS เป็นระบบที่คอยตรวจจับและประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแบตเตอรี่ และ ความผิดปกติหรือสิ่งบกพร่องที่พบในแบตเตอรี่ ระบบนี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับเทคโนโลยีแบตเตอรี่ลิเธียม เนื่องจากแบตเตอรี่ลิเธียมมีความอ่อนไหวในการชาร์จ ในขณะที่แบตเตอรี่แบบดั้งเดิมจะหยุดชาร์จเมื่อแบตเตอรี่เต็ม แต่แบตเตอรี่ลิเธียมยังคงรับประจุในการชาร์จอยู่เรื่อยๆ เปรียบให้เห็นภาพ ก็เหมือนกับการที่เราเติมน้ำเข้าลูกโป่งเรื่อยๆ จนในที่สุดลูกโป่งก็ระเบิดแตก อย่างไรก็ตาม แบตเตอรี่ลิเธียมก็มีการป้องกัน ซึ่งมันจะเตือนผู้ใช้งานว่าแบตเตอรี่ชาร์จเต็มแล้ว BMS มี สวิทช์ที่คอยปล่อยแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่ชาร์จเต็มแล้ว เพื่อป้องกันการชาร์จที่มากเกินไป และทำลายแบตเตอรี่ในที่สุด คล้ายๆกับเป็นเบรคเกอร์ในวงจรไฟฟ้า หรือ ฟิวส์ที่คอยตัดกระแสไฟ เพื่อป้องกันระบบที่เหลือ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การออกแบบและสร้างชุดระบบ BMS ใช้กับแบตเตอรี่ลิเธียม มีความสำคัญต่อผู้ใช้แบตเตอรี่ลิเธียมเป็นอย่างมาก เพราะสามารถตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อชาร์จแบตเตอรี่เต็ม และยัง สมารถยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ลิเธียมได้อีกด้วย ผู้วิจัยได้เห็นว่า อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการใช้แบตเตอรี่ลิเธียมที่ไม่ได้คุณภาพมีความอันตรายเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงจัดทำชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุและเพิ่มความปลอดภัยสำหรับการเรียนรู้และผู้ใช้งาน

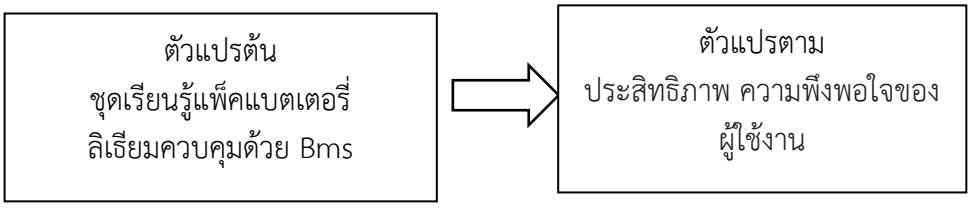
วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อออกแบบและสร้างชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms

2.เพื่อหาประสิทธิภาพชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms

3.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สื่อการเรียนการสอนเป็น ตัวกลาง ที่ช่วยถ่ายทอดความรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยมีบทบาทสำคัญในการ เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ ดังนี้

1.ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

2.เพิ่มความสนใจและการมีส่วนร่วม

3.ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

4.ทำให้เนื้อหาที่ยากและซับซ้อนเข้าใจง่ายขึ้น

5.ช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงขึ้น

ทฤษฎีแบตเตอรี่ลิเธียม จากปัญหาความต้องการในการใช้พลังงานของโลกที่เพิ่มมากขึ้นอย่างทวีคูณและกำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอกับความต้องการพลังงานนั้น กอปรกับมีความต้องการในการใช้ พลังงานจากแหล่งที่สะอาดปราศจากมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะพลังงานที่ ขึ้นอยู่กับพลังงานไฟฟ้าที่มาจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน (Renewable energy) เช่น จาก แสงอาทิตย์ ลม น้ำ คลื่น และความร้อนใต้พิภพ เพราะเป็นพลังงานที่สะอาด เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีให้ใช้อย่างเหลือเฟือ สำหรับประเทศไทยมีโอกาสพัฒนาพลังงานทดแทน ปริมาณมากจากพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจากมีที่ตั้งของภูมิประเทศที่เหมาะสม เราสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานที่มีอยู่อย่างยั่งยืนตามธรรมชาตินี้อย่างคุ้มค่า ตลอดทั้งปี และไม่มีวันหมด อย่างไรก็ตาม การใช้พลังงานไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานจาก แสงอาทิตย์หรือแหล่งพลังงานหมุนเวียนอื่นๆ อย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยแหล่งกัก เก็บพลังงานไฟฟ้าที่ดี(Electrical energy storage) อย่างเช่น แบตเตอรี่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. พันเอก รัตติพล ตันยา และคณะ, 2560:เนื่องจากปัจจุบันยุทโธปกรณ์ที่มีใช้ในหน่วยงานทหารมักจะมีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ตรวจวัด ต่างๆ และหน่วยประมวลผลคอมพิวเตอร์เป็นส่วนประกอบ และส่วนประกอบดังกล่าวต้องอาศัยแหล่ง พลังงานเพื่อให้วงจรสามารถทำงานได้โดยแหล่งพลังงานดังกล่าวมักจะมาจากแบตเตอรี่เป็นหลักแต่เนื่องจาก แบตเตอรี่นั้นมีคุณสมบัติและอายุการใช้งานที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของเซลล์แบตเตอรี่

2. พิมพา ลิ้มทองกุล และคณะ, 2560:จากเซลล์ที่ได้ถูกคัดเลือกและทดสอบ ทีมวิจัยได้ออกแบบการจัดเรียงเซลล์ให้ได้กระแสไฟฟ้า รวมถึงค่าแรงดัน และความจุที่ต้องการในพื้นที่ที่จำกัด โดยได้การประกอบแพ็คแบตเตอรี่ชุดนี้ใช้เซลล์เชื่อมต่อกันในลักษณะขนานกัน 22 เซลล์ และอนุกรมกัน 16 เซลล์เป็น 1 โมดูล (22P16S)

3. “มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิที่มีอิเล็กโทรไลต์แอลคาไลน์หรืออิเล็ก โทรไลต์อื่นที่ไม่ใช่กรด – เซลล์และแบตเตอรี่ทุติยภูมิระบบลิเทียมสำหรับการใช่งานแบบพกพา.”, มอก.2218-2548., ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๓๖๐๑ (พ.ศ. ๒๕๔๙)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ในการศึกษาเรื่อง ชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษา ขอบเขต เนื้อหาเกี่ยวกับหลักการทำงาน และอุปกรณ์ในชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ ลิเธียมควบคุมด้วย Bms เพื่อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชาและใบประลองที่จะสร้างขึ้น

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสร้างสื่อการเรียนการสอน เพื่อทราบขั้นตอนใน การออกแบบและสร้างชุดฝึกปฏิบัติ ประโยชน์ของชุดฝึกปฏิบัติ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ และพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติ และการวิเคราะห์ผลการศึกษา จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ชุดฝึกปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น

1.3 ศึกษาถึงรายละเอียดของสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ เช่น ชุดทดลอง ชุดสาธิต หรือ ชุดการสอน ฯลฯ ที่เกี่ยวกับชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้ศึกษาจึงมี แนวทางที่จะสร้างชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms โดยใช้ อุปกรณ์หลักของระบบชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms หลังจากนั้นจึงนำชุดฝึกปฏิบัติที่สร้างเสร็จสมบูรณ์ ไปหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อไป

2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัย คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 24 คน

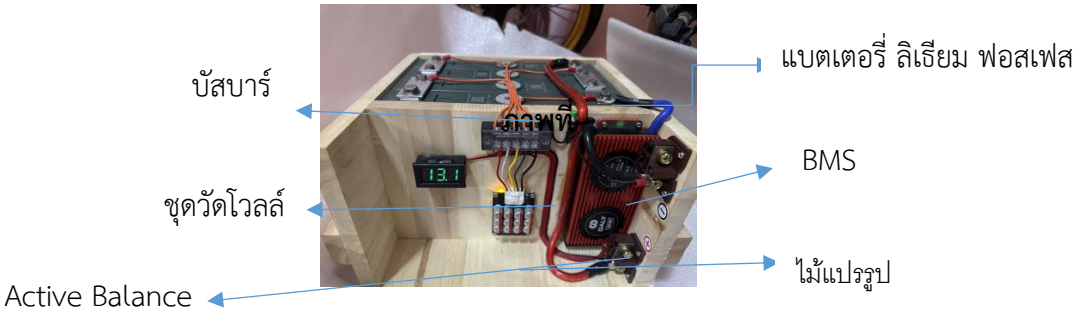
กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ คือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 10 คน คัดเลือกโดยเฉพาะเจาะจง

3. ออแบบและสร้างชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms มีขั้นตอนการออกแบบดังนี้

3.1 แบตเตอรี่ ลิเธียม ฟอสเฟส LiFePo4 3.2v 100ah จำนวน 4 ก้อน

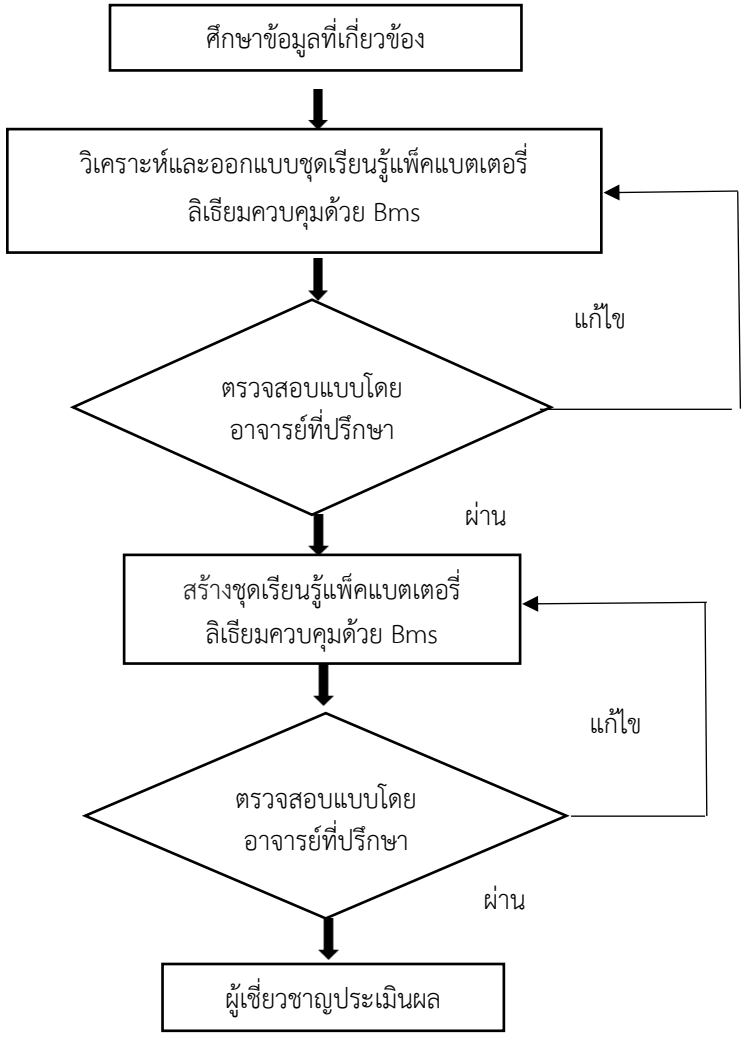
3.2 ติดตั้ง บัสบาร์ BMS 4S 12V 100A Daly และ Active Balance

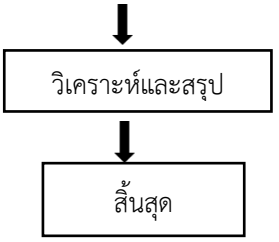
3.3 ติดตั้ง Ygdgs bitzer คอมเพรสเซอร์ และ ชุดวัดโวลล์ เข้ากับแบตเตอรี่ที่จัดเตรียมไว้



2 ชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms

3.4 การจัดทำชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms มีขั้นตอนการศึกษาโครงการดังแผนภูมิ





4. วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 หาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้งาน โดยใช้ ค่าเฉลี่ย [4]

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

เมื่อ $\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N = แทนจำนวนข้อมูล

4.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ $S.D$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σx^2 = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma x)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N = จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

4.3 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยกำหนดเกณฑ์ค่าคะแนนไว้ 5 ระดับ[5]

4.51-5.00	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
2.51-3.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.50	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 10 คน ทั้งนี้ เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมาย ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดเรียนรู้แพ็คแบต เตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms

รายการประเมิน	**ความเหมาะสม**		**เกณฑ์**
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ส่วนที่ 1 ด้านการออกแบบ	4.64	0.49	มากที่สุด
ส่วนที่ 2 ด้านการใช้งาน	4.46	0.51	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.50	0.50	มาก

จากตารางที่ 1 ความเหมาะสมของด้านการออกแบบ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ผลการประเมินความเหมาะสมของ ด้านการใช้งานชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms พบว่ามีความเหมาะสมอยู่เกณฑ์ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 เมื่อรวมทั้ง 2 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50

2. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms การวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้าในแพ็คแบตเตอรี่ลิเธียม (ควบคุมด้วย BMS, แรงดัน 12V และกระแส 100Ah)

ครั้งที่	เวลา (นาที)	แรงดันไฟฟ้า (V)	กระแสไฟฟ้า (A)	พลังงานที่ใช้ไป (Wh)	สถานะ BMS	หมายเหตุ
1	0	12.6	0	0	ปกติ	เริ่มทดสอบ
2	10	12.4	8	96	ปกติ	โหลดเริ่มทำงาน
3	20	12.2	12	240	ปกติ	โหลดเพิ่มขึ้น
4	30	11.9	15	435	ปกติ	โหลดสูงสุด
5	40	11.6	10	535	ปกติ	ลดโหลดบางส่วน
6	50	11.3	5	563	ปกติ	โหลดต่ำ
7	60	11.0	3	573	ปกติ	เตรียมปิดโหลด
8	70	10.8	1	576	เตือนแรงดันต่ำ	ใกล้หมดประจุ
9	80	10.5	0	576	ตัดการจ่ายไฟ	ปิดโหลด

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms พบว่า แบตเตอรี่ลิเธียม 12V 100Ah สามารถจ่ายพลังงานรวมประมาณ 576Wh ก่อนที่ BMS จะตัดการจ่ายไฟ BMS ทำงานได้ตามปกติ และสามารถควบคุมแรงดันต่ำได้โดยแจ้งเตือนก่อนตัดการจ่ายไฟ การลดแรงดันจาก 12.6V จาก10.5V แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมการคายประจุของเซลล์แบตเตอรี่ กระแสไฟฟ้าที่โหลดใช้มีผลต่ออัตราการคายประจุ หากโหลดสูง (15A) แรงดันลดเร็วขึ้น การใช้งานแบตเตอรี่ควรอยู่ในช่วงแรงดันที่ปลอดภัย (≥10.8V) เพื่อยืดอายุการใช้งานของเซลล์

3. ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms

ตารางที่ 3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านการออกแบบ			
1.1 ชุดฝึกใช้งบประมาณสร้างน้อย	4.32	0.66	มาก
1.2 ฐานชุดฝึกมีความแข็งแรง	4.33	0.52	มาก
1.3 วัสดุในการสร้างชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.66	0.67	มากที่สุด
1.4 การจัดวางชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms มีความเหมาะสม	4.22	0.47	มาก
1.5 ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย	4.12	0.45	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.34	0.55	มาก
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 ชุดฝึกระบบใช้งานได้ง่าย	4.65	0.69	มากที่สุด
2.2 ชุดฝึกทำให้เข้าใจในการทำงานได้ง่ายขึ้น	4.66	0.63	มากที่สุด
2.3 ความปลอดภัยในการใช้ชุดฝึกระบบ	4.57	0.77	มากที่สุด
2.4 ความสะดวกในการดำเนินการสอน	4.18	0.24	มาก
2.5 ประโยชน์การใช้งาน	4.75	0.71	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.45	0.51	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก โดยมีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.45 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ

ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45

ผลการวิจัย

ความเหมาะสมของด้านการออกแบบ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ผลการประเมินความเหมาะสมของ ด้านการใช้งานชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms พบว่ามีความเหมาะสมอยู่เกณฑ์ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 เมื่อรวมทั้ง 2 ด้าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50

ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms พบว่า แบตเตอรี่ลิเธียม 12V 100Ah สามารถจ่ายพลังงานรวมประมาณ 576Wh ก่อนที่ BMS จะตัดการจ่ายไฟ BMS ทำงานได้ตามปกติ และสามารถควบคุมแรงดันต่ำได้โดยแจ้งเตือนก่อนตัดการจ่ายไฟ การลดแรงดันจาก 12.6V จาก10.5V แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมการคายประจุของเซลล์แบตเตอรี่ กระแสไฟฟ้าที่โหลดใช้มีผลต่ออัตราการคายประจุ หากโหลดสูง (15A) แรงดันลดเร็วขึ้น การใช้งานแบตเตอรี่ควรอยู่ในช่วงแรงดันที่ปลอดภัย (≥10.8V) เพื่อยืดอายุการใช้งานของเซลล์

ความพึงพอใจโดยรวมต่อชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรรี่ลิเธียมควบคุมด้วย Bms อยู่ในระดับความพึงพอใจ มาก โดยมีค่าเฉลี่ยค่าเท่ากับ 4.45 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 เมื่อพิจารณาในข้อย่อย พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุดคือ ประโยชน์การใช้งาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.71 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่ำสุดคือ ชุดฝึกมีความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บได้ง่าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่าชุดเรียนรู้แพ็คแบตเตอรี่ลิเธียมควบคุมด้วย BMS มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการใช้งานสูง ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาอุปกรณ์เรียนรู้เกี่ยวกับแบตเตอรี่ลิเธียม การออกแบบชุดเรียนรู้ ได้รับการประเมินว่าเหมาะสมมาก เนื่องจากโครงสร้างและฟังก์ชันต่าง ๆ สามารถรองรับการเรียนรู้ทางเทคนิค

ได้เป็นอย่างดี การใช้งานจริง พบว่าแบตเตอรี่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ และ BMS ทำหน้าที่ควบคุมได้ดี โดยสามารถป้องกันการคายประจุเกินและช่วยยืดอายุการใช้งานของเซลล์ ข้อจำกัด ที่พบคือ ความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บ ซึ่งได้รับคะแนนต่ำสุดในการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. เพิ่มความสะดวกในการขนย้ายและจัดเก็บ โดยปรับปรุงโครงสร้างให้มีน้ำหนักเบาขึ้น หรือออกแบบให้สามารถถอดประกอบได้ง่าย

2. เพิ่มระบบป้องกันแรงดันต่ำเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนได้เอง

3. พัฒนาโมดูลเสริม เช่น ระบบวิเคราะห์การทำงานของ BMS แบบเรียลไทม์ หรือแสดงข้อมูลผ่านจอ LCD

เอกสารอ้างอิง

[1] ชวลิต เข่งทอง. (2554). ความหมายสื่อการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง สื่อการเรียนการสอน, 54 1-2. https://shorturl.asia/pceUL

[2] Cusenza, Maria Anna และคณะ "การประเมินพลังงานและสิ่งแวดล้อมของชุดแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน สำหรับยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริดแบบเสียบปลั๊ก" วารสารการผลิตที่สะอาดขึ้น 215 (2019): 634-649

[3] Yoshio, Masaki และคณะ "Si เคลือบคาร์บอนเป็นวัสดุขั้วบวกของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน" Journal of The Electrochemical Society 149.12 (2002): A1598

[4] Thungthong, Teerapat, et al. "การ เปรียบเทียบการถ่ายเทความร้อนของแบตเตอรี่ลเธียมฟอสเฟต ระหว่างระบบทำความเย็นด้วยอากาศระบบทำความเย็นแบบทางอ้อมและระบบทำความเย็นแบบ จุ่ม" Kasetsart Engineering Journal 35.114 (2022): 43-52.

[5] Ceder, Gerbrand และ Anton Van der Ven "แผนภาพเฟสของออกไซด์โลหะทรานซิชันลิเธียม: การตรวจสอบจากหลักการเบื้องต้น" Electrochimica Acta 45.1-2 (1999): 131-150

ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ

SEMI-AUTOMATIC WELDING OPERATING ARM

ณัฐชนนท์ ศรีสร้อย [1] นพดล พิพยศร [2] วันเฉลิม ถมสูงเนิน[3] ชาญชัย วิเศษสุมน[4] และอดิเรก มากโภคา[5]

Natchanon Srisoi [1] Noppadol Tippayason [2] Wanchaloem Thomsongnoen[3] Chanchai wisatsumon [4] Adirek Makpoka[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ 2) หาประสิทธิภาพชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน จากบริษัท มโนสตีล จำกัด มีประสบการณ์ การทำงาน ไม่น้อยกว่า 5 ปี เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แบบแบบสอบถามประเมินความคิดเห็นในชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ 2) แบบทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความคิดเห็นด้านคุณภาพของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ อยู่ในระดับดีมาก มีความพึงพอใจต่อการออกแบบและสร้างชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ อยู่ในระดับมาก 2) ผลการหาประสิทธิภาพชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ พบว่าประสิทธิภาพของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติมีความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) กับชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.28 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 21.21

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[2] ภาควิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[3] ภาควิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[4] อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[5] อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2 3 4 5] Welding Department of Phitsanulok Technical College Institute of Vocational Education NorthernRegion 3

[*] Corresponding Author, E-mail; Kusima1504@gmail.com

คำสำคัญ : ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ

Abstract

The purposes of this research were: 1) to design and construct Semi-automatic welding operating arm, 2) to study the efficiency of the device. Toevaluate the quality of the tools for the experimental Semi-automatic welding operating arm The sample population consisted of 5 staff Working for not less than 5 years, number of 5 people from MANO STEEL CO., LTD. The research instruments consisted questionnaire to evaluate opinions in the experimental Semi-automatic welding operating arm. Data were statistically analyzed by means, and standard deviation.

The results of this research showed that 1)the evaluation of opinions on the quality of the experimental Semi-automatic welding operating arm was both at the level of “most”, And there was a high level of satisfaction with the design and construction of tools for Semi-automatic welding operating arm. 2) the performance test of the Semi-automatic welding operating arm The difference between a test using the connected operating unit (original) and the connected operating unit. (Developed by the researcher) It took 0.28 minutes to study, the difference was 21.21%.

Keywords : Welding Arm Semi-automatic welding

บทนำ

ระบบการผลิตในงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ใช้แรงมนุษย์ในการผลิต มักสิ้นเปลืองค่าแรงและหาคนยาก มักประสบปัญหาด้านตัวบุคคล จึงมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้งานและได้มีการน าแขนกลอัตโนมัติเข้ามาใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น งานเชื่อมเหล็ก งานเชื่อมแก๊ส งานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ งานประกอบ ชิ้นส่วนหรืออะไหล่ต่างๆ เป็นต้น [1] เทคโนโลยีการเชื่อมโลหะเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาอุตสาหกรรมด้านต่างๆ ของ

ประเทศ โดยวงการอุตสาหกรรมการเชื่อมโลหะจะต องคำนึงถึงผลผลิตทางด้านโครงสร้าง และความแข็งแรงของรอยเชื่อม อีกทั้งความรวดเร็วและต้นทุนในการเชื่อมจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการเลือกใชเทคนิคการเชื่อมใหเหมาะสม การเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม (Gas Metal Arc Welding : GMAW) เป็นเทคโนโลยีการเชื่อมชนิดใหม่ที่ถูกนำมาใช้แทนวิธีการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เนื่องจากเทคนิควิธีการเชื่อม GMAW สามารถทำการเชื่อมได้รวดเร็วและต่อเนื่อง ประหยัดเวลาในกรทำงานสะอาดเนื่องจากไม่มีสแลกปกคลุมแนวเชื่อม สามารถเชื่อมได้ทั้งระบบกึ่งอัตโนมัติและระบบอัตโนมัติ เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตที่เกี่ยวข้องกับงานเชื่อมที่ต้องการคุณภาพสูง [2]

บริษัท มโนสตีล จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับงานแปรรูปชิ้นงานเหล็ก (Parts Fabrication) และ งานติดตั้งทั้งในและนอกประเทศ งานโครงสร้างเหล็ก เป็นต้น โดยลักษณะงานต่างๆของบริษัทมีข้อจำกัดด้านขนาดและรูปแบบที่แต่งต่างกันออกไปอย่างสิ้นเชิงขึ้นอยู่กับการประมูลงานแต่ละครั้งจะมีลักษณะเช่นไร จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ไม่สามารถนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์เชื่อมหรือแขนกลอุตสาหกรรมมาใช้แทนแรงงานคนได้อย่างเต็มรูปแบบ ทางบริษัทจึงมีการประยุกต์แขนเชื่อมมาใช้เทียบเคียงแทนหุ่นยนต์ในการเชื่อม ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบันพบว่าแขนเชื่อมที่ถูกสร้างขึ้นนั้นยังมีลักษณะการทำงานที่ไม่คล่องตัว ปัญหาที่พบมากที่สุดคือ แขนเชื่อมติดขัด สามารถเคลื่อนย้ายตำแหน่งและควบคุมทิศทางได้ยาก จึงส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องและความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน คุณภาพของงานเชื่อม ทำให้งานเชื่อมเกิดความเสียหาย เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานจะต้องเสียเวลาในการปรับตั้งและแก้ไขการเคลื่อนย้ายหัวเชื่อม ตลอดจนอาจเกิดความล่าช้าในปฏิบัติงานและส่งงาน อีกทั้งส่งผลต่อความปลอดภัยของพนักงานผู้ปฏิบัติงานเชื่อมด้วย

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะการศึกษาออกแบบและสร้างชุดแขนเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนลดระยะเวลาในการปฏิบัติงานให้กับอุตสาหกรรม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

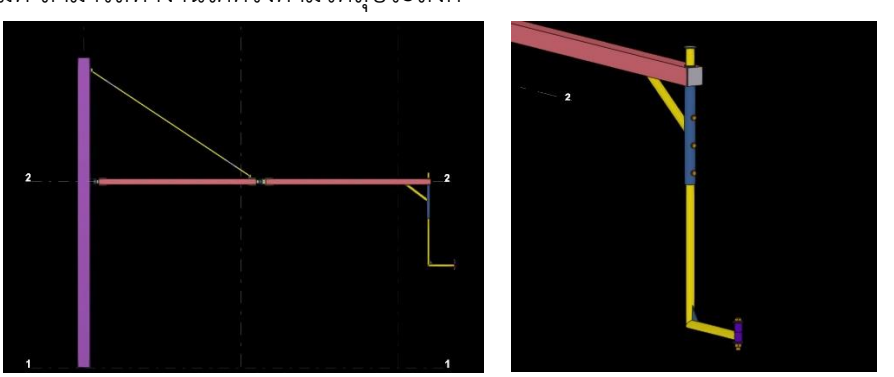
แนวคิดในการออกแบบและสร้างแขนกลอัตโนมัติขนาดเล็กส่วนหนึ่งเป็นการประยุกต์ศาสตร์ทาง วิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อศึกษาการทำงานของแขนกล จำลองการทำงานจากแขนกลขนาดใหญ่ในงานอุตสาหกรรม เพื่อเป็นการจำลองการทำงานจึงมีการการศึกษาที่จะจัดสร้างแขนกลอัตโนมัติขนาดเล็ก ในงานวิจัยนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลจากเว็ปไซต์ และองค์ความรู้จากงานวิจัยของ ธราธิป ภู่ระหงษ์ และ ศุภชัย ปลายเนตร ที่ได้จัดทำงานวิจัยเกี่ยวกับการควบคุมหุ่นยนต์แขนกลโดยใช้วิธีการควบคุมความเร็วสัญญาณพัลส์ โดยมีการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ให้สามารถจับลูกเปตองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 ซม. และมีขนาดน้ำหนัก 800 กรัม มีการป้อนและจับลูกเปตองแบบอัตโนมัติโดยมีวัตถุประสงค์ในการโยนลูกเปตองให้ได้ความเร็วและตำแหน่งที่ต้องการ [3]

โครงสร้างพื้นฐานของหุ่นยนต์ (แขนกล) องค์ประกอบของแขนหุ่นยนต์จะประกอบด้วยอุปกรณ์และชิ้นส่วนต่างๆ มากมาย ซึ่งแต่ละ ชนิดจะมีหน้าที่แตกต่างกันไปตามลักษณะและวัตถุประสงค์ของการใช้งาน การเลือกใช้จึงจำเป็นต้อง อาศัยทั้งองค์ความรู้และประสบการณ์เพื่อให้ระบบกลไกสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว คงทน และประหยัดพลังงาน แขนหุ่นยนต์สามารถแบ่งส่วนประกอบหลักได้เป็น 4 ส่วน คือ อุปกรณ์ทางกล คือ (1) ชิ้นส่วนกลไกต่างๆของหุ่นยนต์เช่น โครงสร้าง เพลา เฟือง สกรูส่งกำลัง สายพาน โซ่ สปริง ข้อต่อสวมเพลา คลัตช์เบรก ข้อต่อ ก้านต่อโยง ตลับลูกปืนและปลอกสวม (2) อุปกรณ์ขับเร้า คือ อุปกรณ์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าที่ป้อนเข้าให้กลายเป็นการกระจัด การเคลื่อนที่ หรือแรง เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบนิวแมติกส์และระบบไฮโดรลิกส์ (3) อุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์คือ อุปกรณ์ที่ใช้สัญญาณทางระบบไฟฟ้า เช่น อุปกรณ์ตรวจจับ วงจรขับต่างๆ และอุปกรณ์แสดงผล (4) อุปกรณ์ควบคุม(Controller) คือสมองกลที่ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ เช่น สมองกลที่ประดิษฐ์จากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เครื่องควบคุมขนาดเล็ก คอมพิวเตอร์ชนิด แผงวงจรสำเร็จรูป เครื่องควบคุมเชิงตรรกะที่สามารถโปรแกรมได้และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล [5]

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยพัฒนาชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ ปีการศึกษา 2567 สาขาวิชาเทคโนโลยีงานเชื่อม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

1. ออกแบบชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ เพื่อใช้สำหรับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในในสถานประกอบการ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ โดยมุ่งเน้นประโยชน์ในด้านความรวดเร็วในการปฏิบัติงานและลดปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานประกอบการ โดยการจัดทำชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีของ สมชาติ พรมมินทร์ [5] ที่ได้ศึกษาการปรับปรุงระบบกระบวนการผลิตการทำงานของเครื่องเชื่อมแขนกลในสายพานการผลิตคานกันกระแทกในประตูรถ และมีการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการเชื่อม และเขียนโปรแกรม หรือช่างในสถานประกอบการ ที่มีประสบการณ์ การทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน แบบสอบถามประเมินคุณภาพชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ ได้ ค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ได้เท่ากับ 4.68 ($\bar{x}$ = 4.68) ซึ่งและคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้เท่ากับ 0.12 (S.D. = 0.12) ซึ่งถือว่าผู้เชียวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์



ภาพที่ 1 แสดงภาพการออกแบบชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ

2. สร้างชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ เพื่อหาประสิทธิภาพ ในการใช้งาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานประกอบการซึ่งสามารถทำให้การทำงานเชื่อมไม่ติดขัด สามารถเคลื่อนย้ายตำแหน่งและควบคุมทิศทางได้ดี ทำให้ทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีรวดเร็วในการปฏิบัติงาน สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ซึ่งเหมาะสมกับอุตสาหกรรมงานเชื่อมและงานประกอบโครงสร้างขนาดใหญ่ กระบวนการสร้าง ออกแบบ

โดยการประกอบชุดข้อต่อ ชุดบูช ลูกปืน ที่จับยึดกับผนังเสาเหล็กและปลายของแขนเชื่อม จากนั้นประกอบชุดจับยึดแขนเชื่อม ประกอบชุดถาดจับยึดเครื่องป้อนลวดเชื่อมและแป้นหมุน ทำสีและดำเนินการติดตั้งบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน จึงได้สร้างแบบสอบถามขึ้นมาเพื่อประเมินหาประสิทธิภาพจากนั้นเชิญผู้เชี่ยวชาญ มาประเมินประสิทธิภาพของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ โดยผู้วิจัยทำการทดสอบโดยใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินผลในแบบสอบถาม แล้วนำผลที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในแบบประเมินเพื่อนำมาหาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) ได้เท่ากับ 4.87 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยอย่างยิ่งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 0.12 ซึ่งไม่เกิน 10 จึงสรุปได้ว่าชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ปรากฏว่าโดยภาพรวมแล้วชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติในผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านคุณภาพมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$=4.7) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD=0.47) และผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$=4.7) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD=0.47)

4. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถทางด้านการเชื่อมและการตรวจสอบงานเชื่อม ที่มีประสบการณ์การทำงานไม่น้อย กว่า 5 ปี จำนวน 5 คน

5. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ได้แก่

5.1 ศึกษาเอกสารหนังสือ ตำรา งานวิจัย Website ที่เกี่ยวข้อง

5.2 ศึกษาวัสดุอุปกรณ์ เขียนแบบออกแบบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

5.3 สร้างและประกอบชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ

ภาพที่ 2 แสดงชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ

6. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ ได้ศึกษางานวิจัย โดยการนำแบบทดสอบหาประสิทธิภาพที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาและความครอบคลุมของปัจจัยที่ต้องการทดสอบ

6.1 ศึกษาเอกสารหนังสือ ตำรา งานวิจัย Website ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร หลักการออกแบบแขนกล

6.2 ร่างเครื่องมือแบบประเมินค่าความเหมาะสม สอดคล้อง และแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ แล้วนำเครื่องมือฉบับร่างให้ผู้เกี่ยวข้องตรวจสอบ/ปรับแก้ไข

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล สาธิตวิธีการทดลองใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ ได้ทำการทดลองเชื่อมชิ้นงานจริง ณ สถานที่ปฏิบัติงานจริงคือ บริษัท มโนสตีล จำกัด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพตามแบบประเมินที่ผู้ศึกษาเตรียมไว้

8. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

การออกแบบและการสร้างชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบและโครงสร้างด้านการใช้งานตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. การออกแบบและความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.80	0.44	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการกำหนดตำแหน่งของอุปกรณ์	4.80	0.44	ดีมาก
3. ความคงทนแข็งแรง	4.40	0.44	ดี
4. ความน่าสนใจ	4.60	0.54	ดีมาก
5. สะดวกต่อการเคลื่อนที่ของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ	4.80	0.44	ดีมาก

ค่าเฉลี่ย	4.70	0.47	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวม ด้านคุณภาพเฉลี่ยรวม มีค่าเฉลี่ย 4.70 อยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ ได้แก่ การออกแบบและความเหมาะสมกับการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือความเหมาะสมในการจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก วัสดุที่ใช้ผลิตโครงสร้างมีมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก สะดวกต่อการเคลื่อนที่ของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก ความน่าสนใจของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติมีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับดี ความเหมาะสมของโครงสร้างและความแข็งแรงคงทน มีค่าเฉลี่ย 4.40 อยู่ในระดับดี ตามลำดับ

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านการนำไปใช้งาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับประสิทธิภาพ
1. ความเหมาะสมในการใช้งานชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ	5.00	0.00	ดีมาก
2. สามารถลดเวลาการปฏิบัติงาน	4.60	0.54	ดีมาก
3. การติดตั้งอุปกรณ์สะดวกรวดเร็ว	4.60	0.54	ดีมาก
4. ขั้นตอนการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน	4.60	0.54	ดีมาก
5. ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.60	0.54	ดีมาก
6. ซ่อม/บำรุงรักษาได้สะดวก	4.80	0.44	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.68	0.15	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านประสิทธิภาพเฉลี่ยรวม มีค่าเฉลี่ย 4.68 อยู่ในระดับดีมาก โดยจำแนกเป็นรายข้อ ได้แก่ ความเหมาะสมในการใช้งานชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ มีค่าเฉลี่ย 5.00 อยู่ในระดับดีมาก การซ่อม/บำรุงรักษาได้สะดวก มีค่าเฉลี่ย 4.80 อยู่ในระดับดีมาก สามารถลดเวลาการปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับดีมาก การติดตั้งอุปกรณ์สะดวกรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับดีมาก ขั้นตอนการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน มีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับดีมาก และความปลอดภัยในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับดีมาก ตามลำดับ

2. ผลการหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ ได้ทำการทดลองเชื่อมชิ้นงานจริง ณ สถานที่ปฏิบัติงานจริงคือ บริษัท มโนสตีล จำกัด โดยทำ

การทดลองเชื่อมจริงความยาวของแนวเชื่อม 40 เซนติเมตร ทำการทดสอบโดยทำการจับเวลาในการเชื่อมเปรียบเทียบกับการเชื่อมด้วยแขนเชื่อมแบบเดิมประสิทธิภาพการทำงานของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ

ครั้งที่	ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม)	ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย)	ความแตกต่าง (นาที)	ร้อยละ
1	1.31	1.05	0.26	19.85
2	1.32	1.07	0.25	18.94
3	1.34	1.06	0.28	20.90
4	1.31	1.00	0.31	23.66
5	1.32	1.00	0.32	24.24
เฉลี่ย	1.32	1.04	0.28	21.21

จากตารางที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ โดยภาพรวม พบว่าใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.32 นาที ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.04 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) กับชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.28 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 21.21 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ครั้งที่ 1 ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.31 นาที ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.05 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) กับชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.26 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 19.85 ครั้งที่ 2 ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.32 นาที ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.07 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) กับชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.25 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 18.94 ครั้งที่ 3 ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.34 นาที ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.06 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) กับชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.28 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 20.90 ครั้งที่ 4 ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) ใช้เวลา

เฉลี่ย 1.31 นาที ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.00 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) กับชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.31 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 23.66 ครั้งที่ 5 ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.32 นาที ใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 1.00 นาที ความแตกต่างระหว่างการทดสอบโดยใช้ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (เดิม) กับชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อม (พัฒนาโดยผู้วิจัย) ใช้เวลาเฉลี่ย 0.32 นาที ความแตกต่างคิดเป็นร้อยละ 24.24

การอภิปรายผลการวิจัย

การออกแบบและสร้างชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบและโครงสร้างด้านการใช้งาน ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติจากผู้เชี่ยวชาญประเมินการออกแบบ โครงสร้าง คุณค่าของชิ้นงานชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ พบว่า ด้านการออกแบบ อยู่ในระดับมากที่สุดในทุกข้อ และด้านด้านการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม มีความคงทนแข็งแรง รูปแบบการหมุนและการเคลื่อนที่ของแขนเชื่อมมีทิศทางการเคลื่อนที่ในการทำงานอย่างคล่องตัว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มานะ ทะนะอ้น [3] การศึกษาออกแบบและสร้างแขนกลอัตโนมัติขนาดเล็ก กิตติศักดิ์ ฤาแรง [4] การควบคุมการยืดหยุ่นของแขนกล และสมชาติ พรมมินทร์ [5] ที่ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงระบบกระบวนการผลิตการทำงานของเครื่องเชื่อมแขนกลในสายพานการผลิตคานกันกระแทกในประตูรถด้านความเหมาะสมโดยรวมในการออกแบบในระดับมาก ซึ่งความเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันโดยรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้นำหลักการการออกแบบ การกำหนดจุดหมุน การปรับระยะต่างๆให้เหมาะสมและมีลักษณะเฉพาะเจาะจงกับลักษณะการทำงานของสถานประกอบการ

2. การหาประสิทธิภาพชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ พบว่าประสิทธิภาพของชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมที่พัฒนาโดยผู้วิจัยใช้เวลาน้อยกว่าชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมเดิมเฉลี่ย 0.28 นาที อาจเป็นเพราะแขนเชื่อมเดิมนั้นมีลักษณะติดขัดบริเวณจุดหมุน ยากต่อการย้ายตำแหน่งหรือเปลี่ยนตำแหน่งการทำงาน อีกทั้งแขนเชื่อมเคลื่อนย้ายได้เองในขณะที่

ผู้ปฏิบัติงานกำลังปฏิบัติงานอยู่จึงทำให้หัวเชื่อมถูกกระชากในขณะทำการเชื่อมทำให้ชิ้นงานเชื่อมเกิดความเสียหาย ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องเสียเวลาไปกับการควบคุมแขนเชื่อมมากขึ้น แต่ชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมที่พัฒนาโดยผู้วิจัยนั้นออกแบบตามลักษณะที่เหมาะสมและโดยประยุกต์ใช้หลักการออกแบบของแขนกลอุตสาหกรรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภูดินันท์ เสนาจักร [6] หุ่นยนต์ขนส่งวัสดุหน่วยรวมด้วยระบบรางเดี่ยว พบว่า สามารถลำเลียงวัสดุและสามารถประยุกต์การใช้กับงานคัดแยกและกระจายสินค้าในอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพและติดตามผลการชุดแขนปฏิบัติงานเชื่อมกึ่งอัตโนมัติเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] คะเนย์ วรรณโท. (2534).**คู่มือการเชื่อมโลหะในระบบ GMAW**. พิมพ์ครั้งที่ 1 . สวัสดิการสถาบันพัฒนาเครื่องจักรกลและโลหะการ.

[2] มานะ ทะนะอ้น. (2563).**การศึกษาออกแบบและสร้างแขนกลอัตโนมัติขนาดเล็ก.** วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนอร์ทเทิร์น ปีที่ 1 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม – กันยายน 2563.

[3] ธราธิป ภู่ระหงษ์ และ ศุภชัย ปลายเนตร. (2553 ม.ค.-มี.ค.). **การควบคุมหุ่นยนต์แขนกลโดยใช้วิธีการควบคุมความเร็วสัญญาณพัลส์.** วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร. 18(1), 70-73.

[4] กิตติศักดิ์ ฤาแรง. (2560). **การควบคุมการยืดหยุ่นของแขนกล.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น.

[5] สมชาติ พรมมินทร์. (2554). **การศึกษาการปรับปรุงระบบกระบวนการผลิตการทำงาน ของเครื่องเชื่อมแขนกลในสายพานการผลิตคานกันกระแทกในประตูรถ.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

[6] ภูดินันท์ เสนาจักร. (2562). **หุ่นยนต์ขนส่งวัสดุหน่วยรวมด้วยระบบรางเดี่ยว.** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์

WATER LEVEL MONITOR NOTIFICATION THROUGH THE BLINK APPLICATION

บุญญฤทธิ์ แสงใจ[1] สุรเดช พุ่มมี[2] นายประยุทธ ทิมทอง[3] นายสันติชน วรรณพงศ์[4]

Bunyarit Saengjai[1] Suradet Phummee[2] Prayut Thimthong[3] Suntichon Wannapong[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำแจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องตรวจสอบระดับน้ำแจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ช่างเทคนิคของวิลล่า เทวา จำนวน 7 คน ซึ่งได้มาจาก วิธีการเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบประสิทธิภาพ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ผลการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ จากผลการทดลองจำนวน 10 ครั้ง พบว่า ค่าประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำแจ้งผ่าน แอปพลิเคชันบลิ้งค์ ในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 96.25

[12] นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[34] อาจารย์ประจำ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[12] Student of Electrical Technology at Phitsanulok Technical College.

[34] Lecturer of the Electrical Technology Department at Phitsanulok Technical College.

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36

คำสำคัญ : ตรวจสอบระดับน้ำ , แอปพลิเคชันบลิ้งค์

Abstract

The objectives of this research were 1) to create the Water level monitor notification through the Blynk application, 2) to study the efficiency of the Water level monitor notification through the Blink application, and 3) to study about the users' satisfaction of the Water level monitor notification through the Blink application. The target group were 7 technicians from Villa Deva, who were selected on the purposive sampling. The research instruments include a suitability and feasibility assessment form, an efficiency test, and a users' satisfaction survey. Percentage, mean, and standard deviation were used to analyze the data.

The research results found that in term of suitability, the design and creation of the Water level monitor notification through the Blink application was on the highest level at an average score of 4.40. In term of feasibility, it was on the highest level at an average score of 4.60.

The percentage of efficiency of the Water level monitor notification through the Blink application from 10 testing were 96.25 [%]

The overall of users' satisfaction in the Water level monitor notification through the Blink application was on the highest level at an average score of 4.36.

Keyword: Water level Monitor, Blink application

บทนำ

ในปัจจุบัน การบริหารจัดการสระว่ายน้ำให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัยนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่ง ไม่ว่าจะเป็นในสระว่ายน้ำสาธารณะหรือสระว่ายน้ำส่วนตัว การควบคุม

ปริมาณน้ำในสระเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ต้องให้ความสำคัญ โดยเฉพาะในบ่อพักน้ำของสระว่ายน้ำที่มีบทบาทสำคัญในการหมุนเวียนและกรองน้ำ ซึ่งจะช่วยรักษาความสะอาดและคุณภาพของน้ำ การดูแลรักษาระดับน้ำให้เหมาะสมและสม่ำเสมอนั้นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการตรวจสอบระดับน้ำในบ่อพักน้ำมักจะต้องอาศัยการวัดค่าด้วยตนเองหรือใช้ระบบเซ็นเซอร์ที่ต้องติดตั้งแบบถาวรซึ่งมีต้นทุนสูง และอาจไม่ได้แสดงข้อมูลที่ทันสมัยหรือส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ เช่น ที่บ่อพักน้ำของสระว่ายน้ำที่อาคารหน่วยงานวิลล่า เทวา ที่จำเป็นจะต้องให้ผู้ดูแลเสียเวลาและแรงงานในการตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา หากเกิดปัญหาน้ำพร่องหรือล้นในบ่อพักน้ำ การรับรู้และแก้ไขปัญหาอาจจะล่าช้า ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำและการทำงานของระบบกรองน้ำ

เพื่อตอบสนองความต้องการในการบริหารจัดการสระว่ายน้ำที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โครงการเครื่องวัดระดับน้ำในบ่อพักน้ำสระว่ายน้ำแจ้งผ่านแอปพลิเคชันจึงถูกพัฒนาขึ้น โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ในการนำเทคโนโลยี IoT (Internet of Things) มาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน โดยการติดตั้งเซ็นเซอร์วัดระดับน้ำภายในบ่อพักน้ำ ซึ่งสามารถตรวจสอบระดับน้ำได้อย่างต่อเนื่องและส่งข้อมูลไปยังแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนแบบเรียลไทม์ ผู้ดูแลสามารถตรวจสอบระดับน้ำได้ทุกที่ทุกเวลาและรับการแจ้งเตือนเมื่อระดับน้ำมีความผิดปกติ ไม่ว่าจะเป็นน้ำล้นหรือน้ำพร่องเกินกว่ากำหนด ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ทันท่วงที

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับ เซ็นเซอร์วัดระดับน้ำแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งสามารถตรวจสอบระดับน้ำได้อย่างต่อเนื่องและส่งข้อมูลไปยังแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนแบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ สำหรับ การวัดระดับน้ำในบ่อพักของสระว่ายน้ำ เพื่อให้สะดวกในการดูแลและตรวจสอบระดับน้ำในสระว่ายน้ำ อีกทั้งยังสามารถช่วยเพิ่มความปลอดภัยในระยะยาว เนื่องจากการที่สามารถตรวจสอบและควบคุมระดับน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้ระบบหมุนเวียนและกรองน้ำทำงานได้อย่างสมบูรณ์มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานในสระว่ายน้ำ ทำให้การจัดการสระว่ายน้ำเป็นไปอย่างราบรื่นและสะดวกสบายยิ่งขึ้น นับเป็นการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในสระว่ายน้ำได้อย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บอร์ดอีเอสพี 32 เป็นชื่อของไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi และ Bluetooth 4.2 BLE ในตัว ผลิตโดยบริษัท Espressif จากประเทศ โดยตัวไอซี ESP32 มีสเปคโดยละเอียด ดังนี้ซีพียูใช้สถาปัตยกรรม Tensilica LX6 แบบ 2 แกนสมองสัญญาณนาฬิกา 240MHz มีแรมในตัว 512KB รองรับการเชื่อมต่อรอมภายนอกสูงสุด 16 MB มาพร้อมกับ WiFi มาตรฐาน 802.11 b/g/n รองรับการใช้งานทั้งในโหมด Station softAP และ Wi-Fi direct มีบลูทูธในตัว รองรับการใช้งานในโหมด 2.0 และโหมด 4.0 BLE ใช้แรงดันไฟฟ้าในการทำงาน 2.6 V ถึง 3 V ทำงานได้ที่อุณหภูมิ -40°C ถึง 125°C นอกจากนี้ ESP32 ยังมีเซ็นเซอร์ต่าง ๆ มาในตัวด้วย ดังนี้ วงจรกรองสัญญาณรบกวนในวงจรขยายสัญญาณ เซ็นเซอร์แม่เหล็ก เซ็นเซอร์สัมผัส (Capacitive touch) รองรับ 10 ช่อง รองรับการเชื่อมต่อคลิสตอล 32.768 kHz สำหรับใช้กับส่วนวงจรนับเวลาโดยเฉพาะขาใช้งานต่าง ๆ ของ ESP32 รองรับการเชื่อมต่อบัสต่าง ๆ นอกจากนี้ ESP32 ยังรองรับฟังก์ชั่นเกี่ยวกับความปลอดภัยต่าง ๆ ดังนี้ รองรับการเข้ารหัส Wi-Fi แบบ WEP และ WPA/WPA2 PSK/Enterprise มีวงจรเข้ารหัส AES / SHA2 / Elliptical Curve Cryptography / RSA-4096 ในตัว [1]

2. โมดูลรีเลย์ (หรือโมดูลรีเลย์ไฟฟ้า) เป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่แพร่หลาย พวกเขาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของโครงการระบบอัตโนมัติภายในบ้านใด ๆ คุณจะต้องใช้โมดูลรีเลย์หากคุณใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์แรงดันต่ำเช่น Arduino เพื่อควบคุมมอเตอร์หรือวงจรไฟ

โมดูลรีเลย์เป็นส่วนประกอบที่ตรงไปตรงมา โดยพื้นฐานแล้วพวกเขาทำงานเป็นสวิตช์ โมดูลรีเลย์โดยเฉลี่ยของคุณประกอบด้วยหน้าสัมผัสโลหะภายในสองหน้า โดยปกติ

แล้ว ที่ติดต่อเหล่านี้จะไม่เชื่อมต่อหรือสัมผัสกัน อย่างไรก็ตามรีเลย์รวมถึงสวิตช์ภายในที่เชื่อมต่อหน้าสัมผัสเหล่านี้เพื่อทำวงจรไฟฟ้าที่ช่วยให้กระแสไหลได้

โมดูลรีเลย์ไม่ทำงานเหมือนสวิตช์ไฟแบบแมนนวล ในแสดงให้เห็นว่าเมื่อคุณเปิดไฟคุณต้องกดปุ่มเพื่อเชื่อมต่อหน้าสัมผัสโลหะทั้งสองภายใน ในทางกลับกันสวิตช์รีเลย์จะใช้พัลส์ไฟฟ้าเพื่อเปิดและปิดสวิตช์ภายใน [2]

3. จอแอลซีดี คือ แอลซีดี (LCD) ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึก คริสตอลเหลว หลักการคือด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อย กระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดง ขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดนผลึกปิดกั้นไว้ จะมีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตอล เช่น สีเขียว หรือ สีฟ้า ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบกับตัวหนังสือสีขาว แล้วพบกับพื้นหลังสีต่าง ๆ กัน [3]

4. ไฟแสดงสถานะ (pilot lamp หรือ status light) คือ หลอดไฟแสดงการทำงานของ เครื่องจักรในสถานะต่าง ๆ นิยมติดตั้งอยู่บริเวณตู้ควบคุม โดยมีหน้าที่หลักคือบอกสถานะการทำงาน เช่น กำลังทำงานอยู่, หยุดการทำงาน, แจ้งเตือนในกรณีที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถ แสดงสถานะอื่น ๆ ได้ตามสีของหลอดไฟ [4]

5. อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์ HC-SR04 เป็นโมดูลสำหรับใช้หาระยะห่างของวัตถุกับตัวเซ็นเซอร์ อาศัยการทำงานของคลื่นเสียงที่ความถี่ 40kHz (40,000Hz) ซึ่งจัดอยู่ในย่าน Ultrasonic (ความถี่สูง กว่าที่หูมนุษย์จะสามารถได้ยิน) โมดูลตัวนี้เป็นโมดูลยอดนิยมอีกตัวที่นำไปใช้ในโปรเจคหาระยะห่าง ของวัตถุ ไม้บรรทัดดิจิตอล หรือใช้ในโครงงานหุ่นยนต์ต่าง ๆ หลักการทำงานและทฤษฎีทางฟิสิกส์ จากที่กล่าวไว้ว่าโมดูลตัวนี้ทำงานโดยใช้คลื่นเสียง เราจึงนำหลักการทางฟิสิกส์มา ประยุกต์ใช้งาน โดยคลื่นเสียงในอากาศสามารถเดินทางได้ 343 เมตร/วินาที (ที่อุณหภูมิ 20 องศา เซลเซียส & เพื่อความสะดวกและง่ายของการคำนวณในที่นี้จึงขอใช้ 340 เมตร/วินาที) เมื่อรู้ความเร็ว ของเสียงแล้ว เราปล่อยคลื่นเสียงเป็นช่วงสั้น ๆ แล้วจับเวลารอให้คลื่นไปกระทบวัตถุแล้วเดินทาง กลับมา เมื่อได้เวลาแล้วก็สามารถคำนวณหาระยะกระจัด [5]

6. ตู้สวิทช์บอร์ด (Switchboard) เป็นตู้ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการจ่ายไฟฟ้าในอาคารหรือโรงงาน โดยมีหลายช่องทางการเชื่อมต่อไฟฟ้าเข้ากับตู้สวิทช์บอร์ด และสามารถควบคุมได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น เปิด-ปิดไฟฟ้า ปรับแต่งแรงดันไฟฟ้า และควบคุม

ไฟฟ้าอื่น ๆ โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมเช่น สวิทช์ไฟฟ้า (switches) และสายสัญญาณไฟฟ้า (wires) เพื่อควบคุมไฟฟ้าให้ไปยังแต่ละโหลด (load) ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

ตู้สวิทช์บอร์ด มักถูกออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานได้ โดยแต่ละตู้สวิทช์บอร์ดจะมีคุณสมบัติและความสามารถที่แตกต่างกันไป เช่น มีตู้สวิทช์บอร์ดแบบธรรมดา ซึ่งใช้สำหรับอาคารทั่วไปหรือโรงงานที่ไม่มีความซับซ้อนมาก และมีตู้สวิทช์บอร์ดแบบ MCC (Motor Control Center) ซึ่งเหมาะสำหรับการควบคุมและจัดการระบบไฟฟ้าของเครื่องจักร ซึ่งมีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมเช่น ตัวควบคุมมอเตอร์ (motor controllers) และอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อจัดการและควบคุมการทำงานของเครื่องจักร เช่น สายพานลำเลียง ตู้ควบคุมปั๊มน้ำ และอื่น ๆ [6]

7. อะแดปเตอร์ หรือ Adaptor โดย Adaptor แปลว่า เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับ ส่วนที่มีขนาดหรือแบบที่แตกต่างกันเพื่อให้เข้ากันได้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่ง Adaptor คือ การแปลง แรงดันของไฟฟ้าที่สูงถึง 220 โวลต์ ในบ้านให้เป็นแรงดันไฟฟ้าต่ำที่เสถียรอยู่ที่ 5 โวลต์ ถึง 20 โวลต์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามปกติ ถ้าให้ยกตัวอย่างแบบเห็นภาพได้ ชัดเจนก็คือ เป็นตัวปรับต่อ ตัวปรับแผงวงจร ที่มีสายไฟเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หรือกับ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ซึ่งถ้าหากไม่มีตัว Adaptor ก็จะทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้งาน อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของเราได้ อะแดปเตอร์ นั้นเรียกได้ว่าเป็นแหล่งจ่ายไฟ ภายนอก เป็นอุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้า สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พกพาขนาดเล็กและ เครื่องใช้ไฟฟ้า พบได้ทั่วไปในผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กเช่น โทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊ก เป็นต้น Adapter ทำหน้าที่อะไร Adaptor นั้นมีหน้าที่หลัก ๆ อะไรบ้าง ก่อนอื่นต้องเข้าใจก่อนว่า อุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์แทบทุกชนิดล้วนแล้วต้องใช้ไฟกระแสตรง แต่ไฟฟ้าตามบ้านเรานั้น เป็นกระแสสลับ ซึ่งจะมีแรงดันไฟฟ้าสูงถึง 220 โวลต์ นับว่าเป็นแรงดันไฟฟ้าที่มีค่าสูงเกินไปสำหรับ การใช้งานอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ดังนั้นในการทำงานของอะแดปเตอร์ อธิบายได้ง่าย ๆ ก็ คือทำหน้าที่ แปลงไฟฟ้า จากไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่มีความต่างศักย์ ต่ำลงไป เพื่อให้สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้นั่นเอง [7]

8. Push Button Switch หรือที่เรียกกันว่าสวิตช์ปุ่มกด เป็นอุปกรณ์พื้นฐานทางไฟฟ้าที่เวลาใช้งานต้องกดปุ่มสวิตช์ลงไป การควบคุมตัดต่อสวิตช์ ต้องกดปุ่มที่อยู่ส่วนกลาง

สวิตช์ ซึ่งทำหน้าที่ตัดและต่อวงจรทางไฟฟ้า เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ หรือการควบคุมทำงานของเครื่องจักรต่าง ๆ ใช้ได้กับอุตสาหกรรมทั่วไป มีทั้งแบบมีไฟ และทึบแสง ตัวอย่าง สวิตช์ปุ่มกด [8]

9. โซลินอยด์วาล์ว คือ วาล์วควบคุมด้วยไฟฟ้า วาล์วมีโซลินอยด์ซึ่งเป็นขดลวดไฟฟ้าที่มีแกนเฟอร์ Ferromagnetic ที่เคลื่อนย้ายได้ (ลูกสูบ) อยู่ตรงกลาง ในตำแหน่งที่เหลือลูกสูบจะปิดปากเล็ก ๆ กระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดสร้างสนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กออกแรงขึ้นบนลูกสูบเปิดปาก นี่คือ หลักการพื้นฐานที่ใช้ในการ เปิด และ ปิด โซลินอยด์วาล์ว [9]

10. Blynk App คือ แอปพลิเคชันสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับงานที่เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things, IoT) ที่ทำให้เราสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับอินเทอร์เน็ตในลักษณะการเชื่อมต่อเครื่องแม่ข่าย (Server) ไปยังอุปกรณ์ลูกข่าย (Client) เช่น Arduino , ESP-8266 , ESP-32 , NodeMCU และ Raspberry Pi ซึ่งแอปพลิเคชัน Blynk สามารถใช้งานได้ฟรีและใช้งานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ IOS และ Android [10]

11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยของ สาธิต บ้านใหม่ (2565 : บทคัดย่อ) [11] วิจัยเรื่อง การพัฒนาต้นแบบระบบแจ้งเตือนระดับน้ำในแหล่งน้ำบนแผนที่ภูมิศาสตร์ ร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง พบว่า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์ออกแบบ และพัฒนาต้นแบบระบบแจ้งเตือนระดับน้ำในแหล่งน้ำบนแผนที่ ภูมิศาสตร์ร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง และ 2) หาประสิทธิภาพของต้นแบบระบบแจ้งเตือนระดับน้ำในแหล่งน้ำบนแผนที่ ภูมิศาสตร์ร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือในการทดลอง คือ ระบบแจ้งเตือนระดับ น้ำในแหล่งน้ำบนแผนที่ภูมิศาสตร์ร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งที่พัฒนาด้วยภาษา C/C++, HTML, PHP เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL และเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินประสิทธิภาพระบบ วิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 1) วิเคราะห์ ปัญหาและความต้องการ 2) ออกแบบระบบ 3) พัฒนาระบบ 4) ทดสอบระบบ และ 5) ประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญที่ได้มาจากการ เลือกแบบเจาะจง จำนวน 3 คน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ต้นแบบระบบแจ้งเตือนระดับน้ำในแหล่งน้ำบนแผนที่ภูมิศาสตร์ร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีโดยสามารถวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในแต่ละช่วงเวลาได้สามารถแจ้งเตือนค่าระดับน้ำที่ ได้ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน หรือทางแอปพลิเคชันไลน์ได้เพื่อทำให้สามารถรู้ระดับน้ำและสามารถเตรียมความพร้อมได้ทันเมื่อเกิด เหตุน้ำท่วม มีการกำหนดตำแหน่งละติจูด ลองจิจูด บนแผนที่จังหวัดนครปฐม และสามารถดูระดับน้ำในตำแหน่งพิกัดดังกล่าวบน แผนที่ภูมิศาสตร์ได้และ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบแจ้งเตือนระดับน้ำในแหล่งน้ำบนแผนที่ภูมิศาสตร์ร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน อยู่ในระดับดีมาก (x=4.51, S.D.=0.53)

งานวิจัยของ สมควร เทียมมล (2564 : บทคัดย่อ) [12] ชุดสาธิตเซนเซอร์ตรวจจับน้ำโสโครกล้นแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า มีประสิทธิภาพชุดสาธิตเซนเซอร์ตรวจจับน้ำโสโครกล้นแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.38 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.02 จากการทดสอบการแจ้งเตือนและแสดงข้อความถูกต้องผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ โดยจากการทดสอบทั้งหมด 10 ครั้ง สามารถทำงานได้จำนวน 8 ครั้ง ข้อความที่แจ้งเตือนมีความถูกต้อง จำนวน 8 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนการทดสอบทั้งหมด และจากการทดสอบการรับการแจ้งเตือนข้อความจากชุดสาธิตเซนเซอร์ตรวจจับน้ำโสโครกล้นแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ไปยังโทรศัพท์ จากการทดสอบทั้งหมด 40 ครั้ง สามารถทำงานได้จำนวน 36 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนการทดสอบทั้งหมด

งานวิจัยของ เอกรินทร์ วิจิตต์พันธ์ (2566 : บทคัดย่อ) [13] วิจัยเรื่อง ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน ผ่านแอปพลิเคชัน พบว่า วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือ 1) เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนปัญหาน้ำภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันไลน์ 2) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการต่อระบบแจ้งเตือนปัญหาน้ำภายในบ้าน และ 3) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของระบบแจ้งเตือนปัญหาน้ำภายในบ้าน กลุ่มตัวอย่างคือ ประชาชนทั่วไปที่ใช้งานระบบแจ้งเตือนปัญหาน้ำภายในบ้าน โดยจำแนกตามลักษณะการใช้งาน จำนวน 30 ราย เครื่องมือของระบบแจ้งเตือนปัญหาน้ำภายในบ้าน แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงาน และแบบประเมินความพึงพอใจ ระบบแจ้งเตือนปัญหาน้ำภายในบ้านได้รับการพัฒนาให้สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องทุกครั้ง (100%)

และผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.64 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์
มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ ช่างเทคนิคของวิลล่า เทวา จำนวน 7 คน ซึ่งได้มาจาก วิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ จำนวน 10 ข้อ โดยหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ผ่านการประเมิน ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

2.2 แบบทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ จำนวน 3 ข้อ โดยหาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบประสิทธิภาพ โดยอาจารย์ที่ปรึกษา ผลการประเมิน ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่าน แอปพลิเคชันบลิ้งค์ จำนวน 10 ข้อ โดยหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมิน ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

3. วิธีดำเนินการทดลองและเก็บรวมรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์

3.1.1 สั่งซื้ออุปกรณ์ที่จะใช้ทำเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปผลิเคชันบลิ้งค์

3.1.2 ออกแบบโปรแกรมและ เขียนโค้ด เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่าน แอปพลิเคชันบลิ้งค์

3.1.3 ติดตั้งอุปกรณ์หน้าตู้และภายในตู้ของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปผลิเคชัน บลิ้งค์

3.1.4 จัดระเบียบการเดินสายไฟฟ้าของอุปกรณ์และตรวจสอบก่อนนำไปทดสอบการใช้งานจริง

3.2 นำเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ไปทดสอบ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ โดยใช้ตารางที่ 2 ในวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ณ วิลล่า เทวา

3.3 นำไปให้กลุ่มเป้าหมายใช้งาน และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์โดยใช้ตารางที่ 3 ในวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ณ วิลล่า เทวา
ผ่านการใช้งาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การออกแบบเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ใช้แบบประเมินความ
เหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ เพื่อประเมินก่อนการสร้าง และดำเนินการสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ จนเสร็จสิ้น

4.2 ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ โดยใช้แบบทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของ
เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์

4.3 ศึกษาความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ วิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ [14]

ระดับคะแนน	ความหมาย
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. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำแจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์	4.40	0.46	มากที่สุด	4.60	0.57	มากที่สุด
2. แบบวงจรไฟฟ้าของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำแจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์	4.00	0.23	มาก	4.27	0.57	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.20	0.34	มากที่สุด	4.43	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43

ภาพที่ 1 เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์

การทดสอบระดับน้ำ	ครั้งที่ทดสอบ N (ปกติ) AB (ไม่ปกติ)										ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. วัดระดับน้ำที่ ระดับ Full (121 – 160 เซนติเมตร)	144	156	125	145	135	121	136	147	149	145	100.00
2. วัดระดับน้ำที่ ระดับ High (81 – 120 เซนติเมตร)	93	88	90	100	96	106	98	100	99	86	100.00

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์(ต่อ)

การทดสอบระดับน้ำ	ครั้งที่ทดสอบ N (ปกติ) AB (ไม่ปกติ)										ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3. วัดระดับน้ำที่ระดับ Medium (41 – 80 เซนติเมตร)	57	67	56	60	75	46	57	78	45	50	100.00
4. วัดระดับน้ำที่ ระดับ Low (11 – 40 เซนติเมตร)	12	23	33	20	35	12	25	35	39	35	100.00
5. วัดระดับน้ำที่ระดับ Very Low (0 – 10 เซนติเมตร)	4	10	5	6	7	3	5	10	3	7	100.00
6. การควบคุมโซลินอยด์วาล์วผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์	N	N	N	N	AB	N	AB	N	N	N	80.00

7. การควบคุมโซลินอยด์วาล์วผ่านสวิตช์ที่หน้าตู้คอนโทรล	N	N	AB	N	N	N	N	N	N	N	90.00
8. หน้าจอ LCD	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	100.00
คิดเป็นร้อยละ											96.25

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ พบว่า จากการทดสอบเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ จำนวน 10 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 96.25

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1	วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.57	0.49	มากที่สุด
2	ขนาดของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชัน บลิ้งค์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.14	0.63	มาก
3	ความแข็งแรงของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.43	0.49	มากที่สุด
4	ช่วยลดระยะเวลาการทำงาน	4.43	0.49	มากที่สุด
5	สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์	4.14	0.63	มาก
6	เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเค	4.71	0.45	มาก

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
	ชันบลิ้งค์สามารถใช้งานได้จริง			ที่สุด
7	เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.57	0.49	มากที่สุด
8	รูปแบบของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอป พลิเคชันบลิ้งค์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.00	0.53	มาก
9	ความแม่นยำของเซนเซอร์	4.29	0.70	มากที่สุด
10	เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์สามารถนำไปต่อยอดได้	4.29	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.36	0.54	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36

สรุปผลการวิจัย

1) ผลการออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ พบว่า การทดสอบเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ จำนวน 10 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมได้ร้อยละ 96.25

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้าง เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 เป็นเพราะว่าทุกขั้นตอนผ่านกาประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในส่วนของโครงสร้างและแบบวงจรซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมควร เทียมมล (2564 : บทคัดย่อ) ชุดสาธิตเซนเซอร์ตรวจจับน้ำโสโครกล้นแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า มีประสิทธิภาพชุดสาธิตเซนเซอร์ตรวจจับน้ำโสโครกล้นแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ โดยผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.38 และด้านความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.02 จากการทดสอบการแจ้งเตือนและแสดงข้อความถูกต้องผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ โดยจากการทดสอบทั้งหมด 10 ครั้ง สามารถทำงานได้จำนวน 8 ครั้ง ข้อความที่แจ้งเตือนมีความถูกต้อง จำนวน 8 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 80 ของจำนวนการทดสอบทั้งหมด และจากการทดสอบการรับการแจ้งเตือนข้อความจากชุดสาธิตเซนเซอร์ตรวจจับน้ำโสโครกล้นแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ไปยังโทรศัพท์ จากการทดสอบทั้งหมด 40 ครั้ง สามารถทำงานได้จำนวน 36 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 90 ของจำนวนการทดสอบทั้งหมด [11]

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ ได้จากการทดลองอุปกรณ์ที่สำคัญ 10 ครั้ง ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ ร้อยละ 96.25 แสดงว่าเครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเหมาะสมที่จะนำ ไปใช้งานจริง ซึ่งสอดคลองกับงานวิจัยของ สาธิต บ้านใหม่ (2565 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาต้นแบบระบบแจ้งเตือนระดับน้ำในแหล่งน้ำบนแผนที่ภูมิศาสตร์ ร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง พบว่า งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์ออกแบบ และพัฒนาต้นแบบระบบเตือนระดับน้ำที่ผสานการทำแผนที่ภูมิศาสตร์เข้ากับอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ (IoT) ระบบดังกล่าวพัฒนาโดยใช้ภาษา C/C++, HTML และ PHP เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL และวัดการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยส่งการแจ้งเตือนผ่านเว็บแอปพลิเคชันหรือแอป Line เพื่อเตรียมรับมือกับน้ำท่วมที่อาจเกิดขึ้น จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่าระบบมีประสิทธิภาพในระดับสูง แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการติดตามระดับน้ำได้อย่างแม่นยำในพื้นที่จังหวัดนครปฐม [12]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ เครื่องตรวจสอบระดับน้ำ แจ้งผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งค์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการทุกขั้นตอนโดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและแนะนำ วัสดุที่ใช้มีเหมาะสม ช่วยลดเวลาในการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอกรินทร์ วิจิตต์พันธ์ (2566 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน ผ่านแอปพลิเคชัน พบว่า กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชาชนทั่วไปที่ใช้งานระบบแจ้งเตือนปัญหาน้ำภายในบ้าน โดยจำแนกตามลักษณะการใช้งาน จำนวน 30 ราย เครื่องมือของระบบแจ้งเตือนปัญหาน้ำภายในบ้าน แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงาน และแบบประเมินความพึงพอใจ ระบบแจ้งเตือนปัญหาน้ำภายในบ้านได้รับการพัฒนาให้สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้องทุกครั้ง (100%) และผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อระบบในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.64 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 [13]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป
   1.1 ควรจัดระเบียบอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีระเบียบ
   1.2 ควรมีอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรของวงจรไฟฟ้า
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
   2.1 ควรมีระบบเสียงเตือนเมื่อน้ำ ใกล้เต็มระบบ

เอกสารอ้างอิง

[1] ARTRONSHOP. (2564, 14 เมษายน). *ESP32 เบื้องต้นบทที่ 1 แนะนำ ESP32.* https://shorturl.asia/GL8gv

[2] WellPCB. (2567). *โมดูลรีเลย์: คู่มือฉบับสมบูรณ์.* https://pcbthailand.com/โมดูลรีเลย์.html

[3] CyberTice. (2560, 18 กันยายน). *จอแอลซีดี.* https://www.cybertice.com/article/47/

[4] บุลวัชร์ (ป๋อม) เจริญยืนนาน. (2564, 9 มิถุนายน). *ไฟแสดงสถานะ.* https://shorturl.asia/aGBAU

[5] Fitrox Electronics. (2560, 28 พฤษภาคม). *อัลตร้าโซนิค เซนเซอร์.* https://shorturl.asia/uWP9T

[6] SK Power electric. (2566, 22 เมษายน). *ตู้สวิทช์บอร์ด.* https://shorturl.asia/UmrN5

[7] Mercular. (2557, 10 มิถุนายน). *อะแดปเตอร์.* https://shorturl.asia/cQOdD

[8] JW TECH. (2564, 19 กุมภาพันธ์). *สวิตช์ปุ่มกด.* http://jwtech.co.th/activity/?p=703

[9] บริษัท ฟลูเทค จำกัด. (2557). *โซลินอยด์วาล์ว.* https://shorturl.asia/sNaFU

[10] Suwitkiravittaya. (ม.ป.ป.). *Blynk*. https://shorturl.asia/5WjEw

[11] สมควร เทียมมล. (2564). ชุดสาธิตเซนเซอร์ตรวจจับน้ำโสโครกล้นแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์. *T-VET Journal สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3, 5*(9), 31–42. สืบค้นจาก https://shorturl.asia/vL7VY

[12] สาธิต บ้านใหม่, สิริสุขโภคา อุบล, ราชสีมาเตา, ไพศาล. (2565). การพัฒนาต้นแบบระบบแจ้งเตือนระดับน้ำในแหล่งน้ำบนแผนที่ภูมิศาสตร์ร่วมกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. *ฐานข้อมูลวารสารและการวิจัยออนไลน์ราชภัฏนครปฐม.1*(1). 841-851. สืบค้นจาก https://shorturl.asia/tUcEb

[13] เอกรินทร์ วิจิตรพันธ์, ภาณุมาศ โจพิงค์, ณัฐวัฒน์ พ่อค้า, นภารัตน์ ชูไพร. (2566) ระบบแจ้งเตือนป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้านผ่านแอพพลิเคชั่น LINE . *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรัตนโกสินทร์ , 5* (1), 82–93. สืบค้นจาก https://shorturl.asia/By87C

[14] กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย. (2563, 16 กุมภาพันธ์). *ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean and Standard Deviation).* https://touchpoint.in.th/mean-sd/

เครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

THE PH METER SENDS VALUES THROUGH THE BLYNK APPLICATION

สุระชัย นวลอยู่[1] และ แสนสุข โตสิน[2] ธีระพล ปรุงศักดิ์[3] กนกพรรณ รัตนไพบูลย์[4]

Surachai Nuanyoo[1] and Saensuk Tosin[2] Theerapol Proongsak[3]

Kanokpan Rattanapiboon[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ ช่างเทคนิคอาคารจามจุรีสแควร์ บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบทดสอบประสิทธิภาพ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ผลการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ในภาพรวมด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก

ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ พบว่า จากการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง เทียบกับค่าน้ำที่มีค่า พีเอช ที่เป็นกรด ด่างและค่าน้ำปกติทั่วไปประสิทธิภาพในภาพรวม เท่ากับร้อยละ 98.20 และเทียบกับเครื่องวัดค่า พีเอช มิเตอร์ประสิทธิภาพในภาพรวม เท่ากับร้อยละ 98.70

[1 2] นักศึกษา สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[3 4] อาจารย์ประจำ ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก

[1 2] Student of Electrical Technology at Phitsanulok Technical College.

[3 4] Lecturer of the Electrical Technology Department at Phitsanulok Technical College.

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผ ผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : เครื่องวัด , แอปพลิเคชันบลิงค์ , บ่อบำบัดน้ำเสีย

Abstract

This research aims 1) to create a pH meter for wastewater treatment ponds that displays results through the Blink application, and 2) to study the efficiency of a pH meter for wastewater treatment ponds that displays results through the Blink application 3) To study the satisfaction of users towards the pH meter of the wastewater treatment pond, displaying results via the Blink application. The target group of the research is 10 technicians of the Chamchuri Square Building, Promtechnoservice Company, obtained from the specific target group random selection method Research instruments include suitability and feasibility assessment forms, efficiency tests, and user satisfaction assessment forms. Statistics used in the research include means, percentages, and standard deviations.

The research results found that the results of the design and construction of the pH meter for the wastewater treatment pond were displayed via the Blink application. Overall, the suitability was at a high level and the feasibility was at a high level.

The results of the study on the efficiency of the pH meter in the wastewater treatment pond, displayed via the Blink application, found that from 10 tests, compared to water values with acidic, alkaline pH values and normal general water values Overall efficiency is 98.20 percent and compared to the pH meter, the overall efficiency is 98.70 percent.

The results of the study on the satisfaction of users with the pH meter of the wastewater treatment pond displayed via the Blink application found that the overall satisfaction of users was at a high level.

Keyword : Meter , Blink application , Wastewater treatment plant

บทนำ

ค่าความเป็นกรดด่าง พีเอช คือ ค่า PH คือ การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดด่างโดยการวัด ความเข้มข้นของ “ไฮโดรเจนไอออน” ในน้ำ มีค่าตั้งแต่ 1.0 ถึง 14.0 ในทางกลับกัน PH ยิ่งมีค่ามากเท่าไร ก็ยิ่งมีค่าความเป็นด่างมากเท่านั้น โดยค่า PH นั้นจะถูกวัดโดยลอการิทึมสเกล โดยวัดความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (H+) และ ไฮดรอกไซด์ ไอออน (OH-) ซึ่งถ้าไอออนของทั้ง 2 มีค่าความเข้มข้นเท่ากันแล้ว จะส่งให้มีค่า พีเอช = 7.0 หรือมีความเป็นกลาง ถ้ามีความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน (H+) มากกว่า ก็จะมีค่าพีเอช ต่ำกว่า 7 หรือค่าเป็นกรด แต่ถ้ามีค่าความเข้มข้นของ ไฮดรอกไซด์ ไอออน (OH-) มากกว่าก็จะมีค่าความเป็นด่าง หรือ พีเอช สูงกว่า 7 ด้วยความที่ค่า พีเอช วัดด้วยสเกลแบบลอการิทึม นั้นหมายความว่า ถ้าค่า พีเอช ต่างกัน 1 ค่า ความเป็นกรด (Acidity) จะต่างจากเดิม 10 เท่า ถ้าค่า พีเอช ต่างกัน 2 ค่าความเป็นกรด จะต่างกัน 100 เท่า [1]

เนื่องจากอาคารจามจุรีสแควร์เป็นศูนย์การค้าขนาดใหญ่โดยมีร้านค้า ร้านอาหาร สำนักงานและส่วนที่เป็นที่อยู่อาศัยจึงจำเป็นต้องมีระบบบ่อบำบัดน้ำเสียเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียให้มีคุณภาพตามมาตรฐานและข้อกำหนดทางกฎหมายเพื่อให้สามารถปล่อยน้ำทิ้งไปตามแหล่งรองรับน้ำทิ้งอาทิเช่น ท่อระบายน้ำสาธารณะ
คู คลอง แม่น้ำ หรือ หรือแหล่งน้ำสาธารณะซึ่งซึ่งค่า PH มาตรฐานของบ่อน้ำทิ้งหรือบ่อที่ 6 อยู่ระหว่าง 6.5-8.5 อาคารจามจุรีสแควร์มีบ่อบำบัดน้ำเสียอยู่ในชั้นใต้ดินของอาคารและในทุก ๆ อาทิตย์ ช่างอาคารหรือผู้ที่รับผิดชอบในการไปตักน้ำจากบ่อบำบัดมาตรวจวัดค่า พีเอช จะต้องลงไปในพื้นที่บ่อบำบัดน้ำเสียซึ่งเป็นพื้นที่อับอากาศถ่ายเทได้ไม่สะดวกอาจเป็นอันตรายต่อช่างอาคารผู้ที่รับผิดชอบในการไปตักน้ำจากบ่อบำบัดได้

ดังนั้น จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการนำเซ็นเซอร์วัดค่า พีเอช ในบ่อบำบัดน้ำเสียในพื้นที่อาคารจามจุรีสแควร์ เพื่อส่งสัญญาณมายังบอร์ดอาดูโน่ (Arduino ESP32) และแสดงค่า

ไปยัง Application Blynk แสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดสร้าง เครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชัน
บลิงค์ เพื่อไม่เป็นอันตรายต่อช่างอาคารผู้ที่รับผิดชอบในการไปตักน้ำจากบ่อบำบัดได้และสะดวกต่อการเก็บค่าน้ำ
ในบ่อบำบัด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่าน

แอปพลิเคชันบลิงค์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บอร์ดอีเอสพี 32 เป็นบอร์ด Goouuu ESP32 ใช้ชิปแปลง USB เป็น UART เบอร์ CP2102 จากบริษัท Silicon Labs สามารถเข้าโหมดอัพโหลดโปรแกรมแบบอัตโนมัติ จัดวงจรแบบ Nodemcu มีรอม 4MB (หรือ 32 Mbit) ที่ขา V5 ใช้ไอซีเรกกูเลเตอร์แบบ LDO เบอร์ AMS1117-3.3 รองรับแรงดันไฟฟ้าอินพุต
7-12 V จ่ายกระแสได้สูงสุด 700 mA และใช้พลังงานไฟฟ้าและสื่อสารผ่านพอร์ต MicroUSB ได้ มีขาต่อใช้งานทั้งหมด 38 ขา เรียงขาแบบเดียวกับบอร์ด DevKitC ESP32 ข้อดีของโมดูลนี้คือ ไม่มีส่วนของเสาอากาศบนโมดูลยื่นออกมาจากบอร์ดหลัก เมื่อนำไปเสียบลงโฟโต้บอร์ด จะเหลือช่องให้ใช้งานเพียงด้านเดียว 1 ช่อง [2]

2. จอแสดงผล แอลซีดี คำว่า LCD ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลว หลักการคือด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดนผลึกปิดกั้นไว้ จะมีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตอล เช่น สีเขียว หรือ สีฟ้า ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบ

กับตัวหนังสือสีขาวและสีพื้นหลังที่ต่างกันจอ LCD จะแบ่งเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ ตามลักษณะการแสดงผลดังนี้

2.1 Character LCD เป็นจอที่แสดงผลเป็นตัวอักษรตามช่องแบบตายตัว เช่น จอ LCD ขนาด
16x2 หมายถึงใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 16 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัดให้ใช้งาน ส่วน 20x4 จะหมายถึง
ใน 1 แถว มีตัวอักษรใส่ได้ 20 ตัว และมีทั้งหมด 2 บรรทัด

2.2 Graphic LCD เป็นจอที่สามารถกำหนดได้ว่าจะให้แต่ละจุดบนหน้าจอกั้นแสง หรือปล่อยแสงออกไป ทำให้จอนี้สามารถสร้างรูปขึ้นมาบนหน้าจอได้ การระบุขนาดจะระบุในลักษณะของจำนวนจุด (Pixels) ในแต่ละแนว เช่น 128x64 หมายถึงจอที่มีจำนวนจุดตามแนวนอน 128 จุด และมีจุดตามแนวตั้ง 64 จุด [3]

3. ซีเล็คเตอร์สวิตช์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมทิศทางของกระแสไฟฟ้าให้ไหลไปตามที่ต้องการ
เป็นสวิตช์ที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น นำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรที่สามารถปรับเปลี่ยนโหมดการทำงานระหว่าง คนควบคุม (manual) หรือ อัตโนมัติ (automation) โดยการบิดสวิตช์เลือกโหมดที่ต้องการ รูปแบบของซีเล็คเตอร์สวิตช์ 3 แบบ [4]

4. เซ็นเซอร์วัดค่า พีเอช คือ เซ็นเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและค่า PH ในน้ำ โดยให้ค่า Output ออกมาเป็น RS485 ข้อระมัดระวังในการใช้ PH Sensor คือ ต้องเก็บไว้ในที่ ๆ มีความชื้นตลอดเวลา ห้ามให้หัววัดแห้ง และควร Calibrate ค่าทุก ๆ สัปดาห์ เซนเซอร์วัดค่า พีเอช ใช้สำหรับการวัดระดับความเป็นกรดหรือความเป็นด่าง (ค่า พีเอช) ในของเหลวหรือสารละลาย ค่า พีเอช ส่งผลต่อกระบวนการทางเคมีและชีววิทยามากมาย ด้วยเหตุนี้เซ็นเซอร์วัดค่า พีเอช จึงได้รับการใช้งานอย่างกว้างขวางในหลายอุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ [5]

5. เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) คือ สวิตช์ไฟฟ้าอัตโนมัติที่ถูกออกแบบมาเพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นจากกระแสไฟฟ้าส่วนเกิน ซึ่งการทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) คือตัดกระแสไฟฟ้าหลังจากตรวจพบความผิดปกติในวงจรไฟฟ้า สำหรับเซอร์กิตเบรกเกอร์เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับป้องกัน

กระแสไฟฟ้าลัดวงจรเช่นเดียวกับฟิวส์ แตกต่างกันตรงที่เมื่อตัดวงจรแล้วสามารถที่จะปิดหรือต่อวงจรได้ทันทีหลังจากแก้ปัญหาแล้ว [6]

6. ไฟแสดงสถานะ (pilot lamp) คือ หลอดไฟแสดงการทำงานของเครื่องจักรในสถานะต่าง ๆ นิยมติดตั้งอยู่บริเวณตู้ควบคุม โดยมีหน้าที่หลักคือ บอกสถานะการทำงาน เช่น กำลังทำงานอยู่หยุดการทำงาน แจ้งเตือนในกรณีที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถแสดงสถานะอื่น ๆ ได้ตามสีของหลอดไฟตามที่ผู้ออกแบบกำหนด [7]

7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อนุชา ดีผาง และ ทองปาน ปริวัตร (2565 : บทคัดย่อ) [8] วิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดสภาพดินด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับการปลูกกระเทียมอินทรีย์ พบว่า ผลการวิจัยพบว่า เครื่องวัดสภาพดินด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับการปลูกกระเทียมอินทรีย์ สามารถวัดค่าปริมาณธาตุอาหารในดินได้อย่างถูกต้อง และสามารถวัดค่า (PH) และเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน ได้ใกล้เคียงกับเครื่องวัดที่ได้มาตรฐาน เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 สำหรับผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และ ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ปลูกกระเทียม พบว่า มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ทั้งนี้จากการศึกษาวิจัยยังพบว่ากลุ่มเกษตรกรเปิดใจยอมรับต่อการนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการเกษตรและสามารถนำไปพัฒนาคุณภาพผลผลิตและสร้างรายได้ให้กับครอบครัวและชุมชนได้ตามเป้าหมายของคณะวิจัย

เพชร์รัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์ (2559 : บทคัดย่อ) [9] วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ พบว่า ระบบติดตามและประเมินคุณภาพน้ำถูกพัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือน้ำที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม ขั้นตอนการทำงานของระบบ ฯ เริ่มต้นจากบอร์ด Arduino อ่านค่าจากเซ็นเซอร์วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าอุณหภูมิ ค่าออกซิเจนในน้ำและค่าความนำไฟฟ้า หลังจากนั้น NodeMCU จะเชื่อมต่อไร้สายผ่านสัญญาณ WIFI และเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลสำหรับการเรียกดูผลย้อนหลัง ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเบื้องต้นทางเว็บแอพพลิเคชันได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ เหตุการณ์ปกติ เฝ้าระวัง และ

วิกฤติ จากการทดสอบใช้งานจริง พบว่า อุปกรณ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นแนวทางการประเมินคุณภาพน้ำเบื้องต้นได้เป็นอย่างดี

อาทิตย์ อรุณศิวกุล (2564 : บทคัดย่อ) [10] วิจัยเรื่อง เครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่นควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ต พบว่า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่น 10 หัวโดยใช้ทุ่นลอยแบบโฟมควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยมีการสั่งการเปิด-ปิดผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk สามารถสรุปการทำงาน ได้ดังต่อไปนี้ (1) สามารถใช้บำบัดสภาพน้ำที่มีค่า PH สูงกว่าปกติได้โดยพ่นน้ำออกมา (2) สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ผ่านแอพพลิเคชั่น (3) ใช้เซนเซอร์ตรวจรับและวัดค่าน้ำได้ (4) สามารถวัดค่าน้ำได้โดยตรงเป็นแบบเรียลไทม์สามารถจุ่มน้ำได้ตลอดเวลา (5) ควบคุมการเปิด-ปิด ผ่านแอพพลิเคชั่นได้ (6) สามารถรับค่าจากเซนเซอร์ได้โดยใช้เวลาประมวลผล 1 วินาที เพื่อรับค่าตัวเลขจากการประมวลผลของเซนเซอร์เพื่อแสดงผ่านหน้าจอของแอพพลิเคชั่น และ (7) การจ่ายไฟของแบตเตอรี่ แบตเตอรี่มีพลังงานทั้งหมด 12.7 V ระยะเวลาการใช้งานจากพลังงานเต็มจนถึงพลังงานหมดมีระยะเวลาการใช้งาน 3 ชั่วโมง เฉลี่ย 30 นาที แบตเตอรี่จะหมดไปประมาณ 0.5 V การทำทดสอบเครื่องบำบัดน้ำเสียประสิทธิภาพที่ได้มาอยู่ในระดับดี เพราะในการทดสอบค่าความเป็น กรด–ด่าง ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะอยู่ในระดับ 80–90 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องบำบัดน้ำเสียควบคุมผ่านแอพพลิเคชันจากการทำแบบสอบถามของผู้เข้าร่วมทดสอบโดยมีหัวข้อวัดประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี 4.35

วิธีการดำเนินการ

เครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่ ช่างเทคนิคอาคารจามจุรีสแควร์ บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการเลือกสุ่มกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

2.2 แบบทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ จำนวน 5 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์จำนวน 10 ข้อ โดยหาความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมินค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 ทุกข้อ

3. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ดำเนินการสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

3.1.1 ออกแบบวงจรและอัปโหลดโค้ดควบคุมบอร์ด ESP 32 ทดสอบการทำงานแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

3.1.2 เจาะรูใส่อุปกรณ์ นำอุปกรณ์มายึดใส่ตามที่ได้เจาะไว้

3.1.3 นำอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหลือมาจัดเรียง และต่อวงจรไฟฟ้าของระบบ

3.1.4 จัดระเบียบอุปกรณ์และตรวจสอบก่อนนำไปทดสอบการใช้งานจริง

3.2 นำเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ไปทดสอบ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ผลดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ในวันที่ 1-31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 ณ อาคารจามจุรีสแควร์

3.3 นำไปให้กลุ่มเป้าหมายใช้งาน และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ผลดังตารางที่ 4 ในวันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2568
ณ อาคารจามจุรีสแควร์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การออกแบบเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ใช้แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า

พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินก่อนการสร้าง และดำเนินการสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช
บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์จนเสร็จสิ้น

4.2 ทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์โดยใช้แบบทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

4.3 ศึกษาความพึงพอใจ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์วิเคราะห์โดยใช้ คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ [11]

ระดับคะแนน	ความหมาย
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

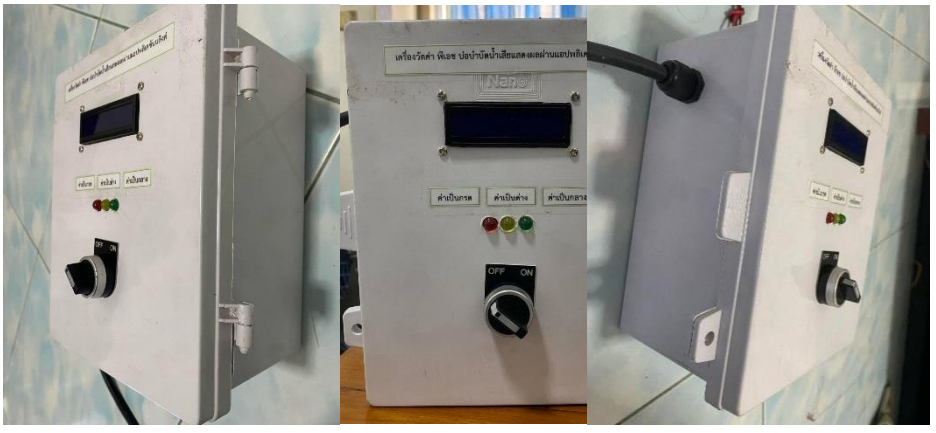
ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1. แบบโครงสร้างของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์	3.87	0.516	มาก	4.13	0.640	มาก
2. แบบวงจรเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์	4.87	0.718	มากที่สุด	4.67	0.488	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.37	0.718	มาก	4.40	0.621	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างในภาพรวมด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก
มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40



ภาพที่ 1 เครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ เทียบกับค่าน้ำที่เป็นค่าด่าง ค่าปกติ และค่ากรด

รายการทดสอบประสิทธิภาพ	จำนวนครั้งที่ทดลอง N (ปกติ) AB (ไม่ปกติ)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ร้อยละ
1. วัดค่าน้ำที่เป็นค่าด่าง 9.18	9.13	8.93	8.96	9.02	8.95	8.88	8.93	8.66	8.97	9.14	98.07
2. วัดค่าน้ำที่เป็นค่าปกติ 6.86	6.73	6.52	6.67	6.51	6.69	6.72	6.77	6.75	6.87	7.01	97.95
3. วัดค่าน้ำที่เป็นค่ากรด 4.00	3.95	3.92	3.78	3.66	3.79	3.54	3.91	3.97	3.68	3.75	95.10
4. การแสดงการทำงานของ อุปกรณ์ต่าง ๆ	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	100.00
5. การควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ใน ระยะ 3 เมตร	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	100.00
ค่าเฉลี่ย											98.20

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์เปรียบเทียบกับค่าน้ำที่เป็นค่าด่าง ค่าปกติ และค่ากรด พบว่า จากการทดลองทดสอบเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ จำนวน 10 ครั้ง ประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับร้อยละ 98.20

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิท**ธิ**ภาพเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

เปรียบเทียบกับเครื่องมือวัด พีเอช มิเตอร์ ยี่ห้อ AMTAST รุ่น AMT03

หน่วยวัดค่าพีเอช	จำนวนครั้งที่ทดสอบ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
เครื่องวัด พีเอช มิเตอร์ ยี่ห้อ AMTAST รุ่น AMT03	6.57	6.65	6.55	6.57	6.58	6.52	6.67	6.68	6.64	6.59
เครื่องวัดค่าพีเอชบ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์	6.40	6.23	6.30	6.46	6.47	6.34	6.27	6.59	6.60	6.33
ร้อยละ	98.70	96.84	98.09	99.16	99.16	98.61	97.00	99.32	99.69	98.02
ค่าเฉลี่ย	98.70									

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาประสิทธิภาพเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ เปรียบเทียบกับ เครื่องวัดค่า พีเอช มิเตอร์ ยี่ห้อ AMTAST รุ่น AMT03 พบว่า จากการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ ในบ่อบำบัด เทียบกับเครื่องวัดค่า พีเอช มิเตอร์ จำนวน 10 ครั้ง ได้ประสิทธิภาพรวม เท่ากับร้อยละ 98.70

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

ตารางที่ 4 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ขนาดของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.50	0.527	มากที่สุด
2. สิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	3.90	0.738	มาก
3. การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์เหมาะสม	4.10	0.738	มาก
4. ความแข็งแรงของสิ่งประดิษฐ์เหมาะสมต่อการใช้งาน	4.20	0.422	มาก
5. สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานง่าย/สะดวก	4.70	0.483	มากที่สุด
6. สามารถเข้าใจต่อระบบการทำงานของสิ่งประดิษฐ์	4.20	0.632	มาก
7. สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริง	4.70	0.483	มากที่สุด
8. รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์มีความสวยงามน่าใช้งาน	4.20	0.789	มาก
9. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	3.50	0.527	มาก
10. สามารถนำไปต่อยอดได้	3.90	0.568	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.19	0.677	มาก

จากตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19

สรุปผลการวิจัย

1) ผลการออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ในภาพรวมด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก และด้านความเป็นไปได้
อยู่ในระดับมาก

2) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์พบว่า การทดสอบเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ จำนวน 10 ครั้ง เทียบกับ
ค่าน้ำที่มีค่า พีเอช ที่เป็นกรด ด่างและค่าน้ำปกติทั่วไป ประสิทธิภาพในภาพรวมได้ร้อยละ 98.20 และเทียบกับเครื่องวัด พีเอช มิเตอร์ประสิทธิภาพในภาพรวม เท่ากับร้อยละ 98.70

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้งานในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การออกแบบและสร้างเครื่องวัดค่า พีเอช แสดงผลผ่านแอพพลิเคชันบลิงค์ได้นำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน พบว่า ในภาพรวมด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบและสร้าง เครื่องวัดค่า พีเอช แสดงผลผ่านแอพพลิเคชันบลิงค์ที่สามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงาน รวมไปถึงวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ก็มีความเหมาะสมกับการใช้งานและสามารถใช้งานได้จริง เป็นไปตามเป้าหมาย รวมไปถึงขนาดและตำแหน่งในการวางอุปกรณ์มีความเหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุชา ดีผาง และ ทองปาน ปริวัตร (2565 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดสภาพดินด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับการปลูกกระเทียมอินทรีย พบว่า ผลจากการออกแบบและสร้างเครื่องวัดสภาพดินด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมาก ซึ่งในการทดสอบความสมบูรณ์ของดินทำโดยใช้ตัวอย่างดิน 3 ประเภท ได้แก่ ดินร่วนปนทรายแทนดินประเภทธาตุอาหารน้อย ดินผสมปุ๋ยแทนดิน
ที่มีธาตุอาหารเหมาะสม และดินผสมปุ๋ยปริมาณมากแทนดินที่ มีธาตุอาหารมากเกินไป ผลการทดสอบพบว่า เครื่องสามารถบอกสภาพดินทั้ง 3 ประเภทได้อย่างถูกต้องเครื่องวัดสภาพดินด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับการปลูกกระเทียมอินทรีย์สามารถวัดค่าปริมาณธาตุอาหารใน

ดินได้อย่างถูกต้อง และสามารถวัดค่า (pH) และเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินได้ใกล้เคียงกับเครื่องวัดที่ได้มาตรฐาน เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 สำหรับผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ประสิทธิภาพของระบบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 และ ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ปลูกกระเทียม พบว่า มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 เป็นไปตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 ทั้งนี้จากการศึกษาวิจัยยังพบว่ากลุ่มเกษตรกรเปิดใจยอมรับต่อการนำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการเกษตรและสามารถนำไปพัฒนาคุณภาพผลผลิตและสร้างรายได้ให้กับครอบครัวและชุมชนได้ตามเป้าหมายของคณะวิจัย [8]

2. การศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องวัดค่า พีเอช แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันบลิงค์ พบว่า จากการทดสอบเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสียแสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ จำนวน 10 ครั้ง ได้ประสิทธิภาพเป็นรายข้อ ดังนี้ 1. วัดค่าน้ำที่เป็นค่าด่าง 9.18 ประสิทธิภาพได้ร้อยละ 98.07 2. วัดค่าน้ำที่เป็นค่าปกติ 6.86 ประสิทธิภาพได้ร้อยละ 97.95 3. วัดค่าน้ำที่เป็นค่ากรด 4.00 ประสิทธิภาพได้ร้อยละ 95 4. การแสดงการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ประสิทธิภาพได้ ร้อยละ 100 5. การควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์ใน ระยะ 3 เมตร ประสิทธิภาพได้ ร้อยละ 100 ประสิทธิภาพในภาพรวมของ เครื่องวัดค่า พีเอส แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันบลิงค์ ได้ร้อยละ 98.20 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อาทิตย์ อรุณศิวกุล (2564 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง เครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่นควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาเป็นการต่อยอดและดัดแปลงนวัตกรรมหรืองานวิจัยให้ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่น 10 หัว โดยใช้ทุ่นลอยแบบโฟมควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยมีการสั่งการเปิด-ปิด ผ่านแอพพลิเคชัน Blynk ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องบำบัดน้ำเสียควบคุมผ่านแอพพลิเคชันจากการทำแบบสอบถามของผู้เข้าร่วมทดสอบโดยมีหัวข้อวัดประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี 4.35 [9]

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องวัดค่าพีเอสแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันบลิงค์ พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ทั้งนี้เนื่องจากเป็นเครื่องวัดค่า พีเอชที่ใช้งานง่ายและสะดวกรวมถึงวัสดุที่นำมาใช้ก็มีความเหมาะสมกับการใช้งานและสามารถใช้งานได้จริง ใช้งานง่ายละสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงาน รวมไปถึงขนาด

และตำแหน่งในการวางอุปกรณ์มีความเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตรพงษ์ เจริญจิตร และคณะ (2562 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟน พบว่า มีการประเมิน 2 รูปแบบ คือ การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลการประเมินโดยผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องพบว่าประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาอยู่ในระดับที่ดี ($\bar{X}$ = 4.08) ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องมือ โดยผู้ใช้งานพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.15) [7]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ควรมีการเพิ่มการบันทึกค่าย้อนหลังของการวัดค่า พีเอช และอุณหภูมิ

1.2 ควรบอกเวลาในการบันทึกในเวลานั้น ๆ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายของเครื่องวัดค่า พีเอช บ่อบำบัดน้ำเสีย แสดงผลผ่านแอปพลิเคชันบลิงค์

เอกสารอ้างอิง

[1] บริษัท นีโอนิคส์ จำกัด (2568). *รู้จักค่า ph หรือค่าความเป็นกรดด่าง* https://www.neonics.co.th/ph/ph-value.html

[2] Arduino All. (2558). *บอร์ด ESP32 NedeMCU*. https://shorturl.asia/I61KO

[3] CyberTice. (2560). *การใช้งานจอ Character LCD กับ Arduino แบบละเอียด*. https://www.cybertice.com/article/47/

[4] บริษัท มิซูมิ (ไทยแลนด์)จำกัด. (2564). *Selector Switch คืออะไร.* https://shorturl.asia/LPWEs

[5] บริษัท แฟ็คโต คอมโพเนนส์จำกัด (2568). *เซนเซอร์วัดค่า PH คืออะไร.* https://shorturl.asia/4qGRD

[6] บริษัท บางกอกแอบโซลูท อิเลคทริคแอนด์คอน จำกัด. (2568). *เซอร์กิตเบรกเกอร์คืออะไร.*

https://www.bangkokab.com/TH/Blog/detail/1

[7] บริษัท มิซูมิ (ไทยแลนด์) จำกัด. (2560). *ไฟแสดงสถานะคืออะไร*. https://shorturl.asia/e1i2W

[8] อนุชา ดีผาง และ ทองปาน ปริวัตร. (2565). *การออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดสภาพดินด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับการปลูกกระเทียมอินทรีย์. 14-15.* สืบค้นจาก https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/257466/173296

[9] เพชร์รัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์. (2559). *การพัฒนาระบบวัดคุณภาพน้ำแบบอัตโนมัติ.* 29-31.สืบค้นจาก https://buuir.buu.ac.th/bitstream/1234567890/3849/1/2563_300.pdf

[10] อาทิตย์ อรุณศิวกุล (2564). *เครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่นควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์.* วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์ บางกอก, ปี1 (ฉบับที่ 1) 38–52. https://shorturl.asia/pCLJM

ชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัต

AUTOMATIC SUBSTANCES ADDITION CONTROL UNIT

กัลยา วังคะฮาด[1] ฐิฏิพงศ์ ทองจันทร์[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] นรา เหนือคูเมือง[5]

Kanlaya wangkhahat[1] Thitipong Thongchan [2] Sompong Kaesa[3] Manod Puangkham[4] Nara Nueakumuang [5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ 2) เพื่อหาคุณภาพชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ ขอบเขตการวิจัย สร้างชุดทดลองลงในกล่องอลูมิเนียม กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2567 ถึง เดือน ก.พ. 2568 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติสามารถใช้งานได้ 2) การศึกษาหาคุณภาพชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติมีคุณภาพ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: จุลินทรีย์ ,ชุดควบคุม, อัตโนมัติ

.....

[12]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[345]อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[1 2]Undergraduate of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

[3 4 5]professor of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

*Corresponding Author, E-mail: Somchay11062544 @gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) To design the automatic microbial addition control set. 2) To study the quality of the automatic microbial addition control set.The target group includes 7 private company employees. The research period is May 2023 to February 2024. The statistics used in the research were percentage.

From the research, it was found that 1) To design the automatic microbial addition control set. 2). To study the quality of the automatic microbial addition control set. Have high level.

Keywords : Microorganism, control unit, automatic

บทนำ

ในปัจจุบันกฎหมายไห้กำหนดให้กิจการบางประเภทเป็นแหล่งคำเนิดมลพิษซึ่งมีหน้าที่ต้องควบคุมไม่ให้ปล่อยมลพิษเกินกว่าค่ามาตรฐานที่ ประเภทและขนาดกิจการที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ ซึ่งจะต้องควบคุมการปล่อยน้ำทิ้งไม่ให้เกินค่ามาตรฐานก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม เช่น โรงงานอุตสาหกรรม อาคารบางประเภทบางขนาต การเลี้ยงสุกร กิจการที่เข้าข่ายเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษจะต้องบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด และบันทึกข้อมูลแสดงผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละครั้ง ตามแบบ ทส.๑ และรายงานผลในแต่ละเดือนตามแบบ ทส.๒ ตามกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และแบบการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียด และรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พ.ศ. ๒๕๕๕ หากน้ำทิ้งไม่ผ่านตามมาตรฐานที่กำหนด เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษมีหน้าที่ต้องปรับปรุง แก้ไข ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนแปลงระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพเพียงพอและเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดแต่อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการหลายรายยังขาดความรู้ในการจัดการมลพิษ [1]

เนื่องจากการบำบัดน้ำเสีย หมายถึงการดำเนินการเปลี่ยนสภาพของเสียในน้ำเสียให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมพอที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาต่อแหล่งรับน้ำเสียนั้น ๆ ซึ่งวิธีการบำบัดน้ำเสียแบ่งได้ 3 ประเภท คือ การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางกายภาพ การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธี

ทางเคมี และการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพดังนั้น การเติมสารจุลินทรีย์จึงมีความจำเป็น รวมถึงการใช้ออกซิเจนในการทำปฏิกิริยาย่อยสลายของเสียต่างๆในน้ำเสีย ขาดออกซิเจนไม่ได้ มีอยู่ในธรรมชาติ ดิน น้ำ และอากาศ รอบๆตัวของเรา ถ้าออกแบบระบบบำบัดและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนใหญ่จะนิยมใช้จุลินทรีย์ย่อยสลายเป็นหลัก แทบจะทุกๆระบบบำบัด ซึ่งระบบบำบัดน้ำเสียส่วนใหญ่จะใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ (มากกว่า90%) ระบบนี้จะดึงเอากลุ่มจุลินทรีย์ย่อยสลายที่ใช้ออกซิเจนในธรรมชาติมาใช้ในงานบำบัดน้ำเสีย(ย่อยสลายของเสีย)การบำบัดน้ำเสียจะมีประสิทธิภาพมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจุลินทรีย์ย่อยสลายเป็นหลัก ปฏิกิริยาการย่อยสลายของเสียต่างๆในน้ำเสียของจุลินทรีย์ย่อยสลายจะได้ผลลัพธ์เป็นไปตามสมการด้านล่างนี้ ของเสียที่เป็นสสารต่างๆในน้ำเสียจะแปรเปลี่ยนสถานะไปเป็น น้ำ พลังงาน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์[2]

ทางผู้จัดทำมองเห็นปัญหาดังกล่าว คณะผู้จัดทำจึงได้คิดประดิษฐ์ชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ เพื่อใช้ในการเติมจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสียในบ่อบำบัด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ
2. เพื่อหาคุณภาพชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติโดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ จุลินทรีย์ เซ็นเซอร์วัดค่าน้ำ การทำงานอัตโนมัติ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

ศศิกาญจน์ เตชะบรรณะปัญญา (2562). [11] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การบำบัดน้ำเสียโดยใช้ปุ๋ยหมัก ในกระบวนการผลิตทางด้านอุตสาหกรรม น้ำนับเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งปัจจัยหนึ่งที่มีความจำเป็น ทั้งในแง่ของการดำรงชีวิตกระบวนการผลิต และในแง่ขององค์ประกอบเพิ่มเสริมในกระบวนการการผลิตดังนั้นน้ำทิ้งจากครัวเรือนที่มีคราบไขมันและสารอินทรีย์อยู่สูง และน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมนอกจากจะมีอุณหภูมิที่สูงแล้ว ยังสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ปนอยู่มากมาย เมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำโดย ไม่มีการบำบัดน้ำทิ้งเสียก่อนสิ่งเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมให้เสื่อโทรมลง

ขวัญเนตร สมบัติสมภพ,อำนาจ ปราการสมุทร และ ณัฐวุฒิ วิทยาวิโรจน์ (2554).[12] ได้ทำการวิจัยเรื่อง ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพจุลินทรีย์ ในการบำบัดน้ำมัน/ไขมันและซีโอดี โดยใช้น้ำเสีย ของโรงอาหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่มีปริมาณน้ำมัน/ไขมัน 59-210 mg/L และมีค่า COD 1650-3500 mg/L ใช้จุลินทรีย์ 3 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่ 1 จุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสีย แบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์ ชุดที่ 2 เป็นจุลินทรีย์สำเร็จรูป Micro DRD-14 และชุดที่ 3 เป็นจุลินทรีย์รวม (Micro Mix)ประกอบด้วย Micro DRD-14 Micro PROTON-95 และ Micro Powderควบคุมอัตราภาระบรรทุกสาร อินทรีย์ที่ 0.05 0.11, 0.17 และ 0.22 kg.COD/m3 d ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำมัน/ ไขมันของ Micro Mix เท่ากับร้อยละ77 ที่อัตราภาระ บรรทุกสารอินทรีย์ 0.17 kg.COD/m3 d และน้ำทิ้งผ่าน เกณฑ์มาตรฐาน ในขณะที่น้ำมัน/ไขมันในน้ำทิ้งของ Control และ MicroDRD-14 ไม่ผ่านมาตรฐาน ประสิทธิภาพ ในการบำบัดซีโอดีที่อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่ 0.05-0.17 kg.COD/m3 d มีประสิทธิภาพการบำบัดมากกว่า ร้อยละ 90 ในการทดลองนี้ Micro Mix ให้ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำมัน/ไขมัน และซีโอดีสูงที่สุด

จันทร์ทิพย์ ทรงฤทธิ์ และดร.ชาญวิทย์ โฆษิตานนท์(2557).[13] ได้ทำการวิจัยเรื่องการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด เนื่องจากเป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีอื่นวิธีการนี้เป็นการให้จุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติใช้สารอินทรีย์ที่เจือปนในน้ำเสียเป็นอาหาร สารอินทรีย์ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ จะถูกใช้เป็นแหล่งพลังงานและแหล่งคาร์บอนและถูกเปลี่ยนไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และเซลล์ใหม่ ทำให้น้ำเสียมีสารอินทรีย์ลดลงจนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามกฎหมายที่ยอมให้ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้(สุบัณฑิต, 2548) แบคทีเรียในระบบบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไปพัฒนาจากจุลินทรีย์จากบ่อเกรอะซึ่งมีจุลินทรีย์ที่หลากหลาย เมื่อเดินระบบไปนานพอจนมีการคัดเลือกจุลินทรีย์ตามธรรมชาติทำให้เหลือแต่จุลินทรีย์ชนิดที่เหมาะสมและปริ มาณของจุลินทรีย์ค่อนข้างคงที่ การใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงเติมลงในระบบบำบัดน้ำเสียจะช่วยระบบ บำบัดเข้าสู่ภาวะเสถียรเร็วขึ้นจึงเป็นที่น่าสนใจ(Emad, 2011) ในการนำมาประยุกต์ใช้ โดยกลุ่มจุลินทรีย์ที่ใช้ผลิตหัวเชื้อ เช่น แลคติกแอซิดแบคทีเรีย, แบคทีเรียสังเคราะห์แสง, แอคติโนมัยซีส,ยีสต์และ รา เป็นต้น

การศึกษาครั้งนี้สนใจผลของการเติมกลุ่มเชื้อจุลินทรีย์ต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดแบบเอสบีอาร์ (Sequencing BatchReactor:SBR) ในระดับห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วยกลุ่มเชื้อ 3 วงศ์คือ Pseudomonas sp. 2 ไอโซเลท,Bacillus sp. 7 ไอโซเลท, และ E. coli. 1 ไอโซเลทลงในถังปฏิกรณ์บำบัดน้ำเสีย

ไกรสร มะโน,สุภลักษณ์ และเพ็ญภักดิ์ สุริยะเสน (2550).[14] ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาการใช้จุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) ในการบำบัดน้ำเสียโรงอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองใช้จุลินทรีย์อีเอ็(EM) ในการบำบัดน้ำเสียโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ซึ่งแบ่งชุดการทดลองออกเป็น 5 ชุดการทคลอง โดยเก็บน้ำตัวอย่างด้วยวิธีเก็บแบบรวม (Composit Sampling) จากปลายรางระบายน้ำเสียโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจาก นั้นนำจุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) ที่บ่มไว้ใส่ในน้ำตัวอย่าง ดังนี้ ชุดที่ 1 เป็นชุดควบคุมไม่เติมจุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) ชุดที่ 2 เติมจุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) 10% ชุดที่ 3 เติมจุลินทรีย์อีเอ็ม(EM) 20% ชุดที่ 4 เดิมจุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) 30% แถะชุดที่ 5 เติมจุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) 40% น้ำตัวอย่างจากแต่ละชุดการทคลองจะถูกนำมาวิเคราะห์คุณภาหน้ำที่ระยะเวลา 7 วัน, 14 วัน และ 21วันโดยพารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษา ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature), ความเป็นกรค - ด่าง(PH), ความต้องการออกซิเจนทางเดมี (COD) และ น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease)ผลการทดลองพบว่าสามารถใช้จุลินทรีย์อีเอ็ม (EM) ในการบำบัดน้ำเสียโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามได้ดีในระดับหนึ่ง กล่าวคือ ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของอุณหภูมิ (Temperature), ความเป็นกรด - ด่าง (PH) แต่มีผลต่อความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD) และ น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) โดยมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาของการบำบัด ซึ่งชุดการทคถองที่ 3 (EM 20 %) จะสามารถบำบัดซีโอดี ได้ดีที่สุด โดยมีประสิทธิภาพ 67.15% ที่ระยะเวลา 21วัน และชุดทดลองที่5 (EM 40%) จะสามารถบำบัดน้ำมันและไขมันได้ดีที่สุดโดยมีประสิทธิภาพ 86.26% ที่ระยะเวลา21วัน

พรชนก วงศ์ผดุงเกียรติและภัชราภรณ์ สุวรรณวิทยา(2554).[15] ได้ทำการวิจัยเรื่อง จุลินทรีย์ทางการค้าในกระบวนการบำบัดน้ำเสียโรงงานปลาป่นน้ำเสียจากกระบวนการผลิตของโรงงานปลาป่นมี BOD สูงอยู่ในช่วง 4,000-16,000 มก./ล.กระบวนการบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่เป็นกระบวนการทางชีวภาพ ซึ่งจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในระบบน้ำเสียมีประสิทธิภาพไม่สูงพอที่จะบำบัดน้ำเสียให้ผ่านมาตรฐานน้ำทิ้งของกระทรวงอุตสาหกรรมปัญหานี้อาจแก้

ได้ด้วยการเติมตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสียประเภทใกล้เคียงกันหรือในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ทางการค้าเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง ในการศึกษานี้ใช้จุลินทรีย์ทางการค้าชนิด EMTEC FM ของบริษัท เอ็มเทค แมเนจ-เม้นท์ จำกัด (Commercial Seed: CS) ในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานปลาป่นเปรียบเทียบจุลินทรีย์จากบ่อเติมอากาศของ
โรงงานน้ำพริกเผา (Natural Seed: NS) ซึ่งเป็นตัวแทนของจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสียที่เป็นประเภทเดียวกับโรงงานปลาป่นและจุลินทรีย์ทั้งสองชนิดรวมกัน (Natural Seed + Commercial Seed: NS+ CS) ในสภาวะใช้อากาศในระบบจำลองให้องปฏิบัติการ ซึ่ง NS จะถูกเติมในครั้งแรกเท่านั้นแต่ CS จะถูกเติมทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนน้ำเสียตามที่ผู้ผลิตแนะนำ ผลการศึกษาพบว่า CS ใช้ระยะเวลาในกาปรับตัวเข้าสู่สภาวะสมดุล 13วัน ซึ่งนานกว่า NS และ NS + CS (12 วัน) และเมื่ออยู่ในสภาวะสมดุลแล้วจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชุดการทดลอง สามารถกำจัด COD ได้ใกล้เคียงกันในช่วง 97-98% ซึ่งเมื่อแปรผันระยะเวลาเติมอากาศพบว่าที่ระยะเวลาเติมอากาศ 16 ชั่วโมงจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด สามารถกำจัด BOD ในน้ำเสียโรงงานปลาป่นที่มีค่า BOD เริ่มต้นอยู่ในช่วง3,100-4,900 mg/l ได้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (20 mg/l) ซึ่งเมื่อทดลองเพิ่มระยะเวลาเติมอากาศเป็น 20ชั่วโมง จุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด สามารถกำจัด BOD ในน้ำเสียจากโรงงานปลาป่นที่มีค่า BOD เริ่มต้นสูงขึ้นในช่วง 4,907-6,785 mg/l ได้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน นั่นคือ จุลินทรีย์ CS สามารถใช้เป็นจุลินทรีย์ตั้งต้นในระบบบำบัดน้ำเสียที่มี BOD สูงได้ และให้ผลการบำบัดน้ำเสียเทียบเคียงกับการใช้จุลินทรีย์จากบ่อเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสียโรงงานน้ำพริกเผา

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์และพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส) จำนวน 7 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ

2.2 แบบประเมินคุณภาพ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มช่างเทคนิคของบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของกลุ่มช่างบริษัทเอกชน

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างเทคนิคและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเวปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างเทคนิค จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

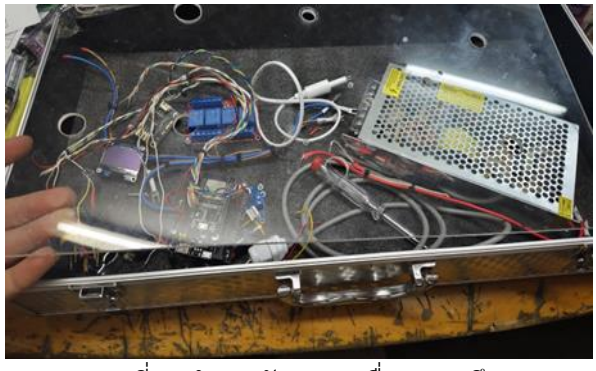
3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. TDS Sensor
2. ESP32
3. Power Supply 12V
4. Step Down
5. Microorganism
6. Pilot Lamp

7. Relay 5V 4ch

8. Motor

3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้าง



ภาพที่ 1 ทำการวัดขนาดเพื่อนเจาะยึดรู

ภาพที่ 2 ติดตั้งและประกอบอุปกรณ์

ภาพที่ 3 ติดตั้งอุปกรณ์พร้อมทดลอง

4. ขั้นตอนการทดลองหาคุณภาพของชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติดังนี้

สร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ เป็นคำถาม มาตราส่วน

5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติรายละเอียด ดังนี้

5.1 ดำเนินการจัดทำชุดควบคคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ

5.2 หาคุณภาพของชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ

6ใ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ย

6.2 ค่าร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ

2. ผลการศึกษาคุณภาพชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ

ภาพที่ 4 กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ ภายใน

2. ผลการศึกษาคุณภาพภาพชุดเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ

ตารางที่ 1 ตารางคุณภาพภาพของชุดเติมควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ

ตารางหาคุณภาพของชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ				
ทดลองครั้งที่	ใช้คน (นาที)	ใช้เครื่อง (นาที)	ผลต่าง (นาที)	%
1	5	7	2	0.35
2	5.15	7.50	2.55	0.39
3	4.58	7.45	2.87	0.34
4	5	7.30	2.30	0.37
5	6	8.10	2.10	0.49
6	4.50	6.58	2.08	0.30
7	5.24	7.10	1.86	0.37
8	5	6.50	1.50	0.33
9	4.55	7.15	2.60	0.33
10	5.10	7.20	2.10	0.37
รวม (**Σ**)	50.12	71.88	21.76	36.03
เฉลี่ย	100	143.41		43.41

จากตารางที่ 1 คิดผลต่างจากคนได้ 43.41% ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าใช้ชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติมีคุณภาพการเปรียบเทียบกับคนและเครื่อง โดยมีอัตราการปล่อยจุลินทรีย์ต่อนาทีจากคน (เฉลี่ย 50.12 นาที) ใช้เวลาน้อยกว่าเครื่อง (เฉลี่ย 71.88 นาที)

อภิปรายผล

จากการออกแบบและสร้างชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติเพื่อที่จะลดจำนวนบุคลากรในการทำงานเป็นการสร้างขึ้นมาทดแทนและเพื่อใช้เป็นเครื่องต้นแบบก่อนที่จะพัฒนาต่อยอดโดยการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ โดยการออกแบบให้ทำงานมที่มีคุณภาพมากขึ้น หลังจากได้ทำการทดสอบการทำงานในด้านต่างๆ ของชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสามารถต่อยอดพัฒนาต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 ชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติ ที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงาน ใกล้เคียงกัน

2 ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาคุณภาพชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์ ในระยะยาว เมื่อชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัตินี้ไปทดลอง ใช้ในสถานที่ต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบทดสอบให้ใช้ในการวิจัยต่อไป

2.3 การพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] วัชรไชย ขมินทกูล: ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น,2000 : ***ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา*** : แหล่งที่มา : https://www.picoalive.com/

[2] ***จุลินทรีย์บำบัดน้ำเสียคือ,2000*** : แหล่งที่มา : http://www.bangkokshow.com/

[3] ***TDS Sensor*** **:** แหล่งที่มา : https://www.cybertice.com/article

[4] ***By admin,2021 : ESP32*** แหล่งที่มา : https://techtalk2apply.com/what-is-esp32/

[5] ***จุดไฟความคิดสร้างสรรค์ในตัวคุณ,2021 : Power Supply*** แหล่งที่มา : https://www.ai-corporation.net/2021/11/12/component-of-power-supply/

[6] ***Blog Elements,200 : หม้อแปลง step down*** : แหล่งที่มา https://csk.co.th/

[7] ***จุลินทรีย์บำบัดน้ำเสีย*** : แหล่งที่มา : http://www.bangkokshow.com/

[8] ***ไพลอตแลมป์ (Pilot Lamp)*** : แหล่งที่มา : https://mall.factomart.com/how-to-select-pilot-lamp/

[9] ***โมดูลรีเลย์ 4ช่อง 5V*** : แหล่งที่มา : http://www.mltelectronic.com/

[10] บริษัท อินทัช โปรดักส์ จำกัด,2000 : ***มอเตอร์ (Motor)*** : แหล่งที่มา : https://www.intouch- products.com/

[11] ศศิกาญจน์ เตชะบรรณะปัญญา (2562). แหล่งที่มา https://www.scimath.org/file/upload/0/152_1.pdf

[12] ขวัญเนตร สมบัติสมภพ,อำนาจ ปราการสมุทรและณัฐวุฒิ วิทยาวิโรจน์ (2554). : แหล่งที่มา :https://www.thaiscience.info/Journals/Article/TJKM/10767067.pdfa

[13] จันทร์ทิพย์ ทรงฤทธิ์ และดร.ชาญวิทย์ โฆษิตานนท์ (2557). : แหล่งที่มา : https://gsbooks.gs.kku.ac.th/57/grc15/files/bmp8.pdf

[14] ไกรสร มะโน,สุภลักษณ์ และเพ็ญภักดิ์ สุริยะเสน (2550). : แหล่งที่มา :https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2550/79741/79741.pdf

[15] พรชนก วงศ์ผดุงเกียรติและภัชราภรณ์ สุวรรณวิทยา(2554). : แหล่งที่มา : file:///C:/Users/kanla/Downloads/kejv024n077a008%20(2).pdf

หุ่นยนต์ต้อนรับ

INTELLIGENT RECEPTION ROBOT

ปัณณวิชญ์ พลายงาม[1] อาทิตย์ แผ่วสูงเนิน[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] นรา เหนือคูเมือง[5]

Pannawit Prayngam[1] Arthit Phaesungnoen[2] Sompong Kaesa[3] Manod Puangkham[4] Nara Nueakumuang [5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างหุ่นต้อนรับ 2) เพื่อหาคุณภาพของหุ่นต้อนรับ กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คนระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2567 ถึง เดือน ก.พ. 68 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างหุ่นต้อนรับผลการออกแบบและสร้างดังนี้ ได้หุ่นต้อนรับ ประหยัดเวลาและลดจำนวนผู้ปฏิบัติงานลงลดอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ปฏิบัติงาน 2) การศึกษาหาคุณภาพ หุ่นยนต์ต้อนรับมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : หุ่น,คุณภาพ,เซ็นเซอร์

.....

[12]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[345]อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[1 2]Undergraduate of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

[3 4 5]professor of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

*Corresponding Author, E-mail: Somchay11062544 @gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build a welcome robot 2) to determine the effectiveness of the welcome robot. The target group includes 10 experts. The research period is from May 2024 to February 2025. The statistics used in the research are average and standard deviation.

From the research it was found that 1) Design and construction of a welcome puppet. The design and construction results were as follows. Got a welcome mannequin. Save time and reduce the number of workers and equipment used to perform tasks. 2) Study to determine the efficiency of the reception robot. Its efficiency is at a high level.

Keywords : Robot, Quality, Sensors

บทนำ

เนื่องจากความสามารถของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้มีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงทำให้การศึกษาเกี่ยวกับหุ่นยนต์มีความกว้างขวางและหลากหลาย ในปัจจุบันหุ่นยนต์ถือเป็นนวัตกรรมที่มีบทบาทมากเนื่องจากมีการนำเอาเทคโนโลยีหุ่นยนต์นำไปใช้ในด้านต่างๆ ทั้งด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์และด้านเทคโนโลยีทางอุสาหกรรม และมีการนำหุ่นยนต์มาใช้ทำงานทดแทนมนุษย์ในหลายๆด้าน ซึ่งช่วยลดภาระในการทำงาน และเพิ่มคุณภาพงานและการผลิตอีกด้วย จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาให้หุ่นยนต์นั้นมีลักษณะที่คล้ายมนุษย์ เพื่อให้อาศัยอยู่ร่วมกันกับมนุษย์ ให้ได้ในชีวิตประจำวัน และในอนาคตอันใกล้นั้นแน่นอนว่า หุ่นยนต์ต้องถูกนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น

หุ่นยนต์ (robot) คือเครื่องจักรกลชนิดหนึ่ง มีลักษณะการทำงานแบบอัตโนมัติ หรือกึ่งอัตโนมัติโครงสร้างและรูปร่างแตกต่างกัน หุ่นยนต์ในแต่ละประเภทจะมีหน้าที่การทำงานในด้านต่าง ๆ ตามการควบคุมโดยตรงของมนุษย์ โดยทั่วไปหุ่นยนต์ถูกสร้างขึ้นเพื่อสำหรับงานที่มีความยากลำบาก หรือ สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องเล่นของมนุษย์ อย่างไรก็ดี RIA (the Robotics Industries Association) ได้ให้คำจำกัดความของหุ่นยนต์ที่ใช้ในอุสาหกรรม ซื่อเป็นที่ยอมรับกันในระดับนานาชาติ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม คือ เครื่องจักรกลที่

สามารถทำการโปรแกรมได้ใหม่หลายครั้งสามารถได้หลายๆหน้าที่ ซึ่งมันถูกออกแบบมาเพื่อเคลื่อนย้าย หยิบจับ สิ่งของ วัสดุ อุปกรณ์ ต่างๆ โดยการตั้งโปรแกรมควบคุม ให้มันทำงานตามที่ต้องการ [1]

อีกหนึ่งความสามารถของสมาร์ทโฟนแอนดรอยด์ในปัจจุบัน มาพร้อมกับคุณสมบัติพื้นฐานที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน Wi-Fi ได้ สามารถสร้างโปรแกรมขึ้นมาใช้บนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้และอีกคุณสมบัติพิเศษนั้นก็คือสามารถเปลี่ยนสมาร์ทโฟนแอนดรอยด์ของเราให้กลายเป็น Hotspot เพื่อแชร์อินเทอร์เน็ตไปยัง มือถือหรือคอมพิวเตอร์ได้ และยังสามารถเชื่อมต่อ หรือส่งข้อมูลผ่าน Wi-Fi ได้

การสื่อสารไร้สายทำให้เกิดบริการ เช่น การสื่อสารระยะไกลซึ่งเป็นไปไม่ได้เลยหรือทำไม่ได้ในทางปฏิบัติที่จะดำเนินการแบบใช้สาย ในการถ่ายโอนข้อมูลโดยไม่ต้องใช้สาย.

จากรายระเอียดดังกล่าวคณะผู้ทำวิจัยจึงได้คิดริเริ่มที่จะทำหุ่นยนต์ต้อนรับขึ้นโดยโครงงานนี้จะต้องศึกษาหลักการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ให้เข้าใจอย่างละเอียดตามวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยงานวิจัยนี้ ศึกษาหลักการทำงานของ Photoelectric sensor เมื่อมีวัตถุเคลื่อนที่ผ่าน โมดูลบันทึกเสียงที่สามารถบันทึกและเล่นเสียงกล่าวต้อนรับได้ในตัว และจอแสดงผลแสดงจำนวนคนเข้า-ออกผ่านจอ LCD อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับ
2. เพื่อหาคุณภาพภาพหุ่นยนต์ต้อนรับ

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กริช จั่นอาจ [2] ให้ความหมายไว้ว่า หุ่นยนต์ เป็นนวัตกรรมการสื่อสารที่ใช้ประโยชน์ในการประชุม การเรียนการสอน และการสื่อสารส่วนบุคคล อย่างไรก็ตามข้อจำกัดด้านความเสมือนจริงหรือความเป็นธรรมชาติในการใช้งาน และต้นทุนการผลิต ส่งผลให้ในประเทศไทยมีปริมาณงานวิจัยด้านเทคนิคการพัฒนาหุ่นยนต์เป็นจำนวนน้อย การขาดงานวิจัยที่รวบรวมองค์ความรู้ในการพัฒนาหุ่นยนต์แทนตัวทางไกลทำให้การพัฒนาระบบ

ซอฟต์แวร์ขั้นสูงเพื่อควบคุมและประสานงานกับกลไกการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ยังจำกัดอยู่ในวงการอุตสาหกรรม

ณัฐพงศ์ พลสยม [3] ให้ความหมายไว้ว่า หุ่นยนต์ถือเป็นนวัตกรรมที่มีบทบาทมาก เนื่องจากมีการนำเอาเทคโนโลยีหุ่นยนต์นำไปใช้ในด้านต่างๆ ทั้งด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์และด้านเทคโนโลยีทาง อุสาหกรรม และมีการนำหุ่นยนต์มาใช้ทำงานทดแทนมนุษย์ในหลายๆด้าน ซึ่งช่วยลดภาระในการทำงานและเพิ่มคุณภาพงาน และการผลิตอีกด้วย จนกระทั่งในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาให้หุ่นยนต์นั้นมีลักษณะที่คล้ายมนุษย์ เพื่อให้อาศัยอยู่ร่วมกันกับ มนุษย์ ให้ได้ในชีวิตประจำวัน และในอนาคตอันใกล้นั้นแน่นอนว่าหุ่นยนต์ต้องถูกนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ดั้งนั้น จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ที่เราควรจะเริ่มศึกษาเรียนรู้เรื่องราวที่เกี่ยวกับหุ่นยนต์ สักที

ฐิติพร อภิสิทธิรัตนากร [4] ให้ความหมายไว้ว่าการสร้างหุ่นยนต์โตต้อบสนทนาเพื่อใช้ในการตอบปัญหา หรือให้ความรู้ทางด้านข้อกฎหมายคุ้มครองผู้บริโภค โดยนำระบบ Chat Bot แบบ AI Bot ที่มีความสามารถในด้านเรียนรู้มาใช้ในการตอบปัญหา โดยขอบเขตที่ต้องการศึกษา เพื่อส่งเสริมการศึกษามากขึ้น

อรพดี จูฉิม [5] กล่าวถึงเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติว่าได้เข้ามามีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตของมนุษย์มากขึ้นในยุคเศรษฐกิจแบบดิจิตอล ในบทความนี้จะขอยกตัวอย่างหุ่นยนต์ทางด้านการแพทย์ เนื่องจากลักษณะโครงสร้างทางสังคมซึ่งในปัจจุบันประชากรโลกได้เพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ สำหรับประเทศไทยนั้นกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุการเพิ่มขึ้นของประชากรช้าลงแต่ผู้สูงอายุกลับเพิ่มเร็วขึ้น ทำให้มีจำนวนประชากรที่ต้องการดูแลมากขึ้น ซึ่งยุคดิจิตอลทำให้กระแสสังคมมุ่งเน้นที่มีคุณภาพชีวิต คนเราไม่ยอมเจ็บ ยอมแก่ เพราะฉะนั้นกิจการหรือธุรกิจ บริการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุ จะกลายเป็นธุรกิจที่ทำเงินได้ดีในอนาคต โดยหุ่นยนต์ทางด้านการแพทย์จะเข้ามามีบทบาทสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นการรักษาการฟื้นฟูหรือการผ่าตัด

ชาญเดช ขุนศรี [6] โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์รักษาการณ์ขนาดเล็ก ที่ใช้การขับเคลื่อน แบบ Differential-Drive โดยมีตัวตรวจจับวัตถุแบบโซนาร์เซนเซอร์ และใช้เมาส์ในการบอกตำแหน่งเชิงสัมพันธ์ของหุ่นยนต์ โปรแกรมเพื่อการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่นี้สามารถแบ่งออกได้เป็น2ส่วนคือโปรแกรมควบคุมฮาร์ดแวร์และโปรแกรมควบคุมการทำงาน โปรแกรมควบคุมฮาร์ดแวร์ประกอบด้วยโปรแกรม 3 ส่วน คือ 1)โปรแกรมควบคุมชุด

ขับเคลื่อนหุ่นยนต์ 2)โปรแกรมควบคุมโซนาร์ เซนเซอร์และเมาส์ และ 3)โปรแกรมติดต่อกับโปรแกรมควบคุมการทำงานที่ติดตั้งอยู่ที่เครื่องคอมพิวเตอร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์และพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส) จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 หุ่นยนต์ต้อนรับ

2.2 แบบประเมินคุณภาพ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุหุ่นยนต์ต้อนรับ

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มช่างเทคนิคของบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของกลุ่มช่างบริษัทเอกชน

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างเทคนิคและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเวปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างเทคนิค จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

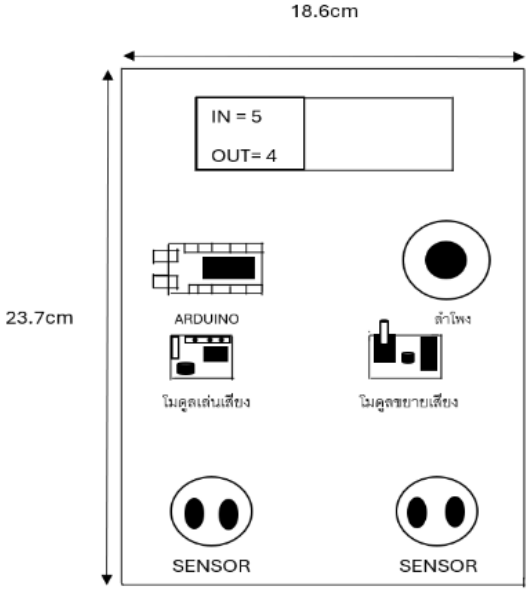
(Content Validity) นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

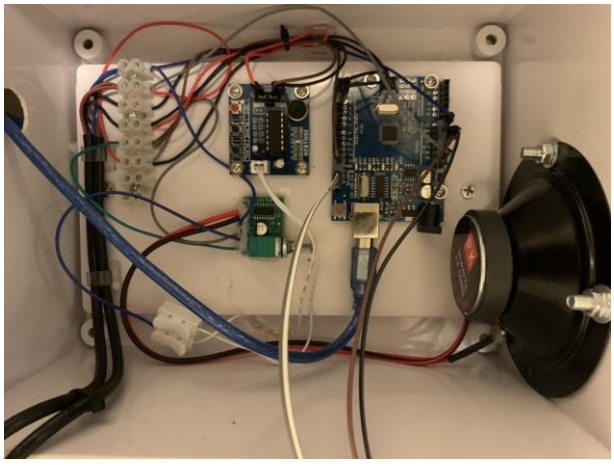
3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. Photoelectric sensor
2. บอร์ด Arduino
3. จอแสดงผล LCD
4. โมดูลขยายเสียง
5. โมดูลบันทึกเสียง ISD1820
6. ลำโพง

3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้าง



ภาพที่ 1 ทำการออกแบบอุปกรณ์



ภาพที่ 2 ติดตั้งและประกอบอุปกรณ์

ภาพที่ 3 ต่อวงจรและอุปกรณ์ต่างๆ

4. ขั้นตอนการทดลองหาคุณภาพของชุดควบคุมเติมจุลินทรีย์อัตโนมัติดังนี้

สร้างแบบประเมินคุณภาพของหุ่นยนต์ต้อนรับ เป็นคำถาม มาตราส่วน

5.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้หุ่นยนต์ต้อนรับรายละเอียด ดังนี้

5.1 ดำเนินการจัดทำหุ่นยนต์ต้อนรับ

5.2 หาคุณภาพของหุ่นยนต์ต้อนรับ

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างหุ่นยนต์ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับ
2. ผลการศึกษาคุณภาพหุ่นยนต์ต้อนรับ

1. ผลการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับ

ภาพที่ 4 ผลหุ่นยนต์ต้อนรับ

2 ผลการศึกษาคุณภาพหุ่นยนต์ต้อนรับ

ตารางที่ 1 ตารางคุณภาพภาพของหุ่นยนต์ต้อนรับ

รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S.D	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1.การออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสม	4.55	0.75	มาก
2.ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสม	4.47	0.64	มาก
ด้านความคงทน			
3.มีความทนทานต่อการใช้งาน	4.73	0.63	มากที่สุด
4.ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาใช้	4.5/	0.72	มาก
ด้านการใช้เทคโนโลยี			
5.การใช้เทคโนโลยีทางไฟฟ้า	4.44	0.74	มาก
6.การตอบสนองของเซ็นเซอร์	4.46	0.65	มาก
ด้านการใช้ประโยชน์			
7.ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ	4.47	0.55	มาก
8.นำไปใช้ในงานกิจกรรมที่มีการต้อนรับได้	4.45	0.64	มาก
เฉลี่ยรวม	**4.46**	0.63	**มาก**

จากตารางที่ 1 คิดผลการประเมินคุณภาพ จากผู้ประเมิน 10 คน ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านอยู่เกณฑ์ มาก ค่าเฉลี่ยรวม อยู่ที่ **4.46** ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ **มาก**

อภิปรายผล

จากการออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์ต้อนรับเพื่อที่จะลดจำนวนบุคลากรในการทำงาน และเป็นการสร้างขึ้นมาเพื่อทดแทนจำนวนประชากรในการทำงาน การเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ เพื่อการออกแบบให้หุ่นยนต์ต้อนรับมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับ

การใช้งาน ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย และสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพิ่มต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 หุ่นยนต์ต้อนรับ ที่ผ่านการทดสอบ มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นทลักษณะการทำงาน ใกล้เคียงกัน

2 ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาคุณภาพหุ่นยนต์ต้อนรับ ในระยะยาว ว่าหุ่นยนต์ต้อนรับจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำหุ่นยนต์นี้ไปทดลอง ใช้ในสถานที่ต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบทดสอบให้ใช้ในการวิจัยต่อไป

2.3 การพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] หุ่นยนต์ แหล่งที่มา http://krunisit.rwb.ac.th/robot.html

[2] การพัฒนาหุ่นยนต์แทนตัวทางไกลที่ควบคุมด้วยสมาร์ทโฟน กริช จั่นอาจ แหล่งที่มา http://ethesisarchive.library.tu.ac.th/thesis/2015/TU_2015_5409035051_4501_2679.pdf

[3] ณัฐพงศ์ พลสยม แหล่งที่มา https://blog.thaieasyelec.com การควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ด้วยล้อผ่านการสื่อสารไร้ http://it.rmu.ac.th/project-journal/assets/uploads/formidable/6/Y02- S01-2016-1-8.pdf

[4] ฐิติพร อภิสิทธิรัตนากร ระบบหยนต์ตอบโต้สนทนา แหล่งที่มา https://grad.dpu.ac.th/upload/content/files/year10-3/10-8.pdf

[5] อรพดี จูฉิม บทบาทของหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในยุค “Digital Economy”. หลักสูตรธุรกิจ เทคโนโลยี สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี แหล่งที่มา https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-

[6] ชาญเดช ขุนศรี การพัฒนาโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์รักษาการณ์ขนาดเล็ก. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี แหล่งที่มา https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/152749

ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

STEPPING MOTOR TRAINER DEVELOP

ชัยภัทร พรมมาวัน[1] ชลธิชา ไชยบาน[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]

Chaiyaphat Prommawan[1] Cholticha Chaiyban[2] Sompong Kaesa[3] Manod Puangkham[4] Sittichai Jandabimba[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ขอบเขตของการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ 1) ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์สร้างโดยการนำเอาอุปกรณ์ควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์มาติดตั้งภายในกระเป๋าวงจร 2) ศึกษาประสิทธิภาพโดยใช้คะแนนจากใบงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 2) การศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์คะแนนหลังเรียนมีประสิทธิภาพสูง

คำสำคัญ: สเต็ปปิ้งมอเตอร์,การควบคุม,การพัฒนา

[12]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[345]อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[1 2]Undergraduate of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

[3 4 5]professor of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

*Corresponding Author, E-mail: choltichaif2002@gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) to design and build a stepping motorexperiment set 2) to study the efficiency of the stepping motor experiment set. The research scope is divided into 2 areas: 1) content scope1. A stepping motor experiment set was created by using a stepping motor control de vice. Comes installed inside the bag 2. Study the efficiency by using the trial work sheet. The stepping motor trial kit was inspected. Statistics used in the research included percentages .From the research,

It was found that 1) The design and construction of the stepping motor experiment set was appropriate and feasible. 2) The study of the efficiency of the stepping motor experiment set had a post-test score .Have high level.

Keywords : stepping motor, control system , development

บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งในเครื่องจักรกลทางอุตสาหกรรมยานยนต์ในระบบขนส่ง เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ จึงปรับเปลี่ยนมาใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบไร้แปรงถ่านเพราะมีประสิทธิภาพสูงความเร็วรอบสูงให้แรงบิดสูง และกระจายความร้อนในขดลวดสเตเตอร์ได้ดีกว่ามอเตอร์กระแสตรงชนิดมีแปรงถ่านทั่วๆไป มีอายุการใช้งานที่ยาวนานรวมทั้งมีความเฉื่อยหรือการต้านการหมุนที่ต่ำ และประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาแปรงถ่าน เหมาะกับงานที่ต้องการกลไกเคลื่อนที่ความเร็วต่ำ แรงบิดสูง โดยไม่ต้องใช้ระบบเฟืองทดรอบเพิ่มเติม สามารถกำเนิดและรักษาแรงบิดได้ในทันทีที่มอเตอร์ถูกกระตุ้นให้ทำงาน สามารถรักษาสภาวะการหมุนของแกนได้โดยไม่ทำให้มอเตอร์เสียหาย ไม่มีแปรงถ่าน ทำให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน [1]

สเต็ปปิ้งมอเตอร์ (Stepping Motor) เป็นมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้สำหรับควบคุมการหมุนเพื่อกำหนดตำแหน่งและทิศทางด้วยมุมองศาให้กับกลไกการทำงานของเครื่องจักรกลที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น ระบบควบคุมในหุ่นยนต์, เครื่องพิมพ์, สายพานลำเลียงในโรงงาน และอีกมากมาย ซึ่งอาศัยการทำงานจากการใช้สัญญาณไฟฟ้าแบบคลื่นสี่เหลี่ยม (Pulse) ขับมอเตอร์เพื่อให้แกนหมุนแบบไม่ต่อเนื่องแต่จะขับเคลื่อนไปทีละขั้นโดยสามารถหมุนได้รอบแกน 360 องศา ทำให้กลไกการเคลื่อนที่ของแกนหมุนมีความเร็วต่ำ และรักษาแรงบิดได้ในทันทีโดยไม่ทำให้มอเตอร์เสียหาย ทั้งนี้ก็จะขึ้นอยู่กับโครงสร้างมอเตอร์ของแต่ละตัวด้วย [2]

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำโครงการชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ขึ้นมาโดยการนำอุปกรณ์ควบคุมสเต็ปปิ้งมอเตอร์และขั้วสำหรับเสียบสายต่อวงจรมาติดตั้งภายในกระเป๋าอะลูมิเนียม ซึงสามารถเขียนโปรแกรมและการออกแบบวงจรควบคุมการทำงานของสเต็ปปิ้งมอเตอร์ได้หลากหลายวงจร เช่น การปรับเร็วรอบการกลับทิศทางการหมุน และอื่นๆ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาหลักการทำงานและการทดลองต่อวงจรควบคุมการทำงานของสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ของช่างประจำหน่วงงานต่างๆ ได้อย่างสะดวกและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงการควบคุมความเร็วของมอเตอร์การใช้เซนเซอร์ควบคุมความเร็วอะดูโน่และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ ประภาส แก้วพิทักษ์ (2551) [10] ได้ทำการศึกษา(เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง) วิจัยเกี่ยวกับการทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง เนื่องจากเครื่องจักรกลไฟฟ้าดังกล่าวสามารถทำงานได้ทั้งเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและทางงานเป็นเครื่องกำาเนิดไฟฟ้าในเครื่องเดียวกัน ผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวมาจัดสร้างอุปกรณ์ที่

สามารถคืนพลังงานให้แก่จักรยานไฟฟ้า ซึ่งโดยส่วนของระบบควบคุมการทำงานจะแบ่งออกเป็นสองระบบ คือระบบจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่ให้แก่มอเตอร์เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนจักรยานไฟฟ้าและระบบคืนพลังงานโดยการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าและการเบรกจากผลการทดสอบจักรยานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นสามารถวิ่งได้ความเร็วสูงสุด 22.28 กิโลเมตร/ชั่วโมง และการประจุแบตเตอรี่เพิ่มจากการปั่นด้วยเท้าจะได้ปริมาณพลังงานมากกว่าการประจุแบตเตอรี่โดยใช้การเบรก นายชนะชัย คะณะวาปี (2562) [11] ได้ศึกษาควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ตัวควบคุมพีไอ โดยทำการออกแบบตัวควบคุมพีไอบนพื้นฐานการปรับค่าพารามิเตอร์ของตัวควบคุมเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการพุ่งเกินในระบบควบคุมวงรอบปิดที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เมื่ออินพุตเป็นฟังก์ชันขั้นบันได ระบบที่นำเสนอประกอบด้วย ตัวควบคุมพีไอ วงจรเอชีทูดีซีคอนเวอร์เตอร์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดกระตุ้นแยกพิกัด 1.1 kW, 220 V, 6.5 A, 3,000 rpm ตัววัดความเร็วรอบโดยใช้แสง วงจรแปลงความถี่เป็นแรงดัน และวงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล จากการออกแบบค่าพารามิเตอร์ของตัวควบคุมพีไอและการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ของมอเตอร์จากแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์ และวิเคราะห์ระบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และทำการทดสอบระบบที่นำเสนอพบว่ากรณีที่ปรับค่าอัตราการขยายของตัวควบคุมพีค่าน้อยมาก ผลตอบสนองจะไม่เกิดการพุ่งเกินแต่เกิดค่าความคลาดเคลื่อนที่สภาวะคงตัว ส่วนกรณีปรับค่าอัตราการขยายของตัวควบคุมพีที่มีค่ามากๆ ผลตอบสนองจะเกิดการออสซิเลต ซึ่งเมื่อเพิ่มตัวควบคุมไอเข้าไปในระบบจะทำให้มีเสถียรภาพที่ดีได้ผลใกล้เคียงกับค่าคาดการณ์ไว้

เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์ (2555) [12] ในปัจจุบันมอเตอร์ถูกน่ามาประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งหรือการเดินทางอย่างแพร่หลาย เช่น รถไฟฟ้า รถยนต์ และรถจักรยานไฟฟ้า เป็นต้นเนื่องจากต้องการลดการใช้น้ำมันซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการสร้างปัญหาจากด้านสิ่งแวดล้อมรวมถึงราคาที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย จึงทำให้รถที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเริ่มเป็นที่นิยมมากขึ้น แต่การใช้รถไฟฟ้านั้นระบบขับเคลื่อนหลักคือมอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งแบบดั่งเดิมนั้น จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (direct current motor) โดยทั่วไปมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะมีอาร์เมเจอร์เป็นตัวหมุน (rotor) และสนามแม่เหล็กเป็นตัวอยู่กับที่ (stator)ซึ่งจะอาศัยแปรงถ่านและซี่คอมมิวเตเตอร์ทำหน้าที่เป็นขบวนการคอมมิวเตชันทางก (commutationmechanical) มอเตอร์แบบนี้จะมีข้อเสีย เนื่องจากการเสียดสีท่าให้เกิด

ความร้อนการสึกหรอ และการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic interference)แต่ปัจจุบันนิยมน่ามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่าน (brushless dc motor)ซึ่งอาร์เมเจอร์จะเป็นตัวอยู่กับที่และสนามแม่เหล็กจะเป็นตัวหมุนและใช้ตัวตรวจจับ (sensor)

สำเริง เต็มราม (2556) [13] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านซึ่งเป็นมอเตอร์ความเร็วสูงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม ในส่วนขยายความเร็วและแรงบิดในย่านการทางานกาลังไฟฟ้าคงที่ด้วยหลักการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าระหว่างกระแสขาเข้ากับแรงดันต้านกลับของมอเตอร์ โดยศึกษาผลการตอบสนองของด้านความเร็วและแรงบิดมอเตอร์ขณะมีการชดเชยมุมเฟสที่ค่าต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบชุดควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด งานวิจัยแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ในส่วนแรกเป็นการสร้างแบบจาลองของมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านด้วยโปรแกรม MATLAB/Simulink เพื่อศึกษาพฤติกรรมความเร็วและแรงบิดของมอเตอร์ทั้งขณะไม่มีการชดเชยมุมเฟส และขณะมีการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าที่ค่าต่างๆ ส่วนที่สองเป็นการประยุกต์ใช้บอร์ดประมวลผลสัญญาณดิจิตอลรุ่น dsPIC30F2010ในการควบคุมการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านขนาดพิกัดกำลังไฟฟ้า 500 วัตต์ แรงดัน 48VDC 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

สุริยา ศรีวิเศษ (2560) [12] ได้ศึกษาข้อมูล Arduino (อาดุอิโน่) มาจากภาษาอิตาเลี่ยน เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR ที่ถูกพัฒนาเป็นแบบโอเพ่นซอร์ (Open Source) ซึ่งผู้ผลิตเปิดเผยข้อมูลทั้งฮาร์ดแวร์ (Hardware)และซอฟต์แวร์ (Software) บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ถูกออกแบบขึ้นมา เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับที่ผู้เริ่มต้นศึกษาการเขียนโปรแกรมเบื้อต้น ซึ่งผู้ใช้งาน สามารถดัดแปลง พัฒนาต่อยอดฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ได้อีกด้วย

Arduino นำมาใช้งานเช่นเดียวกับไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลอื่นๆ เพื่อใช้สำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานตามต้องการ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ Arduino ในชีวิตประจำวัน เช่น ควบคุมการเปิด/ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ, วงจรวัดค่าอุณหภูมิ , ควบคุมการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติควบคุมการเปิด/ปิดประตูอัตโนมัติควบคุมเครื่องซักผ้าหยอดเหรียญ หรือควบคุมความเร็วและทิศทางการหมุนของมอเตอร์ เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาปี 1 จำนวน 25 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

2.2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้าง ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของ กลุ่มช่างเทคนิค ที่ประกอบอาชีพช่างประจำอาคาร สำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพช่างประจำอาคาร

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างประจำอาคาร และการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำราและจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเว็ปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

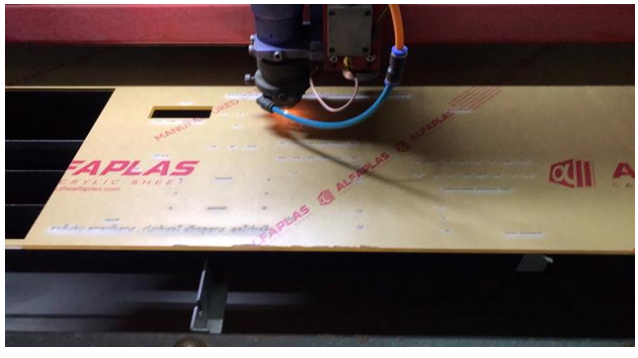
3.1.7 นำร่างรูปแบบชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

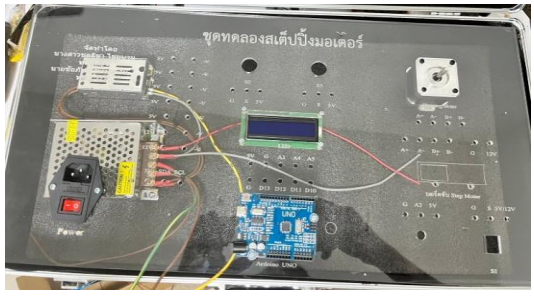
1. DC Stepping Motor
2. Arduino
3. สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply)
4. สเต็ปมอเตอร์ไดร์เวอร์ (Driver Shield stepping)
5. จอแสดงผล LCD
6. โพเทนชิโอมิเตอร์ Potentiometer (Volume)
7. สวิตช์ปุ่มกด (Push button Switch

3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้างขั้นตอน/วิธีการสร้างการออกแบบระบบการทำงานของ ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์



ภาพที่ 1 เจาะรูที่กล่องขนาด 18 นิ้ว

ภาพที่ 2 ทำการยึดอุปกรณ์เข้ากล่อง



ภาพที่ 3 ต่อวงจรไฟฟ้าและและทดสอบ

4. ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ ดังนี้

สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ เป็นใบงาน 3 ใบงาน และให้นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 3 ทำ

5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์รายละเอียด ดังนี้

5.1 ดำเนินการออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

5.2 หาค่าประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ย

6.2 ค่าร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์
2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

ภาพที่ 4 ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

ผลการออกแบบและสร้างชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ซึ่งได้ทำการศึกษา ทดลอง และปรับปรุงทั้งโครงสร้าง วงจร และการทำงาน เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

ตารางที่ 1 วงจรทดลองการทำงานของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์

คนที่	คะแนน	
	คะแนนหลังเรียน (20) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (20) E2
1	18	15
2	19	15
3	18	16
4	19	17
5	19	17
6	20	17
7	18	15

คนที่	คะแนน	
	คะแนนหลังเรียน (20) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (20) E2
8	20	18
9	20	18
10	17	16
11	16	17
12	20	17
13	20	16
14	20	15
15	20	16
16	18	18
17	19	17
18	18	15
19	19	18
20	17	18
รวม(ใบงาน/คน)	355	331
$\bar{x}$	16.75	16.55
ร้อยละ	83.75	82.75

จากตารางที่ 1 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{\mathbf{X}}$) = **16.75** คิดเป็นร้อยละ **83.75** และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{\mathbf{X}}$) = **16.55** คิดเป็นร้อยละ **82.75** แสดงว่าต่อชุดทดลองชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 2 ใบงานที่ 2 ทดลองกลับทางหมุน สเต็ปปิ้งมอเตอร์

คนที่	คะแนน	
	คะแนนหลังเรียน (30) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (30) E2
1	28	25
2	29	23
3	25	22
4	29	28
5	29	25
6	30	25
7	28	25
8	30	28
9	30	27
10	27	26
11	26	22
12	25	28
13	26	20
14	25	22
15	30	28
16	27	24
17	26	25
18	29	28
19	30	27
20	27	20
รวม(ใบงาน/คน)	581	498
$\bar{x}$	29.05	24.9
ร้อยละ	96.33	83

จากตารางที่ 2 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{\mathbf{X}}$) = 29.05 คิดเป็นร้อยละ 96.33

และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{\mathbf{X}}$) = 24.9 คิดเป็นร้อยละ **83** แสดงว่าต่อชุดทดลองชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 3 ใบงานที่ 3 ทดลองควบคุมความเร็วรอบ สเต็ปปิ้งมอเตอร์

คนที่	คะแนน	
	คะแนนหลังเรียน (30) E1	คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (30) E2
1	30	27
2	29	23
3	25	22
4	29	24
5	29	25
6	25	25
7	28	25
8	30	26
9	27	22
10	27	25
11	26	22
12	25	24
13	28	20
14	28	22
15	30	25
16	27	24
17	26	25
18	26	27
19	30	25
20	27	20

รวม(ใบงาน/คน)	552	478
$\bar{x}$	27.6	23.9
ร้อยละ	92	79.66

จากตารางที่ 3 ผลคะแนนหลังจากเรียนเสร็จ (E1) และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ (E2) จากชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ พบว่า E1 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{\mathbf{X}}$) = **18.35** คิดเป็นร้อยละ **91.75** และ E2 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{\mathbf{X}}$) = **16.65** คิดเป็นร้อยละ **83.25** แสดงว่าต่อชุดทดลองชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับเหมาะสม

ตารางที่ 4 สรุปผลการทดหาประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ด้วยใบงาน 3 ใบงานได้ดังนี้

ใบงานที่	**คะแนนหลังเรียน $\bar{x}$ E1**	**คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ $\bar{x}$ E2**
ใบงานที่ 1 (20 คะแนน)	83.75	82.75
ใบงานที่ 2 (30 คะแนน)	96.33	83
ใบงานที่ 3 (30 คะแนน)	92	79.66
ร้อยละ	83.75	82.75

จากตารางที่ 4 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพสื่อชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ซึ่งได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ พบว่า ชุดพัฒนาชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ด้านประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

การสร้าง ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์พบว่า มีประสิทธิภาพตามที่กำหนด ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 20 คน โดยสำรวจ และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง และจากการศึกษาบริบทพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันสำหรับใช้ในการเรียนการสอน นั้นสามารถนำส่วนที่ดีของภูมิปัญญาชาวบ้านมาพัฒนาโดยเพิ่มเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาและอาชีพพนักงานช่างเทคนิค อีกทั้งยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบสื่อและเครื่องมือ จำนวนหลายท่าน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องมือที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาอาชีพของกลุ่มพนักงานช่างเทคนิคให้มีรายได้สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์นี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย พบว่าชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์สามารถพัฒนาให้มี

ประสิทธิภาพสูงขึ้นไปมากกว่านี้และนำไปลองใช้กับหน่วยงานอื่นๆเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

1.2 ชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และหาประสิทธิภาพมาแล้ว เหมาะสมกับการนำไปใช้ในสถานศึกษาและหน่วยงานที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกัน

2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำชุดทดลองสเต็ปปิ้งมอเตอร์นี้ไปทดลองใช้กับสถานที่ต่างๆหรือหน่วยงานต่างๆ

2.3 ควรมีการพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ***มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หรือ DC Motor*** แหล่งที่มา https://www.prd.go.th/th/file

[2] ***สเต็ปมอเตอร์ (STEPPING MOTOR)*** แหล่งที่มา : http://narong.ece.engr.tu.ac.th/

[3] ***DC Stepping Motor*** แหล่งที่มา : https://th.misumiec.com/th/pr/

[4] ***Arduino*** แหล่งที่มา : https://sites.google.com/site/mikhorkhxnthorllexr

[5] ***สวิตชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย (Switching Power Supply)*** แหล่งที่มา:https://www.cpe.ku.ac.th/

[6] ***อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ (Motor & Drive)*** แหล่งที่มา : https://www.cpe.ku.ac.th

[7] ***จอแสดงผล LCD*** แหล่งที่มา : https://www.spmicrotech.com/wp-

[8] ***โพเทนชิโอมิเตอร์ Potentiometer (Volume)*** แหล่งที่มา : https://www.stintertrade

[9] ***สวิตช์ปุ่มกด (Push button Switch)*** แหล่งที่มา: https://mall.factomart.com/

[10] เฉลิมพล เรืองพัฒนาวิวัฒน์(2555) ***การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไร้แปรงถ่านจักรยานสามล้อไฟฟ้า*** แหล่งที่มา : https://engineering.rmutl.ac.th/journal

[11] ประภาส แก้วพิทักษ์ (2551) ***การทำงานและการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง*** แหล่งที่มา : http://www.eresearch.rbru.ac.th/pdf-uploads/thesis-1528-file

[12] สุริยา ศรีวิเศษ (2560) ***ได้ศึกษาข้อมูล Arduino (อาดุอิโน่)*** แหล่งที่มา https://www.google.com/search?q=

[13] นายชนะชัย คะณะวาปี (2562) ***ได้ศึกษาควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้ตัวควบคุมพีไอ*** แหล่งที่มา : https://e-research.siam.edu/

[14] สำเริง เต็มราม (2556) ***การควบคุมมอเตอร์กระแสตรงไร้แปรงถ่านในย่านกาลังไฟฟ้าคงที่ด้วยหลักการชดเชยมุมเฟสก้าวหน้าด้วยการประยุกต์ใช้บอร์ดประมวลผลสัญญาณดิจิตอล*** แหล่งที่มา : http://www.repository.rmutt.ac.th

ชุดสาธิตการทำงาน ปั๊มรักษาแรงดัน และ ปั๊มสูบน้ำดับเพลิง
DEMONSTRATION SET OF JOCKEY PUMP AND FIRE PUMP

อำพล ณราแก้ว[1] โชติพงษ์ เพชรจู[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] สิทธิชัย จันทพิมพะ[5]

Amphon Narakaew[1] Chotiphong Phetju[2] Sompong Kaesa[3] Manod Puangkham[4] Sittichai Jandabimda[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดสาธิตการทำงานปั๊มรักษาแรงดันและปั๊มสูบน้ำดับเพลิง 2) เพื่อศึกษาคุณภาพการทำงานชุดสาธิตการทำงานปั๊มรักษาแรงดันและปั๊มสูบน้ำดับเพลิง กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2566 ถึง เดือน ก.พ. 2567 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างชุดสาธิตปั๊มรักษาแรงดันและปั๊มสูบน้ำดับเพลิง 2) การศึกษาหาคุณภาพชุดสาธิตการทำงาน ปั๊มรักษาแรงดันและปั๊มสูบน้ำดับเพลิงมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ชุดสาธิตการทำงาน ปั๊มรักษาแรงดัน และ ปั๊มสูบน้ำดับเพลิง

[12]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

[345]อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

[1 2]Undergraduate of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

[3 4 5]professor of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

*Corresponding Author, E-mail: Somchay11062544 @gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and construct the Jockey pump and fire pump demonstration set, 2) to study the performance of the Jockey pump and fire pump demonstration set, and 3) to study the satisfaction of users of the Jockey pump demonstration set. and Fire pump, with 5 experts evaluating the efficiency, trial use and target groups, trial use of the Jockey pump and Fire pump dernonstration set, statistics used Mean and Standard Deviation.

The results of the research were as follows: 1) The Jockey pump and Fire pump demonstration set were evaluated by experts. 2) Studying the performance of the Jockey pump and fire pump demonstration set was at the highest level. 3) Studying the satisfaction of users of the Jockey pump and Fire pump demonstration set. The experimental subjects were satisfied at a high.

Keywords : Jockey pump and Fire pump Demo slation set, Jockey pump and fire pump simulated fire, Jockey pump and fire pump work study set.

บทนำ

ปัจจุบันเพื่อป้องกันการเกิดอัคคีภัย หรือป้องกันไฟไหม้ไม่ให้เกิดการลุกลาม โดยได้มีการออกกฎหมายบังคับให้โรงงานอุตสาหกรรม อาคาร สถานประกอบการ ห้างสรรพสินค้า หน่วยงานราชการต่างๆ ต้องติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัย ปั้มสูบน้ำดับเพลิงแซะปั้มรักษาแรงดัน จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ในระบบดับเพลิง เพราะช่วยทั้งการป้องกันอัคคีภัย ช่วยป้องกันอันตรายจากเหตุเพลิงไหม้ และยังมีระบบแจ้งเตือนที่ช่วยในการอพยพคนในอาคารเพื่อความปลอดภัยอีกด้วย นอกจากนี้ ยังเป็นระบบที่ถูกกฎหมายบังคับใช้ในอาคารเพื่อคำนึงถึงความปลอดภัย และรับรองคุณภาพของการสร้างอาคารต่าง ๆ ด้วยเนื่องจากปั้มสูบน้ำดับเพลิงและปั้มรักษาแรงดันน เป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่สำคัญของระบบดับเพลิง ในการป้องกันอัคคีภัยภายในโรงงานอุตสาหกรรม อาคาร สถานประกอบการ ห้างสรรพสินค้า

เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดไฟไหม้ลุกลาม จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบ ทดสอบ และบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เรามั่นใจได้ว่า เครื่องสามารถทำงานได้เป็นปกติและพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

ดังนั้นจึงมีประโยชน์อย่างมากทั้งในด้านการศึกษาหรือแม้แต่การประกอบอาชีพใหม่ เพราะในปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรม อาคาร สถานประกอบการ ห้างสรรพสินค้า ที่มีระบบป้องกันอัคคีภัยมีการจ้างช่างอาคารและนักศึกษาฝึกงานเป็นจำนวนมากแต่ขาดอุปกรณ์ในการที่จะนำมาศึกษาทำให้นักษาฝึกงานและผู้ประกอบอาชีพใหม่ไม่สามรถเข้าถึงได้เท่าที่ควร [1]

ผู้จัดทำจึงมีแนวคิดพัฒนาชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงขึ้นมาเพื่อให้พนักงาน บริษัท พร้อม เทคโนเซอร์วิส จำกัดและนักศึกษา ได้ศึกษาการทำงาน ชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงขณะเกิดเหตุเพลิงไหม้ เพื่อเป็นความรู้ในการปฏิบัติงาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง
2. เพื่อหาคุณภาพชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงโดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ ดังนี้ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง[2] ปั้มรักษาแรงดัน [3] อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบและการติดตั้ง [4]

บัณฑิต อินทรียมีศักดิ์: 2564 [5] การดำเนินการกิจกรรมซ่อมบำรุงตามกำหนดเวลาก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดชำรุดเสียหาย ป้องกันการ หยุดของเครื่องจักรโดยเหตุฉุกเฉิน สามารถทำได้ด้วย การตรวจสภาพเครื่องจักร การทำความสะอาดและหล่อลื่นโดยถูกวิธี การปรับแต่งให้เครื่องจักรที่จุดทำงาน ตามคำแนะนำของคู่มือรวมทั้งการบำรุงและเปลี่ยนชิ้นอะไหล่ตามกำหนดเวลา เช่น การเปลี่ยนลูกปืน ถ่าย น้ำมันเครื่อง อัดจารบี เป็นต้น การ

บำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance : PM) เป็นการวางแผนโดยกำหนดระยะเวลาในการเปลี่ยนชิ้นส่วนอะไหล่หรือการโอเวอร์ ฮอลเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น โดยไม่ต้อง หยุดการใช้งานแบบฉุกเฉิน สามารถทำการวางแผนการ บำรุงรักษาและใช้งานสินทรัพย์ได้มากกว่าการ บำรุงรักษาแบบแก้ไข ข้อสังเกต โดยทั่วไปไม่สามารถ ทราบล่วงหน้าและขาดข้อมูลที่จะประมาณอายุการใช้ งานสินทรัพย์ เพิ่มความเสี่ยงต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น หลังงานบำรุงรักษา ทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผล ของแผนการบำรุงรักษาตามคู่มือผู้ผลิต

จิตรา รู้กิจการพานิช: 2563 [6] การดำเนินงานเกี่ยวกับการขนถ่ายปิโตรเคมีเหลวในบริเวณท่าเรือจำเป็นต้องมีระบบดับเพลิงที่มีความพร้อมใช้งานตลอดเวลา เพื่อลดความเสี่ยงที่เมื่อเกิดเพลิงไหม้แล้วไม่สามารถระงับเหตุได้จนเกิดความเสียหายรุนแรงขึ้นได้ ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (fire pump system) ถือได้ว่าเป็นเครื่องจักรหลักในระบบดับเพลิงซึ่งทำหน้าที่สูบและจ่ายน้ำจากบ่อเก็บน้ำ (reservoir) ให้เข้าไปในระบบ ท่อดับเพลิงที่ถูกวางแต่ละจุดของโรงงานเพื่อส่งต่อให้กับอุปกรณ์ดับเพลิง ถ้าระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเกิดการขัดข้องจะส่งผล กระทบให้ไม่สามารถใช้อุปกรณ์ดับเพลิงทุกชนิดในโรงงานได้ ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงของโรงงานกรณีศึกษา ประกอบไปด้วยเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจำนวน 5 เครื่อง พร้อมระบบควบคุม มีมอเตอร์ไฟฟ้า (electrical motor) 1 เครื่อง เครื่องยนต์ดีเซล (diesel engine) 4 เครื่อง เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (centrifugal pump) พร้อมชุดควบคุม 5 เครื่อง ซึ่งมีการทำงานของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแสดงดังรูปที่ 1 อธิบายได้ดังนี้ ตามปกติแล้วเครื่องสูบน้ำ รักษาแรงดัน (jockey pump) จะทำหน้าที่รักษาแรงดันในระบบท่อดับเพลิง เมื่อมีการใช้น้ำจะส่งผลให้แรงดันน้ำในระบบท่อลดลง จนเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันไม่สามารถรักษาแรงดันน้ำไว้ได้ ดังนั้นเครื่องสูบน้ำดับเพลิงทั้ง 5 เครื่องจะทำงานโดยอัตโนมัติโดยทำ การสูบและส่งน้ำไปยังระบบท่อดับเพลิง ถ้าเครื่องสูบน้ำดับเพลิงไม่สามารถสูบและส่งน้ำสำหรับการดับเพลิงได้จะส่งผลให้ไม่มี น้ำอยู่ในระบบท่อดับเพลิงและเครื่องจักรที่ใช้ในระบบปั๊มสูบน้ำดับเพลิงอันได้แก่ มอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องยนต์ดีเซล และปั๊มดับเพลิง จะไม่สามารถทำงานได้

คณะกรรมการบริหารและคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพงาน (2566) ไฟ นั้นมีคุณอนันต์ แต่ก็มีโทษมหันต์ หากขาดความรู้หรือขาดความระมัดระวังในการใช้และดูแลควบคุม

แหล่งกำเนิดไฟ ดังนั้นเจ้าหน้าที่ทุกท่านควรรู้อันตรายจากไฟไหม้เพื่อจะได้มีแผนการควบคุมการใช้ไฟ และความ ร้อนอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยอันตรายจากไฟไหม้ 1. ความมืด ขณะที่เกิดไฟไหม้จะมีความมืดปกคลุมไม่สามารถมองเห็นอะไร โดยความมืดนั้นอาจเกิดเนื่องจากติดอยู่ภายในอาคารแล้วกระแสไฟฟ้าถูกตัด มีหมอก ควันหนาแน่นบดบังแสงหรือเป็นเวลากลางคืน วิธีแก้ไขความมืด 1.ติดตั้งอุปกรณ์ไฟส่องสว่างฉุกเฉิน (Emergency light) ซึ่งทำงานได้ด้วยพลังแบตเตอรี่ทันทีที่ กระแสไฟฟ้าถูกตัด 2.เตรียมไฟฉายไว้ให้มีจำนวนที่เพียงพอในจุดที่สามารถนำมาใช้ได้สะดวก 3.ฝึกซ้อมหนีไฟเมื่อไม่มีแสงสว่างด้วยตนเอง ทั้งที่บ้านและที่ทำงาน โดยอาจใช้วิธีหลับตาเดิน (ครั้ง แรกควรมีผู้จูงไป) และควรจินตนาการว่ากำลังเดินหนีเหตุไฟไหม้ 2. แก๊สพิษและควันไฟ ไฟไหม้จะมี แก๊สพิษและควันไฟ ซึ่งแก๊สพิษจะทำให้การทำงานสมองถูกกด จนถึงหมดสติ พบว่า ผู้ที่เสียชีวิตและบาดเจ็บ สาเหตุจากแก๊สพิษและควันไฟ มีถึงร้อยละ 90 วิธีแก้ไขแก๊สพิษและควันไฟ 1.จัดเตรียมอุปกรณ์หน้ากากหนีไฟฉุกเฉิน (Emergency smoke mask) 2.ใช้ ถุงพลาสติกใสขนาดใหญ่ตักอากาศบริสุทธิ์ แล้วคลุมศีรษะหนีควันไฟ ห้ามฝ่าเปลวไฟ 3.คืบ-คลานต่ำ

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์และพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส) จำนวน 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง

2.2 แบบประเมินคุณภาพ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มช่างเทคนิคของบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของกลุ่มช่างบริษัทเอกชน

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างเทคนิคและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสาร ตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเวปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างเทคนิค จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1 บอร์ด Arduino Uno

2 Step Dawe

3 40 pcs 20 cm

4 หลอดไฟ 12 V 2 ตัว

5 Water pump 2 ตัว

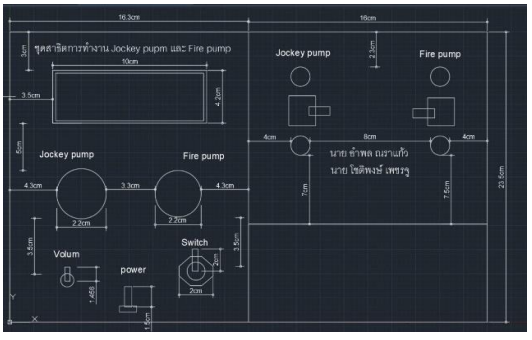
6 อแดปเตอร์ 12 V

7 สวิตช์โยก 2 ทาง

8 VR 10KB

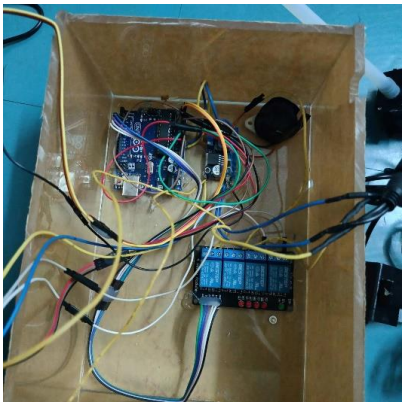
9 LED 16*2

3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้าง



ภาพที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์

ภาพที่ 2 ติดตั้งและประกอบอุปกรณ์



ภาพที่ 3 ต่อวงจรไฟฟ้าและและทดสอบ

4. ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการทำงานปั้มรักษาแรงดันและปั้มสูบน้ำดับเพลิงดังนี้

สร้างแบบประเมินคุณภาพของชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงเป็นคำถาม มาตราส่วน

5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้ชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงรายละเอียด ดังนี้

5.1 ดำเนินการจัดทำชุดสาธิตการทำงานปั้มรักษาแรงดันและปั้มสูบน้ำดับเพลิง

5.2 หาค่าคุณภาพของชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดันและปั้มสูบน้ำดับเพลิง

6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ย

6.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงเคลื่อนที่ ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง

2. ผลการศึกษาคุณภาพชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง

ภาพที่ 4 ชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงภายใน

ภาพที่ 5 ชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงภายนอก

2. ผลการศึกษาคุณภาพชุดสาธิตการทำงานมรักษาแป้รงดันและปั้มสูบน้ำดับเพลิง

ตารางที่ 1 ตารางคุณภาพของชุดสาธิตการทำงานปั้มรักษาแรงดันและปั้มสูบน้ำดับเพลิง

หัวข้อประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความแข็งแรงทนทาน	4.14	0.35	มาก
2.ขนาดของสิ่งประดิษฐ์มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	4.00	0.53	มาก
3.การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์มีความเหมาะสม	3.86	0.64	มาก
4.การออกแบบมีความเหมาะสม	3.71	0.70	มาก
5.ความสะดวกในการใช้งานของชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump	3.57	0.50	มาก
6.ความปลอดภัยในการใช้งานชุดสาธิตการทำงาน Jockey pump และ Fire pump	3.43	0.50	มาก
7.การทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน สะดวกต่อผู้ใช้งาน	3.57	0.50	มาก
8.สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	3.43	0.50	มาก
9.การใช้งานมีประสิทธิภาพ	3.43	0.50	มาก
10.สามารถใช้งานได้จริง	3.71	0.45	มาก
โดยรวม	3.68	0.51	มาก

อภิปรายผล

ชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงที่สร้างขึ้น พบว่า มีประสิทธิภาพตามที่ผู้กลุ่มตัวอย่างให้คำแนะนำและนำไปทดลองการใช้งาน ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาของ กลุ่มตัวอย่าง ที่ประกอบอาชีพพนังงานช่างเทคนิค โดยสำรวจ และวิเคราะห์ความต้องการ เครื่องมือ ของกลุ่มตัวอย่างพบว่าจากการศึกษาพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของอาชีพพนังงานช่างเทคนิค ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ ไว้ใช้ในการปฏิบัติงาน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง นี้มีคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสามารถพัฒนาอาชีพแก่กลุ่มบริษัทเอกชน แต่ถ้านำชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงไปใช้กับประชากรจังหวัดอื่น เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

1.2 ชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น

.2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิง ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2..2 นำชุดสาธิตการทำงาน ปั้มรักษาแรงดัน และ ปั้มสูบน้ำดับเพลิงนี้ไปทดลองใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้

2.3 ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้ดียิ่งขึ้น

2.4 สามารถนำไปผลิตจำหน่ายได้

2.5 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ***เจาะลึกการทำงานของ Pump ดับเพลิง อุปกรณ์สำคัญในระบบกันไฟไหม้?*** แหล่งที่มา https://www.siamprotection.com/18201455/

[2] ***Fire pump*** แหล่งที่มา https://bgrimmtrading.com/patterson_driver_firepump/

[3] ***Jockey pump*** แหล่งที่มา http://www.pkpumpcontrol.com/index.php?lite=article&qid=44582

[4] ***อุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบและการติดตั้ง*** แหล่งที่มา https://www.firepump-firepump.com

[5] บัณฑิต อินทรียมีศักดิ์ (2564) ***การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน กรณีศึกษา*** แหล่งที่มา https://ph01.tci-thaijo.org › article › download

[6] จิตรา รู้กิจการพานิช (2563) ***การปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงในท่าเทียบเรือขนถ่ายปิโตรเคมีเหลว*** แหล่งที่มา https://www.thaiscience.info/Journals/Article/EJRD/10991907.pdf

[7] คณะกรรมการบริหารและคณะกรรมการพัฒนาคุณภาพงาน (2566) ***ความรู้การป้องกันอัคคีภัย***แหล่งที่มาhttps://w2.med.cmu.ac.th/nd/files/2023/01/Fire2023.pdf

อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม

DOME CCTV CLEANING EQUIPMENT

จรเวหา ปัสสาวัด[1] ชัยนิตย์ พิสุทธาดามงคล[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] นรา เหนือคูเมือง[5]

jhonwaha Patswat[1] Chaiyanit Phisutthadamongkhon [2] Sompong Kaesa[3]

Manod Puangkham[4] Nara Nueakumuang [5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม2) เพื่อหาคุณภาพของอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 คนระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2567 ถึง เดือน ก.พ. 68 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดมผลการออกแบบและสร้างดังนี้ได้อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม ลดการสุ่มเสี่ยงในการปฏิบัติงาน 2) การศึกษาหาคุณภาพ อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดมมีคุณภาพมาก

คำสำคัญ : ไม้ทำความสะอาด,คุณภาพ,อิเล็กทรอนิกส์

.....

[12]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[345]อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก 65000

[1 2]Undergraduate of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

[3 4 5]professor of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

*Corresponding Author, E-mail: Somchay11062544 @gmail.co

Abstract

The objectives of this research were 1) to design and build a dome CCTV cleaning aid. To determine the quality of the dome CCTV cleaning aids. The target group is 10 experts, the research period is from May 2024 to February 2025, and the statistics used in the research are T-Test According .

To the research, 1) Design and construction of dome CCTV cleaning aids. 2) Quality study Dome CCTV cleaning aids are more effective.

Keywords : Cleaning, quality, electronics

บทนำ

กล้องวงจรปิดแบบโดมเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับความนิยมมากในเรื่องความปลอดภัยในปัจจุบันนี้ ล้วนเป็นเครื่องมือป้องกันการโจรกรรม การย่องเบา การทำลายทรัพย์สินและเหตุร้ายอื่นๆ มันไม่เพียงแต่ช่วยในการป้องกันทรัพย์สินโดยบันทึกภาพฟุตเทจแต่ยังลดเหตุร้ายที่สามารถเกิดขึ้นได้ การที่สามารถเห็นภาพผ่านกล้องวงจรปิดช่วยในการจับภาพผู้ก่อเหตุร้ายและลดโอกาสในการก่อเหตุใดๆ นอกเหนือจากนี้กล้องวงจรปิดยังจับภาพและบันทึกวิดีโอที่อาจจะเป็นประโยชน์ในการชี้ตัวผู้บุกรุกในการไต่สวนในโลกปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้งานความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมากเพื่อความสะดวกสบาย และความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ยกตัวอย่างเช่นมีการคิดค้นเครื่องซักผ้า ทีวีเพื่อรับชมข่าวสาร อินเตอร์เน็ต ทีวีดาวเทียม โทรศัพท์มือถือ และที่สำคัญเกี่ยวกับความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินโดยตรงนั้นคือ กล้องวงจรปิดที่มีหลากหลายรูปแบบให้เลือกใช้ในปัจจุบันทั้งแบบออนไลน์และแบบออฟไลน์ ในการติดตั้งใช้งานกล้องวงจรปิดนิยมติดบนพื้นที่สูงจากพื้น 2-3 เมตรหรือมากกว่านั้นแล้วแต่ความสะดวกของผู้ใช้งาน เมื่อใช้งานกล้องวงจรปิดไประยะหนึ่งฝุ่นหรือสิ่งที่ทำให้หน้าเลนส์สกปรก ได้ภาพที่ไม่ชัดเจน การ ตรวจสอบและทำความสะอาด กล้องวงจรปิด เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ระบบรักษาความปลอดภัยทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การตรวจสอบและทำความสะอาด กล้องวงจรปิด การดูแลรักษาอย่างถูกวิธีจะช่วยยืดอายุการใช้งานของกล้องวงจรปิดและป้องกันปัญหาการทำงานที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต จึงต้องมีการเช็ดหน้าเลนส์ด้วยผ้าหรืออุปกรณ์ทำความสะอาด [1]

คณะผู้จัดทำโครงการเล็งเห็นว่ากรณีที่กล้องวงจรปิดถูกติดตั้งไว้บนพื้นที่สูง การทำความสะอาดหน้าเลนส์กล้องมีความเสี่ยงต่อการตกจากที่สูงเมื่อใช้บันได และเสียเวลาในการยกบันไดเข้าออก

คณะผู้จัดทำจึงคิดค้นอุปกรณ์ที่จะมาอำนวยความสะดวกในกรณีดังกล่าว เรียกว่า อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม เพื่อประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่พบเจอในชีวิตประจำวัน
อีกทั้งยังส่งเสริมการสร้างและใช้นวัตรกรรมที่คิดค้นเองราคาถูก เหมาะสมกับขอบเขตและความจำเป็นของหน้างาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม
2. เพื่อหาคุณภาพภาพอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรุณรักษ์ ตันพานิช [2] งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความต้องการสำหรับการออกแบบระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับกล้องวงจรปิดด้วยทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรม โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นเกษตรกรผู้ปลูกมังคุดในจังหวัดนครศรีธรรมราช

ผดุง กิจแสวง [3] ระบบเตือนภัยอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วการออกแบบสร้างเครื่องวดักระแสไฟฟ้ารั่วและเตือนภัยที่บริเวณหม้อจ่าย หน่วยรายงานผลแบบเวลาจริง โดยสร้างอลักอริทึม หาปริมาณและระดับความรุนแรงของกระแสไฟฟ้ารั่ววิธี ถดถอยอย่างง่ายร่วมกับ สมการพหุนามดีกรีอันดับ 2โดยมุ่งเน้น ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการประมวลผลพร้อมกบั ระบบเฝ้าแจ้งเตือนแบบเวลาจริง

วัชรพล นาคทอง [4] ระบบแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วด้วย SMS งานวิจัยนี้นำเสนอระบบแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วด้วย SMS ที่สามารถรองรับการตัดไฟฟ้ารั่วจากเครื่องใช้ไฟฟ้า ได้ทั้งหมด 5 จุด และยังสามารถปรับตั้งค่ากระแสเมื่อมีการรั่วไหลจากเครื่องใช้ไฟฟ้าเกินกว่าปริมาณกระแสไฟฟ้า ที่ตั้งค่าไว้ซึ่งระบบจะสามารถตัดการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างรวดเร็วที่ความเร็วเฉลี่ย 0.23 วินาทีและมี การแสดงผลผ่านหน้าจอแอลซีดีหลอดไฟแอลอีดีและ

เสียงเตือนของระบบ พร้อมกับส่งข้อความผ่าน SMS เพื่อ แจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วในทุกครั้ง สำหรับระบบแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วด้วย SMS นี้ประกอบไปด้วยภาควงจรตัดกระแสไฟฟ้า ด้วยการเปรียบเทียบกระแสที่ไหลภายในวงจรเทียบกับกระแสไฟฟ้าที่ไหลภายในสายของเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งกระแส ไหลภายในสายจะต้องมีค่ากระแสไหลเข้าเท่ากับกระแสไหลออก ถ้าค่ากระแสไม่เท่ากันแสดงว่ามีการรั่วไหลของ กระแสไฟฟ้านั้นเกิดขึ้นระบบจะตัดวงจรในจุดนั้นๆ และส่งสัญญาณให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์ยูนิคอนบอร์ด

มหศักดิ์ เกตฉ่า [5] ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีInternet of Things (IoTs) หรือ “อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง การที่สิ่งต่างๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่ง
การควบคุมใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น การสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า
รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือทางการเกษตร เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จักวิน สุขเกษม [6] ความสามารถของปัญญาประดิษฐ์ในการทางานโดยรวบรวมข้อมูลปริมาณมหาศาลด้วยความเร็วประมวลผลซ้าๆ ผ่านขั้นตอนการประมวลผลที่ชาญฉลาด อันช่วยให้ซอฟต์แวร์สามารถเรียนรู้จากรูปแบบและลักษณะของข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติ AI เป็นแขนงของการศึกษาที่กว้างขวางอันประกอบไปด้วย ทฤษฎีมากมาย วิธีการและเทคโนโลยี

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดมผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์และพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส) จำนวน 10 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม

2.2 แบบประเมินคุณภาพ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดมโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มช่างเทคนิคของบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของกลุ่มช่างบริษัทเอกชน

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างเทคนิคและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเวปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดมให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.7 นำร่างรูปแบบอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดมเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างเทคนิค จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดมโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

3.2.1 แบตเตอรี่

3.2.2 โมดูลควบคุมด้วยรีโมทระยะไกล

3.2.3 โมดูลควบคุมการชาร์จแบตเตอร์รี่

3.2.4 วงจรเพิ่มแรงดันบู๊สคอนเวอร์เตอร์

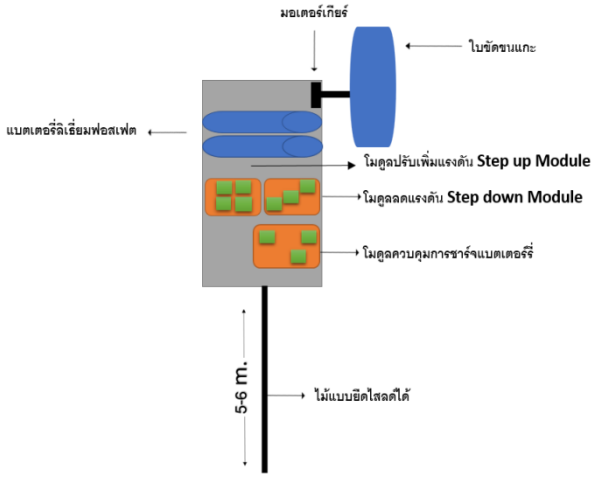
3.2.5 วงจรลดแรงดันบัคคอนเวอร์เตอร์

3.2.6 มอเตอร์เกียร์

3.2.7 อแดปเตอร์ ไฟฟ้าขนาด 12 V 2A

3.2.8 ไม้แบบยืดไสลด์ได้ ยาว 6เมตร

3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้าง



ภาพที่ 1 การออกแบบอุปกรณ์

ภาพที่ 2 ติดตั้งและประกอบอุปกรณ์

ภาพที่ 3 ต่อวงจรและอุปกรณ์ต่างๆ

4. ขั้นตอนการทดลองหาคุณภาพของอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม ดังนี้

สร้างแบบประเมินคุณภาพของอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม เป็นคำถาม มาตราส่วน

5.วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้หุ่นยนต์ต้อนรับรายละเอียด ดังนี้

5.1 ดำเนินการจัดทำอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม

5.2 หาคุณภาพของอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ย

6.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างหุ่นยนต์ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ต้อนรับ

2. ผลการศึกษาคุณภาพหุ่นยนต์ต้อนรับ

1. ผลการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม

ภาพที่ 4 ผลหุ่นยนต์ต้อนรับ

2 ผลการศึกษาคุณภาพหุ่นยนต์ต้อนรับ

รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลงผล
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.40	0.71	มาก
2. ชิ้นงานมีความเหมาะสมทันสมัย	4.50	0.58	มาก
3. สามารถทำความสะอาดได้กับสถานการณ์จริง	4.60	0.54	มาก
ด้านความคงทนการเลือกใช้วัสดุ			
4. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสมในการใช้งาน	4.40	0.47	มาก
5. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	4.30	0.42	ปานกลาง
6. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
7. สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก	4.80	0.45	มาก
8. ประสิทธิภาพการใช้งานต่อเนื่อง	4.40	0.55	ปานกลาง

รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลงผล
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
9. การทำความสะอาดบนที่สูง	4.90	0.45	มากที่สุด
10. สามารถใช้งานในชีวิตประจำวันได้	4.60	0.53	มาก
11. สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.70	0.50	มาก
12. สามารถนำไปผลิตจำหน่ายได้	4.62	0.31	มากที่สุด
โดยรวม	4.62	0.31	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 คิดผลการประเมินคุณภาพ จากผู้ประเมิน 10 ผลการทดลองเพื่อหาคุณภาพของอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม พบว่าแบบสอบถามหาคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.0 ได้แก่ วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน แบบสอบถามหาคุณภาพอยู่ในระดับ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ได้แก่ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกและแบบสอบถามหาคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3 ได้แก่ รูปทรงสมบูรณ์กะทัดรัด

อภิปรายผล

จากการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม เพื่อที่จะลดจำนวนบุคลากรในการทำงาน และเป็นการสร้างขึ้นมาเพื่อทดแทนจำนวนประชากรในการทำงาน การเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ เพื่อการออกแบบให้อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดมมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย และสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพิ่มต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่าอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม มีคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสามารถพัฒนาอาชีพแก่กลุ่มบริษัทเอกชน แต่ถ้านำอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม ไปใช้กับประชากรจังหวัดอื่น เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

1.2 อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมี ความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น

2 ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม ในระยะยาว เมื่อเวลาผ่านไปแล้วอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดมจะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2.2 นำอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม นี้ไปทดลองใช้กับกล้องวงจรปิดแบบโดมได้

2.3 ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้ดียิ่งขึ้น

2.4 สามารถนำไปผลิตจำหน่ายได้พัฒนา

เอกสารอ้างอิง

[1] ***อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดกล้องวงจรปิดแบบโดม*** แหล่งที่มา http://krunisit.rwb.ac.th/robot.html

[2] อรุณรักษ์ ตันพานิช ***ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับกล้องวงจรปิด*** แหล่งที่มาhttps://www.sumipol.com/knowledge/what-is-relays/

[3] ผดุง กิจแสวง ***ระบบเตือนภัยอันตรายจากกระแสไฟฟ้ารั่วการออกแบบสร้างเครื่องวัดกระแสไฟฟ้ารั่วและเตือนภัยที่บริเวณหม้อจ่าย*** แหล่งที่มา https://www.lannapoly.ac.th/online/

[4] วัชรพล นาคทอง ***ระบบแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่วด้วย SMS*** แหล่งที่มา https://lannapoly.ac.th/online/Research/FileUpload

[5] อรพดี จูฉิม ***บทบาทของหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในยุค “Digital Economy”.*** หลักสูตรธุรกิจ เทคโนโลยี สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี แหล่งที่มา https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/

[6] มหศักดิ์ เกตฉ่า ***ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีInternet of Things (IoTs) หรือ “อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง”*** แหล่งที่มา https://flutech.co.th/solenoid-valve-how-they-work/

[7] จักวิน สุขเกษม ***ความสามารถของปัญญาประดิษฐ์ในการทางานโดยรวบรวมข้อมูลปริมาณมหาศาลด้วยความเร็วประมวลผลซ้าๆ ผ่านขั้นตอนการประมวลผลที่ชาญฉลาด*** แหล่งที่มา https://www.lannapoly.ac.th

กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

BACKUP POWERBOX

ภราดร ยอดคำ[1] ธีรยุทธ เทพเขียว[2] สมพงษ์ แคสา[3] มาโนชย์ พวงคำ[4] นรา เหนือดูเมือง[5]

Phatsakon Mikamlang[1] Ratthasat Maimeekaen[2] Sompong Kaesa[3] Manod Puangkham[4] Sittichai Jandabimda[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ 2) เพื่อหาคุณภาพกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ระยะเวลาในการวิจัย เดือน พ.ค. 2566 ถึง เดือน ก.พ. 2567 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่สามารถใช้งานได้ 2) การศึกษาหาคุณภาพกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่มีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่, แบตเตอรี่, เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

.....

[12]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

[345]อาจารย์ ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000

[1 2]Undergraduate of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

[3 4 5]professor of Division of Electrical technologyofPhetchabun Technical College, Northern Vocational Institute3.

*Corresponding Author, E-mail: Somchay11062544 @gmail.com

Abstract

The objectives of this research are 1) To design and build a mobile backup power box 2) To determine the efficiency of the mobile backup power box. The target group includes 5 private company employees. The research period is May 2023 to February 2024. The statistics used in the research are the mean and standard deviation.

From the research, it was found that 1) The design and construction of a mobile backup power box can be used. 2) The study of the efficiency of the mobile backup power box is effective. Have high level.

Keywords : Mobile backup power box, Battery, Converter

บทนำ

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยี ได้มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของผู้คนในสังคมอย่างมากในด้านการสื่อสาร ด้านการเดินทาง ด้านการทำธุรกิจ ด้านการศึกษา ด้านการพยาบาลและการแพทย์ เป็นต้น ถึงแม้เทคโนโลยีจะก้าวหน้าไปอย่างมาก แต่ระบบไฟฟ้าก็ยังมีความไม่เสถียรภาพอยู่ ระบบสำรองไฟจึงถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ ปัจจุบันระบบไฟฟ้าภายในประเทศไทยมีทั้งระบบการผลิตการส่งจ่ายและการจำหน่ายที่มีประสิทธิภาพ สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ทำให้สถานประกอบการมีกระแสไฟฟ้าใช้ได้ตลอดทั้งวันแต่บางครั้งอาจจะเกิดความขัดข้องจากการส่งจ่าย กระแสไฟฟ้าอันเนื่องมาจากความบกพร่องของอุปกรณ์ในระบบหรือการเกิดอุบัติเหตุ มีการตัดกระแสไฟฟ้าเพื่อซ่อมแซม แก้ไข หรือปรับปรุงระบบสายส่งให้ดีขึ้น หรือมีการเชื่อมต่อสายส่งเพิ่มขึ้นการเกิดภัยธรรมชาติ เช่น พายุ ฝนฟ้าคะนอง ทำให้กิ่งไม้ในบริเวณใกล้เคียงสายส่งหักพาดสาย ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจร หรือเกิดฟ้าผ่าลงบนสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ถึงแม้ทำให้มีผลกระทบต่อบ้านพักอาศัยของประชาชนไม่มากนัก แต่สำหรับสถานประกอบการประเภทอาคารสูง โรงแรม โรงพยาบาลโรงงานอุตสาหกรรม จึงมีผลกระทบค่อนข้างมาก เช่น ระบบปรับอากาศ ลิฟต์ประจำอาคารขบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม จะหยุดชะงัก เป็นเหตุให้เกิดการเสียหายแก่สถานประกอบการนั้น ๆ ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องมีกำลังไฟฟ้าสำรองไว้จ่าย

พลังงานทดแทน โดยเฉพาะระบบสำรองไฟในโรงพยาบาลเป็นสิ่งที่สำคัญมากๆ เพื่อป้องกันความเสียหายแก่อุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องมือแพทย์จากปัญหาทั้งจากไฟฟ้าตก ไฟฟ้าดับ เพราะห้องผ่าตัด ห้องฉุกเฉินหรือห้อง ICU ต่างๆ ยังจำเป็นที่จะต้องมีไฟใช้ตลอดเวลา ดังนั้น โรงพยาบาลทุกโรงพยาบาลจึงจำเป็นที่จะต้องมีระบบสำรองไฟไว้ใช้เมื่อยามจำเป็น ซึ่งถ้าพูดถึงระบบสำรองไฟในโรงพยาบาล จะมีอยู่ 2 ประเภท คือ เครื่องสำรองไฟหรือที่เราคุ้นหูในชื่อ UPS และอีกประเภทหนึ่ง คือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) หรือที่เราเรียกสั้นๆว่า Gen จากที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เห็นถึงความสำคัญของเครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ ดั้งนั้น เครื่องสำรองไฟฟ้าเคลื่อนที่ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและควรค่าแก่การศึกษา จึงทำให้เกิดการศึกษาเกี่ยวกับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง [1]

อาคาร ทรู ดิจิตอล ปาร์ค นั้นเป็นอาคารผู้ประกอบการจากบริษัทเช่าพื้นที่แต่ละชั้น เพื่อเปิดเป็นสำนักงาน ซึ่งทางอาคาร อาทิ ระบบปรับอากาศ ระบบลิฟต์ระบบแสงสว่าง ลานจอดรถ ฯลฯ สิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคาร ล้วนแต่ต้องมีการดูแลเพื่อให้ผู้เช่าอาคารสามารถใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกได้อย่างเหมาะสมและสะดวกสบายที่สุด ทางอาคารจึงได้มีช่างประจำอาคาร ซึ่งคอยอำนวยความสะดวก ซ่อม แก้ไข ดูแลรักษา ระบบต่างให้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาเพื่อความพึงพอใจสูงสุดของผู้เช่าอาคาร ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นปัญหาภายในที่อยู่อาศัยนั้นพื้นที่ของอาคาร และทางอาคารจะมีการPMระบบไฟฟ้าประจำปีและทุกๆ ปี

ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นว่ากล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่มีหน้าที่สำรองไฟฟ้าในพื้นที่ที่PMประจำปี เพื่อให้แสงสว่างและกระแสไฟฟ้าในการปฏิบัติหน้าที่ สะดวกในการทำงานและเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายหรือเสียชีวิตในการปฏิบัติหน้าในพื้นที่ที่ไม่มีแสงสว่าง ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำได้พัฒนากล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตราย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่
2. เพื่อหาคุณภาพกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอในลักษณะของการเรียบเรียงเชิงสังเคราะห์ดังนี้ ระบบสำรองไฟฟ้า[2] แบตเตอรี่[3] เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า [4] การแปลงกระแสไฟจาก DC เป็น AC [5] และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

กัณต์ ปานประยูร (2560 : 76) [6] ได้ทำการศึกษาพลังงานที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคาขนาด 8 กิโลวัตต์ ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล และความเป็นไปได้ของการขยายระบบในอนาคต จากการศึกษาพบว่า พลังงานแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อวัน ระบบผลิตพลังงานได้เฉลี่ย 978.64 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อเดือน ค่าพลังงานจำเพาะที่ระบบผลิตได้เท่ากับ 1,467.95 กิโลวัตต์ชั่วโมง/กิโลวัตต์สูงสุด มีพื้นที่หลังคาสำหรับการขยายระบบเป็น 0.5 เมกกะวัตต์ อายุโครงการ 25 ปี จะผลิตไฟฟ้าได้16,837,549 กิโลวัตต์ชั่วโมง กำหนดเงื่อนไขให้เอกชนลงทุนให้ทั้งหมด 20.53 ล้านบาท สัดส่วนเงินกู้/ต่อเงินลงทุน 70/30 ดอกเบี้ยคงที่ร้อยละ 6.025 ต่อปี ชำระคืนภายใน 10 ปี อัตราส่วนลดร้อยละ 6 โดยค่าไฟเฉลี่ย เท่ากับ 4 บาทต่อหน่วย หากชำระค่าไฟฟ้าให้กับผู้ผลิตไฟฟ้าในอัตรา 3.5 3.0 และ 2.5 บาทต่อหน่วยโครงการจะมีความคุ้มทุนประมาณ 12 17 และ 24 ปี ตามลำดับ หากใช้งานระบบจนครบ 25 ปี ผลประหยัดที่เกิดขึ้นเท่ากับ 35.49 31.25 และ 36.78 ล้านบาท ตามลำดับ และจะสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนได้ 9,531.73 ตัน

ชัยวัฒน์ งามสมโสด (2557 : 31) [7] การเก็บไฟฟ้าไว้ใช้ยามขาดแคลนนั้นมีรูปแบบและเทคโนโลยีการเก็บสะสมพลังงาน พลังงานไฟฟ้าหลายชนิด เช่น การใช้ตัวเก็บประจุ, การใช้ล้อช่วยแรง, การอัดอากาศ, ระบบสูบน้ำา กลับ และระบบแบตเตอรี่ซึ่งการวิจัยครั้งนี้จะมุ่งเน้นการเก็บสำรองไฟฟ้าไว้ใช้ในยามขาดแคลน เฉพาะการใช้แบตเตอรี่เท่านั้น เนื่องจากแบตเตอรี่เป็นเทคโนโลยีที่มีความ เหมาะสมมากที่สุด ร่วมกบความสูญเสียทีต่ำาสำหรับการประยุกต์ใช้งานในโครงข่ายไฟฟ้า (Ribeiro et al., ๒๐๐๑) เนื่องจากระบบเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่นั้นมีความจุพลังงานที่สูงกวาตัวกลางเก็บ พลังงานอื่นๆ ระบบเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่มีความเหมาะสมสำหรับการดำเนินการจ่ายพลังงาน ให้แก่โหลดในช่วงระยะเวลาทีนานขึน้ (Barton and Infield, ๒๐๐๔) นอกจากนี9ระบบเก็บพลังงาน

ด้วยแบตเตอรี่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพด้านราคาสำหรับการใช้งานในระบบไฟฟ้ากาลัง ดังนั้นระบบเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่จึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสมที่นำไปใช้ร่วมกบพลังงานลมหรือแสงอาทิตย์

นภัทร วัจนเทพินทร์ (2561 : 30) [8] งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กแบบต่อเข้าสายส่งในสภาวะการใช้งานจริง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบอินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ดำเนินการโดยการตรวจวัดค่าคุณภาพไฟฟ้าของเวอร์เตอร์ขนาด 250 วัตต์ ที่ผู้วิจัยเลือก ต่อเข้ากับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 260 วัตต์สูงสุด ซึ่งเชื่อมต่อกับระบบส่งจ่ายแรงดันต่ำ ข้อมูลคุณภาพไฟฟ้าทีวัดได้นำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลทีเกี่ยวข้อง ได้แก่ IEEE 929 - 2000 IEEE 1547 - 2003 และ IEC 61727 : 2004 และหลักเกณฑ์การขนานระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก ของการไฟฟ้านครหลวง ทั้งนี้คุณภาพไฟฟ้าที่ศึกษามี 5 ค่า คือ ระดับแรงดัน ความถี่ ตัวประกอบ กำลังฮาร์มอนิกกระแส และฮาร์มอนิกแรงดัน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า

คุณภาพไฟฟ้าที่ศึกษา คือ ตัวประกอบกำลัง และฮาร์มอนิกกระแส ไม,เป็นไปตามมาตรฐาน ส่วนที่เหลือ มีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน การเชื่อมต่อที่เกี่ยวข้อง

ดร.มนฑล นำวงษ์ (2555 : 2) [9] ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์แบบอิสระชนิดหนึ่งเฟสที่ใช้พลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยทั่วไปใช้หลักการเชื่อมต่อแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบอนุกรมเพื่อให้ได้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่สูงขึ้น บทความนี้นำเสนอการออกแบบบูสคอนเวอร์เตอร์ที่ต่อกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์จำนวนหนึ่งแผงต่อวงจรและนำวงจรมาเชื่อมต่อแบบอนุกรมเพื่อให้ได้แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงที่สูงขึ้นสำหรับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าทางด้านเข้าของอินเวอร์เตอร์ บูสคอนเวอร์เตอร์ใช้หลักการควบคุมแบบ ชนิดพีไอด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ dspic30f1010 เพื่อรักษาระดับของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้คงที่ ผลการทดลองพบว่าระบบที่นำเสนอสามารถรักษาระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงคงที่ 100 V จากแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีการเปลี่ยนแปลง 20 V ถึง 40 V ตามความ เข้มของแสงอาทิตย์และน าวงจรมาเชื่อมต่อแบบอนุกรมจำนวนสี่วงจรเพื่อให้ได้แรงดันไฟฟ้า กระแสตรงคงที่ 400V สำาหรับอินเวอร์เตอร์มีแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับทางด้านออก 223 V ใช้งานกับโหลดอินดักชั่นมอเตอร์ โดยวงจรมีประสิทธิภาพการทำงานเฉลี่ย 94.27 เปอร์เซ็น

ปทุมพร วงค์ใหญ่ (2555 : 5) [10] ได้ทำการศึกษาเครื่องควบคุมประจุไฟฟ้าเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าที่ได้ จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาเก็บสะสมไว้ในแบตเตอรี่โดยออกแบบวงจรควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับขนาดของแบตเตอรี่ เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ รวมถึงควบคุมการจ่าย กระแสไฟฟ้าออกจากแบตเตอรี่ผ่านเครื่องควบคุมด้วย หลักการทำงานของเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ คือ เมื่อประจุกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ แบตเตอรี่จนเต็ม จะหยุดการประจุหรือลดกระแสไฟฟ้าน้อยลง(รวมทั้งจะออกแบบให้ตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากรณีต่อไฟฟ้าใช้งานผ่าน เครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่ในกรณีที่ แรงดันของแบตเตอรี่ลดลงต่ำตามค่าที่กำหนดด้วย) ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จะใช้เครื่อง ควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าในกรณีที่มีการเก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่เท่านั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากร/ลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มป้าหมาย

ผู้เชี่ยวชาญ (อาจารย์และพนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส) จำนวน 7 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

2.2 แบบประเมินคุณภาพ

3. ขั้นตอนการออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มช่างเทคนิคของบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส และวิเคราะห์ ความต้องการเครื่องมือ / อุปกรณ์ ของกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตผ่านมาถึงปัจจุบันของกลุ่มช่างบริษัทเอกชน

3.1.3 วิเคราะห์องค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการใช้พัฒนาเครื่องมือหรือสร้างเครื่องมือใหม่ที่คาดว่าจะมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าของเดิม

3.1.4 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในอาชีพช่างเทคนิคและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1.5 ศึกษาผลงานประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์ของเราจากเอกสารตำรา และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของเวปไซต์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาเรื่องสิทธิบัตร

3.1.6 ดำเนินการออกแบบกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ให้มีรูปแบบเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

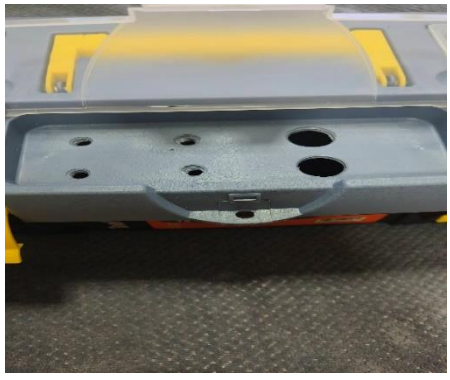
3.1.7 นำร่างรูปแบบกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบและการเลือกใช้วัสดุ และผู้ประกอบอาชีพช่างเทคนิค จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง คุณภาพ และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.2 ขั้นตอนการสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้าง

1. กล่องขนาด 18 นิ้วก.19 ย.40 ส.19
2. แบตเตอรี่ 12V 20A
3. โซล่าชาร์จเจอร์
4. Inverter 3000W
5. USB – C 12V
6. Adapter ชาร์จเจอร์ 14.6V
7. Power switch 50A
8. Switch DC 12V & AC 220V
9. สายไฟ VHF ขนาด 1.5sqmm.
10. หัวชาร์จแบต แจ็ค DC
11. เต้ารับ 220V

3.2.2 ขั้นตอน/วิธีการสร้าง



ภาพที่ 1 เจาะรูที่กล่องขนาด 18 นิ้ว

ภาพที่ 2 ทำการยึดอุปกรณ์เข้ากล่อง

ภาพที่ 3 ต่อวงจรไฟฟ้าและและทดสอบ

4. ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ดังนี้

สร้างแบบประเมินคุณภาพของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ เป็นคำถาม มาตราส่วน

5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่รายละเอียด ดังนี้

5.1 ดำเนินการจัดทำกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

5.2 หาค่าคุณภาพของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร

6.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

6.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ปรากฏผลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

2. ผลการศึกษาคุณภาพกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

1. ผลการออกแบบและสร้างกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

ภาพที่ 4 กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ ภายใน

ภาพที่ 5 กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ ภายนอก

2 ผลการศึกษาคุณภาพกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

ตารางที่ 1 ตารางคุณภาพของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่

หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	**S.D.**	**แปลผล**
ด้านการออกแบบ			
1. การออกแบบและสร้างชิ้นงานมีความเหมาะสม	4.40	0.71	มาก
2. สามารถซ่อมบำรุงได้สะดวก	4.50	0.58	มาก
3. การจัดเรียงภายในมีความเหมาะสมแก่การใช้งาน	4.60	0.54	มาก
ด้านความคงทนการเลือกใช้วัสดุ			
4. ชิ้นงานมีขนาดที่เหมาะสม	4.40	0.47	มาก
5. รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด	4.30	0.42	ปานกลาง
6. วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน	5.00	0.00	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน			
7. สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก	4.80	0.45	มาก
8. ประสิทธิภาพการใช้งานต่อเนื่อง	4.40	0.55	ปานกลาง
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			

หัวข้อประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	แปลผล
9. สามารถใช้งานได้ทุกที่ในพื้นที่ที่ไม่มีไฟฟ้า	4.90	0.45	มากที่สุด
10. สามารถใช้งานในชีวิตประจำวันได้	4.60	0.53	มาก
11. สามารถนำไปผลิตจำหน่ายได้	4.70	0.50	มาก
โดยรวม	4.62	0.31	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดลองเพื่อหาคุณภาพของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ พบว่า แบบสอบถามหาคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.0 ได้แก่ วัสดุมีความแข็งแรงทนทาน แบบสอบถามหาคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ได้แก่ สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก และแบบสอบถามคุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3 ได้แก่ รูปทรงสมบูรณ์ กระทัดรัด

อภิปรายผล

จากผลการทดลองการใช้กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ สามารถอภิปราย ผลได้ดังนี้ การชาร์จพลังงานตัวยระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) พบว่า กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่การชาร์จแบบ AC ความจุแบตเตอรี่ที่ 0% ชาร์จเต็มความจุ 100% ในเวลา 7 ชั่วโมง ความจุแบตเตอรี่ที่ 25% ชาร์จเต็มความจุ 100% ในเวลา 5 ชั่วโมง แบตเตอรี่ที่ 50% ชาร์จเต็มความจุ 100% ในเวลา 3 ชั่วโมงเมื่อแบตเตอรี่เต็มสามารถใช้งานต่อเนื่องโหลด 43-47 ชั่วโมง ซึ่งมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในระดับเกณฑ์ที่ยอมรับได้และผลมีคุณภาพด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านประโยชน์ มีผลการประเมินในระดับมากที่สุด จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้งานในสภาพการทำงานจริงได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่ากล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ นี้มีคุณภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสามารถพัฒนาอาชีพแก่กลุ่มบริษัทเอกชน แต่ถ้านำกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ ไปใช้กับประชากรจังหวัดอื่น เพื่อประโยชน์แก่คนจำนวนมากต่อไป

1.2 กล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ เป็นเครื่องมือที่ผ่านการทดสอบ และมีความทันสมัย เหมาะสมกับการนำไปใช้กับอาชีพอื่นที่มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกันเช่น

.2. ข้อเสนอแนะด้านการวิจัยและพัฒนา ครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิผลของกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ ในระยะยาว เมื่อเวลา ผ่านไปแล้วกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่ จะยังให้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่

2..2 นำกล่องไฟฟ้าสำรองเคลื่อนที่นี้ไปทดลองใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ได้

2.3 ควรมีการพัฒนาอุปกรณ์บางอย่างให้ดียิ่งขึ้น

2.4 สามารถนำไปผลิตจำหน่ายได้

2.5 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ***เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง*** เข้าถึงได้จาก https://chuphotic.com/knowledge/what-is-generator/

[2] ***ระบบไฟฟ้าสำรอง(POWER BACKUP SYSTEM)*** เข้าถึงได้จาก :http://www.wangwatsadu.com/16915635/-generator

[3] ***แบตเตอรี่ (Battery)*** เข้าถึงได้จาก : https://th.wikipedia.org/wiki/battery

[4] ***เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า หรือ อินเวอร์เตอร์*** เข้าถึงได้จาก : https://www.kacha.co.th/articles/Inverter/

[5] ***การแปลงกระแสไฟจาก DC เป็น AC*** เข้าถึงได้จาก : https://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/4330/4/ch6.pdf

[6] กัณต์ ปานประยูร (2560 : 76) ***ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา***เข้าถึงได้จาก : https://repository.li.mahidol.ac.th/entities/

[7] ชัยวัฒน์ งามสมโสด (2557 : 31) ***ระบบกักเก็บพลังงาน*** เข้าถึงได้จาก :https://www.gpscgroup.com/en/news/985/energy-storage-system-1

[8] นภัทร วัจนเทพินทร์ (2561 : 30) ***อินเวอร์เตอร์ขนาดเล็กต่อเข้าสายส่งในสภาวะการใช้งานจริง***เข้าถึงได้จาก :https://ph01.tci-thaijo.org/rmutijo/article/view/15979

[9] ดร.มนฑล นำวงษ์(2555 : 2) ***อินเวอร์เตอร์แบบอิสระที่ใช้พลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์***เข้าถึงได้จาก :https://www.dpu.ac.th/dpurdi/research/464

[10] ปทุมพร วงค์ใหญ่ (2555 : 5) ***เครื่องควบคุมประจุไฟฟ้าเครื่องควบคุมการประจุแบตเตอรี่***เข้าถึงได้จาก :https://www.thailedsolar.com/16/Solarcellbattery chargecontroller

อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้น และลดฝุ่น ด้วยตัวยิงประจุลบ

Device showing dust, temperature, humidity values and reduce dust with negative ion emitters

เขมิสรา สะกิจ[1] เบญจวรรณ หลอมทอง[2]

Khemisara Sakit [1] Benjawan Lomtong[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ มีจุดประสงค์ของงานวิจัยได้แก่ เพื่อสร้างอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ โดยใช้ประชากรของงานวิจัยได้แก่ พนักงานของบริษัท อินฟุส เมดิคัล จำกัด โดยมีการเลือกกลุ่มตัวอย่างได้แก่ พนักงานห้องจ่ายแมท จำนวน 10 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และประสิทธิภาพการทดสอบ สรุปผลวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ สรุปผลได้ดังนี้ 1) สร้างอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ สามารถใช้งานได้ 2)เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ พบว่า เมื่อมีเมื่อมีค่าฝุ่นที่เกินค่าที่กำหนดอุปกรณ์สามารถแจ้งเตือนผ่านบัซเซอร์ ได้ และสามารถก็บเก็บข้อมูลผ่าน (Google Sheets)ได้ และการลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบได้ทั้ง10ครั้ง คิดเป็น 100% 3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกร์การแสดงค่าฝุ่น อุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ พบว่า ผู้ทดลองใช้ มีความพึงพอใจในด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัย โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ ควรสามารถนำไปต่อยอดพัฒนาได้

คำสำคัญ : ยิงประจุลบ,ตรวจสอบ, อุปกรณ์แสดงค่า

[1 2] หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ

[1 2] Bachelor of Technology Program in Electrical Technology Institute of Vocational Education Northern Region3

Abstract

Research on Device showing dust, temperature, humidity values and reduce dust with negative ion emitters The objectives of the research are: To create a device to display dust, temperature, and humidity values. and reduce dust with negative ion emitters To find out the efficiency of the equipment showing dust, temperature, humidity values. and reduce dust with negative ion emitters To find out the efficiency of the equipment showing dust, temperature, humidity values. and reduce dust with negative ion emitters and to study the satisfaction of the testers using the device showing dust, temperature, and humidity values. and reduce dust with negative ion emitters Using the research population including Employees of Infus Medical Company Limited. The sample group was selected as follows: There are 10 employees in the mat dispensing room, using the tools used to collect data. The statistics used in the research are percentages, averages, and test efficiency. Summary of research results, discussion, and recommendations.

The research results of the device to display dust, temperature, humidity, and reduce dust using a negative charge gun can be summarized as follows: 1) The device to display dust, temperature, humidity, and reduce dust using a negative charge gun can be used. 2) To find the efficiency of the device to display the dust, temperature, humidity and reduce dust with a negative charge gun, it was found that when there is a dust value that exceeds the specified value, the device can notify via a buzzer and can store data via (Google Sheets), and the reduction of dust with a negative charge gun for all 10 times is 100%. 3) The study of the satisfaction of the testers using the dust, temperature, humidity and dust reduction device with negative ion gun found that the testers were satisfied with the design, use and safety aspects, and were at a very satisfied level.

Suggestions for the development of devices that display dust, temperature, humidity, and reduce dust with negative ion guns should be able to be further developed.

Keywords : shoot negative flight, cut , device shows value

บทนำ

เครื่องมือแพทย์(บริษัท อินฟุส เมดิคัล (ประเทศไทย) 2567) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการวินิจฉัย ป้องกัน ติดตาม บำบัด บรรเทา หรือรักษาการบาดเจ็บหรือโรคของมนุษย์ ซึ่งเครื่องมือแพทย์มีอยู่มากมายและแตกต่างกัน สิ่งสำคัญของเครื่องมือแพทย์คือต้องมีคุณภาพและความปลอดภัย และเป็นเรื่องที่ไม่สามารถต่อรองกันได้ ดังนั้น อุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการแสดงถึงกระบวนการบริหารจัดการคุณภาพ เพื่อแสดงถึงความสามารถขององค์กร และสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพและความปลอดภัยให้กับลูกค้าและผู้ใช้งาน ในการทำให้บรรลุเป้าหมายด้านคุณภาพและความปลอดภัยของเครื่องมือแพทย์ องค์กรต้องมีระบบการบริหารจัดการด้านคุณภาพและความปลอดภัยในทุกขั้นตอนของกระบวนการที่เกี่ยวข้อง รวมถึงมีการจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการผลิตของเครื่องมือแพทย์และการปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตลอดวัฏจักรชีวิตของเครื่องมือแพทย์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการยกระดับการให้บริการของอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ให้เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับประเทศและระดับสากล ตอบโจทย์การส่งเสริมอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ

เนื่องจากโรงงานสถานประกอบการ เป็นโรงงานที่ผลิตเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ที่ต้องมีความปลอดภัยสูงโดยจะเน้นเรื่องฝุ่น อุณหภูมิและความชื้นที่ต้องควบคู่กับการทำงาน เป็นตัวหลักของทุกอย่างในสถานประกอบการถ้าในตัวชิ้นงานมีฝุ่นละอองเช่น เส้นใย เส้นผม อยู่ในตัวชิ้นงานจะเป็นปัญหาต่อสถานประกอบการไม่สามารถใช้งานชิ้นงานชิ้นนั้นได้ เพราะไม่ปลอดภัยต่อผู้ป่วย โดยลูกค้าจะส่งสินค้ากลับคืนสถานประกอบการจะเกิดความเสียหายได้ ในห้องทำงานหรือเรียกว่าห้องคอนโทรลต้องมีอุณหภูมิและความชื้นได้ตามมาตรฐานของโรงงานที่ตั้งเอาไว้ โดยที่ความชื้นอยู่ที่ 75% RH อุณหภูมิ 25 องศา หรือน้อยกว่า เพื่อรักษาอุณหภูมิและความชื้น ห้องและชิ้นงานถ้าหากอุณหภูมิและความชื้นไม่ได้ตามมาตรฐานจะทำให้เกิดความชื้นละอองน้ำ ความร้อนเกิดการสะสมของเชื้อโรคหรือแบคทีเรียได้ ต้องรักษาค่าฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสมหรือคงที่เสมอก่อนการเริ่มงานองค์กรอนามัยโลก (WHO) ตั้งค่าเฉลี่ยฝุ่นละออง PM 2.5 ในอากาศ ว่าหากมีเกินกว่า 25 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ถือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ขณะที่ประเทศไทยกำหนดอันตรายของฝุ่น PM 2.5 อยู่ที่ 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ด้วยขนาดที่เล็กมาก ทำให้ฝุ่นละอองพิษ PM2.5 สามารถถูกสูดเข้าลึกถึงทางเดินหายใจและปอด บางอนุภาคยังอาจเข้าสู่กระแสเลือดไหลเวียนไปทั่วร่างกาย ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพมากมาย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดประดิษฐ์ อุปกรณ์วัดค่าฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้นและลดฝุ่นด้วยประจุลบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการดังนี้

2.1 บอร์ด Esp 32

คือ โมดูลกล้องขนาดเล็กที่ใช้พลังงานต่ำ ใช้ชิป ESP32 มาพร้อมกับกล้อง OV2640 และมีช่องเสียบ SD Card ในตัว สามารถเชื่อมต่อ WiFi+Bluetooth เพื่อการควบคุมระยะไกลได้ การ ใช้งาน ESP32-CAM สามาถนำไปใช้ได้ตั้งแต่อุปกรณ์ IoT ธรรมดาไปจนถึงขั้นสูงอื่น ๆ สำหรับการตรวจสอบและจดจำใบหน้าโดยใช้ AI และแม้กระทั่งทำเป็นกล้องวงจรปิดป็นชื่อของไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับการเชื่อมต่อ WiFi และ Bluetooth 4.2 BLE ในตัว

2.2 sensor PM 2.5

เป็นเซ็นเซอร์ขั้นสูงที่ใช้ในการวัด PM2.5, VOC, อุณหภูมิและความชื้นในอากาศ มีข้อได้เปรียบด้านความแม่นยำ ความน่าเชื่อถือ ความเร็ว ต้นทุนต่ำ และการใช้พลังงานต่ำ การนำอัลกอริธึมการวัดอัจฉริยะของ LUFTMY มาใช้ ทำให้สามารถวัดปริมาณอนุภาคละเอียด PM2.5 และ VOC ในอากาศได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ยังมีความเสถียรและความน่าเชื่อถือที่ดีและสามารถตรวจสอบและแสดงผลการวัดได้ทันเวลา

2.3 sensor อุณหภูมิความชื้น

ในบางกระบวนการทางอุตสาหกรรมนั้นไม่สามารถยอมรับต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิแม้เพียงเล็กน้อยได้ เพราะอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อกระบวนการหรือชิ้นงานที่ผลิต จึงจำเป็นต้องมีการควบคุณอุณหภูมิทั้งด้านความร้อน (Heat Control) ความเย็น (Cool Control) หรือทั้งสองอย่าง เพื่อรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในสภาวะคงที่ตามค่าที่ตั้งไว้ แม้ว่าอุณหภูมิสภาพแวดล้อมจะเปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเซ็นเซอร์วัดหรือตรวจจับระดับอุณหภูมิในบริเวณที่ต้องการ

2.4 เครื่องผลิตไอออนประจุลบ

คือ อะตอมไฟฟ้า มีทั้งประจุบวกและประจุลบ ลักษณะของอะตอมไฟฟ้า เป็นอนุภาคขนาดเล็กที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่มนุษย์สามารถสัมผัสได้ เช่น หากร่างกายได้รับประจุลบ จะทำให้รู้สึกสดชื่น เป็นต้นโดยโดยจากงานวิจัยพบว่า ประจุลบช่วยสร้างอากาศบริสุทธิ์ปรับสมดุล

อ็อกซิเจน รวมถึงช่วยกำจัดฝุ่นขนาดเล็ก เปลี่ยนฝุ่นขนาดเล็กให้จับตัวเป็นฝุ่นขนาดใหญ่ ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาด

2.5 อันตรายจากฝุ่น

คือ อันตรายที่พบได้บ่อย และถือว่าเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ยากมากๆ ในสถานที่ทำงานทั่วโลก ซึ่งฝุ่นก็สามารถเกิดขึ้นได้จากแหล่งที่มาหลายแห่ง ไม่ว่าจะเป็น กระบวนการผลิต งานก่อสร้าง หรือแม้กระทั่งวัสดุธรรมชาติต่างๆ โดยฝุ่นเป็นอีกหนึ่งอันตรายที่หลายๆ คนมองข้ามเนื่องจากคิดว่าแค่ใส่แมสก์ก็ป้องกันได้แล้ว

2.6 หลักการของอุณหภูมิและความชื้น

ห้องปฏิบัติการต่างๆ มีข้อกำหนดด้านอุณหภูมิและความชื้น และการทดลองส่วนใหญ่จะดำเนินการในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิและความชื้นที่ชัดเจน สภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการส่งผลโดยตรงต่อผลลัพธ์ของการทดลองหรือการทดสอบต่างๆ และการทดลองแต่ละครั้งต้องใช้เครื่องมือตรวจสอบที่แม่นยำและเชื่อถือได้เพื่อให้ข้อมูลที่แม่นยำเกี่ยวกับพารามิเตอร์ด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้อุณหภูมิและความชื้นในห้องปฏิบัติการ และปัจจัยอื่นๆ อาจไม่เพียงแต่ทำให้เกิดความไม่เสถียรในการทำงานของอุปกรณ์เท่านั้น และยังส่งผลโดยตรงต่ออายุการใช้งานของเครื่องมือและอุปกรณ์อีกด้วย ดังนั้นอุณหภูมิในห้องปฏิบัติการจึงเป็นส่วนสำคัญในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการด้วย ห้องปฏิบัติการต้องการอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม

2.7 google sheet

เป็นซอฟต์แวร์ด้าน Spreadsheet สร้างตารางคำนวณ ทำงานแบบ Online บน Cloud ใช้งานได้ฟรี ทำหน้าที่คล้าย ๆ กับ Microsoft Excel เป็นตารางเป็นช่อง ๆ ใส่สูตรคำนวณได้ สามารถแชร์ให้กับคนอื่น เข้ามาทำงานร่วมกันได้ พร้อมแจ้งเตือนได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเอกสารทันที

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[1]ดร.ดุษฎี หมื่นห่อ นักวิจัยของ สกสว. ซึ่งศึกษาความเข้มข้นของโลหะหนัก (ตะกั่ว แคดเมี่ยม โครเมียม และปรอท) ในอากาศ ภายในอาคาร ฝุ่นพื้น ฝุ่นถนน และเส้นผมจากโรงงานแยกชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์ และชุมชนใกล้เคียงในประเทศไทยในพื้นที่จังหวัดพัทลุง ชี้ให้เห็นว่าฝุ่นที่เกิดจากระบบอุตสาหกรรมยังเป็นตัวนำพาโลหะหนักในอุตสาหกรรมนั้นๆ ให้กระจายสู่ชุมชนโดยรอบด้วย เนื่องจากโลหะหนักนั้นมีความสามารถในการปนเปื้อนกับสภาพแวดล้อมทางชีวภาพได้ ไม่ว่าจะเป็น น้ำ อากาศ หรือฝุ่นละออง โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งฝุ่นที่ตกลงสู่พื้น ส่วนปนเปื้อนในอากาศร่วมกับฝุ่นที่เป็นอนุภาคแขวนลอย และจากเส้นผมของกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยพบว่าความเข้มของโลหะหนักทั้ง 4 พบการปนเปื้อนมากในตัวอย่างที่เก็บจากโรงงาน และมีค่าน้อยลงตามระยะห่างระหว่างโรงงานกับชุมชน ซึ่งแม้ค่าที่คำนวณได้ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยสำหรับคนทั่วไป เนื่องจากปัจจัยด้านที่ตั้ง จำนวนโรงงาน และสภาพการถ่ายเทของอากาศ แต่หากเป็นบุคคลที่มีโรคประจำตัว หรือมีภูมิต้านทานต่ำ ก็สามารถก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพได้ รวมถึงสารเหล่านี้ยังคงตกค้างในร่างกายนำไปสู่ปัญหาด้านสุขภาพในระยะยาวในขณะที่อุตสาหกรรมในประเทศไทยยังเติบโตไม่หยุด แต่ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาฝุ่นละอองและมลพิษอากาศด้านอื่นๆ โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมมีมาตรการในการลดฝุ่น PM 2.5

[2]ฝุ่นละอองในบรรยากาศอาจแยกได้เป็นฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นและแพร่กระจายจากแหล่งกำเนิดและฝุ่นที่เกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาต่างๆในบรรยากาศ เช่นการรวมตัวด้วยปฏิกิริยาทางเคมีแสง ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นเหล่านี้จะมีชื่อเรียกกันไปตามลักษณะการรวมตัวของฝุ่นละออง เช่น ควัน ฟูม หมอก เป็นต้น การที่ฝุ่นละอองฟุ้งกระจายไปได้ไกลเท่าใด ขึ้นอยู่กับทิศทางและความเร็วของกระแสลม ความชื้นและอุณหภูมิ เช่น ถ้ามีความชื้นน้อย อุณหภูมิสูง ก็จะทำให้ฝุ่นฟุ้งกระจายไปได้ ฝุ่นละอองในบรรยากาศเป็นปัญหามลพิษทางอากาศที่สำคัญซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งทางตรงและทางอ้อม

[3]จากข้อมูลของกรมควบคุมมลพิษ (การควบคุมมลพิษ2550) พื้นที่ที่มีปัญหาฝุ่นละออง pm10 ในปี 2549-2550 มากที่สุด 5 อันดับแรกได้แก่ สมุทรปราการ สระบุรี เชียงใหม่ ลำปาง และกรุงเทพมหานคร โดยข้อมูลจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบถาวรในแต่ละจังหวัดแสดงให้เห็นว่าในปี 2550 จำนวนวันที่ระดับฝุ่นละอองในแต่ละแห่งเกินค่ามาตรฐาน เท่ากับร้อยละ 20.0,14.7 8.8, 6.5 และ4.7 ตามลำดับ ซึ่งแสดงถึงสถานการณ์คุณภาพในพื้นที่ดังกล่าวยังเป็นปัญหาที่ต้องแก้ไขต่อไป

[4]อังศินันท์ อินทรกำแหง,กองประเมินกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย (2563) ได้ศึกษาการจัดทำสถานการณ์ความรู้รอบด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ในการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (pm2.5) ของอาสาสมัครสาธารณะสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.)ในพื้นที่อุตสหกรรมนิเวศ 15 จังหวัด รวมทั้งสิ้น 15,228 คน ผลการศึกษาพบว่า ระดับความรอบรู้ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมทั้งโดยภาพรวมและรายด้าน 4ด้านคือ ด้านการเข้าถึงข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อม การเข้าใจข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อมการตรวจสอบข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อมและด้านการตัดสินใจเพื่อป้องกันสุขภาพ

[5]เครื่องมือแพทย์ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการวินิจฉัย ป้องกัน ติดตาม บำบัด บรรเทา หรือรักษาการบาดเจ็บหรือโรคของมนุษย์ ซึ่งเครื่องมือแพทย์มีอยู่มากมายและแตกต่างกัน สิ่งสำคัญของเครื่องมือแพทย์คือต้องมีคุณภาพและความปลอดภัย และเป็นเรื่องที่ไม่สามารถต่อรองกันได้ ดังนั้นอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการแสดงถึงกระบวนการบริหารจัดการคุณภาพเพื่อแสดงถึงความสามารถขององค์กร และสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพและความปลอดภัยให้กับลูกค้าและผู้ใช้งาน ในการทำให้บรรลุเป้าหมายด้านคุณภาพและความปลอดภัยของเครื่องมือแพทย์ องค์กรต้องมีระบบการบริหารจัดการด้านคุณภาพและความปลอดภัยในทุกขั้นตอนของกระบวนการที่เกี่ยวข้องรวมถึงมีการจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการผลิตของเครื่องมือแพทย์และการปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตลอดวัฏจักรชีวิตของเครื่องมือแพทย์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการยกระดับการให้บริการของอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ให้เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับประเทศและระดับสากล ตอบโจทย์การส่งเสริมอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศโรงงานที่ผลิตเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ที่ต้องมีความปลอดภัยสูงโดยจะเน้นเรื่องฝุ่น อุณหภูมิและความชื้นที่ต้องควบคู่กับการทำงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาค้นคว้าวิจัยอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ประชาการได้แก่ พนักงาน บริษัทอินฟุส เมดิคัลประเทศไทย

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ พนักงาน บริษัทอินฟุส เมดิคัลประเทศไทยแผนกจ่ายmat จำนวน 10 คน

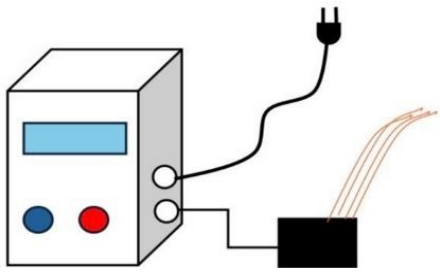
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัญหาและแนวคิดการแก้ไข้ปัญหา

1. 1ศึกษาปัญหาและแนวคิดการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการค่าฝุ่น อุณหภูมิ และความชื้นเกินมีผลต่อการทำงานและตัวพนักงาน

1.2 ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ ให้มีความเข้าใจ

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนออกแบบและพัฒนา

2.1 คิดออกแบบและพัฒนาแผนผังโครงสร้างอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ

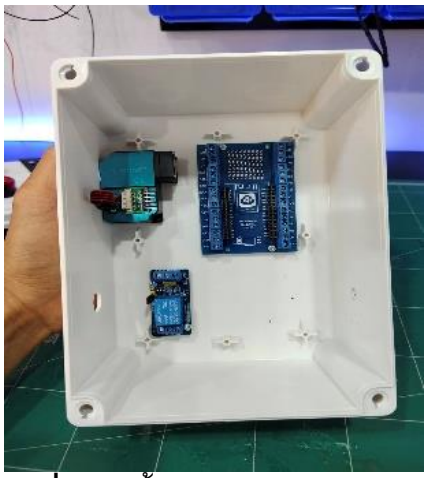


รูปภาพที่1. ออกแบบโครงสร้าง

2.2 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

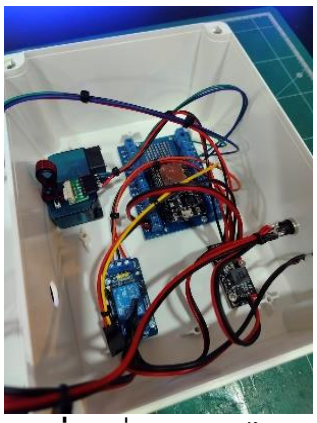
2.3 ดำเนินการสร้างอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

2.3.1 นำอุปกรณ์บอร์ด Esp 32และ sensor PM 2.5และ sensor อุณหภูมิความชื้นนำไปติดตั้งในอุปกรณ์จัดเรียงให้เรียบร้อย



รูปภาพที่2. ติดตั้งอุปกรณ์ภายในกล่องอุปกรณ์

2.3.2 เริ่มต่อแผงบอร์ดบอร์ด Esp 32และ sensor PM 2.5และ sensor อุณหภูมิความชื้น



รูปภาพที่3. เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับบอร์ด

2.3.3 ต่อสายไฟเข้ากับจอ LCD 20 * 4และไฟสถานะสีน้ำเงินและ Buzzerตัวการแจ้งเตือนเมื่อมีการเกินค่า

รูปภาพที่4.เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับจอสถานะและอุปกรณ์การแจ้งเตือน

2.3.4 ติดตั้งตัวยิงประจุลบเข้ากับอุปกรณ์

รูปภาพที่5. ตัวยิงประจุลบ

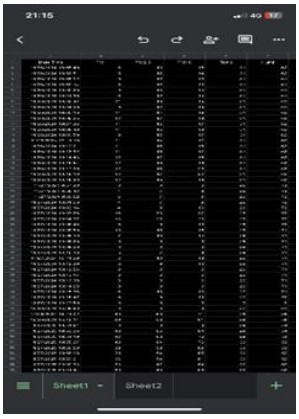
2.3.5 อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ เสร็จสมบูรณ์

รูปภาพ6. ประกอบอุปกรณ์เสร็จสิ้น สมบูรณ์

ขั้นตอนที่3.แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ

3.1 นำอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ ที่ผ่านการพัฒนาแล้วมาหาประสิทธิภาพการทำงาน

3.2 นำอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ ไปทดลองหาประสิทธิภาพการทดสอบการวัดค่าฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้น ลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ และเก็บข้อมูลผ่าน(Google Sheets)



รูปภาพที่6. ทดลองการเชื่อมต่อข้อมูลวัดค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้นและเก็บข้อมูลผ่าน google sheet

3.3 บันทึกผลการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

ขั้นตอนที่ 4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการประเมินความพึงพอใจในการปฏิบัติงานมากำหนดในการสร้างเครื่องมือ

4.2 พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือตามแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.3 นำเครื่องมือที่ได้พัฒนาต่อยอดแล้วเสนอที่ปรึกษา เพื่อขอความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องของแบบคำถาม เนื้อหาความถูกต้องของภาษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.4 นำเครื่องมือที่ผ่านการเห็นชอบจากที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน3ท่าน เพื่อตรวจสอบหาค่า ความตรงเชิงเนื้อหา โดยการกาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคลองรัหว่างข้อคถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย

4.5 นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับ พนักงานบริษัท อินฟุส เมดิคัล (ประเทศไทย) จำนวน 10 คน

4.6 นำผลที่ได้มาหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัทประสิทธ์ แอลฟาของคลอนบาค (Alpha Coefficient of Cranach) ได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.718

4.7 ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือแล้วนำเสนออาจารณ์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งจัดพิมพ์แบบสอบสอบฉบับสมบูรณ์แล้วยำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

4.8 นำแบบสอบถามมาหาค่าเฉลี่ยปละแปรผบความพึงพอใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.ทำแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ โครงสร้างด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัย จำนวน 15 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินผล แล้วนำกลับมาดูความคิดเหฌนและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชายเสนอแนะ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่องอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ ของกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพนำผลการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีการ นำเสนอผลการวิจัยต่อไปนี้

1. ผลการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ

1.1 สามารถออกแบบแบะพัฒนาอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ และทดลองใช้งานได้

2. ผลการหาประสิทธิภาพ อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ

ตารางที่1 การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ(Google Sheets)

ครั้งที่	การตรวจสอบวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้นโดยการแสดงผลและเก็บข้อมูลผ่าน (Google Sheets)	การใช้งาน	
		ได้	ไม่ได้
1	การวัดค่าแสดงผล ฝุ่นอุณหภูมิและความชื้นครั้งที่1	ได้	
2	การวัดค่าแสดงผล ฝุ่นอุณหภูมิและความชื้นครั้งที่2	ได้	
3	การวัดค่าแสดงผล ฝุ่นอุณหภูมิและความชื้นครั้งที่3	ได้	
4	การวัดค่าแสดงผล ฝุ่นอุณหภูมิและความชื้นครั้งที่4	ได้	
5	การวัดค่าแสดงผล ฝุ่นอุณหภูมิและความชื้นครั้งที่5	ได้	
6	การวัดค่าแสดงผล ฝุ่นอุณหภูมิและความชื้นครั้งที่6	ได้	
7	การวัดค่าแสดงผล ฝุ่นอุณหภูมิและความชื้นครั้งที่7	ได้	
8	การวัดค่าแสดงผล ฝุ่นอุณหภูมิและความชื้นครั้งที่8	ได้	
9	การวัดค่าแสดงผล ฝุ่นอุณหภูมิและความชื้นครั้งที่9	ได้	
10	การวัดค่าแสดงผล ฝุ่นอุณหภูมิและความชื้นครั้งที่10	ได้	

จากตารางที่1 การหาประสิทธิภาพปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ (แสดงผลและเก็บข้อมูลผ่าน Google Sheets) ในการกดจำนวน 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบมีการแสดงผลและเก็บข้อมูลผ่าน Google Sheets คิดเป็น 100 %

ตารางที่2 การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบด้านการตรวจสอบการแจ้งเตือนการทำงานของบัชเซอร์เมื่อมีค่าฝุ่นที่เกินค่าที่กำหนด

ครั้งที่	การตรวจสอบการแจ้งเตือนการทำงานของบัชเซอร์เมื่อมีค่าฝุ่นที่เกินค่าที่กำหนด	การใช้งาน	
		ได้	ไม่ได้
1	การแจ้งเตือนของบัสเซอร์ครั้งที่ 1	ได้	
2	การแจ้งเตือนของบัสเซอร์ครั้งที่ 2	ได้	
3	การแจ้งเตือนของบัสเซอร์ครั้งที่ 3	ได้	
4	การแจ้งเตือนของบัสเซอร์ครั้งที่ 4	ได้	

5	การแจ้งเตือนของบัสเซอร์ครั้งที่ 5	ได้	
6	การแจ้งเตือนของบัสเซอร์ครั้งที่ 6	ได้	
7	การแจ้งเตือนของบัสเซอร์ครั้งที่ 7	ได้	
8	การแจ้งเตือนของบัสเซอร์ครั้งที่ 8	ได้	
9	การแจ้งเตือนของบัสเซอร์ครั้งที่ 9	ได้	
10	การแจ้งเตือนของบัสเซอร์ครั้งที่ 10	ได้	

จากตารางที่2 การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ(การทำงานของบัสเซอร์) ในการกดจำนวน 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ มีการแจ้งเตือนของบัสเซอร์ คิดเป็น 100 %

ตารางที่3 การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบด้านการตรวจสอบการลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ

ครั้งที่	การตรวจสอบการลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ	การใช้งาน	
		ได้	ไม่ได้
1	การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบครั้งที่ 1	ได้	
2	การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบครั้งที่ 2	ได้	
3	การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบครั้งที่3	ได้	
4	การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบครั้งที่ 4	ได้	
5	การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบครั้งที่ 5	ได้	
6	การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบครั้งที่ 6	ได้	
7	การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบครั้งที่ 7	ได้	
8	การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบครั้งที่8	ได้	
9	การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบครั้งที่ 9	ได้	
10	การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบครั้งที่ 10	ได้	

จากตารางที่3 การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ (การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ) จำนวน 10 ครั้งพบว่าอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และ การลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบคิดเป็น 100 %

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ

ลำดับที่	อุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และลดปริมาณฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ	$\bar{X}$	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้นและลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ	4.64	พึงพอใจมากที่สุด
2	ด้านการใช้งานอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้นและลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ	4.92	พึงพอใจมากที่สุด
3	ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ	4.84	พึงพอใจมากที่สุด
	รวม	4.80	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินการศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และการลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้ด้านการออกแบบอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และการลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ คิดค่าเฉลี่ย 4.64 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการใช้งานอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และการลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด และด้านความปลอดภัยอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิความชื้น และการลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ต่ออุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และการลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบคิดค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.80 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

อภิปรายผลผลการวิจัย

ผลการวิจัย แบบการหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์แสดงค่าฝุ่นอุณหภูมิ ความชื้น และการลดฝุ่นด้วยตัวยิงประจุลบ พบว่า จากการทดสอบการจ่ายประจุลบเพื่อดักจับฝุ่นภายในอากาศห้องคอนโทรล ทำให้ค่าฝุ่นลดลงและทำให้อากาศภายในห้องคอนโทรลสะอาดขึ้น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์วัดฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้นและลดฝุ่นด้วยประจุลบ การทดสอบจำนวน 10 ครั้ง อุปกรณ์วัดฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้นและลดฝุ่นด้วยประจุลบลดปริมาณค่าฝุ่นลงจากการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง อุปกรณ์วัดฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้นและลดฝุ่นด้วยประจุลบ ตัวยิงประจุลบสามารถลดค่าฝุ่นเกินจากที่ค่ากำหนดไว้ได้อย่างรวดเร็ว จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดร.ดุษฎี หมื่นห่อ นักวิจัยของ สกสว.ซึ่งศึกษาฝุ่นละอองในบรรยากาศงานวิจัยนี้ออกแบบมาใช้งานในห้องห้องคอนโทรลและห้องที่ต้องควบคุมอุณหภูมิต่างๆและเพื่อนำไปศึกษาและพัฒนาระบบตรวจอุณหภูมิและความชื้นของระบบเซนเซอร์เพื่อนำมาวัดค่าอุณหูมิและจดบันทึกประจำวันเพื่อสรุปผลค่าอุณหภูมิ องค์ประกอบของวิจัยนี้ประกอบด้วย

เซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิและความชื้นและหน้าจอที่แสดงค่าผลของอุณหภูมิความชื้นของห้องคอนโทรลจึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ อังศินันท์ อินทรกำแหง,กองประเมินกระทบต่อสุขภาพงานวิจัย ห้องคอนโทรลต้องมีอุณหภูมิและความชื้นได้ตามมาตรฐานของโรงงานที่ตั้งเอาไว้ โดยที่ความชื้นอยู่ที่ 75% RH อุณหภูมิ *25* องศา หรือน้อยกว่า เพื่อรักษาอุณหภูมิและความชื้น ห้องและชิ้นงานถ้าหากอุณหภูมิและความชื้นไม่ได้ตามมาตรฐานจะทำให้เกิดความชื้นละอองน้ำ ความร้อนเกิดการสะสมของเชื้อโรคหรือแบคทีเรียได้ ต้องรักษาค่าฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสม

ผลการวิจัยด้านความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์วัดฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้นและลดฝุ่นด้วยประจุลบ ผู้ทดลองใช้มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ ความพึงพอใจมาก โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือด้านการออกแบบ ประกอบไปด้วย อุปกรณ์มีน้ำหนักเบา เชื่อมต่อผ่าน Google Sheets ได้ง่าย วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้งานมีความเหมาะสมกับการใช้งาน การจัดเรียงสายไฟอุปกรณ์ภายในเหมาะสม ด้านการออกแบบอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านการใช้งานประกอบไปด้วย ตัวยิงประจุลบสามารถลดฝุ่นได้จริง และสามารถแจ้งเตือน เมื่อค่าฝุ่นเกินกำหนด ด้านการใช้งานอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ด้านความปลอดภัยประกอบไปด้วย อุปกรณ์ภายในชิ้นงานติดแน่นหนา อุปกรณ์ไม่มีความแหลมคมจากการเจาะ ด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ อังศินันท์ อินทรกำแหง,กองประเมินกระทบต่อสุขภาพงานวิจัย ห้องคอนโทรลต้องมีอุณหภูมิและความชื้นได้ตามมาตรฐานของโรงงานที่ตั้งเอาไว้ โดยที่ความชื้นอยู่ที่ 75% *RH* อุณหภูมิ 25 องศา หรือน้อยกว่า เพื่อรักษาอุณหภูมิและความชื้น ห้องและชิ้นงานถ้าหากอุณหภูมิและความชื้นไม่ได้ตามมาตรฐานจะทำให้เกิดความชื้นละอองน้ำ ความร้อนเกิดการสะสมของเชื้อโรคหรือแบคทีเรียได้ ต้องรักษาค่าฝุ่น อุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การจัดวางอุปกรณ์แผงบอร์ด ควรมีแท่นวางรองแผงวงจรแบบเซรามิก เพื่อป้องกันความร้อนของบอร์ดอาจจะทำให้แผงวงจรมีอายุการใช้งานน้อยลง

2. อุปกรณ์การใช้งานควรมีการติดตั้งปุ่มรีเซทระบบ และมีชุดระบบชาร์จแบตเตอรี่จอแสดงผลควรติดตั้งแบบกันน้ำได้

3. ควรเพิ่มตัวรับสัญญาณ wifi ในตัวอุปกรณ์เพื่อป้องกันการเชื่อมต่อไม่เสถียรจากสัญญาณภายนอก

เอกสารอ้างอิง

[1] พญ. ชนัญญา ศรีหะวรรณ์ (*2562*) **อันตรายจากฝุ่น** อายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ ฝ่ายสุขาภิบาล กองอนามัยสิ่งแวดล้อม ฝุ่นละออง สำนักอนามัยกรุงเทพมหานคร หนังสือสายไฟฟ้า สายไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสารภ์

[2] Sensirion ผู้ผลิต เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น จากประเทศสวิตเซอร์แลนด์ กองจัดการคุณภาพอากาศ PM2.5 กรมควบคุมมลพิษ. ดัชนีคุณภาพอากาศ

[3] Espressif ที่เป็นผู้ผลิตชิปไอซี ESP32 ที่มา https://www.artronshop.co.th/

[4] เครื่องผลิตไอออนประจุลบ ที่มา https://th.made-in-china.com/

[5] รูปร่างของหลักการของอุณหภูมิและความชื้น ที่มา https://www.neonics.co.th/

อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ
PUBLIC LAMP INSPECTION EQUIPMENT

ธนานนต์ อุบลศรี[1] และ สิริวัฒน์ อาคารรัตน์วรรณ[2]
Mr.Thananon Aubonsri and Mr.Siriwat Acanratwan

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ มีจุดประสงค์ของงานวิจัย ได้แก่ เพื่อสร้างอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ โดยประชากรของงานวิจัยได้แก่ พนักงานเทศบาลตำบลกลางดง โดยมีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method) และได้กลุ่มตัวอย่างได้แก่ พนักงานกองช่างเทศบาลตำบลกลางดงจำนวน 10 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ได้แก่ แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามความพึงพอใจและเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และประสิทธิภาพ การทดสอบ สรุปผลการวิจัย อภิปายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ สามารถสรุปผลได้ ดังนี้ 1) สร้างและพัฒนาอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ สามารถใช้งานได้ 2) การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ พบว่าเมื่อนำอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะไปใช้งานในการตรวจสอบหลอดไฟ LED ยาวที่ทางเทศบาลนำไปติดตั้งตามจุดต่าง ๆ พบว่าอุปกรณ์สามารถ ตรวจสอบหลอดไฟ สามารถจ่ายไฟฟ้า และสามารถตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้ หลอดไฟในอุปกรณ์ ในการตรวจสอบ 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะคิดเป็น 100 % 3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลอง ใช้อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ พบว่า ผู้ทดลองใช้ มีความพึงพอใจใน ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัย โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

คำสำคัญ : อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ, หลอดไฟสาธารณะ, ตรวจสอบหลอดไฟ

[1 2] ปริญญาตรี (ทล.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

Abstract

Research on public light bulb inspection equipment has the following research objectives: To create a public light bulb inspection equipment, to find the efficiency of the public light bulb inspection equipment, and to study the satisfaction of the testers of the public light bulb inspection equipment. The population of the research is the employees of Khlang Dong Subdistrict Municipality. The sample group was selected by a simple sampling method. And the sample group is 10 employees of the Khlang Dong Subdistrict Municipality Engineering Division. The tools used to collect data in this research are the expert assessment form, the satisfaction questionnaire and data collection. The statistical values used in the research are percentage, mean, and efficiency. Testing, research results, discussion and suggestions

Research of the research on the public light bulb inspection device can be summarized as follows: 1) The creation and development of the public light bulb inspection device can be used. 2) The efficiency of the public light bulb inspection device was found that when the public light bulb inspection device was used to inspect long LED bulbs installed by the municipality at various points, it was found that the device could inspect the bulbs, supply electricity, and inspect the public light bulbs using the bulbs in the device. In 10 inspections, the public light bulb inspection device was found to be 100%. 3) The satisfaction study of the testers using the public light bulb inspection device found that the testers were satisfied with the design, usability, and safety aspects, with overall satisfaction being at a high level.

Keyword: Public Lamp Inspection Equipment, Public Lamp, Check the Lamp

บทนำ

อุบัติเหตุเป็นสิ่งที่ไม่มีใครอยากให้เกิดขึ้น เพราะหากเกิดขึ้นอาจทำให้เกิดการสูญเสีย โดยในปี 2566 มีรายงานผู้ประสบภัยเหตุอุบัติเหตุบนท้องถนนถึง 822,798 ครั้ง โดยมีผู้เสียชีวิต 14,119 คน ผู้ได้รับบาดเจ็บ 808,479 คน และทุพพลภาพ 200 คน โดยในช่วงเวลากลางคืนในมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุมากกว่าเวลากลางวัน เพราะช่วงเวลากลางคืนทัศนวิสัยที่ไม่ดีมากนักทำให้การเกิดอุบัติเหตุสามารถเกิดได้ง่ายมาขึ้น ทั้งการชนกับรถคนอื่นหรือสร้างปลูกสร้างต่าง ๆ หรือหากเกิดอุบัติเหตุขึ้นอาจทำให้ผู้ที่สัญจรไปมามองไม่เห็นผู้ที่ประสบอุบัติเหตุหรืออาจพบช้าเกินไปจนทำให้เสียชีวิตก่อนได้ อ้างอิงจาก (ศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยทางถนน.2566)

ภายในจังหวัดต่าง ๆ เช่น จังหวัดสุโขทัย มีการนำโคมไฟส่องสว่างมาติดตามถนนหรือตามสถานที่เสี่ยงอุบัติต่าง ๆ โดยชนิดหลอดที่พบมากตามชนบทต่าง ๆ คือหลอดยาว LED 18W นิยมนำมาใช้งานเพราะสามารถซ่อมแซมและเปลี่ยนได้ง่ายแต่หลอดไฟที่นำมาติดตั้งนั้นเมื่อใช้เป็นเวลานานก็สามารถเกิดการเสื่อมสภาพตามกาลเวลา โดยการซ่อมแซมหลอดไฟนั้นผู้ซ่อมแซมจะต้องตรงเช็คตามจุดต่าง ๆ ของหลอดไฟและสายไฟของหลอดเพื่อหาสาเหตุการผิดปกติของหลอดไฟ โดยหลอดไฟและสายไฟหนึ่งชุดนั้นมีหลายส่วนที่ต้องตรวจสอบอีกทั้งการตรวจสอบในจุดแต่ละจุดของชุดโคมไฟอาจต้องใช้อุปกรณ์ที่แตกต่างกันทำให้ต้องเสียเวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์ไปมา ทำให้การตรวจเช็คจุดต่าง ๆ ของหลอดไฟแต่ละหลอดนั้นใช้เวลาค่อนข้างนาน

ทางคณะผู้จัดทำจึงประดิษฐ์อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะเพื่อจะสามารถนำมาแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาได้ โดยอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะเป็นอุปกรณ์ขนาดเล็กและมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการตรวจสอบหลอดไฟอยู่ในตัวทำให้ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์ต่าง ๆ ไปมาในการตรวจสอบแต่ละจุด โดยหลักการทำงานของอุปกรณ์จะนำสายไฟของตัวเครื่องไปต่อกับจุดที่สายไฟกิ่งที่ต่อกับหลอดโดยต้องนำสายไฟกิ่งของหลอดออกก่อนจึงนำสายไฟของอุปกรณ์มาต่อแทน เพื่อให้หลอดไฟมีไฟฟ้าให้หลอดติดโดยไม่ต้องเปิดโฟโต้สวิตซ์ และมีอุปกรณ์ตรวจสอบแรงดันตามจุดต่าง ๆ ของสายไฟเพื่อหาจุดที่แรงดันตกลงไปโดยใช้นิวทรัลของอุปกรณ์ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการต่อนิวทรัลกับนิวทรัลหลักการไฟฟ้า

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการ ดังนี้

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.อินเวอร์เตอร์

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ ให้ได้รอบความเร็วตามที่ต้องการ โดยการปรับแรงดันไฟฟ้า และความถี่ที่เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งหลักการทำงานภายในคือจะมีวงจรเรียงกระแส ทำหน้าที่แปลงจากแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง

2.แบตลิเธียมโพลิเมอร์

Li-Poly เป็นแบตเตอรี่ที่พัฒนาต่อยอดมาจาก Li-ion โดยจะมีความจุไฟฟ้ามากกว่า Li-ion ถึง 20% ในขนาดแบตเตอรี่ที่เท่ากัน

3.บอร์ด Arduino Uno R3

เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ขนาดเล็กเป็นตัวประมวลผลและสั่งงานเหมาะสำหรับนำไปใช้ในการศึกษาเรียนรู้ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ และนำไปใช้งานเกี่ยวกับการควบคุมอุปกรณ์ input Output ต่างๆ

4.Sensor ZMPT101B

เป็นเซนเซอร์วัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) สูงสุด 250 โวลต์ สัญญาณ Output แบบ Analog สามารถใช้งานร่วมกับ Arduino ได้ สามารถปรับตัวต้านทานบนบอร์ด เพื่อขยายแอมพลิจูดของสัญญาณได้

5.จอแสดงผล LCD

เป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลว หลักการคือด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[1] เกรียงศักดิ์ ปานโพธิ์ทอง (2564) ได้ศึกษาเรื่อง ระบบเซนเซอร์วัดการใช้ไฟฟ้าภายในคณะวิทยาการสารสนเทศ งานวิจัยมุ่งเน้นให้มีต้นแบบระบบจัดเก็บและดูข้อมูลการใช้กระแสไฟฟ้าภายในอาคารคณะวิทยาการ สารสนเทศ และเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า

[2] ปทุมพร วงค์ใหญ่ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้างแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพาที่สามารถพกพาได้ไปใช้ในฟาร์มเกษตรทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพานี้จะประกอบไปด้วย

เครื่องควบคุมการประจุ แบตเตอรี่ และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า นำมาสร้างเป็นชุดกล่องสำเร็จรูปที่ สามารถพกพาได้อย่างสะดวก

[3] ศุภชัย ศรีบุรินทร และคณะ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง วงจรแปลงผันแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเป็น แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบสองทิศทาง ช่วยลดปัญหาฮาร์มอนิกในระบบไฟฟ้าให้น้อยลง และสามารถส่ง กำลังไฟฟ้าไปกลับได้ สองทิศทาง วงจรคอนเวอร์เตอร์แบบสองทิศทางนี้ ควบคุมสวิตซ์โดยใช้เทคนิคการ มอดูเลตความกว้างพัลส์ แรงดันไฟฟ้าแบบยูนิโพล่าที่ความถี่ 25 กิโลเฮิร์ต โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ dsPIC30F4011 ทำการทดสอบ ในโหมดเรียงกระแส ป้อนไฟสลับ 185 Vrms เข้าทางด้านไฟสลับ กำหนดระดับแรงดันไฟตรง 330 V จากผลการทดสอบ แรงดันไฟตรงสามารถรักษาระดับของแรงดันได้ โดยไม่เปลี่ยนแปลงตามโหลด

[4] สุเมธี อินคำเชื้อ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้า ด้วยเครือข่ายไร้สาย การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบอุปกรณ์ ไฟฟ้า ภายในบ้านแบบไร้สาย เพื่อให้ผู้ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ตรวจสอบและเฝ้าติดตามค่ากระแสไฟฟ้า ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

[5] อวยชัย วงศ์รัตน์และคณะ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การคำนวณขนาดอินเวอร์เตอร์ของระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ให้กับอาคารพักอาศัยด้วยโปรแกรมวิชวลสตูดิโอ การศึกษาโครงงานครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ การคำนวณอินเวอร์เตอร์ (Inverter) โดยใช้โปรแกรม Visual studio 2017 ด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับการแปลงพลังงานไฟฟ้ากระตรงเป็นกระแสสลับจากแผงโซล่าเซลล์

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการงานวิจัย อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

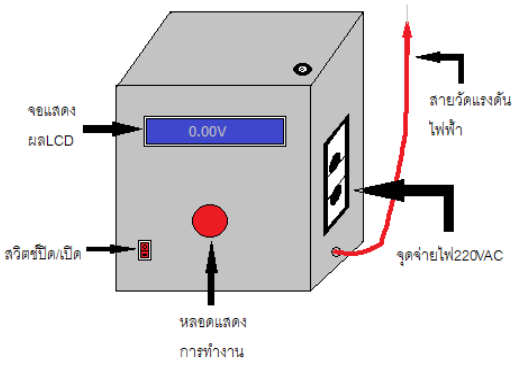
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานเทศบาลตำบลกลางดง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานกองช่างเทศบาลตำบลกลางดง 10 คน ได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่าง แบบง่าย (Simple sampling method)

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและสร้าง อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

1.1 ออกแบบ อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

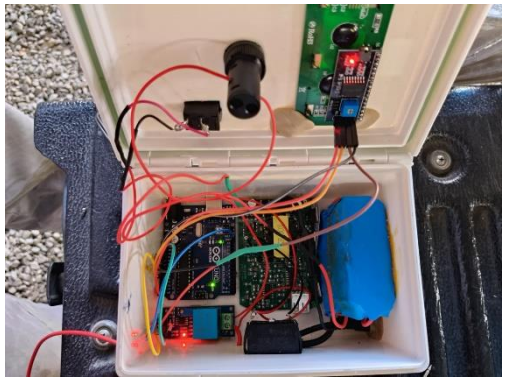


ภาพที่ 1 ออกแบบ อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

1.2 จัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการสร้าง อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

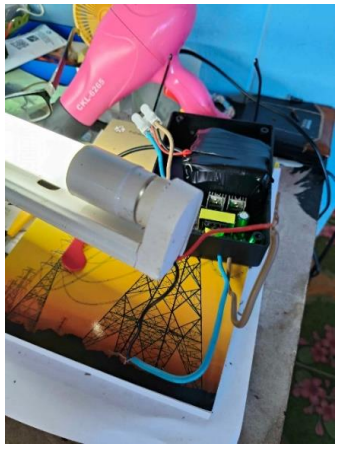
ภาพที่ 2 จัดเตรียมอุปกรณ์ ในการสร้างอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

1.3 เริ่มสร้าง อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ตามแบบที่วางไว้



ภาพที่ 3 เริ่มสร้าง อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

1.4 ตรวจสอบการทำงานต่าง ๆ ของ อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ



ภาพที่ 4 ตรวจสอบการทำงานของ Inverter

ภาพที่ 5 ตรวจสอบการทำงานของเซ็นเซอร์วัดแรงดัน และจอแสดงผล

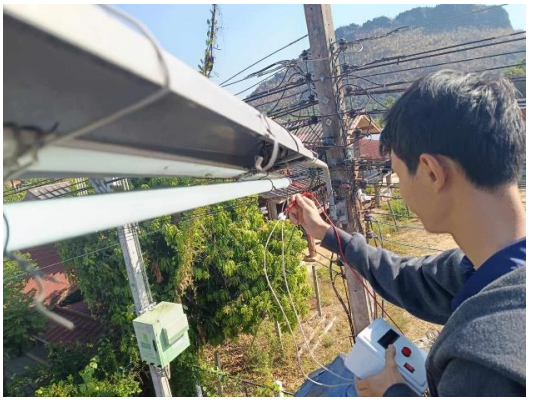
1.5 เขียนโค้ดและตรวจสอบเซ็นเซอร์วัดแรงดัน

```
#include <Wire.h> //จอ
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 4); // กำหนดจอเป็น 16×2
#include <ZMPT101B.h>                //เซ็นเซอร์
#define SENSITIVITY 230.0f
ZMPT101B voltageSensor(A0, 50.0);

void setup()
{
  lcd.init();                      // initialize the lcd
  lcd.init();
  // Print a message to the LCD.
  lcd.backlight();

  // จอ
  Serial.begin(115200);
  // Change the sensitivity value based on value you got from the calibrate
  // example.
  voltageSensor.setSensitivity(SENSITIVITY);
  //เซนเซอร์
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  float voltage = voltageSensor.getRmsVoltage();
  Serial.println(voltage);
  lcd.setCursor(5,0);
  lcd.print("Voltage");
  lcd.setCursor(5,1);
  lcd.print(voltage);
  lcd.setCursor(10,1);
  lcd.print("V");

  delay(500);
}
```

ภาพที่ 6 เขียนโค้ด

ภาพที่ 7 ตรวจสอบเซ็นเซอร์วัดแรงดันฟ้า

1.6 ทดลองใช้งาน อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ



ภาพที่ 8 ทดลองใช้งาน อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

ขั้นตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

ผลการวิจัยอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ เมื่อนำอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะไป ใช้งานในการตรวจสอบหลอดไฟ LED ยาวที่ทางเทศบาลนำไปติดตั้งตามจุดต่าง ๆ พบว่าอุปกรณ์สามารถ ตรวจสอบหลอดไฟและสามารถจ่ายไฟฟ้าเพื่อทำการทดสอบหลอดได้เป็นอย่างดี ทำให้การซ่อมแซม หลอดไฟมีความรวดเร็วมากขึ้น

2.1 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในสายและหลอดไฟ

การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ด้านการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในสายและหลอดไฟ ในการตรวจสอบ 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ คิดเป็น 100 %

2.2 การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟ

การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ด้านการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟ ในการตรวจสอบ 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ คิดเป็น 100 %

2.3 การตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์

การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ การตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ในการตรวจสอบ 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะคิดเป็น 100 %

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

3.1 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านการออกแบบอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลอง ด้านการออกแบบอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ มีค่าเฉลี่ย 4.7 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

3.2 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านใช้งานอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลอง ด้านการใช้งานอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ มีค่าเฉลี่ย 4.0 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

3.3 การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลองใช้งานด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

การศึกษาความพึงพอใจผู้ทดลอง ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ มีค่าเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ผลการวิจัย

การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

ผลการวิจัย เรื่อง อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพ อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะและแบบสอบถาม ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟ

สาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบ คุณภาพแล้วนำผลการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีการ นำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ผลการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

สามารถออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ และทดลองใช้งานได้

ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

เมื่อนำอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะไป ใช้งานในการตรวจสอบหลอดไฟ LED ยาวที่ทางเทศบาลนำไปติดตั้งตามจุดต่าง ๆ พบว่า อุปกรณ์สามารถ ตรวจสอบหลอดไฟสามารถจ่ายไฟฟ้า และสามารถตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้ หลอดไฟในอุปกรณ์ ในการตรวจสอบ 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะคิดเป็น 100 %

ตารางที่ 1 การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในสายและหลอดไฟ

ครั้งที่	การตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในสายและหลอดไฟ	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	วัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟครั้งที่ 1	ได้	
2	วัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟครั้งที่ 2	ได้	
3	วัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟครั้งที่ 3	ได้	
4	วัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟครั้งที่ 4	ได้	
5	วัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟครั้งที่ 5	ได้	
6	วัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟครั้งที่ 6	ได้	
7	วัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟครั้งที่ 7	ได้	
8	วัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟครั้งที่ 8	ได้	
9	วัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟครั้งที่ 9	ได้	
10	วัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟครั้งที่ 10	ได้	
ค่าเฉลี่ย		100 %	

จากตารางที 1 จากตารางการตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าในสายและหลอดไฟ อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ในการวัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟจำนวน 10 ครั้ง พบว่า สามารถวัดแรงดันในสายไฟและหลอดไฟ 10 ครั้ง คิดเป็น 100%

ตารางที่ 2 การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟ

ครั้งที่	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟ	การทำงาน	
		ได้	**ไม่ได้**
1	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟครั้งที่ 1	ได้	
2	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟครั้งที่ 2	ได้	
3	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟครั้งที่ 3	ได้	
4	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟครั้งที่ 4	ได้	
5	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟครั้งที่ 5	ได้	
6	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟครั้งที่ 6	ได้	
7	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟครั้งที่ 7	ได้	
8	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟครั้งที่ 8	ได้	
9	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟครั้งที่ 9	ได้	
10	การจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟครั้งที่ 10	ได้	
ค่าเฉลี่ย		100 %	

จากตารางที 2 จากตารางการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟ ในการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟจำนวน 10 ครั้ง พบว่า สามารถการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้หลอดไฟได้ 10 ครั้งคิดเป็น 100%

ตารางที่ 3 การตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์

ครั้งที่	การตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ครั้งที่ 1	ได้	
2	ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ครั้งที่ 2	ได้	
3	ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ครั้งที่ 3	ได้	
4	ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ครั้งที่ 4	ได้	
5	ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ครั้งที่ 5	ได้	
6	ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ครั้งที่ 6	ได้	

ครั้งที่	การตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
7	ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ครั้งที่ 7	ได้	
8	ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ครั้งที่ 8	ได้	
9	ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ครั้งที่ 9	ได้	
10	ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ครั้งที่ 10	ได้	
ค่าเฉลี่ย		100 %	

จากตารางที่ 3 จากตารางตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ ในการตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้หลอดไฟในอุปกรณ์ จำนวน 10 ครั้ง พบว่า สามารถตรวจสอบหลอดไฟได้ 10 ครั้งคิดเป็น 100%

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลอง ใช้อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

ตารางที่ 4 ตารางตรวจสอบความพึงพอใจของผู้ทดลอง ใช้อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ

ลำดับที่	อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ	$\overline{X}$	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบ อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ	4.07	พึงพอใจมาก
2	ด้านการใช้งาน อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ	4.00	พึงพอใจมาก
3	ด้านความปลอดภัย อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ	4.07	พึงพอใจมาก
	รวม	4.05	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 4 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้ด้านการออกแบบอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 ระดับพึงพอใจมาก ด้านการใช้ งานอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะคิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ระดับ พึงพอใจมาก และด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 ระดับพึงพอใจมาก

อภิปรายผล

ผลการวิจัย การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะและสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ พบว่า อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะสามารถออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ และทดลองใช้งานได้

การนำอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะไป ใช้งานในการตรวจสอบหลอดไฟ LED ยาวที่ทางเทศบาลนำไปติดตั้งตามจุดต่าง ๆ อุปกรณ์สามารถ ตรวจสอบหลอดไฟสามารถจ่ายไฟฟ้า และสามารถตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะโดยใช้ หลอดไฟในอุปกรณ์ ในการตรวจสอบได้ทั้ง 10 ครั้ง จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปทุมพร วงค์ใหญ่ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้าง แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพาที่สามารถพกพาได้ไปใช้ในฟาร์มเกษตร ทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพานี้จะประกอบไปด้วย เครื่องควบคุมการประจุ แบตเตอรี่ และเครื่องแปลง กระแสไฟฟ้า นำมาสร้างเป็นชุดกล่องสำเร็จรูปที่ สามารถพกพาได้อย่างสะดวก โดยถ้าวันที่มีแดดจัดผู้ใช้ สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่โดยใช้แหล่ง พลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยใช้เครื่องควบคุมการ ประจุกล่องควบคุมพลังงานแสงอาทิตย์ประสิทธิภาพสูงสำหรับแปลงเกษตรกรรม ตามโครงการวิจัยกองทุน นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบ ที่ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ และวันที่ไม่มีแสงแดดหรือเวลากลางคืน ก็สามารถประจุไฟให้กับแบตเตอรี่ โดยใช้เครื่องชาร์จแบตเตอรี่เสียบกับไฟบ้าน ได้ และเมื่อต้องการใช้งานเครื่องจักรกลและเครื่องมือ ทางการเกษตรในฟาร์มเกษตร ก็สามารถนำแหล่งจ่าย พลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้พกพาไปใช้งานได้ อีกทั้งแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่สร้างขึ้นจากงานวิจัย นี้สามารถนำไปใช้งานได้จริง

การศึกษาผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ด้านการใช้งานอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะและด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ พบว่า ผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ทั้ง 3 ด้าน จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุเมธี อินคำเชื้อ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้า ด้วยเครือข่ายไร้สาย การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบอุปกรณ์ ไฟฟ้า ภายในบ้านแบบไร้สาย เพื่อให้ผู้ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ตรวจสอบและเฝ้าติดตามค่ากระแสไฟฟ้า ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องต้นแบบ

สามารถเก็บ รวบรวมและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีการออกแบบโดยใช้ NodeMCU ESP8266 เชื่อมต่อกับโมดูลเซ็นเซอร์วัดกระแสไฟฟ้าและไมโครคอนโทรลเลอร์ ตามแนวคิด IoT (Internet of Things) ในราคาที่สามารถเข้าถึงได้ ผลลัพธ์ที่ได้คือผู้ใช้สะดวกต่อการใช้งานเพื่อให้ ทราบถึงพฤติกรรม การใช้ไฟฟ้าของตนเองและสามารถบริหารการใช้ไฟฟ้าเพื่อลดการใช้ไฟฟ้าที่ สิ้นเปลืองลงได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาผลการวิจัยอุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจ จึงได้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ มีระยะเวลาการจ่ายกระแสไฟให้โคมไฟขนาดใหญ่ที่น้อย

2. ควรมีคู่มือในการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

3. อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ สามารถวัดแรงดันได้มากที่สุด 230V

เอกสารอ้างอิง

[1] เกรียงศักดิ์ ปานโพธิ์ทอง. (2564). **ระบบเซนเซอร์วัดการใช้ไฟฟ้าภายในคณะวิทยาการสารสนเทศ.** วิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

[2] ปทุมพร วงค์ใหญ่. (2563). **แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนาร

[3] ศุภชัย ศรีบุรินทร และคณะ. (2562). **วงจรแปลงผันแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบสองทิศทาง.** มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[4] สุเมธี อินคำเชื้อ. (2563). **การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้าด้วยเครือข่ายไร้สาย.**มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[5] อวยชัย วงศ์รัตน์และคณะ. (2562). **การคำนวณขนาดอินเวอร์เตอร์ของระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์.** มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์

ELECTRICAL LEAK ALARM DEVICE FOR WATER COOLERS WITH THE LINE APPLICATION SYSTEM

จรรยา คงธิ [1] ธีรวุฒิ ถนอมวงศ์ [2] ธงชัย ทรงกลิ่น [3]

Chanya Khongthi [1] Teerawoot Thanomwong [2] Thongchai Songklin [3]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ หาประสิทธิภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ และศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ และการเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยเรื่อง อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ สรุปผลได้ ดังนี้ 1) สร้างและพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ สามารถใช้งานได้ 2) การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า เมื่อมีกระแสไฟรั่วลงสู่ตู้ทำน้ำเย็น อุปกรณ์สามารถแจ้งเตือนด้วยเสียง และแสง และแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเค-ชันไลน์ของผู้ดูแลและตัดกระแสไฟฟ้าได้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 % 3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า ผู้

[1 2] หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

[1 2] Bachelor of Technology Program in Electrical Technology Sukhothai Technical College

ทดลองใช้ มีความพึงพอใจในด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัย โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ ควรสามารถนำไปต่อยอดพัฒนาใช้ร่วมกับเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ ได้ และสามารถเก็บข้อมูลและเรียกดูข้อมูลการเกิดไฟรั่วย้อนหลังได้

คำสำคัญ : อุปกรณ์แจ้งเตือน, ไฟรั่ว, ตู้ทำน้ำเย็น

Abstract

The research on electrical leak alarm device for water coolers with LINE Application system aims to create and develop a electrical leak alarm device for water coolers with LINE Application System. To determine the efficiency of the electrical leak alarm device for water coolers with the LINE application system and to study the satisfaction of the trial users of the electrical leak alarm device for water coolers with the LINE application system. The tools used in the research include expert assessments, performance records, and performance records. The statistical values used in the research were percentage, mean, and standard deviation. Discussion of results and suggestions

Findings Regarding the electrical leak alarm device for water coolers with the LINE application system, the results can be summarized. as follows 1) Build and developed a electrical leak alarm device for water coolers with the LINE application system. The device can be notified by voice and light, and notify the caregiver's LINE application and cut off the power 10 times, accounting for 100% 3) The satisfaction study of the trial users of the electrical leak alarm device for the water coolers with the LINE application system found that the trial users were satisfied with the design, operation, and safety

Suggestions for development the electrical leak alarm device for water coolers with LINE Application System should be able to be developed and used with other electrical appliances and be able to collect and retrieve data on the occurrence of power leakage in the past.

Keywords : Alarm device, electrical leak, water coolers

บทนำ

ตู้ทำน้ำเย็น (Siamcoolermart, 2567) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในบ้านเรือน โรงเรียนและสำนักงานฯ ตู้ทำน้ำเย็นจำเป็นต้องเสียบปลั๊กไฟทิ้งไว้ตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม ตู้ทำน้ำเย็นอาจเกิดไฟรั่วได้ ไฟรั่วอาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ฉนวนสายไฟเสื่อมสภาพ การประกอบตู้ที่ไม่ถูกต้อง หรือความชื้นไฟรั่วจากตู้ทำน้ำเย็นอาจเป็นอันตรายร้ายแรง กระแสไฟฟ้าอาจทำให้ผู้ใช้ถูกไฟดูด และอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บสาหัส หรืออันตรายถึงชีวิตนอกจากนี้ ไฟรั่วยังอาจทำให้เกิดไฟไหม้ได้ และในปัจจุบันได้มีข่าวเกี่ยวกับการโดนไฟดูดจากการที่มีไฟฟ้ารั่วที่ตู้ทำน้ำเย็นเป็นจำนวนมาก

นักเรียนถูกไฟรั่วจากตู้ทำน้ำเย็นดูดจนเสียชีวิต (ว่าที่ร้อยเอก ไพฑูรย์ เหมือนเพ็ชร, 2567) ขณะเกิดเหตุมีฝนตก เวลาประมาณช่วงเที่ยงวัน มีการจัดกิจกรรมกีฬาสีของทางโรงเรียน ซึ่งเป็นวันที่ฝนตกหนัก ประกอบกับเด็กนักเรียนตัวเปียก ปรากฏว่า ได้มีไฟรั่วบริเวณจุดนั้น เนื่องจากเบรกเกอร์และปลั๊กไฟของตู้ทำน้ำเย็นอยู่บริเวณตรงนั้นพอดี และฝนตกลงมาจุดนั้น ทำให้ไฟฟ้าลงกราวด์จากตู้ทำน้ำเย็น ก็เลยไม่มีใครที่จะเข้าไปตอนนั้น ทำให้ต้องรีบไปสับสวิตช์ไฟก่อน ถึงจะนำเด็กนักเรียนออกมาจากจุดที่เกิดเหตุ และรีบนำส่งโรงพยาบาลในทันที แต่ปรากฏว่าเด็กนักเรียนได้เสียชีวิตลงในเวลาต่อมา

จากเหตุดังกล่าวผู้วิจัย จึงคิดประดิษฐ์และพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ นี้ขึ้นมาเพื่อช่วยแจ้งเตือนและตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่วมายังตู้ทำน้ำเย็นซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายต่อบุคคลที่กำลังใช้หรืออยู่ใกล้ตู้ทำน้ำเย็นขึ้นได้ เมื่อตรวจจับกระแสไฟรั่วได้จะมีเสียงแจ้งเตือนและมีไฟแสดงสถานะ และจะมีการส่งข้อความแจ้งเตือนไฟฟ้ารั่ว เวลา วัน/เดือน/ปี ปริมาณกระแสและแรงดันไฟฟ้าที่รั่วไหลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ไปยังผู้ดูแล

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยเรื่อง อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็น ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อสร้างและพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์

2. เพื่อหาประสิทธิภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบ แอปพลิเคชันไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็น ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการดังนี้

1. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 ไฟฟ้า หมายถึง พลังงานรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแยกตัวออกมาหรือการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน หรือโปรตอน หรืออนุภาคอื่นที่มีสมบัติแสดงอำนาจคล้ายคลึงกับอิเล็กตรอนหรือโปรตอน ใช้ประโยชน์ ก่อให้เกิดพลังงานอื่นๆ เช่น ความร้อน แสงสว่าง การเคลื่อนที่ กระแสไฟฟ้าที่เราทุกคนบนโลกนี้ใช้อยู่ ด้วยกันทั้งหมดมี 2 แบบ แบบที่ 1 คือ ไฟฟ้ากระแสตรง หรือ Direct Current (DC) และแบบที่ 2 คือ ไฟฟ้ากระแสสลับ หรือ Alternating Current (AC)

1.2 อันตรายจากไฟฟ้า หมายถึง ไฟฟ้าช็อตและไฟฟ้าดูด ทั้งสองกรณี มีสาเหตุการเกิดที่ต่างกันและอันตรายที่ได้รับก็แตกต่างกัน ไฟฟ้าดูด คือการมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านส่วนต่างๆของร่างกาย โดยไฟฟ้าจะดูดเราได้ก็ต่อเมื่อร่างกายสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้า 2 จุด และ 2 จุดนั้นมีแรงดันไฟฟ้าต่างกัน ทำให้ร่างกายเป็นส่วนหนึ่งของวงจรไฟฟ้า

1.2.1 ไฟฟ้าช็อต (Short Circuit) หมายถึง การเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ฉนวนไฟฟ้าชำรุด และเสื่อมสภาพ มีสิ่งก่อสร้าง หรือต้นไม้ไปสัมผัสสายไฟฟ้า จนทำ

ให้เกิดการเสียดสี และเกิดการลุกไหม้ สายไฟหลุดพื้นหรือขาดลงพื้นทำให้กระแสไฟฟ้ากระจายอยู่ในบริเวณนั้นหากพื้นผิวบริเวณนั้นเปียกชื้น อาจทำให้ไม่ปลอดภัยกับผู้คนที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณนั้นๆ

1.2.2 ไฟฟ้าดูด (Electric Short) การสัมผัสโดยตรง หมายถึง การที่ส่วนของร่างกายสัมผัสถูกส่วนที่มีไฟฟ้าโดยตรง เช่น สายไฟฟ้ารั่ว เมื่อฉนวนชำรุดแล้วเอามือไปจับ และการสัมผัสโดยอ้อม ลักษณะนี้ไม่ได้สัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้าโดยตรงแต่เกิดจากการที่บุคคลไปสัมผัสกับส่วนที่ปกติไม่มีไฟฟ้า เช่นเครื่องใช้ไฟฟ้า แต่มีไฟฟ้าเนื่องจากเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นๆ รั่ว เมื่อสัมผัสจึงถูกไฟฟ้าดูด

1.3 กระแสไฟฟ้ารั่ว หมายถึง การที่กระแสไฟฟ้าได้รั่วไหลจากวงจรไฟฟ้าไปที่ผิวของสายไฟฟ้า หรือโครง(ผิว หรือโครงที่เป็นโลหะเป็นสื่อนำกระแสไฟฟ้า)ของอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า หรือรั่วไปที่ผิวของโครงหรือผนังของจุดติดตั้งระบบไฟฟ้า

1.4 สัญญานเตือน หมายถึง เครื่องหมายหรือเครื่องแสดงไว้ให้เห็นหรือให้ได้ยินเป็นต้นแม้อยู่ในระยะไกล เพื่อให้รู้ล่วงหน้าจะได้ระวังอันตรายหรือกระทำตามที่บอกหรือแนะไว้

1.4.1 สีแดง ในสัญลักษณ์ความปลอดภัย หมายถึง “หยุด” ตัวอย่างการใช้งาน เช่น เครื่องหมายหยุด , เครื่องหมายห้าม , เครื่องหมายอุปกรณ์ฉุกเฉิน , เครื่องหมายห้าม มีสีตัดเป็น สีขาว

1.4.2 สีเขียว ในสัญลักษณ์ความปลอดภัย หมายถึง “แสดงภาวะปลอดภัย” ตัวอย่างการใช้งาน เช่น ทางหนี , ทางออกฉุกเฉินหน่วยปฐมพยาบาล , ฝักบัวชำระล้างฉุกเฉิน , หน่วยกู้ภัย , เครื่องหมายสารนิเทศแสดงภาวะปลอดภัย

1.5 การแจ้งเตือนผ่านไลน์ หมายถึง การแจ้งสถานะการออนไลน์ไปอีกระบบปลายทางได้ จึงทำให้เราสามารถส่งข้อความแจ้งเตือนจากบริการต่าง ๆ หรืออุปกรณ์ใด ๆ ก็ตาม ที่สามารถเชื่อมต่อกับ internet และสามารถเชื่อมด้วย http post มายัง Account ของเราได้

1.6 บอร์ด Arduino Nano หมายถึง บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ไอซีเบอร์ ATmega328P-AU เป็นไอซีหลัก ซึ่งภายในตัวไอซีจะขา INPUT และ OUTPUT แบบดิจิตอลจำนวน 14 ขา (สามารถใช้เป็นขา PWM output จำนวน 6 ขา) นอกจากนั้นยังมีขาแบบ Analog ไว้ให้ใช้งานจำนวน 8 ขา บนบอร์ดยังมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมายสำหรับ

ผู้เริ่มต้น เช่น ขั้ว USB แบบ MiniUSB ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์, ขั้วต่อ ICSP และปุ่ม Reset เป็นต้น บอร์ด NANO 3.0 สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรม Arduino IDE ได้ทุกเวอร์ชั่น ขนาดของ Flash Memory คือ 32 กิโลไบท์ (โดยถูกจองด้วยโปรแกรม bootloader เป็นจำนวน 0.5 กิโลไบท์) ขนาดของ SRAM คือ 2 กิโลไบท์ และขนาดของ EEPROM คือ 1 กิโลไบท์

1.7 บอร์ด ESP8266 หมายถึง ชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80mA รองรับคำสั่ง deep sleep ในการประหยัดพลังงาน ใช้กระแสน้อยกว่า 10 ไมโครแอมป์สามารถ wake up กลับมาส่งข้อมูลใช้เวลาน้อยกว่า 2 มิลลิวินาทีภายในมีLow power MCU 32bit ทำให้เราเขียนโปรแกรมสั่งงานได้มีวงจร analog digital converter ทำให้สามารถอ่านค่าจาก analog ได้ความละเอียด 10bit

1.8 Air Card หมายถึง อุปกรณ์โมเด็มอย่างหนึ่ง ที่ใช้เพื่อเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ Desktop (เดสทอป) หรือ Laptop(แลบทอป) ของเราเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายความเร็วสูงโดยผ่านโครงข่ายสัญญาณโทรศัพท์มือถือ ซึ่งในขณะที่เราเชื่อมต่อเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตไปแล้วยังสามารถใช้โทรศัพท์โทร เข้า-ออก ได้ในเวลาเดียวกัน เพราะระบบมีการใช้ช่องสัญญาณคนละช่องสัญญาณกัน แต่ใช้ Cellsite (คอลไซต์) เดียวกัน หรือทำหน้าที่เป็นแฟกซ์ไร้สายได้ด้วย ดังนั้นไม่ว่าเราจะอยู่ที่ไหนขอมีเพียงสัญญาณโทรศัพท์มือถือก็ใช้งานได้ทั้งนั้น เหมาะสำหรับใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ทั้ง PC Notebook Laptop เพื่อเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายความเร็วสูง โดยผ่านโครงข่ายสัญญาโทรศัพท์มือถือที่ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า GPRS (จีพีอาเอส) และ EDGE (เอดจ์)

1.9 Solid State Relay (SSR) หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าโดยไม่ต้องใช้ Moving Parts เช่น โซลินอยด์หรือหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งทำให้ SSR เป็นตัวเลือกที่มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยสูงในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบต่างๆ เช่น ระบบควบคุมอุณหภูมิอุตสาหกรรม ระบบตรวจจับเซ็นเซอร์ หรือระบบเปิด-ปิดที่ทำงานด้วยสัญญาณดิจิตอล

1.10 JQ6500 sound Module หมายถึง Module ที่สามารถบันทึกเพลงเล่นเพลง MP3 ได้ในตัว โดยมีความจุ 2MB เหมาะสำหรับการนำไปเล่นเพลงที่มีความยาวไม่มากหรือการเล่นเพลงแบบเมโลดี้ ที่ใช้พื้นที่น้อย สามารถใช้งานร่วมกับ Arduino Node mcu

1.11 AC current sensor หมายถึง เซนเซอร์ตรวจจับกระแสไฟฟ้าแบบกระแสสลับ ลักษณะการทำงานของไฟฟ้ากระแสสลับนั้นสามารถส่งผ่านพลังงานเป็นแม่เหล็กไฟฟ้าตลอดเวลา

1.12 AC voltage sensor หมายถึง โมดูลเซ็นเซอร์วัดแรงดันไฟ AC สูงสุดอยู่ที่ 250VAC โดยสัญญาณ output เป็นสัญญาณอนาล็อก สามารถนำไปต่อเข้ากับขา ADC ของไมโครคอนโทรเลอร์ที่ใช้ Vref +5V ได้ทันทีเช่น Uno, Mega, Leonardo มีวงจรขยายสัญญาณ สามารถปรับขนาดของสัญญาณเอาท์พุตได้ โดยการปรับตัวต้านทานปรับค่าบนบอร์ด

1.13 Step down supply หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์เพื่อปรับแรงดันไฟฟ้า (Voltage Regulator) โดยสามารถลดหรือปรับแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งไฟเช่นแบตเตอรี่หรือแหล่งไฟที่มีแรงดันสูงเพื่อให้ได้แรงดันที่ต้องการสำหรับโปรเจกต์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ โดยที่มีความเสถียรและประสิทธิภาพสูง รุ่นLM2596 จะมีความสามารถในการปรับแรงดันไฟฟ้าได้ในช่วงค่าต่าง ๆ ซึ่งสามารถใช้งานในหลายๆ งานอิเล็กทรอนิกส์ได้ตามความต้องการของโปรเจกต์และอุปกรณ์

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[1] Qi Yang and the faculty (2022) I studied the Electrical equipment insulation damage, metal shell conduction on rainy days, and wire short circuits are easy to produce leakage, which form step voltage on the ground and endangers the life and safety of nearby personnel. In addition to the existing leakage protector, a new method is proposed to use leakage energy to obtain energy and early warning. The step voltage generated by the leakage current is collected through the electrode, which is rectified and reduced by the nano power LTC3588, while energy is stored in the supercapacitor for the superheterodyne transmitting module to send the leakage signal to the nearby receiving device. Based on the possibility of the superheterodyne transmitting module sending the leakage signal, it is judged whether leakage occurs here. The experimental results illustrate that

when 10 mA leakage occurs in a 220 V wire, the electrode distance is 1.0 m, while the energy extraction device can obtain 360 MW of power for the superheterodyne transmitting module to send the leakage signal.

[2] Ana Maria Blanco and the faculty (2022) I studied The leakage currents produced by typical household devices are investigated. Accurate measurements of 18 single devices and 16 mixes of devices were made using a high accurate laboratory setup. The influences of the voltage distortion, voltage magnitude and frequency dependent network impedances are also addressed. The results showed that the leakage current produced by new devices, like electric vehicles and photovoltaic inverters, is higher than the leakage current produced by traditional household appliances. The network impedance and the voltage distortion have a considerable effect on the resulting leakage currents, especially voltage distortions with supraharmonic components seem to produce an additional increase of the leakage currents.

[3] Lei Hou the faculty (2022) I studied In recent years, DC power supply and distribution technology plays an increasingly significant role in power supply and distribution systems with a low loss and large power supply radius. However, the corresponding DC distribution network protection electric devices cannot satisfy the needs of the existing DC power supply and distribution network. Based on this, in this article, an intelligent/energy-efficient DC leakage protection circuit breaker based on two-phase magnetic nanomaterials and detection and control technology is proposed. Firstly, the core of an intelligent/energy-efficient DCCB is composed of two-phase magnetic nanomaterials, and the mathematical modeling process, preparation and processing method of two-phase magnetic nanomaterials are given. Secondly, the DC leakage detection technology is studied by fluxgate technology, and the design process of magnetic rings, winding and detection circuit is given. Thirdly, the simulation and experiment results of the

detection system and actuator are given by the simulation and experiment of an intelligent/energy-efficient DCCB to verify the correctness of the proposed scheme.

[4] ชิตชัย เลิศศิริวัฒนวงศ์ และคณะ (2565) ได้ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ LINE Notify เพื่อใช้ในการแจ้งเตือนสำหรับระบบสารสนเทศต่างๆ LINE Notify คือ บริการการแจ้งเตือนต่างๆผ่าน LINE Applicationที่สามารถส่งข้อความหรือแจ้งเตือนอัตโนมัติตามรูปแบบที่กำหนด โดยสามารถส่งผ่าน LINE Group หรือบัญชีส่วนตัว และสามารถใช้บริการได้ดังกล่าวได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย สำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่ายมีการประยุกต์ใช้ LINE Notify เข้ากับระบบสารสนเทศต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นระบบการแจ้งเตือนติดตามและตรวจสอบปัญหาการใช้งานระบบจากผู้รับบริการทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย จำนวน 5 ระบบ คือ ระบบรับสมัครงานออนไลน์ ระบบ UBU VOC , ระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ , ระบบลงเวลา และระบบชุมชนนักปฏิบัติ โดยปัจจุบันสำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่ายมีการพัฒนาทรัพยากรกลางเพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆสามารถใช้งานบริการดังกล่าวได้อย่างสะดวก การพัฒนา LINE Notify สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศ หรือบริการอื่นๆของมหาวิทยาลัยที่ต้องการความรวดเร็วในการรับทราบข้อมูลและเข้าถึงปัญหาต่างๆได้ โดยสามารถนำไปพัฒนาประยุกต์ใช้กับระบบอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น แจ้งเตือนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบุคคลในระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ , แจ้งเตือนต่างๆใน DMS เป็นต้น

[5] เจษฎา สายใจ และณัฐพันธ์ ถนอมสัตย์ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การแยกแยะเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟรั่วในเครือข่ายไฟฟ้าแรงต่ำโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความถี่ บทความนี้นำเสนอวิธีการระบุเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟรั่วในเครือข่าย 220VAC แรงดันต่ำโดยการวิเคราะห์ความถี่ แรงดันไฟฟ้าที่มีความถี่เฉพาะที่สอดคล้องกับเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ละเครื่องจะถูกฉีดเข้าไปในจุดกราวด์เมื่อเกิดกระแสไฟรั่ว ความถี่เฉพาะจะพบที่กราวด์ลิงค์ในแผงจ่ายไฟหลัก (MDB) โดยใช้เทคนิค Fast Fourier Transform (FFT) ประสิทธิภาพของวิธีนี้ได้รับการตรวจสอบโดยใช้โปรแกรมจำลอง PSpice ยิ่งไปกว่านั้นฮาร์ดแวร์ต้นแบบพร้อมโปรแกรม LabVIEW ยังถูกนำไปใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อแสดงประสิทธิภาพของวิธีนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็น ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร ได้แก่ นักเรียนและบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 10 คน ในโรงเรียนบ้านคุ้งตะเภา อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนและบุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียนบ้านคุ้งตะเภา อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 10 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

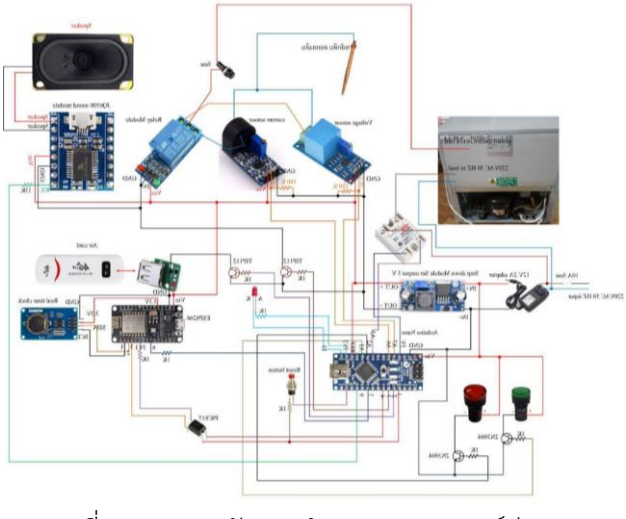
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัญหาและแนวคิดการแก้ไขปัญหา

1.1. ศึกษาปัญหาและแนวคิดการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการเกิดไฟรั่วลงสู่ตู้ทำน้ำเย็น ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ที่ใช้งาน

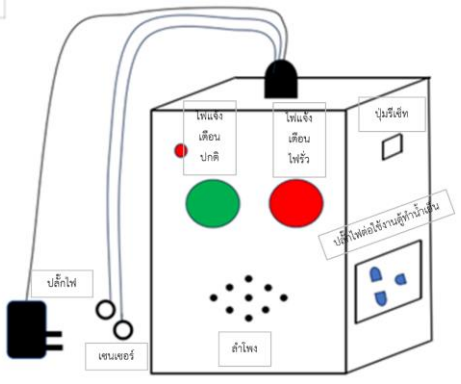
1.2. ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็น สำหรับใช้ในการแจ้งเตือนไฟรั่วเพื่อให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนออกแบบและพัฒนา

2.1 คิดออกแบบและพัฒนาแผนผังโครงสร้างอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็น



ภาพที่ 1 วางแผนผังการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ

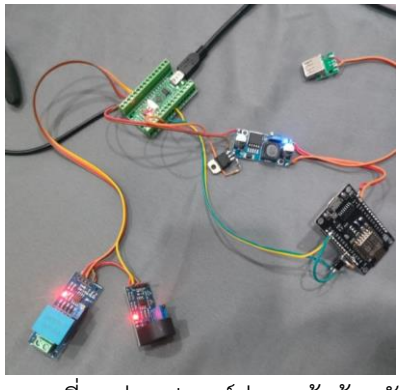


ภาพที่ 2 ออกแบบโครงร่างของอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์

2.2. นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

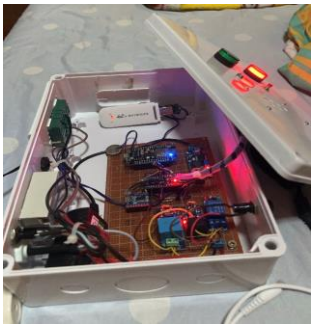
2.3. ดำเนินการสร้างอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

2.3.1 เริ่มต่อแผงวงจรจาก บอร์ด ESP8266 เพื่อควบคุม AC voltage sensor ZMPT101B (ใช้ในการวัดแรงดันไฟฟ้า) , AC current sensor YQJ010504 (ใช้ในการวัดกระแสไฟฟ้า) และ JQ6500 sound Module (ใช้สั่งการเล่นไฟล์เสียงแจ้งเตือน)



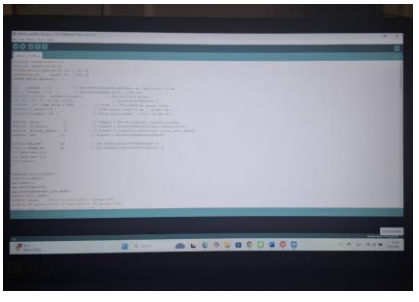
ภาพที่ 3 ต่ออุปกรณ์ต่างๆเข้าด้วยกัน

2.3.2 ประกอบอุปกรณ์ที่ใช้งานทั้งหมดลงในกล่องอุปกรณ์เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย



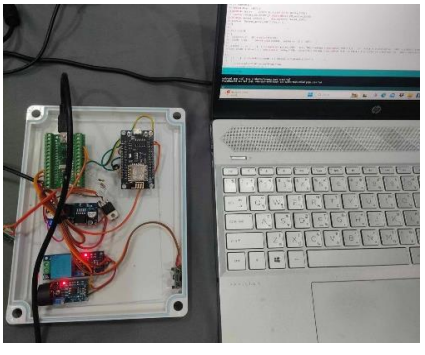
ภาพที่ 4 ประกอบอุปกรณ์และบอร์ดต่างๆลงในกล่อง

2.3.3 ดำเนินการเขียนโปรแกรม และโค้ดคำสั่ง ในโปรแกรม Aduino เพื่อสั่งงาน บอร์ด ESP8266 ให้ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ตัวอื่น ๆ ที่อยู่ในกล่องอุปกรณ์



ภาพที่ 5 ทำการเขียนโค้ดสั่งการทำงานของอุปกรณ์

2.3.4 ดำเนินการอัปโหลดข้อมูลโปรแกรมที่ได้จากการเขียนโปรแกรม ลงในบอร์ด ESP8266 เพื่อสั่งงาน เซนเซอร์ และอุปกรณ์ที่อยู่ภายในกล่องอุปกรณ์



ภาพที่ 6 อัปโหลดโค้ดไปยังบอร์ดArduino และEsp8266

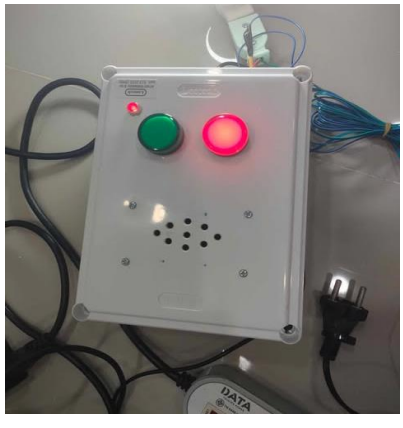
2.3.5 เสร็จสมบูรณ์ กล่องอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์

ภาพที่ 7 อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์

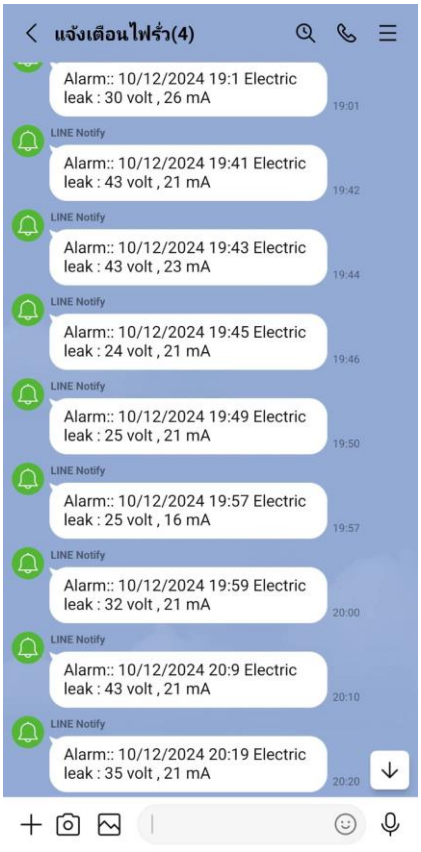
ขั้นตอนที่ 3 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบ แอพลิเคชันไลน์

3.1. นำอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ ที่ผ่านการพัฒนาแล้วมาหาประสิทธิภาพการทำงาน

3.2. นำอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ ไปทดลองหาประสิทธิภาพการทดสอบการตรวจจับการเกิดไฟรั่วและแจ้งเตือนไฟรั่วด้วยเสียง แสง และแอปพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 8 ทดสอบการแจ้งเตือนไฟรั่วแจ้งเตือนด้วยเสียง และแสง



ภาพที่ 9 ทดสอบการแจ้งเตือนไฟรั่วแจ้งเตือนด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์

3.3. บันทึกผลการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

ขั้นตอนที่ 4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการประเมินความพึงพอใจในการปฏิบัติงานมากำหนดในการสร้างเครื่องมือ

4.2 พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือตามแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.3 นำเครื่องมือที่ได้พัฒนาต่อยอดแล้วเสนอที่ปรึกษา เพื่อขอความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องของแบบคำถาม เนื้อหาความถูกต้องของภาษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.4 นำเครื่องมือที่ผ่านการเห็นชอบจากที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย

4.5 นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับ นักเรียนและบุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียนบ้านคุ้งตะเภา อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 10 คน

4.6 นำผลที่ได้มาหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของคลอนบาค (Alpha Coefficient of Cranach) ได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.718

4.7 ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

4.8 นำแบบสอบถามมาหาค่าเฉลี่ยและแปลผลความพึงพอใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ โครงสร้างด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัย จำนวน 15 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ประเมินผล แล้วนำกลับมาดูความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

2. ทำแบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบ แอปพลิเคชันไลน์ โดยทำการจำลองการเกิดไฟรั่ว เพื่อทดสอบการแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และการตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อเกิดไฟรั่ว เป็นจำนวน 10 ครั้ง

3. ทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัยจำนวน 15 ข้อ นำไปให้กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนและบุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียนบ้านคุ้งตะเภา อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 10 คน ตอบแบบสอบถาม และรับแบบสอบถามคืนมาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาทุกฉบับ ดูความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยผลการวิจัย เรื่อง อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ ของกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วนำผลการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีการ นำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1.ผลการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็น

1.1 สามารถออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ และทดลองใช้งานได้

1.2 การทำงานของอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ เริ่มจาก กระแสไฟฟ้าไหลผ่านอุปกรณ์ บอร์ดควบคุมและสั่งการตรวจจับกระแสไฟฟ้า เมื่อเกิดกระแสไฟรั่วลงกราวด์ของอุปกรณ์ที่ใช้งาน บอร์ดควบคุมจะสั่งการตัดกระแสไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์หลักอีกชุด เพื่อไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน พร้อมแจ้งเตือนด้วยแสงสีแดง พร้อมเสียงแจ้งเตือนและส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในทันที

2. ผลการหาประสิทธิภาพ อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์

ตารางที่ 1 สรุปผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิ- เคชันไลน์ (การแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง การตัดกระแสไฟเมื่อเกิดไฟรั่ว และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิ- เคชันไลน์เมื่อเกิดไฟรั่ว)

ครั้งที่	การแจ้งเตือนเมื่อมีไฟรั่วที่ตู้ทำน้ำเย็น	การทำงาน					
		แจ้งเตือนด้วยเสียง/แสง		ตัดกระแสไฟเมื่อเกิดไฟรั่ว		แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	
		ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้
1	จำลองการเกิดไฟรั่ว ครั้งที่ 1	✓		✓		✓	

2	จำลองการเกิดไฟรั่ว ครั้งที่ 2	✓		✓		✓	
3	จำลองการเกิดไฟรั่ว ครั้งที่ 3	✓		✓		✓	
4	จำลองการเกิดไฟรั่ว ครั้งที่ 4	✓		✓		✓	
5	จำลองการเกิดไฟรั่ว ครั้งที่ 5	✓		✓		✓	
6	จำลองการเกิดไฟรั่ว ครั้งที่ 6	✓		✓		✓	
7	จำลองการเกิดไฟรั่ว ครั้งที่ 7	✓		✓		✓	
8	จำลองการเกิดไฟรั่ว ครั้งที่ 8	✓		✓		✓	
9	จำลองการเกิดไฟรั่ว ครั้งที่ 9	✓		✓		✓	
10	จำลองการเกิดไฟรั่ว ครั้งที่ 10	✓		✓		✓	
	ค่าเฉลี่ย	100 %					

จากตารางที่ 1 จากตารางการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ (การแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสงการตัดกระไสไฟเมื่อเกิดไฟรั่ว และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เมื่อเกิดไฟรั่ว) ในการจำลองการเกิดไฟรั่ว จำนวน 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับ ตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ มีการแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง การตัดกระไสไฟเมื่อเกิดไฟรั่ว และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เมื่อเกิดไฟรั่วที่ตู้ทำน้ำเย็นได้ คิดเป็น 100 %

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบ แอปพลิเคชันไลน

ลำดับที่	อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์	$\overline{X}$	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์	4.96	พึงพอใจมากที่สุด
2	ด้านการใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์	5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3	ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์	5.00	พึงพอใจมากที่สุด
	รวม	4.99	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้ด้านการออกแบบอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ระดับ พึงพอใจมากที่สุด และด้านความปลอดภัยอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิ- เคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 ระดับพึงพอใจมากที่สุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทอลองใช้งานต่ออุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์คิดค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.99 ระดับพึงพอใจมากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ สามารถอภิปรายผลได้ตามหัวข้อดังนี้

การสร้างและพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า อุปกรณ์ที่ออกแบบสร้าง และพัฒนา สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด

การหาประสิทธิภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ เมื่อจำลองการเกิดไฟรั่วเป็นจำนวน 10 ครั้ง อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้น้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์สามารถแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสงที่ตัวอุปกรณ์และตัดกระแสไฟฟ้าได้ทันที จากนั้นอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วจะส่งแจ้งเตือนไปยังไลน์ของผู้ดูแลเพื่อที่จะได้มาแก้ไขและซ่อมแซมตู้ทำน้ำเย็นที่เกิดไฟรั่วได้ทั้ง 10 ครั้ง จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Qi Yang and the faculty (2022) I studied the Electrical equipment insulation damage, metal shell conduction on rainy days, and wire short circuits are easy to produce leakage, which form step voltage on the ground and endangers the life and safety of nearby personnel. In addition to the existing leakage protector, a new method is proposed to use leakage energy to obtain energy and early warning. The step voltage generated by the

leakage current is collected through the electrode, which is rectified and reduced by the nano power LTC3588, while energy is stored in the supercapacitor for the superheterodyne transmitting module to send the leakage signal to the nearby receiving device. Based on the possibility of the superheterodyne transmitting module sending the leakage signal, it is judged whether leakage occurs here. The experimental results illustrate that when 10 mA leakage occurs in a 220 V wire, the electrode distance is 1.0 m, while the energy extraction device can obtain 360 MW of power for the superheterodyne transmitting module to send the leakage signal.

การศึกษาผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ ด้านการใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ และด้านความปลอดภัยอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า ผู้ทดลองใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชิตชัย เลิศศิริวัฒนวงศ์ และคณะ (2565) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ LINE Notify เพื่อใช้ในการแจ้งเตือนสำหรับระบบสารสนเทศต่างๆ LINE Notify คือ บริการการแจ้งเตือนต่างๆผ่าน LINE Applicationที่สามารถส่งข้อความหรือแจ้งเตือนอัตโนมัติตามรูปแบบที่กำหนด โดยสามารถส่งผ่าน LINE Group หรือบัญชีส่วนตัว และสามารถใช้บริการได้ดังกล่าวได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่ายมีการประยุกต์ใช้ LINE Notify เข้ากับระบบสารสนเทศต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเพื่อใช้เป็นระบบการแจ้งเตือน ติดตามและตรวจสอบปัญหาการใช้งานระบบจากผู้รับบริการทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย จำนวน 5 ระบบ คือ ระบบรับสมัครงานออนไลน์ ระบบ UBU VOC , ระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ , ระบบลงเวลา และระบบชุมชนนักปฏิบัติ โดยปัจจุบันสำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่ายมีการพัฒนาทรัพยากรกลางเพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ สามารถใช้งานบริการดังกล่าวได้อย่างสะดวกการพัฒนา LINE Notify สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศ หรือบริการอื่นๆของมหาวิทยาลัยที่ต้องการความรวดเร็วในการรับทราบข้อมูลและเข้าถึงปัญหาต่างๆได้ โดยสามารถนำไปพัฒนาประยุกต์ใช้กับระบบ

อื่นๆ เพิ่มเติม เช่น แจ้งเตือนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบุคคลในระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ , แจ้งเตือนต่างๆใน DMS เป็นต้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

จากการศึกษาผลการวิจัยอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็น ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1. อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ สามารถเก็บข้อมูลเอาไว้ เป็นหลักฐานเพื่อดูย้อนหลังได้หรือไม่

2. อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ กับเครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดอื่นได้หรือไม่

3. ควรมีคู่มือการใช้งานอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ อย่าง ละเอียดเพื่อให้เข้าใจในการใช้งานอุปกรณ์ อย่างถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

[1] Qi Yang and the faculty. (2022). **Power Leakage Monitoring and Warning Device for Power Grid Fault Diagnosis: Design and Field Test.** Kasetsart University of China, People's Republic of China.

[2] Ana Maria Blanco and the faculty. (2022). **Characterization of the leakage currents produced by household electronic devices** Dubai., United Arab Emirates.

[3] Lei Hou the faculty. (2022). **Design and Research on DC Electric Leakage Protection Circuit Breaker.** School of Electrical Engineering.,Shenyang University of Technology,People's Republic of China.

[4] ชิตชัย เลิศศิริวัฒนวงศ์ และคณะ. (2565). **การประยุกต์ใช้ LINE Notify เพื่อใช้ในการแจ้งเตือนสำหรับระบบสารสนเทศต่างๆ.** มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,อุบลราชธานี.

[5] เจษฎา สายใจ และณัฐพันธ์ ถนอมสัตย์. (2562). **การแยกแยะเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีกระแสไฟรั่วใน เครือข่ายไฟฟ้าแรงต่ำ.** คณะวิศวกรรมศาสตร์,มหาวิทยาลัยบูรพา.

[6] Siamcoolermart. (2567). **ปัญหาทั่วไปของตู้น้ำเย็น พร้อมแนวทางแก้ไขเบื้องต้น.** สืบค้นเมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2567, จาก https://www.siamcoolermart.com/common-problems-water- dispenser/

[7] ว่าที่ร้อยเอก ไพฑูรย์ เหมือนเพ็ชร. (2567). **ตู้กดน้ำดื่ม...อันตรายอีกครั้งในสถานศึกษา.** สืบค้นเมื่อ25 พฤศจิกายน 2567, จาก https://www.ohswa.or.th/18199033/

เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์
INVASION WARNING DEVICE, NOTIFICATION VIA LINE

วรกานต์ พิมพาเรียน[1] และ ธัญญาพร ลือแก้ว[2]

Worakan Phimpharian[1] And Tunyaporn Luekaew[2]

บทคัดย่อ

ในการการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อสร้างเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ พักอาศัยภายในหอพักหอปิ่นภัทร เรสซิเดนท์ ต.คอกกระบือ อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple sampling method) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามความพึงพอใจ เก็บรวบรวมข้อมูล ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและประสิทธิภาพ การทดสอบ สรุปผลการวิจัย อภิปายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยเรื่องเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์สรุปผลได้ดังนี้ 1) ได้สร้างและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ 2) การหาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์พบว่า เมื่อมีเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในการทำงานของการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ทดสอบจำนวน 10 ครั้งพบว่า เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เมื่อตรวจพบผู้บุกรุกได้คิดเป็น 100 %3) เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์พบว่า ผู้ทดลองใช้ มีความพึงพอใจ

[1 2] หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

[1 2] Bachelor of Technology Program in Electrical Technology Sukhothai Technical College

ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัย โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุก, ความปลอดภัย, แอปพลิเคชัน

Abstract

This research aims to develop an Invasion warning device, notification via line, to evaluate the efficiency of the system, and to assess user satisfaction with the Invasion warning device, notification via line Methodology The sample group for this study consists of 10 residents of Pinpat Residence Dormitory, located in Khok Krabue Subdistrict, Mueang Samut Sakhon District, Samut Sakhon Province. The participants were selected using a simple random sampling method. The research instruments include an expert evaluation form and a user satisfaction questionnaire. Data collection was conducted, and statistical analysis was performed using percentage, mean, and efficiency testing Analysis and Conclusion: The study includes result analysis, discussion of findings, and recommendations for further improvements.

The research findings on the Invasion warning device, notification via line can be summarized as follows 1 The Intruder Alert System with Notification
via LINE Application was successfully developed and implemented.2 In evaluating the system's efficiency, tests were conducted 10 times, and the system successfully sent notifications via the LINE application whenever an intruder was detected, achieving a 100% success rate 3 User satisfaction regarding design, usability, and security was found to be at a high satisfaction level overall.

Keywords: Invasion warning device, security, application

บทนำ

ที่พักอาศัยเป็นหนึ่งในปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการดำเนินชีวิต ไม่ใช่เฉพาะในฐานะของปัจจัย 4 เท่านั้นแต่ยังมีความสำคัญในฐานะของทรัพย์สินที่สร้างความมั่นคงในชีวิต ประชาชนโดยทั่วไปถึงแม้ว่าจะมีบ้านอยู่แล้วแต่ก็ยังจะพยายามยกฐานะของตนเองหรือเลื่อนชั้นตนเองขึ้นโดยการแสวงหาบ้านที่มีคุณภาพสูงขึ้นไปตามลำดับตามกำลังเงินที่จะซื้อได้ เช่น อาจเปลี่ยนจากห้องชุดเป็นทาวน์เฮาส์เป็นบ้านเดี่ยวและเป็นคฤหาสน์ในที่สุดแต่ทั้งนี้ทั้งนั้นความปลอดภัยก็ถือเป็นปัจจัยหลักที่ประชาชนต้องการมากที่สุดเพื่อสร้างความสบายใจและความมั่งคงในที่อยู่อาศัย (Think Forward Center, 2564)

ในปัจจุบันมีปัญหาการก่ออาชญากรรมที่เพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นการปล้นชิงทรัพย์รวมไปถึงการเข้ามาในพื้นที่ส่วนบุคคลโดยไม่ได้รับอนุญาตซึ่งสร้างความเสียหายแก่ทรัพย์สินหรือแม้กระทั่งเหตุการณ์ต่างๆ ที่อาจเกิดความเสี่ยงต่อชีวิต สร้างความไม่ปลอดภัยและความกังวลใจให้แก่ผู้อยู่อาศัยและมีตัวอย่างให้เห็นในข่าวมากมาย เช่น เมื่อวันที่ 10 ก.ค.64 จากกรณีผู้ต้องสงสัยขึ้นไปงัดห้องภายในหอพักและได้ขโมยทรัพย์สินไปจากการสอบถามสองสามีภรรยาชี้ให้ดูที่ประตูห้องที่ถูกโจรงัดเข้าไปขโมยเงินสดจำนวน 180,000 บาทและสร้อยคอทองหนัก 4 บาทต่อมามีเจ้าหน้าที่ตำรวจสภมาถึงหอพักก็ไม่เจอคนร้ายเพราะคนร้ายได้หนีไปแล้ว โดยไม่สามารถระบุรูปพรรณสัณฐานผู้ก่อเหตุได้และเนื่องจากไม่สามารถจับผู้ก่อเหตุได้จึงสร้างความหวาดระแวงให้กับผู้พักอาศัยคนอื่นๆ

ทางผู้จัดทำจึงได้ทำเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ที่สามารถแจ้งเตือนให้ผู้อยู่อาศัยทราบถึงการบุกรุกได้ทันทีเมื่อเครื่องตรวจจับได้ว่ามีผู้บุกรุกโดยตัวเครื่องสามารถถ่ายภาพของผู้บุกรุกโดยจะแจ้งเตือนผ่านไลน์ทันทีพร้อมทั้งส่งเสียงเตือนภายในบริเวณเมื่อผู้บุกรุกกระทำการทุบหรืองัดประตู

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยเรื่องเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ในครั้งนี้ผู้จัดทำการวิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของ เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการ ดังนี้

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. เซนเซอร์

เซนเซอร์ (Sensor) คือ อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่สำหรับตรวจจับปริมาณ และสิ่งต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมแล้วแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าองค์ประกอบหลักของเซนเซอร์คือการตรวจจับและวัดสิ่งต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิ ความร้อน แสง สี แรงดัน การเคลื่อนที่ ความกว้างและอื่น ๆ

2. ลำโพง Buzzer

Buzzer บลัซเซอร์ คือ ลำโพงแบบแม่เหล็กหรือแบบเปียโซที่มีวงจรกำเนิดความถี่สามารถสร้างเสียงเตือนหรือส่งสัญญาณที่เป็นรูปแบบต่างๆเราอาจจะเคยได้ยินเสียงบลัซเซอร์อยู่บ่อยๆ เช่น เสียงปี๊บที่อยู่ในคอมพิวเตอร์

3. การแจ้งเตือนผ่านไลน์

LINE Notify เป็น Official Account (OA) ให้บริการรับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการในรูปแบบ API (Application Programming Interface คือการเชื่อมต่อจากระบบหนึ่งสู่อีกระบบหนึ่ง เพื่อให้ซอฟต์แวร์ภายนอกเข้าถึงและอับเดตข้อมูลนั้น ๆ ได้ทำหน้าที่ตัวกลางรับคำสั่ง - ประมวลผลสำหรับโปรแกรมเมอร์ นักพัฒนาซอฟต์แวร์ นำไปใช้ต่อยอดพัฒนาโปรเจคต่าง ๆ

4. บอร์ด ESP32CAM

ESP32-CAM คือ โมดูลกล้องขนาดเล็กที่ใช้พลังงานต่ำ ใช้ชิป ESP32 มาพร้อมกับกล้อง OV2640 และมีช่องเสียบ SD Card ในตัวสามารถเชื่อมต่อ WiFi+Bluetooth เพื่อการควบคุมระยะไกลได้ การ ใช้งาน ESP32-CAM สามาถนำไปใช้ได้ตั้งแต่อุปกรณ์ IOT ธรรมดา

ไปจนถึงขั้นสูงอื่น ๆ สำหรับการตรวจสอบและจดจำใบหน้าโดยใช้ AI และแม้กระทั่งทำเป็นกล้องวงจรปิด

5. บอร์ด Arduino controlled

อุปกรณ์ตัวนี้ทำหน้าที่ยกระดับแรงดันจาก 3 - 32 โวลต์ ไปเป็น 5 - 35 โวลต์ โดยสามารถปรับค่าแรงดันด้านออกได้ตามต้องการโดยการปรับที่ค่าตัวต้านทาน มีประสิทธิภาพสูง

6. ไฟแสดงสถานะ

ไฟแสดงสถานะ (Pilot Lamp , Status Light หรือ Pilot Light) คือ หลอดไฟแสดงสถานะมักติดตั้งไว้ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า โดยมีหน้าที่บอกสถานะการทำงาน เช่น การทำงาน การหยุดทำงาน

7. สวิตช์ไฟ

สวิตช์จะมีอุปกรณ์ภายในที่เรียกว่าหน้าสัมผัสทำหน้าที่เปิดปิดวงจรไฟฟ้าคล้ายสะพานไฟ เมื่อกดเปิดสวิตช์หน้าสัมผัสของสวิตช์จะเชื่อมต่อกันทำให้กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรและเมื่อกดปิด หน้าสัมผัสจะไม่เชื่อมกัน

8. การตรวจจับความเคลื่อนไหว

เครื่องตรวจจับความเคลื่อนไหว คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการตรวจจับความเคลื่อนไหวทางกายภาพของสิ่งมีชีวิต โดยจะนิยมนำมาใช้ในระบบดูแลรักษาความปลอดภัยภายในบ้านหรือในธุรกิจเพื่อตรวจจับผู้บุกรุกเข้ามายังในสถานที่เซ็นเซอร์ที่ใช้ในการตรวจจับความเคลื่อนไหวนี้ยังสามารถพบเห็นได้ในอุปกรณ์อื่น ๆ อีก เช่น โทรศัพท์มือถือ

9. การตรวจจับการสั่นสะเทือน

เครื่องตรวจจับความเคลื่อนไหวคืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการตรวจจับความเคลื่อนไหวทางกายภาพของสิ่งมีชีวิต โดยจะนิยมนำมาใช้ในระบบดูแลรักษาความปลอดภัยภายในบ้านหรือในธุรกิจเพื่อตรวจจับผู้บุกรุกเข้ามายังในสถานที่เซ็นเซอร์ที่ใช้ในการตรวจจับความเคลื่อนไหวนี้ยังสามารถพบเห็นได้ในอุปกรณ์อื่น ๆ อีก เช่น โทรศัพท์มือถือ

10. Pyroelectric sensor

Passive Infrared Sensors หรือ PIR sensor เป็นเซนเซอร์ตรวจจับคลื่นรังสีอินฟราเรดจากวัตถุ มีส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการตรวจจับคือ Pyroelectric sensor ซึ่งเป็นเซนเซอร์

ที่ไวต่อการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างมากจึงมีการนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจจับความเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิตที่มีความร้อน เช่น คนและสัตว์เพื่อส่งสัญญาณไปแจ้งเตือนหรือสั่งการการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ

11. ISD1820 sensor

ISD1820 คือโมดูลสำหรับการบันทึกเสียง สามารถบันทึกเสียงและเล่นเสียงได้ในตัวเดียว สามารถบันทึกได้ 8-20 วินาทีและเป็นโมดูลที่ไมโครโฟนในตัวมีโหมดสำหรับเปิดเสียงไมโครโฟน

12. SW-520D Angle Sensor

เซนเซอร์วัดการสั่นไหว รุ่น SW-520 เป็นเซนเซอร์วัดการสั่นไหวที่มีความไวในการตอบสนองที่ช้า ใช้สำหรับงานที่มีการสั่นไหวค่อยข้างแรง เช่น การเคาะโต๊ะให้เกิดเสียงดังหรือเคาะประตู เป็นต้น

13. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[1] ผศ.ดร.วิโรจน์ จงชนะชววัฒน์ (2567) ได้ศึกษาการประยุกต์ Arduino เพื่อควบคุมฮาร์ดแวร์หนังสือการประยุกต์ Arduino เพื่อควบคุมฮาร์ดแวร์เล่มนี้ เป็นการเรียบเรียงเนื้อหาให้กระชับในการศึกษา จึงเริ่มที่พัฒนาการบอร์ด Arduino โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนให้บอร์ด Arduino ทำงานการควบคุมขาอินพุตและเอาต์พุตแล้วจึงนำไปควบคุมเซ็นเซอร์ จนกระทั่งนำมาประยุกต์กับโพรเจกต่างๆจึงยิ่งทำให้เพิ่มความรู้และความเชี่ยวชาญในการควบคุมฮาร์ดแวร์ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

[2] ถนอม กองใจ (2565) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบแจ้งเตือนกิจกรรมและการนัดหมายอัตโนมัติผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยประยุกต์ใช้ Google Application และ Line Notificationผลการวิจัย พบว่า ระบบที่ได้พัฒนาขึ้นนี้สามารถส่งการแจ้งเตือนอัตโนมัติไปยังผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนโทรศัพท์มือถือเมื่อถึงเวลาที่นัดหมายไว้ได้อย่างถูกต้องสะดวกต่อการใช้งานสามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งานได้รวดเร็ว มีการแจ้งสรุปรายการกิจกรรมหรือการนัดหมายในแต่ละวันให้รับทราบล่วงหน้าซึ่งช่วยเตือนความจำและทำให้สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้มากขึ้น

[3] ณพวุฒิ โพธิ์หอม (2560) ได้ศึกษาพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนผ่าน Line SMS และ E-Mail โดยใช้ Raspberry รวมกับอุปกรณ์เซนเซอร์ต่างๆ พัฒนาด้วยภาษา Python และ Visual Basic.NET เมื่อระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจจับสัญญาณต่างๆ ได้จาก

เซนเซอร์แล้วจะทำการส่งข้อมูลไปยังเซฟเวอร์ซึ่งมีระบบประเมินผลเพื่อวิเคราะห์และแยกแยะประเทการแจ้งเตือนก่อนจะตัดสินใจแจ้งเตือนผ่านช่องทางต่างๆจากผลทดสอบพบว่าการส่งผ่าน Line มีความรวดเร็วมากที่สุด

[4] อรรถพล อมาตยกล (2560) ได้ศึกษาระบบแจ้งเตือนผู้บุกรุกด้วยอุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหวอินฟราเรดโดยการออกแบบระบบตรวจจับและแจ้งเตือนการบุกรุกเป็นการนำเอาอุปกรณ์ราสเบอร์รี่พาย มาใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อินฟราเรดแบบพาสซีฟ (PIR Sensor) ที่ใช้คุณสมบัติของคลื่นอินฟราเรดทำงานร่วมกับไพโรอิเล็กทริกเซ็นเซอร์ (Pyroelectric Sensor) จึงทำให้เซ็นเซอร์อินฟราเรดแบบพาสซีฟ (PIR Sensor) มีความสามารถในการตรวจจับความเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี ดังจะเห็นได้จากการนำเอาเซ็นเซอร์อินฟราเรดแบบพาสซีฟ (PIR Sensor) ไปใช้งานได้อย่าง ๆ เช่น การตรวจจับสิ่งกีดขวางของหุ่นยนต์,การนำไปควบคุมระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในห้องเพื่อประหยัดพลังงาน รวมไปถึงการตรวจจับความเคลื่อนไหวต่าง ๆ

[5] ณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์และภีมวัจน์ วรรณทวี (2562) ได้ศึกษาระบบแจ้งเตือนการโจรกรรมด้วยเซนเซอร์การตรวจจับการสั่นสะเทือนบนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสมมุติฐานงานวิจัยอยู่บนการตรวจจับแรงสั่นสะเทือนของประตูและหน้าต่างขณะที่เจ้าของบ้านไม่ได้อยู่อาศัยซึ่งเจ้าของบ้านสามารถกำหนดช่วงเวลาให้ทำการตรวจสอบได้ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการงานวิจัย เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ไว้เป็นเรื่อง ๆ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชาชน ได้แก่ ประชาชนที่อยู่หอพักในเขตปริมณฑล

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้พักอาศัยภายในหอพัก หอปิ่นภัทร เรสซิเดนท์ ต.คอกกระบือ อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple sampling method)

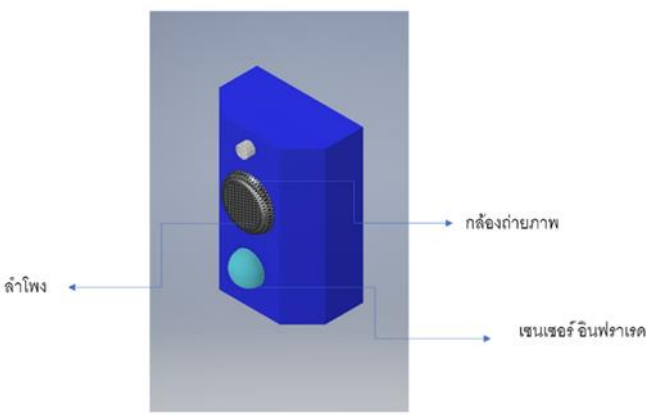
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัญหาและแนวคิดการแก้ไขปัญหา

1.1 ศึกษาปัญหาและแนวคิดการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสัญญาณกันขโมยที่สามรถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้

1.2 ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์สำหรับใช้ในการแจ้งเตือนแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนออกแบบและพัฒนา

2.1 ออกแบบเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

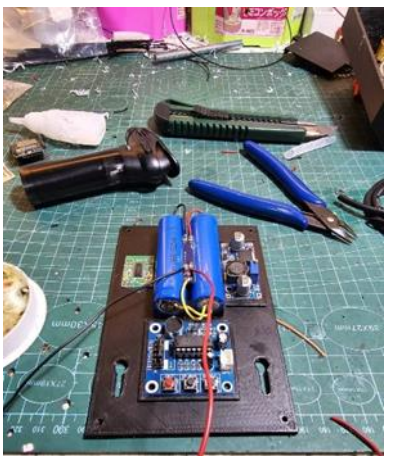


ภาพที่ 1 ภาพออกแบบเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2.2 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

2.3 ดำเนินการสร้างอุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

2.3.1 เริ่มติดอุปกรณ์ภายในเครื่องเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเค-ชันไลน์



ภาพที่ 2 ภาพประกอบการติดอุปกรณ์ภายในประกอบด้วยถ่านชาร์จและโมดูลขยายเสียงในการส่งเสียงเตือนเวาลาเซนเซอร์ทำงาน

ภาพที่ 3 ภาพการติดลำโพงและเซนเซอร์ (IR) เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ภาพที่ 4 ภาพการประกอบเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

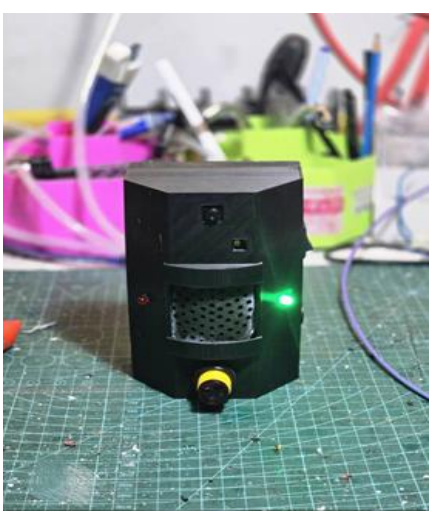
2.3.2 ดำเนินการเขียนโปรแกรมและโค้ดคำสั่ง ในโปรแกรม Aduino เพื่อสั่งงาน บอร์ด ให้ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ตัวอื่น ๆ ที่อยู่ในกล่องอุปกรณ์

```
sketch_jun25a.ino
#include "esp_camera.h"
#include <WiFi.h>
#include "esp_timer.h"
#include "img_converters.h"
#include "Arduino.h"
#include "fb_gfx.h"
#include "soc/soc.h" //disable brownout problems
#include "soc/rtc_cntl_reg.h"  //disable brownout problems
#include "dl_lib.h"
#include "esp_http_server.h"

//Replace with your network credentials
const char* ssid = "REPLACE_WITH_YOUR_SSID"; // SmartHome
const char* password = "REPLACE_WITH_YOUR_PASSWORD"; // 12345678

#define PART_BOUNDARY "123456789000000000000987654321"

// This project was tested with the AI Thinker Model, M5STACK PSRAM Model and M5STACK WITHOUT PSRAM
#define CAMERA_MODEL_AI_THINKER
//#define CAMERA_MODEL_M5STACK_PSRAM
//#define CAMERA_MODEL_M5STACK_WITHOUT_PSRAM

// Not tested with this model
//#define CAMERA_MODEL_WROVER_KIT

#if defined(CAMERA_MODEL_WROVER_KIT)
  #define PWDN_GPIO_NUM    -1
  #define RESET_GPIO_NUM   -1
  #define XCLK_GPIO_NUM    21
  #define SIOD_GPIO_NUM    26
  #define SIOC_GPIO_NUM    27
Output
```

ภาพที่ 5 ภาพการเขียนโปรแกรมเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ภาพที่ 6 ภาพการรันโปรแกรมเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2.3.3 เสร็จสมบูรณ์ เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์



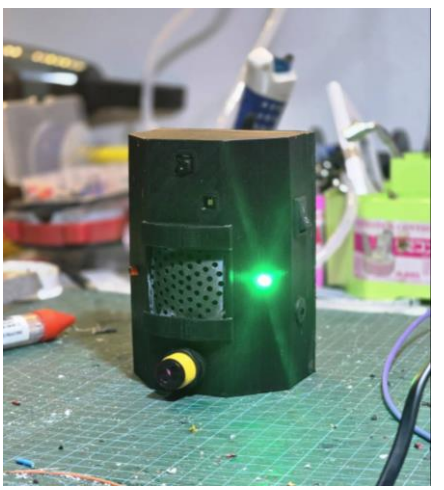
ภาพที่ 7 ภาพเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ขั้นตอนที่ 3 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

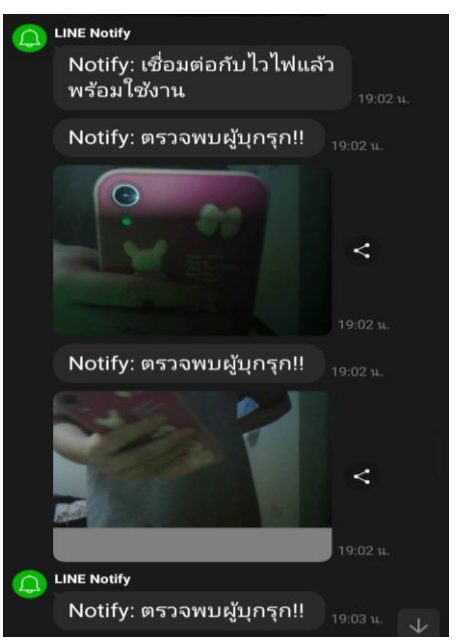
3.1. นำเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ที่ผ่านการพัฒนาแล้วมาหาประสิทธิภาพการทำงาน

3.2. นำเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ไปทดลองหา

ประสิทธิภาพการทดสอบการตรวจจับความเคลื่อนไหว การทำงานของกล้องถ่ายภาพและการแจ้งเตือนผ่านไลน์



ภาพที่ 8 ทดสอบการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวและการถ่ายภาพ



ภาพที่ 9 ทดสอบการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.3. บันทึกผลการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

ขั้นตอนที่ 4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความพึงพอใจในการปฏิบัติงานมากำหนดในการสร้างเครื่องมือ

4.2 พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือตามแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.3 นำเครื่องมือที่ได้พัฒนาต่อยอดแล้วเสนอที่ปรึกษาเพื่อขอความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องของแบบคำถามเนื้อหาความถูกต้องของภาษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.4 นำเครื่องมือที่ผ่านการเห็นชอบจากที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย

4.5 นำเครื่องมือไปทดลองใช้เลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้คือ ผู้พักอาศัยภายในหอพัก หอปิ่นภัทร เรสซิเดนท์ ต.คอกกระบือ อ.เมืองสมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร จำนวน 10 คน

4.6 นำผลที่ได้มาหาค่าสถิติร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.91 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24

4.7 ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

4.8 นำแบบสอบถามมาหาค่าเฉลี่ยและแปลผลความพึงพอใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิ-เคชันไลน์โครงสร้าง ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัย จำนวน

15 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านประเมินผลแล้วนำกลับมาดูความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

2. ทำแบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอป-พลิเคชันไลน์นำเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ทดลองหาประสิทธิภาพในการทำงานของกล้องถ่ายภาพทดลองหาประสิทธิภาพในการทำงานของเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวโดยการทดลองทำซ้ำ จำนวน 10 ครั้ง

3. ทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัย จำนวน 15 ข้อ นำไปให้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้พักอาศัย หอปิ่นภัทร เรสซิเดนท์ ต.คอกกระบือ อ.เมือง สมุทรสาคร จ.สมุทรสาคร จำนวน 10 คน ตอบแบบสอบถามและรับแบบสอบถามคืนมาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาทุกฉบับดูความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สรุปผลได้ดังนี้ 1) ได้สร้างและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ 2) การหาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์พบว่า เมื่อมีเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในการทำงานของการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเค-ชันไลน์ทดสอบจำนวน 10 ครั้งพบว่า เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เมื่อตรวจพบผู้บุกรุกได้คิดเป็น 100 % 3) เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์พบว่า ผู้ทดลองใช้มีความพึงพอใจด้านการออกแบบด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัย โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก นำเสนอผลการวิจัยดังนี้

1.ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.1 สามารถออกแบบและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเค-ชันไลน์และทดลองใช้งานได้

1.2 การทำงานของเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เริ่มจากการทำงานของเซนเซอร์เมื่อมีการตรวจจับความเคลื่อนไหวจะส่งสัญญาณไปยังบอร์ดพร้อมเสียงแจ้งเตือนและส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในทันทีเมื่อตรวจพบการบุกรุก

2. ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ตารางที่ 1 สรุปผลการหาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอป-พลิเคชันไลน์ (การแจ้งเตือนผ่านไลน์ กล้องถ่ายภาพและการตรวจจับการเคลื่อนไหว)

ครั้งที่	การแจ้งเตือนเมื่อมีผู้บุกรุก	การทำงาน					
		แจ้งเตือนผ่านแอป พลิเคชันไลน์		การถ่ายภาพ		ตรวจจับความเคลื่อนไหว	
		ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้
1	จำลองการทำงานของเซนเซอร์ครั้งที่ 1	√		√		√	
2	จำลองการทำงานของเซนเซอร์ครั้งที่ 2	√		√		√	
3	จำลองการทำงานของเซนเซอร์ครั้งที่ 3	√		√		√	
4	จำลองการทำงานของเซนเซอร์ครั้งที่ 4	√		√		√	
5	จำลองการทำงานของเซนเซอร์ครั้งที่ 5	√		√		√	
6	จำลองการทำงานของเซนเซอร์ครั้งที่ 6	√		√		√	
7	จำลองการทำงานของเซนเซอร์ครั้งที่ 7	√		√		√	
8	จำลองการทำงานของเซนเซอร์ครั้งที่ 8	√		√		√	
9	จำลองการทำงานของเซนเซอร์ครั้งที่ 9	√		√		√	
10	จำลองการทำงานของเซนเซอร์ครั้งที่ 10	√		√		√	
	ค่าเฉลี่ย	100 %					

จากตารางที่ 1 จากตารางการหาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ กล้องถ่ายภาพและการตรวจจับ

การเคลื่อนไหว) ในการจำลองการทำงานของเซนเซอร์ 10 ครั้งพบว่า เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีการแจ้งเตือนด้วยเสียงและการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิ-

ลำดับที่	เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	$\bar{x}$	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	4.90	พึงพอใจมากที่สุด
2	ด้านการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	4.90	พึงพอใจมากที่สุด
3	ด้านความปลอดภัยเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	4.94	พึงพอใจมากที่สุด
รวม		4.91	พึงพอใจมากที่สุด

เคชันไลน์การถ่ายภาพเมื่อเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เมื่อตรวจพบผู้บุกรุก คิดเป็น 100 %

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่อเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้านความปลอดภัยเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ด้านการออกแบบเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ระดับพึงพอใจมากที่สุดและด้านการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ระดับพึงพอใจมากที่สุด คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถอภิปรายผลได้ตามหัวข้อดังนี้

การสร้างและพัฒนาเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์พบว่าอุปกรณ์ที่ออกแบบสร้างและพัฒนาสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด

การหาประสิทธิภาพเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวจากการทดสอบจำนวน 10 ครั้ง เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวในการตรวจสอบความเคลื่อนไหวได้ตรงตามที่กำหนดไว้ทุกครั้งจึงสอดคล้องกับงานวิจัยของอรรถพล อมาตยกล (2560) ได้ศึกษาระบบแจ้งเตือนผู้บุกรุกด้วยอุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหวอินฟราเรดโดยการออกแบบระบบตรวจจับและแจ้งเตือนการบุกรุกเป็นการนำเอาอุปกรณ์ราสเบอร์รี่พายมาใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อินฟราเรดแบบพาสซีฟ (PIR Sensor) ที่ใช้คุณสมบัติของคลื่นอินฟราเรดทำงานร่วมกับไพโรอิเล็กทริกเซ็นเซอร์ (Pyroelectric Sensor) จึงทำให้เซ็นเซอร์อินฟราเรดแบบพาสซีฟ (PIR Sensor) มีความสามารถในการตรวจจับความเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดีดังจะเห็นได้จากการนำเอาเซ็นเซอร์อินฟราเรดแบบพาสซีฟ (PIR Sensor) ไปใช้งานได้อย่าง ๆ เช่น การตรวจจับสิ่งกีดขวางของหุ่นยนต์,การนำไปควบคุมระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในห้องเพื่อประหยัดพลังงานรวมไปถึงการตรวจจับความเคลื่อนไหวต่าง ๆ

ด้านความพึงพอใจพบว่า ผู้ทดลองใช้มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุดโดยเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถส่งเสียงเตือนภายในบริเวณเมื่อผู้บุกรุกกระทำการทุบหรืองัดประตูจึงสอดคล้องกับงานวิจัยณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์และภีมวัจน์ วรรณทวี (2562) ได้ศึกษาระบบแจ้งเตือนการโจรกรรมด้วยเซนเซอร์การตรวจจับการสั่นสะเทือนบนเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสมมุติฐานงานวิจัยอยู่บนการตรวจจับแรงสั่นสะเทือนของประตูและหน้าต่างขณะที่เจ้าของบ้านไม่ได้อยู่อาศัยซึ่งเจ้าของบ้านสามารถกำหนดช่วงเวลาให้ทำการตรวจสอบได้ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชันไลน์

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาผลการวิจัยเครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจ จึงได้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรมีคู่มือการใช้งานให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้นและสะดวกมากยิ่งขึ้น
2. พัฒนาให้เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถควบคุมจากระยะไกลได้
3. เพิ่มความสามารถให้เครื่องแจ้งเตือนผู้บุกรุกแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์สามารถบันทึกภาพเป็นวิดีโอได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฐพัชญ์ ศรีราจันทร์และภีมวัจน์ วรรณทวี (2562) **ได้ศึกษาระบบแจ้งเตือนการโจรกรรมด้วยเซนเซอร์การตรวจจับการสั่นสะเทือน.** คณะวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

[2] ณัฐวุฒิ แสงทอง. (2563). **การพัฒนาอุปกรณ์แจ้งเตือนผู้บุกรุกผ่านแอปพลิเคชัน LINE โดยใช้ ESP8266.** วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[3] วรรณภา วงศ์สุวรรณ. (2562). **ระบบเฝ้าระวังความปลอดภัยบ้านอัจฉริยผ่านอินเทอร์เน็ต** วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม

[4] สมชาย วิทย์เจริญ. (2563). **ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วิทยาการ.

[5] สุริยา นาคทอง. (2564). “**การพัฒนาระบบแจ้งเตือนผู้บุกรุกโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว**.” วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม,หน้า 45-60

[6] อรรถพล อมาตยกล (2560) **ได้ศึกษาระบบแจ้งเตือนผู้บุกรุกด้วยอุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหวอินฟราเรด** มหาวิทยาลัยรังสิต

เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดิน แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

THERMOMETER AND OXYGEN IN THE UNDERGROUND PUMPROOM NOTIFIED VIA THE LINE APPLICATION

วรโชติ ครุฑน้อย[1] วนัสบดี วารี[2] และ เอกชัย ชูเที่ยง[3]
Worachot Krutnoi[1] Wanasbodee Waree[2] and Ekkachai Chuetiang[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีวัตถุประสงค์ ออกแบบและสร้างเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ หาประสิทธิภาพเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ และศึกษาความพึงพอใจเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์โดยประชากรของงานวิจัย ได้แก่ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิสหน่วยงาน VDV โดยมีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method) และได้กลุ่มตัวอย่างได้แก่ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิสหน่วยงาน VDV จำนวน 10 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในงานวิจัยนี้ได้แก่ แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามความพึงพอใจและเก็บรวบรวมข้อมูลค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และประสิทธิภาพการทดสอบ สรุปผลการวิจัย อภิปายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยเรื่องเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ สรุปผลได้ดังนี้ 1)ได้สร้างเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ 2)การหาประสิทธิภาพเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่าตัวเครื่องนั้นสามารถวัดค่าอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศได้อย่างเม่นยำ และมีการส่งข้อมูลของอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศไปที่แอปพลิเคชันไลน์ในโทรศัพท์มือถือพร้อมกับทำการสั่งการพัดลมให้ทำการถ่ายเทอากาศ

[1] หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย

[2] Bachelor of Technology Program in Electrical Technology Sukhothai Technical College

ภายในห้องปั้มใต้ดินเพื่อความปลอดภัยของช่างที่จะลงไปปฏิบัติงานและมีแสงและเสียงดังแจ้งเตือนอยู่ที่ตัวเครื่องที่อยู่ภายในห้องปั้มใต้ดินเพื่อป้องกันไม่ให้มีใครลงไปได้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 % 3)ศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ พบว่า ผู้ทดลองใช้มีความพึงพอใจ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัย โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากสุด

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ควรปรับขนาดของชิ้นงานให้มีขนาดที่สามารถพกพาได้สะดวก และหาแอปพลิเคชันเพิ่มเติมในการแจ้งเตือนเพื่อให้สามารถใช้งานได้ในระยะยาว

คำสำคัญ : เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจน,ห้องปั้มใต้ดิน, แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

Abstract

The research on the temperature and oxygen meter in the underground pump room with LINE application notification aims to design and build a temperature and oxygen meter in the underground pump room with LINE application notification, find the efficiency of the temperature and oxygen meter in the underground pump room with LINE application notification, and study the satisfaction of the temperature and oxygen meter in the underground pump room with LINE application notification. The population of the research is the employees of Promtechnoservice Company, VDV Unit. The sample group was selected by simple sampling method. The sample group was 10 employees of Promtechnoservice Company, VDV Unit. The tools used to collect data in this research are the expert evaluation form, satisfaction questionnaire and data collection. The statistical values used in the research are percentage, mean, and test efficiency. Summary of research results, discussion and suggestions.

The research results on the temperature and oxygen meter in the underground pump room that notifies via the LINE application can be

summarized as follows: 1) The temperature and oxygen meter in the underground pump room that notifies via the LINE application was created. 2) The efficiency of the temperature and oxygen meter in the underground pump room that notifies via the LINE application was found to be able to measure the temperature and oxygen in the air accurately. The temperature and oxygen data in the air were sent to the LINE application on the mobile phone, along with controlling the fan to circulate the air in the underground pump room for the safety of the technicians who will go down to work. There was a light and sound warning on the device inside the underground pump room to prevent anyone from going down all 10 times, which is 100%. 3) Study the satisfaction of those who tested the temperature and oxygen meter in the underground pump room that notifies via the LINE application. It was found that the testers were satisfied with the design, use, and safety. Overall, they were at the highest level of satisfaction.

Suggestions for the development of a thermometer and oxygen meter in an underground pump room that notifies via the LINE application should adjust the size of the workpiece to be portable and find additional applications to notify in order to be able to use it in the long term.

Keywords : Thermometer and oxygen, underground pumproom, Notification via Line application

บทนำ

ในปัจจุบันสภาพอากาศมีความไม่แน่นอน (นางสาวบุษราภรณ์ ศรีคำนวณ, นางสาวพิชญา บัวประดิษฐ์, และนางสาวศิวาพร ทองสุกดี,2557) ทำให้อุณหภูมิ ความชื้นและออกซิเจนในอากาศมีค่า ไม่คงที่การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ความชื้นและออกซิเจนในอากาศจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การควบคุมจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างหนึ่ง แต่สิ่งสำคัญยิ่งกว่าคือการทราบค่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ความชื้นและออกซิเจนในอากาศ

ดังนั้นการเฝ้าระวังจึงถือเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่ง เพราะฉะนั้นอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ ความชื้น และออกซิเจนในอากาศจะต้องมีการรายงานผลที่เที่ยงตรงและสม่ำเสมอ เพื่อที่จะทำให้เราทราบค่า การเปลี่ยนแปลง เมื่อเกิดปัญหาก็จะสามารถแก้ปัญหาได้ทันท่วงที งานบริการอาคารหน้าที่ดูแลตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษา ระบบต่าง ๆ ภายในอาคารสถานที่ ซึ่งที่ วิลล่าเทวา รีสอร์ทแอนด์โฮเทล (VDV) มีสระว่ายน้ำที่จะต้อง ดูแลตรวจสอบตลอดเวลา เพื่อให้งานมีประสิทธิภาพสูงสุดและความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญ

ปัจจุบัน พบเจอปัญหาในการทำงานของฝ่ายช่างอาคารคือเมื่อเวลาที่มีการปิดสระว่ายน้ำของทางรีสอร์ททางทีมช่างจะมีการลงไปที่ห้องปั้มของสระว่ายน้ำที่อยู่ทางชั้นใต้ดินของรีสอร์ทเพื่อทำการตรวจเช็คประบบของห้องปั้มสูบน้ำและตัวปั้มสูบน้ำและในวันอาทิตย์กับวันพุธจะทำการล้างถังกรองของสระว่ายน้ำ เมื่อปฏิบัติงานในแต่ละครั้งนั้นใช้เวลานานซึ่งอากาศภายในห้องปั้มนั้นมีไม่มากทำให้ไม่สามารถปฏิบัติงานเป็นเวลานานๆได้รวมไปถึงอุณหภูมิที่อยู่ภายในห้องปั้มก็เป็นปัญหากับ ผู้ปฏิบัติงาน

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงคิดประดิษฐ์และพัฒนาเครื่องวัดอุณหภูมิและออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์นี้ขึ้นมาเพื่อช่วยให้สามารถรู้ระดับอุณหภูมิและออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มและทำการปรับอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศเพื่อที่จะสามารถปฏิบัติงานได้นานมากขึ้นและอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน เมื่อวัดค่าอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศได้จะมีการส่งข้อมูลของอุณหภูมิและออกซิเจนในอากาศไปที่แอปพลิเคชันไลน์ในโทรศัพท์มือถือ พร้อมกับทำการสั่งการพัดลมให้ทำการถ่ายเทอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินเพื่อความปลอดภัยของช่างที่จะลงไปปฏิบัติงานและมีแสงและเสียงดังแจ้งเตือนอยู่ที่ตัวเครื่องที่อยู่ภายในห้องปั้มใต้ดิน

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยเรื่อง อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็น ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1.เพื่อสร้างเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเครื่องวัดอุณหภูมิและออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการ ดังนี้

1. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.1 เซ็นเซอร์ DHT22 คือโมดูลเซนเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิในตัวเดียวเรียกอีกอย่างว่า AM2302 (temperature and humidity sensor module) เป็นเซ็นเซอร์ดิจิทัลที่ออกแบบมาเพื่อวัดอุณหภูมิและความชื้น เป็นเซ็นเซอร์ยอดนิยมราคาประหยัดที่ใช้ในแอปพลิเคชันต่างๆ รวมถึงสถานีตรวจอากาศและระบบ HVAC เซ็นเซอร์นี้ทำงานโดยใช้เซ็นเซอร์ความชื้นแบบเก็บประจุและเทอร์มิสเตอร์เพื่อวัดความชื้นและอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม จากนั้นจะส่งสัญญาณดิจิทัลที่ผ่านการปรับเทียบแล้วซึ่งสามารถอ่านได้โดยไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น Arduino หรือ Raspberry Pi ผ่านอินเทอร์เฟซแบบสายเดียว

1.2 เซ็นเซอร์ O2 oxygen เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดความเข้มข้นของออกซิเจน (O_2) ในสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น อากาศ ก๊าซไอเสีย หรือสารละลายของเหลว เซ็นเซอร์นี้มีความสำคัญอย่างยิ่งในสาขาต่างๆ เช่น การตรวจสอบสิ่งแวดล้อม กระบวนการทางอุตสาหกรรม การใช้งานยานยนต์ และอุปกรณ์ทางการแพทย์ เซ็นเซอร์ออกซิเจนได้รับการออกแบบมาเพื่อตรวจจับระดับออกซิเจนและแปลงข้อมูลนี้เป็นเอาต์พุตที่อ่านได้ โดยมักจะเป็นเปอร์เซ็นต์หรือความดันบางส่วน

1.3 บอร์ด ESP8266 เป็นบอร์ดไมโคร คอนโทรลเลอร์ราคาประหยัดที่รองรับ Wi-Fi ที่พัฒนาโดยEspressif Systemsบอร์ดนี้ได้รับการออกแบบมาสำหรับระบบฝังตัวและแอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT) ESP8266 ผสานรวมสแต็ก Wi-Fi เต็มรูปแบบและไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำให้เหมาะอย่างยิ่งสำหรับโครงการ IoT ที่ต้องการการสื่อสารไร้สายโดยไม่ต้องใช้โมดูล Wi-Fi ภายนอก ESP8266 นิยมใช้สำหรับโปรเจ็กต์ต่างๆ เช่น ระบบ

อัตโนมัติในบ้าน การสำรวจระยะไกล และการรวบรวมข้อมูลไร้สาย เนื่องจาก ESP8266 มีวิธีง่ายๆ ในการเพิ่มฟังก์ชัน Wi-Fi ให้กับระบบฝังตัว บอร์ด ESP8266ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80mA

1.4 โมดูล Relay เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสภาวะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์มากมาย ภายใน Relay จะประกอบไปด้วยขดลวดและหน้าสัมผัส 1)หน้าสัมผัส NC 2)หน้าสัมผัส NO 3)ขา COM (Common)

1.5 โมดูลโซลิดสเตทรีเลย์ SSR-25DD คืออุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าโดยไม่ต้องใช้ Moving Parts เช่น เซลนอยด์หรือหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งทำให้ SSR เป็นตัวเลือกที่มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยสูงในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบต่างๆ เช่น ระบบควบคุมอุณหภูมิอุตสาหกรรม ระบบตรวจจับเซ็นเซอร์ หรือระบบเปิด-ปิดที่ทำงานด้วยสัญญาณดิจิตอล Solid State Relay (SSR)

1.6 โมดูลแปลงสัญญาณ RS485 เป็นมาตรฐานที่รับ/ส่งข้อมูลในแบบที่เรียกว่า Half duplex คือสามารถรับและส่งข้อมูลได้ทีละอย่างเท่านั้นไม่สามารถทำทั้งสองอย่างได้ในเวลาเดียวกัน ถ้าจะให้พูดแล้วเห็นภาพก็คงคล้ายๆลักษณะของวิทยุสื่อสารที่ต้องคอยสลับกันพูดทีละครั้ง รองรับการสื่อสารได้ระยะห่างถึง 1200 เมตร และอัตราในการส่งหรือรับข้อมูลบิตได้สูงถึง 10Mbps

1.7 ตู้ไฟสวิตซ์บอร์ด เป็นแหล่งรวมอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า โดยเป็นแผงรวมวงจรและสามารถควบคุมได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น เปิด-ปิดไฟฟ้า ปรับแต่งแรงดันไฟฟ้า และควบคุมไฟฟ้าอื่นๆ โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมเช่น สวิตช์ไฟฟ้า (switches) และสายสัญญาณไฟฟ้า (wires) เพื่อควบคุมไฟฟ้าให้ไปยังแต่ละโหลด (load) ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ตู้สวิตช์บอร์ด มักถูกออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานได้

1.8 สายไฟ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบไฟฟ้า ทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงาน หรือสัญญาไฟฟ้าจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยเฉพาะระบบส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าจากแหล่งผลิตไฟฟ้าไปยังผู้ใช้งานไฟฟ้าทั่วประเทศผ่านระบบสายส่งและระบบจำหน่ายไฟฟ้า ทั้งในระบบแรงดันสูง แรงดันปานกลาง และแรงดันต่ำนอกจากนี้สายไฟฟ้ายังใช้ในระบบสื่อสารและโทรคมนาคม และ ระบบควบคุมในภาคอุตสาหกรรมอีกด้วย

1.9 เต้ารับ คืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ถูกติดตั้งในงานระบบไฟฟ้าเพื่อทำหน้าที่เป็นจุดจ่ายไฟให้ผู้ใช้งาน ที่สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นอาคารที่พักอาศัย โรงงาน อาคารสำนักงาน ห้างสรรพสินค้า หรืออาคารทั่วไปอื่น ๆ โดยมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (วสท. 022001-22) ได้นิยามความหมายของเต้ารับเอาไว้ว่า อุปกรณ์หน้าสัมผัสซึ่งติดตั้งที่จุดจ่ายไฟ ใช้สำหรับการต่อกับเต้าเสียบ

1.10 อะแดปเตอร์ (Adaptor) เป็นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับส่วนที่มีขนาดหรือแบบที่แตกต่างกันเพื่อให้เข้ากันได้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่ง Adaptor คือ การแปลงแรงดันของไฟฟ้าที่สูงถึง 220 โวลต์ในบ้านให้เป็นแรงดันไฟฟ้าต่ำที่เสถียรอยู่ที่ 5 โวลต์ถึง 20 โวลต์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถทำงานได้ตามปกติ ถ้าให้ยกตัวอย่างแบบเห็นภาพได้ชัดเจนก็คือ เป็นตัวปรับต่อ ตัวปรับแผงวงจร ที่มีสายไฟเชื่อมต่อ ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์หรือกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ

1.11 การแจ้งเตือนผ่านไลน์ (LINE Notify) คือกระบวนการส่งข้อความหรือการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ผ่านแอปพลิเคชัน LINE ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มการสื่อสารยอดนิยมการแจ้งเตือนเหล่านี้สามารถใช้เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่น การส่งอัปเดต การแจ้งเตือน การแจ้งเตือนหรือข้อมูลสำคัญอื่นๆ การแจ้งเตือน LINE มีสองประเภทหลักคือ

1.11.1 การแจ้งเตือนจากบัญชีทางการ (LINE Official Account) ใช้โดยธุรกิจหรือองค์กรเพื่อสื่อสารกับผู้ติดตาม เช่น การแชร์โปรโมชั่น การอัปเดตกิจกรรม หรือข้อมูลบริการ

1.11.2 การแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่าน LINE Notify หรือ API ใช้สำหรับงานอัตโนมัติ เช่น การอัปเดตสถานะระบบ การแจ้งเตือนเหตุการณ์สำคัญ หรือการแบ่งปันข้อมูล

จากโปรแกรมหรือเซิร์ฟเวอร์ สามารถกำหนดค่าข้อความให้ส่งถึงบุคคลหรือกลุ่มเฉพาะได้ผ่านทาง LINE API หรือบริการ LINE Notify สำหรับโปรแกรมเมอร์ นักพัฒนาซอฟต์แวร์นำไปใช้ต่อยอดพัฒนาโปรเจกต์ต่าง ๆ

1.12 เบรกเกอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดหรือป้องกันกระแสไฟฟ้าที่ผิดปกติ เช่น ไฟฟ้าลัดวงจร ไฟดูด หรือโหลดเกิน ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ เซอร์กิตเบรกเกอร์จะทำงานโดยตรวจสอบความผิดปกติของกระแสไฟฟ้าในวงจรและตัดวงจรอัตโนมัติ เมื่อแก้ไขปัญหาเสร็จแล้วสามารถใช้งานได้อีกครั้งโดยไม่ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่เหมือนฟิวส์ที่ใช้กันมาก่อนหน้าที่จะมีเบรกเกอร์ประเภทของเบรกเกอร์ เซอร์กิตเบรกเกอร์มีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับแรงดัน ขนาด และลักษณะการใช้งาน

1.13 Pocket Wi-Fi เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยกระจายสัญญาณอินเทอร์เน็ตให้กับเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสมาร์ทโฟน แท็บเล็ตของ Android, iPhone, iPad, Macbook ของ IOS หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ต้องการจะใช้สัญญาณ Wi-Fi ก็สามารถที่จะเชื่อมต่อเพื่อใช้อินเทอร์เน็ตได้ทั้งหมดโดยต้องนำซิมอินเตอร์เน็ตมาใช้กับ Router Pocket WIFI หรือ Router แบบพกพา สามารถมองว่าเป็นเร้าท์เตอร์ WIFI ส่วนตัวพกพาที่สามารถเปลี่ยนสัญญาณ 3G และ 4G กลายเป็นสัญญาณไวไฟส่วนตัว โดยสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์หลาย ๆ ชนิดแบบเดียวกับที่ใช้เชื่อม wifi ที่บ้าน

1.14 โมดูลจอแอลซีดี (LCD) คือจอแสดงผลที่อาศัยคุณสมบัติของคริสตัลเหลวร่วมกับแผ่นโพลาไรซ์ โดยตัวมันเองนั้นไม่สามารถแสดงผลที่ชัดเจนได้เท่าไร จึงต้องมีแสง Backlight ช่วยส่องสว่างเพื่อให้มีความชัดเจนขึ้นหากสังเกตุเห็นว่ามันจะแบ่งเป็นช่องเล็ก ๆ 1 ช่องก็จะแทน 1 ตัวอักษร จึงเป็นที่มาของชื่อเรียก อันไหนมี 16 ช่อง 2 แถวซ้อนกันก็เรียก 1602 เป็นต้น

1.15 ไฟแสดงสถานะ หลอดไฟแสดงสถานะ มักติดตั้งไว้ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้า โดยมีหน้าที่บอกสถานะการทำงาน เช่น การทำงาน การหยุดทำงาน หรือแจ้งเตือนเมื่อมีกรณีเกิดข้อผิดพลาดขึ้นในระบบ โดยสีของไฟสถานะ จะแจ้งเตือนโดยแสดงตามสีที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ สีของไฟแสดงสถานะแต่ละสี ของ Pilot Lamp มีความหมายว่าอย่างไร

1.15.1 สีแดง มักใช้กับการแจ้งสถานะ ขณะเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรหยุดทำงาน หรือไม่พร้อมทำงาน

1.15.2 สีเขียว มักใช้เป็นสถานะแจ้งว่า เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่

1.15.3 สีเหลือง จะบ่งบอกสถานะเตือนให้ผู้ปฏิบัติทำหน้าที่เช็คระบบการทำงานของเครื่องจักรเนื่องจากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

1.15.4 สีฟ้า (blue) เป็นสีที่นิยมนำไปใช้กับตู้ไฟฟ้า 3 phase

1.16 เทอร์มินอล คือ อุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างสายไฟด้านหนึ่งเข้ากับสายไฟอีกด้านหนึ่ง หรือใช้เป็นจุดพักสายไฟ เพื่อให้ง่ายและรวดเร็วในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ หรือเพื่อเก็บสายไฟให้เป็นระเบียบ สามารถตรวจสอบจุดที่มีปัญหาต่างๆ ได้ง่าย เราสามารถเห็นเทอร์มินอลบล็อกได้ทุกที่ที่มีสายไฟ ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรม อาคารสำนักงานต่างๆ การทำงานของผู้รับเหมาระบบไฟฟ้า เป็นต้น

1.17 ออดชนิดมีแลมป์ (Buzzer) ไพลอตแลมป์แบบนี้จะมีลักษณะพิเศษคือ มีเสียงเตือนพร้อมกับไฟ LED การติดตั้งไพลอตแลมป์ประเภทนี้มีการใช้น็อตพิเศษเพื่อยึดตัวไพลอตแลมป์เข้ากับแผงควบคุม มีฟังก์ชั่นที่ครบในตัว เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการใช้งานแบบพิเศษ ในวงจร บัซเซอร์ทำหน้าที่สร้างเสียงหรือโทนเสียงเพื่อถ่ายทอดข้อมูลหรือแจ้งเตือน บัซเซอร์เป็นตัวแปลงสัญญาณไฟฟ้าอะคูสติกที่แปลงสัญญาณไฟฟ้าเป็นคลื่นเสียง ช่วยให้สามารถสื่อสารหรือส่งสัญญาณเสียงภายในวงจรหรือระบบได้

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[1] กฤษฎาและคณะ (2563) ได้พัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิห้องเซิร์ฟเวอร์ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้เซ็นเซอร์ (Sensor) แบบ DHT11 ทำการตรวจวัดอุณหภูมิ และความชื้นที่ได้ ส่งผ่านระบบ เครือข่ายแบบไร้สายไปยังโปรแกรม Blynk บนโทรศัพท์มือถือ เพื่อแสดงผลอุณหภูมิและความชื้นที่วัดค่าได้แบบเวลาจริงมีการจัดเก็บบันทึกค่าของอุณหภูมิที่วัดได้ในแต่ละช่วงเวลา โดยสามารถนำข้อมูลออกมวิเคราะห์ได้ในภายหลังและหากพบว่าอุณหภูมิภายในห้องเซิร์ฟเวอร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะมีการแจ้งเตือนในทันทีไปยัง Line Notify ที่กำหนดไว้

[2] ปัทมนันท์ อิสรานนทกุล และชำนาญ รักพงษ์ : 2562 พบว่า ทำระบบควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นหมอก ด้วยระบบ ปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ Node MCU ESP8266 ร่วมกับ DHT22 เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น และใช้ Relay ในการควบคุมปั้มน้ำสำหรับพ่นหมอก ผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์

[3] อาทิตย์ พวงสมบัติ (2562) งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดโดยอาศัยเซนเซอร์ตรวจวัดอากาศร่วมกับระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบ ติดตั้ง และทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์กับฟาร์มเห็ดของกลุ่มเกษตรกรในตำบลหนองปากโลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ด้วยการเพาะเห็ดจำนวน 760 ก้อน เป็นระยะเวลาสองรอบการผลิต คือรอบแรกในเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 และรอบที่สองในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลผลผลิต ไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักของดอกเห็ดของก้อนเห็ดแต่ละก้อนในแต่ละวัน ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น ตลอดจนการเปิดปิดระบบควบคุมในโรงเรือนควบคุมอัตโนมัติและพบว่าในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ก้อนเห็ดของโรงเรือนควบคุมอัตโนมัติและโรงเรือนที่ไม่มีการควบคุมให้ปริมาณผลผลิตใกล้เคียงกัน โดยต่างกันเพียง 0.67 % เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนความชื้นในโรงเรือนจึงสูงอยู่เสมอ ส่วนในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 ปริมาณผลผลิตของก้อนเห็ดในทั้งสองโรงเรือนจะน้อยกว่าในช่วงฤดูฝน โดยในโรงเรือนควบคุมอัตโนมัติจะให้ผลผลิตที่มากกว่าที่ประมาณ 14.72 % ซึ่งเป็นข้อดีที่จะทำให้เกษตรกรลดการหยุดการเพาะเห็ดในหน้าแล้งเนื่องจากปัญหาผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยพิจารณาจากต้นทุนค่าวัสดุและค่าจ้างในการติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์สามารถสรุปได้ว่าหากมองที่ระยะเวลาคุ้มทุน แล้วระบบพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการควบคุม อุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดยังไม่ คุ้มค่ากับการลงทุน แต่หากเป็นการใช้งานในพื้นที่ที่ยังไม่มีไฟฟ้าเข้าถึง และต้องมีค่าใช้จ่ายในการขยายเขตระบบไฟฟ้าหลายหมื่นถึงหลายแสนบาทก็ถือว่าเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าเป็นอย่างมาก

[4] ผ.ศ. เรืออากาศเอก ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์ (2561) ได้ทำวิจัยเรื่องระบบรายงานสภาวะแวดล้อมใน แปลงเกษตรกรรมด้วยเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายแบบแอนดรอยด์ ต้นทุนต่ำ งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและ การพัฒนาระบบรายงานสภาวะแวดล้อมในแปลงเกษตรกรรมด้วยเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายแบบแอนดรอยด์ ต้นทุนต่ำ เครือข่าย

เซ็นเซอร์ไร้สายที่ออกแบบขึ้นใช้แท็ปเล็ตแอนด์ดรอยด์ที่มีตัวประมวลผลสมรรถนะสูง Quad Core ทางานที่ความเร็ว 1.6 GHz และใช้ระบบสมองกลฝังตัวบนบอร์ดโยโยในการควบคุมระบบและ ทำหน้าที่ในการอ่านค่าจากเซนเซอร์ที่ติดตั้งใน บริเวณแปลงเพาะปลู กเช่น ค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ อุณหภูมิและค่าความชื้นในดินจากนั้นจะส่ง ค่าการตรวจวัดผ่านเครือข่ายสื่อสารแบบไร้สายไปยังระบบ ประมวลผลแบบกลุ่มเมฆเพื่อการรายงานสภาวะแวดล้อม การเฝ้าระวังและการให้น้าในระบบน้ำหยดผู้วิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบทั้งในห้องปฏิบัติการและทดสอบการใช้งานจริงในแปลงทดลองการปลูกอ้อยระบบน้ำหยดของฟาร์มมหาวิทยาลัย ผลจากทดสอบการใช้งานในเบื้องต้นพบว่า ระบบดังกล่าวสามารถทำงานได้อย่างมีเสถียรภาพและตรงตามวัตถุประสงค์ที่กาหนดไว้

[5] เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์ ,ธานิล ม่วงพูล และอวยไชย อินทรสมบัติ (2561) ได้ทำบทความนี้นำเสนอระบบแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือนและการสั่งซื้อ องค์ประกอบหลักของระบบประกอบด้วย โหลดเซลล์เซ็นเซอร์ โมดูลขยายสัญญาณ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ และจีพีเอสโมดูลหลักการทำงานของระบบเริ่มจากโหลดเซลล์เซ็นเซอร์ทำการอ่านค่าน้ำหนักถังแก๊สพร้อมกับทำการขยายสัญญาณและส่งค่าน้ำหนักให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อประมวลผลและแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบปริมาณแก๊สผ่านแอปพลิเคชันไลน์ การแจ้งเตือนมี 3 ระดับ ได้แก่ แจ้งเมื่อระดับ แก๊สอยู่ที่ 50%, 25%และ 5% โดยในแต่ละระดับจะแจ้งเตือน 3 ครั้งห่างกันครั้งละ 5นาที ที่ระดับ 5% จะให้ลูกค้ายืนยันการสั่งซื้อแก๊ส ถ้าลูกค้ายืนยันการสั่งซื้อแก๊ส ระบบจะค้นหาตำแหน่งละติจูดลองจิจูด ผ่านกูเกิลแมปเอพีไอ เพื่อส่งตำแหน่งให้กับร้านส่งแก๊สผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เมื่อร้านส่งแก๊สได้รับข้อความการสั่งซื้อจะค้นหาตำแหน่งการจัดส่งแก๊สโดยผ่านกูเกิลแมป การทดลองการทำงานของระบบในพื้นที่ 3 ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งมีละติจูด ลองจิจูด ที่แตกต่างกัน เพื่อทดสอบการแจ้งเตือนและการสั่งซื้อสำหรับลูกค้า การรับ ค่าพิกัดและการตรวจสอบแผนที่ตำแหน่งการส่งแก๊สสำหรับร้าน ส่งแก๊ส ผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องทุกครั้ง

[6] ชิตชัย เลิศศิริวัฒนวงศ์ และคณะ (2565) ได้ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ LINE Notify เพื่อใช้ในการแจ้งเตือนสำหรับระบบสารสนเทศต่างๆ LINE Notify คือ บริการการแจ้งเตือนต่างๆผ่าน LINE Applicationที่สามารถส่งข้อความหรือแจ้งเตือนอัตโนมัติตามรูปแบบที่กำหนด โดยสามารถส่งผ่าน LINEGroup หรือบัญชีส่วนตัว และสามารถใช้บริการได้ดังกล่าวได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่ายมีการประยุกต์ใช้ LINE

Notify เข้ากับระบบสารสนเทศต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นระบบการแจ้งเตือน ติดตามและตรวจสอบปัญหาการใช้งานระบบจากผู้รับบริการทั้งภายในและภายนอก มหาวิทยาลัย จำนวน 5 ระบบ คือ ระบบรับสมัครงานออนไลน์ ระบบ UBU VOC , ระบบ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ , ระบบลงเวลา และระบบชุมชนนักปฏิบัติโดยปัจจุบันสำนัก คอมพิวเตอร์และเครือข่ายมีการพัฒนาทรัพยากรกลางเพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ สามารถใช้ งานบริการดังกล่าวได้อย่างสะดวก การพัฒนา LINE Notify สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับ ระบบสารสนเทศ หรือบริการอื่นๆของมหาวิทยาลัยที่ต้องการความรวดเร็วในการรับทราบ ข้อมูลและเข้าถึงปัญหาต่างๆได้ โดยสามารถนำไปพัฒนาประยุกต์ใช้กับระบบอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น แจ้งเตือนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบุคคลในระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ , แจ้งเตือนต่างๆ ใน DMS เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการงานวิจัย เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้ม ใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน VDV จำนวน 10 คนได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาปัญหาและแนวคิดการแก้ไขปัญหา

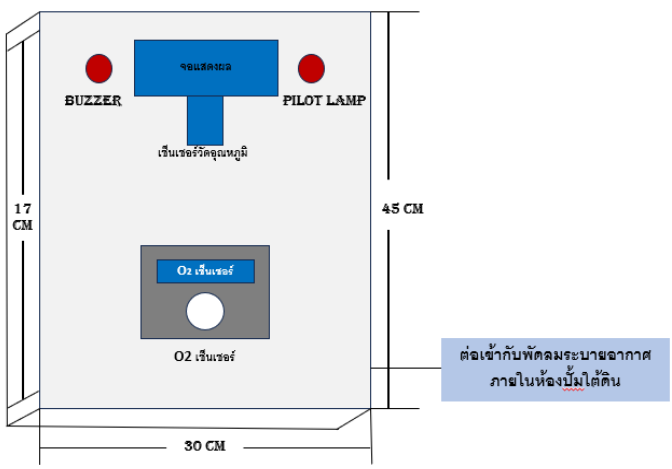
1.1 ศึกษาปัญหาและแนวคิดการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการวัดอุณหภูมิและออกซิเจน ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ที่ใช้งาน

1.2 ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายใน ห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอพลิเคชันไลน์ สำหรับใช้ในการวัดระดับอุณหภูมิ และ ออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มและทำการปรับอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศให้มี ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

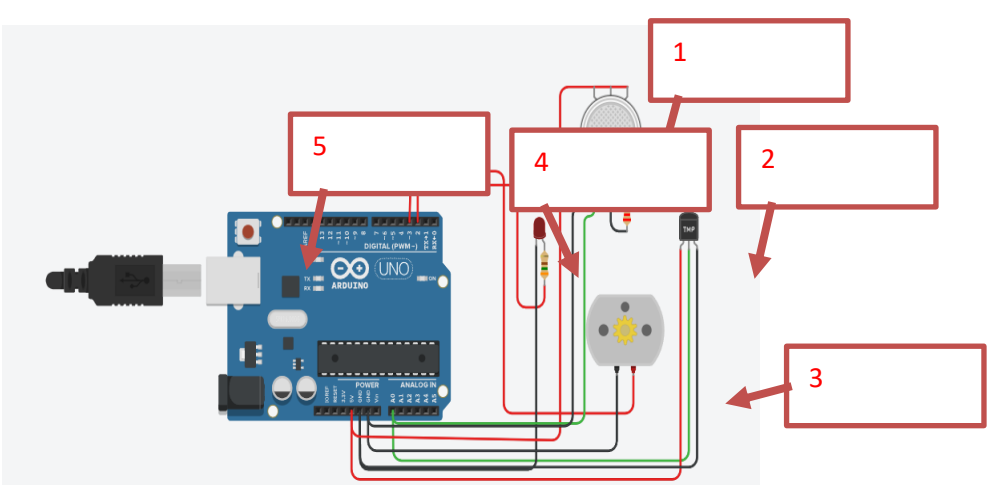
1.3 ศึกษาเกี่ยวหลักการทำงานของเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เซ็นเซอร์ออกซิเจนในอากาศ บอร์ดESP8266 และหลักการรับ-ส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน LINE เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนออกแบบและพัฒนา

2.1 คิดออกแบบและพัฒนาแผนผังโครงสร้างเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 1 คิดออกแบบแผนผังโครงสร้างเครื่องวัดอุณหภูมิ
และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 2 แบบโครงร่างวงจรเครื่องวัดอุณหภูมิ

และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอพลิเคชันไลน์

หมายเลข 1 เซ็นเซอร์วัดออกซิเจนในอากาศ

หมายเลข 2 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ

หมายเลข 3 มอเตอร์

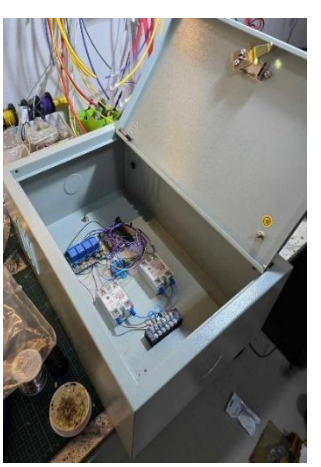
หมายเลข 4 หลอดไฟแสดงสถานะ

หมายเลข 5 บอร์ด ESP 8266

2.2 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และนำข้อมูลที่ได้รับ คำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

2.3 ดำเนินการสร้างเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

2.3.1 เริ่มทำการจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ และต่อวงจรจาก บอร์ด ESP 8266 เพื่อควบคุม DHT22 (ใช้ในการวัดอุณหภูมิ) ,เซ็นเซอร์ O2 oxygen (ใช้ในการวัดออกซิเจน) , โมดูล Relay (ใช้สั่งการโมดูล SSR) ,โมดูล SSR-25DD (ใช้สั่งการพัดลมระบายอากาศ) , Buzzer (ใช้สั่งการส่งเสียงแจ้งเตือน)

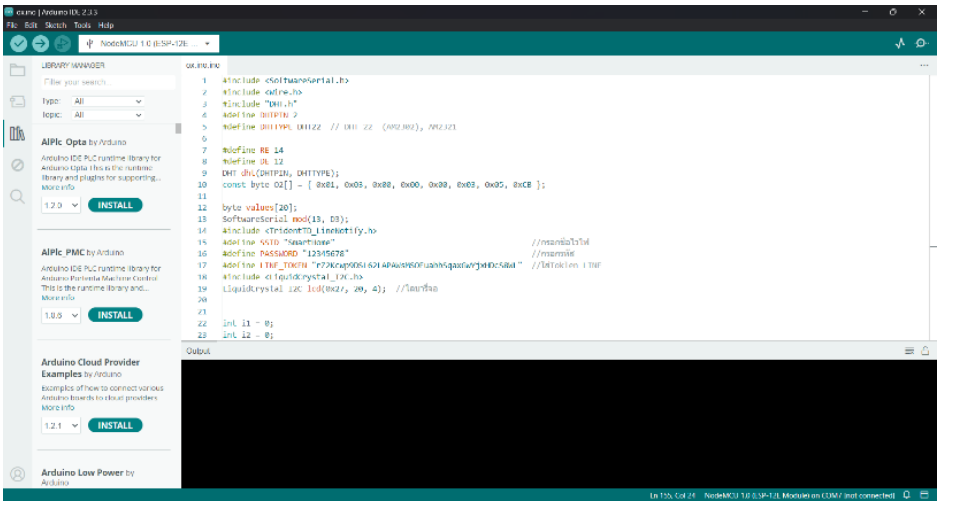


ภาพที่ 3 รูปภาพจัดวางอุปกรณ์ต่างๆของชิ้นงาน

2.3.2 ประกอบอุปกรณ์ที่ใช้งานทั้งหมดลงในตู้ไฟเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย

ภาพที่ 4 ดำเนินการประกอบอุปกรณ์และบอร์ดต่างๆลงในตู้ไฟ

2.3.3 ดำเนินการเขียนโปรแกรม และโค้ดคำสั่งในโปรแกรม Aduino เพื่อสั่งงานบอร์ด ESP8266 ให้ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ตัวอื่น ๆ



ภาพที่ 5 ทำการเขียนโค้ดสั่งการทำงานของอุปกรณ์

2.3.4 เสร็จสมบูรณ์ เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

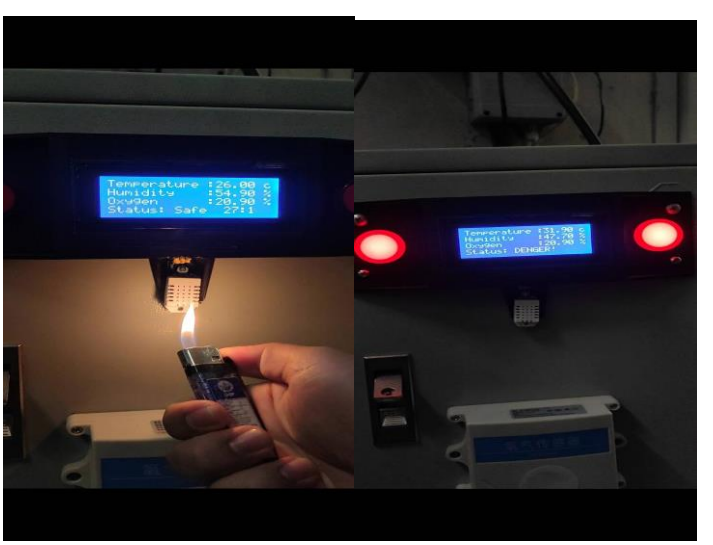
ภาพที่ 6 เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ขั้นตอนที่ 3 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.1 นำเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพ การทำงาน

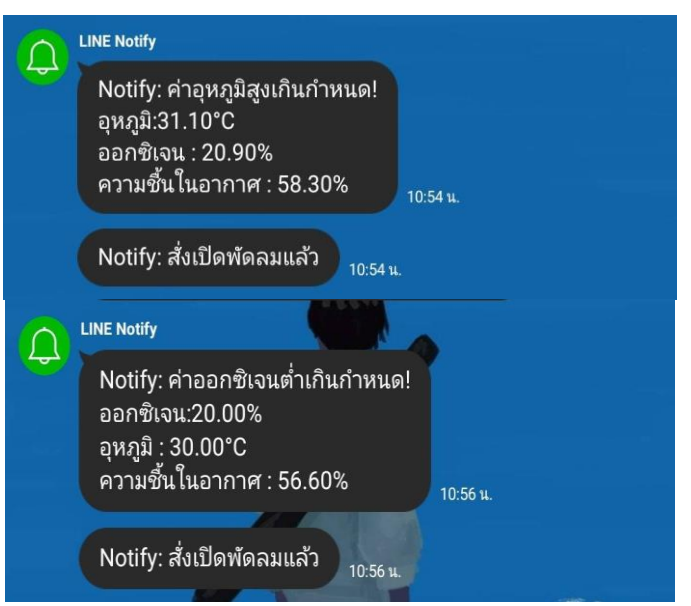
ภาพที่ 7 ทดสอบการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3.2 นำเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอพลิเคชันไลน์ ไปทดลองประสิทธิภาพการทดสอบการใช้เซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิ



ภาพที่ 8 นำเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอพลิเคชันไลน์ ไปทดลองประสิทธิภาพการทดสอบการใช้เซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิ

ภาพที่ 9 นำเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอป-พลิเคชันไลน์ ไปทดลองประสิทธิภาพการทดสอบการใช้เซ็นเซอร์วัดค่าออกซิเจนในอากาศ



ภาพที่ 10 ตรวจสอบการแจ้งเตือน และการแสดงค่าอุณหภูมิ และออกซิเจนของชิ้นงาน

3.3 บันทึกการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

ขั้นตอนที่ 4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการประเมินความพึงพอใจในการปฏิบัติงานมากำหนดในการสร้างเครื่องมือ

4.2 พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือตามแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.3 นำเครื่องมือที่ได้พัฒนาต่อยอดแล้วเสนอที่ปรึกษา เพื่อขอความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องของแบบคำถาม เนื้อหาความถูกต้องของภาษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.4 นำเครื่องมือที่ผ่านการเห็นชอบจากที่ปรึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย

4.5 นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน VDV จำนวน 10 คน

4.6 นำผลที่ได้มาหาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของคลอนบาค (Alpha Coefficient of Cranach) ได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 0.718

4.7 ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

4.8 นำแบบสอบถามมาหาค่าเฉลี่ยและแปลผลความพึงพอใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โครงสร้างด้านการออกแบบ ด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัย จำนวน 15 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ประเมินผล แล้วนำกลับมาดูความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

2. ทำแบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพ เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยทำการจำลองเพิ่มอุณหภูมิและลดออกซิเจน เพื่อทดสอบการใช้เซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิ ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์วัดค่าออกซิเจนในอากาศ ทดสอบการแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง ทดสอบการทำงานของพัดลมระบายอากาศ ทดสอบการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เป็นจำนวน 10 ครั้ง

3. ทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองการใช้งาน เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้านการออกแบบด้านการใช้งานและด้านความปลอดภัยจำนวน 15 ข้อ นำไปให้กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน VDV จำนวน 10 คน ตอบแบบสอบถาม และรับแบบสอบถามคืนมาตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาทุกฉบับ ดูความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถามแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะ

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเค-ชันไลน์ ของ

กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วนำผลการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีการนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1.ผลการออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.1 สามารถออกแบบและพัฒนาเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และทดลองใช้งานได้

1.2 การทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เริ่มจากกระแสไฟฟ้าไหลผ่านอุปกรณ์ บอร์ดควบคุมและสั่งการวัดค่าอุณหภูมิ และวัดค่าออกซิเจนภายในห้องปั้มใต้ดิน เมื่อเกิดมีค่าอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นหรือมีค่าออกซิเจนที่ลดต่ำลง บอร์ดควบคุมจะสั่งการให้พัดลมระบายอากาศที่ติดตั้งอยู่ภายในห้องปั้มนั้นทำงาน ทำการถ่ายเทอากาศภายในห้องปั้มใต้ดิน พร้อมแจ้งเตือนด้วยแสงสีแดง พร้อมเสียงแจ้งเตือนและส่งข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันไลน์ในทันที

2. ผลการหาประสิทธิภาพ อุปกรณ์แจ้งเตือนไฟรั่วสำหรับตู้ทำน้ำเย็นด้วยระบบแอปพลิเคชันไลน์

ตารางที่ 1 สรุปผลการหาประสิทธิภาพเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (การใช้เซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิ การใช้เซ็นเซอร์วัดค่าออกซิเจนในอากาศ การแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง การทำงานของพัดลมระบายอากาศ การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์)

ลำดับที่	การแจ้งเตือนเมื่อมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นหรือออกซิเจนในห้องปั้มลดต่ำลง	การทำงาน									
		วัดค่าอุณหภูมิ		วัดค่าออกซิเจน		แจ้งเตือนด้วยเสียง/แสง		การทำงานของพัดลมระบายอากาศ		แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	
		ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้
1	จำลองเพิ่มอุณหภูมิลดออกซิเจน ครั้งที่ 1	✓		✓		✓		✓		✓	

ลำดับที่	การแจ้งเตือนเมื่อมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นหรือออกซิเจนในห้องปั้มลดต่ำลง	การทำงาน									
		วัดค่าอุณหภูมิ		วัดค่าออกซิเจน		แจ้งเตือนด้วยเสียง/แสง		การทำงานของพัดลมระบายอากาศ		แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	
		ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้
2	จำลองเพิ่มอุณหภูมิลดออกซิเจน ครั้งที่ 2	✓		✓		✓		✓		✓	
3	จำลองเพิ่มอุณหภูมิลดออกซิเจน ครั้งที่ 3	✓		✓		✓		✓		✓	
4	จำลองเพิ่มอุณหภูมิลดออกซิเจน ครั้งที่ 4	✓		✓		✓		✓		✓	
5	จำลองเพิ่มอุณหภูมิลดออกซิเจน ครั้งที่ 5	✓		✓		✓		✓		✓	
6	จำลองเพิ่มอุณหภูมิลดออกซิเจน ครั้งที่ 6	✓		✓		✓		✓		✓	
7	จำลองเพิ่มอุณหภูมิลดออกซิเจน ครั้งที่ 7	✓		✓		✓		✓		✓	
8	จำลองเพิ่มอุณหภูมิลดออกซิเจน ครั้งที่ 8	✓		✓		✓		✓		✓	
9	จำลองเพิ่มอุณหภูมิลดออกซิเจน ครั้งที่ 9	✓		✓		✓		✓		✓	
10	จำลองเพิ่มอุณหภูมิลดออกซิเจน ครั้งที่	✓		✓		✓		✓		✓	

ลำดับที่	การแจ้งเตือนเมื่อมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นหรือออกซิเจนในห้องปั้มลดต่ำลง	การทำงาน									
		วัดค่าอุณหภูมิ		วัดค่าออกซิเจน		แจ้งเตือนด้วยเสียง/แสง		การทำงานของพัดลมระบายอากาศ		แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	
		ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้	ได้	ไม่ได้
	10										
	ค่าเฉลี่ย	100 %									

จากตารางที่ 1 จากตารางการหาประสิทธิภาพเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (การใช้เซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิ การใช้เซ็นเซอร์วัดค่าออกซิเจนในอากาศ การแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง การทำงานของพัดลมระบายอากาศ การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์) ในการจำลองเพิ่มอุณหภูมิ และลดออกซิเจนจำนวน 10 ครั้ง พบว่า เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีการใช้เซ็นเซอร์วัดค่าอุณหภูมิ การใช้เซ็นเซอร์วัดค่าออกซิเจนในอากาศ การแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง การทำงานของพัดลมระบายอากาศ และการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เมื่อมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น หรือออกซิเจนในห้องปั้มลดต่ำลง คิดเป็น 100 %

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ลำดับที่	เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	$\underline{x}$	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านการออกแบบเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	4.50	พึงพอใจมากสุด
2	ด้านการใช้งานเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเค	4.68	พึงพอใจมากสุด

ลำดับที่	เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	$\underline{x}$	ระดับความพึงพอใจ
	ชันไลน์		
3	ด้านความปลอดภัยเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	4.52	พึงพอใจมากสุด
	รวม	4.57	พึงพอใจมากสุด

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทดลองใช้ ด้านการออกแบบเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ระดับพึงพอใจมากสุด ด้านการใช้งานเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ระดับพึงพอใจมากสุด ด้านความปลอดภัยเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ระดับพึงพอใจมากสุด

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทอลองใช้งานต่อเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.57 ระดับพึงพอใจมากสุด

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถอภิปรายผลได้ตามหัวข้อดังนี้

การสร้างและพัฒนา เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่าอุปกรณ์ที่ออกแบบสร้าง และพัฒนา สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด

การหาประสิทธิภาพ เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เมื่อจำลองเพิ่มอุณหภูมิ และลดออกซิเจนเป็นจำนวน 10 ครั้ง เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถวัดค่าอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศได้อย่างเม่นยำ และมีการส่งข้อมูลของอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศไปที่แอปพลิเคชันไลน์ในโทรศัพท์มือถือ พร้อมกับทำการสั่งการพัดลมให้ทำการถ่ายเทอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินเพื่อความปลอดภัยของช่างที่จะลงไปปฏิบัติงานและมีแสงและเสียงดังแจ้งเตือนอยู่ที่ตัวเครื่องที่อยู่ภายในห้องปั้มใต้ดินเพื่อป้องกันไม่ให้มีใครลงไปได้ทั้ง 10 ครั้ง จึงได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษฎาและคณะ (2563) ได้พัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิห้องเซิร์ฟเวอร์ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้เซ็นเซอร์ (Sensor) แบบ DHT11 ทำการตรวจวัดอุณหภูมิ และความชื้นที่ได้ส่งผ่านระบบ เครือข่ายแบบไร้สายไปยังโปรแกรม Blynk บนโทรศัพท์มือถือ เพื่อแสดงผลอุณหภูมิและความชื้นที่วัดค่าได้แบบเวลาจริงมีการจัดเก็บบันทึกค่าของอุณหภูมิที่วัดได้ในแต่ละช่วงเวลา โดยสามารถนำข้อมูลออกมวิเคราะห์ได้ใน ภายหลังและหากพบว่าอุณหภูมิภายในห้องเซิร์ฟเวอร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะมีการแจ้งเตือนในทันทีไปยัง Line Notify ที่กำหนดไว้ และงานวิจัยของ เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์ ,ธานิล ม่วงพูล และอวยไชย อินทรสมบัติ (2561) ได้ทำบทความนี้นำเสนอระบบแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือนและการสั่งซื้อองค์ประกอบหลักของระบบประกอบด้วย โหลดเซลล์เซ็นเซอร์ โมดูลขยายสัญญาณ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ และจีพีเอสโมดูลหลักการทำงานของระบบเริ่มจากโหลดเซลล์เซ็นเซอร์ทำการอ่านค่าน้ำหนักถังแก๊สพร้อมกับทำการขยายสัญญาณและส่งค่าน้ำหนักให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อประมวลผลและแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบปริมาณแก๊สผ่านแอปพลิเคชันไลน์ การแจ้งเตือนมี 3 ระดับ ได้แก่ แจ้งเมื่อระดับ แก๊สอยู่ที่ 50%, 25%และ 5%โดยในแต่ละระดับจะแจ้งเตือน 3 ครั้งห่างกันครั้งละ 5นาที ที่ระดับ 5% จะให้ลูกค้ายืนยันการสั่งซื้อแก๊ส ถ้าลูกค้ายืนยันการสั่งซื้อแก๊ส ระบบจะค้นหาตำแหน่งละติจูดลองจิจูด ผ่านกูเกิลแมปเอพีไอ เพื่อส่งตำแหน่งให้กับร้านส่งแก๊สผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เมื่อร้านส่งแก๊สได้รับข้อความการสั่งซื้อจะค้นหาตำแหน่งการจัดส่งแก๊สโดยผ่านกูเกิลแมป การทดลองการทำงานของระบบในพื้นที่ 3 ตำแหน่ง แต่ละตำแหน่งมีละติจูด ลองจิจูดที่แตกต่างกัน เพื่อทดสอบการแจ้งเตือนและการสั่งซื้อสำหรับลูกค้า การรับ ค่าพิกัดและการ

ตรวจสอบแผนที่ตำแหน่งการส่งแก๊สสำหรับร้าน ส่งแก๊ส ผลการทดสอบพบว่าระบบสามารถทำงานได้ถูกต้องทุกครั้ง

การศึกษาผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ด้านการใช้งานเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และด้านความปลอดภัยเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า ผู้ทดลองใช้งานเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชิตชัย เลิศศิริวัฒนวงศ์ และคณะ (2565) ได้ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ LINE Notify เพื่อใช้ในการแจ้งเตือนสำหรับระบบสารสนเทศต่างๆ LINE Notify คือ บริการการแจ้งเตือนต่างๆผ่าน LINE Applicationที่สามารถส่งข้อความหรือแจ้งเตือนอัตโนมัติตามรูปแบบที่กำหนด โดยสามารถส่งผ่าน LINEGroup หรือบัญชีส่วนตัว และสามารถใช้บริการได้ดังกล่าวได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายสำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่ายมีการประยุกต์ใช้ LINE Notify เข้ากับระบบสารสนเทศต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นระบบการแจ้งเตือน ติดตามและตรวจสอบปัญหาการใช้งานระบบจากผู้รับบริการทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย จำนวน 5 ระบบ คือ ระบบรับสมัครงานออนไลน์ ระบบ UBU VOC , ระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ , ระบบลงเวลา และระบบชุมชนนักปฏิบัติโดยปัจจุบันสำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่ายมีการพัฒนาทรัพยากรกลางเพื่อให้หน่วยงานต่าง ๆ สามารถใช้งานบริการดังกล่าวได้อย่างสะดวก การพัฒนา LINE Notify สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับระบบสารสนเทศ หรือบริการอื่นๆของมหาวิทยาลัยที่ต้องการความรวดเร็วในการรับทราบข้อมูลและเข้าถึงปัญหาต่างๆได้ โดยสามารถนำไปพัฒนาประยุกต์ใช้กับระบบอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น แจ้งเตือนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบุคคลในระบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ , แจ้งเตือนต่างๆใน DMS เป็นต้น งานวิจัยของ ปัทมนันท์ อิสรานนทกุล และชำนาญ รักพงษ์ : 2562 พบว่า ทำระบบควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นหมอก ด้วยระบบ ปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ Node MCU ESP8266 ร่วมกับ DHT22 เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น และใช้ Relay ในการควบคุมปั้มน้ำสำหรับพ่นหมอก ผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ และงานวิจัยของอาทิตย์ พวงสมบัติ

(2562) งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดโดยอาศัยเซนเซอร์ตรวจวัดอากาศร่วมกับระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยผู้วิจัยได้ออกแบบ ติดตั้งและทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์กับฟาร์มเห็ดของกลุ่มเกษตรกรในตำบลหนองปากโลง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ด้วยการเพาะเห็ดจำนวน 760 ก้อน เป็นระยะเวลาสองรอบการผลิต คือรอบแรกในเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 และรอบที่สองในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ถึง กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลผลผลิต ไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักของดอกเห็ดของก้อนเห็ดแต่ละก้อนในแต่ละวัน ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นตลอดจนการเปิดปิดระบบควบคุมในโรงเรือนควบคุมอัตโนมัติและพบว่าในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ก้อนเห็ดของโรงเรือนควบคุมอัตโนมัติและโรงเรือนที่ไม่มีการควบคุมให้ปริมาณผลผลิตใกล้เคียงกัน โดยต่างกันเพียง 0.67 % เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนความชื้นในโรงเรือนจึงสูงอยู่เสมอ ส่วนในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2559 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ.2560 ปริมาณผลผลิตของก้อนเห็ดในทั้งสองโรงเรือนจะน้อยกว่าในช่วงฤดูฝน โดยในโรงเรือนควบคุมอัตโนมัติจะให้ผลผลิตที่มากกว่าที่ประมาณ 14.72 % ซึ่งเป็นข้อดีที่จะทำให้เกษตรกรลดการหยุดการเพาะเห็ดในหน้าแล้งเนื่องจากปัญหาผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยพิจารณาจากต้นทุนค่าวัสดุและค่าจ้างในการติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์สามารถสรุปได้ว่าหากมองที่ระยะเวลาคุ้มทุน แล้วระบบพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการควบคุม อุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดยังไม่ คุ้มค่ากับการลงทุน แต่หากเป็นการใช้งานในพื้นที่ที่ยังไม่มีไฟฟ้าเข้าถึง และต้องมีค่าใช้จ่ายในการขยายเขตระบบไฟฟ้าหลายหมื่นถึงหลายแสนบาทก็ถือว่าเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าเป็นอย่างมาก

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

จากการศึกษาผลการวิจัยเครื่องวัดอุณหภูมิ และออกซิเจนในอากาศภายในห้องปั้มใต้ดินแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1. ควรมีคู่มือการใช้งานเพื่อความสะดวกต่อผู้ใช้งาน
2. ปรับขนาดของชิ้นงานให้มีขนาดที่สามารถพกพาได้สะดวก
3. การแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันไลน์ ผ่านระบบ Application Line Notify

ประกาศสิ้นสุดการใช้งานฟรีในเดือนเมษายน พ.ศ. 2568 ควรหาแอปพลิเคชันเพิ่มเติมในการแจ้งเตือนเพื่อให้สามารถใช้ได้ในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

[1] นางสาวบุษราภรณ์ ศรีคำนวณ นางสาวพิชญา บัวประดิษฐ์ และนางสาวศิวาพร ทองสุกดี. (2557). **ระบบตรวจจับอุณหภูมิและความชื้นผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์**. คณะวิศวกรรมศาสตร์,มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[2] กฤษฎาและคณะ. (2563). **การพัฒนาระบบตรวจวัดอุณหภูมิห้องเซิร์ฟเวอร์ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่ง**. สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยทักษิณ.

[3] ปัทมนันท์ อิสรานนทกุล และชำนาญ รักพงษ์. (2562). **ระบบควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นหมอกด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.** JIST Journal of Information Science and Technology Volume 9, NO 1 JAN – JUN 2019. pp 1-8.

[4] อาทิตย์ พวงสมบัติ. (2562). **การพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ด โดยอาศัยเซนเซอร์ตรวจวัดอากาศร่วมกับระบบพลังงานแสงอาทิตย์**. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[5] ผ.ศ. เรืออากาศเอก ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์. (2561). **รายงานการวิจัยระบบรายงานสภาวะแวดล้อมในแปลงเกษตรกรรมด้วยเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายแบบแอนดรอยด์ต้นทุนต่ำ**. สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

[6] เกล้ากัลยา ศิลาจันทร์ ,ธานิล ม่วงพูล และอวยไชย อินทรสมบัติ. (2561). **ระบบแจ้งเตือนปริมาณคงเหลือของแก๊สในครัวเรือนและการสั่งซื้อ.** สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

[7] ชิตชัย เลิศศิริวัฒนวงศ์ และคณะ. (2565). **การประยุกต์ใช้ LINE Notify เพื่อใช้ในการแจ้งเตือนสำหรับระบบสารสนเทศต่างๆ.** มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,อุบลราชธานี.

อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

THE PH MEASURING DEVICE IS CONTROLLED THROUGH THE BLINK NOTIFICATION APPLICATION THROUGH THE LINE APPLICATION

พายัพ จันหง [1] ชนากานต์ พร้อมธัญทรัพย์[2]

Phayap Chanhong[1] Chanakan Phoemthanyasap [2]

บทคัดย่อ

การวิจัย เรื่อง อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และศึกษาความพึงพอใจอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามความพึงพอใจและเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลการวิจัย อภิปายผลและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยเรื่องอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุดการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ในการตรวจวัดค่าความเป็นกรดและเป็นด่าง จำนวน 10 ครั้ง พบว่าอุปกรณ์สามารถตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีการแจ้งเตือนตามค่ามาตรฐานได้ 10 ครั้ง

คำสำคัญ : ควบคุมผ่านแอพบลิ้ง,แจ้งตือนผ่านไลน์

[1] หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

1 Bachelor of Technology Program in Electrical Technology Institute of Vocational Education Northern Region 3

E-mail : yapyuyee5833@gmail.com

Abstract

He research on pH measuring devices controlled via Blink application with notification via LINE application aims to design and construct pH measuring devices controlled via Blink application with notification via LINE application to find out the efficiency of pH measuring devices controlled via Blink application with notification via LINE application and to study the satisfaction of pH measuring devices controlled via Blink application with notification via LINE application. The research instruments used include expert assessment form, satisfaction questionnaire and data collection. The statistical values used in the research are percentage, mean, standard deviation, research result summary, discussion and suggestions.

He research results on the pH measuring device controlled via the Blink application with LINE notification found that the opinions of experts and the satisfaction of users in terms of design, usage, and safety of the pH measuring device controlled via the Blink application with LINE notification were at the most satisfactory level. The efficiency of the pH measuring device controlled via the Blink application with LINE notification was found to be at the highest level when measuring acidity and alkalinity 10 times. It was found that the device was able to measure the pH and control via the Blink application with LINE notification according to the standard value 10 times.

Keywords : Control via Blink app, notification via Line

บทนำ

เนื่องจากอาคารมหาธีรราชานุสรณ์ เป็นหอสมุดกลางขนาดใหญ่ โดยมีร้านค้า,สำนักงาน และมีห้องสมุดที่นิสิตเข้ามาใช้บริการเป็นประจำทุกวัน ซึ่งมีระบบบ่อบำบัดน้ำเสียเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียให้มีคุณภาพตามข้อกำหนดทางกฎหมายเพื่อให้สามารถปล่อยน้ำทิ้งไปตามแหล่งรองรับน้ำทิ้งได้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ สามารถปล่อยน้ำทิ้งไปตามแหล่งรองรับน้ำทิ้งอาทิเช่น ท่อระบายน้ำสาธารณะ คูคลอง แม่น้ำ หรือแหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งค่าความเป็นกรดเป็นด่างของค่ามาตรฐานของบ่อน้ำทิ้งหรือบ่อที่ 6 บ่อสุดท้ายอยู่ระหว่าง 6.5-8.5 อาคารมหาธีรราชานุสรณ์ มีบ่อบำบัดน้ำเสียอยู่ และในทุก ๆ วัน ช่าง

อาคารหรือผู้ที่รับผิดชอบในการไปตักน้ำจากบ่อบำบัดมาตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างเพื่อทราบถึงคุณภาพน้ำในแต่ละวัน

ดังนั้น โครงการนี้จึงถูกจัดทำเพื่อ แก้ปัญหาการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำได้ตลอดเวลา ลดความเสี่ยงจากปัญหาน้ำเสียและปรับปรุงกระบวนการบำบัดน้ำให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพราะควบคุมผ่านควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งและแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์บนหน้าจอโทรศัพท์มือถือแบบเรียมไทม์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญและผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการ ดังนี้ 2.1 เซ็นเซอร์ วัดความเป็นกรดเป็นด่าง 2.2 บอร์ด Arduino uno 2.3 บอร์ด Esp32 2.4 โมดูลแปลงสัญญาณ 2.5 อะแดปเตอร์ 12v/5a 2.6 รีเลย์ 5v 2.7 จอ Lcd 20 x 4 i2c 2.8 สาย usb 2.9 ตู้ไฟสวิตซ์บอร์ด 2.10 ตัวปล่อยสัญญาณ Pocket WI fi 2.11 เต้ารับ 2.12 แอพพิเคชั่นไลท์ 2.13 แอพพิเคชั่นบลิ้ง

2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตรพงษ์ เจริญจิตร,และคณะ (2562) : บทคัดย่อการพัฒนาแบบจำลอง เครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟน.มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองเครื่องมือ บริหารจัดการคุณภาพน้ำ.โดยมีความสามารถในการบริหารจัดการวัดคุณภาพน้ำและรายงานผล คุณภาพน้ำผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ทั้งด้านซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์ เป็นการพัฒนาโดยใช้โปรแกรมArduinoในการเขียนชุดคำสั่งด้วย คอมพิวเตอร์ลงสู่บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Node MCU ESP8266 เพื่อรับค่าต่างๆ จาก อุปกรณ์เซ็นเซอร์ และเรียกใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ทมาโฟน ลักษณะเด่นของ เครื่องมือคือสามารถใช้งานได้ง่ายดูค่าอุณหภูมิและค่าPHของน้ำได้ทันทีไม่มีขั้นตอนที่ยุ่งยากสามารถ สั่งการทำงานของอุปกรณ์ผ่านทางระยะไกลได้เพียงมีสัญญาณอินเตอร์เน็ตมีการแสดงสถานะของ อุปกรณ์ และกราฟแสดงอุณหภูมิและ PH ของน้ำได้ อีกทั้งยังสามารถออกรายงานค่าปัจจัยที่ เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำได้ซึ่งผลจากการพัฒนาช่วยทำ

ให้ผู้ดูแลสัตว์น้ำสามารถบริหารจัดการดูแลสัตว์ น้ำได้ดีอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นลดอัตราการตายเพิ่มอัตราการรอดของสัตว์น้ำได้ การประเมิน คุณภาพของแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟนมีการประเมิน 2 รูปแบบ คือ การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลการ ประเมินโดยผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องพบว่าประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาอยู่ในระดับที่ดี (× = 4.08) ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องมือ โดยผู้ใช้งานพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ ต่อเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับดี (× = 4.15)

ดร.เพชร์รัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์ (2559) : บทคัดย่อ ระบบติดตามและประเมินคุณภาพน้ำถูกพัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือน้ำที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม ขั้นตอนการทำงานของระบบฯ เริ่มต้นจากบอร์ด Arduino อ่านค่าจากเซ็นเซอร์วัดค่าความเป็นกรด ด่าง ค่าอุณหภูมิ ค่าออกซิเจนในน้ำ และค่าความนำไฟฟ้า หลังจากนั้น NodeMCU จะเชื่อมต่อไร้สาย ผ่านสัญญาณ Wi Fi และเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลสำหรับการเรียกดูผลย้อนหลัง ระบบที่พัฒนาขึ้น สามารถแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเบื้องต้นทางเว็บแอพพลิเคชั่นได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ เหตุการณ์ปกติ เฝ้าระวัง และวิกฤติ จากการทดสอบใช้งานจริง พบว่า อุปกรณ์ ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นแนวทางการประเมินคุณภาพน้ำเบื้องต้นได้เป็นอย่างดี

อาทิตย์ อรุณศิวกุล (2564) : บทคัดย่อ การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาเป็นการต่อยอดและดัดแปลงนวัตกรรมหรืองานวิจัยให้ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยการเพิ่มอากาศแบบหัวพ่น 10 หัวโดยใช้ทุ่นลอยแบบโฟมควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยมีการสั่งการเปิด-ปิด ผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk สามารถใช้บำบัดสภาพน้ำที่มีค่าเป็นกรดเป็นด่างสูงกว่าปกติได้โดยพ่นน้ำออกมา สามารถควบคุมการเปิด-ปิด ผ่านแอพพลิเคชั่นใช้เซนเซอร์ตรวจจับและวัดค่าน้ำได้ สามารถวัดค่าน้ำได้โดยตรงเป็นแบบเรียลไทม์ สามารถจุ่มน้ำได้ตลอดเวลา ควบคุมการเปิด-ปิด ผ่านแอพพลิเคชั่นได้ สามารถรับค่าจากเซนเซอร์ได้โดยใช้เวลาประมวลผล 1 วินาทีเพื่อรับค่าตัวเลขจากการประมวลผลของเซนเซอร์เพื่อแสดงผ่านหน้าจอของแอพพลิเคชั่น และการจ่ายไฟ ของแบตเตอรี่ แบตเตอรี่มีพลังงานทั้งหมด 12.7 V ระยะเวลาการใช้งานจากพลังงานเต็มจนถึง พลังงานหมดมีระยะเวลาการใช้งาน 3 ชั่วโมง เฉลี่ย 30 นาที แบตเตอรี่จะหมดไปประมาณ 0.5 V การทำทดสอบเครื่องบำบัดน้ำเสียประสิทธิภาพที่ได้มาอยู่ในระดับดี เพราะในการทดสอบค่าความเป็น กรด – ด่าง ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จะอยู่ในระดับ 80 – 90 เปอร์เซ็นต์

สกล ขุขันธนิ. (2563). การศึกษาประสทธิ ภาพของระบบบำบัดนาเสียแบบใช้ออกซิเจน เพื่อพัฒนา บทปฏิบัติการ เรื่อง การบำบัดน้ำเสียสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน ภัทรพิทยาจารยปริญญานิพนธ์กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยมหาวิทยาลยศรีนครินทรวิโรฒ์. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร. สนอง ทองปาน, รองศาสตราจารย์ดร. ณัฏฐพงษ์ เจริญพิทย์ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 3 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัด น้ำเสียแบบใช้

ออกซิเจน ในรูปของการลดปริมาณสารอินทรีย์และสารแขวนลอยในน้ำเสีย 2) เพื่อพัฒนา บทปฏิบัติการ เรื่อง การบำบัดน้ำเสีย ให้มีคุณภาพในระดับดีและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 3) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อทรัพยากรย์ของนักเรียนหลังการใช้บทปฏิบัติการเรื่องการบำบัดน้ำเสีย แหล่งข้อมูลในการวิจัยมีดังนี้ 1) แหล่งน้ำที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพน้ำใช้น้ำทิ้งรวมจากอาคารต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒองครักษ์ 2) การศึกษาประสิทธิภาพของบทปฏิบัติการและการศึกษา ผลการเรียนรู้ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนภัทรพิทยาจารย์อำเภอองครักษ์จังหวัดนครนายก เป็นแหล่งข้อมูล การศึกษาคุณภาพน้ำกระทำโดย วัดค่าคุณภาพน้ำตามค่าพารามิเตอร์ 6 ตัวได้แก่ ค่าอุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด–ด่าง ค่าดีโอ ค่าบีโอดี ค่าซีโอดี ค่าน้ำมันและไขมัน และค่าของแข็งแขวนลอย แล้ว นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำที่กำหนด ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพของ บทปฏิบัติการกระทำโดยการเทียบค่าสัดส่วนระหว่างค่าเฉลี่ยของค่าร้อยละของคะแนนจาก บทปฏิบัติการ 5 บท (E1) กับค่าร้อยละของคะแนนการสอบภาพรวม (E2) สำหรับการศึกษาผลการ เรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน กระทำโดยการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับ คะแนนหลังเรียนของผลการเรียนรู้แต่ละด้าน โดยการทดสอบค่า t-test กรณีข้อมูลคู่ขนาน (dependent data) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

วรวัฒน์ ทิพจอย์ . (2561). การศึกษาประสทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อพัฒนาบทปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนชนมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร. สนอง ทองปาน, อาจารย์สมปอง ใจดีเฉย. การวิจัยครั้งนี้มีความม่งหมาย 3 ประการ คือ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจนของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒในการลดปริมาณสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของสาร ละลายและอนุภาคแขวนลอย 2) เพื่อพัฒนาบทปฏิบัติการ เรื่องการบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพในระดับดีและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และ 3) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการใช้บทปฏิบัติการ เรื่ององการบำบัดน้ำเสียได้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียใช้สถานที่โรงบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒเป็นสถานที่ทำการศึกษาโดยวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียตามค่าพารามิเตอร์คือ ความ เป็นกรด-ด่าง ค่าบีโอดีค่าซีโอดีค่าน้ำมันและไขมัน และค้าของแข็งแขวนลอย เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารของกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและส่างแวดล้อม (พ.ศ. 2537)ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของน้ำาที่ผ่านการบำบัดมีค่าเฉลี่ยตามค่าพารามิเตอร์ที่ศึกษา คือ ความเป็นกรด-ด่าง บีโอดีซีโอดีน้ำมันและไขมัน และของแข็งแขวนลอยเท่ากับ 7.34, 330.04 มก./ลิตร 575.00 มก./ลิตร, 18.46 มก./ลิตร, และ 97.09 มก./ลิตร ตามลำดับ โดยค่าความเป็นกรด-ด่าง และ ค่าน้ำมันและไขมัน เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนค่าบีโอดีค่าซีโอดีและค่าของแข็งแขวนลอย ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด การทดลองสอนใช้บทปฏิบัติการกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่1 ปี การศึกษา 2561 โรงเรียนเซนต์ดอมินิกกรุงเทพมหานครจำนวน 40 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง ใช้

บทปฏิบัติการ 5 บท คือ 1) การตรวจสอบคุณภาพน้ำเบื้องต้น 2) การบำบัดน้ำาเสียด้วยวิธีการทางกายภาพ 3) การบำบัดน้ำเสีย ด้วยวิธีการทางเคมี 4) การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ และ 5) การปรับปรุงคุณภาพน้ำ ผลการวิจัยพบว่า บทปฏิบัติการ เรื่องการบำบัดน้ำเสีย ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมากและมีประสิทธิภาพ 80.26/80.71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ผลการทดลองใช้บทปฏิบัติการด้าน ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนกว่าก่อนเรียน และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร้อยละ 83.88 มากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการงานวิจัย อุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ไว้เป็นเรื่องๆ ประกอบด้วย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย โดยละเอียดในแต่ละเรื่องนั้นมีดังนี้

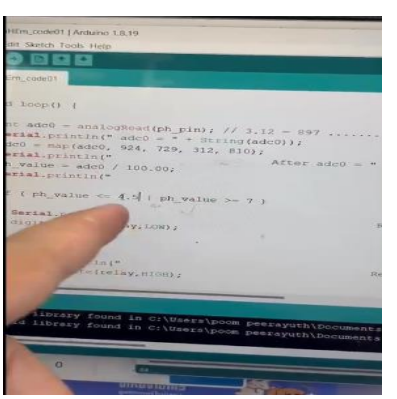
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด

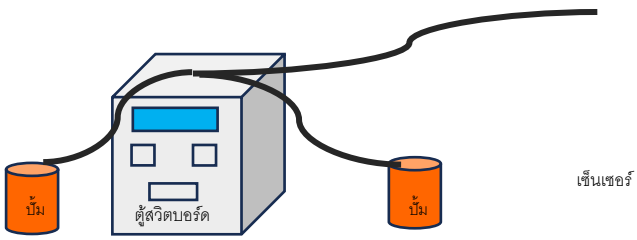
กลุ่มตัวอย่างได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน MTR จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

ขั้นตอนที่ 1 แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

1.1 ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของเซนเซอร์และค่าความเป็นกรดเป็นด่างแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์

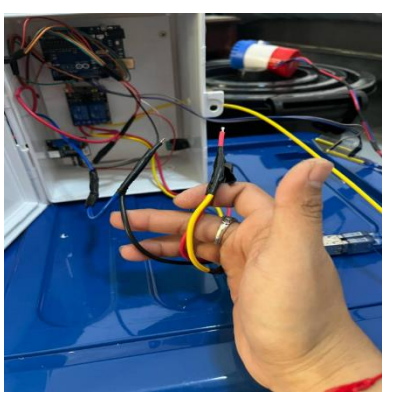


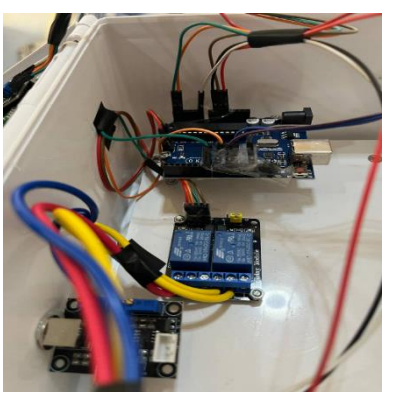
1.2 ออกแบบแผนผังโครงสร้างอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่าง



1.3 นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างและนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

1.4 ดำเนินการสร้างอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ



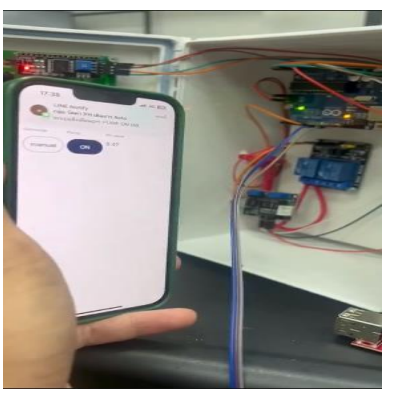


ขั้นตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

2.1 นำอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่าง

2.2 นำอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างไปทดลองโดยเปรียบเทียบระยะเวลาการใช้งานด้วยการทำซ้ำๆ แล้วนำมาหาค่าเวลาเฉลี่ย

2.3 บันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างลงในตาราง



ขั้นตอนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างได้ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการประเมินความพึงพอใจในการปฏิบัติงานมากำหนดในการสร้างเครื่องมือ

2. พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือตามแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3. นำเครื่องมือที่ได้พัฒนาต่อยอดแล้วเสนอที่ปรึกษา เพื่อขอความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องของแบบคำถามเนื้อหาความถูกต้องของภาษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4. นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับพนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน MTR จำนวน10 คน

5. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

6. นำแบบสอบถามมาหาค่าเฉลี่ยและแปลผลความพึงพอใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างแบ่งออกเป็น 3 ด้าน

1.1 ประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างใช้ในการแจ้งเตือนค่าผ่านโทรศัพท์เป็นจำนวน 10 ครั้ง

1.2 ประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างได้จำลองนำน้ำที่เป็นกรดและเป็นด่างมาทดสอบเป็นจำนวน 10 ครั้ง

1.3 ประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างใช้ในการทำงานของปั้มเติมจุลินทรีย์และปั้มเติมปูนขาว เป็นจำนวน 10 ครั้ง

นำอุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างไปให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้งาน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มานำข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่างมาปรับปรุงแก้ไข

2. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่างแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย เพศ อายุ อาชีพ

ตอนที่ 2. แบบสอบถามความพึงพอใจ อุปกรณ์ตรวจวัดความเป็นกรดเป็นด่าง มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบ การใช้งาน และความปลอดภัยจำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 3. แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Question) จำนวน 1 ข้อนำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้กลุ่มตัวอย่างได้ทำการประเมิน ตรวจสอบ และแสดงความคิดเห็น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่น ร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean)และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage) $P = \frac{f}{N} \times 100$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean) $\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$

เมื่อ X แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

$\sum fx$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคะแนนในข้อมูลนั้น

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

เมื่อ S.D แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3,...,n)

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เกณฑ์การแปลความหมาย

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

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วนำผลการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีการนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรด (ด้านคุณภาพแอพลิเคชั่น)

ครั้งที่	การแจ้งเตือนเมื่อจุ่มเซนเซอร์วัดค่าความเป็นกรด (ค่าความแม่นยำในการแจ้งเตือน)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ค่าความเป็นกรดแจ้งเตือนครั้งที่ 1	✓	
2	ค่าความเป็นกรดแจ้งเตือนครั้งที่ 2	✓	
3	ค่าความเป็นกรดแจ้งเตือนครั้งที่ 3	✓	
4	ค่าความเป็นกรดแจ้งเตือนครั้งที่ 4	✓	
5	ค่าความเป็นกรดแจ้งเตือนครั้งที่ 5	✓	
6	ค่าความเป็นกรดแจ้งเตือนครั้งที่ 6	✓	
7	ค่าความเป็นกรดแจ้งเตือนครั้งที่ 7	✓	
8	ค่าความเป็นกรดแจ้งเตือนครั้งที่ 8	✓	
9	ค่าความเป็นกรดแจ้งเตือนครั้งที่ 9	✓	
10	ค่าความเป็นกรดแจ้งเตือนครั้งที่ 10	✓	
	ค่าเฉลี่ย	**100 %**	

จากตารางที่ 1 จากตารางการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น) ในการจุ่มเซนเซอร์วัดค่าความเป็นกรด จำนวน 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง มีการแจ้งเตือนเมื่อทำการวัดได้คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 2 การหาประสิทธิภาพ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรด (ด้านคุณภาพแอพลิเคชั่น)

ครั้งที่	การแจ้งเตือนเมื่อจุ่มเซนเซอร์วัดค่าความเป็นด่าง (ค่าความแม่นยำในการแจ้งเตือน)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	ค่าความเป็นด่างแจ้งเตือนครั้งที่ 1	✓	
2	ค่าความเป็นด่างแจ้งเตือนครั้งที่ 2	✓	
3	ค่าความเป็นด่างแจ้งเตือนครั้งที่ 3	✓	
4	ค่าความเป็นด่างแจ้งเตือนครั้งที่ 4	✓	
5	ค่าความเป็นด่างแจ้งเตือนครั้งที่ 5	✓	
6	ค่าความเป็นด่างแจ้งเตือนครั้งที่ 6	✓	
7	ค่าความเป็นด่างแจ้งเตือนครั้งที่ 7	✓	
8	ค่าความเป็นด่างแจ้งเตือนครั้งที่ 8	✓	
9	ค่าความเป็นด่างแจ้งเตือนครั้งที่ 9	✓	
10	ค่าความเป็นด่างแจ้งเตือนครั้งที่ 10	✓	
	ค่าเฉลี่ย	**100 %**	

จากตารางที่ 2 จากตารางการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น) ในการจุ่มเซนเซอร์วัดค่าความเป็นด่าง จำนวน 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง มีการแจ้งเตือนเมื่อทำการวัดได้คิดเป็น 100 %

ตารางที่ 3 การหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (ด้านคุณภาพแอพพลิเคชั่น)

ครั้งที่	การควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้ง (ค่าความแม่นยำในการแจ้งเตือน)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
1	กดสั่งควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งครั้งที่ 1	✓	
2	กดสั่งควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งครั้งที่ 2	✓	
3	กดสั่งควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งครั้งที่ 3	✓	
4	กดสั่งควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งครั้งที่ 4	✓	
5	กดสั่งควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งครั้งที่ 5	✓	
6	กดสั่งควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งครั้งที่ 6	✓	
7	กดสั่งควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งครั้งที่ 7	✓	
8	กดสั่งควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งครั้งที่ 8	✓	
9	กดสั่งควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งครั้งที่ 9	✓	

ครั้งที่	การควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้ง (ค่าความแม่นยำในการแจ้งเตือน)	การทำงาน	
		ได้	ไม่ได้
10	กดสั่งควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งครั้งที่ 10	✓	
	ค่าเฉลี่ย	**100 %**	

จากตารางที่ 3 จากตารางการหาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (ค่าความแม่นยำในการแจ้งเตือน)ในการกดควบคุม จำนวน 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง มีความแม่นยำ คิดเป็น 100 %

อภิปรายผล

ผลการวิจัย แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการหาประสิทธิภาพอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างเมื่อจุ่มเซ็นเซอร์วัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างไว้ที่บ่อบำบัดน้ำเสียถ้าน้ำมีความเป็นกรดหรือเป็นด่างหรือค่าน้ำเป็นกลางก็จะแจ้งผ่านแอปพลิชันไลน์ ถ้าในกรณีการควบคุมผ่านแอปพลิเคชันบลิ้งตั้งไว้แบบแมนนวลก็สามารถกดสั่งปั้มให้เติมจุลินทรีย์ได้ในกรณีที่ค่าน้ำเป็นกรดแต่ถ้ากรณีน้ำเป็นด่างก็สามารถกดสั่งปั้มให้เติมปูนขาวและยังมีแบบอัตโนมัติที่เมื่อค่าน้ำเป็นกรดหรือเป็นด่างก็จะสั่งเติมจุลินทรีย์หรือปูนขาวได้เลย ในการทดลองทั้ง 10 ครั้ง พบว่า อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง สามารถแจ้งเตือนได้และมีการส่งค่าผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้แม่นยำได้ดีจึงได้สอดคล้องกับงานวิจัย ดร.เพชร์รัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์ (2559) : บทคัดย่อ ระบบติดตามและประเมินคุณภาพน้ำถูก พัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือน้ำที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม ขั้นตอนการทำงานของระบบฯ เริ่มต้นจากบอร์ด Arduino อ่านค่าจากเซ็นเซอร์วัดค่าความเป็นกรด ด่าง ค่าอุณหภูมิ ค่าออกซิเจนในน้ำ และค่าความนำไฟฟ้า หลังจากนั้น NodeMCU จะเชื่อมต่อไร้สาย ผ่านสัญญาณ Wi Fi และเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลสำหรับการเรียกดูผลย้อนหลัง ระบบที่พัฒนาขึ้น สามารถแสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเบื้องต้นทางเว็บแอพพลิเคชั่นได้ ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ เหตุการณ์ปกติ เฝ้าระวัง และวิกฤติ จากการทดสอบใช้งานจริง อุปกรณ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นแนวทางการประเมินคุณภาพน้ำเบื้องต้นได้เป็นอย่างดี

การศึกษาผลความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 3 ด้าน คิดเป็นค่าเฉลี่ย พบว่า ด้านการออกแบบอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ระดับพึงพอใจมากที่สุด พบว่า ด้านการใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และ ด้านความปลอดภัยอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานต่อชุดอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ระดับพึงพอใจมากที่สุด จึงได้สอดคล้องกับงานวิจัยของงานวิจัยของ จิตรพงษ์ เจริญจิตร,และคณะ (2562) : บทคัดย่อการพัฒนาแบบจำลอง เครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟน.มีวัตถุประสงค์เพื่อ

พัฒนาแบบจำลองเครื่องมือ บริหารจัดการคุณภาพน้ำ.โดยมีความสามารถในการบริหารจัดการวัดคุณภาพน้ำและรายงานผล คุณภาพน้ำผ่านสมาร์ทโฟนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ทั้งด้านซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์เป็นการพัฒนาโดยใช้โปรแกรมArduino ในการเขียนชุดคำสั่งด้วย คอมพิวเตอร์ลงสู่บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Node MCU ESP8266 เพื่อรับค่าต่างๆ จาก อุปกรณ์เซ็นเซอร์ และเรียกใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Blynk บนสมาร์ทมาโฟน ลักษณะเด่นของ เครื่องมือคือสามารถใช้งานได้ง่ายดูค่าความเป็นกีดเป็นด่างของน้ำได้ทันที ไม่มีขั้นตอนที่ยุ่งยาก สามารถสั่งการทำงานของอุปกรณ์ผ่านทางระยะไกลได้เพียงมีสัญญาณอินเตอร์เน็ตมีการแสดงสถานะของอุปกรณ์ และแสดงค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำได้ อีกทั้งยังสามารถออกรายงานค่าปัจจัยที่ เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำได้ซึ่งผลจากการพัฒนาช่วยทำให้ผู้ดูแลสัตว์น้ำสามารถบริหารจัดการดูแลสัตว์ น้ำได้ดีอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นลดอัตราการตายเพิ่มอัตราการรอดของสัตว์น้ำได้ การประเมิน คุณภาพของแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟนมีการประเมิน 2 รูปแบบ คือ การประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานผลการ ประเมินโดยผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องพบว่าประสิทธิภาพของระบบที่ได้พัฒนาอยู่ในระดับที่ดี (× = 4.08) ส่วนผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องมือ โดยผู้ใช้งานพบว่าผู้ใช้งานมีความพึงพอใจ ต่อเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับดี (× = 4.15)

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาผลการวิจัยอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1. อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่างสามารถเก็บข้อมูลเอาไว้เป็นหลักฐานเพื่อดูย้อนหลังได้หรือไม่
2. ถ้าได้ ข้อมูลอยู่ในรูปแบบไฟล์อะไร และเอาข้อมูลออกมาเป็นหลักฐานอย่างไร
3. มีคู่มือการใช้งาน และป้ายชื่อโครงการ ผู้จัดทำ ครูที่ปรึกษา

เอกสารอ้างอิง

[1] จิตรพงษ์เจริญจิตร,และคณะ (2562) : **การพัฒนาแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำบนสมาร์ทโฟน.**มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองเครื่องมือบริหารจัดการคุณภาพน้ำ.โดยมีความสามารถในการบริหารจัดการวัดคุณภาพน้ำและรายงานผล.

[2] ดร.เพชร์รัตน์ ลิ้มสุปรียารัตน์ (2559) : **ระบบติดตามและประเมินคุณภาพน้ำถูกพัฒนาขึ้น**. เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือน้ำที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม.

[3] อาทิตย์ อรุณศิวกุล (2564) : **การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา**เป็นการต่อยอดและดัดแปลงนวัตกรรมหรืองานวิจัยให้ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

[4] สกล ขุขันธนิ. (2563). **การศึกษาประสทธิภาพของระบบบำบัดนาเสียแบบใช้ออกซิเจน เพื่อพัฒนา.** บทปฏิบัติการ เรื่อง การบำบัดน้ำเสียสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน ภัทรพิทยาจารยปริญญานิพนธ์กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยมหาวิทยาลยศรีนครินทรวิโรฒ์.

[5] วรวัฒน์ ทิพจอย์ . (2561). **การศึกษาประสทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน**. เพื่อพัฒนาบทปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนชนมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญานิพนธ์กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวทยาลัยยศรีนครินทรวิโรฒ์.

เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์

FIRE PROTECTION DEVIEC IN THE EIECTRICAL CONTROL ROOM, NOTIFICATION VIA LINE.

ภราดร ตระเวนพนาวัลย์[1] ซูใบ [2] นายซูใบ และ เอกชัย ชูเที่ยง [3]

aradon Tawenpanawan[1] Zuberi [2] and Ekkachai Chuetiang [3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดสอบระบบเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยการศึกษาหลักการทำงานและคุณสมบัติของระบบ พร้อมทั้งนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการพัฒนาระบบ ตัวอย่างในการวิจัยประกอบด้วยพนักงานจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจากทีมเทคโนเซอร์วิส เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามความพึงพอใจ และการคำนวณค่าความพึงพอใจด้วยค่าสถิติต่างๆ เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า อุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยสามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ได้อย่างแม่นยำเมื่อมีการตรวจจับควันและความร้อนจำนวน 10 ครั้ง อุปกรณ์สามารถทำการแจ้งเตือนค่าได้อย่างถูกต้อง และการควบคุมผ่านแอปพลิเคชันไลน์ทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อเสนอแนะจากการวิจัยนี้คือ การพัฒนาระบบอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยสามารถช่วยลดความเสี่ยงของไฟไหม้ในห้องควบคุมไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้งานในสถานการณ์อื่นๆ หรือในอนาคตได้

ข้อเสนอแนะจากเพื่อการพัฒนา ประสิทธิภาพการแจ้งเตือนโดยเพิ่มช่องทางการแจ้งเตือนอื่นๆ การพัฒนาเซ็นเซอร์ให้มีความไวและแม่นยำมากขึ้น การทดสอบในสภาพแวดล้อมจริง เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการใช้งานจริง

คำสำคัญ: อุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย, ห้องควบคุมไฟฟ้า, การแจ้งเตือนผ่านไลน์, ความปลอดภัย

[1 2]สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2]Department of Electrical Technology Sukhothai Technical College Northern Vocational Institute 3

[3 4]อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[3 4] full-time lecturer Department of Electrical Technology Sukhothai Technical College Northern Vocational Education Institute 3

E-mail: Spawn151.123@gmail.com

Abstract

This research aims to develop and test a fire protection system in an electrical control room that can be notified through the line application. By studying the working principles and features of the system, as well as applying relevant theories to system development, the research sample consists of 10 employees, who are a sample from the Technoservice team. The tools used to collect data are satisfaction questionnaires and calculation of satisfaction with various statistics such as percentages, averages and standard deviation.

Research results show that fire protection devices can accurately notify through the Line application when smoke and heat are detected 10 times. The device can accurately notify values and control through the Line application effectively. The suggestion from this research is that the development of a fire protection system can help reduce the risk of fire in the electrical control room effectively. And can be further developed for use in other situations or in the future

Suggestions from for development Notification efficiency by adding other notification channels Development of sensors to be more sensitive and accurate Testing in real environments To evaluate the effectiveness of actual use

Keywords: fire protection equipment, electrical control room, online notification, security

บทนำ

ไฟไหม้เป็นภัยที่สามารถเกิดขึ้นได้ในทุกสถานที่และทุกเวลา โดยไม่เลือกสถานที่หรือภูมิประเทศ ไม่ว่าจะเป็นบ้านเรือน อาคารสำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม หรือพื้นที่สาธารณะทั่วไป ไฟไหม้สร้างความเสียหายทั้งต่อชีวิตและทรัพย์สิน และในบางครั้ง อาจก่อให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรง เช่น มลพิษทางอากาศจากควันไฟ และการทำลายโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญ (World Fire Statistics, 2020) ในอดีต การป้องกันไฟไหม้มักใช้วิธีการที่เรียบง่าย เช่น การติดตั้งถังดับเพลิงหรือการใช้วัสดุทนไฟในบางส่วนของอาคาร (Smith, 2018) แต่ด้วยความซับซ้อนของอาคารสมัยใหม่และการใช้งานวัสดุที่ไวต่อการติดไฟเพิ่มมากขึ้น ความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยจึงสูงขึ้น (National Fire Protection Association, 2022)

การใช้เครื่องป้องกันอัคคีภัยที่มีเทคโนโลยีล้ำสมัย เช่น ระบบตรวจจับควัน (Smoke Detectors) ระบบตรวจจับความร้อน (Heat Detectors) ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Fire Alarm Systems) และระบบดับเพลิง (Fire Suppression Systems) เช่น สปริงเกลอร์หรือระบบพ่นสารเคมี ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันไฟไหม้ (Fire Safety Engineering, 2021) นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาระบบที่สามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อการแจ้งเตือนและควบคุมระยะไกล (Zhou & Wang, 2020)

จากสถิติในหลายประเทศ พบว่าอุบัติการณ์ของไฟไหม้ยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้จะมีมาตรการด้านความปลอดภัยที่เข้มงวด โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นหรือในเขตเมือง (European Fire Safety Report, 2021) ตัวอย่างเช่น ในปีที่ผ่านมา เกิดเหตุไฟไหม้ในโรงงานและอาคารสูงในประเทศไทยหลายกรณี ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินเป็นจำนวนมาก (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2023) สาเหตุหลักของการเกิดไฟไหม้ส่วนใหญ่ มาจากความบกพร่องในระบบป้องกันอัคคีภัย เช่น การไม่มีระบบแจ้งเตือนที่ทันสมัย การขาดการบำรุงรักษาเครื่องมือป้องกัน หรือการเลือกใช้เครื่องมือที่ไม่เหมาะสมกับประเภทของพื้นที่

ในสถานที่ทำงาน ปัญหาที่พบคือ การติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้า ซึ่งเป็นห้องที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานตลอดเวลาและไม่สามารถติดตั้งระบบสปริงเกลอร์ดับเพลิงได้ เนื่องจากอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า (Bureau of Labor Statistics, 2022) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในสถานปฏิบัติงาน จึงจำเป็นต้องติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยที่มีระบบตรวจจับควันหรือระบบแจ้งเตือนอัคคีภัย เพื่อให้สามารถตรวจพบและแจ้งเตือนกรณีเกิดเหตุได้อย่างทันท่วงที และช่วยป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์และพื้นที่โดยรอบ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ซึ่งจะสามารถตอบโจทย์ในการใช้งานที่สะดวกและทันสมัย เครื่องป้องกันอัคคีภัยดังกล่าวถูกออกแบบให้สามารถตรวจจับควันและความร้อนได้อย่างแม่นยำ พร้อมทั้งแจ้งเตือนผู้ปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่มี

ความเสี่ยงได้ทันที ซึ่งเป็นการเพิ่มความปลอดภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าและช่วยคุ้มครองความปลอดภัยของพนักงานที่ปฏิบัติงานในสถานที่ดังกล่าว

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1 เพื่อสร้างเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์

1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับผู้ทดลองใช้งานเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์

2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าที่สามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ต่างๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินการ ดังนี้

2.1 หลักการของบอร์ด Arduino nano

เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ไอซีเบอร์ ATmega328P-AU เป็นไอซีหลัก ซึ่งภายในตัวไอซีจะขา INPUT และ OUTPUT แบบดิจิตอลจำนวน 14 ขา (สามารถใช้เป็นขา PWM output จำนวน 6 ขา) นอกจากนั้นยังมีขาแบบ Analog ไว้ให้ใช้งานจำนวน 8 ขา บนบอร์ดยังมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากมายสำหรับผู้เริ่มต้น เช่น ขั้ว USB แบบ MiniUSB ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์, ขั้วต่อ ICSP และปุ่ม Reset เป็นต้น บอร์ด NANO 3.0 สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรม Arduino IDE ได้ทุกเวอร์ชั่น ขนาดของ Flash Memory คือ 32 กิโลไบท์ (โดยถูกจองด้วยโปรแกรม bootloader เป็นจำนวน 0.5 กิโลไบท์) ขนาดของ SRAM คือ 2 กิโลไบท์ และขนาดของ EEPROM คือ 1 กิโลไบท์

2.2 หลักการของเซนเซอร์ MQ2

MQ-2 เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการตรวจวัดแก๊สไวไฟ กลุ่ม LPG, methane ,alcohol, Hydrogen รวมไปถึงควันไฟที่เกิดจากการเผาไหม้จากแก๊ส จึงเป็นเซ็นเซอร์ที่นิยมนำมาใช้ทดสอบการรั่วของแก๊สเพื่อความปลอดภัย การใช้งานมีการส่งค่ากลับมาเป็น Analog กับ Digital สามารถปรับความไวได้ และควรจ่ายแรงดันรอ 20 วินาทีก่อนทำการวัดค่า ในการตรวจจับอากาศสะอาดที่เป็นก๊าซดีบุกต่ำ (SnO2) เมื่อเซ็นเซอร์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่อากาศหรือก๊าซที่สามารถติดไฟได้ วงจรไฟฟ้าจะเริ่มทำงานและสามารถนำไปต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อทำงานต่อไป ตามความหลากหลายของโปรแกรม

โดยความเปลี่ยนแปลงของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์จะแปรผกผันกับค่าความต้านทาน RS โดยจะขับกระแส ซึ่งทำให้เกิดการส่งสัญญาณเอาต์พุทในรูปแบบแอนะล็อกออกมาเป็นโวลต์ตามค่าความเข้มข้นของปริมาณของ แก๊ส โดยจะขับกระแสทำให้เกิดการส่งสัญญาณเอาต์พุทในรูปแบบแอนะล็อกตั้งแต่ 0 ถึง 5 โวลต์ ในขา เอาต์พุท อุปกรณ์

ตรวจจับแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์และอุปกรณ์ตรวจจับแก๊สหุงต้มมีการทำงานของวงจร ที่เหมือนกัน โดยจะแตกต่างกันที่สารเคมีตั้งต้นภายในวงจรที่สามารถตรวจจับชนิดของแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สหุงต้ม ส่งข้อมูลมาจากขาเอาต์พุทเหมือนกันโดยใช้ไฟเลี้ยง 5 โวลต์ เท่ากัน เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ตรวจสอบอนุภาคของควันและแก๊สโดยอัตโนมัติ ถ้าหากเกิดแก๊สหรือเกิดควันไฟจะทำให้อุปกรณ์ตรวจจับควันและแก๊สสามารถตรวจการเกิดเพลิงไหม้ได้ในการเกิดเพลิงไหม้ระยะแรก วัสดุ ภายในของอุปกรณ์ตรวจจับควันและแก๊ส โดยมีแผ่นแคสซิเทอร์ไรต์ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าในอากาศ เมื่อมีการเกิด ควันไฟขึ้นความเข้มข้นของแก๊สที่เพิ่มจะเกิดการเปลี่ยนแปลงภายในวงจรไฟฟ้าให้สอดคล้องกับความเข้มของควันทำให้วงจรทำงาน จึงเป็นอุปกรณ์ตรวจจับที่นิยมนำมาใช้ในการตรวจจับการรั่วของแก๊สต่าง ๆ และควันไฟเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการรั่วไหลและเกิดควันจึงแจ้งเตือนไฟได้ทันท่วงทีโดยอุปกรณ์ตรวจจับนี้มีจุดเด่นที่มีความไวต่อไอระเหยของแอลกอฮอล์และควันต่ำ สามารถนำไปติดตั้งในบริเวณที่อาจมีควันจากการปรุงอาหารหรือสูบบุหรี่ โดยที่ไม่ถูกรบกวนได้ (บริษัท เอไอซีเอส จำกัด, 2565)

2.3 หลักการของเซนเซอร์ตรวจจับเปลวไฟ

IR Flame Sensor เป็นอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยในระบบดับเพลิงชนิดหนึ่ง ที่ได้รับการออกแบบขึ้นมาให้มีเซนเซอร์ชนิดพิเศษที่สามารถตรวจจับรังสีอินฟราเรด (IR) ที่เกิดขึ้นจากลุกไหม้ของเปลวไฟได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังสามารถช่วยตรวจจับเชื้อเพลิงที่ไม่มีควันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อประโยชน์ในการช่วยให้ สามารถแจ้งเตือนเหตุอัคคีภัยที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วภายในเวลาไม่กี่วินาทีหลังจากเกิดเหตุเพลิงไหม้ เพื่อการระงับเหตุการณ์ได้อย่างทันท่วงทีก่อนเกิดการลุกลามเสียหาย สามารถช่วยตรวจจับเปลวไฟที่ไม่สามารถมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า อาทิ เปลวไฟที่เกิดขึ้นในพื้นที่ปิด หรือเปลวไฟที่เกิดขึ้นในช่วงเวลากลางวัน เป็นต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมกับการช่วยให้การเลือกใช้งานอุปกรณ์ตรวจจับเปลวไฟ (Flame Detector) ชนิด Infrared (IR) สามารถช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับระบบตรวจจับเปลวไฟได้อย่างแท้จริง

ตรวจจับเปลวไฟด้วย Infrared Arduino ใช้สำหรับตรวจจับเปลวไฟ ย่านความถี่ของเปลวไฟ 760nm-1100nm สามารถตรวจจับได้ในระยะทางสูงสุด 80CM การทำมุมมองเห็นที่ 60 องศา เป็น Sensor แบบ Digital โดยการปรับค่า ที่ Rปรับค่าได้บนบอร์ด จะส่ง สัญญาณ Logic 1 เมื่อเจอเปลวไฟ และจะส่ง Logic 0 ออกมาเมื่อไม่พบเปลวไฟ ใช้ไฟเลี้ยง 3.3V ถึง 5.0V เหมาะกับการใช้ร่วมกับ Arduino มีการออกแบบเป็นแบบโมดูล มีขนาดเล็กและสามารถติดตั้งง่ายบนอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อตรวจจับเปลวไฟและส่งสัญญาณออกไปใช้งานต่อได้ (AllNewStep, 2560)

2.4 ส่วนประกอบชุดจำลองตรวจจับควันและไฟ

เป็นบอร์ดที่นิยมใช้คู่กับบอร์ด Arduino Nano 3.0 ทำให้ต่ออุปกรณ์หรือเซนเซอร์ได้ง่ายยิ่งขึ้น เพื่อความสะดวกในการเชื่อมต่อ sensor แหล่งจ่ายไฟ และ อุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆ ใช้งานง่าย ไม่จำเป็นต้องต่อกับบอร์ดทดลอง สามารถเสียบสายไฟเลี้ยงช่วง 7 - 12V เข้ามาที่ช่องปลั๊ก DC ได้เลย ดังรูปที่ 2.4

ข้อมูลจำเพาะ

1.พิน I/O 14 พิน (ประเภทเซอร์โวพร้อม GND กำลังและสัญญาณ)

2.พินอะนาล็อก 8 พินพร้อมเอาต์พุตกำลังและ GND

3.พิน PWM 6 พิน

3.พินขยาย 5 พิน I2C

4.แรงดันขาออก 3.3V

5.เอาท์พุต AREF เอาท์พุต

6.น้ำหนัก 25ก (As99shop, 2564)

2.4.2 Adapter 220 Vac to 9 Vdc

อะแดปเตอร์แปลงไฟเป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อแปลงกระแสไฟ AC แรงดันสูงจากเต้ารับที่ผนังเป็นกระแสไฟ DC แรงดันต่ำที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใช้งานได้ โดยพื้นฐานแล้วทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างเต้ารับไฟฟ้ากับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อะแดปเตอร์แปลงไฟมีรูปร่างและขนาดต่างๆ มากมาย และได้รับการออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทต่างๆ ตัวอย่างเช่น อะแดปเตอร์จ่ายไฟของแล็ปท็อปมักจะจ่ายเอาต์พุตแรงดันไฟฟ้าที่สูงกว่าอะแดปเตอร์จ่ายไฟของสมาร์ทโฟน เนื่องจากแล็ปท็อปต้องใช้พลังงานมากกว่าในการทำงาน รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้แรงดันไฟ DC 9V ทุกชนิด

Adapter ใช้งานร่วมกับ Arduino

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แปลงไฟฟ้าเพื่อให้ไฟฟ้ามีแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมสำหรับการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาจมีความต้องการแรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าที่แตกต่างกันได้ ในกรณีของ Arduino เนื่องจาก Arduino มีแรงดันไฟฟ้าที่ใช้เป็น 5VDC จึงจำเป็นต้องใช้ Adapter หรือ Switching Power Supply ที่สามารถแปลงแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าเข้ามาเป็นแรงดันไฟฟ้า 5VDC ได้ เพื่อให้ Arduino สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 2.5

การเชื่อมต่อ Adapter หรือ Switching Power Supply กับ Arduino นั้น จะต้องมีสายไฟที่ต่อเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าของ Adapter หรือ Switching Power Supply ที่ต้องการใช้งาน และนำสายไฟสีแดงไปต่อกับขา Vin ของ Arduino และสายไฟสีดำต่อกับขา GND ของ Arduino ซึ่งจะเป็นการจ่ายไฟฟ้าเข้าสู่วงจรของ Arduino และทำให้ Arduino สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (changsinled, 2563)

2.4.3 สายแพร

ใช้เชื่อมต่อจุดสองจุดของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยทั่วไปจะใช้บนแผงวงจรพิมพ์เพื่อกำหนดค่าหรือปรับการทำงานของวงจร สายเคเบิลเหล่านี้ทำจากสายไฟนำไฟฟ้าที่เคลือบด้วยฉนวนเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร มีลักษณะของความนุ่มนวล การดัดและการพับแบบสุ่ม ปริมาตรค่อนข้างบางและเล็ก การเชื่อมต่อที่เรียบง่าย และการถอดแยกชิ้นส่วนที่สะดวก สามารถเลือกจำนวนและระยะห่างของสายไฟได้ตามอำเภอใจ การเดินสายสะดวกยิ่งขึ้น ปริมาณ

ของผลิตภัณฑ์ลดลงอย่างมาก ต้นทุนการผลิตลดลง และปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต เหมาะสำหรับสายส่งข้อมูลหรือสายส่งไฟฟ้าในอุปกรณ์ไฟฟ้า ดังรูปที่ 2.6

สายที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง Arduino กับ Sensor หรือบอร์ดทดลอง โมดูลต่างๆ เพื่อเชื่อมต่อกับวงจรโดยจะแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ เป็นแบบตัวเมีย Female และ ตัวผู้ Male (วิธีการจำของ Admin อ๊อฟจะให้จำว่าตัวเมียจะมีรู อิอิ) โดยปลายสายจะแบ่งออกเป็น 3 แบบ ตัวผู้ และอีกด้านเป็นตัวผู้ ตัวเมียและอีกด้านเป็นตัวผู้ และ ตัวเมีย และอีกด้านเป็นตัวเมีย หากไม่มีสายดังกล่าว น้องๆสามารถใช้สาย Lan หรือสายโทรศัพท์สำหรับเชื่อมต่อได้เลย (Inwshop, 2567)

2.4.4 ตู้พลาสติกกันน้ำทึบ

เป็นตู้ไฟฟ้าที่ผลิตจากวัสดุพลาสติก โดยมักนำมาใช้ในระบบไฟฟ้าต่ำแรงในบ้านหรืออาคารขนาดเล็ก ๆ หรือในสถานที่ที่ต้องการการป้องกันสารเคมีหรือความชื้น มีคุณสมบัติที่ทนทานต่อสภาวะสภาพแวดล้อมที่ชุ่มชื้น ไม่เกิดการสนิมสนม หรือการเกิดความเสียหายจากสารเคมีที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังมีความเบาและสามารถติดตั้งง่ายได้ในพื้นที่จำกัด ตู้ไฟฟ้าพลาสติก มักมีความหลากหลายในขนาดและรูปแบบต่าง ๆ เพื่อตอบสนองตามความต้องการของระบบไฟฟ้าในแต่ละสถานที่ ตู้สามารถรองรับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต่างกันได้ตามความต้องการของระบบไฟฟ้า ดังรูปที่ 2.7

อย่างไรก็ตาม การติดตั้งตู้ไฟฟ้าพลาสติกควรให้ความสำคัญกับความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการใช้งานไฟฟ้า ควรปฏิบัติตามมาตรฐานและข้อกำหนดท้องถิ่น และควรให้ช่างไฟฟ้ามีความชำนาญและความเชี่ยวชาญในการติดตั้งและจัดการระบบไฟฟ้าเพื่อให้ได้ความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการใช้งานไฟฟ้า (SK Power electric, 2566)

2.4.5 หลอดแอลอีดี

หลอด LED เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดหนึ่งที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านจะปล่อยแสงสว่างออกมาทันที น้ำหนักเบา แสงสว่างที่เกิดขึ้นมาจากการเคลื่อนของอิเล็กตรอนภายใน

1.หลักการทำงานของหลอด LED

หลอด LED หรือไดโอดเปล่งแสง โครงสร้างประกอบไปด้วยสารกึ่งตัวนำสองชนิด ประกบเข้าด้วยกัน มีผิวข้างหนึ่งเรียบคล้ายกระจกเมื่อจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านตัว LED โดยจ่ายไฟบวกให้ขาแอโนต (A) จ่ายไฟลบให้ขาแคโทด (K) ทำให้อิเล็กตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้น จนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อจากสารชนิด N ไปรวมกับโฮลในสารชนิด P การที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อ PN ทำให้เกิดกระแสไหล เป็นผลให้ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเปลี่ยนไปและคายพลังงานออกมาในรูปคลื่นแสงสีของแสงที่เกิดจากรอยต่อจะขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้าง LED ทั้งชนิดที่เป็นของเหลวและก๊าซ เช่น ใช้แกลเลียมฟอสไฟด์ ทำให้เกิดแสงสีแดง ใช้

แกลเลียมอาซีไนด์ ฟอสไฟด์ เกิดแสงสีเหลืองและเขียวการควบคุมปริมาณแสงสว่างจะควบคุมกระแสที่ไหลผ่านหลอด LED หากกระแสที่ไหลสูงมากไปจะทำให้หลอดมีความสว่างมาก แต่หากป้อนกระแสสูงมาไปจะทำให้บริเวณรอยต่อของสารกึ่งตัวนำเกิดความร้อนปริมาณมากจนทำให้โครงสร้างหลอดเสียหายไม่สามารถใช้งานได้อีก

2.หลอดไฟ LED อินฟาเรด 5 มม

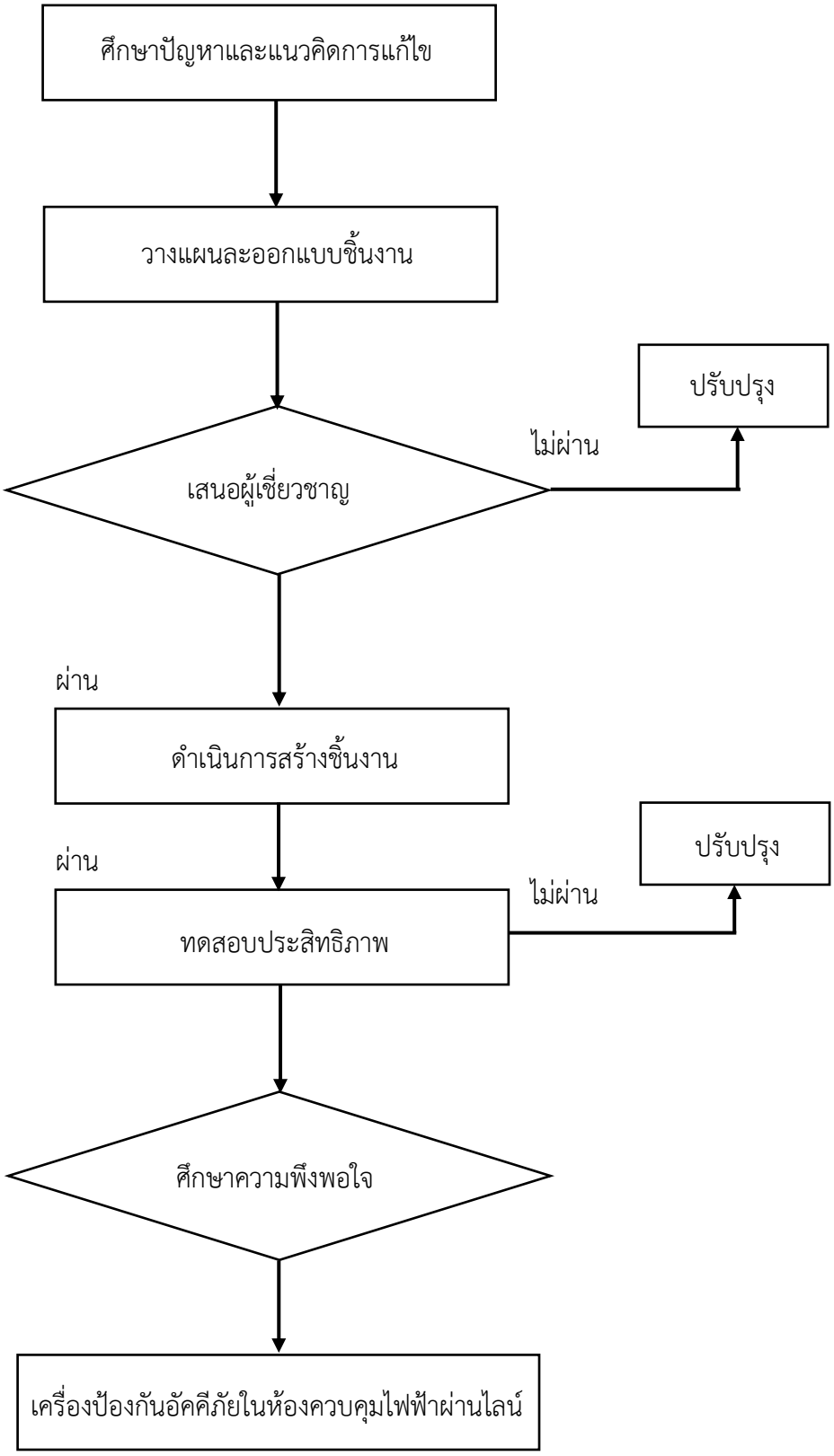
LED 5 มม. นำมุมมองเป็นองศา 20-60 องศาความกว้างมุมมองแคบจะสูง 5 มม. นำความยาวคลื่นตามปกติเป็น 850nm หรือ 940nm 5mm ir นำใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์จำนวนมาก เช่นรีโมทคอนโทรล, โทรทัศน์, เครื่องปรับอากาศและอื่น ๆ นอกจากนี้เรายังสามารถให้บริการ PCBA สำหรับข้อมูลนี้ได้ โรงงานของเรามีกำลังการผลิตขนาดใหญ่และรับประกันคุณภาพสูงสำหรับ 5mm infared LED (changsinled, 2563)

2.4.6 ตัวต้านทาน

ตัวต้านทาน หรือ รีซิสเตอร์ (resistor) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการต้านการไหลผ่านของกระแสไฟฟ้า ทำด้วยลวดต้านทานหรือถ่านคาร์บอน เป็นต้น นั่นคือ ถ้าอุปกรณ์นั้นมีความต้านทานมาก กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านจะน้อยลง เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดพาสซีฟสองขั้ว ที่สร้างความต่างศักย์ไฟฟ้าคร่อมขั้วทั้งสอง (V) โดยมีสัดส่วนมากน้อยตามปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน (I) อัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ และปริมาณกระแสไฟฟ้า ก็คือ ค่าความต้านทานทางไฟฟ้า หรือค่าความต้านทานของตัวนำมีหน่วยเป็นโอห์ม (สัญลักษณ์ : Ω) เขียนเป็นสมการตามกฎของโอห์ม ดังนี้

ค่าความต้านทานนี้ถูกกำหนดว่าเป็นค่าคงที่สำหรับตัวต้านทานธรรมดาทั่วไปที่ทำงานภายในค่ากำลังงานที่กำหนดของตัวมันเอง ตัวต้านทานเป็นชิ้นส่วนธรรมดาของเครือข่ายไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นที่แพร่หลาย ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวต้านทานในทางปฏิบัติจะประกอบด้วยสารประกอบและฟิล์มต่างๆ เช่นเดียวกับ สายไฟต้านทาน (สายไฟที่ทำจากโลหะผสมความต้านทานสูง เช่น นิกเกิล-โครเมี่ยม) Resistors ยังถูกนำไปใช้ในวงจรรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุปกรณ์แอนะล็อก และยังสามารถรวมเข้ากับวงจรไฮบริดและวงจรพิมพ์ ฟังก์ชันทางไฟฟ้าของตัวต้านทานจะถูกกำหนดโดยค่าความต้านทานของมัน ตัวต้านทานเชิงพาณิชย์ทั่วไปถูกผลิตในลำดับที่มากกว่าเก้าขั้นของขนาด เมื่อทำการระบุว่าตัวต้านทานจะถูกใช้ในการออกแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ ความแม่นยำที่จำเป็นของความต้านทานอาจต้องให้ความสนใจในการสร้างความอดทนของตัวต้านทานตามการใช้งานเฉพาะของมัน นอกจากนี้ค่าสัมประสิทธิ์อุณหภูมิของความต้านทานยังอาจจะมีความกังวลในการใช้งานบางอย่างที่ต้องการความแม่นยำ ตัวต้านทานในทางปฏิบัติยังถูกระบุถึงว่ามีระดับพลังงานสูงสุดซึ่งจะต้องเกินกว่าการกระจายความร้อนของตัวต้านทานที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในวงจรเฉพาะ สิ่งนี้เป็นความกังวลหลักในการใช้งานกับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ตัวต้านทานที่มีอัตรากำลังที่สูงกว่าก็จะมีขนาดที่ใหญ่กว่าและอาจต้องใช้ heat sink ในวงจรไฟฟ้าแรงดันสูง บางครั้งก็ต้องให้ความสนใจกับอัตราแรงดันการทำงานสูงสุดของตัว

วิธีดำเนินการวิจัย



ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน ORK จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์

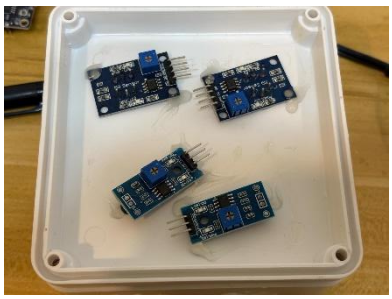
1. ศึกษาเกี่ยวกับทำงานการทำงานของเซนเซอร์และกริ่งแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์

2. คิดออกแบบแผนผังโครงสร้างเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์

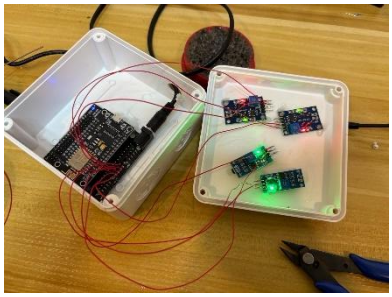
3. นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์และ นำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง

4. ดำเนินการสร้างเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

5. เริ่มสร้าง เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์ ตามแบบที่วางไว้



6. ตรวจสอบการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์



7. ทดลองใช้งาน เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์

8. ให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบรายละเอียดการทำงานของ เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์

9. ปรับปรุงแก้ไขอุปกรณ์ตามที่ได้รับคำแนะนำแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์

1. นำเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์ที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์

2. นำเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์ไปทดลองโดยเปรียบเทียบระยะเวลาการใช้งาน ด้วยการทำซ้ำๆ แล้ว นำมาหาค่าเวลาเฉลี่ย

3. บันทึกผลการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1. ข้อมูลทั่วของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย เพศ อายุ อาชีพ

ตอนที่ 2. แบบประเมินผลแบบแผนผังโครงสร้าง เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีลักษณะ เป็นแบบตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านออกแบบและการใช้งาน จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3. แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Question) จำนวน 1 ข้อ นำแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมิน ตรวจสอบและ แสดงความคิดเห็น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

ผลการวิจัย

การหาประสิทธิภาพของ เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์

การหาประสิทธิภาพ ในการใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน

ครั้งที่	ทดสอบการวัดค่าอุณหภูมิ						การทำงาน	
							ได้	ไม่ได้
1	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 1						ได้	
2	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 2						ได้	
3	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 3						ได้	
4	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 4						ได้	
5	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 5						ได้	
6	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 6						ได้	
7	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 7						ได้	
8	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 8						ได้	
9	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 9						ได้	
10	ทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ครั้งที่ 10						ได้	
	ค่าเฉลี่ย						100%	

การทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับควันจำนวน 10 ครั้ง พบว่า เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ สามารถทำการตรวจจับควันได้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 %

การทดสอบการใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับควันและความร้อนจำนวน 10 ครั้ง พบว่า เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ สามารถทำการตรวจจับควันและความร้อนได้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 %

การทดสอบการแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง จำนวน 10 ครั้ง พบว่า เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ สามารถทำการแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสงได้ทั้ง 10 ครั้ง คิดเป็น 100 %

อภิปรายผล

ผลการวิจัย แบบการหาประสิทธิภาพของ เครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ และแบบทดสอบ ความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้อุปกรณ์ตรวจสอบหลอดไฟสาธารณะ ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปราย ผลได้ดังนี้

ผลการวิจัยด้านการหาประสิทธิภาพเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ พบว่า เมื่อทำการทดสอบเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ สามารถแจ้งเตือนการเกิดอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ การหาประสิทธิภาพ ในการใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับควัน การแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสง การทำงานส่งเสียงเตือนไปยังห้องช่าง การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ได้หมดทั้ง 10 ครั้ง ในการทดสอบอุปกรณ์ จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ Report of the joint Committee on the Commission Report to the Central Fire Brigades Advisory Councils (1998) ได้ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย โดยกระบวนการประเมินความเสี่ยง (Assessing the Risk) ได้มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนๆ โดยในแต่ละส่วนที่มีลักษณะของ ความเสี่ยงที่คล้ายคลึงกันซึ่งได้จัดกลุ่มให้เป็นกลุ่มเดียวกัน ทั้งนี้ในการจัดกลุ่มประเภทของอาคาร และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่สัมพันธ์กันนี้ ได้พิจารณาร่วมกับข้อมูลสถิติการเกิดเพลิงไหม้ ซึ่ง บันทึกไว้โดยเจ้าหน้าที่บรรเทาสาธารณภัยของเมือง ระดับความเสี่ยงแบ่งออกเป็นเสี่ยงมาก เสี่ยงปานกลาง และเสี่ยงต่ำ ซึ่งระดับของความเสี่ยงในระดับต่างๆ ที่ได้วางเอาไว้ ได้สร้างระดับการ - ยอมรับเอาไว้ด้วย ซึ่งหลังจากที่ได้มีการจำแนกพื้นที่เสี่ยงแล้ว ท้ายที่สุดพื้นที่ที่ได้รับการจำแนกเหล่านี้กลายเป็นพื้นที่เป้าหมายให้กับหน่วยดับเพลิง เพื่อใช้ในการจัดเตรียมความพร้อมในการระงับเหตุเพลิงไหม้ ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ในพื้นที่ต่างๆ ภายในเขตชุมชนนี้ โดยประเด็นหลักๆ อยู่ที่การ มุ่งความสนใจไปยังบริเวณที่ได้รับการจำแนกว่ามีความเสี่ยงสูงว่า ทางสถานีดับเพลิงจะสามารถเข้าไปยังบริเวณนี้ได้ภายในระยะเวลาเท่าใด นอกจากนี้บริเวณที่ได้รับการจำแนกให้มีระดับความเสี่ยง รองลงไปก็ได้รับความสนใจลดหลั่นตามลำดับ ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์อีกประการหนึ่งคือ การลดความเสี่ยงจากการเกิดอัคคีภัยนอกเหนือจากการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินให้มีระดับความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยในระดับต่างๆ ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากการศึกษาผลการวิจัยเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์ ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ จึงได้ข้อเสนอแนะดังนี้

1.จุดติดตั้งการใช้งานเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์นี้ จำเป็นต้องมีสัญญาณอินเตอร์เน็ตอยู่เสมอ

2. ควรมีคู่มือในการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ถูกต้อง

3. ควรมีมาตรการในการดูแลและคอยเช็คระบบความปลอดภัยของเครื่องป้องกันอัคคีภัยในห้องควบคุมไฟฟ้าผ่านไลน์

บรรณานุกรม

Bureau of Labor Statistics. (2022). Workplace safety and fire hazards. United States Department of Labor. https://www.bls.gov

Department of Disaster Prevention and Mitigation, Thailand. (2023). Fire incidents and prevention in Thailand. Department of Disaster Prevention and Mitigation.

European Fire Safety Report. (2021). Fire incidents in Europe: Trends and statistics. European Fire Safety Association.

Fire Safety Engineering. (2021). Advanced fire suppression and alarm systems. Fire Safety Journal, 35(2), 45-60. https://doi.org/10.1016/j.firesafety.2021.04.002

Jin, J., Wang, Z., & Li, Y. (2019). Analysis of fire prevention and control systems for high-rise buildings. Journal of Fire Protection Engineering, 31(4), 432-447. https://doi.org/10.1177/1042391619874105

National Fire Protection Association. (2022). Fire prevention and safety standards. NFPA.

Smith, J. (2018). Fire safety measures in buildings. Fire Safety Journal, 25(3), 118-126. https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2018.05.003

World Fire Statistics. (2020). Global fire statistics and trends. International Fire Safety Standards Organization.

Zhou, X., & Wang, L. (2020). IoT-enabled fire safety systems: Trends and developments. Journal of Fire Protection Engineering, 35(2), 87-101. https://doi.org/10.1177/1042391619896075

เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้า แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ELECTRICAL APPLIANCE ABNORMALITY DETECTOR NOTIFICATION VIA LINE APPLICATION

ฐิติกร เพ็รชมาก [1] พีรพงษ์ โยกมา [2] ธเนศ พู่กัน [3]
Titikorn Petchmak[1] Peeraphong Yokema[2] Thanet Phukan[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์ การหาประสิทธิภาพและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือน ผ่านไลน์กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน CCS จำนวน 10 คนได้มาจาก วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้ง เตือนผ่านไลน์ และแบบประเมินความพึงพอใจที่ มีต่อเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือน ผ่านไลน์ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านไลน์ ช่วยในการอำนวยความสะดวกโดยการ ทำงานที่แม่นยำ มีประสิทธิภาพ ใช้งานง่าย

ผลการวิจัยของเครื่องตรวจ สอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สรุปผลดังนี้ 1)สร้างเครื่องตรวจ สอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ 2)นำอุปกรณ์ไปทดลองหาประสิทธิภาพ ทดสอบการวัด แรงดัน และกระแส ของอุปกรณ์ไฟฟ้า และแจ้งเตือนค่าต่างๆ ผ่านทางแอปพลิเคชันไลน์ จำนวน 10 ครั้ง เพื่อให้ นั้นทำงานได้อย่างแม่นยำ การสั่งการทำงานโดยส่งข้อ มูลค่า แรงดัน กระแสลงในโทรศัพท์ได้ทันที 3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน โดยรวมอยู่ใน ระดับความพึงพอใจมาก

[1] หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[2] Bachelor of Technology Program in Electrical Technology Institute of Vocational Education Northern Region 3

คำสำคัญ : เครื่องแจ้งเตือน, พลังงานสำรอง, ระบบผิดพลาด

Abstract

This research aims to create an electrical equipment fault detector that notifies via LINE, to find the efficiency and to evaluate the satisfaction of the electrical equipment fault detector that notifies via LINE. The sample group is 10 employees of Promtechno Service Co., Ltd., CCS. Obtained from a simple random sampling method for studying the efficiency of the electrical equipment fault detector, alerting via LINE, and the satisfaction assessment form for the electrical equipment fault detector, alerting via LINE. The statistical values used in the research were percentage, mean, and standard deviation. The research results found that the electrical equipment fault detector, alerting via LINE, facilitated by working accurately, efficiently, and easily

The research results of the electrical equipment abnormality detector that notifies via the LINE application are summarized as follows: 1) Create an electrical equipment abnormality detector that notifies via the LINE application. 2) Take the device to experiment to find its efficiency. Test the measurement of voltage and current of electrical devices and notify various values via the LINE application 10 times to make it work accurately. The operation is controlled by sending values of voltage and current to the phone immediately. 3) Study of user satisfaction. There is satisfaction in design and overall usage at a very satisfactory level.

Keywords : Notification device, backup power, system failure

บทนำ

การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันมีบทบาทสำคัญในความสะดวกสบายและประสิทธิภาพการทำงาน ของผู้ใช้ แต่การใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่ได้รับการตรวจสอบสภาพอาจเสี่ยงต่ออันตราย เช่น ไฟฟ้าลัดวงจร ไฟไหม้ หรือการใช้งานที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากปัญหาภายในเครื่องที่ไม่ได้รับการตรวจพบล่วงหน้า เพื่อเพิ่มความ ปลอดภัยและลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้า การมีเครื่องตรวจสอบผิดปกติ ของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนการใช้งานจึงเป็นสิ่งสำคัญ เครื่องมือดังกล่าวสามารถตรวจสอบสภาพของเครื่องใช้ไฟฟ้าใน เบื้องต้น เช่น การตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายไฟ ฟิวส์ การทำงานของวงจรไฟฟ้า หรือแม้แต่การทดสอบการ ทำงานของเครื่องมือในสภาวะที่หลากหลาย การตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งานจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยเพิ่ม ความปลอดภัยในการใช้งาน และลดความเสี่ยงจากเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด โดยเฉพาะเมื่อเครื่องใช้ไฟฟ้าบาง ประเภทมีความซับซ้อนหรือมีชิ้นส่วนที่ต้องการการตรวจสอบเฉพาะทาง เพื่อให้การตรวจสอบดังกล่าวมี ประสิทธิภาพและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

การพัฒนาเครื่องตรวจสอบผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่สามารถเชื่อมต่อกับแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟนได้ จึงเป็นทางเลือกที่ทันสมัยและสะดวกสบาย เครื่องมือตรวจสอบนี้สามารถสแกนและตรวจเช็กสถานะของ เครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างรวดเร็ว เช่น การตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายไฟ ระบบฟิวส์ หรือการทำงานของ วงจรไฟฟ้า และหากพบความผิดปกติ จะมีการแจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชั่นบนสมาร์ทโฟน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันที การใช้แอพพลิเคชั่นในการแจ้งเตือนความผิดปกติจำทำให้วางแผนการบำรุงรักษา เครื่องใช้ไฟฟ้า ลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุและเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าในทุก ๆ วัน ทั้งนี้ แอพพลิเคชั่นการพัฒนาครั้งนี้ได้ทำในส่วนของการแนะนำใน การทำสิ่งประดิษฐ์เพื่อตอบสนองความต้องการของ ผู้ใช้งานซึ่งปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้แก่ การให้บริการลูกค้า สิ่งประดิษฐ์ที่ได้พัฒนาขึ้นมาจะเป็นประโยชน์แก่ ผู้ใช้งาน

ปัญหาที่พบในการทำงาน เนื่องจากสถานที่ฝึกปฏิบัติงานเป็น ศูนย์การค้า และออฟฟิศ ดังนั้น ในการ ทำงานก็จะมีงานแจ้งซ่อมหลากหลายรูปแบบ แต่ก็จะมีงานบางประเภท เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า ของลูกค้าเกิดความผิดปกติ ทางช่างจะต้องลงแก้ไขหน้างานทันทีและทำการตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้นก่อน และจึง จะแจ้งให้ลูกค้าทราบว่าจุดไหน เสียหาย ควรใช้ต่อหรือควรเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ แต่ในกรณีที่เราลงแก้ไขหน้างานแล้ว

มัน จะมีอุปกรณ์ไฟฟ้าบาง ชนิดที่ไม่สามารถ ใช้เครื่องมือวัดค่าทางไฟฟ้าได้หรือต้องตัดสายของเครื่องใช้ไฟฟ้า ลูกค้าเพื่อวัดค่า แต่กรณีนี้ลูกค้า จะไม่ค่อยพึงพอใจเท่าที่ควรครับ ดังนั้นจึงจัดทำ เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้า มันจะอ่านค่า ของอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่เราใช้งานแล้วจะสามารถ แสดงผลที่ตัวเครื่องตรวจสอบได้เลย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดประดิษฐ์ เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งานแจ้งเตือนผ่านแอป พลิเคชันไลน์ การทำงานของเครื่องมือตรวจสอบ และวิธีการที่สามารถใช้เครื่องมือเหล่านี้เพื่อป้องกันอันตรายที่ อาจเกิดขึ้นจากการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรและอุปกรณ์ไฟฟ้า ก่อนการใช้งานอาจช่วยลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุได้อย่างมีประสิทธิภาพ.

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งานแจ้งเตือนผ่านไลน์

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของ เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งานแจ้งเตือนผ่านไลน์

3. เพื่อประเมิลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ เครื่องตรวจสอบความผิดปกติเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งานแจ้ง เตือนผ่านไลน์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการสร้างเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งาน แจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชั่นไลน์ ผู้จัดทำได้มีการค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี บทความต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ซึ่งมีหัวข้องดังนี้

เกรียงศักดิ์ ปานโพธิ์ทอง (2564) ได้ศึกษาเรื่อง ระบบเซนเซอร์วัดการใช้ไฟฟ้าภายในคณะวิทยาการ สารสนเทศ งานวิจัยมุ่งเน้นให้มีต้นแบบระบบจัดเก็บและดูข้อมูลการใช้กระแสไฟฟ้าภายในอาคาร ซึ่งได้มี การศึกษาเซ็นเซอร์ชนิดต่าง ๆ เพื่อนำมาติดตั้งและเก็บข้อมูล ให้ทำการแจ้งเตือนผ่านระบบ Application Line Notify ได้ ซึ่งจะทำให้มีระบบที่จะคอยตรวจสอบการ ใช้พลังงานไฟฟ้าที่เปิดทิ้งไว้โดยเปล่าประโยชน์และ จะสามารถลดการ

ใช้พลังงานไฟฟ้าได้ ในอนาคต นอกจากนี้ใน งานวิจัยยังได้มีการจัดทำรูปแบบการแสดงผล Dashboard ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของแต่ ละชั้นเพื่อนำข้อมูลมา แสดงผลแบบเวลาจริง (Real time) เพื่อใน อนาคตจะสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาแสดง ให้ผู้ใช้อาคารได้ตระหนัก ถึงปริมาณการใช้กระแสไฟฟ้าในแต่ละ ช่วงเวลาซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้เกิดความตระหนัก ถึงการประหยัดพลังงาน ต่อไป

สุเมธี อินคำเชื้อ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจวัดการใช้กระแสไฟฟ้า ด้วย เครือข่ายไร้สาย การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบอุปกรณ์ ไฟฟ้า ภายใน บ้านแบบไร้สาย เพื่อให้ผู้ใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ตรวจสอบและเฝ้าติดตามค่ากระแสไฟฟ้า ค่า การใช้พลังงานไฟฟ้า ของอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องต้นแบบสามารถเก็บ รวบรวมและตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีการออกแบบโดยใช้ NodeMCU ESP8266 เชื่อมต่อกับโมดูลเซ็นเซอร์วัด

ปทุมพร วงค์ใหญ่ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้าง แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพาที่สามารถพกพาได้ไปใช้ในฟาร์มเกษตรทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ซึ่ง ชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพานี้จะประกอบไปด้วย เครื่องควบคุมการประจุ แบตเตอรี่ และเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า นำมาสร้างเป็นชุดกล่องสำเร็จรูปที่ สามารถพกพาได้อย่างสะดวก สามารถนำไปใช้งานได้จริง

อวยชัย วงศ์รัตน์และคณะ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การคำนวณขนาดอินเวอร์เตอร์ของระบบไฟฟ้า เซลล์ แสงอาทิตย์ ให้กับอาคารพักอาศัยด้วยโปรแกรมวิชวลสตูดิโอ การศึกษาโครงงานครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ การคำนวณอินเวอร์เตอร์ (Inverter) โดยใช้โปรแกรม Visual studio 2017 ด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัย เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งาน แจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชั่นไลน์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแนวทางในการด้าเนินการวิจัยเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ไว้เป็นเรื่องๆ ประกอบด้วย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือในการวิจัย โดยละเอียดในแต่ละเรื่องนั้นมีดังต่อไปน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มประชากร ได้แก่ ประชากร ได้แก่ ประชากร ได้แก่ พนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน สีลม เอจ จำนวน 10 คน และ จามจุรี จำนวน 10 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple sampling method)

เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การวิจัยเรื่อง เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ในครั้งนี้ ผู้จัดทำการวิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อสร้าง เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

2. เพื่อหาประสิทธิภาพ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

การศึกษาค้นคว้าวิจัย เครื่องตรวจ สอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1 แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเค ชันไลน์

2 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอป พลิเคชันไลน์

3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ขั้นตอนที่ 1 แบบประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอป พลิเคชันไลน์

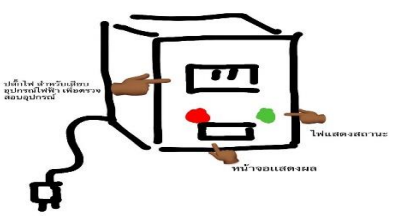
1.1 ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอป พลิเคชันไลน์และอุปกรณ์ที่นำมาใช้งานกับเครื่องแจ้งเตือนความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้า ในการแจ้งเตือน ผ่าน แอปพลิเคชั่นไลน์ เพื่อให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

1.2 การออกแบบ เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้า

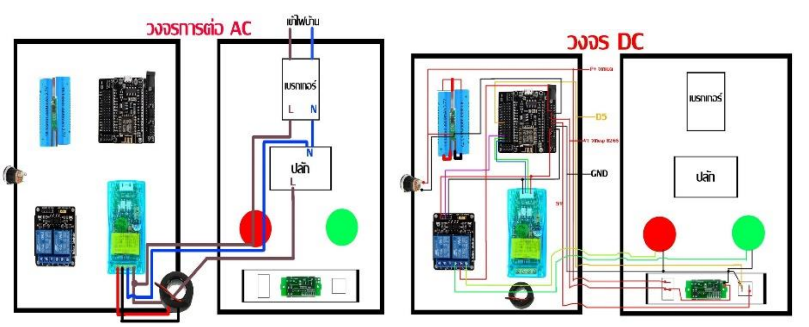
1.3 การออกแบบด้านฮาร์ดแวร์ ศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของเซ็นเซอร์วัดแรงดัน และ เซ็นเซอร์วัดกระแส DC และการแจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชันไลน์

1.4 นำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งาน แจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชั่นไลน์ และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไข เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งาน แจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชั่นไลน์

1.5 ดำเนินการสร้าง ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญนำเสนอผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบรายละเอียดในการสร้างเครื่องตรวจสอบความผิดปกติ ของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และนำข้อมูลที่ได้รับคำแนะนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง



ภาพที่ 1 แสดงการออกแบบ เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้า

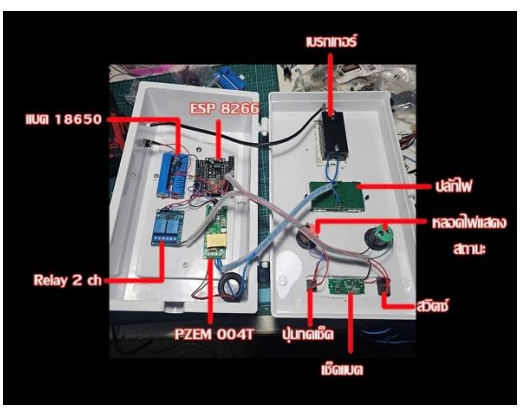


ภาพที่ 2 แสดงการออกแบบวงจร ภายในอุปกรณ์ ทั้งแบบ AC/DC

เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้า

1.6 ดำเนินการสร้างเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ที่ผ่าน การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 2 แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชันไลน์



ภาพที่ 3 รายละเอียดอุปกรณ์เครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งาน แจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชั่นไลน์

2.1 นำเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งาน แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ ที่ผ่านการพัฒนามาหาประสิทธิภาพการทำงาน

2.2 นำเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าก่อนใช้งาน แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ หาประสิทธิภาพ ทดสอบการวัดแรงดัน และกระแส ของอุปกรณ์ไฟฟ้าและแจ้งเตือนค่าต่างๆ ผ่านทางแอปพลิเค ชันไลน์

2.3 บันทึกผลการหาประสิทธิภาพลงในตาราง

ขั้นตอนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้ง เตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ได้ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการประเมินความพึงพอใจใน การปฏิบัติงานมากำหนดในการสร้างเครื่องมือ

3.2 พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือตามแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการวิจัย 26

3.3 นำเครื่องมือที่ได้พัฒนาต่อยอดแล้วเสนอที่ปรึกษา เพื่อขอความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องของ แบบคำถามเนื้อหาความถูกต้องของภาษาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.4 นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับพนักงาน บริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน CCS จำนวน10 คน

3.5 ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

3.6 นำแบบสอบถามมาหาค่าเฉลี่ยและแปลผลความพึงพอใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1. ข้อมูลทั่วของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 4 ข้อ ประกอบไปด้วย เพศ อายุ อาชีพ ประสบการณ์ทำงาน

ตอนที่ 2. แบบประเมินผลแบบแผนผังโครงสร้าง เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้ง เตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มีลักษณะเป็นแบบตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านความปลอดภัย จำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 3. แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Question) จำนวน 1 ข้อ นำแบบประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมิน ตรวจสอบและแสดงความคิดเห็น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

2. แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเค ชันไลน์ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ในการ แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์เพื่อทดสอบการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เป็นจำนวน 10 ครั้ง

ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ในการ แสดงค่าแรงดันไฟฟ้า กระแส เป็นจำนวน 10 ครั้ง

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ในการ แสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสและกำลังไฟฟ้า เป็นจำนวน 10 ครั้ง นำในการแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสและกำลังไฟฟ้า แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ไปให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้งาน แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มา นำข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่างมาปรับปรุงแก้ไข

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ในการแสดงค่าแรงดันไฟฟ้าและกระแสและกำลังไฟฟ้า แจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย เพศ อายุ อาชีพ

ตอนที่ 2. แบบสอบถามความพึงพอใจ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของอุปกรณ์ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชันไลน์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบ การใช้งาน และความปลอดภัยจำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 3. แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Question) จำนวน 1 ข้อ นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้กลุ่มตัวอย่างได้ทำการประเมิน ตรวจสอบ และแสดง ความคิดเห็น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่กลุ่มตัวอย่างเสนอแนะ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ โดยวิเคราะห์ด้วยสถิติพื้นฐาน เช่น ร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)

ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

$$\mathrm{P} = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{N}$$

เมื่อ X แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

Σfx แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จ้านวนคะแนนในข้อมูลนั้น

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3,...n)

N แทน จ้านวนข้อมูลทั้งหมด

เกณฑ์การแปลความหมาย

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

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย เรื่อง เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัย ได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติ ของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องตรวจ สอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และการออกแบบเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบ คุณภาพแล้วนำผลการวิจัยด้วยวิธีการทางสถิติโดยมีการนำเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การหาประสิทธิภาพ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (รวม การแจ้งเตือน,การวัดกระแสและแรงดันมไฟแสดงสถานะ)

การทดสอบ	การแจ้งเตือนผ่านไลน์	กระแส	แรงดัน	ไฟแสดงสถานะ
1	ปกติ	0.00A	224V	แสดงสถานะ
2	ปกติ	0.05A	224V	แสดงสถานะ
3	ปกติ	0.09A	223V	แสดงสถานะ
4	ปกติ	0.07A	223V	แสดงสถานะ
5	ปกติ	0.13A	223V	แสดงสถานะ
6	ปกติ	5.38A	226V	แสดงสถานะ
7	ปกติ	6.33A	224V	แสดงสถานะ
8	ปกติ	0.03A	231V	แสดงสถานะ
9	ปกติ	4.34A	227V	แสดงสถานะ
10	ปกติ	0.16A	231.60V	แสดงสถานะ

จากตารางที่ 1 สรุปการการหาประสิทธิภาพ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ (รวม การแจ้งเตือน,การวัดกระแสและแรงดันมไฟแสดงสถานะ) จ้านวน 10 ครั้ง พบว่าอุปกรณ์ สามารถส่งข้อมูลได้ คิดค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 100%

ตางรางที่ 2 การประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

ลำดับที่	ด้านการออกแบบเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	คะแนน	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	การออกแบบโครงสร้างอุปกรณ์มีความหมาะสม	15	5.00	0	พึงพอใจมากที่สุด
2	ความแข็งแรงของอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน	12	4.00	0	พึงพอใจมาก

ลำดับที่	ด้านการออกแบบเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์	คะแนน	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
3	มีหลอดไฟและจอแสดงผลที่เห็นชัดเจน	14	4.67	0.58	พึงพอใจมากที่สุด
4	ง่ายต่อการบำรุงรักษาอุปกรณ์	14	4.67	0.58	พึงพอใจมากที่สุด
5	การเชื่อมต่อข้อมูลได้ง่าย	15	5.00	0	พึงพอใจมากที่สุด
	รวม	70	4.67	0.49	

จากตารางที่ 2 สรุปการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ระดับพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ การเชื่อมต่อข้อมูลได้ง่าย และการออกแบบโครงสร้างอุปกรณ์มีความเหมาะสม คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ระดับพึงพอใจมากสุด ได้แก่ มีหลอดไฟและจอแสดงผลที่ชัดเจน และง่ายต่อการบำรุงรักษาอุปกรณ์ คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 ระดับพึงพอใจมาก ได้แก่ ความแข็งแรงของอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน คิดค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 คิดค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ มี วัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเค ชันไลน์ เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผู้วิจัยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือพนักงาน บริษัท พร้อมเทคโนเซอร์วิส จำกัด หน่วยงาน CCS จำนวน 10 คนได้มาจากวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบ

ง่าย (Simple sampling method) เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยได้แก่ แบบประเมินผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามความพึงพอใจ และเก็บรวบรวมข้อมูล ค่าสถิติที่ใช้ในการ วิจัยคือ ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย และ ประสิทธิภาพ การทดสอบ สรุปผลการวิจัย อภิปายผลและข้อเสนอแนะได้

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ โดยมีจำนวนกลุ่ม ตัวอย่าง 10 คนและคิดร้อยละ 100 % แบ่งตามเพศชาย 10 คน คิดร้อย ละ 100 % และเพศหญิง 0 คน คน คิดร้อยละ 0 % แบ่งตามอายุ 20 - 25 ปีจำนวน 8 คน คิดร้อยละ 80 % 26 - 30 ปีจำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0 % และ 31-40 ปีขึ้นไปจำนวน 2 คน คิดร้อยละ 20 % แบ่งตามอาชีพครูอาจารย์ จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0 % พนักงานบริษัทพร้อมเทคโนเซอร์วิส จำนวน 10 คน คิดร้อยละ 100 % และอื่นๆ จำนวน 0 คน คิดร้อยละ 0 % การศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งาน แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการ ออกแบบเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ประกอบไปด้วยมี หลอดไฟและจอแสดงผลที่เห็นชัดเจน ความสะดวกในการใช้งาน ความแข็งแรงของชิ้นงาน ง่ายต่อการบำรุงรักษา

ผลการวิจัย แบบบันทึกผลการหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของ เครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ของกลุ่มตัวอย่าง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้ ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ได้อย่างดีโดยมีการออกแบบตรงตามหลักวิศวกรรม และเครื่องสามารถแจ้งเตือนเข้ามาที่แอปพลิเคชันไลน์ ได้อย่าง แน่นอน จากการทดสอบ 10 ครั้ง พบว่า เครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์ สามารถแจ้งเตือนมาที่แอปพลิเคชันไลน์ได้ 10 ครั้งตามจำนวนการทดสอบ และมีการแจ้งเตือนที่รวดเร็ว และการแจ้งเตือนข้อมูลชัดเจน จึงได้สอดคล้องกับ

งานวิจัยของ กฤษฎาและคณะ (2563) ได้พัฒนาระบบตรวจวัด ค่ากระแสไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้เซ็นเซอร์ (Sensor) แบบ DHT11 ทำการตรวจวัดค่ากระแสไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้าได้ ส่งผ่านระบบ เครือข่ายแบบไร้สายไปยังโปรแกรม Blynk บน โทรศัพท์มือถือ เพื่อแสดงผลค่าแรงดันไฟฟ้า กระแสฟ้าที่วัดค่าได้แบบเวลาจริงมีการจัดเก็บบันทึกค่าแต่ละช่วงเวลา โดยสามารถนำข้อมูลออกมาวิเคราะห์ได้ใน ภายหลังและหากพบว่ามีการใช้กนะแสเท่าไร แรงดันเท่าไรก็จะมีการ แจ้งเตือนในทันทีไปยัง Line Notify ที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการศึกษาผลการวิจัยเครื่องตรวจสอบ ความผิดปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้าแจ้งเตือนผ่านแอป พลิเคชันไลน์ ที่ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพและศึกษาความพึงพอใจ ได้มีข้อเสนอแนะ

1. คู่มือการใช้งาน และป้ายชื่อโครงการ ผู้จัดทำ ครูที่ปรึกษา
2. ปรับขนาดของชิ้นงานให้มีขนาดที่สามารถพกพาได้สะดวก

เอกสารอ้างอิง

[1]กฤษฎาและคณะ (2563) ได้พัฒนาระบบตรวจวัดค่ากระแสไฟฟ้า และแรงดันไฟฟ้าด้วย เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อสรรพสิ่ง โดยใช้เซ็นเซอร์ (Sensor) แบบ DHT11 ทำการตรวจวัดค่า กระแสไฟฟ้า หอสมุดและคลังความรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล

[2]ชิตชัย เลิศศิริวัฒนวงศ์ และคณะ (2565) ได้ศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้ LINE Notify เพื่อใช้ใน การแจ้งเตือน สำหรับระบบสารสนเทศต่างๆ LINE Notify คือ บริการการแจ้งเตือนต่างๆผ่าน LINE Application การประยุกต์ใช้ LINE Notify เพื่อใช้ในการแจ้งเตือนสำหรับระบบสารสนเทศต่างๆ ของ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

[3]ศุภชัย ศรีบุรินทร และคณะ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง วงจรแปลงผันแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับเป็น แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงแบบสองทิศทางปริญญานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรม ศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีการศึกษา 2561

[4]อวยชัย วงศ์รัตน์และคณะ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การคำนวณขนาดอินเวอร์เตอร์ของระบบไฟฟ้า เซลล์แสงอาทิตย์ ให้กับอาคารพักอาศัยด้วยโปรแกรมวิชวลสตูดิโอ การศึกษาโครงงานครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ การคำนวณอินเวอร์เตอร์ (Inverter) โดยใช้โปรแกรม Visual studio 2017 ด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

[5]ปทุมพร วงค์ใหญ่ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าพกพา กองทุนนวัตกรรมและ สิ่งประดิษฐ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

DESIGN THE PROVINCIAL ADMINISTRATIVE ORGANIZATION OFFICE OF UTTARADIT TO REFLECT LOCAL IDENTITY AND BE ENVIONMENTALLY FRIENDIY

วิภาวดี ใจชื้น[1] วชิระ วงศ์อารินทร์[2]

Wiphawadee Jaichuen[1] Wachira Womgarin[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า หลักการออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยศึกษาแผนพัฒนาจังหวัดอุตรดิตถ์ การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการและสภาพแวดล้อม ศึกษาการผสมผสานอัตลักษณ์สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นกับแนวคิดอาคารเขียวภาครัฐ ตลอดจนการศึกษาความต้องการของกลุ่มผู้ใช้และพื้นที่ใช้สอย การออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ ออกแบบอาคารเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ และสะท้อนอัตลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นของจังหวัดอุตรดิตถ์ และความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์จำนวน 5 คน พบว่าอยู่ในระดับ **มาก** โดยมี ($\overline{x}$ = 3.90, S.D. = 0.48) แสดงให้เห็นถึงความเห็นชอบในระดับที่ดีเกี่ยวกับการออกแบบที่สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: องค์การบริหารส่วนจังหวัด สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น อาคารสำนักงานเขียว

[1 2] สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

[1 2] Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: june030335@gmail.com

Abstract

This research aims to study the principles of designing the Provincial Administrative Organization (PAO) office of Uttaradit, to develop an architectural design for the PAO office, and to gather expert opinions on the proposed design. The study analyzes data using statistical measures, including percentage, mean, and standard deviation.

The findings reveal that the design principles for the PAO office were established through an analysis of Uttaradit's provincial development plan, site and environmental factors, integration of local architectural identity with the government green building concept, as well as user needs and functional spaces. The proposed design adheres to the evaluation criteria for government green buildings and reflects the unique architectural identity of Uttaradit province. Expert opinions from five respondents indicate a high level of agreement with the design, with a mean score of 3.90 (S.D. = 0.48). This reflects strong approval of the design's ability to integrate local identity while promoting environmental sustainability.

Keywords: Provincial Administrative Organization (PAO), Vernacular Architecture, Green Office Building

บทนำ

จากกรอบแผนพัฒนาจังหวัดอุตรดิตถ์ (พ.ศ.2566-2570) รัฐบาลได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ยุทธศาสตร์ที่ 4 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พื้นที่และเมืองมีความเจริญทันสมัย และน่าอยู่ ลดความเหลื่อมล้ำระหว่างพื้นที่ และเสริมสร้างบ้านเมืองให้น่าอยู่ สร้างชุมชนและครอบครัวเข้มแข็งตามวิธีชีวิต NEW NORMAL เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีอย่างยั่งยืน จังหวัดอุตรดิตถ์ได้สำรวจความต้องการของประชาชนในพื้นที่พบว่าประชาชน ต้องการสิ่งอำนวยความสะดวก [1]

จากที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ มีความประสงค์ที่จะทำการก่อสร้างอาคารที่ทำการฯ แห่งใหม่ขึ้น เนื่องจากอาคารสำนักงานที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันมีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการให้บริการแก่ประชาชนและหน่วยงานต่างๆในพื้นที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์[2] ไม่สามารถรองรับการให้บริการได้อย่างเต็มที่ จึงมีความจำเป็นต้องก่อสร้างอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดแห่งใหม่ รวมถึงที่ดินที่จะใช้ทำการก่อสร้างอาคารสำนักงานราชการแห่งใหม่นั้น เป็นสถานที่ให้บริการประชาชนที่มาต่อติดราชการในหน่วยงานต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และมีการวางแผนและเป้าหมายการพัฒนา ตามยุทธศาสตร์ของจังหวัดอุตรดิตถ์[1] จึงมีแนวความคิดของอาคารสำนักงานราชการแห่งใหม่ ให้ประหยัดพลังงานตามเกรณฑ์มาตรฐานอาคารเขียวภาครัฐ และลักษณะอาคารเป็นแบบสถาปัตยกรรมไทยพื้นถิ่น ที่มีความทันสมัย และเพื่อสะท้อนถึงอัตลักษณ์ของจังหวัดอุตรดิตถ์สำหรับผู้พบเห็นหรือมาเยี่ยมเยือน อีกทั้งในอนาคตที่ตั้งอาคารสำนักงานราชการแห่งใหม่นี้จะทำหน้าที่เป็นจุดศูนย์รวมจิตใจของคนในพื้นที่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ความเป็นมาเกี่ยวกับอาคารสำนักงานราชการจังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในประเทศไทย มีหนึ่งแห่งต่อจังหวัด ยกเว้นกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นการปกครองรูปแบบพิเศษ อบจ. มีหน้าที่ให้บริการสาธารณประโยชน์ ประสานแผนพัฒนาท้องถิ่น และสนับสนุนการดำเนินงานของเทศบาลและองค์การบริหารส่วนตำบล ก่อตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการส่วนจังหวัด พ.ศ. 2498 เพื่อให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการปกครองตนเองมากขึ้น [3]

2. ยุทธศาสตร์และแผนพัฒนาจังหวัดอุตรดิตถ์

ยุทธศาสตร์และแผนพัฒนาจังหวัดอุตรดิตถ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ดังนี้

2.1 เสริมสร้างบ้านเมืองให้น่าอยู่สร้างชุมชนและครอบครัวเข้มแข็ง เพื่อให้มีคุณภาพ ชีวิตที่ดี โดยมีเป้าประสงค์ของประเด็นการพัฒนา [1]

2.2 อนุรักษ์ ฟื้นฟู ทรัพยากรธรรมชาติ และแหล่งน้ำ และส่งเสริมพัฒนาพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าประสงค์ของประเด็นการพัฒนา [1]

3. ข้อมูลพื้นฐานของจังหวัดอุตรดิตถ์

อุตรดิตถ์เป็นจังหวัดหนึ่งในภาคเหนือตอนล่าง เป็นประตูขึ้นสู่ดินแดนล้านนาตะวันออก ได้รับการยกฐานะเป็นจังหวัดเมื่อ พ.ศ. 2476 “อุตรดิตถ์” หมายถึง เมืองท่าแห่งทิศเหนือ เป็นเมืองตำนานแม่หม้ายลับแลและเมืองถิ่นกำเนิดของวีรบุรุษกู้ชาติ “พระยาพิชัยดาบหัก” ทหารเอกสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช [4]

4. ศึกษาผังโครงสร้างการบริหารงานส่วนราชการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์

บุคลากรขององค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

4.1 ส่วนคณะผู้บริหาร นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัด รองนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัด เลขานุการนายก ที่ปรึกษานายก [4]

4.2. ส่วนราชการ สำนักปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด สำนักเลขานุการองค์การบริหารส่วนจังหวัด กองคลัง กองช่าง กองสาธารณสุข กองยุทธศาสตร์และงบประมาณ กองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กองพัสดุและทรัพย์สิน กองการเจ้าหน้าที่ หน่วยตรวจสอบภายใน แม่บ้าน และคนสวน [4]

5. แนวคิด และทฤษฎีการออกแบบอาคารสถาปัตยกรรมและอัตลักษณ์

5.1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบอาคาร

5.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบอาคารในการออกแบบอาคารทุกครั้งจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลของอาคารกรณีศึกษา เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปหาแนวทางการแก้ไขปัญหาของอาคาร [5]

การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการออกแบบอาคารเพื่อเป็นการประมวลผลข้อมูลที่จำเป็นเพื่อการออกแบบที่เหมาะสมทั้งในเชิงการใช้งาน การตอบสนองต่อความต้องการของหน่วยงานและประชาชน และเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปหาแนวทางการแก้ไขปัญหาของอาคาร [5]

5.1.2 ศึกษาการออกแบบอาคารอัตลักษณ์สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น

การใช้อัตลักษณ์ทางด้านภูมิปัญญา การออกแบบอาคารสำนักงาน ที่เป็นนามธรรม ซึ่งได้จากภูปัญญาในการรจัดพื้นที่ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม ประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสมกับวิถีชีวิต ภูมิปัญญาที่เลือกใช้วัสดุ โครงสร้าง และเทคโนโลยีที่เหมาะสม

การออกแบบอาคารสำนักงาน โดยอัตลักษณ์พื้นถิ่นของจังหวัดอุตรดิตถ์ จึงนำรูปทรงหลังคาและวัสดุที่มีในท้องถิ่นมาเป็นแนวทางในการออกแบบ จะช่วยสร้างความเชื่อมโยงระหว่างสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมของพื้นที่ ซึ่งไม่เพียงแค่เพิ่มความสวยงามให้กับอาคาร แต่ยังสะท้อนถึงเอกลักษณ์และภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างแท้จริง [6]

5.1.3 ศึกษาการออกแบบภูมิทัศน์

การศึกษาการออกแบบภูมิทัศน์สำหรับองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่สวยงามและใช้งานได้จริง ดังนั้นจึงเน้นสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรกับผู้ใช้ พื้นที่สีเขียวที่ร่มรื่น และสอดคล้องกับธรรมชาติ โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่สวยงาม ประหยัดพลังงาน และใช้งานได้จริง

5.1.4 เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ

การประเมินอาคารสำนักงานเขียว กรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่ครอบคลุมตั้งแต่ช่วงการออกแบบการก่อสร้างอาคาร และการใช้งานอาคารเพื่อบรรลุการเป็นอาคารสำนักงานเขียว โดยอาศัยเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมกซึ่งแบ่งออกเป็น 8 หมวด ได้แก่ หมวดที่ 1 การบริหารจัดการให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว หมวดที่ 2 สถานที่ตั้ง ผังบริเวณและงานภูมิสถาปัตยกรรม หมวดที่ 3 การใช้น้ำ หมวดที่ 4 พลังงาน หมวดที่ 5 สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร หมวดที่ 6 การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร หมวดที่ 7 วัสดุและการก่อสร้าง หมวดที่ 8 นวัตกรรม [7]

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัณทิมา ชาญอุประการ (2559) วิทยานิพนธ์เรื่อง“อาคารสำนักงานเทศบาลเมืองอ่างศิลา”รูปแบบระเบียบวิธี และกระบวนการออกแบบของสถาปัตยกรรมในรูปแบบ Modern Office โดยศึกษาจากความเป็นมาของเทศบาล เพื่อให้เข้าใจในแง่ของความหมาย พร้อมทั้งศึกษาการใช้สอยของอาคารสานักงานเทศบาลเมืองอ่างศิลาของเดิมและการออกแบบพื้นที่สาหรับบุคลากรที่จะเพิ่มขึ้น ซึ่งมีการคิดอย่างมีระบบวิธีและสามารถนาไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีระบบ [8]

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้บริการต่อแนวทางการจัดการและองค์ประกอบมาตรฐานของออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและองค์ประกอบต่างๆ มาวิเคราะห์ศักยภาพ ความต้องการ เพื่อสร้างแนวคิดการออกแบบทางสถาปัตยกรรมประเภทอาคารสาธารณะ

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ ประชากรในการวิจัย ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ภูมิสถาปนิก ผู้จัดการโครงการ รองผู้จัดการ โดยการเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย 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 วิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

2.2.2 กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง

ข้อ 2 สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงามและเหมาะสม

ข้อ 3 พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด

ข้อ 4 ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด

ข้อ 5 การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

ข้อ 6 การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อการใช้งานของผู้สูงอายุและผู้พิการ

ข้อ 7 เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรง มั่นคง และทันสมัย

ข้อ 8 เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ทนทาน และประหยัด

ข้อ 9 ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้

ข้อ 10 การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ในการใช้งาน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิด ใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ [9]

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

4.1 จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และประสบการณ์ทำงาน

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

4.2 การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบการออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม อาจารย์พิเศษ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผู้เชี่ยวชาญ คือ ผศ.วรนุช พรเสนาะ ผศ.ดร.สุวิชา เบ็ญจพร และ อาจารย์พิทักษ์ อินทับ มีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ผลการวิจัย

1. จากการศึกษาและวิเคราะห์อาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่น และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีหลักการ ดังนี้

1.1 สภาพแวดล้อมทางเดินของอาคารให้ร่มรื่น ติดกับธรรมชาติการออกแบบสภาพแวดล้อมทางเดินของอาคารให้ร่มรื่นและใกล้ชิดกับธรรมชาติสามารถทำได้โดยการใช้

ต้นไม้ใหญ่และพรรณไม้พื้นเมืองเพื่อให้ร่มเงา ลดความร้อน และส่งเสริมระบบนิเวศท้องถิ่น ควบคู่ไปกับการปลูกพืชแนวตั้งหรือพืชคลุมดินเพื่อลดอุณหภูมิและรักษาความชื้น

1.2 หลักการและแนวคิดของเทคโนโลยีการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน ข้างต้นสามารถสรุปแนวทางปฏิบัติหรือสภาพการใช้งานที่เหมาะสมได้ดังต่อไปนี้

1.2.1 พืชพรรณธรรมชาติใช้ต้นไม้พื้นเมือง เช่น ต้นปีบ เพื่อให้ร่มเงา ลดความร้อน และส่งเสริมระบบนิเวศ พร้อมพืชคลุมดินและไม้เลื้อยเพื่อลดอุณหภูมิอาคาร

1.2.2 รูปทรงอาคารออกแบบเป็นกลุ่มอาคารย่อยตามแนวคิดเรือนไทยหมู่ มีชานกลางเป็นพื้นที่กึ่งเปิดโล่งเชื่อมต่ออาคารและรองรับกิจกรรม

1.2.3 ผนังอาคารใช้วัสดุยั่งยืน เช่น อิฐมวลเบา ผนังสองชั้น หรือฉนวนกันความร้อน ลดการสะสมความร้อนและช่วยประหยัดพลังงาน

1.2.4 หลังคาคอนกรีตและระบบ Double Roof ช่วยกันความร้อน ทรงมะนิลาให้การระบายอากาศที่ดี พร้อมชายคายื่นยาวลดแสงแดดและฝน

1.2.5 ฉนวนกันความร้อนใช้วัสดุที่มีค่าการนำความร้อนต่ำลดภาระเครื่องปรับอากาศ

1.2.6 กระจกใช้กระจก Low-E และกระจก U-Value ต่ำ ลดการถ่ายเทความร้อน ป้องกันรังสี UV

1.2.7 ระบบแสงสว่าง ใช้หลอด LED, โคมไฟประสิทธิภาพสูง, เซนเซอร์ตรวจจับแสงและความเคลื่อนไหว พร้อมโซลาร์เซลล์ผลิตพลังงาน

1.2.8 ช่องเปิดใช้กระจกกรองแสง ลดความร้อนสะสม อลูมิเนียมลายไม้เพิ่มความทนทานและความสวยงามแบบธรรมชาติ

1.3 ผลการวิเคราะห์อาคารตามเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภารัฐ โดยแต่ละหมวดมีแนวทางการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับความยั่งยืนและสิ่งแวดล้อม

1.3.1 หมวดที่ 1 การบริหารการอาคารให้เป็นอาคารสำนักงานเขียว เน้นการกำหนดนโยบายให้อาคารเป็นสำนักงานเขียวและประชาสัมพันธ์ให้สังคมรับรู้ รวมถึงการระบุเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อมในการออกแบบและใช้งานอาคาร

1.3.2 หมวดที่ 2 สถานที่ตั้ง ผังบริเวณ และงานภูมิสถาปัตยกรรม กล่าวถึงการเลือกที่ตั้งอาคารที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศต่ำ การวางผังบริเวณให้สอดคล้องกับการใช้สอย และการออกแบบพื้นที่เปิดโล่งที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

1.3.3 หมวดที่ 3 การใช้น้ำ มุ่งเน้นการลดการใช้น้ำภายในอาคารผ่านการติดตั้งสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำ ระบบนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ และการเก็บกักน้ำฝนเพื่อใช้ประโยชน์

1.3.4 หมวดที่ 4 พลังงาน ครอบคลุมการใช้ระบบปรับอากาศและไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพ การควบคุมอุณหภูมิภายในอาคาร และการแยกโซนการใช้พลังงานเพื่อความคุ้มค่า

1.3.5 หมวดที่ 5 สภาวะแวดล้อมภายในอาคาร กล่าวถึงการรักษาสภาวะน่าสบายของผู้ใช้อาคาร เช่น อุณหภูมิ ความชื้น และความปลอดภัย รวมถึงการใช้วัสดุที่มีมลพิษต่ำเพื่อสุขภาวะที่ดี

1.3.6 หมวดที่ 6 การป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกอาคาร มุ่งเน้นการป้องกันมลพิษจากการก่อสร้าง เช่น ฝุ่น เสียง น้ำเสีย และของเสีย รวมถึงการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียและการแยกระบบระบายน้ำฝนออกจากน้ำเสีย

1.3.7 หมวดที่ 7 วัสดุและการก่อสร้าง เน้นการเลือกใช้วัสดุที่ผลิตในประเทศ วัสดุที่ได้รับการรับรองฉลากสิ่งแวดล้อม และการใช้เทคนิคก่อสร้างแบบสำเร็จรูปเพื่อลดของเสีย

1.3.8 หมวดที่ 8 นวัตกรรม กล่าวถึงการนำเทคโนโลยีและแนวทางที่เป็นนวัตกรรมมาใช้ในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับปรับอากาศ ไฟฟ้าแสงสว่าง และการรักษาความปลอดภัย

1.4 แนวทางการใช้อัตลักษณ์ของจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อนำสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นของเรือนลับแลมาทำการออกแบบอาคารสำนักงาน โดยการใช้อัตลักษณ์ทางด้านรูปแบบทางสถาปัตยกรรม การออแบบอาคารสำนักงาน ที่เป็นรูปธรรมที่สามารถสร้างขึ้นใหม่โดยการนำอัตลักษณ์พื้นถิ่นของจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยการประยุกต์ใช้เพียงรูปแบบบางส่วน เช่น โครงสร้าง รูปทรงหลังคา องค์ประกอบของเรือน

1.5 พื้นที่โครงการ (Area Requirement) พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอย 38,000.00 ตารางเมตร หรือ 23.75 ไร่ โดยที่ตั้งอยู่ที่ตำบลวังกะพี้ อำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ผังเมืองจังหวัดอุตรดิตถ์พื้นที่ดินของโครงการตั้งอยู่ที่ผังเมืองจังหวัดอุตรดิตถ์ อยู่ในโซนสีน้ำเงิน เขตประเภทสถาบันราชการ ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อสถาบันราชการ การศาสนา การศึกษา การสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ

1.6 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ 2543) [10] พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 39 (พ.ศ.2537) [11] พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2564) กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา[12]

1.7 แนวคิดการออกแบบอาคารสำนักงานองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้รับแรงบันดาลใจจาก เรือนไทยหมู่ โดยนำแนวคิดเรือนหมู่มาใช้ในการวางผังอาคารให้มีลานกลาง เพื่อเพิ่มการไหลเวียนของอากาศและสร้างพื้นที่สีเขียวที่ร่มรื่น อีกทั้งยังนำเอกลักษณ์ของ หน้าต่างเรือนลับแลง ซึ่งเป็นบานไม้ขนาดใหญ่ที่สามารถเปิด-ปิดเพื่อควบคุมทิศทางลมและแสงธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ เพื่อลดการใช้พลังงานจากระบบปรับอากาศ ทั้งหมดนี้ช่วยให้ตัวอาคารสามารถประหยัดพลังงานตามมาตรฐานอาคารเขียวและสะท้อนอัตลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมของอุตรดิตถ์ได้อย่างลงตัว นอกจากนี้ยังมีการนำลายผ้าซิ่นอุตรดิตถ์ ที่เป็นเอกลักษณ์มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ ผนังโถงทางเข้าและสวนทางด้านหลังอาคาร เพื่อเสริมสร้างความเป็นท้องถิ่นและเพิ่มความงามในดีไซน์ของอาคาร

2. ผลการอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่น และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีผังพื้น รูปด้าน ภาพเสดงทัศนียภาพนอก และภาพเสดงทัศนียภาพนอกใน ดังนี้

ภาพที่ 1 ผังบริเวนของอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 2 รูปด้าน

ภาพที่ 3 ทัศนียภาพภายนอก อาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์

ภาพที่ 4 ทัศนียภาพภายใน อาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ ซึ่งมีผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลออกแบบ อาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่น และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ความหมาย
1.ความเหมาะสมของแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบ	3.67	0.47	มาก
2.ความสอดคล้องของโครงสร้างองค์กรกับรูปแบบอาคาร	3.84	0.36	มาก
3.ความเหมาะสมของการนำอัตลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น	4.45	0.50	มากที่สุด
4.การออกแบบที่คำนึงถึงแผนพัฒนาจังหวัดอุตรดิตถ์นมาใช้	3.47	0.50	มาก
5.การออกแบบอาคารให้รองรับการเข้าถึงของผู้พิการและผู้สูงอายุ	3.67	0.47	มาก
6.การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและการออกแบบตามมาตรฐานอาคารเขียว	4.45	0.50	มากที่สุด
7.การออกแบบภูมิทัศน์และพื้นที่สีเขียวโดยรอบอาคาร	4.10	0.62	มาก
8.ความเหมาะสมของระบบจราจรและการเข้าถึงของประชาชน	3.67	0.47	มาก
9.ความยืดหยุ่นของพื้นที่รองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต	3.47	0.50	มาก
10.การออกแบบอาคารที่สอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง	4.24	043	มากที่สุด
รวม	**3.90**	**0.48**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{x}$ = 3.90, S.D.= 0.48) เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อ พบว่าข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุด 3 ข้อ คือ ข้อ 3. ความเหมาะสมของการนำอัตลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาใช้ ($\overline{x}$ = 4.45, S.D.= 0.50) ข้อ 6. การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและการออกแบบตามมาตรฐานอาคารเขียว ($\overline{x}$ = 4.45, S.D.= 0.50) และ ข้อ 10. การออกแบบอาคารที่สอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ($\overline{x}$ = 4.24, S.D.= 0.43)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมพบว่า อยู่ในเกณฑ์ระดับความคิดเห็นการออกแบบที่นำอัตลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาใช้งานได้จริงซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และตรงตามเกณฑ์การออกแบบมาตรฐานอาคารเขียวภาครัฐ

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ให้สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทำให้ทราบถึงความคิดเห็น ต่อหลักการออกแบบด้วยสาเหตุว่า การวิจัยนี้กำหนดหัวข้อแบบทดสอบถามจำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามซึ่งที่ครอบคลุมหลักการออกแบบที่เน้นการผสานอัตลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเข้ากับมาตรฐานอาคารเขียวภาครัฐ โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการออกแบบดังกล่าวสามารถตอบสนองต่อแนวคิดที่สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม ทั้งในเชิงวิชาการและการใช้งานจริง

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นมากที่สุด คือ ข้อ 3. ความเหมาะสมของการนำอัตลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นมาใช้ ($\overline{x}$ = 4.45, S.D.= 0.50) ข้อ 6. การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและการออกแบบตามมาตรฐานอาคารเขียว ($\overline{x}$ = 4.45, S.D.= 0.50) และ ข้อ 10. การออกแบบอาคารที่สอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ($\overline{x}$ = 4.24, S.D.= 0.43) โดยมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นอยู่ในระดับที่ มากกว่า 4.00 ซึ่งจัดอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งนี้ เนื่องจากการออกแบบอาคารได้ความสอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของ

การผสานแนวคิดด้านอัตลักษณ์ท้องถิ่นและความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมเข้ากับเกณฑ์มาตรฐานอาคารเขียวภาครัฐ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและประโยชน์สูงสุดในการใช้งานอาคาร

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาออกแบบอาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะในการศึกษาดังต่อไปนี้

1. อาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยควรแสดงรายละเอียดผังการจัดวางฟังก์ชันของอาคารในแปลนแต่ละชั้นให้ชัดเจน เพื่อให้เห็นถึงการใช้สอยพื้นที่อย่างเหมาะสม และควรนำเสนอทัศนียภาพภายในอาคาร

2. อาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ควรเพิ่มเติมรูปภาพตัดของอาคาร เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงของพื้นที่ภายใน ระดับความสูงของอาคารในแต่ละชั้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์. (2565). แผนพัฒนาจังหวัดอุตรดิตถ์ พ.ศ. 2566-2570 (เพิ่มเติมครั้งที่ 1).องค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์. https://www.uttaraditpao.go.th/public/list/data/detail/id/2249/menu/1196/page/1/catid/2

[2] พิสิฐ พินิจจันทร์. (2561). การออกแบบเอกลักษณ์อาคารที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลหนองปรือ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ.วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรม สจล. ปีที่18 ฉบับที่ 1, หน้าที่ 79. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/archkmitl/article/view/21553/18599.

[3] กรมการส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น. (2562). ความหมายองค์การบริหารส่วนจังหวัด. https://www.dla.go.th/upload/ebook/column/2019/3/2237_6031.pptx.

[4] สำนักงานองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์. (2563). สภาพทั่วไปขององค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์.https://www.uttaradit-pao.go.th/public/.

[5] จตุรยุทธ ด้วงสงกา. (2562). การออกแบบอาคารสำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามตามเกณฑ์มาตรฐานอาคารเขียวภาครัฐ.[วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก.

[6] สุจิตรา อยู่หนู, เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง, & พิชัย สุดภิบาล. (2560). สถาปัตยกรรมพื้นถิ่นประเภทเรือนพักอาศัยในจังหวัดอุตรดิตถ์. วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ,ปีที่7 ฉบับที่ 13.หน้าที่ 83-96.

[7] กรมควบคุมมลพิษ. (2563). คู่มือเกณฑ์การประเมินอาคารเขียวภาครัฐ (กรณีที่จะมีการก่อสร้างอาคารใหม่). โครงการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ. ปีที่ 4 ฉบับที่ 2. หน้าที่ 3-21.

[8] กัณทิมา ชาญอุประการ. (2559). อาคารสำนักงานเทศบาลเมืองอ่างศิลา.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีปทุม. https://dspace.spu.ac.th/server/api/core/bitstreams/eb1c00b8-aced-4a94-bf9e-4a1c31f05840/content.

[9] Likert, R. (1967). The method of constructing an attitude scale. In M. Fishbein (Ed.), Reading in attitude theory and measurement (pp.17-20). New York: John Wiley & Sons.

[10] กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ.2548. (4 มีนาคม 2564). ราชกิจจานุเบกษา, หน้า เล่ม 138 ตอนที 16ก.

[11] กฎกระทรวง ฉบับที 39 (พ.ศ. 2537). (13 มิถุนายน 2537). ราชกิจจานุเบกษา , หน้า เล่ม 111 ตอนที 23ก.

[12] พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร (ฉบับที 3) พ.ศ. 2543. (15 พฤษภาคม 2543). ราชกิจจานุเบกษา, หน้า เล่ม 117 ตอนที 42ก.

การออกแบบโรงแรมบูติกเพื่อสะท้อนอัตลักษณ์เมืองพิษณุโลกผ่านสถาปัตยกรรมร่วมสมัย

BOUTIQUE HOTEL DESIGN REFLECTING THE IDENTITY OF PHITSANULOK THROUGH CONTEMPORARY ARCHITECTURE

ธนโชติ พรมรัตน์[1] พิทักษ์ อินทับ[2]

Thanachot Promrat[1] Pitak Intab [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาหลักการออกแบบโรงแรมบูติกในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 2) ออกแบบโรงแรมบูติกที่สะท้อนอัตลักษณ์ของเมืองพิษณุโลกผ่านสถาปัตยกรรมร่วมสมัย และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อแนวคิดการออกแบบดังกล่าว โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิที่เข้าร่วมให้ความคิดเห็นจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย วิศวกรโยธา 1 ท่าน สถาปนิก 2 ท่าน และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ 2 ท่าน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบหลักของโรงแรมบูติกในจังหวัดพิษณุโลกประกอบด้วย 7 ส่วน ได้แก่ ส่วนบริหาร ส่วนสาธารณะ ส่วนห้องพักแขก ส่วนพื้นที่ใช้สอยของบุคลากรและบริการ ส่วนพักผ่อนและบันเทิง ส่วนอาหารและเครื่องดื่ม และส่วนที่จอดรถ การออกแบบอาคารยึดหลักตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่เกี่ยวข้อง โดยคำนึงถึงมาตรฐานการอำนวยความสะดวกให้กับผู้พิการและผู้สูงอายุ ทั้งนี้ ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อการออกแบบโรงแรมบูติกดังกล่าวอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.54,S.D.= 0.28)

คำสำคัญ: โรงแรมบูติก อัตลักษณ์เมืองพิษณุโลก สถาปัตยกรรมร่วมสมัย

[1 2] สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

[1 2] Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: thanachotpromrat@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) study the design principles of boutique hotels in Mueang District, Phitsanulok Province, 2) design a boutique hotel in the area; and 3) examine expert opinions on the boutique hotel design. The study involved five experts: one civil engineer, two architects, and two project advisors. A questionnaire was used to collect expert opinions, and the data were analyzed using percentage, mean, and standard deviation.

This research aims to 1) study the design principles of boutique hotels in Mueang District, Phitsanulok Province, 2) develop a boutique hotel design that reflects the identity of Phitsanulok through contemporary architecture, and 3) examine expert opinions on the proposed design. The study involved five experts, including one civil engineer, two architects, and two project advisors. A questionnaire was used to collect data, which was analyzed using mean and standard deviation statistics.

The findings revealed that the key components of a boutique hotel in Phitsanulok consist of seven main areas: administration, public areas, guest rooms, staff and service areas, recreation and entertainment, food and beverage services, and parking facilities. The design adheres to relevant Building Control Acts, ensuring accessibility for people with disabilities and the elderly. The expert evaluations indicated a moderate level of agreement with the design concept, with an average score of 3.54 and a standard deviation of 0.28. ($\overline{X}$ **= 3.54,S.D.= 0.28**).

Keywords: Boutique Hotel. Identity. Contemporary Architecture

บทนำ

จากกรอบแผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก (พ.ศ.2566-2570) จังหวัดพิษณุโลกเป็นหนึ่งในศูนย์กลางการท่องเที่ยวที่สำคัญของภาคเหนือ ด้วยแผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมและพัฒนาทรัพยากรการท่องเที่ยวให้เป็นเอกลักษณ์ เพื่อดึงดูด

นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและต่างชาติ โดยเน้นการบริหารจัดการท่องเที่ยวที่มีมาตรฐาน พร้อมทั้งส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาครัฐ เอกชน และชุมชน พิษณุโลกยังเป็นจังหวัดที่มีนักท่องเที่ยวมากเป็นอันดับ 3 ของภาคเหนือ ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพของจังหวัดในการเป็นจุดหมายปลายทางสำคัญของนักเดินทาง [1]

อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวได้รับผลกระทบอย่างหนักจากการแพร่ระบาดของโควิด-19 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 โดยเฉพาะธุรกิจโรงแรมที่มีอัตราการเข้าพักลดลงและต้องปิดให้บริการชั่วคราวเป็นเวลาหลายเดือน โรงแรมบางแห่งต้องปรับลดราคาห้องพักลงมากกว่าร้อยละ 50 เพื่อลดผลกระทบทางเศรษฐกิจ ซึ่งส่งผลให้ผู้ประกอบการขนาดเล็กได้รับผลกระทบตามไปด้วย [2] ขณะเดียวกัน พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวได้เปลี่ยนไป นักเดินทางยุคใหม่ให้ความสำคัญกับประสบการณ์การท่องเที่ยวที่มีเอกลักษณ์และใกล้ชิดกับวิถีชีวิตของชุมชนมากขึ้น ซึ่งเป็นแนวโน้มที่โรงแรมขนาดใหญ่ไม่สามารถตอบสนองได้อย่างเต็มที่ [3]

จากแนวโน้มดังกล่าวส่งผลให้โรงแรมบูติค (Boutique Hotel) กลายเป็นทางเลือกที่ได้รับความนิยม โรงแรมบูติคมีจุดเด่นในด้านการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์และการบริการที่อบอุ่นเป็นกันเอง แม้จะเป็นธุรกิจขนาดเล็กที่มีทรัพยากรจำกัด แต่สามารถสร้างความแตกต่างและมอบประสบการณ์ที่พิเศษให้แก่นักท่องเที่ยวได้ [4] นอกจากนี้ โรงแรมบูติคยังช่วยส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของไทยโดยการเน้นสถาปัตยกรรมที่สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยดึงดูดนักท่องเที่ยวที่ต้องการสัมผัสวัฒนธรรมและบรรยากาศที่แตกต่างจากโรงแรมทั่วไป [5]

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงให้ความสนใจในการศึกษาแนวทางการออกแบบโรงแรมบูติคในจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาจังหวัด และสามารถเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการกระตุ้นเศรษฐกิจและส่งเสริมการท่องเที่ยวของพื้นที่ โดยเฉพาะในกลุ่มนักท่องเที่ยวที่ต้องการประสบการณ์แปลกใหม่และมีคุณค่า โรงแรมบูติคจึงเป็นธุรกิจที่มีศักยภาพในการเติบโต และสามารถช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์ของจังหวัดพิษณุโลกให้เป็นจุดหมายปลายทางด้านการท่องเที่ยวที่โดดเด่นและยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบโรงแรมบูติค อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อออกแบบโรงแรมบูติค อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโรงแรมบูติค อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ตามหลักที่ถูกต้อง

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการออกแบบโรงแรมบูติกเพื่อสะท้อนอัตลักษณ์เมืองพิษณุโลกผ่านสถาปัตยกรรมร่วมสมัยพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ทาการศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนามาใช้ในการออกแบบหอผู้ป่วยใน โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก

โรงแรม หมายถึง สถานที่พัก ที่ให้บริการแก่นักเดินทางหรือบุคคลทั่วไปโดยมีค่าตอบแทน ซึ่งแบ่งประเภทตามวัตถุประสงค์ เช่น โรงแรมหรู โรงแรมพักผ่อน หรือโรงแรมธุรกิจ รวมถึงแบ่งตามมาตรฐานและทำเลที่ตั้ง ซึ่งมีผลต่อการดึงดูดกลุ่มลูกค้าและกลยุทธ์ทางการตลาด

ประเภทของการท่องเที่ยว การท่องเที่ยวสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามจุดประสงค์ เช่น การท่องเที่ยวเพื่อพักผ่อนที่มุ่งเน้นความสบาย การท่องเที่ยวเชิงธุรกิจเพื่อการประชุมหรือเจรจาธุรกิจ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมเพื่อสัมผัสประเพณีและสถานที่ประวัติศาสตร์ การท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การท่องเที่ยวเชิงผจญภัยที่เน้นความท้าทาย การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพเพื่อการดูแลสุขภาพ การท่องเที่ยวเชิงการแพทย์สำหรับการรักษาโรค การท่องเที่ยวเชิงศาสนาเพื่อปฏิบัติธรรม การท่องเที่ยวเชิงการศึกษาสำหรับการเรียนรู้ และการท่องเที่ยวเพื่อกีฬาเพื่อชมกิจกรรมกีฬาต่าง ๆ

ประเภทการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมมีหลายรูปแบบ เช่น การเยี่ยมชมสถานที่สำคัญทางประวัติศาสตร์และศิลปวัฒนธรรม การเข้าร่วมเทศกาลและพิธีกรรมทางวัฒนธรรม การเรียนรู้ศิลปะและหัตถกรรมท้องถิ่น และการสำรวจวิถีชีวิตและอาชีพในชุมชน โดยทั้งหมดช่วยให้นักท่องเที่ยวได้สัมผัสและเข้าใจวัฒนธรรมท้องถิ่นอย่างลึกซึ้ง ทั้งในแง่ของประวัติศาสตร์ ความเชื่อ และวิถีชีวิตของผู้คนในพื้นที่นั้นๆ

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ 2543) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่

39 (พ.ศ.2537) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2564) กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

แนวคิดในการออกแบบ แนวคิดรูปทรงอาคารได้ Concept การออกแบบโรงแรมบูติกในจังหวัดพิษณุโลกควรให้ความสำคัญกับเอกลักษณ์ท้องถิ่น แนวทางการออกแบบเน้นการผสมผสานสถาปัตยกรรมไทยกับความร่วมสมัย โดยใช้หลังคาทรงสูงและชายคายาวเพื่อช่วยระบายน้ำฝน รวมถึงการตกแต่งด้วย ‘ฝาปะทน’ ลวดลายผนังแบบโบราณที่สะท้อนเสน่ห์และอัตลักษณ์ไทย ทั้งภายในและภายนอก เพื่อสร้างบรรยากาศที่โดดเด่นและมีเอกลักษณ์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การเติบโตของบูติกโฮเต็ลในประเทศไทยได้สร้างโอกาสสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) โดยสามารถพัฒนาที่พักขนาดเล็กที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ผ่านการออกแบบและการบริการที่ใส่ใจ [6] ซึ่งบูติกโฮเต็ลในประเทศไทยส่วนใหญ่มีจำนวนห้องพักน้อยและการตกแต่งเน้นความเป็นเอกลักษณ์และการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

ธุรกิจการท่องเที่ยวในประเทศไทยมีบทบาทสำคัญในเศรษฐกิจ โดยการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่ได้รับความนิยมสูงสุด [7] รัฐบาลได้ส่งเสริมการกระจายรายได้จากการท่องเที่ยวไปยังหัวเมืองรอง ซึ่งช่วยเสริมสร้างการท่องเที่ยวในพื้นที่ที่ยังไม่ได้รับความนิยมมากนัก

การพัฒนาและการบริหารธุรกิจที่พักต้องมุ่งเน้นการสร้างประสิทธิภาพและผลลัพธ์ที่ดีเพื่อความสำเร็จที่ยั่งยืน โดยการใช้ตัวชี้วัดความสำเร็จจากแนวคิด Balanced Scorecard (BSC) ซึ่งพิจารณาจากความพึงพอใจของลูกค้าและประสิทธิภาพในการดำเนินงาน [8]

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบโรงแรมบูติคในจังหวัดพิษณุโลก และศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้บริการเกี่ยวกับการจัดการและมาตรฐานของโรงแรมบูติค โดยเป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์ที่รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาแนวคิดการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการไว้ ดังนี้

1 วิธีดำเนินการวิจัย

2 วิธีดำเนินการวิเคราะห์การออกแบบ

3 จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถาม

4 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1 วิธีดำเนินการวิจัย

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบโรงแรมบูติก จังหวัดพิษณุโลก ประชากรในการวิจัย ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ภูมิสถาปนิก ผู้จัดการโครงการ รองผู้จัดการ โดยการเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

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) ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบโรงแรมบูติก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

2.2 กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

1) การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง

2) สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงามและเหมาะสม

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

2.3 จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 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

2.4 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบโรงแรมบูติก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

1.4 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) 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

2) การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบโรงแรมบูติก จังหวัดพิษณุโลก ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม อาจารย์พิเศษ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ผลการวิจัย

1. หลักการออกแบบโรงแรมบูติค จังหวัดพิษณุโลก มีหลักการ ดังนี้

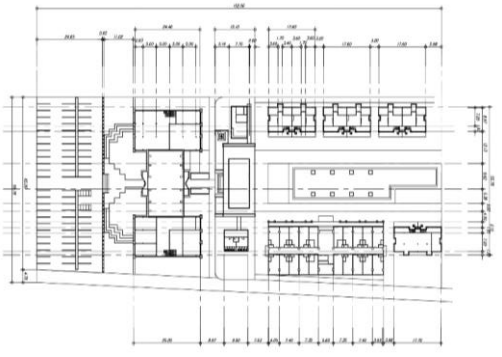
1.1 องค์ประกอบหลักของโรงแรมบูติก พิษณุโลก ประกอบด้วยด้วย 8 ส่วน คือ ส่วนบริหาร ส่วนสาธารณะ ส่วนห้องพักแขก ส่วนใช้สอยบุคลากร/ส่วนบริการ ส่วนบริการอาหารและเครื่องดื่ม ส่วน งานระบบ ส่วนพื้นที่จอดรถ

1.2 พื้นที่โครงการ (**Area Requirement**) พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอย 7,443.92 ตารางเมตร โดยที่ตั้งอยู่บนถนนพุทธบูชา ตำบลวัดจันทร์ อำเภอเมืองพิษณุโลก ซึ่งเป็นทำเลที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ พื้นที่มีอาณาเขตติดกับแม่น้ำน่าน ถนนพุทธบูชา และชุมชนโดยรอบ ทำให้ได้รับบรรยากาศที่เงียบสงบและสะดวกต่อการเข้าถึง การเดินทางมายังโครงการสะดวกสบาย สามารถเข้าถึงได้โดยรถยนต์ส่วนบุคคลและรถสาธารณะ ผ่านถนนพุทธบูชาที่มีขนาดกว้าง 8 เมตร ที่ดินเป็นที่ราบ มีพื้นที่รวม 4 ไร่ 2 งาน และถูกกำหนดให้เป็นที่ดินประเภทพาณิชยกรรมตามกฎหมายผังเมือง เหมาะสำหรับการพัฒนาโรงแรมบูติคที่ตอบโจทย์การท่องเที่ยวของจังหวัด

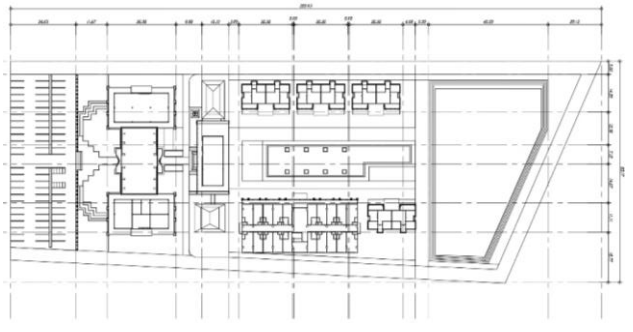
1.3 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ 2543) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 39 (พ.ศ.2537) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2564) กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

1.4 แนวคิดในการออกแบบแนวคิดรูปทรงอาคารได้ Concept การออกแบบโรงแรมบูติกในจังหวัดพิษณุโลกควรให้ความสำคัญกับเอกลักษณ์ท้องถิ่น แนวทางการออกแบบเน้นการผสมผสานสถาปัตยกรรมไทยกับความร่วมสมัย โดยใช้หลังคาทรงสูงและชายคายาวเพื่อช่วยระบายน้ำฝน รวมถึงการตกแต่งด้วย ‘ฝาปะทน’ ลวดลายผนังแบบโบราณที่สะท้อนเสน่ห์และอัตลักษณ์ไทย ทั้งภายในและภายนอก เพื่อสร้างบรรยากาศที่โดดเด่นและมีเอกลักษณ์

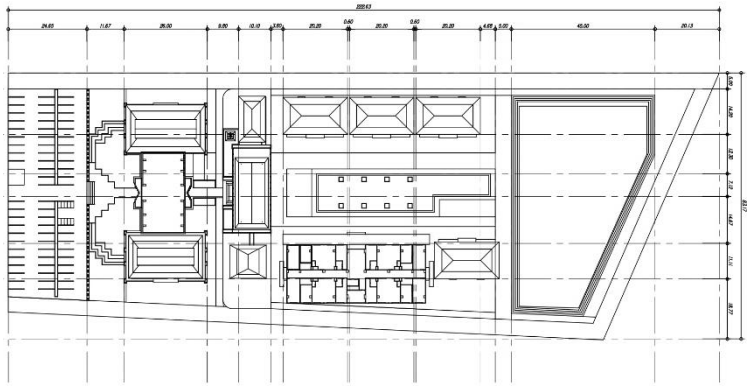
2. ผลการออกแบบโรงแรมบูติค จังหวัดพิษณุโลก มีหลักการ ดังนี้



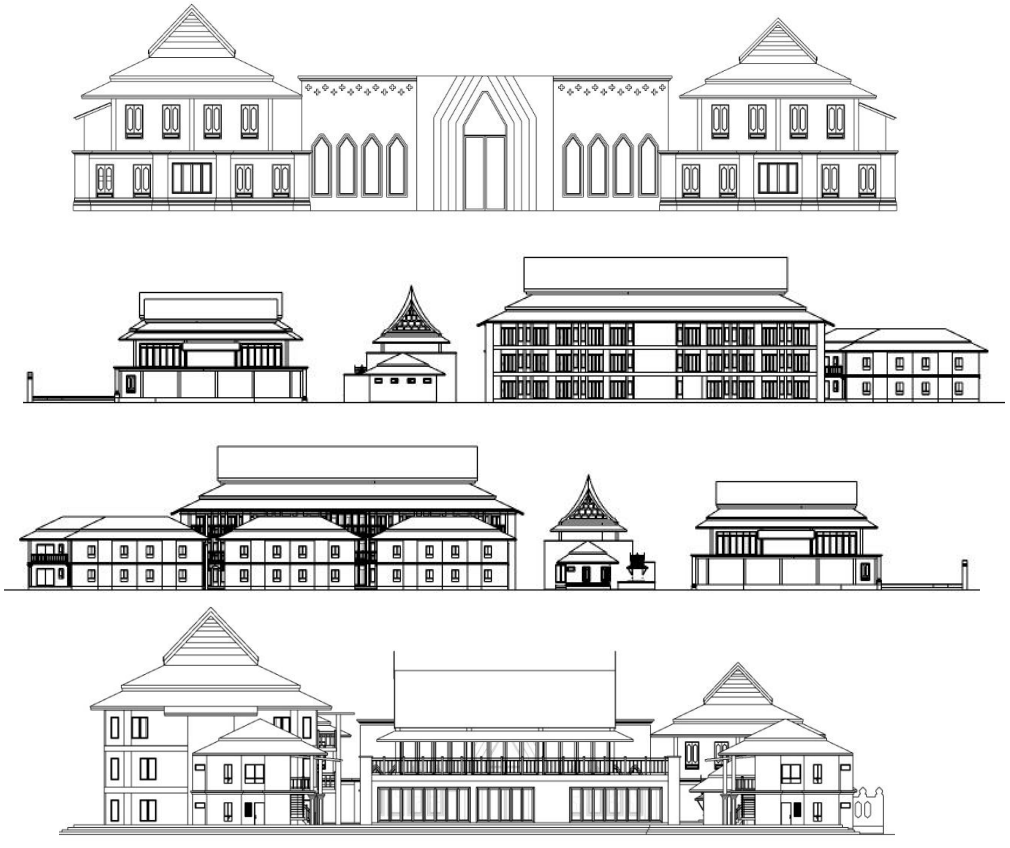
ภาพที่ 1 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 1



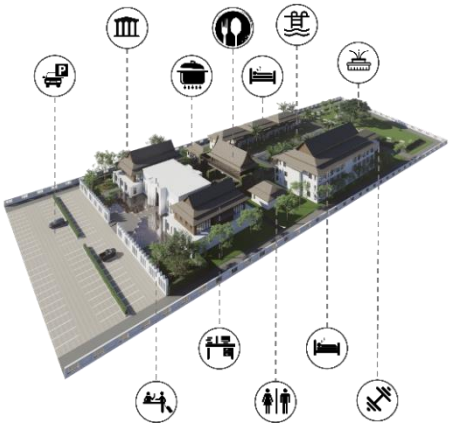
ภาพที่ 2 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 2



ภาพที่ 3 แสดงแปลนพื้นชั้นที่ 3



ภาพที่ 4 รูปด้าน



ภาพที่ 5 แสดงผังบริเวณและ Perspective

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบโรงแรมบูติกเพื่อสะท้อนอัตลักษณ์เมืองพิษณุโลกผ่านสถาปัตยกรรมร่วมสมัย

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ออกแบบอาคารได้ถูกตามพระราชบัญญัติความคุมอาคารที่กำหนด	3.00	2.25	ปานกลาง
2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	3.60	2.70	มาก
3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน	2.80	2.10	ปานกลาง
4.การออกแบบอาคารชุดที่มีประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น	2.80	2.10	ปานกลาง
5.อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	4.20	3.15	มาก
6. อาคารมีความเหมาะสม ในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร	3.40	2.55	ปานกลาง
7. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร	4.40	3.30	มาก
8. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร	4.20	3.15	มาก
9. มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	3.60	2.70	มาก
10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design	3.60	2.70	มาก

รวมทั้งหมด	3.63	2.67	ปานกลาง

จากตารางค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เรื่อง การออกแบบโรงแรมบูติก จังหวัดพิษณุโลก ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบ โรงแรมบูติก จังหวัดพิษณุโลก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในภาพรวมในระดับมากที่สุด 3 อันดับ คือ ข้อ 5.อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ กำหนด ($\overline{X}$= 4.20, S.D.= 3.15) 7. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร ($\overline{X}$= 4.40, S.D.= 3.3) และข้อ 8.อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร ($\overline{X}$= 4.20, S.D.= 3.15) และต่ำสุด 1 อันดับ คือข้อ 3. เลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการประหยัดพลังงาน ($\overline{X}$= 2.80, S.D.= 2.10) อยู่ในระดับปานกลางแสดงให้เห็นว่าการออกแบบโรงแรมบูติก จังหวัดพิษณุโลก แบบแปลนที่นำเสนอสามารถใช้งานได้จริง ออกแบบได้ถูกต้องมีความเหมาะสมประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1.อาคารได้รับการออกแบบให้มีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่โดดเด่นและสวยงาม โดยคำนึงถึงความกลมกลืนกับบริบทโดยรอบ ทั้งด้านภูมิทัศน์ วัฒนธรรม และการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมและองค์ประกอบทางศิลปะช่วยเสริมเอกลักษณ์ของสถานที่ ส่งผลให้เกิดความสมดุลระหว่างความงามและประโยชน์ใช้สอยได้อย่างเหมาะสม

2. ผลการศึกษาอาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร อาคารได้รับการออกแบบให้มีความเหมาะสมในด้านการเน้นมุมมองและการเข้าสู่อาคาร โดยคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้ใช้งานเป็นหลัก การกำหนดมุมมองช่วยดึงดูดสายตาและสร้างความประทับใจตั้งแต่แรกเห็น ขณะที่ทางเข้าสู่ตัวอาคารถูกออกแบบให้ชัดเจน สะดวกต่อการเข้าถึง และเป็นไปตามลำดับขั้นของการใช้งาน พื้นที่รอบ ๆ ทางเข้ายังถูกจัดวางอย่างลงตัว เพื่อเสริมสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการใช้งาน ทั้งในแง่ของความปลอดภัย ความสะดวกสบาย และความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม

3.ผลการศึกษาอาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร อาคารได้รับการออกแบบให้มีความเหมาะสมทั้งในด้านสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายใน โดยคำนึงถึงความสมดุลระหว่างขนาดของอาคารกับบริบทโดยรอบ ทำให้เกิดความกลมกลืนทั้งในเชิงสถาปัตยกรรมและการใช้งาน พื้นที่ภายในถูกจัดสรรอย่างมีประสิทธิภาพ รองรับฟังก์ชันการใช้งานได้อย่างเหมาะสม ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ส่วนกลาง พื้นที่ใช้งานเฉพาะทาง หรือพื้นที่สำหรับการสัญจร ทั้งหมดถูกออกแบบให้มีขนาดพอดี ไม่คับแคบหรือกว้างขวางเกินไป เพื่อให้เกิดประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้ใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้
สอยสูงสุด

4.ผลการศึกษาอาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้าง อาคารมีความเหมาะสมน้อยในการเลือกระบบโครงสร้าง เนื่องจากอาจมีข้อจำกัดด้านความแข็งแรง การรองรับน้ำหนัก หรือความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและการใช้งานจริง ซึ่งอาจส่งผลต่อความปลอดภัยและประสิทธิภาพโดยรวมของอาคาร

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาโครงการการออกแบบโรงแรมบูติก อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1.การนำเสนอข้อมูลส่วนสำคัญเฉพาะของโครงการ เช่น พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 อาคารประเภทโรงแรม

2.เพิ่มเติมในส่วนการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบ การเลือกใช้งานระบบโครงสร้างและเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับอาคาร

3. รายละเอียดข้อมูลของห้องพักที่ใช้ในการนำเสนอมีน้อยจนเกินไป และต้องขยาย Plan ในส่วนห้องพักให้เห็นชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา,2556 **สถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดพิษณุโลก** www.mots.go.th สืบค้นข้อมูล 23/07/2567

[2] ศูนย์ข่าวศรีราชา,2564 **รายงานข่าวเกี่ยวกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 และผลกระทบต่ออุตสาหกรรมโรงแรมในประเทศไทย** www.bot.or.th สืบค้นข้อมูล 23/07/2567

[3] กฤษณ์กุล วัฒนพันธุ์, 2566 **การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาธุรกิจบูติคโฮเต็ล** archive.cm.mahidol.ac.th สืบค้นข้อมูล 23/07/2567

[4] ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2555 **ศูนย์วิจัยกสิกรไทยได้กล่าวถึงความสำคัญของการปรับตัว ให้ทันต่อพฤติกรรมของผู้บริโภค** www.kasikornresearch.com สืบค้น ข้อมู 23/07/2567

[5] จารุรัศมิ์ ธนูสิงห์ และ วารัชต์ มัธยมบุรุษ, 2555 **ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการบริหาร จัดการโรงแรมบูติก** www.mis.ms.su.ac.th สืบค้นข้อมูล 23/07/2567

[6] นิติกูล รักดี **งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** space.spu.ac.th/items/ สืบค้นข้อมูล 12/08/2567

[7] ธนาภา พรประทานเวช **งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** https://digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Info/item/dc:91523 สืบค้นข้อมูล 12/08/2567

[8] อนิวรรตน์ ไชยรา **งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** digital.library.tu.ac.th/tu_dc/frontend/Creator/personDc/173230 สืบค้นข้อมูล 12/08/2567

แนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี : การพัฒนาสู่ศูนย์กลาง MICE เมืองรอง

DESIGN GUIDELINES FOR CONFERENCE HOTELS IN LOPBURI: DEVELOPING A SECONDARY CITY MICE HUB

ปิยะดา ศรีนวนอ้าย [1] อาภาภรณ์ ปานนุ่น,[2]

Piyada Srinuanai [1] ,Arpapon pannun [2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี 2) นำเสนอแนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่ และ 3) ประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแนวทางการออกแบบดังกล่าว เพื่อให้เป็นไปตามหลักการที่ถูกต้องและเหมาะสม การศึกษาอาศัยข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 1 ท่าน สถาปนิก 2 ท่าน อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ 1 ท่าน และผู้จัดการโครงการ 1 ท่าน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ผลด้วยค่าสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรีควรพิจารณาปัจจัยสำคัญ ได้แก่ การเลือกทำเลที่ตั้ง การเข้าถึงพื้นที่ รายละเอียดโครงการ ระบบที่เกี่ยวข้อง และแนวคิดการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โครงสร้างของโรงแรมเพื่อการประชุมควรประกอบด้วย 8 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนบริหาร ส่วนต้อนรับและบริการ ส่วนห้องพัก ส่วนจัดประชุมและกิจกรรม ส่วนอาหารและเครื่องดื่ม ส่วนบริการเสริม ส่วนงานระบบ และส่วนจอดรถ

[1 2] สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ จังหวัดพิษณุโลก 3

Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: Piyadapraew1234@gmail.com

โดยแนวคิดการออกแบบไม่เพียงสนับสนุนให้จังหวัดลพบุรีเป็นศูนย์กลางการจัดงาน MICE ในระดับภูมิภาค แต่ยังช่วยกระจายรายได้สู่ชุมชนท้องถิ่น ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในประเด็นแนวทางการออกแบบดังกล่าว พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับสูง ซึ่งมีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ = 4.12 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. = 0.72

คำสำคัญ: โรงแรมเพื่อการประชุม, การออกแบบสถาปัตยกรรม, การพัฒนาเมืองรอง, อุตสาหกรรม MICE

Abstract

This research aims to (1) study the design guidelines for a convention hotel in Lopburi Province, (2) propose an appropriate design approach that aligns with the local context, and (3) evaluate expert opinions on the proposed design guidelines to ensure accuracy and suitability. The study gathers data from five experts, including one design specialist, two architects, one project advisor, and one project manager. A questionnaire was used as the data collection tool, and statistical analysis was conducted using mean and standard deviation.

The research findings indicate that the design of a convention hotel in Lopburi should consider key factors such as location selection, site accessibility, project details, related systems, and architectural design concepts; the hotel structure should comprise eight main components: administration, reception and guest services, accommodations, meeting and event spaces, food and beverage services, additional services, building systems, and parking. The design concept not only aims to position Lopburi as a regional MICE hub but also promotes local economic development; and the expert evaluation of the proposed design guidelines yielded an overall

high rating, with a mean score of $\bar{x}$ = 4.12 and a standard deviation of S.D. = 0.72

Keywords: Convention hotel, architectural design, secondary city development, MICE industry.

บทนำ

การพิจารณาแนวโน้มทางเศรษฐกิจ การท่องเที่ยว วัฒนธรรม และข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องเป็นปัจจัยสำคัญ จังหวัดลพบุรี ซึ่งเป็นหนึ่งในเมืองรองของประเทศไทย มีโอกาสในการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวและศูนย์กลางการจัดประชุม งานสัมมนา รวมถึงกิจกรรมด้าน MICE (Meeting, Incentive, Convention, and Exhibition) ได้ เนื่องจากมีความเชื่อมโยงกับแผนพัฒนาการท่องเที่ยวในเมืองรอง ซึ่งเน้นการส่งเสริมเศรษฐกิจและสร้างงานในท้องถิ่น นอกจากนี้ ลพบุรีมีมรดกทางวัฒนธรรมที่โดดเด่น อีกทั้งยังมีสถานที่ท่องเที่ยวที่น่าสนใจหลายแห่ง อาทิ วัดพระศรีรัตนมหาธาตุ เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ พระนารายณ์ราชนิเวศน์ พระปรางค์สามยอด และทุ่งทานตะวันที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ ที่เป็นจุดดึงดูดนักท่องเที่ยว จึงเป็นฐานที่ดีสำหรับการดึงดูดนักธุรกิจและนักท่องเที่ยวในเชิงวัฒนธรรม นับเป็นจังหวัดที่ได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติที่เดินทางมาท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก [1]

เมื่อพิจารณาถึงศักยภาพของจังหวัดลพบุรี ในการรองรับกลุ่มเป้าหมายที่มาใช้บริการโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี กลุ่มลูกค้าที่สำคัญได้แก่ นักธุรกิจ องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน รวมถึงนักท่องเที่ยวทั่วไป ลพบุรีตั้งอยู่ใกล้กรุงเทพฯ ซึ่งมีโครงการพัฒนามอเตอร์เวย์ในจังหวัดลพบุรีเป็นส่วนหนึ่งของแผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายทางหลวงพิเศษระหว่างเมือง ซึ่งมีแผนระยะยาว 20 ปี [2] ครอบคลุมเส้นทางใหม่และการขยายเส้นทางเก่าเพื่อเชื่อมต่อระหว่างจังหวัด โดยหนึ่งในโครงการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับลพบุรี คือ มอเตอร์เวย์หมายเลข 5 บางปะอิน-นครสวรรค์ ระยะทางประมาณ 175 กิโลเมตร ซึ่งผ่านลพบุรีและมีจุดเชื่อมต่อสำคัญในภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง โครงการนี้จะช่วยเพิ่มศักยภาพการขนส่ง และกระจายการคมนาคมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้เดินทางสะดวก มีทางเลือกในการเดินทางหลากหลาย เช่น รถยนต์ส่วนตัว รถโดยสารสาธารณะ และรถไฟ จึง

เหมาะสำหรับการจัดงานประชุมขนาดใหญ่ หรือกิจกรรมที่ต้องการการเข้าถึงที่สะดวก อีกทั้งยังสามารถจัดการพักผ่อนในบรรยากาศสงบ ซึ่งเป็นที่ต้องการของลูกค้าที่มองหาสถานที่จัดงานในพื้นที่ที่เป็นส่วนตัวและเงียบสงบ โรงแรมเพื่อการประชุม ที่เหมาะสม ควรมีบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ครบครัน ทั้งห้องประชุมขนาดใหญ่ที่รองรับคนได้หลายร้อยคน ระบบภาพและเสียงที่ทันสมัย รวมถึงห้องพักที่สะดวกสบาย บริการอาหารและเครื่องดื่มหลากหลาย เพื่อรองรับความต้องการของกลุ่มลูกค้า การจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างครบถ้วนนี้เป็นปัจจัยสำคัญในการดึงดูดนักท่องเที่ยวและนักธุรกิจให้มาใช้บริการ และช่วยสร้างประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้เข้าพัก [2]

ดังนั้นแนวทางที่จะพัฒนาจังหวัดลพบุรีให้เป็นจังหวัดที่มีชื่อเสียง การออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี ไม่เพียงแต่ส่งเสริมให้จังหวัดเป็นศูนย์กลางการจัดงาน MICE ในภูมิภาค แต่ยังเป็นการกระจายรายได้ให้ท้องถิ่น ส่งเสริมให้ลพบุรีเป็นจุดหมายที่มีเอกลักษณ์ ทั้งด้านธรรมชาติ วัฒนธรรม และความสะดวกสบายในการเดินทาง ช่วยดึงดูดกลุ่มนักธุรกิจและนักท่องเที่ยวให้มาเยือน ซึ่งนับเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเศรษฐกิจในท้องถิ่น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี
2. เพื่อออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรีตามหลักการด้านสถาปัตยกรรม

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี ผู้ศึกษาได้รวบรวมทฤษฎีและทบทวน วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบแนวคิดในการศึกษา

1. หลักการออกแบบโรงแรม

การออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุม (Convention Hotel) เป็นการผสมผสานระหว่างฟังก์ชันเพื่อการพักอาศัยและศูนย์กลางการจัดประชุมหรืออีเวนต์ทางธุรกิจ ซึ่งต้องรองรับทั้งนักเดินทางเพื่อธุรกิจ (Business Travelers) องค์กรภาครัฐและเอกชน รวมถึงนักท่องเที่ยวที่มาร่วมงาน โดยแนวทางการออกแบบต้องคำนึงถึงปัจจัยสำคัญหลายด้านเพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย ประสิทธิภาพ และความสอดคล้องกับอัตลักษณ์ท้องถิ่น

โรงแรมเพื่อการประชุมต้องมีการออกแบบที่รองรับทั้งฟังก์ชันที่หลากหลาย ความสะดวกสบายของผู้ใช้ และความยืดหยุ่นในการจัดงาน โดยผสานเทคโนโลยีล้ำสมัยเข้ากับแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ที่สำคัญคือการออกแบบให้เชื่อมโยงกับอัตลักษณ์ท้องถิ่นของลพบุรี เพื่อให้โรงแรมแห่งนี้เป็นศูนย์กลางของการประชุมระดับภูมิภาคที่มีคุณภาพสูง และส่งเสริมการเติบโตของอุตสาหกรรม MICE ในเมืองอย่างยั่งยืน

2. การแบ่งประเภทโรงแรม

การแบ่งประเภทของโรงแรมสามารถทำได้หลายวิธีตามปัจจัยต่าง ๆ เช่น ระดับคุณภาพ การให้บริการ ขนาด หรือกลุ่มเป้าหมาย

2.1 แบ่งตามระดับคุณภาพ (Star Rating) โรงแรมมักถูกจัดอันดับตามคุณภาพและการบริการด้วยระบบดาว โดยมีตั้งแต่ 1 ดาวถึง 5 ดาว

2.2 แบ่งตามกลุ่มเป้าหมาย (Target Market) โรงแรมสามารถแบ่งตามกลุ่มลูกค้าที่ต้องการเข้าพัก เช่น โรงแรมคอนเวนชั่น (Convention Hotel) โรงแรมที่มีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับจัดประชุมหรืออีเวนต์ขนาดใหญ่ เช่น ศูนย์ประชุม ห้องประชุมใหญ่

3. การจัดโครงสร้างองค์กรของโรงแรม

การจัดโครงสร้างองค์กรของโรงแรมเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้โรงแรมดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการแบ่งหน้าที่และความรับผิดชอบตามแผนกต่าง ๆ เพื่อให้การบริการมีความต่อเนื่องและประสบความสำเร็จ โครงสร้างองค์กรของโรงแรมทั่วไปมักจะแบ่งออกเป็นหลายแผนก โดยแต่ละแผนกมีหน้าที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งโครงสร้างนี้อาจแตกต่างกันตามขนาดและประเภทของโรงแรม

4. ความหมายของโรงแรมเพื่อการประชุม

โรงแรมเพื่อการประชุม (Convention Hotel) คือโรงแรมที่ออกแบบและจัดการเพื่อตอบสนองความต้องการในการจัดงานประชุม สัมมนา หรืออีเวนต์ขนาดใหญ่ โดยเฉพาะงานที่มีผู้เข้าร่วมจำนวนมาก โรงแรมประเภทนี้มักมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่ครบครันสำหรับการจัดงานต่าง ๆ เช่น ห้องประชุมขนาดใหญ่ ศูนย์ประชุม พื้นที่จัดนิทรรศการ หรือห้องจัดเลี้ยง

5. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุม

กฎกระทรวงกำหนดประเภทและหลักเกณฑ์การประกอบธุรกิจโรงแรม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2566 ,กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดลพบุรี พ.ศ.2560 ,พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ 2543) ,พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2564) กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพและคนชรา , พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 39 (พ.ศ.2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กฎหมายดังกล่าวเหล่านี้ กลุ่มผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี : การพัฒนาสู่ศูนย์กลาง MICE เมืองรอง

6.กรณีศึกษาทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้อง

6.1 โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น (Miracle Grand Convention Hotel)

6.2 โรงแรมอัศวิน แกรนด์ คอนเวนชั่น (Asawin Grand Convention Hotel)

6.3 โรงแรมเฮอริเทจ เชียงราย โฮเทล แอนด์ คอนเวนชั่น (Heritage Chiang Rai Hotel & Convention)

7.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 จุฑารัตน์ เล็กวุฒิ [3] ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุม ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของจังหวัดกาญจนบุรี

7.2 ปิยะพร จันทร์ศรี [4] ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการโรงแรม 3 ดาวในพัทยา

7.3 ลลิตา จิระเวศยารักษ์ [5] ศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาอิทธิพลขององค์ประกอบของเว็บไซต์จองโรงแรมต่อพฤติกรรมและแนวโน้มการจองที่พักของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ภูมิสถาปนิก ผู้จัดการโครงการ รองผู้จัดการ โดยเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่กำหนด

1. วิธีดำเนินการวิเคราะห์ออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี

1.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและบริหารจัดการพื้นที่โรงแรมเพื่อการประชุม (MICE Hotel) โดยพิจารณาแนวทางและลักษณะที่คล้ายคลึงกับโครงการนี้ รวมถึงมาตรฐานพื้นที่ห้องประชุม ศูนย์สัมมนา และพื้นที่สนับสนุนที่เหมาะสมกับความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งาน ข้อมูลจะถูกรวบรวมจากแหล่งต่างๆ เช่น หนังสือ บทความวิชาการ วิทยานิพนธ์ และตัวอย่างอาคารที่มีแนวคิดใกล้เคียง หลังจากศึกษาข้อมูลมาตรฐานแล้ว จะทำการวิเคราะห์และเปรียบเทียบแนวทางการออกแบบระหว่างประเทศไทยและต่างประเทศ เพื่อนำไปสู่การกำหนดค่ามาตรฐานขั้นต่ำที่สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี

1.2 กำหนดกลุ่มอาคารตัวอย่างที่จะทำการศึกษา เลือกอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะการใช้งานคล้ายคลึงกับโรงแรมเพื่อการประชุม โดยพิจารณาจากโรงแรมที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงหรือโรงแรมที่มีลักษณะการให้บริการที่รองรับอุตสาหกรรม MICE (Meetings, Incentives, Conferences, and Exhibitions) รวมถึงโรงแรมที่มีการออกแบบและจัดสรรพื้นที่เพื่อรองรับกลุ่มนักธุรกิจ ผู้เข้าร่วมประชุม และนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเพื่อจุดประสงค์ทางธุรกิจและงานสัมมนา โดยคัดเลือกอาคารที่มีมาตรฐานด้านพื้นที่ใช้สอย การจัดการฟังก์ชันภายใน และการรองรับผู้ใช้บริการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและวิเคราะห์แนวโน้มของอุตสาหกรรมโรงแรมประเภทนี้

1.3 ประมวลผลการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาทฤษฎี มาตรฐานอาคารโรงแรมเพื่อการประชุม เอกสารวิชาการ บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบพื้นที่ภายในโรงแรมให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเน้นการบริหารจัดการพื้นที่ห้องประชุม ห้องจัดเลี้ยง และพื้นที่สาธารณะภายในโรงแรม รวมถึงการเปรียบเทียบมาตรฐานพื้นที่ที่ใช้ในการออกแบบโรงแรมประเภทนี้จากตัวอย่างที่มีอยู่ในระดับสากล เพื่อหาค่าเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในบริบทของโครงการ ทั้งนี้ การศึกษาเปรียบเทียบมาตรฐานจากแหล่งข้อมูลทั้งในประเทศและต่างประเทศจะช่วยให้สามารถกำหนดแนวทางที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับการให้บริการในอุตสาหกรรม MICE

1.4 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบอาคาร พื้นที่ใช้สอยและกิจกรรม

1.5 ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องการออกแบบอาคารอธิบายลักษณะพื้นที่ใช้สอยและกิจกรรมในอาคารประเภทอาคารและสำนักงาน

1.6 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจพื้นที่ (field survey) การสำรวจพื้นที่โรงแรมเพื่อการประชุมจะเน้นการศึกษาลักษณะสภาพแวดล้อมกายภาพและการเข้าถึงพื้นที่ เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง การเชื่อมต่อกับโครงข่ายการสัญจร และการใช้พื้นที่สำหรับกิจกรรมต่างๆ เช่น ห้องประชุมและบริการต่างๆ การใช้แผนผังและถ่ายภาพเหตุการณ์ในพื้นที่เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การใช้พื้นที่จริง

1.7 วิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบ การจัดทำแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอยและระบบการสัญจรในอาคาร เพื่อให้การออกแบบพื้นที่ต่างๆ เช่น ห้องประชุม ห้องพัก และพื้นที่ส่วนกลาง เชื่อมต่อกันได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการทั้งด้านกิจกรรมและความสะดวกในการเคลื่อนย้ายภายในอาคาร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย 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 วิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

2.2.2 กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

4.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

4.1 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

4.2 การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามด้านความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาของข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี ทั้งในด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง โดยมีคณะผู้ตรวจสอบประกอบด้วยอาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ อาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม และอาจารย์พิเศษ รวม 3 ท่าน การประเมินผลแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ผ่าน และ ไม่ผ่าน

ผลการวิจัย

1. ศึกษาและวิเคราะห์การออกแบบอาคารโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี การออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรีควรผสมผสานแนวคิดด้านนโยบายเศรษฐกิจ สังคม และกายภาพ พร้อมกับการออกแบบที่คำนึงถึงฟังก์ชันการใช้งาน อัตลักษณ์ท้องถิ่น ความยั่งยืน และความสะดวกสบาย เพื่อสร้างโครงการที่มีประสิทธิภาพ สามารถแข่งขันในตลาด MICE ได้ และมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของจังหวัดลพบุรีในระยะยาว

1.1 ออกแบบอาคารโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี มีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 โรงแรมเพื่อการประชุมถูกออกแบบให้รองรับการใช้งานที่หลากหลาย โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 8 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนบริหารสำหรับงานจัดการโรงแรม ส่วนต้อนรับและบริการที่ประกอบด้วยล็อบบี้และแผนกต้อนรับ ส่วนห้องพักที่รองรับผู้เข้าพักในรูปแบบต่างๆ ส่วนจัดประชุมและกิจกรรมที่รวมถึงห้องประชุม สัมมนา และจัดเลี้ยง ส่วนอาหารและเครื่องดื่มที่ให้บริการร้านอาหาร คาเฟ่ และบาร์ ส่วนบริการเสริม เช่น ฟิตเนส สปา และร้านค้า ส่วนงานระบบที่รองรับการทำงานของระบบวิศวกรรม และส่วนจอดรถสำหรับแขกและผู้ใช้บริการ โครงการตั้งอยู่บนที่ดินขนาด 8,000 ตารางเมตร หรือประมาณ 5 ไร่ มีพื้นที่

ใช้สอยรวมทั้งสิ้น 14,476 ตารางเมตร โดยถูกจัดสรรให้สอดคล้องกับการให้บริการของโรงแรมเพื่อการประชุมอย่างครบวงจร

1.1.2 เลือกที่ตั้งโครงการ อยู่ในพื้นที่เขตผังสีชมพู พื้นที่ผังสีชมพูในจังหวัดลพบุรี เป็นที่ดินประเภทชุมชน ซึ่งกำหนดไว้ในผังเมืองรวมของจังหวัด ที่ดินประเภทนี้มุ่งเน้นการใช้ประโยชน์เพื่อที่อยู่อาศัย พาณิชยกรรม สถาบันราชการ สาธารณูปโภค และสาธารณูปการเป็นหลักในเขต

1.1.3 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย กฎกระทรวงกำหนดประเภทและหลักเกณฑ์การประกอบธุรกิจโรงแรม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2566, พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ 2543),พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2564) กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

2. ผลการออกแบบอาคารโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี ดังนี้

ได้รับแรงบันดาลใจจากสถาปัตยกรรมไทย ผสานเส้นสายที่เรียบง่ายและร่วมสมัย ขณะเดียวกันยังคงสะท้อนกลิ่นอายแห่งความเป็นไทยไว้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังถ่ายทอดเอกลักษณ์ของจังหวัดลพบุรี ซึ่งเป็นเมืองที่เต็มไปด้วยอาคารเก่าแก่ที่งดงามและทรงคุณค่า ให้เป็นองค์ประกอบสำคัญในการออกแบบ หนึ่งในลวดลายที่ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มเอกลักษณ์ให้กับโรงแรมคือ ลายดอกพิกุล ซึ่งเป็นลายประจำจังหวัดลพบุรี ลวดลายอันวิจิตรนี้ถูกนำมาตีความใหม่ให้เข้ากับบริบทของงานออกแบบ ทั้งในรูปแบบขององค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม การตกแต่งภายใน และรายละเอียดของวัสดุ เพื่อสร้างความเชื่อมโยงระหว่างอัตลักษณ์ท้องถิ่นกับความทันสมัยอย่างกลมกลืน

ภาพที่ 1 แสดงภาพการออกแบบทัศนียภาพ ภายในและภายนอก

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบอาคารโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี

ระดับความคิดเห็น			
รายการประเมิน	$\bar{x}$	**S.D.**	**ความหมาย**
1.ทำเลที่ตั้งของโรงแรมสะดวกต่อการเดินทางและเข้าถึงแหล่งท่องเที่ยวและศูนย์ธุรกิจหรือไม่	4.00	0.50	มาก
2.การออกแบบโรงแรมสะท้อนอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมของลพบุรีเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวหรือไม่	4.40	0.30	มาก
3.โรงแรมมีมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม เช่น การประหยัดพลังงานและการจัดการขยะที่เหมาะสมหรือไม่	3.80	0.60	มาก
4.โรงแรมมีมาตรฐานความปลอดภัยสูง เช่น ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบรักษาความปลอดภัยหรือไม่	3.40	0.30	ปานกลาง
5.ห้องประชุมมีขนาดและรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานที่หลากหลาย เช่น การประชุม สัมมนา และนิทรรศการหรือไม่	4.60	0.20	มากที่สุด
6.การจัดวางพื้นที่ (Zoning) ภายในโรงแรม เช่น โซนพักอาศัย โซนประชุม และโซนบริการ มีความเหมาะสมและสะดวกต่อผู้ใช้งานหรือไม่	4.40	0.30	มาก
7.การออกแบบโรงแรมมีความเป็นมิตรต่อผู้พิการและผู้สูงอายุ (เช่น ทางลาด, ลิฟต์, ห้องน้ำพิเศษ ฯลฯ) หรือไม่	4.60	0.20	มากที่สุด
8.การออกแบบพื้นที่ส่วนกลาง เช่น ล็อบบี้ โถงประชุม และพื้นที่นั่งพัก มีความสะดวกสบายและส่งเสริมบรรยากาศที่ดีต่อผู้ใช้งานหรือไม่	4.20	0.40	มาก
9.การออกแบบมีการคำนึงถึงทางเข้าออกที่สะดวกและเชื่อมโยงกับเส้นทางการเดินทางหลักในพื้นที่	3.40	0.30	ปานกลาง
10.ออกแบบได้ถูกต้องตาม Universal Design	4.40	0.30	มาก
รวม	**4.12**	**0.34**	**มาก**

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี พบว่า อยู่ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.12, S.D.= 0.34) เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุดคือ ข้อ 5. ห้องประชุมมีขนาดและรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานที่หลากหลาย เช่น การประชุม สัมมนา และนิทรรศการ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.60, S.D.= 0.20) รองลงมาคือ ข้อ 7. การออกแบบโรงแรมมีความเป็นมิตรต่อผู้พิการและผู้สูงอายุ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.60, S.D.= 0.20) และต่ำสุดคือ ข้อ 2.การออกแบบโรงแรมสะท้อนอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมของลพบุรีเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.40, S.D.= 0.30)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี

1.1 การออกแบบโครงการสามารถดำเนินการตามข้อกำหนดของพระราชบัญญัติควบคุมอาคารได้อย่างถูกต้องและอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เนื่องจากมีการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียดถี่ถ้วน ทำให้สามารถออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่น ข้อกำหนดเกี่ยวกับโครงสร้างอาคาร ความปลอดภัย ระบบสาธารณูปโภค และสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการและผู้สูงอายุ

1.2 ถึงแม้ว่าการออกแบบจะอยู่ในมาตรฐานที่ดี แต่ยังมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเพิ่มรายละเอียดของแบบขยายในส่วนของห้องประชุมและห้องพักให้มีความครบถ้วนมากขึ้น เช่น การจัดสรรพื้นที่ให้เหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้ การออกแบบระบบแสงสว่างและเสียงที่มีประสิทธิภาพ และการเพิ่มองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่สะท้อนถึงอัตลักษณ์ท้องถิ่นของลพบุรี

2. ผลการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี

2.1 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเห็นด้วยกับหลักการออกแบบตามมาตรฐานอาคาร และได้ความเห็นที่สะท้อนถึงการคำนึงถึงคุณภาพการออกแบบในหลายด้าน ผลการวิจัย

ชี้ให้เห็นว่าการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรีจำเป็นต้องคำนึงถึงทั้งมาตรฐานอาคาร ความยืดหยุ่นในการ ใช้งาน อัตลักษณ์ท้องถิ่น และความยั่งยืน

2.2 ถึงแม้ว่าการออกแบบจะอยู่ในมาตรฐานที่ดี แต่ยังมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเพิ่มรายละเอียดของแบบขยายในส่วนของห้องประชุมและห้องพักให้มีความครบถ้วนมากขึ้น เช่น การจัดสรรพื้นที่ให้เหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้ การออกแบบระบบแสงสว่างและเสียงที่มีประสิทธิภาพ และการเพิ่มองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมที่สะท้อนถึงอัตลักษณ์ท้องถิ่นของลพบุรี

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาโครงการแนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุมในจังหวัดลพบุรี ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะในการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ควรมีการทำแบบขยายห้องประชุมและห้องพักในตัวอาคารให้มีรายละเอียดและความชัดเจนมากขึ้น

2. ควรให้ความสำคัญกับการออกแบบพื้นที่ภายนอกอาคาร เช่น สวนหย่อม ลานกิจกรรม หรือทางเดินที่มีการระบายอากาศดี

3. ควรมีการออกแบบระบบจัดการพลังงานที่ใช้ในโรงแรมอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การติดตั้งเครื่องปรับอากาศที่ประหยัดพลังงาน, ระบบไฟฟ้าระบบ LED, และการใช้วัสดุก่อสร้างที่ช่วยในการลดการสูญเสียพลังงาน

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดลพบุรี. (2556). **สถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดลพบุรี.**สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2567. จาก https://province.mots.go.th

[2] กรมทางหลวง. .ศ.พ)2560-2579(. **แผนแม่บทการพัฒนาทางหลวงพิเศษระยะ20ปี**. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2567. จาก https://www.motorway.go.th

[3] นางสาวจุฑารัตน์ เล็กวุฒิ. (2560). **ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการออกแบบโรงแรมเพื่อการประชุม ที่สื่อถึงอัตลักษณ์ของจังหวัดกาญจนบุรี .**มหาวิทยาลัยศิลปากร. จาก https://he02.tci-thaijo.org

[4] ปิยะพร จันทร์ศรี. (2562). **ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการโรงแรม 3 ดาวในพัทยา** . มหาวิทยาลัยมหิดล. จาก https://libdoc.dpu.ac.th

[5] ลลิตา จิระเวศยารักษ์. (2560). **การศึกษาอิทธิพลขององค์ประกอบของเว็บไซต์จองโรงแรมต่อพฤติกรรมและแนวโน้มการจองที่พักของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร** .มหาวิทยาลัยมหิดล. จาก https://archive.cm.mahidol.ac.th

การออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

DESIGN OF THE EDUCATIONAL BUILDING FOR THE MECHATRONICS AND ROBOTICS TECHNOLOGY AT INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION NORTHERN REGION 3

ศิริรัตน์ แซวประโคน[1] วรนุช พรเสนาะ[2]

Sirirat Saewpakhon [1] Woranuch Ponsanok[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบหลักของอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 2) เพื่อออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ผู้ทรงคุณวุฒิ มีจำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อ การออกแบบ และวิ

เคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า หลักการออกแบบที่สำคัญในการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ได้แก่ วิเคราะห์สภาพแวดล้อมและที่ตั้งโดยรอบอาคาร ลักษณะรูปทรงที่ดิน ลักษณะรูปร่างที่ตั้งรอบ ๆ อาคาร พฤติกรรมผู้ใช้ พื้นที่ใช้สอย และเปรียบเทียบอาคาร กรณีศึกษา แนวคิดในการอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และ ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จำนวน 5 คน พบว่า อยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับ **มาก** ($\bar{X}$ = 3.64, S.D.= 0.66)

คำสำคัญ: อาคารเรียน สาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์

[1 2]สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก
[1 2]Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok
*Corresponding Author, E-mail: sirirat0640216348@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the main elements of the Mechatronics Technology and Robotics Building of the Northern Vocational Education Institute, 2) to design the Mechatronics Technology and Robotics Building of the Northern Vocational Education Institute, and 3) to study the opinions of experts on the design of the Mechatronics Technology and Robotics Building of the Northern Vocational Education Institute. 3 Qualified The tools used in the research include a questionnaire of opinions of experts on the The data were designed and analyzed using the statistical values used in the research, namely the mean and standard deviation values.

The results of the study showed that 1) the important design principles in the design of the building of the Department of Mechatronics Technology and Robotics of the Northern Vocational Education Institute 3 were the analysis of the environment and location around the building, the shape of the land, the shape of the building User behavior, living space, and building comparison. Case Study 2) Concept of Building for the Department of Mechatronics Technology and Robotics at the Northern Institute of Vocational Education 3 and 3) Opinions of Experts on the Design of the Department of Mechatronics Technology and Robotics at the Northern Institute of Vocational Education 3 5 people were found to be at a high level overall. ($\bar{x}$ = 3.64, S.D.= 0.66)

Keywords: School building, mechatronics and robotics technology

บทนำ

ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ การวางรากฐานที่มั่นคงให้กับระบบการศึกษาและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืนของประเทศ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) รวมถึงยุทธศาสตร์ชาติและนโยบายแห่งรัฐที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ทั้งนี้ การเตรียมความพร้อมด้านการศึกษาเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลจึงเป็นสิ่งจำเป็น [1]

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ซึ่งเป็นสถานศึกษาที่มีบทบาทสำคัญในการผลิตกำลังคนระดับปริญญาตรีสายปฏิบัติการ ได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นในการจัดตั้งอาคารเรียนเฉพาะทางสำหรับสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ เพื่อรองรับการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาคารดังกล่าวจะถูกออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนการสอนยุคใหม่ ใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะในการบริหารจัดการพื้นที่การเรียนรู้ และมีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะของนักศึกษาให้มีความพร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงาน

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ได้รับการพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนผ่านจากอุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานเป็นหลักไปสู่อุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง การศึกษาทางด้านเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์จึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างบุคลากรที่มีความสามารถในการออกแบบ พัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการผลิตและบริการ การเรียนการสอนมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะทางเทคนิค ควบคู่กับคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อให้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของตลาดแรงงานและพัฒนาอุตสาหกรรมให้เติบโตอย่างยั่งยืน [2]

ด้วยเหตุนี้ในการจัดการเรียนการสอนต้องมีอาคารเรียนและสถานที่ฝึกปฏิบัติงานของนักเรียนนักศึกษา กลุ่มผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ให้มีความสามารถในการใช้งานที่เหมาะสมในด้านองค์ประกอบหลักของอาคารเรียน โดยผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบหลักของอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

2. เพื่อออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ผู้ศึกษาได้รวบรวม ทฤษฎีและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบแนวคิดในการศึกษา

1. หลักการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์

อาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์หมายถึงอาคารหรือพื้นที่การเรียนการสอนที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อรองรับการศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยใช้หลักการออกแบบอาคารเรียน ดังนี้

1.1 การกำหนดฟังก์ชันการใช้งาน ออกแบบให้ตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่ใช้งานในอาคาร เพื่อการเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติ เช่น ห้องเรียนสำหรับการสอนทฤษฎีและการบรรยาย ห้องปฏิบัติการสำหรับการทดลอง

1.2 การออกแบบอาคารเรียนสำหรับสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ โดยใช้เทคโนโลยีการออกแบบทางสถาปัตยกรรมหลายด้าน เพื่อให้อาคารที่ออกแบบ ส่งเสริมการเรียนรู้และนวัตกรรม ที่ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น และเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา เช่น ระบบสื่อสาร, ระบบควบคุม และอุปกรณ์การทดลองที่เข้ากันได้กับหลักสูตรการเรียนการสอน

1.3 ออกแบบเพื่อคำนึงถึงความปลอดภัยในอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์เนื่องจากมีการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่อาจมีความเสี่ยง จึงจำเป็นที่ต้องออกแบบให้มีความปลอดภัย โดยการจัดสรรพื้นที่แยกพื้นที่ห้องปฏิบัติการออก

จากพื้นที่เรียนทฤษฎีอย่างชัดเจนเพื่อลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุ การใช้ทางเดินแบบไม่มีสิ่งกีดขวาง เพื่อความสะดวกและปลอดภัยในการเคลื่อนที่

1.4 ออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ใช้เทคโนโลยีที่ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะของนักศึกษาสำหรับสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ โดยการออกแบบให้สอดคล้องกับแนวโน้มของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติและพัฒนาทักษะของนักศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต

1.5 การบูรณาการกับชุมชน ออกแบบให้สามารถเชื่อมโยงกับชุมชนและอุตสาหกรรม โดยการออกแบบอาคารเรียนที่เชื่อมโยงกับชุมชนและอุตสาหกรรมที่เน้น พื้นที่เรียนรู้ที่ยืดหยุ่นและเปิดกว้างทำงานร่วมกันสำหรับนักศึกษา อุตสาหกรรม และชุมชน

2. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 อิงตามพระราชบัญญัติการจัดการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551, พระราชบัญญัติ ควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ 2543)

3. กรณีศึกษาทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้อง

กรณีศึกษาที่ 1 อาคารปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีดิจิทัล อาคารใหม่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีการออกแบบโดยใช้ หลักการออกแบบมาเพื่อรองรับการทำงานร่วมกันระหว่างนักศึกษา คณาจารย์ และนักวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเน้นให้เป็นพื้นที่ที่สร้างสรรค์และส่งเสริมการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย รองรับการทำงานในด้านต่าง ๆ

กรณีศึกษาที่ 2 อาคารศูนย์การเรียนรู้และฝึกอบรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีการออกแบบโดยใช้ หลักการเทคโนโลยีด้านระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ที่มุ่งเน้นการสนับสนุนอุตสาหกรรม

กรณีศึกษาที่ 3 อาคารศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีการออกแบบโดยใช้ หลักการออกแบบอาคารให้มีพื้นที่ใช้งานที่ยืดหยุ่นรองรับการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เชิงสร้างสรรค์ โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและองค์ประกอบต่าง ๆ มาวิเคราะห์ศักยภาพ ความต้องการ และปัญหาเพื่อสร้างแนวคิดการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 โดยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการไว้ ดังนี้

1. วิธีดำเนินการวิจัย

1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยี เมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ประชากรในการวิจัย ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ภูมิสถาปนิก ผู้จัดการโครงการ รองผู้จัดการ โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย 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

ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

3. จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 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 โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และ อาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่ แสดงสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

1) จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และระดับการศึกษา

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

2) การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม อาจารย์พิเศษ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาแนวทางและทฤษฎีในการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

1.1 ผลการศึกษาความเป็นไปได้ของการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านกายภาพ การออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 สามารถใช้งานได้จริง มีการวางแผนที่สอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐและการออกแบบที่รองรับหลักสูตรเทคโนโลยีสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ พัฒนากำลังแรงงานที่มีคุณภาพในอุตสาหกรรม

2. ผลออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 พื้นที่โครงการ (Area Requirement) ขนาดที่ดินรวม 4,800 ตร.ม.พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 3,280 ตารางเมตร

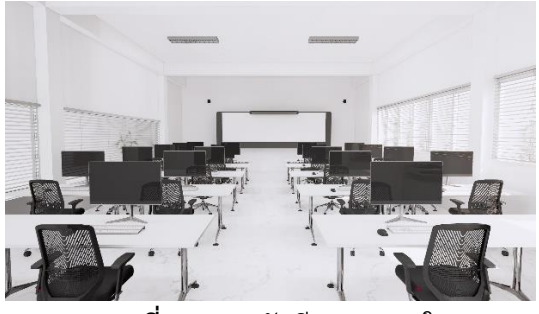
2.2 เลือกทำเลที่ตั้งโครงการอยู่ในเขตพื้นที่สีน้ำเงินตามผังเมืองเขตพื้นที่สีน้ำเงินนี้ ใช้เพื่อสำหรับ สถาบันราชการ การสาธารณูปการ โดยให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการของรัฐ กิจการที่เกี่ยวข้องกับสาธารณะประโยชน์

2.3 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ 2543)

3. ผลงานออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ภาพที่ 1 แสดงทัศนียภาพภายนอก

ภาพที่ 2 แสดงทัศนียภาพภายนอก



ภาพที่ 3 แสดงทัศนียภาพภายใน

ภาพที่ 4 แสดงทัศนียภาพภายใน

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1. ออกแบบอาคารได้ถูกตามพระราชบัญญัติความคุมอาคารที่กำหนด	4.20	0.45	มาก
2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	4.20	0.45	มาก
3. ความเหมาะสมของการออกแบบอาคารเรียนให้รองรับหลักสูตรเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์	4.60	0.55	มากที่สุด

4. ความสะดวกสบายในการใช้งานของห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	3.40	0.55	ปานกลาง
5. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับบริบทในพื้นที่	3.60	0.89	มาก
6. ความปลอดภัยของอาคารเรียนและการจัดการความเสี่ยงในการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยี	3.80	0.84	มาก
7. อาคารออกแบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานอาคารเรียน	4.00	0.71	มาก
8. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร	3.00	0.00	ปานกลาง
9. มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	3.00	0.00	ปานกลาง
10. ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับคุณภาพและความเหมาะสมของอาคารเรียนที่ออกแบบ	3.60	0.55	มาก
รวมทั้งหมด	**3.64**	**0.66**	**มาก**

จากตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 แสดงถึงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับโครงการ การออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 พบว่า อยู่ในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ข้อ 3. ความเหมาะสมของการออกแบบอาคารเรียนให้รองรับหลักสูตรเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ($\bar{X}$ = 4.60, S.D.= 0.55) รองลงมา คือ ข้อ 2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20, S.D.= 0.45) และต่ำสุด คือ ข้อ 8. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 3.00, S.D.= 0.00) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยในภาพรวม ($\bar{X}$ = 3.64, S.D.= 0.66) อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าโครงการ การออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ที่นำเสนอมีความสามารถใช้งานได้จริง

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการศึกษาการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

1.1 ผลการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 พบว่า การออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 สามารถใช้งานได้จริง มีการวางแผนที่สอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐและการออกแบบที่รองรับหลักสเทคโนโลยีสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ พัฒนากำลังแรงงานที่มีคุณภาพในอุตสาหกรรม

1.2. ผลการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 พบว่า คงยังต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียดงานที่เกี่ยวข้องกับอาคารควรมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคารมากกว่านี้

2. ผลการศึกษาผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 โดยมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายดังนี้

2.1 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบ ด้วยสาเหตุว่าการวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุมหลักการออกแบบอาคาร

2.2 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายได้ดังนี้กลุ่มตัวอย่างมีความ คิดเห็นมากที่สุดคือ ข้อ 3. ความเหมาะสมของการออกแบบอาคารเรียนให้รองรับหลักสูตรเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.60 ($\bar{x}$ = 4.60, S.D.= 0.55) เพราะผู้ออกแบบได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของหลักสูตรเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาการออกแบบอาคารเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะในการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ควรวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการให้มีความเหมาะสมมากกว่านี้
2. ควรนำเสนอ Zone Service อาคารเพิ่มเติม
3. ควรเพิ่มเติมการนำเสนองานระบบและวัสดุที่ใช้ประกอบอาคาร

เอกสารอ้างอิง

[1] ประกาศ เรื่อง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) (1 พฤศจิกายน 2565) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 258 ง

[2] วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2567). หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์.

[3] พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 (5 มีนาคม 2551) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนที่ 43 ก

[4] กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ.2543). (7 สิงหาคม 2543). ราชกิจจานุเบกษา, หน้า เล่ม 117 ตอนที่ 75 ก.

ออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก

CHILD DEVELOPMENT CENTER BUILDING DESIGN PHITSANULOK PROVINCE

ปิยภัทร พรหมดี[1] วชิระ วงศ์อารินทร์[2]

Piyaphat Promdee[1] Wachira Womgarin[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาหลักการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจังหวัดพิษณุโลก 2) ออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจังหวัดพิษณุโลก 3) ศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจังหวัดพิษณุโลก ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจังหวัดพิษณุโลก พบว่า หลักการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจังหวัดพิษณุโลก เพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และส่งเสริมพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย อารมณ์-จิตใจ สังคม และสติปัญญา ออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจังหวัดพิษณุโลก มีองค์ประกอบหลักของอาคารประกอบด้วย 6 ส่วน คือ ส่วนบริหาร ส่วนการเรียนการสอน ส่วนกิจกรรม ส่วนงานระบบ ส่วนงานควบคุมนิรภัย และส่วนจอดรถ และความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 คน พบว่าอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.63 , S.D. = 0.57)

คำสำคัญ: พัฒนาการเด็กปฐมวัย พื้นที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ศูนย์พัฒนาเด็ก

[1 2] สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

[1 2] Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: wanwan0401.ww@gmail.com

Abstract

This study aims to 1) study the design principles of the Phitsanulok Child Development Center building, 2) design the Phitsanulok Child Development Center building, 3) study the opinions of experts on the design of the Phitsanulok Child Development Center building, experts on the design, and analyze data using the statistical values used in the research, namely percentage, mean, and standard deviation.

The study results on the design of the building of the Phitsanulok Child Development Center found that the design principles of the Phitsanulok Child Development Center building to promote the learning process and promote development in all 4 areas: physical, emotional-mental, social, and intellectual. The design of the Phitsanulok Child Development Center building has 6 main building components: administrative section, teaching section, activity section, system section, safety control section, and parking section. The opinions of 5 qualified persons on the design of the Phitsanulok Child Development Center building were found to be at a high level overall.
($\bar{x}$ = 3.63 , S.D. = 0.57)

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินชีวิตของบุคคลและสังคมและเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยแก้ปัญหาทุก ๆ ด้านของชีวิตในท่ามกลางกระแสแห่งความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอันส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของทุกคนในสังคมโลกปัจจุบันรัฐบาลได้ให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ต่อการจัดการศึกษาระดับก่อนประถมศึกษา โดยได้บัญญัติไว้ใน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ตามมาตรา 9 ได้กำหนดไว้ว่า ให้มีการกระจาย

อำนาจลงสู่เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา และองค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่น โดยระดมทรัพยากรจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ในการจัดการศึกษาโดยการมีส่วนร่วมของบุคคล ครอบครัว ชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการและสถาบันสังคมอื่นมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และในมาตรา 41 องค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น มีสิทธิในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับใดระดับหนึ่งหรือทุกระดับตามความพร้อม ความเหมาะสม และความต้องการภายในท้องถิ่นและในมาตรา 18 ได้บัญญัติเกี่ยวกับการจัดคุณภาพ [1]

เดิมที่นั้นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้จัดการศึกษาปฐมวัยแก่เด็กอายุ 2 - 6 ขวบ ในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก เพื่อมุ่งพัฒนาความพร้อมแก่เด็กในวัย 2 - 6 ขวบ ให้ได้รับการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม สติปัญญา และมีความพร้อมในการเข้ารับการศึกษาต่อในระดับประถมศึกษา ซึ่งทางส่วน ราชการต่าง ๆ ที่ดำเนินการจัดตั้งสถานพัฒนาเด็กปฐมวัย ได้แก่ กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย ดำเนินการในศูนย์เด็กเล็ก กรมการศาสนา กระทรวงศึกษาธิการ ดำเนินการในโรงเรียน เรียกว่าการจัด การศึกษาอนุบาล 2 ขวบ โดยมีวัตถุประสงค์ ในการพัฒนาเด็กวัย 2 - 6 ขวบ ให้มีความพร้อมด้าน ร่างกายอารมณ์ จิตใจ สังคม สติปัญญา มีคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อศักยภาพในการศึกษาต่อใน ระดับประถมศึกษาเช่นเดียวกัน [1]

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579 ในยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัยและการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ เป้าหมายข้อ 3.3 สถานศึกษาทุกระดับการศึกษาสามารถจัดกิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรอย่างมีคุณภาพและมาตรฐาน มีตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น ศูนย์เด็กเล็ก/ สถานศึกษาระดับก่อนประถมศึกษาที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้คุณภาพและมาตรฐานเพิ่มขึ้น สถานศึกษา/สถานพัฒนาเด็กปฐมวัยจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับหลักสูตรปฐมวัย และสมรรถนะของเด็กที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานคุณภาพเด็กปฐมวัยของอาเซียนเพิ่มขึ้น สถานศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพิ่มขึ้น [2]

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อออกแบบออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กมุ่งเน้นการส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กในวัยก่อนเรียน โดยมีการใช้แนวคิดและทฤษฎีต่างๆ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาในด้านต่างๆ ของเด็ก ทฤษฎีของ Piaget เน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์และการโต้ตอบกับสภาพแวดล้อม ส่วนทฤษฎีของ Vygotsky เน้นการเรียนรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ในสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทฤษฎีของ Erikson ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาความสัมพันธ์กับผู้ใหญ่เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความมั่นคงทางอารมณ์ และทฤษฎี Montessori ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการเล่นและการเลือกกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาเด็กให้มีทักษะการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาในขณะเดียวกัน แนวคิดการศึกษาเพื่อความยั่งยืนและการพัฒนาเด็กใน 5 ด้าน ร่างกาย ความคิด อารมณ์ สังคม และศีลธรรม

เด็กปฐมวัย คือ เด็กที่มีอายุตั้งแต่แรกเกิดถึง 5 ปี 11 เดือน 29 วัน โดยธรรมชาติของเด็กปฐมวัยนั้น เป็นสิ่งที่มีและเป็นอยู่ในตัวเด็กติดตัวเด็กมาตั้งแต่ ปฏิสนธิเป็นทารกและเติบโตเป็นผู้ใหญ่ เมื่อพิจารณา ตามธรรมชาติของเด็ก ซึ่งมีพัฒนาการด้านความ เจริญเติบโต วุฒิภาวะ การเรียนรู้และความต้องการ ต่างๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับช่วงอายุและพัฒนาการตามธรรมชาติของเด็ก ซึ่งวัยเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ แปดปีหรือเด็กปฐมวัย เป็นช่วงระยะที่สำคัญที่สุดของ พัฒนาการทุกด้านทั้งทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ จิตใจ สังคมและบุคลิกภาพ [3]

ภาวะโภชนาการที่ดีเป็นรากฐานสำคัญของการ มีสุขภาพดีตลอดชีวิต โดยเฉพาะในช่วงที่มีการ เจริญเติบโตตั้งแต่ในครรภ์มารดาจนถึงวัยรุ่น เนื่องจาก การเจริญเติบโตทั้งด้านสมองและร่างกาย หากขาด อาหาร สิ่งที่พบเห็นคือ เด็กตัวเล็ก ผอม เตี้ย ซึ่งเป็น การแสดงออกทางด้านร่างกาย แต่ผลที่เกิดขึ้นมิใช่แค่ เพียงด้านร่างกายเท่านั้น ยังมีผลต่อการพัฒนาสมอง

ด้วยทำให้สติปัญญาต่ำ เรียนรู้ช้า ไม่สนใจสิ่งแวดล้อม เมื่อเป็นผู้ใหญ่ประสิทธิภาพการทำงานจะต่ำส่งผลต่อ การพัฒนาประเทศเมื่อพูดถึงการเจริญเติบโตของเด็ก หลายคนเข้าใจว่า ดูได้จากน้ำหนักและส่วนสูง ซึ่งเป็น เรื่องที่ถูกต้อง แต่ส่วนสูงแสดงถึงการเจริญเติบโตได้ ดีกว่าน้ำหนัก เนื่องจากการเจริญเติบโตด้านส่วนสูงเป็น ผลจากความสมดุลของการได้รับสารอาหารปริมาณมาก คือ พลังงานและโปรตีน ในขณะเดียวกันยัง เกี่ยวข้องกับสารอาหารปริมาณน้อยคือวิตามินและแร่ ธาตุบางชนิดเช่น แคลเซียม สังกะสี ไอโอดีน วิตามินเอ เป็นต้น [3]

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้บริการต่อแนวทางการจัดการและองค์ประกอบมาตรฐานของ ออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและองค์ประกอบต่างๆ มาวิเคราะห์ศักยภาพ ความต้องการ เพื่อสร้างแนวคิดการออกแบบทางสถาปัตยกรรมประเภทอาคารสาธารณะ

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ ประชากรในการวิจัย ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ภูมิสถาปนิก ผู้จัดการโครงการ รองผู้จัดการ โดยการเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย 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 ถ้าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ตอบ

แบบสอบถามมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จะถือว่า Master Plan มีประสิทธิผลในการปฏิบัติ

2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัด อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

2.2.2 กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

1) การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง

2) สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงามและเหมาะสม

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

2.2.3 จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้าง

แบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 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

2.2.4 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบการออกแบบที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดอุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และ อาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ผลการวิจัย

1. ศึกษาแนวทางการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก พบว่าอาคารมีองค์ประกอบ 6 ส่วน คือ ส่วนบริหาร ส่วนการเรียนการสอน ส่วนกิจกรรม ส่วนงานระบบ ส่วนควบคุมนิรภัย ส่วนที่จอดรถ ทั้งนี้ผู้วิจัยนำกฎหมายและมาตรฐานที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย มาตรฐานการดำเนินงานศูนย์พัฒนาเด็กเล็กขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) , พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ตามมาตรา 9 โดยมีพื้นที่โครงการทั้งหมด (Area Requirement) พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 2,494.35 ตร.ม. และพื้นที่ทำเลที่ตั้งโครงการ อยู่เขตพื้นที่ ที่ทำการองค์การบริหารส่วนจังหวัดพิษณุโลก

2. แนวคิดในการออกแบบศูนย์พัฒนาเด็กเล็กมุ่งเน้นการสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมพัฒนาการรอบด้านของเด็ก ทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม โดยออกแบบพื้นที่ให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กเล็ก ซึ่งมักเรียนรู้ผ่านการเล่นและการสำรวจสิ่งรอบตัว การเลือกใช้สีสันสดใส วัสดุธรรมชาติ และการเปิดรับแสงธรรมชาติช่วย

กระตุ้นประสาทสัมผัสและสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น ผ่อนคลาย พร้อมทั้งจัดสรรพื้นที่ให้ยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามลักษณะกิจกรรม เช่น พื้นที่เล่นเสรี พื้นที่สร้างสรรค์ และพื้นที่พักผ่อน ในขณะเดียวกันการจัดพื้นที่ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น พื้นที่เล่นเสรี พื้นที่สร้างสรรค์ และพื้นที่พักผ่อน มีความสำคัญอย่างมากในการพัฒนาทักษะด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget (1970) ที่ระบุว่าการเรียนรู้ผ่านการเล่นมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาการรับรู้ของเด็ก

- การใช้สีและวัสดุธรรมชาติ ช่วยกระตุ้นประสาทสัมผัส และสร้างความรู้สึกปลอดภัย

- การจัดสัดส่วนพื้นที่ภายในและภายนอก ส่งเสริมการเคลื่อนไหวอย่างอิสระ และพัฒนาการกล้ามเนื้อมัดใหญ่

- พื้นที่ภายในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กถูกออกแบบให้มีความยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนได้ตามลักษณะกิจกรรม โดยมีการจัดสรรพื้นที่เป็นโซนต่าง ๆ เช่น พื้นที่เล่นเสรี พื้นที่สร้างสรรค์ และพื้นที่พักผ่อน ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาทักษะด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคมของเด็ก นอกจากนี้ การใช้สีสันสดใส วัสดุธรรมชาติ และการเปิดรับแสงธรรมชาติช่วยกระตุ้นประสาทสัมผัส สร้างความรู้สึกปลอดภัย และกระตุ้นการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเด็ก โดยให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ผ่านการเล่น การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และการส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเจริญเติบโต

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีต่อการออกแบบซึ่งมีผลประเมินดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก

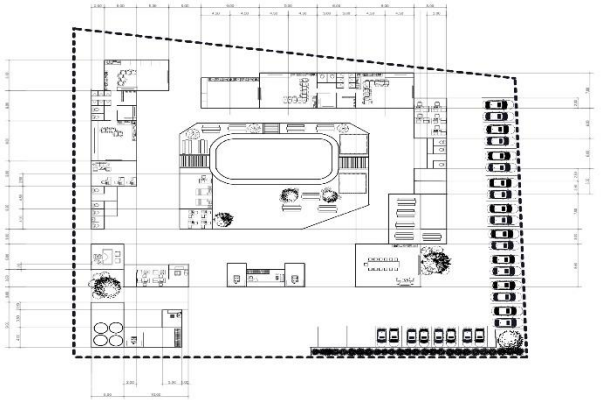
ระดับความคิดเห็น			
รายการประเมิน	$\bar{x}$	**S.D.**	**ความหมาย**
1.อาคารได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร	3.67	0.43	มาก
2.การออกแบบอาคารตามมาตรฐานศูนย์พัฒนาเด็กเล็กที่กำหนด	3.45	0.51	ปานกลาง
3.การออกแบบพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก	3.85	0.42	มาก
4.มีระบบรักษาความปลอดภัย เช่น กล้องวงจรปิด มี	4.10	0.74	มาก

ระดับความคิดเห็น			
รายการประเมิน	$\bar{x}$	**S.D.**	**ความหมาย**
จำนวนความเพียงพอและปลอดภัย			
5.เลือกใช้วัสดุและสีที่เหมาะสมกับเด็ก	3.00	0.51	ปานกลาง
6.มีระบบแสงสว่างและการระบายอากาศภายในอาคาร	3.25	0.52	ปานกลาง
7.มีการออกแบบพื้นที่กลางแจ้ง พื้นที่กิจกรรมการแจ้ง สวนหย่อม และจุดพักผ่อนสำหรับเด็กและผู้ปกครอง	4.45	0.81	มาก
8.การออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กรับทุกช่วงอายุ (Univesal Design)	3.10	0.51	ปานกลาง
9.การจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กให้เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กและช่วงวัยของเด็ก	3.95	0.75	มาก
10.มีการเลือกใช้โครงสร้างและวัสดุมีความเหมาะสมกับอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	3.45	0.51	ปานกลาง
รวมทั้งหมด	3.63	0.57	มาก

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแนวการออกแบบศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลกพบว่า อยู่ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.63, S.D.= 0.57) เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุดคือ 3 อันดับ คือ ข้อ 4.มีระบบรักษาความปลอดภัย เช่น กล้องวงจรปิด มีจำนวนความเพียงพอและปลอดภัย ($\bar{x}$= 4.10, S.D.= 0.74) 7.มีการออกแบบพื้นที่กลางแจ้ง พื้นที่กิจกรรมการแจ้ง สวนหย่อม และจุดพักผ่อนสำหรับเด็กและผู้ปกครอง ($\bar{x}$= 4.45, S.D.= 0.81) และข้อ 8. 9.การจัดสภาพแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกในศูนย์พัฒนาเด็กเล็กให้เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กและช่วงวัยของเด็ก ($\bar{x}$= 3.95, S.D.= 0.75) และต่ำสุด 1 อันดับ คือข้อ 5. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ($\bar{x}$= 2.40, S.D.= 0.55)

2. ผลการออกแบบศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก มีดังนี้

ภาพที่ 1 แสดงองค์ประกอบหลัก



ภาพที่ 2 แสดงผังพื้น

ภาพที่ 3 แสดงรูปด้านที่ 1

ภาพที่ 4 แสดงรูปด้านที่ 2

ภาพที่ 5 แสดงรูปด้านที่ 3

ภาพที่ 6 แสดงรูปด้านที่ 4

ภาพที่ 7 แสดงรูปตัดที่ 1

ภาพที่ 8 แสดงรูปตัดที่ 2

ภาพที่ 9 แสดงรูปภายในห้องพักครู

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก พบว่าหลักสูตรการศึกษาสถานศึกษาเป็นหลักสูตรที่ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กจัดทำขึ้น โดยหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 เป็นแนวทางโดยการบูรณาการหน่วยการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับบริบทของสังคม ประเพณี วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น พัฒนาขึ้นมาโดยการศึกษาจากภูมิสังคม ประเพณี วัฒนธรรม ภูมิปัญญา ท้องถิ่น เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาประกอบเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อมุ่งพัฒนา ผู้เรียนให้มีความพร้อมในทุกๆ ด้าน

2. ผลการออกแบบพื้นที่การเรียนรู้การส่งเสริมพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ให้มีพื้นที่ทำกิจกรรมที่หลากหลายมุมสำหรับทำกิจกรรมต่างๆ

3. สีที่ใช้ในศูนย์พัฒนามีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก เช่น สีโทนสด สีน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง และสีแดง

4. มีพื้นที่สีเขียว สวนหย่อม หรือแปลงปลูกพืช ส่งผลเชิงบวกต่อสมาธิและสุขภาพจิตของเด็กเล็ก และประโยชน์ของธรรมชาติในการลดความเครียดและกระตุ้นการสำรวจ

5. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก ทำให้ทราบถึงความคิดเห็น ต่อหลักการออกแบบด้วยสาเหตุว่า การวิจัยนี้กำหนดหัวข้อแบบทดสอบถามจำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามซึ่งที่ครอบคลุมหลักการออกแบบที่พฤติกรรมของเด็กปฐมวัย โดยผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการออกแบบดังกล่าวสามารถตอบสนองต่อแนวคิดที่สะท้อนพฤติกรรมของเด็กปฐมวัยได้อย่างเหมาะสม ทั้งในเชิงวิชาการและการใช้งานจริง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาโครงการออกแบบอาคารศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก จังหวัดพิษณุโลก ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

- ปรับรายละเอียดของแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานการเป็นแบบทางสถาปัตยกรรม
- การออกแบบสอดคล้องกับพฤติกรรมและกิจกรรมของเด็กและเพื่อทุกคน

เอกสารอ้างอิง

[1] วิภาวี เรืองสิทธิเดชกุล. (2562). **การออกแบบสถาปัตยกรรมโรงเรียนปฐมวัยทางเลือก บนพื้นฐานการสอน แบบนีโอ-ฮิวแมนนิสต์.** วิทยาพนธ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[2] พิไลพร นุ่นมา. (2562). **การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ธรรมชาติสำหรับโรงเรียนปฐมวัย.** วิทยานิพนธ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[3] จิรมิตร พวกเมืองพล.(2565). **บทบาทของผู้บริหารในการบริหารงานศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก.** สังกัดองค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น อำเภอเชียงของ จังหวัดเชียงราย

[4] กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นกระทรวงมหาดไทย **มาตรฐานการดำเนินงานศูนย์พัฒนาเด็กเล็กขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ประจำปีงบประมาณ 2559** หน้าที่ 27 – 35 https://www.dla.go.th/upload/ebook/column/2017/4/2199_5930.pdf

[5] แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 **ในยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัยและการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้** หน้าที่ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร ค - ญhttps://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1540-file.pdf

[6] กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) **ส่วนที่ 2 พื้นที่ภายในอาคาร** หน้าที่ 4 – 5 https://download.asa.or.th/03media/04law/cba/mr/mr43-55-upd68.pdf

แนวทางการออกแบบอาคารศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก

DESIGN GUIDELINES OF A CREATIVE DESIGN CENTER TO PROMOTE INDUSTRY IN PHITSANULOK

ยุทธพงษ์ มอญชื่น[1] วรนุช พรเสนาะ[2] ประพจน์ เฉลิมวัฒนชัย[3]

Yuttapong Monchuen[1] Woranuch Pongsanok[2] Prapot Chalermwattanachai[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาหลักการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก 2) เพื่อออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน คือ วิศวกรโยธา จำนวน 1 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ 2 คน เครื่องมือได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกมีองค์ประกอบหลักแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนบริการ ส่วนบริหาร ส่วนงานระบบ และส่วนพื้นที่จอดรถ มีแนวคิดในการออกแบบให้มีความทันสมัย เอื้อต่อการใช้งานของนักออกแบบและผู้ประกอบการ และคำนึงถึงบริบทของสภาพแวดล้อมโดยรอบอย่างเหมาะสม โดยมีความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คนเกี่ยวกับการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกพบว่ามีระดับความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ 3.66, S.D. 0.92)

คำสำคัญ: สร้างสรรค์ อุตสาหกรรม แนวคิดในการออกแบบ

[1 2 3] สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: lineace1234@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) study the design principles of a Creative Design Center to promote the industry in Phitsanulok Province 2) design a Creative Design Center to promote the industry in Phitsanulok Province and 3) examine experts' opinions on the design of the Creative Design Center to promote the industry in Phitsanulok Province. The study involved five experts consisting of one civil engineer two architects and two project advisors. The research tools included a questionnaire assessing experts' opinions on the design and data were analyzed using statistical measures including mean and standard deviation.

The research findings revealed that the Creative Design Center to promote the industry in Phitsanulok Province consists of four main components service areas administrative areas system work areas and parking areas. The design concept emphasizes modernity user-friendliness for designers and entrepreneurs and an appropriate consideration of the surrounding environmental context. Experts' opinions on the design of the Creative Design Center indicated an overall high level of suitability ($\overline{X}$= 3.66, S.D. = 0.92)

Keywords: Creative Industry Design Concept

บทนำ

ปัจจุบันเศรษฐกิจมีการขยายตัวต่อเนื่องโดยมีเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยขับเคลื่อนธุรกิจและการแข่งขันในตลาดโลกแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 ได้กำหนดเป้าหมายหลักในการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้มีฐานนวัตกรรม โดยเน้นการพัฒนาคนและเศรษฐกิจท้องถิ่นเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน [1] ภาคเหนือเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงด้านวัฒนธรรมและหัตถอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพิษณุโลก ซึ่งเป็นศูนย์กลางเศรษฐกิจของภาคเหนือตอนล่าง มีการเติบโตด้านการค้า การลงทุน การศึกษา และการเกษตร [1] อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังคงติดอยู่ในภาวะประเทศรายได้ปานกลาง การปรับแนวทางเศรษฐกิจจึงต้องมุ่งเน้นการสร้างสรรค์เป็นหลัก

พิษณุโลกมีความพร้อมในการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ เนื่องจากมีทรัพยากรและระบบเศรษฐกิจที่ดี แต่ยังขาดโอกาสและแหล่งสนับสนุนความรู้เพื่อพัฒนาธุรกิจสร้างสรรค์ ด้วยเหตุนี้ สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (CEA) จึงได้จัดตั้งศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC) เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ผ่านการศึกษาและการวิจัย [2] จังหวัดพิษณุโลกได้รับการพัฒนาในหลายด้าน เช่น เศรษฐกิจ การเกษตร และอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ โดยมีการส่งเสริมสินค้า OTOP และการพัฒนาเกษตรกรรมเชิงเศรษฐกิจ ซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น เช่น ทุเรียนหลงรักไทย ไก่ดำแปรรูปบ้านเชิงหวาย และไก่ชนเหลืองหางขาว เป็นต้น

จากปัจจัยที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ จึงสนใจศึกษาการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC) ในจังหวัดพิษณุโลก เพื่อเป็นศูนย์กลางส่งเสริมอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สนับสนุนผู้ประกอบการยุคใหม่ และช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจท้องถิ่นให้สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ โดยโครงการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบ (TCDC) ในพิษณุโลกจึงเป็นทางเลือกที่เหมาะสม เนื่องจากจังหวัดมีศักยภาพในด้านเศรษฐกิจ ทรัพยากร และวัฒนธรรมที่เอื้อต่อการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โครงการการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกผ่านสถาปัตยกรรมร่วมสมัยที่แสดงออกมาถึงความสอดคล้องกับบริบทความเป็นพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ทาการศึกษา ค้นคว้า เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก

1. ศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก เป็นองค์กรที่ส่งเสริมการออกแบบและความคิดสร้างสรรค์ในจังหวัดพิษณุโลก โดยเป็นแหล่งข้อมูล แรงบันดาลใจ และการเรียนรู้สำหรับนักออกแบบ ผู้ประกอบการ และประชาชนทั่วไป ผ่านนิทรรศการ กิจกรรม และห้องสมุดที่สนับสนุนการพัฒนาทางธุรกิจและนวัตกรรม โดยมีบทบาทสำคัญในการให้ทรัพยากรแก่ผู้สร้างสรรค์ สนับสนุนธุรกิจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ และสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และพัฒนาทักษะสำหรับนักศึกษาและประชาชนทั่วไป

2. หลักการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การเรียนรู้ (Creative Learning Center) เป็นสถานที่ที่มุ่งเน้นการส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสร้างสรรค์ โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะด้านนวัตกรรม เทคโนโลยี ศิลปะ และวิทยาศาสตร์ ผ่านการลงมือทำจริง การคิดวิเคราะห์ และการแก้ไขปัญหาแบบองค์รวม ศูนย์นี้สนับสนุนการเรียนรู้แบบสหวิทยาการโดยรวมองค์ความรู้จากหลากหลายสาขา เช่น STEM/STEAM และเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น เครื่องพิมพ์ 3 มิติ และหุ่นยนต์ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ทั้งยังจัดพื้นที่และกิจกรรมที่เอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรม เช่น โครงการวิจัย การอบรมเชิงปฏิบัติการ และการแข่งขันด้านความคิดสร้างสรรค์ หลักการออกแบบอาคารศูนย์สร้างสรรค์การเรียนรู้ อาคารของศูนย์สร้างสรรค์การเรียนรู้ได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง โดยมีการจัดสรรพื้นที่ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้และการทำงานร่วมกัน ดังนี้

2.1 พื้นที่การเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Space) พื้นที่กว้างขวางที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานได้ เช่น สำหรับการระดมสมอง (Brainstorming) เวิร์กช็อป หรือกิจกรรมกลุ่ม ออกแบบให้มีแสงธรรมชาติส่องเข้าถึง ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า และสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรต่อการเรียนรู้

2.2 ห้องปฏิบัติการและ Makerspace พื้นที่สำหรับทดลองและสร้างสรรค์นวัตกรรม เช่น ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยี ห้องทดลองวิศวกรรม หรือ Makerspace สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์และงานประดิษฐ์ ติดตั้งเครื่องมือทันสมัย เช่น เครื่องพิมพ์ 3 มิติ เลเซอร์คัตเตอร์ และเครื่องมือดิจิทัลสำหรับการออกแบบ

2.3 ห้องสมุดและแหล่งข้อมูลดิจิทัล ห้องสมุดที่รวบรวมหนังสือ วัสดุอ้างอิง และฐานข้อมูลออนไลน์ที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ มีพื้นที่อ่านหนังสือที่สงบและมีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสนับสนุนการค้นคว้า

2.4 Co-Working Space และพื้นที่ทำงานร่วมกัน สนับสนุนการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียน นักออกแบบ นักวิจัย และผู้ประกอบการ ออกแบบให้มีพื้นที่ยืดหยุ่นสามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานได้ตามความต้องการของผู้ใช้

2.5 พื้นที่จัดนิทรรศการและแสดงผลงาน สำหรับจัดแสดงผลงานนวัตกรรมของผู้เรียน และนิทรรศการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและศิลปะ ใช้ดีไซน์แบบโมดูลาร์เพื่อให้สามารถเปลี่ยนแปลงการจัดแสดงได้อย่างง่ายดาย

2.6 ห้องประชุมและพื้นที่บรรยาย ออกแบบให้รองรับการประชุมเชิงปฏิบัติการ การบรรยาย และการสัมมนาด้านความคิดสร้างสรรค์ มีระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะสำหรับการเรียนรู้ทางไกลและการประชุมออนไลน์

2.7 พื้นที่กลางแจ้งและโซนสร้างแรงบันดาลใจ สวนสร้างสรรค์ หรือพื้นที่สีเขียวที่ช่วยกระตุ้นไอเดียและเป็นจุดพักผ่อนสำหรับผู้ใช้ศูนย์ ออกแบบให้เป็นพื้นที่ที่สามารถใช้จัดกิจกรรมกลางแจ้งและกระตุ้นการคิดสร้างสรรค์

ศูนย์สร้างสรรค์การเรียนรู้จึงเป็นมากกว่าสถานที่ศึกษา แต่เป็นแพลตฟอร์มที่ช่วยให้เกิดการพัฒนาทักษะ ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม โดยอาศัยการออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ยุคใหม่ และส่งเสริมการเตรียมความพร้อมสำหรับโลกอนาคต

3. กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอาคารในบทความได้แก่

3.1 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับที่ตั้งอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ, กำหนดข้อบังคับเกี่ยวกับพื้นที่ว่างรอบอาคาร, กำหนดระยะห่างของอาคารจากเขตที่ดินของผู้อื่น, กำหนดอัตราส่วนพื้นที่อาคารต่อพื้นที่ดิน

, กำหนดข้อบังคับเกี่ยวกับอาคารใต้ดิน เช่น ระบบระบายอากาศ การบำบัดน้ำเสีย และข้อห้ามใช้เป็นที่อยู่อาศัย, กำหนดข้อกำหนดเกี่ยวกับบันไดหนีไฟและลิฟต์

3.2 กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดประเภทของอาคาร เช่น อาคารสาธารณะ อาคารพิเศษ และอาคารขนาดใหญ่, กำหนดลักษณะของวัสดุที่ใช้ก่อสร้างอาคาร, กำหนดมาตรฐานบันไดอาคาร รวมถึงขนาด ความกว้าง และความสูงของขั้นบันได, กำหนดข้อกำหนดเกี่ยวกับบันไดหนีไฟสำหรับอาคารสูง

โดยรวมแล้ว บทความนี้อ้างอิงถึง พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และกฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ซึ่งออกตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคารฯ เพื่อกำหนดข้อบังคับเกี่ยวกับลักษณะของอาคาร ความปลอดภัย และข้อกำหนดด้านกายภาพของอาคารต่าง ๆ

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กฤษวรรณ ศิลาทอง (2561) ศึกษาแนวทางการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบจังหวัดขอนแก่น เพื่อส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์พื้นถิ่นโดยการเชื่อมโยงภาคการศึกษา ผู้ประกอบการ และองค์กรภาครัฐในท้องถิ่น ผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โครงการนี้มุ่งเน้นให้ชุมชนสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตนให้เกิดมูลค่าสูงสุด โดยใช้พื้นที่แลกเปลี่ยนความรู้ผ่านสถาปัตยกรรมที่แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก ได้แก่ พื้นที่เวิร์กชอป พื้นที่จัดนิทรรศการ และห้องสมุดที่รวบรวมองค์ความรู้ด้านวัสดุท้องถิ่น เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน [3]

กษิดิศ วิสมิตนันท์ (2553) ศึกษาแนวทางการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบเชียงใหม่ โดยมุ่งเน้นให้เป็นศูนย์กลางความรู้ด้านการออกแบบและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของภาคเหนือ เนื่องจากประเทศไทยมีนักออกแบบและผู้ประกอบการที่มีศักยภาพ แต่ยังขาดแหล่งระดมความคิดที่เป็นรูปธรรม โครงการนี้จึงมีเป้าหมายกระจายทรัพยากรความรู้สู่ภูมิภาค และสร้างแรงบันดาลใจให้แก่ชุมชนท้องถิ่น ผ่านกิจกรรมต่างๆ เช่น นิทรรศการ สัมมนา และการจัดแหล่งค้นคว้า โดยเน้นการนำดีไซน์มาเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ และเปิดโอกาสให้นักออกแบบพัฒนาผลงานของตนเองได้อย่างเป็นระบบ [4]

ขัตติพงษ์ ด้วงสำราญ (2562) ศึกษาการออกแบบพื้นที่สร้างสรรค์ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตอุเทนถวาย โดยเน้นการพัฒนาพื้นที่

ให้เอื้อต่อการสร้างสรรค์ผลงานของนักศึกษาคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ การศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่ปัจจัยที่ช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงบันดาลใจในการออกแบบ โดยการศึกษาปัญหาและพฤติกรรมของผู้ใช้งานเพื่อนำมาพัฒนาให้พื้นที่ดังกล่าวส่งเสริมการสร้างสรรค์และการเรียนรู้ของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ [5]

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกและศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้บริการเกี่ยวกับการจัดการและมาตรฐานของศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกโดยเป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์ที่รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปพัฒนาแนวคิดการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการไว้ ดังนี้

1. วิธีดำเนินการวิจัย

1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 ท่า ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ภูมิสถาปนิก ผู้จัดการโครงการ รองผู้จัดการ โดยการเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1.2.1 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

1.2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

2) กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

1) การจัดสรรพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมกับการทำงานของศูนย์

2) การออกแบบที่รองรับการเข้าถึงของผู้พิการและผู้สูงอายุ (Universal Design)

3) การมีนโยบายและกฎหมายที่สนับสนุนการดำเนินงานของศูนย์

4) การมีระบบความปลอดภัยที่เพียงพอสำหรับผู้ใช้งาน

5) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

6) การผสมผสานวัฒนธรรมและเอกลักษณ์ท้องถิ่นในการออกแบบ

7) การออกแบบพื้นที่สีเขียวและพื้นที่สาธารณะเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต

8) การออกแบบให้เอื้อต่อการจัดนิทรรศการและกิจกรรมสร้างสรรค์

9) ความสอดคล้องของการออกแบบกับสภาพแวดล้อมและบริบทเมืองพิษณุโลก

10) ความสวยงามและความทันสมัยของอาคารและได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย 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

1.2.3) จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายเปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลเปิดแบบให้เขียนตอบ

1.2.4 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และ อาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน 1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

1.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

ผลการวิจัย

1. หลักการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกมีหลักการ ดังนี้

1.1 แนวทางการออกแบบเชิงกลยุทธ์เพื่อศึกษาประเด็นความเป็นไปได้ของโครงการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก ได้พิจารณาปัจจัยด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม และกายภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของกฤษวรรณ ศิลาทอง (2561) ที่เน้นการเชื่อมโยงภาคการศึกษา ผู้ประกอบการ และองค์กรภาครัฐเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน รวมถึงแนวทางของกษิดิศ วิสมิตนันท์ (2553) ซึ่งให้ความสำคัญกับการกระจายทรัพยากรความรู้สู่ภูมิภาคเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจสร้างสรรค์

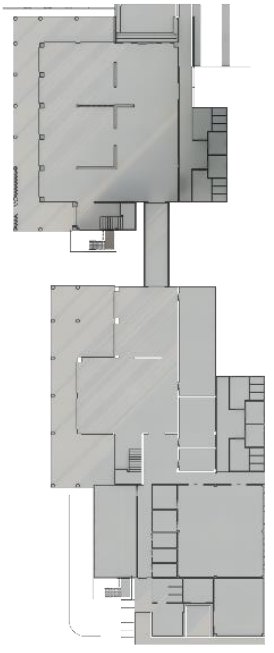
1.2 พื้นที่โครงการ (Area Requirement) มีพื้นที่ใช้สอย 8,520 ตารางเมตร ตั้งอยู่บนถนนบรมไตรโลกนาถ ในเมือง อำเภอเมืองพิษณุโลก ซึ่งเป็นทำเลที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ โดยมีอาณาเขตติดกับแม่น้ำน่าน ถนนรักสุขภาพ และชุมชนใจกลางเมืองโดยรอบ การเดินทางมายังโครงการสะดวกสบาย ทั้งโดยรถยนต์ส่วนบุคคลและรถสาธารณะ ผ่านถนนบรมไตรโลกนาถที่มีขนาดกว้าง 12 เมตร ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบ มีขนาดรวม 5 ไร่ 1 งาน และถูกกำหนดให้เป็นที่ดินประเภทสถาบันราชการและสาธารณูปโภค ตามกฎหมายผังเมือง ซึ่งเหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบ โดยแนวทางการพัฒนานี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของขัตติพงษ์ ด้วงสำราญ (2562)

1.3 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาประกอบไปด้วยกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมอาคาร โดยอ้างอิงพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) เพื่อให้การออกแบบและก่อสร้างสอดคล้องกับข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

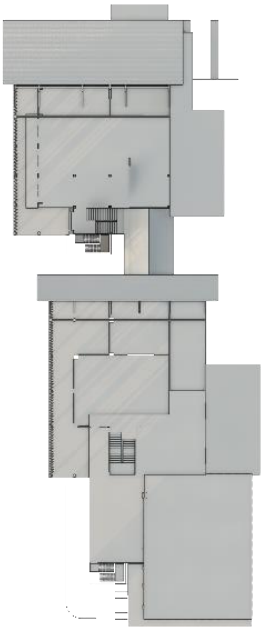
1.4 แนวคิดในการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกให้ความสำคัญกับการสะท้อนเอกลักษณ์ท้องถิ่นและบริบทของจังหวัดพิษณุโลก อันสอดคล้องกับแนวทางของศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบในพื้นที่อื่น ๆ ที่ได้รับการศึกษา โดยเฉพาะในด้านการสร้างสรรค์พื้นที่ที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และนวัตกรรม นอกจากนั้นผู้วิจัยนำแนวคิดการออกแบบมีคีย์เวิร์ดหลักคือ “วิถีถิ่นที่อยู่” ซึ่งเป็นแนวทางที่ให้ความสำคัญกับการออกแบบสถาปัตยกรรมที่สอดคล้องกับบริบทท้องถิ่น โดยการใช้รูปทรงอาคารที่อ้างอิงจากสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นภาคกลาง เช่น เรือนไทยทรงจั่วสูง มีเสาใต้ถุน และชานระเบียงขนาดใหญ่ อีกทั้งเลือกใช้วัสดุในท้องถิ่น เช่น อิฐมอญ

เพื่อสะท้อนถึงมรดกทางประวัติศาสตร์ของพิษณุโลก นอกจากนี้ยังมีการออกแบบพื้นที่โดยคำนึงถึงวิถีชีวิตชุมชนริมน้ำในอดีต ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสำคัญของแม่น้ำน่านที่เคยเป็นศูนย์กลางของวิถีชีวิตชาวพิษณุโลก แนวคิดดังกล่าวช่วยให้ศูนย์สร้างสรรค์แห่งนี้สามารถเป็นทั้งแหล่งเรียนรู้และศูนย์กลางสำหรับนักออกแบบและผู้ประกอบการในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก มีแนวทางการออกแบบเพื่อมุ่งเน้นสร้างพื้นที่เรียนรู้และพัฒนานวัตกรรมผ่านสถาปัตยกรรมร่วมสมัยที่สอดคล้องกับบริบทท้องถิ่น โดยมีพื้นที่ต่างๆ เช่น ห้องปฏิบัติการ Makerspace ห้องสมุด Co-Working Space และพื้นที่จัดนิทรรศการเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โครงการนี้ยังอ้างอิงมาตรฐานด้านการออกแบบและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เป็นแหล่งพัฒนาองค์ความรู้และนวัตกรรมสำหรับชุมชนและผู้ประกอบการในท้องถิ่น ดังรูปที่ 1-10



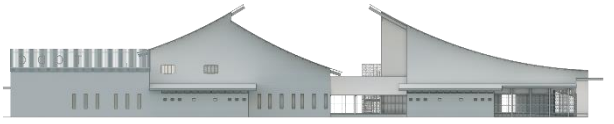
ภาพที่ 1 แสดงผังพื้นชั้น 1



ภาพที่ 2 แสดงผังพื้นชั้น 2

ภาพที่ 3 แสดงรูปด้าน 1

ภาพที่ 4 แสดงรูปด้าน 2



ภาพที่ 5 แสดงรูปด้าน 3

ภาพที่ 6 แสดงรูปด้าน 4

ภาพที่ 7 แสดงรูปทัศนียภาพภายนอก 1

ภาพที่ 8 แสดงรูปทัศนียภาพภายนอก 2

ภาพที่ 9 แสดงรูปทัศนียภาพภายใน 1

ภาพที่ 10 แสดงรูปทัศนียภาพภายใน 2

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกเพื่อสะท้อนความเป็นเมืองพิษณุโลกผ่านสถาปัตยกรรมร่วมสมัย

ระดับความคิดเห็น			
รายการประเมิน	$\bar{X}$	**S.D.**	**ความหมาย**
1. การจัดสรรพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมกับการทำงานของศูนย์	3.8	0.45	มาก
2. การออกแบบที่รองรับการเข้าถึงของผู้พิการและผู้สูงอายุ (Universal Design)	3.6	0.55	มาก
3. การมีนโยบายและกฎหมายที่สนับสนุนการดำเนินงานของศูนย์	4.8	0.45	มากที่สุด
4. การมีระบบความปลอดภัยที่เพียงพอสำหรับผู้ใช้งาน	2.4	0.55	น้อย
5. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	2.4	0.55	น้อย
6. การผสมผสานวัฒนธรรมและเอกลักษณ์ท้องถิ่นในการออกแบบ	4.4	0.55	มาก
7. การออกแบบพื้นที่สีเขียวและพื้นที่สาธารณะเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต	3.2	0.45	ปานกลาง
8. การออกแบบให้เอื้อต่อการจัดนิทรรศการและกิจกรรมสร้างสรรค์	4.2	0.45	มาก
9. ความสอดคล้องของการออกแบบกับสภาพแวดล้อมและบริบทเมืองพิษณุโลก	4	0.71	มาก
10. ความสวยงามและความทันสมัยของอาคาร	3.8	0.84	มาก
รวม	3.66	0.92	มาก

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับแนวทางการออกศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลก พบว่า อยู่ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.66, S.D.= 0.92) เมื่อพิจารณา เป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความคิดเห็นมากที่สุดคือ 3 อันดับ คือ ข้อ 3.การมีนโยบายและกฎหมายที่สนับสนุนการดำเนินงานของศูนย์ กำหนด ($\bar{X}$= 4.80, S.D.= 0.45) 6. การผสมผสานวัฒนธรรมและเอกลักษณ์ท้องถิ่นในการออกแบบ ($\bar{X}$= 4.40, S.D.= 0.55) และข้อ 8. การออกแบบให้เอื้อต่อการจัดนิทรรศการและกิจกรรมสร้างสรรค์ ($\bar{X}$= 4.20, S.D.= 0.45) และต่ำสุด 1 อันดับ คือข้อ 5. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ($\bar{X}$= 2.40, S.D.= 0.55)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. การมีนโยบายและกฎหมายที่สนับสนุนการดำเนินงานของศูนย์

1.1 ศูนย์สร้างสรรค์ที่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐจะมีความมั่นคงในระยะยาว ไม่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายหรืองบประมาณ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษวรรณ ศิลาทอง (2561) ที่ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการเชื่อมโยงภาคการศึกษา ผู้ประกอบการ และภาครัฐผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ นอกจากนี้ การรับรองทางกฎหมายยังช่วยให้ศูนย์ได้รับงบประมาณต่อเนื่อง มีสิทธิพิเศษทางภาษี และสามารถพัฒนาโครงการใหม่ ๆ ได้อย่างคล่องตัว

2. การผสมผสานวัฒนธรรมและเอกลักษณ์ท้องถิ่นในการออกแบบ

2.1 การออกแบบศูนย์ที่สะท้อนอัตลักษณ์ท้องถิ่นช่วยสร้างความรู้สึกเป็นเจ้าของและการมีส่วนร่วมของชุมชน เช่นเดียวกับแนวคิดของ กษิดิศ วิสมิตนันท์ (2553) ที่มองศูนย์สร้างสรรค์เป็นศูนย์กลางความรู้ด้านการออกแบบและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ การใช้วัสดุและกิจกรรมที่สะท้อนวัฒนธรรมท้องถิ่นช่วยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ สร้างความภาคภูมิใจให้กับชุมชน และดึงดูดนักท่องเที่ยวและนักสร้างสรรค์ให้เข้ามามีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง

3. การออกแบบให้เอื้อต่อการจัดนิทรรศการและกิจกรรมสร้างสรรค์

3.1 ศูนย์สร้างสรรค์ควรมีพื้นที่ยืดหยุ่น รองรับกิจกรรมหลากหลาย และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับ ขัตติพงษ์ ด้วงสำราญ (2562) ที่ศึกษาปัจจัยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ผ่านการออกแบบพื้นที่ในมหาวิทยาลัย

4. การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.1 การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเป็นประเด็นที่สำคัญ แต่หัวข้ออาจจะยังไม่ระบุให้ชัดเจนว่ามุ่งเน้นไปที่อะไร เช่น เทคโนโลยี

พลังงานสะอาด การออกแบบเชิงเรขาคณิตเพื่อประหยัดพลังงาน หรือระบบจัดการพลังงานภายในศูนย์สร้างสรรค์

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาโครงการการออกแบบศูนย์สร้างสรรค์การออกแบบเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. การนำเสนอข้อมูลส่วนสำคัญเฉพาะของโครงการยังไม่ชัดเจน
2. การนำเสนอแนวคิดในการออกแบบเรื่องการใช้วัสดุและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพให้ชัดเจน
3. การวิเคาะห์เรื่องระบบรักษาความปลอดภัยต่างๆยังดูน้อยเกินไป

เอกสารอ้างอิง

[1] **สำนักงานเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.** (2567). www.สำนักงานเศรษฐกิจและสังคม*แห่งชาติ*. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2567,จาก https://www.nesdc.go.th/main.php?filename=index

[2] **สำนักงานจังหวัดพิษณุโลก.** (2567). www.สำนักงานจังหวัดพิษณุโลก.สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2567, จาก https://www.phitsanulok.go.th/index1.html

[3] กฤษวรรณ ศิลาทอง. (2561). **ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบจังหวัดขอนแก่น.** มหาวิทยาลัยศรีปทุม.จาก https://dspace.spu.ac.th/home

[4] กษิดิศ วิสมิตนันท์. (2553). **โครงการศึกษาและออกแบบศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบเชียงใหม่.** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.จาก http://www.repository.rmutt.ac.th/handle/123456789/1557

[5] ขัตติพงษ์ ด้วงสำราญ. (2562). **โครงการออกแบบพื้นที่สร้างสรรค์กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกวิทยาเขตอุเทนถวาย.** มหาวิทยาลัยศิลปากร. จาก https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jmbr/article/view

การศึกษาแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงาน ตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

ENERGYSAVING OFFICE BUILDINGS BASED ON ARCHITECTURAL TECHNOLOGY PRINCIPLES

ณัฐพงษ์ ไฝสำริด[1] ธวัชชัย ขันตีมิตร[2] วรนุช พรเสนาะ[3]

Nattapong Faisamrid [1] Thawatchai Khantimit [2] Woranuch Ponsanok [3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม 2) เพื่อออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน คือ วิศวกรโยธา จำนวน 1 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ 2 คน เครื่องมือได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามและใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า แนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ ส่วนกลาง และส่วนสำนักงาน โดยมีแนวคิดในการออกแบบเป็นการออกพระราชบัญญัติควบคุมอาคารฉบับที่ 55 พ.ศ. 2543 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 39 (พ.ศ.2537) และพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2564) กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา 3) ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม จำนวน 5 คน โดยมีค่า ($\overline{x}$ 3.18,S.D. 0.69) แสดงให้เห็นถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับ **ปานกลาง**

[1 2]สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

[1 2]Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3,Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: thawatchai281045@gmail.com

คำสำคัญ: อาคารสำนักงาน ประหยัดพลังงาน หลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

Abstract

This research aims to: 1) study the principles of energy-efficient office building design based on architectural technology; 2) design an energy-efficient office building according to architectural technology principles; and 3) investigate the opinions of experts regarding the energy-efficient office building design based on architectural technology. The five experts included one civil engineer, two architects, and two project advisors. The research instruments consisted of a questionnaire to gather expert opinions on the design. Data were analyzed using statistical tools, including mean and standard deviation.

The research findings revealed that: (1) the key components of an energy-efficient office building based on architectural technology consist of two main sections: common areas and office spaces; (2) the design principles comply with the Building Control Act, including Act No. 55 (2000), Act No. 39 (1994), and Act No. 2 (2021), which mandates facilities for persons with disabilities, the elderly, and the physically impaired; (3) the expert opinions on the design of an energy-efficient office building resulted in a mean score ($\overline{x}$ = 3.18,S.D. = 0.16), indicating a moderate level of agreement.

Keywords: Office building Save energy Principles Architectural technology

บทนำ

การพัฒนาอาคารสำนักงานแบบประหยัดพลังงานเป็นประเด็นสำคัญในปัจจุบัน เนื่องจากการใช้พลังงานในภาคธุรกิจเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานคร ซึ่งคิดเป็น 25% ของการใช้พลังงานในอาคารทั้งหมด ความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้นนี้นำไปสู่การพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ ทำให้ต้นทุนพลังงานสูงขึ้นและก่อให้เกิด

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กระทรวงพลังงานจึงกำหนดนโยบายเพื่อส่งเสริมการประหยัดพลังงานและการใช้พลังงานทดแทนแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานที่ประหยัดพลังงานจึงเป็นมาตรการสำคัญในการลด การใช้พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการพลังงาน อาคารสำนักงานส่วนใหญ่ใช้พลังงานไฟฟ้าในการทำงานประจำวัน ซึ่งสามารถลดลงได้ถึง 20-30% ผ่านเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน เช่น ระบบแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูง การออกแบบที่ช่วยลดการใช้พลังงานเครื่องปรับอากาศ และการใช้พลังงานหมุนเวียน [1]

นอกจากนี้ การออกแบบอาคารสำนักงานที่คำนึงถึงการประหยัดพลังงานยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินธุรกิจ และสนับสนุนการพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ มาใช้ในการออกแบบอาคาร เช่น ระบบควบคุมอัจฉริยะและวัสดุก่อสร้างที่มีคุณสมบัติช่วยลดการใช้พลังงาน จะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสร้างสิ่งแวดล้อมที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติ [2]

การพัฒนาอาคารสำนักงานแบบประหยัดพลังงานจึงเป็นแนวทางสำคัญในการตอบสนองต่อนโยบายของกระทรวงพลังงาน และเป็นก้าวสำคัญสู่อนาคตที่ยั่งยืน ด้วยการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เมืองหลวงอย่างกรุงเทพมหานครสามารถเป็นต้นแบบในการลดการใช้พลังงานในภาคธุรกิจ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเติบโตของเมืองที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและนำไปสู่การสร้างเมืองที่ดีสำหรับคนรุ่นต่อไป [3]

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางออกแบบแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
2. เพื่อออกแบบแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำการวิจัยครั้งนี้เพื่อต้องการออกแบบอาคารสำนักงานแบบประหยัดพลังงานนั้นมีการศึกษาและวิจัยในหลายมิติ รวมถึงการใช้สถาปัตยกรรมที่ตอบสนองต่อสภาพ

ภูมิอากาศ ในการใช้วัสดุที่ประหยัดพลังงาน และนำเทคโนโลยีที่ช่วยลดการใช้พลังงานเข้ามาใช้ในการออกแบบอาคารสำนักงานแบบประหยัดพลังงานต้องให้ความสำคัญกับการจัดการอุณหภูมิและแสงธรรมชาติ การใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น แผงพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงการระบายอากาศธรรมชาติ อีกทั้งยังมีการปรับปรุงวัสดุก่อสร้างที่มีการนำวัสดุรีไซเคิลหรือวัสดุที่มีค่าการนำความร้อนต่ำ บทความวิจัยโดย นักวิชาการต่าง ๆ ได้ชี้ให้เห็นว่า อาคารที่มีการวางแผนการจัดการพลังงานอย่างดี ไม่เพียงแต่ช่วยลดการใช้พลังงาน, ค่าใช้จ่าย, และส่งเสริมสุขภาพของผู้อยู่อาศัย แต่ยังส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมด้วย

Net Zero Energy Building (NZEB) เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นการพัฒนาอาคารที่สามารถผลิตพลังงานได้เท่ากับหรือมากกว่าพลังงานที่ใช้ภายในอาคารภายในระยะเวลา 1 ปี ซึ่งเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับ แผนปฏิบัติการลดก๊าซเรือนกระจกขององค์การสหประชาชาติ (UN) ที่กำหนดเป้าหมายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกให้ได้ 45% ภายในปี พ.ศ. 2573 และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2593 สำหรับประเทศไทย ได้ประกาศแผนลดก๊าซเรือนกระจก 20%-25% ภายในปี พ.ศ. 2573 ซึ่งเป็นเป้าหมายที่ส่งผลกระทบต่อหลายภาคธุรกิจ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอสังหาริมทรัพย์ที่ต้องปรับกระบวนการพัฒนาอาคารให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องอาคารสำนักงานแบบประหยัดพลังงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหลักการแนวทางการออกแบบ อาคารสำนักงานแบบประหยัดพลังงาน และศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารสำนักงานแบบประหยัดพลังงาน โดยการศึกษาและรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบต่างๆ มาวิเคราะห์ศักยภาพแนวคิดการออกแบบอาคารสำนักงานแบบประหยัดพลังงาน โดยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการ 6 ประเภท ดังนี้ [4]

1. วิธีดำเนินการศึกษา

1.1 ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวกับทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของการประเมินหลังการใช้งาน การบริหารจัดการพื้นที่ แนวทาง และลักษณะใกล้เคียงกับการทำวิจัยครั้งนี้รวมมาตรฐานของพื้นที่ที่เหมาะสมกับความต้องการของบุคคลที่ใช้งานจากหนังสือ บทความ วิทยานิพนธ์และจากกลุ่มอาคารตัวอย่างที่ทำการวิจัยโดยหลังจากศึกษาข้อมูลเรื่อง

มาตรฐานแล้วนำข้อมูลจาก ทฤษฎีการนำไปใช้ทั้งหมดระหว่างประเทศไทยและต่างประเทศมาวิเคราะห์เพื่อหาค่ามาตรฐานที่น้อยที่สุด สำหรับในการวิจัยครั้งนี้

1.2 กำหนดกลุ่มอาคารตัวอย่างที่จะทำการศึกษาโดยเลือกจากกลุ่มอาคารที่มีลักษณะการใช้งาน พื้นที่ใกล้เคียงหรือมีองค์กรที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

1.3 ประมวลผลการวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัยโดยนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษาทฤษฎี หรือเอกสารงานวิจัย และการจัดการพื้นที่การศึกษาเรื่องของมาตรฐานของอาคารรวมถึง การศึกษาอาคารกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปผล โดยการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยจากหนังสือเอกสารบทความและงานวิจัยทางวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศเพื่อหาแนวทางและวิธีในการบริหารจัดการพื้นที่ที่มีจำกัดให้สามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุดและเพื่อเปรียบเทียบหาค่าเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ด้วยการนำข้อมูลจากทฤษฎีมาตรฐานการนำไปใช้ทั้งในประเทศไทยและจากต่างประเทศเปรียบเทียบเพื่อหาค่ามาตรฐานที่น้อยที่สุดที่มีการนำไปใช้เพื่อเป็นค่าเกณฑ์มาตรฐานในการวิจัย

1.4 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบอาคาร พื้นที่ใช้สอยและกิจกรรม

1.5 ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี วรรณกรรมและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องการออกแบบอาคารอธิบายลักษณะ พื้นที่ใช้สอยและกิจกรรมในอาคารประเภทอาคารและสำนักงาน

1.6 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจพื้นที่ (field survey) เป็นการสำรวจพื้นที่โดยเฉพาะลักษณะเชิงสัณฐานที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมกายภาพ ตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะองค์ประกอบของพื้นที่ใช้สอย โครงข่ายการสัญจร การใช้พื้นที่เพื่อทำกิจกรรม กิจกรรมซึ่งเกิดขึ้นในพื้นที่ เช่น ลักษณะกิจกรรมและเครือข่ายทางสังคมที่มีร่วมกันประเภทการใช้สอยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการศึกษาการใช้แผนผัง แบบแปลนของอาคาร ประกอบ กับการถ่ายภาพเหตุการณ์และสถานที่ที่ได้ทำการสำรวจควบคู่กัน ประกอบด้วย

1.6.1 รูปแบบการกำหนดตำแหน่งที่ตั้ง และองค์ประกอบของพื้นที่ว่าง

1.6.2 รูปแบบโครงข่ายการสัญจรและพื้นที่ว่างและข้อมูลลักษณะกิจกรรมและพฤติกรรมทาง

1.7 วิเคราะห์ข้อมูลด้านการออกแบบ จัดทำแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของพื้นที่ใช้สอยและระบบการสัญจรภาพในอาคารตามหลักการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อ

วิเคราะห์ลักษณะโครงข่ายการสัญจร การกำหนดพื้นที่ใช้สอย ตำแหน่งที่ตั้งและระยะต่างๆ นำไปประกอบการสำรวจการใช้พื้นที่ การประกอบกิจกรรม และพฤติกรรมซึ่งเกิดขึ้นจริงในพื้นที่

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ดังนี้

2.1 แบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Closed ended Questionnaire) แบบประมาณค่า (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

2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถามเพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมและวิธีการสร้างเครื่องมือที่ถูกต้อง

2.2.2 กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรมโดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริงสังคมที่เกี่ยวข้อง

ข้อ 2 สภาพพื้นที่ภายนอกอาคารและภายในอาคารมีความสวยงามและเหมาะสม

ข้อ 3 พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนด

ข้อ 4 ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด

ข้อ 5 การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน

ข้อ 6 การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อการใช้งานสำหรับผู้พิการ

ข้อ 7 เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรง มั่นคง และทันสมัย

ข้อ 8 เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ทนทาน และประหยัด

ข้อ 9 ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้

ข้อ 10 การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับเฟอร์นิเจอร์ในการใช้งานและได้

กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย

3. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหาโดย พิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบออกแบบอาคารศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม รวม 5 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือผ่านและไม่ผ่าน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

5. 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 จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถามโดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นคำถามแบบเลือกตอบได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และประสบการณ์การทำงาน

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่าประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

6.2 การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบศูนย์นันทนาการสำหรับผู้สูงอายุ จังหวัดพิษณุโลก ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริง ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมอาจารย์พิเศษจำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ผลการวิจัย

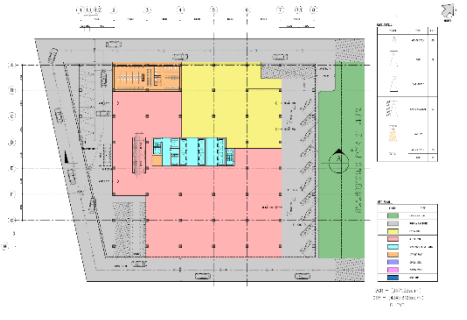
1. แนวออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม โดยมีองค์ประกอบหลัก ดังนี้

1.1 อาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมประกอบด้วยด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ ส่วนกลาง และส่วนสำนักงานมีพื้นที่โครงการอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยสถาปัตยกรรม พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอย 7,443.92 ตารางเมตร โดยที่ตั้งอยู่บนติดกับถนน เพชรบุรี ต.มักกะสัน อ.ราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 ซึ่งเป็นที่ตั้งอยู่ในสีแดง (ที่ดินประเภทพาณิชยากรรม) กำหนดให้เป็นที่ดินประเภท พ.1 – พ.5 ที่ดินประเภทนี้ จุดประสงค์หลักเพื่อการพาณิชย์ กิจการการค้า การให้บริการ โดยแบ่งตามลักษณะของทำเลที่ตั้งเป็นหลัก ทำเลที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ ที่ดินเป็นที่ราบ มีพื้นที่รวม 5 ไร่ 0 งาน 51.0 ตารางวา ผู้ออกแบบได้นำกฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโดยประกอบไปด้วย พระราชบัญญัติ

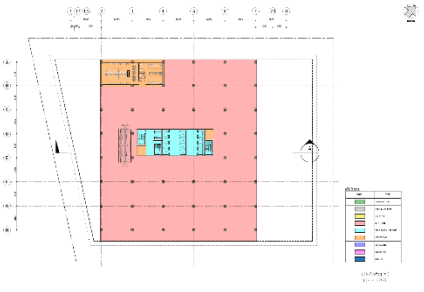
ควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ 2543) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2564) กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา

1.2 แนวคิดในการออกแบบแนวคิดรูปทรงอาคารได้ Concept การออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงาน บนถนนเพชรบุรีสามารถอ้างอิงจากภาพที่แนบโดยผสาน เอกลักษณ์ทางวัฒนธรรม (Culture) กับ บริบทของถนนเพชรบุรี (Phetchaburi Road) เพื่อสร้างอาคารที่สะท้อนอัตลักษณ์เฉพาะตัว พร้อมทั้งคำนึงถึงประสิทธิภาพด้านพลังงานถนนเพชรบุรีตัดใหม่มีชื่อเสียงโด่งดังในช่วงทศวรรษ 1960 และต้นทศวรรษ 1970 เนื่องจากเป็น "ย่านอเมริกัน" ซึ่งประกอบด้วยบาร์ ร้านนวด โรงโสเภณี และคลับที่ทหารคำว่า "ย่านอเมริกัน" หมายถึงพื้นที่หรือเขตที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมหรือวิถีชีวิตแบบอเมริกัน โดยอาจใช้เรียกสถานที่ หรือพื้นที่ที่มีสถาปัตยกรรมหรือการตกแต่งที่คล้ายกับเมืองในอเมริกา ในบางกรณี "ย่านอเมริกัน" อาจหมายถึงพื้นที่ที่มีชาวอเมริกันอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งมักจะมีร้านค้าและบริการที่ตอบสนองความต้องการของชาวอเมริกันโดยเฉพาะ

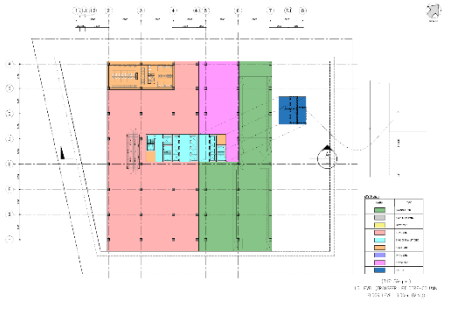
2. ผลการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมมี ผังพื้น รูปด้าน ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอก ดังรูปที่1-9

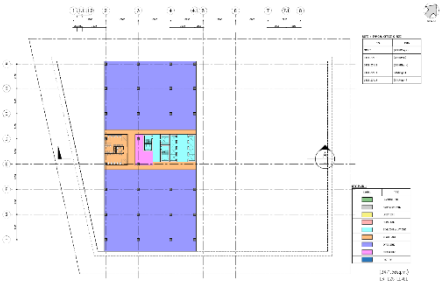


ภาพที่ 1 ผังพื้นชั้น G

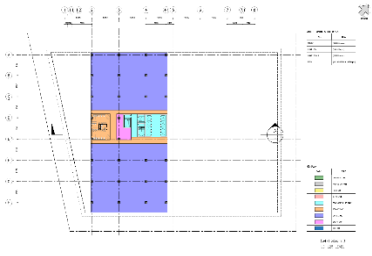


ภาพที่ 2 ผังพื้นชั้น L1-L4

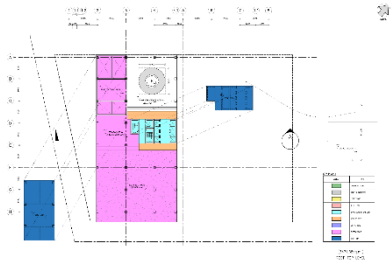




ภาพที่ 3 ผังพื้นชั้น L5



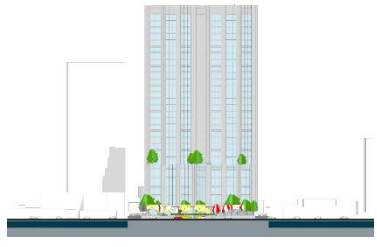
ภาพที่ 4 ผังพื้นชั้น L6-L26 (Office S Size)



ภาพที่ 5 ผังพื้นชั้น L6-L26 (Office M Size)

ภาพที่ 6 ผังพื้นชั้น L6-L26 (Office L Size)

ภาพที่ 7 รูปด้าน 1



ภาพที่ 8 รูปด้าน 2

ภาพที่ 9 ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอก 1

3. จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ความหมาย
1. ออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารที่กำหนด	3.60	0.20	ปานกลาง
2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	3.60	0.20	ปานกลาง
3. การนำพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ มาใช้ภายในอาคาร	2.80	0.10	น้อย
4. การนำระบบกักเก็บพลังงาน เช่น แบตเตอรี่พลังงานแสงอาทิตย์ มาใช้ในอาคาร	2.80	0.10	น้อย
5. อาคารมีรูปทรงทางสถาปัตยกรรมที่สวยงามสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่	3.00	0.00	ปานกลาง
6. อาคารมีความเหมาะสมในการเลือกระบบโครงสร้างอาคาร	2.80	0.10	ปานกลาง
7. อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่อาคาร	2.60	0.20	น้อย
8.อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร	3.20	0.40	ปานกลาง
9. มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	3.60	0.20	ปานกลาง
10. การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตามUniversal Design	3.80	0.10	ปานกลาง
รวม	**3.18**	**0.16**	**ปานกลาง**

จากตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงาน มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เรื่องแนวทางการออกอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า

อยู่ในภาพรวมในระดับมากที่สุด 3 อันดับ คือ ข้อ 2 อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ ($\overline{x}$= 3.60, S.D.= 0.20) ข้อ 9 มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ($\overline{x}$= 3.60, S.D.= 0.20) และข้อ 10 การออกแบบอาคารได้ถูกต้องตาม Universal Design ($\overline{x}$= 3.80, S.D.= 0.10) และต่ำสุด 1 อันดับ คือข้อ 7 อาคารมีความเหมาะสมของการเน้นมุมมอง การเข้าสู่ ($\overline{x}$= 2.60, S.D.= 0.20) อยู่ในระดับปานกลางแสดงให้เห็นว่าการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม แบบแปลนที่นำเสนอสามารถใช้งานได้จริง ออกแบบได้ถูกต้องมีความเหมาะสมประโยชน์กับชุมชนในท้องถิ่น

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการศึกษาแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

1.1 ผลการออกแบบแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม การออกแบบคำนึงถึงความต้องการแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานแบบประหยัดพลังงาน พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนที่กำหนดให้สามารถใช้งานได้จริง ระบบอาคารออกแบบมีความประหยัดพลังงานที่ดีมากและมีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติควบครุมอาคารและกฎกระทรวงกำหนด

1.2 แนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม พบว่ายังต้องมีการเพิ่มเติมรายละเอียด ได้แก่ เพิ่มพื้นที่สีเขียวตามมาตรฐาน EIA การเลือกใช้วัสดุประกอบอาคารที่สะท้อนแนวคิดของอาคาร และข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

2.1 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบ ด้วยสาเหตุว่าการวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ

2.2 การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแนวทางการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาโครงการออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานตามหลักเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรม มีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. เพิ่มเติมในส่วนการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบการเลือกใช้งานระบบโครงสร้างและเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับอาคาร
2. การนำเสนอข้อมูลส่วนสำคัญเฉพาะของโครงการ เช่น พระราชบัญญัติควบคุมอาคารและการอนุรักษ์พลังงานให้ตามข้อกฎหมาย
3. ควรมีการวิเคราะห์พื้นที่สีเขียวตาม EIA และทางสัญจร

เอกสารอ้างอิง

[1] **I Energy Guru.** (2022, June).การประหยัดไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคารสำนักงาน. สืบค้นจาก https://ienergyguru.com/2022/06/energy-saving-for-lighting-in-office/

[2] **กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.** (2563). ข้อกำหนดของกฎหมายอาคารอนุรักษ์พลังงาน BEC. สืบค้นจาก https://bec.dede.go.th/requirements-of-the-law/

[3] **ดลยา ศิริปรุ.** (2548). แนวทางการออกแบบปรับปรุงอาคารสำนักงานของรัฐเพื่อกประหยัดพลังงาน : กรณีศึกษาอาคารสำนักงานเทศบาลนคร จ. นครราชสีมา. สืบค้นจาก https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_DOI=10.14457/CU.the.2005.99

[4] Likert, R. (1967). The method of constructing an attitude scale. In M. Fishbein (Ed.), Reading in attitude theory and measurement (pp.17-20). New York: John Wiley & Sons.

การออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก
Waldorf Kindergarten Phitsanulok

ธีราพรรณ คร้ามครัน[1] วรนุช พรเสนาะ[2]

Thiraphran Khramkhran[1] Woranuch Ponsanok[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาหลักการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก 2) เพื่อออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน คือ วิศวกรโยธา จำนวน 1 คน สถาปนิก จำนวน 2 คน และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ 2 คน เครื่องมือได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า โรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก มีองค์ประกอบหลักได้แก่ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการและการเรียนการสอน ฝ่ายสนับสนุนและดูแลเด็ก ฝ่ายบริหารอาคารและสิ่งแวดล้อม โดยนำแนวคิดในการออกแบบตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคารและหลักการเรียนการสอนแบบวอลดอร์ฟ จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 5 คน โดยมีค่า $\overline{x}$ เท่ากับ 3.54 S.D. เท่ากับ 0.19 แสดงให้เห็นถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับ **ปานกลาง**

คำสำคัญ: วอลดอร์ฟ ปฐมวัย พัฒนาการ

[1 2] สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

[1 2] Architectural Technology , Phitsanulok Technical College , Instiute of Vocational Education Northem Region 3,Phitsanulok

*Corresponding Author, E-mail: Thiraphran2546@gmail.com

Abstract

This research aims to 1) study the design principles of a Waldorf kindergarten in Phitsanulok Province 2) design a Waldorf kindergarten in Phitsanulok Province and 3) examine experts' opinions on the design of the Waldorf kindergarten in Phitsanulok Province. The expert panel consisted of five individuals: one civil engineer two architects and two project advisors. The research tools included a questionnaire on expert opinions regarding the design. Data were analyzed using statistical measures, namely mean and standard deviation.

The research findings indicate that the Waldorf kindergarten in Phitsanulok Province comprises four main components: administration academic and teaching child support and care, and building and environmental management. The design concept adheres to the Building Control Act and Waldorf education principles. Based on the opinions of the five experts regarding the design the mean $\overline{x}$ was 3.54 with a standard deviation S.D. of 0.19 indicating a moderate level of agreement.

Keywords: Waldorf Childhood Development

บทนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (2566-2570) ให้ความสำคัญกับการศึกษาทุกช่วงวัย โดยเฉพาะการยกระดับความคุ้มครองทางสังคมสำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นวัยที่ต้องได้รับการดูแลอย่างเหมาะสมเพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อชีวิต แผนพัฒนาฯ ได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาคุณภาพศูนย์พัฒนาเด็กเล็กให้ได้มาตรฐาน รวมถึงการเพิ่มการเข้าถึงสถานรับเลี้ยงเด็ก 0-6 ปี ที่มีคุณภาพ ผ่านการสนับสนุนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ขยายบริการดูแลเด็กปฐมวัยให้ครอบคลุมมากขึ้น รวมถึงการส่งเสริมการจัดตั้งศูนย์เลี้ยงเด็กในชุมชน สถานประกอบการ และหน่วยงานภาครัฐ [1]

ในปัจจุบันสิทธิประโยชน์ที่ได้รับจากระบบการคุ้มครองทางสังคมยังไม่เพียงพอต่อความจำเป็นพื้นฐานของเด็กปฐมวัย ครัวเรือนจำนวนมากประสบปัญหาในการเข้าถึงสถานรับเลี้ยงเด็ก เนื่องจากช่วงวัย 3 เดือนถึง 2 ปี เป็นช่วงที่มารดาหมดสิทธิ์ลาคลอด ช่วงปฐมวัย (0-6 ปี) เป็นช่วงเวลาสำคัญของพัฒนาการเด็ก ซึ่งครอบคลุมทั้งพัฒนาการทางสมอง สุขภาพ พฤติกรรม และทักษะชีวิต เด็กวัยนี้ต้องได้รับความรักและการดูแลในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อให้สามารถเติบโตอย่างแข็งแรงและมีศักยภาพในการใช้ชีวิตต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันแนวโน้มการเลี้ยงเด็กด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีมากขึ้น เนื่องจากผู้ปกครองเข้าใจว่าสามารถช่วยเสริมพัฒนาการของเด็กได้ แต่ในความเป็นจริงการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เลี้ยงเด็กเล็กอาจส่งผลกระทบเชิงลบต่อพัฒนาการทางสติปัญญา ภาษา และพฤติกรรม เช่น ทำให้เด็กมีพฤติกรรมก้าวร้าว ต่อต้าน หรือมีปัญหาการนอนหลับ [2]

ในระดับจังหวัด แผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก (2566-2570) ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในทุกช่วงวัยโดยมีเป้าหมายผลักดันให้จังหวัดเป็นศูนย์กลางการศึกษา (Education Hub) และเมืองแห่งการเรียนรู้ ซึ่งจังหวัดพิษณุโลกมีสถานศึกษาหลากหลายตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงมหาวิทยาลัย ทั้งในภาครัฐและเอกชน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและมาตรฐานที่สูงขึ้น [3]

จากปัจจัยเหล่านี้ ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย และสนใจศึกษาแนวทางการออกแบบโรงเรียนอนุบาลที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวอลดอรไฟ ซึ่งเน้นการบูรณาการการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและกิจกรรมเสริมพัฒนาการที่ช่วยกระตุ้นจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ แนวทางวอลดอร์ฟให้ความสำคัญกับการพัฒนาเด็กแบบองค์รวม ทั้งทางร่างกาย ปัญญา และจิตใจ โดยมีหลักสูตรที่ออกแบบให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กแต่ละช่วงวัย ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงและกิจกรรมสร้างสรรค์ ช่วยให้เด็กสามารถเติบโตได้อย่างสมดุลและมีคุณภาพ [4]

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการออกแบบอาคารโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก
2. เพื่อออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบอาคารโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลกผู้ออกแบบต้องเข้าใจธรรมชาติของเด็กในแต่ละช่วงวัย และลักษณะในการเรียนรู้ของเด็ก เพื่อให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบพื้นที่เรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยได้อย่างเหมาะสม

1. หลักการเรียนรู้และการสอนในแบบวอลดอร์ฟ

วิธีการสอนของสไตเนอร์หรือวอลดอร์ฟ นั้นจัดเป็นการเรียนการสอนแบบเน้นกิจกรรมการเล่น คือ ดนตรี จังหวะ บทเพลง นิทาน เพราะกิจกรรมเหล่านี้ช่วยส่งเสริมความคิด จินตนาการของเด็ก และช่วยพัฒนาการการเคลื่อนไหวของร่างกาย การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ การศึกษาแบบวอลดอร์ฟเน้นให้เด็กได้เรียนรู้จากการลงมือทำ การเล่น และกิจกรรมที่เชื่อมโยงกับธรรมชาติ โดยไม่เน้นการสอบแข่งขันหรือคะแนน พัฒนาการตามช่วงวัย หลักสูตรถูกออกแบบให้เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย โดยเฉพาะในช่วงอายุ 0-7 ปี จะเน้นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความรู้สึกมากกว่าการเรียนวิชาการ การบูรณาการศิลปะและวิชาการ โรงเรียนวอลดอร์ฟจะผสมผสานศิลปะ ดนตรี และกิจกรรมทางกายเข้ากับการเรียนรู้ทางวิชาการ เพื่อให้เด็กมีพัฒนาการที่สมดุล

2. การจัดสรรพื้นที่ภายในและภายนอกโรงเรียน

การออกแบบพื้นที่เรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ และสุขภาวะทางอารมณ์ของเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแนวทางการเรียนรู้แบบวอลดอร์ฟ ซึ่งให้ความสำคัญกับธรรมชาติ การเล่น และการสร้างสรรค์ พื้นที่เรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมช่วยให้เด็กสามารถพัฒนาได้อย่างเป็นธรรมชาติและสมดุล [5]

2.1 การจัดสรรพื้นที่ภายในและภายนอกโรงเรียน

การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ต้องคำนึงถึง พื้นที่ภายในและภายนอกโรงเรียน เนื่องจากแต่ละพื้นที่มีบทบาทสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการของเด็กในแง่มุมที่แตกต่างกัน

2.1.1 การจัดสรรพื้นที่ภายในโรงเรียน พื้นที่ภายในโรงเรียนควรถูกออกแบบให้ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการเล่น การเคลื่อนไหว และการสำรวจ โดยมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1) ห้องเรียน ควรมีขนาดกว้างขวางและจัดเรียงเฟอร์นิเจอร์ให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ง่ายเพื่อให้เด็กสามารถเคลื่อนไหวและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนได้อย่างอิสระ ห้องเรียนไม่ควรมีสิ่งกีดขวางมากเกินไปและควรใช้เฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสมกับวัยของเด็ก

2) มุมกิจกรรม ควรแบ่งพื้นที่เป็นโซนต่าง ๆ เช่น มุมอ่านหนังสือ จัดให้มีหนังสือที่เหมาะสมกับช่วงวัยของเด็ก

3) มุมศิลปะ ให้เด็กได้ทดลองใช้สี วาดภาพ หรือประดิษฐ์สิ่งของจากวัสดุธรรมชาติ

4) มุมเล่น ที่มีของเล่นที่ช่วยกระตุ้นจินตนาการ เช่น ตุ๊กตา บล็อกไม้ หรือของเล่นบทบาทสมมติ

5) แสงธรรมชาติ ควรมีหน้าต่างที่เปิดรับแสงแดดอย่างเพียงพอเพื่อลดการใช้แสงไฟฟ้า และช่วยให้เด็กได้รับพลังงานจากธรรมชาติซึ่งส่งผลดีต่อสมาธิและอารมณ์ของพวกเขา

2.2 การจัดสรรพื้นที่ภายนอกโรงเรียน

2.2.1 พื้นที่ภายนอกเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้เด็กได้ออกกำลังกาย สร้างความแข็งแรงทางกายภาพ และเรียนรู้จากธรรมชาติ โดยองค์ประกอบที่ควรมี ได้แก่

2.2.2 สนามเด็กเล่น ควรมีอุปกรณ์การเล่นที่ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อและทักษะการเคลื่อนไหว เช่น สไลเดอร์ เชือกปีนป่าย และพื้นสนามที่ปลอดภัย

2.2.3 พื้นที่สีเขียว เช่น สวนธรรมชาติหรือแปลงปลูกพืช เพื่อให้เด็กได้สัมผัสกับธรรมชาติและฝึกฝนการดูแลสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการวิจัย

1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบสถานศึกษาปฐมวัยทางเลือกบนพื้นฐานการสอนแบบวอลดอร์ฟจังหวัดพิษณุโลก กลุ่มผู้ให้ข้อในจำนวน 5 คน ได้แก่ สถาปนิก วิศวกรนักภูมิสถาปนิก ผู้จัดการโครงการ รองผู้จัดการ โดยการเลือกแบบเจาะจง

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1.2.1 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

1.2.2 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1.2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบอาคารโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

1.2.2.2 กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

ข้อ 1 ออกแบบอาคารได้ถูกตามพระราชบัญญัติความคุมอาคารที่กำหนด

ข้อ 2 อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ

ข้อ 3 โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ผ่านการเล่น เช่น มุมสมมติ และสนามเด็กเล่น

ข้อ 4 พื้นที่ภายในโรงเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่ายสำหรับเด็กทุกคน

ข้อ 5 การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบองค์รวมของเด็ก เช่น การมีพื้นที่หลากหลายสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ

ข้อ 6 โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับกิจกรรมสร้างสรรค์ เช่น ห้องศิลปะ ดนตรี และกิจกรรมพิเศษสำหรับเด็ก

ข้อ 7 ห้องเรียนถูกออกแบบให้มีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของเด็กและกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อ 8 อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

ข้อ 9 มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง

ข้อ 10 สีที่ใช้ในโรงเรียนมีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก เช่น สีสดใสช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และสีโทนอ่อนช่วยให้เด็กสงบ

และได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ [6]

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

1.2.3 จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 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 เป็นข้อมูลเปิดแบบให้เขียนตอบ4

1.2.4 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบอาคารโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ จังหวัดพิษณุโลก ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และอาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

1.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

ผลการวิจัย

1. จากการศึกษาหลักการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก พบว่ามีองค์ประกอบหลักของโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก ประกอบด้วย 5 ฝ่ายได้แก่ ฝ่ายอาคารเรียน ฝ่ายสำนักงาน ฝ่ายบริการ ฝ่ายกิจกรรม และฝ่ายพื้นที่ธรรมชาติ

1.1 จากการวิจัยได้พื้นที่โครงการ (Area Requirement) พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอย 3,228.75 ตารางเมตร โดยตั้งอยู่ที่ ตำบลอรัญญิก อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นทำเลที่เหมาะสมตามหลักเกณฑ์การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ พื้นที่มีอาณาเขตติดกับ ถนนทางหลวงหมายเลข 12 ทำให้การเข้าถึงโครงการได้สะดวก ที่ดินมีพื้นที่รวม 5 ไร่ 1 งาน 62 ตารางวา

1.2 จากการวิจัยได้ออกแบบโดยพิจารณากฎหมายพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 55 (พ.ศ 2543) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 39 (พ.ศ.2537) พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2564) ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานโรงเรียนเอกชนประเภทสามัญศึกษา ระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา ฉบับที่ 2 พ.ศ.2554

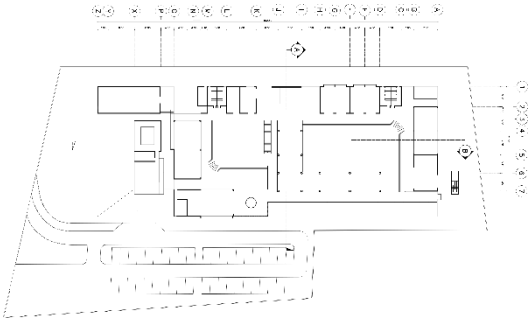
1.3 แนวคิดการในออกแบบ ได้การออกแบบอาคารโดยเน้นการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กตามแนวคิดวอลดอร์ฟ โดยใช้

ธรรมชาติเป็นหลัก อาคารถูกออกแบบให้มีความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่ภายในและภายนอกอย่างกลมกลืน เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านการเล่นและการสำรวจ

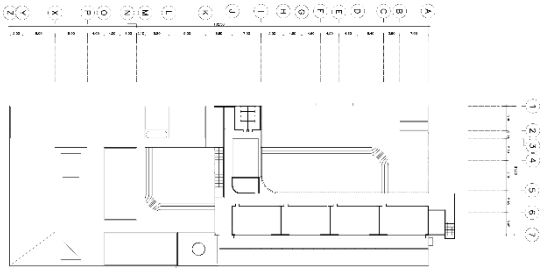
พื้นที่ภายในถูกออกแบบให้มีความยืดหยุ่น โดยใช้เฟอร์นิเจอร์ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย เปิดโอกาสให้เด็กเคลื่อนไหวและมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างอิสระ ห้องเรียนจะใช้วัสดุจากธรรมชาติ เช่น ไม้ เพื่อสร้างสัมผัสที่อบอุ่น มีการจัดสรรพื้นที่กิจกรรมที่หลากหลาย การออกแบบเน้นการใช้แสงธรรมชาติผ่านช่องเปิดขนาดใหญ่ เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและสร้างบรรยากาศที่ปลอดภัยและผ่อนคลายสำหรับเด็ก

พื้นที่ภายนอกได้รับการออกแบบให้เป็นสนามเด็กเล่นธรรมชาติที่ผสมผสานอุปกรณ์การเล่นเข้ากับภูมิทัศน์ เช่น เนินดิน มีสวนการเรียนรู้ที่เด็กสามารถมีส่วนร่วมในการปลูกต้นไม้และดูแลพืช

2. ผลการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก มีผังพื้น รูปด้าน ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอก และภาพแสดงทัศนียภาพภายใน ดังรูปที่1-10



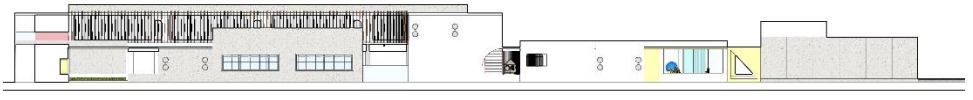
ภาพที่ 1 Floor Plan 1



ภาพที่ 2 Floor Plan 2

ภาพที่ 3 รูปด้าน 1

ภาพที่ 4 รูปด้าน 2



ภาพที่ 5 รูปด้าน 3

ภาพที่ 6 รูปด้าน 4

ภาพที่ 7 Perspective

ภาพที่ 8 Perspective

ภาพที่ 9 Perspective

ภาพที่ 10 Perspective

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ ซึ่งมีผลการประเมิน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก

รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ความหมาย
1. ออกแบบอาคารได้ถูกตามพระราชบัญญัติความคุมอาคารที่กำหนด	3.40	0.30	ปานกลาง
2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	2.60	0.20	น้อย
3. โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ผ่านการเล่น เช่น มุมสมมติ และสนามเด็กเล่น	3.60	0.20	ปานกลาง
4. พื้นที่ภายในโรงเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่ายสำหรับเด็กทุกคน	3.80	0.10	น้อย
5. การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบองค์รวมของเด็ก เช่น การมีพื้นที่หลากหลายสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ	3.60	0.20	มาก
6. โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับกิจกรรมสร้างสรรค์ เช่น ห้องศิลปะ ดนตรี และกิจกรรมพิเศษสำหรับเด็ก	3.60	0.30	มาก
7. ห้องเรียนถูกออกแบบให้มีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของเด็กและกิจกรรมการเรียนรู้	3.60	0.20	มาก
8. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร	4.00	0.00	มาก
9. มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง	3.40	0.30	ปานกลาง
10. สีที่ใช้ในโรงเรียนมีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก เช่น สีสดใสช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และสีโทนอ่อนช่วยให้เด็กสงบ	3.80	0.10	ปานกลาง
รวม	**3.54**	0.19	**ปานกลาง**

จากตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลกพบว่าภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3 อันดับ คือ ข้อ 5.การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบองค์รวมของเด็ก เช่น การมีพื้นที่หลากหลายสำหรับกิจกรรมต่างๆ ($\overline{x}$ = 3.60 , **S.D.** =

0.20) รองลงมาข้อ 6. โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับกิจกรรมสร้างสรรค์ เช่น ห้องศิลปะ ดนตรี และกิจกรรมพิเศษสำหรับเด็ก ($\overline{X}$ = 3.60, **S.D.** = 0.20) และข้อ 7. ห้องเรียนถูกออกแบบให้มีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของเด็กและกิจกรรมการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 3.60,**S.D.**=0.20) แสดงให้เห็นว่าออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก ได้ถูกต้องมีความเหมาะสมและมีประโยชน์

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการออกแบบโรงเรียนอนุบาลโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก

1.1 ผลการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก พบว่า อยู่ในเกณฑ์ความคิดเห็น อาคารได้รับการออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย มีพื้นที่ให้ทำกิจกรรมทั้งในอาคาร และนอกอาคารเพื่อรองรับกิจกรรมต่างๆ ที่กำหนดการออกแบบใช้งานได้จริงซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

1.2 ผลการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก หลักการเรียนรู้และการสอนในแบบวอลดอร์ฟ วิธีการสอนของสไตเนอร์หรือวอลดอร์ฟ นั้นจัดเป็นการเรียนการสอนแบบเน้นกิจกรรมการเล่น เช่น ดนตรี จังหวะ บทเพลง และนิทาน เพราะกิจกรรมเหล่านี้ช่วยส่งเสริมความคิด จินตนาการของเด็ก และช่วยพัฒนาการการเคลื่อนไหวของร่างกาย

1.3 ผลการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ต้องคำนึงถึงพื้นที่ภายในและภายนอกโรงเรียน เนื่องจากแต่ละพื้นที่มีบทบาทสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการของเด็กในแง่มุมที่แตกต่างกัน ห้องเรียน ควรมีขนาดกว้างขวางและจัดเรียงเฟอร์นิเจอร์ให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย เพื่อให้เด็กสามารถเคลื่อนไหวและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนได้อย่างอิสระ ห้องเรียนไม่ควรมีสิ่งกีดขวางมากเกินไปและควรใช้เฟอร์นิเจอร์ที่เหมาะสมกับวัยของเด็ก มุมกิจกรรม ควรแบ่งพื้นที่เป็นโซนต่าง ๆ เช่น มุมอ่านหนังสือ จัดให้มีหนังสือที่เหมาะสมกับช่วงวัยของเด็ก

1.4 พื้นที่ภายนอกได้รับการออกแบบให้เป็นสนามเด็กเล่นธรรมชาติ โดยผสมผสานอุปกรณ์การเล่นเข้ากับภูมิทัศน์ เช่น เนินดิน และมีสวนการเรียนรู้ที่เด็กสามารถมีส่วนร่วมในการปลูกต้นไม้และดูแลพืช

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก

ตามเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนอนุบาลมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปายได้ ดังนี้

2.1 การศึกษาความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก ก่อให้เกิดการตอบรับที่ดีต่อการออกแบบโรงเรียนอนุบาล พบว่าจากผลทดลองได้ภาพรวมทั้งหมดนั้นมี ($\overline{x}$ 3.54,S.D.= 0.19) คุณภาพระดับปานกลาง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาการออกแบบโรงเรียนอนุบาลวอลดอร์ฟ จังหวัดพิษณุโลก ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ไม่นำเสนอแนวคิดในการออกแบบ ไม่เกริ่นนำข้อมูลสำคัญที่ต้องนำมาวิเคราะห์ในการออกแบบ

2. ไม่นำเสนอจิตวิทยาการออกแบบของเด็กตามแนวคิดวอลดอร์ฟ

3. ควรแก้ไขแบบสอบถามและควรเตรียมตัวในการนำเสนอ

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (2566-2570).
สืบค้นจาก https://www.nesdc.go.th/

[2] นพรดา คำชื่นวงศ์. (2563). พัฒนาการและพื้นฐานอารมณ์เด็กปฐมวัย.
สืบค้นจาก https://researchcafe.tsri.or.th/development-and-temperament-of-early-childhood

[3] จังหวัดพิษณุโลก. (2566). แผนพัฒนาจังหวัดพิษณุโลก (2566-2570).
สืบค้นจาก https://www.phitsanulok.go.th

[4] Wonder Valley. (2565). การเรียนการสอนแบบวอลดอร์ฟ.
สืบค้นจาก https://wondervalley.ac.th/

[5] รักลูก. (2565). โรงเรียนแนวการสอนแบบวอลดอร์ฟ Waldorf เป็นยังไง?.
สืบค้นจาก https://shorturl.asia/Dmon2

[6] Likert, R. (1967). The method of constructing an attitude scale. In M. Fishbein (Ed.), Reading in attitude theory and measurement (pp.17-20). New York: John Wiley & Sons.

การออกแบบพื้นที่เรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย : โรงเรียนอนุบาลไฮสโคปในบริบทเพชรบูรณ์

DESIGNING LEARNING SPACES FOR EARLY CHILDHOOD: A HIGHSCOPE KINDERGARTEN IN THE CONTEXT OF PHETCHABUN

ปภังกร จันทร์สุริย์[1] พิทักษ์ อินทับ[2]

Papangkorn jansuri[1] Pitak Intab[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการออกแบบอาคารโรงเรียนอนุบาลที่ใช้การเรียนการสอนตามแนวทางไฮสโคปในอำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ รวมถึงการออกแบบต้นแบบอาคารและการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้อง การดำเนินการวิจัยใช้ทั้งวิธีการเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านการสำรวจภาคสนาม การออกแบบต้นแบบ และการใช้แบบสอบถามความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งประกอบด้วยวิศวกรโยธา 1 คน สถาปนิก 2 คน และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ 2 คน รวมทั้งสิ้น 5 คน ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า องค์ประกอบของอาคารโรงเรียนอนุบาลไฮสโคปสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ได้แก่ ฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการและการเรียนการสอน ฝ่ายสนับสนุนและดูแลเด็ก และ ฝ่ายบริหารอาคารและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้แนวทางการออกแบบยังเป็นไปตามข้อกำหนดของพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) เพื่อให้มั่นใจถึงความปลอดภัยและความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า ภาพโดยรวมแนวทางการออกแบบอยู่ในระดับ ปานกลาง ($\overline{x}$ =3.74,S.D.= 0.20)

[1 2] สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จังหวัดพิษณุโลก

[1 2] Architectural Technology , Phitsanulok Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3, Phitsanulok *Corresponding Author, E-mail: thanachotpromrat@gmail.com

คำสำคัญ: ปฐมวัย การเรียนการสอนแบบไฮสโคป พื้นที่ส่งสริมการเรียนรู้

Abstract

This research aims to study the design approach of a kindergarten building that adopts the HighScope teaching methodology in Lom Sak District, Phetchabun Province. It also includes the development of a prototype design and an evaluation of expert opinions regarding the proposed design. The research employs both qualitative and quantitative methods, gathering data through field surveys, prototype design development, and expert opinion surveys. The panel of experts consists of one civil engineer, two architects, and two project advisors, totaling five individuals. The collected data were analyzed using statistical methods, including percentage, mean, and standard deviation

The findings indicate that the HighScope kindergarten building is composed of four main sections: 1) Administration, 2) Academic and Teaching, 3) Child Support and Care, and 4) Building and Environmental Management. Furthermore, the design approach adheres to the regulations of the Ministerial Regulation No. 55 (B.E. 2543) under the Building Control Act to ensure safety and suitability for early childhood learning. The evaluation of expert opinions revealed that the overall design approach was rated at a moderate level, with ($\overline{x}$ =3.74,S.D.= 0.20)

Keywords: Early childhood, HighScope Teaching Approach, Learning Enrichment Spaces

บทนำ

การศึกษาระดับอนุบาลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อพัฒนาการด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ของเด็กช่วงวัย 3-6 ปี ซึ่งถือเป็นช่วงที่เด็กมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการหลายด้าน ทั้งนี้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยเฉพาะพื้นที่ภายในและภายนอกห้องเรียน เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการดังกล่าว โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมช่วยกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นและการเรียนรู้จากประสบการณ์ ทั้งนี้ทฤษฎีการพัฒนาของเด็กเน้นว่าเด็กได้รับอิทธิพลจากกิจกรรมการเล่นและการสำรวจ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับชีวิตในอนาคต [1]

การพัฒนาเด็กปฐมวัยในประเทศไทยได้รับความสำคัญจากรัฐบาลอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดในการสร้างรากฐานชีวิต โดยมีการดำเนินงานเชื่อมโยงหลายภาคส่วนตั้งแต่การพัฒนาในครรภ์จนถึงก่อนเข้าเรียนประถมศึกษา ซึ่งหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ เอกชน และชุมชนมีบทบาทร่วมกันในการจัดบริการพัฒนาเด็กปฐมวัย รวมถึงการให้ความรู้แก่พ่อแม่ ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยมีหน่วยงานหลักจากกระทรวงต่าง ๆ ได้แก่ กระทรวงการพัฒนาสังคมฯ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงมหาดไทย และกระทรวงศึกษาธิการ [2]

ตามที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ได้จัดทำแผนพัฒนาการศึกษา (พ.ศ. 2566-2570) ตามระเบียบของกระทรวงมหาดไทยและข้อกำหนดในหนังสือสั่งการเกี่ยวกับการจัดทำแผนพัฒนาการศึกษา มีการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการศึกษาที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่ 1) การยกระดับคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา 2) การพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากร 3) การส่งเสริมศาสนาและอนุรักษ์ประเพณี วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น 4) การพัฒนาการกีฬาและนันทนาการ และ 5) การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบการบริหารงานตามหลักธรรมาภิบาล เพื่อส่งเสริมการพัฒนาและยกระดับการศึกษาในท้องถิ่น [3]

จากเหตุผลและความสำคัญดังที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาออกแบบพื้นที่เรียนรู้ไฮสโคปในโรงเรียนปฐมวัย การศึกษาวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นเพื่อกำหนดแนวทางการออกแบบสถานศึกษา ปฐมวัยในลักษณะของบริบทและการประยุกต์องค์ความรู้ โดยใช้ไฮสโคปเป็นสื่อในการส่งเสริมให้เด็กพัฒนาการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาจังหวัดเพชรบูรณ์ (2566-2570)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อการศึกษาการออกแบบอาคาร โรงเรียนอนุบาลการเรียนการสอนแบบไฮสโคป อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

2. เพื่อการออกแบบอาคารอาคาร โรงเรียนอนุบาลการเรียนการสอนแบบไฮสโคป อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการแบบอาคารโรงเรียนอนุบาล อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การวิเคราะห์หลักการเรียนรู้แบบไฮสโคป การเรียนรู้แบบองค์รวม (Holistic Learning): มุ่งเน้นการพัฒนาในทุกด้าน ทั้งความรู้ ทักษะ และทัศนคติ ไม่เพียงแค่เน้นเนื้อหา แต่ยังส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน การเรียนรู้ร่วมมือ (Collaborative Learning): ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มและการแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านกิจกรรมที่ต้องการการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน การเรียนรู้ออนไลน์ (Online Learning): ใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อเข้าถึงทรัพยากรการศึกษา และสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participatory Learning): กระตุ้นให้ผู้เรียนมีบทบาทในการกำหนดทิศทางการเรียนรู้ของตนเอง และตอบสนองต่อกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง [4]

2.1.2 การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ตามหลักการของไฮสโคป การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ตามหลักการของไฮสโคป (HighScope) มุ่งเน้นการสร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้โดยการเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและการพัฒนาอย่างเต็มที่ของทักษะต่างๆ หลักการในการออกแบบพื้นที่เรียนรู้มีดังนี้: การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ที่รองรับการเรียนรู้แบบองค์รวม พื้นที่การเรียนรู้ที่หลากหลาย: จัดพื้นที่สำหรับกิจกรรมต่างๆ เช่น ห้องเรียนที่มีการแสดงเนื้อหา โซนการทำงานกลุ่ม และพื้นที่เงียบสำหรับการศึกษาอิสระ การใช้แสงและสี: ใช้แสงธรรมชาติและสีที่กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และความสงบ เช่น สีเขียวและสีน้ำเงิน การออกแบบที่ยืดหยุ่น: สร้างพื้นที่ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามกิจกรรม เช่น โต๊ะที่สามารถเคลื่อนย้ายหรือปรับระดับได้ [5]

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการออกแบบสถานศึกษาปฐมวัยทางเลือกบนพื้นฐานการสอนแบบไฮสโคปจังหวัดเพชรบรูณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสถานศึกษาปฐมวัยทางเลือกบนพื้นฐานการสอนแบบไฮสโคปจังหวัดเพชรบรูณ์ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ใช้บริการต่อแนวทางการจัดการและองค์ประกอบมาตรฐานสถานศึกษาปฐมวัยทางเลือกบนพื้นฐานการสอนแบบไฮสโคป โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์โดยเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและองค์ประกอบต่างๆ มาวิเคราะห์ศักยภาพ ความต้องการ เพื่อสร้างแนวคิดการออกแบบทางสถาปัตยกรรมประเภทอาคารสาธารณะ โดยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการไว้ ดังนี้

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบสถานศึกษาปฐมวัยทางเลือกบนพื้นฐานการสอนแบบไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์ ประชากรในการวิจัย ได้แก่ สถาปนิก วิศวกร ภูมิสถาปนิก ผู้จัดการโครงการ รองผู้จัดการ โดยการเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ที่สร้างขึ้นตามแนววัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

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) ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม วิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้

2.1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแบบสอบถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้านการออกแบบสถานศึกษาปฐมวัยทางเลือกบนพื้นฐานการสอนแบบไฮสโคป จังหวัดเพชรบูรณ์ และวิธีการสร้างเครื่องมืออย่างถูกต้อง

2.2) กำหนดหัวข้อในการสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะการประเมินการออกแบบทางสถาปัตยกรรม โดยมีหัวข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ ดังนี้

1) ออกแบบอาคารได้ถูกตามพระราชบัญญัติความคุมอาคารที่กำหนด

2) อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ

3) โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ผ่านการเล่น เช่น มุมสมมติ และสนามเด็กเล่น

4) พื้นที่ภายในโรงเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่ายสำหรับเด็กทุกคน

5) การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบองค์รวมของเด็ก เช่น การมีพื้นที่หลากหลายสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ

6) โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับกิจกรรมสร้างสรรค์ เช่น ห้องศิลปะ ดนตรี และกิจกรรมพิเศษสำหรับเด็ก

7) ห้องเรียนถูกออกแบบให้มีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของเด็กและกิจกรรมการเรียนรู้

8) อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร

9) มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง

10) สีที่ใช้ในโรงเรียนมีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก เช่น สีสดใสช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และสีโทนอ่อนช่วยให้เด็กสงบ

และได้กำหนดช่วงคะแนนและแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ [6]

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

2.3 จัดวางข้อคำถามในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ อายุ และจำนวนปีของประสบการณ์

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายเปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรส่วนประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลเปิดแบบให้เขียนตอบ

2.4 การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบสถานศึกษาปฐมวัยทางเลือกบนพื้นฐานการสอนแบบแบบไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์ ทางสถาปัตยกรรม ผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษ และ อาจารย์ที่ปรึกษา ในสาขาวิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม รวม 3 ท่าน โดยมีผู้เชี่ยวชาญ คือ ผศ.วรนุช พรเสนาะ ผศ.ดร.สุวิชา เบ็ญจพร และ อาจารย์พิทักษ์ อินทับ มีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จะเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการแจงนับข้อมูลเป็นความถี่

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 2 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้โปรแกรมทางสถิติสำหรับการวิจัยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามตอนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูลปลายเปิดใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลเป็นรายข้อ นับความถี่ของข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงหรือแก้ไขให้ดีขึ้น

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นกระบวนการคิดและจัดกระทำอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือ S.D และได้กำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ย ดังนี้ [6]

1) จัดวางข้อคำถามในแบบในแบบสอบถามตามรูปแบบการสร้างแบบสอบถาม โดยจัดชุดคำถามเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบเลือกตอบ ได้สอบถามจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ เพศ อาชีพ และจำนวนปีของประสบการณ์ทำงาน

ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อ Master Plan เป็นข้อมูลปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ประกอบด้วยความคิดเห็น 5 ระดับ แบบมาตรประมาณค่า จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นข้อมูลปลายเปิดให้เขียนตอบ

2) การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยการตรวจสอบความตรง (Validity) ตามเนื้อหาโดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับสภาพความเป็นจริงของการออกแบบสถานศึกษาปฐมวัยทางเลือกบนพื้นฐานการสอนแบบไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์ ทางด้านสถาปัตยกรรมและการนำผลจากการออกแบบไปใช้จริงผู้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ และอาจารย์ที่ปรึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม อาจารย์พิเศษ จำนวน 3 ท่าน โดยมีผลการตรวจสอบ 2 ระดับ คือ ผ่านและไม่ผ่าน

ผลการวิจัย

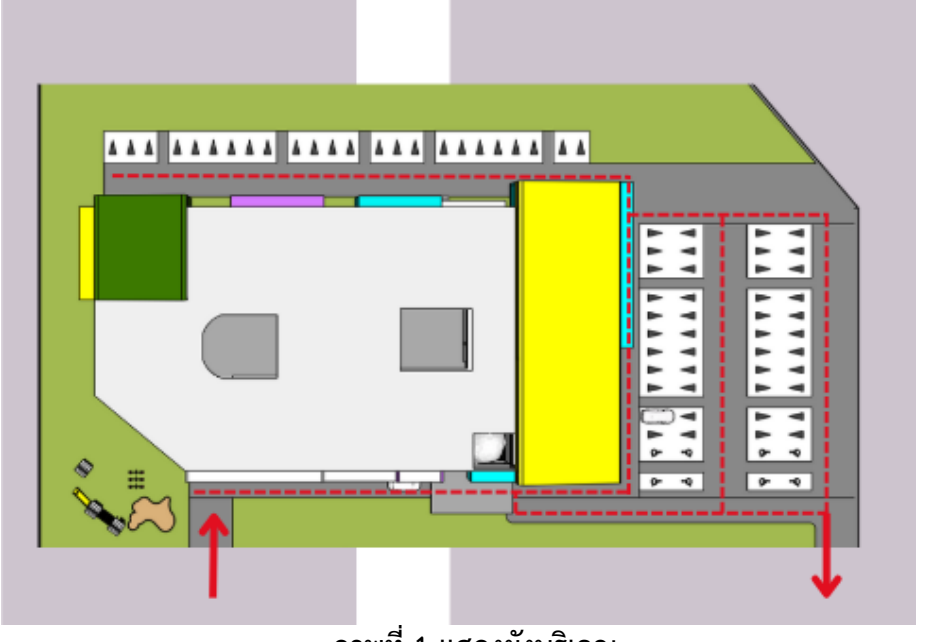
1 จากการศึกษาการออกแบบอาคาร โรงเรียนอนุบาลการเรียนการสอนแบบไฮสโคป อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่โครงการ (Area Requirement) พื้นที่ของโครงการมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 2320. ตารางเมตร และพื้นที่ทำเลที่ตั้งโครงการ ในเขตพื้นที่ตำบล หล่มสัก อำเภอหล่มสัก จังหวัด เพชรบรูณ์

1.1 ในส่วนของกฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาประกอบไปด้วย ระเบียกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานโรงเรียนเอกชนประเภท สามัญศึกษา ระดับก่อนประถมศึกษา ระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา พ.ศ.2549 มาตรฐานความ

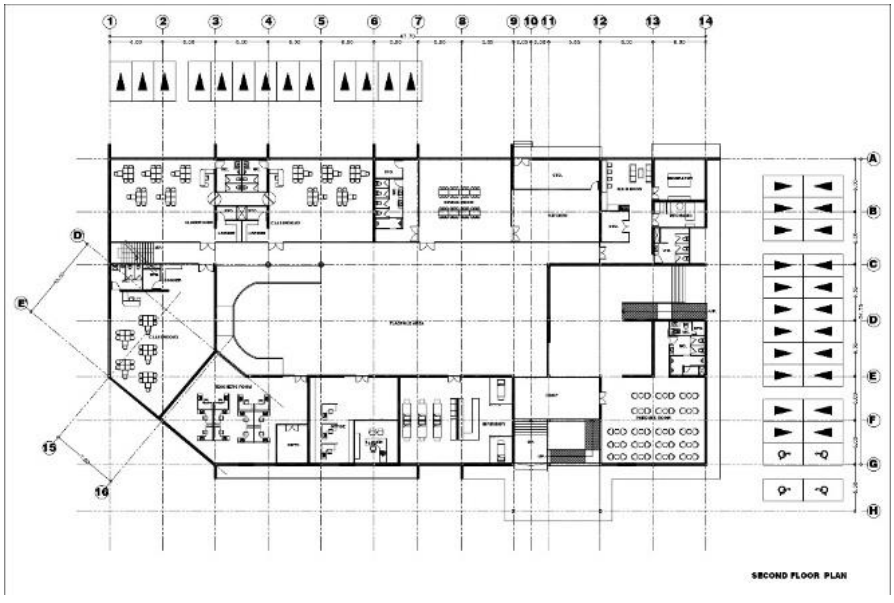
ปลอดภัยสถานพัฒนาเด็กปฐมวัยด้านอาคาร และสิ่งแวดล้อม ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

1.2 แนวคิดในการออกแบบอาคารโรงเรียนอนุบาลการเรียนการสอนแบบไฮสโคป อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ลักษณะอาคารเมื่อมองมาจากทางด้านบนจะมีลักษระเหมือนเลข 8 เมื่อนอนลงจะเป็นสัญลักษณ์ อินฟินิตี้ (∞) สื่อถึงการเรียนรู้ที่ไม่มีที่สิ้นสุด เด็กๆ สามารถสำรวจ ทดลอง และพัฒนาทักษะได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทาง Active Learning ของไฮสโคปที่เน้นให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

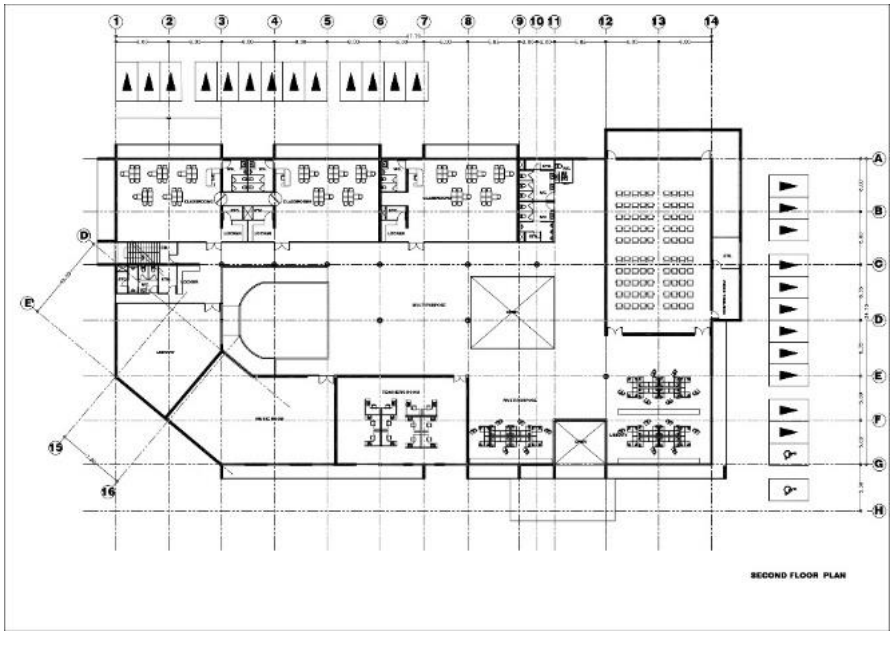
2. ผลการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป จังหวัดเพชรบูรณ์ มีผังพื้น รูปด้าน ภาพแสดงทัศนียภาพภายนอก ดังรูปที่1-10



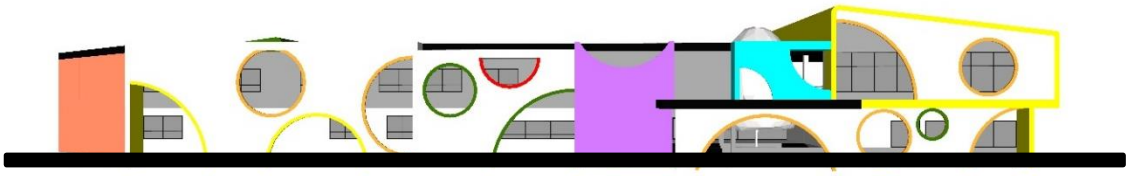
ภาพที่ 1 แสดงผังบริเวณ



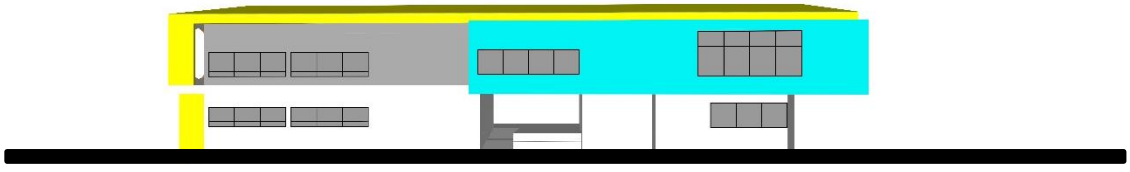
ภาพที่ 2 แสดงแปลนชั้นที่ 1



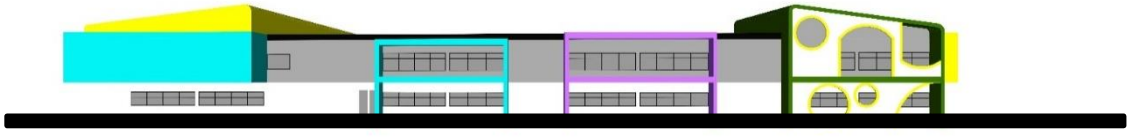
ภาพที่ 3 แสดงแปลนชั้นที่ 2



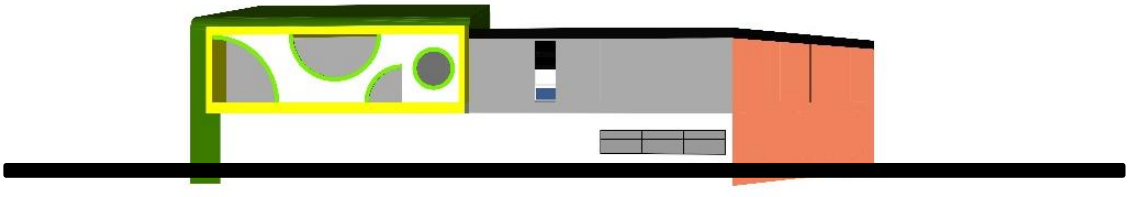
ภาพที่ 4 แสดงรูปด้าน 1



ภาพที่ 5 แสดงรูปด้าน 2



ภาพที่ 6 แสดงรูปด้าน



ภาพที่ 7 แสดงแปลนชั้นที่ 4

ภาพที่ 8 แสดง Perspective

ภาพที่ 9 แสดง Perspective

ภาพที่ 10 แสดง Perspective

3 จากการประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์

รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ความหมาย
1. ออกแบบอาคารได้ถูกตามพระราชบัญญัติความคุมอาคารที่กำหนด	3.20 3.00	0.20 0.00	น้อย ปานกลาง
2. อาคารออกแบบได้สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบ	4.00	0.00	มาก
3. โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ผ่านการเล่น เช่น มุมสมมติ และสนามเด็กเล่น	3.60	0.80	ปานกลาง
4.พื้นที่ภายในโรงเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่ายสำหรับเด็กทุกคน	4.00	0.00	มาก
5.การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบองค์รวมของเด็ก เช่น การมีพื้นที่หลากหลายสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ	3.80	0.30	ปานกลาง
6. โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับกิจกรรมสร้างสรรค์ เช่น ห้องศิลปะ ดนตรี และกิจกรรมพิเศษสำหรับเด็ก	4.20	040	ปานกลาง
7. ห้องเรียนถูกออกแบบให้มีความยืดหยุ่น สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของเด็กและกิจกรรมการเรียนรู้	3.60 4.00	0.30 0.00	ปานกลาง มาก
8. อาคารมีความเหมาะสมกับสัดส่วนและพื้นที่ใช้สอยภายในอาคาร	4.00	0.00	มาก
9. มีการออกแบบที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง			
10. สีที่ใช้ในโรงเรียนมีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก เช่น สีสดใสช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และสีโทนอ่อนช่วยให้เด็กสงบ			
รวม	3.74	0.20	ปานกลาง

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒที่มีผลต่อการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์ ได้นำ Master Plan และ Model ไปให้กลุ่มตัวอย่างพิจารณาเพื่อลงความคิดเห็นข้อคำถามที่กำหมด จำนวน 5 ชุด ผลที่ได้รับคือ อยู่ในภาพรวมในระดับมาก 3 อันดับ คือ ข้อที่ 1 โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ผ่านการเล่น เช่น มุมสมมติ และสนามเด็กเล่น ($\overline{x}$=4.00,**S.D.=**4.00) 2.การออกแบบพื้นที่เรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบองค์รวมของเด็ก เช่น การมีพื้นที่หลากหลายสำหรับกิจกรรมต่าง ($\overline{x}$=4.00,S.D.=4.00)3.สีที่ใช้ในโรงเรียนมีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก เช่น สีสดใส

ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และสีโทนอ่อนช่วยให้เด็กสงบ ($\overline{x}$=4.00,S.D.=4.00) อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์ แบบแปลนที่นำเสนอสามารถใช้งานได้จริงออกแบบได้ถูกต้องมีความเหมาะสมประโยขน์กับท้องถิ่น

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลวิจัย มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์ มาตรฐานการออกแบบโรงเรียนอนุบาล

1.1 ผลการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์ พบว่าอยู่ในเกณฑ์ความคิดเห็น โรงเรียนมีพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ผ่านการเล่น เช่น มุมสมมติ และสนามเด็กเล่นที่กำหนดการออกแบบใช้งานได้จริงซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และได้ออกแบบได้ถูกต้องตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร

1.2 ผลการออกแบบพื้นที่เรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้แบบองค์รวมของเด็ก เช่น การมีพื้นที่หลากหลายสำหรับกิจกรรมต่างๆ

1.3 สีที่ใช้ในโรงเรียนมีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก เช่น สีสดใสช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และสีโทนอ่อนช่วยให้เด็กสงบ

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์

ตามเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนอนุบาลมีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปายได้ ดังนี้

2.1 การศึกษาความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์

ทำให้ทราบถึงความคิดเห็นต่อหลักการออกแบบด้วยสาเหตุว่าการวิจัยนี้ได้กำหนดหัวข้อแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามที่ครอบคลุมหลักการออกแบบอาคารต่างๆ ตามเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนอนุบาล

2.2 การศึกษาความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป จังหวัดเพชรบรูณ์ ก่อให้เกิดการตอบรับที่ดีต่อการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป พบว่าจากผลทดลองได้ภาพรวมทั้งหมดนั้นมี ($\overline{x}$ 3.74,S.D.= 0.20) คุณภาพระดับปานกลาง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการศึกษาโครงการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสถาปัตยกรรมมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ควรมีเกณฑ์ประเมินแนวคิดในการออกแบบทางสถาปัตยกรรมการออกแบบโรงเรียนอนุบาลหลักสูตรไฮสโคป
2. เกณฑ์ประเมินควรมีส่วนเกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการออกแบบสำหรับเด็ก
3. ควรนำเสนอข้อมูลวิธีการเรียนรู้การสอนตามหลักไฮสโคปที่สะท้อนการออกแบบ

เอกสารอ้างอิง

[1] อัณศยา พรภัทรนันท์. (2567). **ข้อพิจารณาการออกแบบสภาพแวดล้อมภายนอกของโรงเรียนอนุบาลเพื่อส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัย.** สืบค้นจาก https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sarasatr/article/view/268251/180400

[2] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). **แผนพัฒนาเด็กปฐมวัย พ.ศ. 2564-2570.** สืบค้นจาก https://backoffice.onec.go.th/uploads/Book

[3] องค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์. (2567). แผนพัฒนาการศึกษา (พ.ศ. 2566 – 2570) ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ (เพิ่มเติม) ครั้งที่ 2/2567.

[4] สุเมธ งามกนก. **การจัดการเรียนรู้แบบไฮสโคป (HighScope Learning Management).**

[5] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. **แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายในสถานพัฒนาเด็กปฐมวัยตามบริบทไทย: แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบไฮสโคป.** สืบค้นจาก https://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1964-file

[6] Likert, R. (1967). The method of constructing an attitude scale. In M. Fishbein (Ed.), Reading in attitude theory and measurement (pp.17-20). New York: John Wiley & Sons.

การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานบัญชีบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปเอ็กซ์เพรส

STUDY OF EMPLOYEE SATISFACTION OF THE ACCOUNTING STAFF AT HOME ACCOUNT 2015 COMPANY LIMITED CONTINUES USE OF THE EXPRESS ACCOUNITNG SOFTWARE

อัมพร ฝาชัยภูมิ[1]ชนิกานต์ จันทิมา[2]และ ธนารัตน์ หงษ์เม่น[3]

Aomporn phachaiyaphum[1]chanikan janthima[2]and Thanarat hongmen[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการศึกษาความพึงพอใจของพนักงานบัญชีบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของพนักงานบัญชี บริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express 2) เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Expressของบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015จำกัด ประชากรคือ พนักงานบัญชีบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด จำนวน 7คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลวิจัยพบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของโปรแกรมบัญชีที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ของการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express สรุปผลการศึกษาพบว่า แสดงการศึกษาความพึงพอใจของพนักงานบัญชีบริษัท โฮม แอคเคาท์ 2015 จำกัด อยู่ในระดับมาก

[1 2 3] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2 3] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

Corresponding author. E-mail: tontoeychanikan7445@gmail.com

ความถูกต้องของรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express ระดับมากที่สุด พบว่า แสดงการศึกษาความพึงพอใจของพนักงานในบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โปรแกรมมีความปลอดภัยเพราะสามารถตั้งรหัสผ่านและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมได้ ระดับมากที่สุด เมื่อมีการจัดซื้อสินค้า ข้อมูลจะถูกโอนไปยังระบบสินค้าคงเหลืออัตโนมัติและสามารถตรวจสอบข้อมูลการสั่งซื้อได้ตลอดเวลาระดับมากที่สุดตามลำดับ

คำสำคัญ : ความพึงพอใจ, โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express, พนักงานบัญชี

Abstract

The purposes of this research were of employee satisfaction among accounting staff at Home Account 2015 Co., Ltd. regarding the use of the Express accounting software has the following objectives: 1) To study the satisfaction of accounting employees at Home Account 2015 Co., Ltd. with the use of the Express software. 2) To improve and develop the use of the Express software at Home Account 2015 Co., Ltd. The population consists of 7 accounting employees at Home Account 2015 Co., Ltd. The data collection tool used is a questionnaire. The statistical methods used for data analysis include percentage, mean, and standard deviation.

The results of this the analysis of data regarding the features of the accounting software that affect the efficiency and effectiveness of using the Express software shows that the satisfaction of accounting employees at Home Account 2015 Co., Ltd. is at a high level. The accuracy of financial reports generated from the Express software is rated at the highest level, indicating a high level of satisfaction among employees at Home Account 2015 Co.,Ltd.

Keywords : Satisfaction, Express accounting software, Accountant

บทนำ

โปรแกรม Express เป็นโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป ที่ได้รับการยอมรับเป็นอันดับต้นๆ มีเน้นการใช้งานที่เรียบง่ายสามารถประยุกต์ใช้งานได้ในทุกธุรกิจโปรแกรม Express ได้รับความนิยมจากผู้ประกอบการธุรกิจผู้ใช้งานจำนวนมาก ด้วยเพราะ โปรแกรม Express มีอรรถประโยชน์ครบ ในการใช้งานที่ครอบคลุม ออกแบบมาโดยคำนึ่งถึงการใช้งาน ด้านการวันทำนบัญชีภาษีโดยเฉพาะ มีการพัฒนา และให้ความสำคัญ ต่อการบริการหลังการขาย มี Call Center ให้บริการตอมคำถามเกี่ยวกันโปรแกรม ความสามารถของโปรแกรม Express ใช้งวนได้ดีในทุกธรกิจตลอดไปจนถึง อุตสาหกรรม โรงงาน ก็สามารถใช้โปรแกรม Express ได้อย่างสบายตัวโปรแกรม Expressประกอบด้วยระบบงานหลัก 12 ระบบ มีดังนี้ระบบซื้อ และ การรับสินค้า, ระบบจัดจำหน่วยและการจองสินค้าระบบควบคุมเจ้าหนี้และค่าใช้จ่ายระบบบควบคุมลูกหนี้และรายได้อื่น,ระบบสินค้าคงคลังระบบเช็คและเงินฝากธนาคาร ระบบบภาษีมูลค่าเพิ่มและ ภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่าย ระบบบัญชีแยกประเภท,ระบบทรัพย์สินถาวร,ระบบวิเคราะห์การขายสินค้า,ระบบวิเคราะห์การซื้อสินค้าและระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลโปรแกรมExpressเป็นโปรแกรมบัญชีที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มีหลากหลายแล้วแต่กิจการต่างจะนำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดจัดการเอกสารทางการบัญชีภาษีวิธีปฏิบัติงานและการควบคุมภายในวงจรบัญชีของข้อมูลต่างๆ ในระบบบัญชีและการรายงาน โปรแกรมบัญชี Express นี้สวมารถใช้ประโยชน์ได้ครอบคลุมทั้งวงจรการทำบัญชี ของกิจการ บริษัท ห้างร้าน โรงงานกล่าวได้ว่าโปรแกรมนี้เป็นที่พึงพอใจสำหรับผู้ประกอบการได้ทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นธุรกิจขายสินค้าและธุรกิจบริการ และถือว่า โปรแกรมบัญชี Express เหมาะสำหรับนักบัญชีมืออาชีพและบริษัท ห้างร้าน โรงงานที่มีขนาดกิจการ ขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ด้วยเพราะใช้ง่าย สะดวกรวดเร็ว [1]

อย่างไรก็ตามโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปที่ได้ถูกพัฒนามาอย่างสมบูรณ์แบบในมุมมองของผู้ผลิต ใช่ว่าโปรแกรมเหล่านั้นจะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากยังพบปัญหาและข้อจำกัดต่าง ๆ ในการใช้งานของโปรแกรม เช่น ความสอดคล้องกับความต้องการใช้งาน ความสามารถของระบบ ความยากง่ายในการใช้งาน และการสนับสนุนช่วยเหลือของโปรแกรม ซึ่งถ้าโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป ช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน มีความยืดหยุ่นเพียงพอที่รองรับการเปลี่ยนแปลงได้ รวมถึงการควบคุม

ภายในที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างครบถ้วนทำให้ผู้ใช้งานเกิดความพึงพอใจ และส่งผลให้งานมีประสิทธิภาพมากที่สุด ดังนั้นการปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปให้สอดคล้องกับความต้องการขององค์กรนั้นควรมีการศึกษาถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปในการปฏิบัติงาน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง และพัฒนาได้อย่างเหมาะสมที่สุด และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้มากที่สุด

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาถึงความพึงพอใจของบุคลากรฝ่ายบัญชีที่มีต่อการใช้โปรแกรม บัญชีสำเร็จรูป Express ซึ่งเป็นผู้ใช้งานโดยตรง โดยเลือกศึกษาโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express ซึ่งเป็นโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปที่กลุ่มผู้ใช้งานรู้จักกันทั่วไป ที่มีครบทุกระบบ และเป็นไปตามมาตรฐานซอฟต์แวร์ของกรมสรรพากร โดยในแต่ละระบบจะประเมินถึงความพึงพอใจในเรื่อง ความสอดคล้องกับความต้องการใช้งาน ความสามารถของระบบ ความยากง่ายในการใช้งาน และการสนับสนุนช่วยเหลือ ซึ่งทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจต่อการใช้งานโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปได้อย่างครบถ้วน และเป็นแนวทางในการปรับปรุงหรือพัฒนาโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปที่ใช้งานในองค์กรให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานมากที่สุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของพนักงานบัญชีบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express

2. เพื่อนำไปปรับปรุงการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป Express ของบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเกี่ยวกับศึกษาความพึงพอใจของพนักงานบัญชีบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปExpressกรณีศึกษาโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิดทฤษฎี รวมถึงการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย จากภาพรวมของบริษัท โฮมแอคเคาเคาท์ 2015 จำกัด สำนักงานบ้านบัญชีเริ่มดำเนินการในนามบุคคลธรรมดาเมื่อวันที่

6 มิถุนายน 2547 โดยมีนางสาว ธนัญญา เหมียดไธสง เป็นผู้จัดการ ต่อมากิจการประสบความสำเร็จและได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลในชื่อบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด โดยได้พัฒนาระบบบัญชีให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ จนได้รับความไว้วางใจจากลูกค้า ทั้งนี้บริษัทได้รับรางวัลและเกียรติจากหน่วยงานต่างๆ เช่น การร่วมเป็นคณะกรรมการอาชีวศึกษา ได้รับโล่เชิดชูเกียรติสถานประกอบการดีเด่น และการสนับสนุนการเรียนการสอนอาชีวะศึกษาในหลายปี [2] แนวคิดการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดทำบัญชี เป็นการศึกษาถึงวิธีการจัดทำบัญชีด้วย มือและการจัดทำบัญชีด้วยคอมพิวเตอร์ว่ามีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันอย่างไร ซึ่งทำให้ผู้จัดทำบัญชีสามารถเลือกวิธีการจัดทำบัญชีได้เหมาะสมกับองค์กร ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงขั้นตอนในการจัดทำบัญชีด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้องค์กรได้เตรียมความพร้อมและทำความเข้าใจก่อนการเลือกใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดทำบัญชี โปรแกรมทางการบัญชีว่าเป็นเครื่องมือสำหรับบันทึก ประมวลผล และรายงานรายการค้าที่เกิดขึ้นในกิจการ โดยโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปมีองค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่ 1) เทคโนโลยีที่ใช้ 2) การติดตั้งโปรแกรม 3) การกำหนดรหัสผ่านและงวดบัญชี 4) การสร้างแฟ้มข้อมูลหลัก 5) การป้อนรายการค้า 6) การผ่านบัญชี 7) การปิดบัญชี 8) การพิมพ์แบบฟอร์มและรายงาน 9) การโยกย้ายข้อมูลระหว่างระบบบัญชี จากทฤษฎีความพึงพอใจ [3] กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงาน โดยเป็นผลจากการตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละบุคคลในการบริการมีความสำคัญในการสร้างความประทับใจให้ลูกค้าและเป็นปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จทางธุรกิจบริการซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพบริการและความสำเร็จในงานบริการ จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปนั้น ได้มีผู้ทำวิจัยทำการศึกษาไว้มากมาย ผู้วิจัยจึงขอจำแนกตามการใช้งานของโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป ดังนี้ [4] ได้ศึกษา การประเมินโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีต่อประสิทธิภาพในการทำงานของผู้จัดทำบัญชีกรณีศึกษา: สำนักงาน บัญชี อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของผู้จัดทำบัญชีในสำนักงานบัญชีอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก เครื่องมือที่ในการ วิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้จัดทำบัญชีในสำนักงานบัญชีอำเภอแม่สอด จังหวัดตากจำนวน 37 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปทางบัญชีคือโปรแกรม EXPRESS ซึ่งมีความคิดเห็น ต่อ

ประสิทธิภาพของโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (X = 4.04) [5] ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ทางการบัญชีตามความต้องการของธุรกิจขนาดเล็ก พบว่า การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีตามความต้องการของธุรกิจขนาดเล็ก กรณีศึกษานิติบุคคลที่จดทะเบียนในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี ได้แก่ ปัจจัยด้าน คุณสมบัติเสริม ปัจจัยด้านค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องในการจัดหา ปัจจัยด้านด้านลักษณะการทำงานของโปรแกรม ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือของโปรแกรมและผู้ผลิต ปัจจัยด้านความสามารถ ปัจจัยด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ และปัจจัยด้านการสนับสนุนและการให้บริการหลังการขายตามลำดับ ซึ่งหากจำแนกตาม ปัจจัยองค์กรพบว่าประเภทธุรกิจ และรายได้ต่อปีต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและเปรียบเทียบความพึงพอใจของพนักงานบัญชีบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express โดยรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาศึกษาและวิเคราะห์ผลการวิจัยคาดว่าจะเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรมให้ตอบสนองความต้องการและเพิ่มความพึงพอใจสูงสุดของนักบัญชี

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานบัญชี บริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่ใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express มีอยู่ทั้งสิ้น 7 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งแบบสอบถามแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 แบบสอบถามที่เกี่ยวกับข้อมูลด้านปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่อายุระดับการศึกษา ประสบการณ์การใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป ตำแหน่งงาน มีลักษณะเป็นคำถามแบบปิด (Close-ended questions) จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express ตำแหน่งงาน ตอนที่ 2 แบบสอบถามที่เกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ตอนที่ 3 เป็นคำถามปลายเปิด (Open-ended questions) ให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบตามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา และอุปสรรคในการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป Express จำนวน 1 ข้อ ตอนที่

4 เป็นคำถามปลายปิด (Open-ended questions) ให้ผู้ตอบตามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะ จำนวน 1 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แจกแบบสอบถามไปยังพนักงานบัญชี บริษัท โฮมแอคท์ 2015 จำกัด ที่ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express เพื่อให้ประชากรตอบแบบสอบถามแล้วให้ส่งกลับมายังผู้วิจัย หลังจากรวบรวมแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยจึงทำการตรวจสอบแบบสอบถามโปรแกรมสำเร็จรูป Express

การวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อได้เก็บข้อมูลมาแล้ว ผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล แล้วจึงนำมาลงรหัสเพื่อประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การหาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย เลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการกำหนดเกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเกณฑ์ดังนี้ [6]

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายถึง	ระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง	ระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง	ระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายถึง	ระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายถึง	ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของประชากร ได้แก่ อายุ 23-33 ปี ร้อยละ 71.4 ระดับการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 100 ประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express มากกว่า 6 ปี ร้อยละ 57.1 ตำแหน่งงานเท่ากับร้อยละ 85.7

2. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Express การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของพนักงานในบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด จากประชากร ที่ได้ทำการศึกษา คือ พนักงานในบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัดจำนวน 7 คน และได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความ

คิดเห็น โดยการหา ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมโดยทั่วไปของข้อมูล

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express

ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{x}$	S.D.	
1.ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express	4.57	0.53	มากที่สุด
2.ความถูกต้องของรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express	4.71	0.75	มากที่สุด
3.ความน่าเชื่อถือของรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express	4.71	0.48	มากที่สุด
4.ความผิดพลาดในการจัดทำงบการเงินจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express	1.71	0.48	น้อย
5.รายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express มีความถูกต้องสมบูรณ์	4.28	1.11	มาก
รวม	**4.00**	**0.30**	**มาก**

จากตาราง 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของพนักงานในบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับของค่าเฉลี่ย พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 3 ด้าน คือ ความถูกต้องของรายงานทางการเงินที่จัดทำจาก โปรแกรมสำเร็จรูป Express ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ความน่าเชื่อถือของรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 รองลงอยู่ในระดับมาก 1 ด้าน รายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express มีความถูกต้องสมบูรณ์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.11 และระดับน้อย 1 ด้าน ความผิดพลาดในการจัดทำงบการเงินจาก

โปรแกรมสำเร็จรูป Express ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.71 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 คุณสมบัติของโปรแกรมบัญชีที่ส่งผลต่อ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ของการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express

คุณสมบัติของโปรแกรมบัญชีที่ส่งผลต่อ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ของการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express	**ระดับความคิดเห็น**		**แปลความหมาย**
	$\bar{x}$	S.D.	
1. สามารถตรวจสอบสินค้าคงเหลือแต่ละตัวได้ทันที	4.28	1.11	มาก
2.สามารถควบคุมสินค้าคงเหลือแต่ละตัวได้อย่างละเอียดครบถ้วน	4.00	0.57	มาก
3.สามารถควบคุมงานบัญชีลูกหนี้และบัญชีเงินสดให้สะดวกและรวดเร็ว ด้วยระบบความเคลื่อนไหวของลูกหนี้ค้างชำระได้	4.00	0.57	มาก
4.สามารถตรวจสอบค่าใช้จ่ายเฉพาะเจ้าหนี้แต่ละรายหรือประเภทค่าใช้จ่ายอื่นๆได้	3.85	0.37	มาก
5.สามารถเชื่อมระบบสินค้าคงเหลือกับระบบลูกหนี้และรายได้เข้าด้วยกัน ไม่ต้องบันทึกรายการซับซ้อน	4.42	0.78	มาก
6. เมื่อมีการจัดซื้อสินค้า ข้อมูลจะถูกโอนไปยังระบบสินค้าคงเหลืออัตโนมัติและสามารถตรวจสอบข้อมูลการสั่งซื้อได้ตลอดเวลา	4.57	0.53	มาก
7. การบันทึกข้อมูลในโปรแกรมสำเร็จรูป Express ระบบจะเชื่อมโยงไปยังระบบที่เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติมากน้อยเพียงใด	4.42	0.53	มาก
8. สามารถออกงบการเงินได้ทันทีหลังจากบันทึกรายการผ่านสมุดรายวันทั่วไปหรือสมุดรายวันเฉพาะโดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการปิดบัญชี	4.42	0.53	มาก
9. สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขรายงานใบกำกับต่างๆให้ตรงตามความต้องการของธุรกิจได้	4.28	0.48	มาก

10.โปรแกรมมีความปลอดภัยเพราะสามารถตั้งรหัสผ่านและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมได้	4.71	0.48	มากที่สุด
รวม	**4.30**	**0.28**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าด้านคุณสมบัติของโปรแกรมบัญชีที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ของการใช้ โปรแกรมสำเร็จรูป Express พิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ระดับมากที่สุดจำนวน 2 ด้าน โปรแกรมมีความปลอดภัยเพราะสามารถตั้งรหัสผ่านและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 เมื่อมีการจัดซื้อสินค้าข้อมูลจะถูกโอนไปยังระบบสินค้าคงเหลืออัตโนมัติและสามารถตรวจสอบข้อมูลการสั่งซื้อได้ตลอดเวลาค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 รองลงมา คือ ระดับมาก 8 ด้าน สามารถออกงบการเงินได้ทันทีหลังจากบันทึกรายการผ่านสมุดรายวันทั่วไปหรือสมุดรายวันเฉพาะโดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการปิดบัญชี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 การบันทึกข้อมูลในโปรแกรมสำเร็จรูป Express ระบบจะเชื่อมโยงไปยังระบบที่เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติมากน้อยเพียงใด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 สามารถเชื่อมระบบสินค้าคงเหลือกับระบบลูกหนี้และรายได้เข้าด้วยกัน ไม่ต้องบันทึกรายการซับซ้อน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขรายงานใบกำกับต่างๆให้ตรงตามความต้องการของธุรกิจได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48สามารถตรวจสอบสินค้าคงเหลือแต่ละตัวได้ทันทีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.11 สามารถควบคุมสินค้าคงเหลือแต่ละตัวได้อย่างละเอียดครบถ้วน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 สามารถควบคุมงานบัญชีลูกหนี้และบัญชีเงินสดให้สะดวกและรวดเร็ว ด้วยระบบความเคลื่อนไหวของลูกหนี้ค้างชำระได้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.57 และสามารถตรวจสอบค่าใช้จ่ายเฉพาะเจ้าหนี้แต่ละรายหรือประเภทค่าใช้จ่ายอื่นๆได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.85 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานบัญชีบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเอ็กซ์เพรส ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณารายซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยสูงสุดไปต่ำสุด 3 อันดับแรก คือ ความถูกต้องของรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นอันดับ 1 รองลงมาคือ ความน่าเชื่อถือของรายงานทางการเงินที่จัดทำจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express อยู่ในระดับมากที่สุด และผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานจากโปรแกรมสำเร็จรูป Express อยู่ในระดับมากที่สุด

2. คุณสมบัติของโปรแกรมบัญชีที่ส่งผลต่อ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ของการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express โดยภาพรวมอยู่ใน ระดับมาก และเมื่อพิจารณารายซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยสูงสุดไปต่ำสุด 3 อันดับแรกโปรแกรมมีความปลอดภัยเพราะสามารถตั้งรหัสผ่านและกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมได้ อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นอันดับ 1 รองลงมาคือเมื่อมีการจัดซื้อสินค้า ข้อมูลจะถูกโอนไปยังระบบสินค้าคงเหลืออัตโนมัติและสามารถตรวจสอบข้อมูลการสั่งซื้อได้ตลอดเวลา ระดับมากที่สุด และการบันทึกข้อมูลในโปรแกรมสำเร็จรูป Express ระบบจะเชื่อมโยงไปยังระบบที่เกี่ยวข้องโดยอัตโนมัติมากน้อยเพียงใด ระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานในบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. จากการศึกษา พบว่าการศึกษาความพึงพอใจของพนักงานในบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express ภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ [7] ได้ศึกษาคุณสมบัติโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีที่มีผลต่อความคาดหวังของนักบัญชีในกรุงเทพมหานคร มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากได้แก่ ด้านความง่ายและ ช่วยลดขั้นตอนการทำงาน ด้านการประมวลผลและจัดทำรายงาน ด้านความเข้ากันได้กับระบบปฏิบัติการอื่นและด้านการบริการ ตามลำดับ การศึกษา พบว่า

การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานในบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Express สอดคล้องกับงานวิจัยของ [8] ได้ศึกษาระดับความคิดเห็นที่มีต่อปัจจัยการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี ภาพรวมอยู่ในระดับมากเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 1)ด้านระบบรักษาความปลอดภัยของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี 2) ด้านการสนับสนุนและการให้บริการหลังการขาย 3) ด้านลักษณะการทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี 4) ด้านค่าใช้จ่ายและต้นทุนที่เกี่ยวข้องในการจัดหาโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี 5) ด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทผู้ผลิตและโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี และ 6) ด้านขีดความสามารถของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี ตามลำดับ แสดงว่าการใช้โปรแกรม Express ได้รับความพึงพอใจจากพนักงานบัญชี ของบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด โดยพิจารณาจากปัจจัยด้านความง่ายในการใช้งาน ความสามารถของระบบ และบริการสนับสนุน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้า

2. การศึกษาเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป Express ของบริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด ภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ [5] ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ทางการบัญชีตามความต้องการของธุรกิจขนาดเล็ก พบว่า การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีตามความต้องการของธุรกิจขนาดเล็ก กรณีศึกษานิติบุคคลที่จดทะเบียนในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร พบว่าที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปตามความต้องการของธุรกิจขนาดเล็ก งานวิจัยดังกล่าวพบว่า คุณสมบัติเสริมของโปรแกรม ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดหา ลักษณะการทำงานของโปรแกรม ความน่าเชื่อถือของโปรแกรมและผู้ผลิต ความสามารถของโปรแกรม การรักษาความปลอดภัยของระบบและ การสนับสนุนและบริการหลังการขาย ตามลำดับ แสดงว่า นอกจากนี้ ประเภทธุรกิจและรายได้ต่อปี ยังเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกใช้โปรแกรมบัญชี ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปปรับปรุง Express ให้ตอบโจทย์ความต้องการขององค์กรได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้ ผู้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป Express สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปเป็นข้อมูลในการ พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป Express ให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ตรงตามความ ต้องการของผู้ใช้งาน

2.ข้อเสนอแนะการวิจัยสำหรับงานวิจัยในอนาคตการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกวิจัยเฉพาะพนักงานบัญชีบริษัท โฮม แอคเคาท์ 2015 จำกัด เท่านั้น ข้อมูลที่ได้ก็จะได้เฉพาะพนักงานบัญชีบริษัท โฮม แอคเคาท์ 2015 จำกัด ดังนั้นในการศึกษาวิจัยในโอกาสต่อไปควรขยายไปยังกลุ่มพนักงานบัญชีตามบริษัทต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งเอกชน และราชการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลความต้องการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีครบทุกหน่วยงานต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป EXPRESS. (2567, 30 ตุลาคม). สำนักงานบัญชีพีทพี. https://shorturl.asia/PTdVM

[2] ประวัติบริษัท โฮมแอคเคาท์ จำกัด. (2567, 10 พฤศจิกายน) บริษัท โฮมแอคเคาท์ 2015 จำกัด.

[3] อริชาภัสร์ อินต๊ะจักร สุดาลักษณ์ อั้นอยู่และดวงพร สุนทรสรณ์. (2566). **การศึกษาความพึงพอใจการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบัญชี Express ในงานการส่งเสริมผลิตผลการค้าและประกอบธุรกิจวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่.** วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น, 17(1). 91-110.

[4] ฐิติกาญจน์ พลับพลาสี และ ทิพย์วรรณ ศิบุญนันท์. (2561). **การประเมินโปรแกรมสำเร็จรูป ทางการบัญชีต่อประสิทธิภาพในการทำงานของผู้จัดทำบัญชีกรณีศึกษาสำนักงานบัญชี อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก.** การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 1และลำปางวิชัย. 4, 1149-1159.

[5] ภัทราจิตร แสงสว่าง และ ชวพจน์ ศุภสาร. (2567). **การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีตามความต้องการของธุรกิจขนาดเล็กกรณีศึกษานิติบุคคลที่จดทะเบียนในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ มุกดาหาร.** วารสารวิชาการวิทยาลัยสันตพล, 7(2): 85-93.

[6] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). **การวิจัยเบื้องต้น.(ฉบับปรับปรุงใหม่).**กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีประทุม.

[7] จิรภาส ไกรษี. (2564). **คุณสมบัติโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีในความคาดหวังของนักบัญชีในกรุงเทพมหานคร**. สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (สาขาการบัญชี). มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[8] จารุวรรณ จันทรรื่นเริง และอภิรดา สุทธิสานนท์. (2562). **ความสัมพันธ์ระหว่างการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีกับคุณภาพสารสนเทศทางการบัญชี: กรณีศึกษาธุรกิจ SMEs ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา.** วารสารวิจัยราชภัฏกรุงเก่า, 6(1). 33-39.

การศึกษาประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์

STUDY OF THE EFFICINCY OF THAI GOVERNMENT PROCUREMENT SYSTEMS OPREATORS USING ELECTRONIC METHODS OF PHETCHABUN MUNICIPALITY OFFICE

อมรพิทักษ์ อินตะนัย[1] และวราภรณ์ วงบุตดี[2]

A-monpitak intanai[1] AND WARAPHON WONGBUTDEE[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้ปฏิบัติงานระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ จำนวน 20 คน โดยเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิจัย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ภาพรวมอยู่ในระดับมาก คือ ด้านความถูกต้องครบถ้วนของเอกสาร แสดงว่าผู้ปฏิบัติงานมีความรู้ความเข้าใจ ระบบทางเดินเอกสารของงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐโดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ที่ต้องเสนอผู้มีอำนาจลงนามอนุมัติ มีสะดวก ความรวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านความสามารถตรวจสอบได้ แสดงว่าผู้ปฏิบัติงานสามารถจัดทำเอกสารในระบบทุกขั้นตอนโดยไม่แก้ไขเอกสารด้วยมือนอกระบบ ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ในระดับมาก

[1 2] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

*Corresponding Author, E-mail: Piyawadee.inbua@gmail.com

และด้านความมีคุณภาพ แสดงว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ทันสมัยเพียงพอต่อการใช้งานอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังพบว่าด้านทัศนคติในการทำงาน คือผู้ปฏิบัติงานมีความพึงพอใจต่อการจัดฝึกอบรมณ์ อัพเดทข้อมูล และขั้นตอนในการปฏิบัติติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ในระดับปานกลาง

คำสำคัญ : ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานด้านจัดซื้อจัดจ้าง

Abstract

This research aimed to study the efficiency of operators of the electronic government procurement system (e-GP) of Phetchabun Municipality Office. It was quantitative research. The research instrument was a questionnaire. The population used in the research was 20 operators of the electronic government procurement system (e-GP) of Phetchabun Municipality Office, selected purposively. The statistics used in the research were frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The results of the research found that the efficiency of operators of the electronic government procurement system (e-GP) was at a high level overall, in terms of document accuracy and completeness, indicating that operators had knowledge and understanding of the document flow system of government procurement work. The electronic government procurement system (e-GP) that had to be submitted to authorized persons for approval was at the highest level of convenience, speed, accuracy, and completeness. The next highest level was the ability to verify, indicating that operators could prepare documents in the system at every step without editing documents by hand outside the system. In performing government procurement work, the electronic government procurement system (e-GP)

was at a high level. In terms of quality, it indicated that the computers used for government procurement work the electronic government procurement system (e-GP) is modern enough for use and is at a high level. In addition, it was found that in terms of work attitudes, workers are satisfied with the training, information updates, and procurement procedures. The electronic government procurement system (e-GP) is at a moderate level.

Keywords: Thai Government procurement system, Operational Efficiency, Procurement Practitioner

.

บทนำ

กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ เป็นกระบวนการสำคัญในการขับเคลื่อนงบประมาณรายจ่ายเพื่อพัฒนาประเทศ แต่ปัญหาการทุจริตในกระบวนการจัดซื้อจัด ยังคงปรากฏให้เห็นอยู่เสมอ ซึ่งรัฐบาลได้ปรับปรุงแก้ไขกฎระเบียบเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐให้ทันสมัย โปร่งใส เป็นไปตามระเบียบ และเมื่อพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มีผลใช้บังคับในวันที่ 23 สิงหาคม 2560 มีเกณฑ์มาตรฐานกลางเพื่อให้หน่วยงานของรัฐทุกแห่งนำไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ โดยมุ่งเน้นการเปิดเผย
ข้อมูลต่อสาธารณชนให้มากที่สุด เพื่อให้เกิดความโปร่งใส และเปิดโอกาสให้มีการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบ เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ [1]

นอกจากนี้กรมบัญชีกลางได้พัฒนาระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นศูนย์กลางข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐให้หน่วยงานภาครัฐ และเอกชนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างและพัสดุภาครัฐได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ครบถ้วน ทั่วถึง โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความโปร่งใส สะดวกต่อการตรวจสอบ ลดปัญหาทุจริตคอร์รัปชั่น ลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ โดยความเป็นจริงแล้วปัญหาการทุจริตส่วนใหญ่มาจากการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ซึ่งการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)

ผู้วิจัยพบปัญหาจากการสำรวจจากผู้ใช้งานเบื้องต้นพบว่า ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลในระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีหลายขั้นตอน ซับซ้อน ใช้เวลาในการบันทึกข้อมูลมากเกินความจำเป็น การแก้ไขข้อมูลมีความยุ่งยากซึ่งจะต้องยกเลิกขั้นตอนที่ได้ทำไปแล้วเพื่อย้อนกลับไปแก้ไขข้อมูลและบันทึกข้อมูลอีกครั้ง และระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีการปรับปรุงระบบอยู่เสมอทำให้การบันทึกข้อมูลเกิดความล่าช้า เอกสารในระบบทุกแผ่นจะต้องพิมพ์ออกมาเป็นกระดาษเพื่อเสนอหัวหน้าพัสดุเพื่ออนุมัติดำเนินการและเป็นหลักฐานในการเบิกจ่าย จึงทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากร เช่น กระดาษ เป็นต้น ทั้งที่ในระบบเองก็มีส่วนที่ให้หัวหน้าพัสดุดำเนินการอนุมัติอยู่แล้ว บางขั้นตอนต้องใช้ประสบการณ์และความรู้ความเข้าใจระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ซึ่งไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้ในทันที เมื่อเจ้าหน้าที่พัสดุยังไม่มีความรู้ความเข้าใจในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ที่เพียงพอ จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงาน ดังนั้น เจ้าหน้าที่พัสดุจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจ และทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงานระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) จึงจะปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานด้านการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐโดยใช้ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยครั้งนี้ ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเจ้าหน้าที่พัสดุในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐโดยใช้ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ภาพรวม ประวัติความเป็นมาของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์
2. ความเป็นมาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ภาพรวม ประวัติความเป็นมาของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ [2]

เทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ได้รับพระราชกฤษฎีกา จัดตั้งเป็นเทศบาลขึ้น เมื่อวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2479 เมื่อเริ่มจัดตั้งเทศบาล มีสำนักงานเป็นอาคารไม้ 2 ชั้น ตั้งอยู่ ณ ถนนศึกษาเจริญ ต่อมาเมื่อปี พ.ศ. 2501 ได้ย้ายสำนักงานมาทำการ ณ ถนนเพชรเจริญ (บ้านพักปลัดจังหวัดในปัจจุบัน) ต่อมาในปี พ.ศ. 2509ได้ย้ายสำนักงานมาอยู่ ณ ถนนเกษมราษฎร์ (ที่ทำการปัจจุบัน) โดยมีอาคารทำการจำนวน 5 อาคาร สถานีดับเพลิง 1 อาคาร ในเนื้อที่ 5 ไร่ แบ่งการบริหารงานออกเป็น 9 กอง ดังนี้

1.) สำนักปลัดเทศบาล

2.) กองยุทธศาสตร์และงบประมาณ

3.) กองคลัง

4.) กองช่าง

5.) กองช่างสุขาภิบาล

6.) กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม

7.) กองการศึกษา

8.) กองสวัสดิการสังคม

9.) กองการเจ้าหน้าที่

1.1 ความเป็นมาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) [3]

ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) คือ ศูนย์กลางที่เป็นหน้าต่างในการบริการข้อมูล และดำเนินธรุกรรมทางการ จัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีผลบังคับใช้ครั้งแรกในวันที่ 1 เม.ย. 53 โดยการจัดซื้อจัดจ้างที่ได้รับยกเว้นไม่ต้องเข้าทำในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ จะเป็นยอดจำนวนวงเงินการจัดหาที่ต่ำกว่า 5,000 บาท และการจัดซื้อจัดจ้างภายใต้ระเบียบพัสดุฯ ข้อ 39 วรรคสอง หมายถึง การซื้อหรือจ้างครั้งหนึ่งซึ่งมี ราคาไม่เกิน 100,000 บาท ในกรณีจำเป็นและเร่งด่วนที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดหมายไว้ก่อน และไม่อาจ ดำเนินการตามปกติได้ทัน

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 ทฤษฎีประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน Harrington & Harrington (1996) กล่าวว่า หลักการสำคัญที่ทำให้งานมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยการกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจน พัฒนาความสามารถ ให้คำแนะนำที่ดี รักษาระเบียบวินัยในการทำงาน ปฏิบัติงานด้วยความยุติธรรม มีข้อมูลในการทำงานที่เชื่อถือได้ มีการวางแผนและรายงานผลการทำงาน

เป็นระยะ มีมาตรฐานและมีการกำหนดเวลารักษามาตรฐานของระบบงานต่าง ๆ มีการดำเนินงานที่เป็นไปตามมาตรฐาน และรักษารูปแบบมาตรฐาน มาตรฐานที่กำหนดสามารถปฏิบัติได้จริงและให้บำเหน็จ รางวัลแก่ผู้ปฏิบัติงานดีมีประสิทธิภาพ ซึ่งการจะวัดว่าการปฏิบัติงานนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ต้องอาศัยปัจจัยหลาย ๆ อย่างมาวิเคราะห์ร่วมกัน หากเป็นงานที่ต้องพบปะผู้คน หรือหน้าที่ที่เกี่ยวกับบุคคลภายนอก การบริการก็ถือเป็นอีกหนึ่งสิ่งที่สามารถนำมาวัดประสิทธิภาพได้นั่นคือความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากการได้รับการบริการ การปฏิบัติงานของบุคลากรทางบัญชีควรมีความรู้ในเรื่องของทักษะทางวิชาชีพ ความรู้ในเรื่องของมาตรฐานการบัญชี และต้องมีการปฏิบัติงานตามหลักจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีที่ได้มีการกำหนดไว้ปฏิบัติงานด้วยความโปร่งใส การรักษาความลับ และมีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานของตน

2.3.2 ทฤษฎีการบริหารจัดการ Fayol (1987)

อองริ ฟาโยล (Henri Fayol) ได้คิดค้นทฤษฎี POCCC และกำหนดหลักการบริหารจัดการไว้เป็นบรรทัดฐานในการปฏิบัติการซึ่งจะเป็น ประโยชน์ฝ่ายบริหารตลอดจนผู้จัดการในการจัดการบริหารองค์กรเป็นอย่างมาก ในขณะเดียวกันหลักการนี้ก็สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมได้ตามลักษณะองค์กรอีกด้วย ทำให้ การบริหารจัดการเป็นระบบระเบียบ และปฏิบัติงานได้อย่างราบรื่นมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้องค์กรมี ศักยภาพ และประกอบกิจการได้อย่างประสบความสำเร็จได้เป็นอย่างดี การบริหาร หมายถึง กระบวนการจัดการและการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (Dale, 1968) และได้กล่าวถึงกระบวนการจัดการไว้ 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย การวางแผน การจัดการองค์การ การบริหารงานบุคคล การอำนวยการ การควบคุม การนำนวัตกรรมมาใช้ และการเป็นตัวแทนของ องค์การ Gulick & Urwick (1973) กล่าวถึงกระบวนการบริหาร 7 ประการ “POSDCORB” ประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์การ การจัดบุคลากร การอำนวยการ การประสานงาน การรายงานผล และ การจัดทำงบประมาณ การดำเนิน การกำหนดแผนการปฏิบัติงาน หรือแนวทางในการทำงานในอนาคต จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับองค์การ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรืองฤทธิ์ มหามนตรี [4] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอมตะซิตี้ชลบุรี พบว่าพนกังานบริษัทมีความคิดเห็นต่อปัจจัยจูงใจที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับ มาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมาก

ที่สุดคือความรับผิดชอบในงาน รองลงมาคือความสำเร็จในการทำงาน ลักษณะงานที่ปฏิบัติการได้รับการยอมรับนับถือ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือความก้าวหน้าในการทำงาน รวมไปถึงปัจจัยค้ำจุนที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับมากโดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือสภาพแวดล้อมทางกายภายในการทำงาน รองลงมาคือด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลค่าตอบแทน ความมั่นคงในงาน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือนโยบายการบริหารขององค์กรและปัจจัยจูงใจมีอิทธิพลทางบวกต่อประสิทธิภาพการทา งานมากกว่าปัจจัยค้ำจุน

นวรัตน์ เพชรพรหม [5] ได้ศึกษาวัฒนธรรมองค์กรและคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงาน บริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด พบว่าปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ส่วนปัจจัยส่วนบุคคลด้านอายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา รายได้ต่อเดือน และระยะเวลาที่ปฏิบัติงานส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 วัฒนธรรมองค์กร ด้านการกำหนดทิศทางส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในภาพรวมมากที่สุด รองลงมาคือด้านความอดทนต่อความขัดแย้งด้านการควบคุมด้านแบบของการสื่อสาร

ด้านระบบการให้รางวัลด้านการริเริ่มส่วนบุคคลด้านการยอมรับในเรื่องความเสี่ยง ด้านการสนับสนุนการจัดการ ด้านเอกลักษณ์ และด้านการร่วมมือ ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ 0.928 คุณภาพชีวิตใน การทำงานด้านความเป็นประโยชน์ต่อสังคมส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในภาพรวมมากที่สุด รองลงมาคือด้านการได้รับค่าตอบแทนที่เพียงพอและยุติธรรม ด้านการบูรณาการทางสังคมหรือการทำงานร่วมกัน ด้านสถานภาพการทำงานมีความปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาพ ด้านสิทธิของพนักงาน ด้านความสมดุลระหว่างชีวิตงานกับชีวิตด้านอื่น ด้านความก้าวหน้าและความมั่นคงในงาน และด้านโอกาสในการพัฒนาสมรรถภาพของบุคคลตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ 0.928

ศิรประภา ภาคีอรรถ [6] ได้ศึกษาความพึงพอใจที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรในองค์กร พบว่าปัจจัยส่วนบุคคลด้านเพศ อายุ ระดับการศึกษาไม่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ส่วนปัจจัยด้านรายได้ ตำแหน่ง และระยะเวลาปฏิบัติงานมีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความพึงพอใจในด้านความสำเร็จในงาน (Sig = 0.000**) ด้านการยอมรับนับถือ (Sig =

0.001***) ด้านลักษณะงานที่ปฏิบัติ (Sig = 0.000**) ด้านความรับผิดชอบ (Sig = 0.000**) ด้านความก้าวหน้า (Sig = 0.003**) ด้านเงินเดือน (Sig = 0.002**) ด้านโอกาสได้รับความก้าวหน้าในอนาคต (Sig = 0.000**) ด้านความสัมพันธ์กับผู้บังคับบังชาและเพื่อนร่วมงาน (Sig = 0.000**) ด้านนโยบายและการบริหาร (Sig = 0.000**) ด้านสภาพการทำงาน (Sig = 0.001**) มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการทำงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อาภาวรรณ สงวนหงส์ และ เบญจพร โมกขะเวส [7] ได้ศึกษาการบริหารการเงินและบัญชีที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรงานการเงินและบัญชี สังกัดกระทรวงพาณิชย์ พบว่า ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรงานการเงินและบัญชี สังกัดกระทรวงพาณิชย์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารการเงินและบัญชี สังกัดกระทรวงพาณิชย์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

อิงครัต จันทร์วงศ์ [8] ได้ศึกษาปัจจัยการทำงานเป็นทีมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการกรมศุลกากร จังหวัดสงขลา พบว่าระดับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการกรมศุลกากร จังหวัด สงขลา อยู่ในระดับมากที่สุด ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของข้าราชการกรม ศุลกากร จังหวัดสงขลา จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า ข้าราชการกรมศุลกากร จังหวัดสงขลา ที่ ประกอบด้วยเพศ สถานภาพ สถานที่ปฏิบัติงาน มีระดับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนอายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และระยะเวลาการปฏิบัติงานมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสุดท้ายพบว่าปัจจัยการ ทำงานเป็นทีม ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของข้าราชการกรมศุลกากร จังหวัดสงขลา อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

รัศมีขวาโยธา และ พรพิมล กะชามาศ [9] ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในยุคดิจิทัล ของพนักงานธนาคารอาคารสงเคราะห์ พบว่าปัจจัยด้านระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน สำหรับความแตกต่าง เกี่ยวกับเพศ อายุ สถานภาพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน อายุงาน ไม่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในยุคดิจิทัลของพนักงานธนาคารอาคารสงเคราะห์ปัจจัยด้านการยอมรับเทคโนโลยี ตัวแปรย่อยได้แก่การรับรู้ถึงประโยชน์ในการใช้งาน การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน และพฤติกรรมของ ผู้ใช้งานส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในยุคดิจิทัลของพนักงานธนาคารอาคารสงเคราะห์ สำหรับด้านอิทธิพลของตัวแปรภายนอก การมีทัศนคติที่ดีต่อการ

ใช้ และการใช้งานที่เกิดขึ้นจริง ไม่ ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในยุคดิจิทัลของพนักงานธนาคารอาคารสงเคราะห์ ปัจจัยด้านวัฒนธรรมองค์กร ตัวแปรย่อยได้แก่ การประพฤติปฏิบัติได้สม่ำเสมอและมีวิสัยทัศน์และภารกิจของ องค์กรที่เหมาะสม ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในยุคดิจิทัลของพนักงานธนาคารอาคาร

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาการใช้ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีวิธีการดำเนินการศึกษาดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากร

ประชากรณ์ในการศึกษาของงานวิจัยครั้งนี้คือ บุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ ประจำปี พ.ศ.2567 จำนวนทั้งสิน 20 คน ข้อมูล ณ วันที่ 30 กันยายน 2567 [2]

ตำแหน่งงาน	ขนาดประชากร
หัวหน้าเจ้าหน้าที่	5
เจ้าหน้าที่	15
รวมทั้งสิ้น	20

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ทำการศึกษาทฤษฎี แนวคิด หนังสือ เอกสาร และรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบในการ สร้างกรอบแนวคิด สำหรับการศึกษาในครั้งนี้

2.2 นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง สมบูรณ์แล้ว เพื่อให้บุคลากรของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ได้ตอบแบบสอบถามโดยเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง และนำแบบสอบถามตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามนำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Computer program Package) และใช้เครื่องมือทางสถิติ ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ได้กำหนดไว้เป็นขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องครบถ้วนของแบบสอบถามทุกฉบับ

3.2 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามป้อนเข้าโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

3.3 ใช้คำสั่งจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าสถิติ

3.4 ประมวลผลและนำเอาผลที่ประมวลได้มาวิเคราะห์เขียนรายงานและนำเสนอเป็นงานวิจัย

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐโดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ และผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ในการทดสอบความสัมพันธ์กันระหว่างตัวแปรอิสระตามกรอบแนวความคิด ผู้วิจัย ได้หาค่าเฉลี่ยจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถา

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ลักษณะทั่วไป		จำนวน (คน)	ร้อยละ
อายุ	21-30 ปี	1	5.0
	31-40 ปี	10	50.0
	41-50 ปี	6	30.0
	51-60 ปี	3	15.0
รวม		20	100.0
เพศ	ชาย	3	15.0
	หญิง	17	85.0

รวม		20	100.0
ตำแหน่ง	ข้าราชการ	8	40.0
	พนักงานจ้างภาระกิจ	9	45.0
	พนักงานจ้างทั่วไป	3	15.0
รวม		20	100.0
ระดับการศึกษา	ปวช./ม.6	4	20.0
	ปวส./ปริญญาตรี	13	65.0
	สูงกว่าระดับ ปวส./ปริญญาตรี	3	15.0
รวม		20	100.0

จากตารางที่ 1 ข้อมูลด้านคุณลักษณะทั่วไปของบุคคล ของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

อายุ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อายุ 31-40 ปี มากที่สุด จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาคือ อายุ 41-50 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 30 อายุ 51-60 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 15 และอายุ 21-30 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5 เพศ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มากที่สุด จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 85 และส่วนที่เหลือเป็นเพศชาย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 15 ตำแหน่ง ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีตำแหน่งงานเป็นพนักงานจ้างภาระกิจ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 45 รองลงมาคือ ข้าราชการ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 40 พนักงานจ้างทั่วไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 15 ระดับการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีระดับการศึกษา ปวส./ปริญญาตรี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 65 รองลงมาคือ ปวช./ม.6 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และ สูงกว่าระดับ ปวส./ปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 15

2. ผลการวิเคราะข้อมูลประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์

ตารางที่ 2 ตารางแสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ภาพรวมจากแบบสอบถามประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยใช้ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
ด้านความถูกต้องครบถ้วน	3.66	0.10	มาก
ด้านความสามารถตรวจสอบได้	3.88	0.12	มาก
ด้านความมีคุณภาพ	3.75	0.26	มาก
ด้านทัศนคติในการทำงาน	3.31	0.13	ปานกลาง
รวม	3.65	0.24	มาก

จากตารางที่ 2 สรุปภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ ด้านความสามารถตรวจสอบได้ อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 ด้านความถูกต้องครบถ้วน อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 ด้านความมีคุณภาพ อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 รองลงมาคือด้านด้านทัศนคติในการทำงาน อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.31 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13

ตารางที่ **3** คำถามด้านความถูกต้องครบถ้วนด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)

คำถามด้านความถูกต้องครบถ้วน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
ผู้ปฏิบัติมีความรู้ความเข้าใจ ในระเบียบ ข้อบังคับ ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.55	0.69	มาก
ผู้ปฏิบัติมีความรู้ความเข้าใจในข้อจำกัด ความซับซ้อนของขั้นตอน ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.65	0.75	มาก
ผู้ปฏิบัติมีความรู้ความเข้าใจ เส้นทางเอกสารกงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ที่ต้องเสนอผู้มีอำนาจลงนามอนุมัติ	3.75	0.97	มาก
ผู้ปฏิบัติมีความรู้ความเข้าใจในข้อจำกัด ความซับซ้อนของขั้นตอน ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.70	0.92	มาก
ผู้ปฏิบัติมีความรู้ความเข้าใจ ในลำดับขั้นตอน ในการจัดทำเอกสารประกอบในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐโดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.65	0.75	มาก
รวม	3.66	0.10	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านความถูกต้องครบถ้วนโดยรวม อยู่ที่ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 และเมื่อพิจารณารายด้านจะสามารถสรุปผลโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ผู้ปฏิบัติมี

ความรู้ความเข้าใจ เส้นทางเอกสารกงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ที่ต้องเสนอผู้มีอำนาจลงนามอนุมัติ อยู่ที่ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.97 ผู้ปฏิบัติมีความรู้ความเข้าใจในข้อจำกัด ความซับซ้อนของขั้นตอน ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ที่ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.92 ผู้ปฏิบัติมีความรู้ความเข้าใจในข้อจำกัด ความซับซ้อนของขั้นตอน ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ที่ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 ผู้ปฏิบัติมีความรู้ความเข้าใจ ในลำดับขั้นตอน ในการจัดทำเอกสารประกอบในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐโดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ที่ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 และ ผู้ปฏิบัติมีความรู้ความเข้าใจ ในระเบียบข้อบังคับ ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ที่ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69

ตารางที่ 4 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำถามด้านความสามารถตรวจสอบได้ในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)

คำถามด้านความสามารถตรวจสอบได้	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
ผู้ปฏิบัติแนบข้อมูลเอกสารแนบท้ายตามขั้นตอนในระบบการแนบเอกสาร ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.75	0.79	มาก
ผู้ปฏิบัติ จัดทำเอกสารในระบบทุกขั้นตอน โดยไม่แก้ไขเอกสารด้วยมือนอกระบบ ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.95	0.83	มาก
ผู้ปฏิบัติ ทำการประกาศข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างขึ้น	3.95	0.83	มาก

คำถามด้านความสามารถตรวจสอบได้	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
สู่เว็ปไซส์ทุกครั้งในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)			
รวม	3.88	0.12	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับ คำถามด้านความสามารถตรวจสอบได้โดยรวม อยู่ที่ระดับ มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 และเมื่อพิจารณารายด้านจะสามารถสรุปผลโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ผู้ปฏิบัติ จัดทำเอกสารในระบบทุกขั้นตอน โดยไม่แก้ไขเอกสารด้วยมือนอกระบบ ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 ผู้ปฏิบัติทำการประกาศข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างขึ้นสู่เว็ปไซส์ทุกครั้งในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 และผู้ปฏิบัติแนบข้อมูลเอกสารแนบท้ายตามขั้นตอนในระบบการแนบเอกสาร ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79

ตารางที่ 5 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคำถามด้านความมีคุณภาพในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)

คำถามด้านความมีคุณภาพ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
ระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความเพียงพอต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด	3.75	0.79	มาก
เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ทันสมัยเพียงพอต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด	4.15	0.81	มาก
การจัดการฝึกอบรมณ์ อัพเดทข้อมูลและขั้นตอนในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความเพียงพอมากน้อยเพียงใด	3.80	0.89	มาก
บุคลากรที่ปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความเพียงพอมากน้อยเพียงใด	3.60	0.94	มาก
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความเพียงพอมากน้อยเพียงใด	3.45	1.00	มาก
รวม	3.75	0.26	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านความมีคุณภาพ อยู่ที่ระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.26 และเมื่อพิจารณารายด้านจะ

สามารถสรุปผลโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ทันสมัยเพียงพอต่อการใช้งาน มากน้อยเพียงใด อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 การจัดการฝึกอบรมณ์อัพเดทข้อมูลและขั้นตอนในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความเพียงพอมากน้อยเพียงใด อยู่ที่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.89 ระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความเพียงพอต่อการใช้งาน มากน้อยเพียงใด อยู่ที่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 บุคลากรที่ปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความเพียงพอมากน้อยเพียงใด อยู่ที่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.94 ระยะเวลาในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความเพียงพอมากน้อยเพียงใด อยู่ที่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.45 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1

ตารางที่ 6 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคำถามด้านทัศนคติในการทำงาน ในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)

คำถามด้านทัศนคติในการทำงาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจในขั้นตอน ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.20	0.89	ปานกลาง
ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจในลำดับขั้นตอนการจัดทำเอกสารประกอบการจัดซื้อจัดจ้าง ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างโดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.25	0.91	ปานกลาง
ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจในเพื่อนร่วมงาน และผู้ที่ต้องติดต่อประสานงานด้านต่างๆ ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.20	0.77	ปานกลาง
ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจในการจัดฝึกอบรมณ์ อัพเดท	3.50	0.76	มาก

คำถามด้านทัศนคติในการทำงาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
ข้อมูล และขั้นตอนในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)			
ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจ และเต็มใจ ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.40	0.94	ปานกลาง
ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจ และเต็มใจ ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP)	3.40	0.94	ปานกลาง
รวม	3.31	0.13	ปานกลาง

จากตารางที่ 6 พบว่า ผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐโดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความคิดเห็นเกี่ยวกับคำถามด้านทัศนคติในการทำงานอยู่ที่ระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.31 และสาวนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 และเมื่อพิจารณารายด้านจะสามารถสรุปผลโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจในการจัดฝึกอบรมณ์ อัพเดทข้อมูล และขั้นตอนในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.76 ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจและเต็มใจ ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.94 ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจในลำดับขั้นตอนการจัดทำเอกสารประกอบการจัดซื้อจัดจ้าง ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.91 ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจในขั้นตอน ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 และ ผู้ปฏิบัติมีความพึงพอใจในเพื่อนร่วมงาน และผู้ที่ต้องติดต่อประสานงานด้านต่างๆ ในการปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้าง โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

อิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) อยู่ที่ระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.77

การอภิปรายผลการวิจัย

ในการอภิปรายผลการศึกษา เพื่อให้ผลงานการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้มีคุณค่าและเป็น ประโยชน์ต่อส่วนรวมอย่างแท้จริง ผู้ศึกษาได้นำผลงานวิจัย เอกสาร และบทความ มาประกอบการอภิปรายผลการศึกษา โดยขอนำเสนอการอภิปรายผลการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

1 จากการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติงานจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐโดยใช้ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ของสำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์ สรุปภาพรวมอยู่ในระดับมาก เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ ด้านความสามารถตรวจสอบได้ อยู่ในระดับ ด้านความถูกต้องครบถ้วน อยู่ในระดับมาก ด้านความมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือด้านด้านทัศนคติในการทำงาน อยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] ได้ศึกษาความพึงพอใจที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรในองค์กร พบว่าความพึงพอใจในด้านความสำเร็จในงาน ด้านการยอมรับนับถือ ด้านลักษณะงานที่ปฏิบัติ ด้านความสัมพันธ์กับผู้บังคับบังชาและเพื่อนร่วมงาน ด้านสภาพการทำงาน มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการทำงานอย่างมีนัยสำคัญ และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ [4] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอมตะซิตี้ชลบุรี พบว่าพนกังานบริษัทมีความคิดเห็นต่อปัจจัยจูงใจที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับ มาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือความรับผดิชอบในงาน รองลงมาคือความสำเร็จในการทำงาน ลักษณะงานที่ปฏิบัติการได้รับการยอมรับนับถือ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือความก้าวหน้าในการทำงาน รวมไปถึงปัจจัยค้ำจุนที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานในระดับมากโดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือสภาพแวดล้อมทางกายภายในการทำงาน รองลงมาคือด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลค่าตอบแทน ความมั่นคงในงาน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือนโยบายการบริหารขององค์กรและปัจจัยจูงใจมีอิทธิพลทางบวกต่อประสิทธิภาพการทำงานมากกว่าปัจจัยค้ำจุน แสดงว่า

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

หน่วยงานภาครัฐอื่น สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรและการสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงาน ซึ่งจะส่งผลต่อผลการปฏิบัติงานที่ดี

ของภาครัฐ และส่งผลรวมไปถึงการผลการปฏิบัติงานที่ดีในภาพรวมของประเทศในด้านต่างๆ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

ด้านความถูกต้องครบถ้วนตามระเบียบ สามารถตรวจสอบได้ ความมีคุณภาพ และทัศนคติในการทำงาน ส่งผลให้การปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ โดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ อิเล็กทอนิกส์ (e-GP) มีความถูกต้องไม่เกิดความล่าช้าและสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงาน ซึ่งจะส่งผลที่ดีต่อภาครัฐ ไม่เกิดความล่าช้าในการในการกลับมาแก้ไขข้อผิดพลาดโครงการที่เผยแพร่ต่อสาธารณะเป็นข้อมูลที่ถูกต้องชัดเจน และโปรงใส อุปกรณ์ต่างการมนการปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) มีความทันสมัย เหมาส่มต่อการใช้งานเพื่อให้ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพ

2.. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในอนาคต

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตในด้านพื้นที่การศึกษาวิจัยเฉพาะ สำนักงานเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์กับผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐโดยระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์(e-GP)แต่ยังถือไม่ได้ว่ามีความเพียงพอต่อการศึกษาควรเพิ่มพื้นที่ในการศึกษาไปยังองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นให้ครอบคลุมภายในจังหวัดมากขึ้น เพื่อทราบผลการวิจัยว่าจะมีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงเพื่อส่งเสริมการปฏิบัติงานของหน่วยงานภาครัฐให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงการคลัง. (2560). **พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560** ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 134 ตอน 24 ก. ประกาศ ณ วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2560

[2] เทศบาลเมืองเพชรบูรณ์. (2560) [ออนไลน์] **ความเป็นมาของเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2567]. จาก https://www.nakornban.net/home/home.php

[3] สำนักคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ. (2560) [ออนไลน์]. ความเป็นมาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP). [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2568]. จาก http://www4.opdc.go.th

[4] เรืองฤทธิ์ มหามนตรี (2564). **ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอมตะซิตี้ชลบุรี.** วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะการจดัการและการท่องเที่ยวมหาวิทยาลัยบูรพา.

[5] นวรัตน์ เพชรพรหม. (2562). **วัฒนธรรมองค์กรและคุณภาพชีวิตในการทำงานที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงาน บริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด.** การค้นความอิสระหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[6] ศิรประภา ภาคีอรรถ. (2562). **ความพึงพอใจที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากรในองค์กร.** คณะบริหารธุรกิจ. สาขาการจัดการทั่วไป. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[7] อาภาวรรณ สงวนหงส์ และ เบญจพร โมกขะเวส. (2564). **การบริหารการเงินและบัญชีที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรงานการเงินและบัญชี สังกัดกระทรวงพาณิชย์.** วารสารคณะบัญชีมหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[8] อิงครัต จันทร์วงศ์ (2566). **ปัจจัยการทำงานเป็นทีมที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการกรมศุลกากร จังหวัดสงขลา**. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[9] รัศมีขวาโยธา และ พรพิมล กะชามาศ (2567). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในยุคดิจิทัล ของพนักงานธนาคารอาคารสงเคราะห์.** วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์. 9(1). 171-184.

การศึกษาความต้องการในการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพบัญชี ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

STUDY OF THE NECESSITY OF CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT IN ACCONNTING IN MUEANG DISTRICT,PHETCHABUN PROVINCE.

เนตรนภา สังข์ดี[1] กัญญารัตน์ หอมหวาน[2] พิยดา เลิศลิ้ว[3] และ ชัย พลคำ[4]

NETNAPHA SUNGDEE[1] KANYARAT HOMWAN[2] PIYADA LERTLIW[3] AND CHAI POLKAM[4]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพของผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีของสำนักงานบัญชี ในเขตอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานบัญชี จำนวน 8 บริษัท บริษัทละ 3 คน รวมทั้งหมด 24 คน โดยเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าความถี่ ค่าร้อย ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า จากการศึกษาความต้องการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพของผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีของสำนักงานบัญชี ในเขตอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก คือ ผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีมีความต้องการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมสำเร็จรูปบัญชีและการกำหนดนโยบายบัญชีสำหรับหน่วยงานรวมถึงการจัดทำรายงานทางการเงินและการควบคุมภายใน อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ความต้องการด้านการนำไปประยุกต์ใช้กับงานที่ทำเพื่อพัฒนาความรู้ของตนเองและสามารถนำไปถ่ายทอดแก่เพื่อนร่วมงานต่อไป อยู่ในระดับมาก และด้านความต้องการได้รับการอบรมสัมมนาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสายงานรวมถึงการเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ อยู่ในระดับมาก

[1 2 3] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2 3] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

จึงสรุปได้ว่าพนักงานบัญชีจึงต้องตระหนักและให้ความสำคัญต่อการพัฒนาความรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับ กฎหมาย ระเบียบ เทคโนโลยี และแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะส่งผลต่อการปฏิบัติงานของตนเองให้มีประสิทธิภาพและส่งผลไปยังกิจการที่ตนเองปฏิบัติงานอยู่นั้นถูกต้องด้วย

คำสำคัญ : การพัฒนาความรู้ทางวิชาชีพ ผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี สำนักงานบัญชี

Abstract

This research aims to study the professional continuing education needs of accounting practitioners in accounting firms in the Mueang Phetchabun district. The research employs a quantitative approach. The research instrument used is a questionnaire. The population for this study consists of accounting staff from 8 companies, with 3 staff members selected from each company, totaling 24 participants, selected through purposive sampling. The statistical analysis methods used include frequency, percentage, mean, and standard deviation This study is expected to provide useful data for the development of courses or activities related to the professional knowledge and skills enhancement of accounting practitioners in an appropriate and effective manner.

The research findings indicate that accounting personnel in Mueang Phetchabun District have a high demand for continuous professional development. This includes the need for information technology, ready-made accounting programs, and the establishment of accounting policies for organizations, as well as financial reporting and internal controls, which are the most significant needs. The next priority is the application of knowledge to improve their own skills and share it with colleagues. Additionally, there is a strong demand for training seminars related to their field of work and further studies in educational institutions to enhance their knowledge and

experience Based on these findings, it can be concluded that accounting personnel should prioritize the continuous development of their knowledge in areas such as laws, regulations, technology, and trends of change. This will help improve their work efficiency and contribute positively to the organizations they work for.

บทนำ

ในยุคที่มาตรฐานการบัญชีและกฎหมายภาษีอากรมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง การพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพ (Continuing Professional Education: CPE) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี โดยเฉพาะในสำนักงานบัญชีที่ต้องให้บริการทางบัญชีและภาษีอากรแก่ลูกค้าได้อย่างถูกต้องและทันสมัย การเสริมสร้างความรู้และทักษะทางวิชาชีพช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดความเสี่ยงในการปฏิบัติงานที่ผิดพลาด และส่งเสริมมาตรฐานวิชาชีพบัญชีให้มีคุณภาพ ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพบัญชี พ.ศ. 2547 และกฎระเบียบของสภาวิชาชีพบัญชีแห่งประเทศไทย กำหนดให้ผู้สอบบัญชีรับอนุญาต (CPA) และผู้ทำบัญชีต้องมีการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การเข้าร่วมอบรม สัมมนา หรือศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามมาตรฐานที่เป็นปัจจุบัน อย่างไรก็ตามผู้ปฏิบัติงานในสำนักงานบัญชีทั่วไป ซึ่งอาจไม่ใช่ CPA ก็ยังคงมีความจำเป็นต้องพัฒนาความรู้เช่นกัน เนื่องจากลักษณะงานบัญชีต้องอาศัยความถูกต้องแม่นยำและต้องปรับตัวให้ทันกับมาตรฐานและกฎหมายที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาถึงแม้การพัฒนาความรู้ต่อเนื่องจะเป็นสิ่งจำเป็น แต่สำนักงานบัญชี โดยเฉพาะในเขตอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อาจเผชิญกับอุปสรรคหลายประการ เช่น ผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีมักมีภาระงานสูง โดยเฉพาะช่วงปิดงบการเงิน ทำให้ขาดโอกาสในการเข้าร่วมอบรมหรือสัมมนา สำนักงานบัญชีขนาดเล็กอาจไม่มีงบประมาณเพียงพอในการส่งพนักงานไปอบรมหรือซื้อสื่อการเรียนรู้ การเข้าถึงแหล่งเรียนรู้อาจมีข้อจำกัดในการเข้าถึงหลักสูตรอบรมคุณภาพสูงหรือผู้เชี่ยวชาญด้านบัญชี และบางครั้งพนักงานอาจไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องหรือไม่ได้รับการสนับสนุนจากองค์กร

ผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชีมีความจำเป็นต้องพัฒนาความรู้ในหลายด้านเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ด้านแรกคือ มาตรฐานการบัญชีและภาษีอากร ซึ่งมีการปรับปรุงอยู่เสมอ ผู้ปฏิบัติงานต้องติดตามและทำความเข้าใจเพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจส่งผลกระทบต่อองค์กร ด้านที่สองคือ เทคโนโลยีและระบบบัญชีดิจิทัล เนื่องจากปัจจุบันซอฟต์แวร์บัญชี ถูกนำมาใช้มากขึ้น การเรียนรู้เครื่องมือเหล่านี้ช่วยเพิ่มความรวดเร็วและแม่นยำในการทำงาน ด้านที่สามคือ กฎหมายและระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎหมายแรงงาน กฎหมายธุรกิจ และกฎหมายภาษีอากร เพื่อให้สามารถให้คำแนะนำที่ถูกต้องแก่ผู้ประกอบการ สุดท้ายคือ ทักษะการวิเคราะห์และการบริหารจัดการทางการเงิน ซึ่งช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำข้อมูลทางบัญชีไปใช้ในการวางแผนธุรกิจและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาองค์ความรู้ในด้านเหล่านี้จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานบัญชีสามารถปรับตัวและเติบโตในสายอาชีพได้อย่างมั่นคง

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพของพนักงานบัญชีในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ รวมถึง การวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคที่อาจขัดขวางการพัฒนาความรู้ นอกจากนี้ การวิจัยยังมีเป้าหมายในการ หาแนวทางหรือรูปแบบการพัฒนาความรู้ที่เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง เพื่อให้สำนักงานบัญชีสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของพนักงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่ได้รับจากการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ในการกำหนดแนวทางเชิงนโยบายและพัฒนาโครงการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทของพนักงานบัญชีในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.เพื่อให้ทราบถึงความต้องการในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีของพนักงานบัญชีแต่ละบริษัทในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ. 2543 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 10 สิงหาคม 2543 ซึ่งจะมีผลทำให้กฎหมาย บัญชีหรือประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 285 ถูกยกเลิกไป ในพระราชบัญญัติฉบับนี้ได้มีการกำหนดแบ่งแยกหน้าที่ และความรับผิดชอบของบุคคลที่เกี่ยวข้องในการจัดทำบัญชีของธุรกิจไว้ 2 ฝ่าย คือ ผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชีกับผู้ทำบัญชี เพื่อให้บุคคลทั้ง 2 ฝ่าย ได้มีหน้าที่และความรับผิดชอบที่ช่วยทำให้การจัดทำบัญชีของธุรกิจถูกต้อง ส่งผลให้ข้อมูลใน งบการเงินเชื่อถือได้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจได้ ดังนั้น เพื่อให้มีความเข้าใจและนำไปปฏิบัติ ให้ถูกต้องจึงได้นำข้อความในกฎหมายมาเขียนอธิบายพร้อมยกตัวอย่างประกอบจะช่วยให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้ จะต้องไปศึกษาตัวบทกฎหมายภายใต้พระราชบัญญัติฉบับนี้ รวมทั้งกฎหมายลูกบทที่เป็นประกาศคำสั่งต่างๆ ประกอบไปด้วยก็จะช่วยให้เข้าใจได้ดี

ผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี หมายความว่า ผู้มีหน้าที่จัดให้มีการทำบัญชีตามพระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ. 2543 ซึ่งประกอบด้วย ห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน บริษัทจำกัด บริษัทมหาชนจำกัด นิติบุคคลที่ตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศที่ประกอบธุรกิจในประเทศไทยและกิจการร่วมค้าตามประมวลรัษฎากร

ทฤษฎีความคาดหวังของวรูม กล่าวไว้ว่า พฤติกรรมเป็นผลมาจากการเลือกทางเลือกอย่างมีสติ พนักงานชอบที่จะสนุกกับงานโดยแทบไม่ต้องออกแรงอะไรเลย ปัจจัยส่วนบุคคลมีบทบาทสำคัญต่อเป้าหมายที่ต้องการบรรลุ และส่งผลต่อพฤติกรรมของพนักงานด้วย ตัวอย่างเช่น พิจารณาบุคลิกภาพ ความรู้และทักษะ และความคาดหวังต่อความสามารถของพนักงาน เมื่อนำมารวมกันแล้ว สิ่งเหล่านี้จะสร้างแรงกระตุ้นที่ทำให้คนงานกระทำการในลักษณะหนึ่งๆ ความพยายาม การตีความ และแรงจูงใจของแต่ละคนมีความเชื่อมโยงกันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อจูงใจพนักงานอย่างเหมาะสม วรูมโต้แย้งว่า สิ่งสำคัญคือต้องมีความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างความพยายามและประสิทธิภาพการทำงาน

[1] ได้สรุปแนวคิดที่เกี่ยวกับความคาดหวังว่า เป็นการให้บริการเพื่อสร้างความพอใจตอบสนองความคาดหวังของผู้รับบริการ ความคาดหวังเป็นเรื่องของจิตใจอาจแสดงออกโดยตรงทางคำพูดบอกกล่าว ผู้รับบริการตั้งสมมุติฐานว่าผู้ ให้บริการจะต้องรู้เอง ซึ่งทำให้

เกิดความ ยุ่งยากว่าจะพิจารณาจากสิ่งใดซึ่งผู้ติดต่อทุกคนจะต้องคิดคำนึงความต้องการคล้าย ๆ กันดังนี้ สถานที่ไปมาสะดวก มีการกล่าวต้อนรับทักทาย มีความเอาใจใส่ผู้มาติดต่อ สนใจตอบคำถาม มีท่าทีแสดงออกที่สุภาพและ มีความเป็นกันเอง [2] ความคาดหวังเป็นทัศนคติเกี่ยวกับความปรารถนาหรือความต้องการของการรับบริการที่เขาคาดหมายว่า จะเกิดขึ้นในบริการนั้นๆ ผู้รับบริการจะประเมินผลของการขอรับบริการโดยมีพื้นฐานจากสิ่งที่คาดหวังว่าจะได้รับความต้องการคือ สิ่งที่ถูกฝังลึกอยู่ในจิตสำนึกของมนุษย์เป็นผลสืบเนื่องมาจากชีวิตความเป็นอยู่และ สถานภาพของแต่ละบุคคลเมื่อรู้สึกว่ามีความต้องการพวกเขาจะมีแรงจูงใจที่จะทำให้ความต้องการได้รับบริการตอบสนอง เมื่อผู้รับบริการเข้ามารับบริการกับใครหรือ หน่วยงานใดก็ตาม เขาจะเข้ามาพร้อมกับความคาดหวัง จะคาดหวังมากหรือน้อย แล้วแต่บุคคลและความพิจารณาที่เข้มข้นมากหรือน้อย แต่โดยทั่วไปความคาดหวังของผู้รับบริการมักขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้ ชื่อเสียงผ่านทางการโฆษณาหรือประชาสัมพันธ์ขององค์กร คำบอกเล่าหรือคำพูดปากต่อปาก ราคา ความคาดหวังแปรผันโดยตรงกับราคาสินค้า/บริการ ลูกค้า/ผู้รับบริการย่อมมีความคาดหวังสูงกับการบริการที่แพง ความต้องการส่วนบุคคล ลูกค้าหรือผู้รับบริการและ ประสบการณ์ในการใช้บริการที่ผ่านมา จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความคาดหวัง คือความรู้สึกความต้องการที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เป็นอยู่ในปัจจุบันไปจนถึงอนาคตข้างหน้า ว่าจะไปตามที่ตนต้องการหรือมุ่งหวังไว้ในทางที่ดี ซึ่งเมื่อได้รับการตอบสนองแล้วก็ตาม ความคาดหวังของบุคคลจะได้รับความพึงพอใจขณะเดียวกันก็คาดหวังในสิ่งที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัตนา บุญชัย [3] ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีของพนักงานบัญชีสหกรณ์ในจังหวัดอุทัยธานี พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีของพนักงานบัญชีสหกรณ์ในจังหวัด อุทัยธานี พบว่าพนักงานบัญชีสหกรณ์ในจังหวัดอุทัยธานีส่วนใหญ่คิดว่าเรื่องการจัดทำงบการเงินจำเป็นต่อการทำงานอย่างมากมากที่สุดและต้องการพัฒนาความรู้เรื่องการจัดทำงบการเงินมากที่สุดสำหรับวิธีการที่เป็นงานบัญชีสหกรณ์สนใจที่จะพัฒนาความรู้ทางการบัญชีคือ การ

เข้ารับการอบรม สัมมนา ส่วนสาเหตุที่ต้องการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีมากที่สุดคือ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับงานที่ทำ ส่วนปัญหาในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีของพนักงานบัญชีสหกรณ์นั้น พบว่าปัจจุบันพนักงานบัญชีไม่ได้เข้ารับการอบรมสัมมนาและศึกษาต่อเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาในเรื่องของความไม่พร้อมในเรื่องเวลา

จุไรรัตน์ ศรีสัตตรัตน์ และสมยศ อวเกียตร [4] ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุของนักบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จด้านบัญชี ของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยภาคกลาง พบว่าความสำเร็จด้านบัญชีของนักบัญชีประกอบด้วย สมรรถนะหลักสมรรถนะด้านการจัดการและ สมรรถนะด้านเทคนิค ซึ่งทุกด้านเป็นองค์ประกอบของความสำเร็จด้านบัญชี ส่งผลต่อความสำเร็จด้านบัญชี ซึ่งประกอบด้วย ด้านคุณภาพของงานและความเชื่อถือได้ งบการเงินถูกต้องตามประสิทธิภาพทางภาษีอากร ซึ่งส่งผลให้การบัญชีของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยเขตภาคกลาง เป็นที่เชื่อถือและยอมรับของแหล่งเงินทุน เนื่องจากมีระบบบัญชีที่ดี ทำให้เห็นภาพรวมทางการเงินขององค์กรช่วยให้ การตัดสินใจเกี่ยวกับสถานประกอบการปัจจุบันและการคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคตได้อย่างถูกต้อง

เกวลิน คำฟั่น [5] ได้ศึกษาอิทธิพลของคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่มีมีผลต่อความสำเร็จในวิชาชีพของนักบัญชีที่ปฏิบัติงานในอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี พบว่าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของนักบัญชีที่พึงประสงค์ ผลการวิจัย ด้านคุณธรรมจริยธรรมมากที่สุด คือความมีระเบียบวินัย ด้านความรู้ อยู่ในระดับมากคือความรู้เกี่ยวกับภาษีอากร ด้านทักษะทางปัญญาคือความสามารถในการสืบหาค้นคว้าได้มาของข้อมูลต่างๆ จาก บุคคล สิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ คือทักษะในการเจรจาต่อรองเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันในการแก้ปัญหา และ ด้านการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี คือ ความสามารถในการใช้โปรแกรมทั่วไป

จิตติมา ขำดำ, สุพิศ ฤทธิ์, และสมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ [6] ได้ศึกษาความรู้ความสามารถของนักบัญชีและความเข้าใจมาตรฐานการจัดทำบัญชีภาครัฐที่มีผลต่อ

ประสิทธิภาพงานบัญชีของสำนักงานอัยการ พบว่า 1. ความรู้ความสามารถของนักบัญชีมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับประสิทธิภาพงานบัญชี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความรู้ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านจรรยาบรรณ และด้านประสบการณ์ทำงาน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับประสิทธิภาพงานบัญชีในด้านความทันต่อเวลา ด้านความถูกต้อง ด้านความครบถ้วน และด้านความเชื่อถือได้ 2. ผู้ปฏิบัติงานมีระดับความเข้าใจมาตรฐานการจัดทำบัญชีภาครัฐอยู่ในระดับมาก เป็นร้อยละ 48.67 และมีผลทำให้ประสิทธิภาพงานบัญชีด้านความทันต่อเวลาและด้านความครบถ้วนต่างกัน

สัมฤทธิ์ ศิริคะเณรัตน์, และคณะ [7] ได้ศึกษาคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม(SMEs) ในจังหวัดขอนแก่น พบว่า คุณสมบัตินักบัญชีที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสื่อสารมีความสำคัญมากที่สุดรองลงมาคือด้านการจัดการบุคลากร ด้านการจัดการองค์กร และด้านปัญญา ผลการทดสอบสมมุติฐานพบว่า ผู้ประกอบการธุรกิจในจังหวัดขอนแก่นที่มีอายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ทำงาน ระยะเวลาในการดำเนินงาน แตกต่างกันมีความคิดเห็นต่อคุณสมบัตินักบัญชีที่พึงประสงค์แตกต่างกัน ยกเว้นด้านเพศ มีความคิดเห็นต่อคุณสมบัตินักบัญชีที่พึงประสงค์ไม่แตกต่างกัน

อัฎฐวัณณ์ จันทสุทโธ ,พงศ์เสวก อเนกจำนงค์พรและทิพย์รัตน์ เลาหวิเชียร [8] ได้ศึกษาการประเมินความต้องการจำเป็นของทักษะทางวิชาชีพของนักบัญชีหากประเทศไทย พบว่า ความต้องการทักษะทางวิชาชีพของนักบัญชีในประเทศไทย ให้ความสำคัญในทักษะ 4 ด้าน ได้แก่ ทักษะทางปัญญา ทักษะทางวิชาการเชิงปฏิบัติและหน้าที่งาน ทักษะทางคุณลักษณะเฉพาะบุคคล และทักษะทางปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสื่อสาร แต่ในสภาพความเป็นจริงของนักบัญชีนั้น ได้มีทักษะทางวิชาชีพเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสื่อสาร คุณลักษณะเฉพาะบุคคล ทักษะทางปัญญา และทักษะทางวิชาการเชิงปฏิบัติและหน้าที่งาน ในส่วนความต้องการจำเป็นของ ทักษะวิชาชีพของนักบัญชีในประเทศไทย 6 ด้าน ตามมาตรฐาน IES3 อยู่ในระดับปานกลางถึงมากที่สุด โดยมีสภาพความต้องการระดับมากที่สุด และมีสภาพตามความเป็นจริงระดับปานกลาง

จะเห็นได้ว่า บทบาทของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีในปัจจุบันมีความสำคัญมากขึ้นมีภาระหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้น นอกเหนือจากการเป็นผู้ทำบัญชีแล้ว ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชียังต้องสามารถนำเสนอข้อมูลทางบัญชีที่เป็นประโยชน์ เพื่อผู้บริหารใช้ในการตัดสินใจและสามารถช่วยผู้บริหารในการบริหารสภาพคล่องของธุรกิจ อีกทั้งผู้ประกอบวิชาชีพจะต้องมีความสามารถในด้านของเทคโนโลยีสารสนเทศทางการบัญชีเพิ่มขึ้นด้วย รวมถึงมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการบัญชีและมาตรฐานการสอบบัญชี ซึ่งการที่ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีจะมีบทบาทเพิ่มขึ้นได้จะต้องมีการพัฒนาความรู้ทางการบัญชี ดังนั้นเพื่อให้ทราบถึงความต้องการมากน้อยเพียงใด ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาผู้ประกอบวิชาชีพการบัญชีโดยมีขอบเขตการศึกษาเฉพาะพนักงานบัญชี ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เท่านั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความต้องการในการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพบัญชี ของผู้ทำบัญชี ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานบัญชีของสถานประกอบการที่ทำความร่วมมือกับวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ ในการจัดการศึกษาในระบบทวิภาคี และมีการฝึกอาชีพในสถานประกอบการ (MOU) จำนวน 8 แห่ง ๆ ละ 3 คน รวมทั้งหมด 24 คน ได้แก่ บริษัท เฮง เฮง เซ็คแท็กซ์ จำกัด, บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 1 จำกัด ,บริษัท เฮง เฮง การบัญชี 2 จำกัด ,บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด ,บริษัท เอสดีบาลานซ์ จำกัด ,บริษัท โฮม แอคเคาท์ 2015 จำกัด ,บริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด และห้างหุ้นส่วนจำกัด พีเอส แอคเคาท์ แอนด์ บิซิเนส (ณ วันที่ 21 พฤศจิกายน 2567)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ ที่ได้ตั้งไว้เพื่อรวบรวมข้อมูลโดยข้อมูลมีลักษณะคำถามแบบปลายปิดซึ่งสร้างขึ้นเพื่อวัดระดับความต้องการในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีของพนักงานบัญชีในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยกำหนดคำถามดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์ทำงาน

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามที่สอบถามเกี่ยวกับการนำความรู้ทางการบัญชีไปใช้ในการทำงาน

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามที่สอบถามถึงความต้องการในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชี

ส่วนที่ 4 เป็นคำถามที่สอบถามถึงปัญหาในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชี

ส่วนที่ 5 เป็นการแสดงความคิดเห็นในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชี

การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ ผู้ทำการวิจัยจะมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยจะนำแบบสอบถามไปแจกให้พนักงานบัญชีในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ ตามบริษัทต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาวิเคราะห์ แปลความหมาย แปลความสรุป และรายงานผลการวิจัย ในส่วนของข้อมูลทุติภูมิ จะรวบรวมจากหนังสือ วารสาร เอกสาร บทความทางวิชาการ และตำราที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ของมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติพื้นฐาน ได้แก่ 1) ร้อยละ (Percentage) 2) ค่าเฉลี่ย (Mean) และ 3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติ Multiple Regression Analysis

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการในการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพบัญชี ของผู้ทำบัญชี ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	$\bar{x}$	S.D.
เพศ		
ชาย	3	12.50
หญิง	21	87.50
รวม	**24**	**100**

รายการ	$\bar{x}$	S.D.
อายุ		
ต่ำกว่า 25 ปี	9	37.50
25 – 35 ปี	15	62.50
36 – 45 ปี	0	0
45 ปีขึ้นไป	0	0
รวม	**24**	**100**
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	11	45.80
ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	12	50.00
ปริญญาโท	1	4.20
รวม	**24**	**100**
ประสบการณ์ทำงาน		
ต่ำกว่า 1 ปี	7	29.20
1 – 5 ปี	17	70.80
รวม	**24**	**100**

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 87.5 เพศชาย ร้อยละ 12.5 ช่วงอายุต่ำกว่า 25 ปี ร้อยละ 37.5 ช่วงอายุ 25-35 ปี ร้อยละ 62.5 ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 45.8 ระดับปริญญาตรี ร้อยละ 50 ระดับปริญญาโท ร้อยละ 4.2 ประสบการณ์ทำงานต่ำกว่า 1 ปี ร้อยละ 29.2 และประสบการณ์ทำงานระหว่าง 1-5 ปี ร้อยละ 70.8

ตารางที่ 2 แสดงความต้องการในการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพบัญชี ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
1. ความต้องการในด้านการนำไปประยุกต์ใช้กับงานที่ทำเพื่อพัฒนาความรู้ของตนเองและสามารถนำไปถ่ายทอดแก่ผู้ใต้บังคับบัญชาต่อไป	4.46	0.72	มาก
2. ความต้องการค่าตอบแทนและการหน้าที่การงานที่สูงขึ้น	4.04	0.81	มาก
3. ความต้องการเทคโนโลยีสารสนเทศรวมถึงโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี	4.71	0.62	มากที่สุด
4. การกำหนนโยบายบัญชีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ การจัดทำรายงานทางการเงินและการควบคุมภายใน	4.71	0.62	มากที่สุด
5. ความต้องการได้รับการอบรมสัมมนาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสายงาน	4.04	0.81	มาก
6. ความต้องการติดตามข่าวสารจากเอกสารจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านการเงินและบัญชีและต้องการขอคำปรึกษาจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ	4.04	0.81	มาก
7. ความต้องการเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของวิชาชีพบัญชี	4.38	0.77	มาก
8. ความต้องการการสนองความต้องการของผู้บริหาร สามารถให้จัดทำข้อมูลได้รวดเร็วและเป็นปัจจุบันและการยกย่องชมเชยในกรณีที่สามารถปฏิบัติงานได้ประสบผลสำเร็จ	4.04	0.81	มาก
9. การเข้าอบรมหรือสัมมนาในหลักสูตรที่	4.38	0.77	มาก

รายการ	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
เกี่ยวข้องโดยตรงการเข้าอบรมหรือสัมมนาแบบเก็บชั่วโมงความรู้เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล			
10. การเข้ารับการอบรมหรือสัมมนาเพื่อพัฒนาความรู้ในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับวิชาชีพบัญชี	4.04	0.81	มาก
ค่าเฉลี่ย	**4.23**	**0.46**	**มาก**

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการนำความรู้ทางการบัญชีไปใช้ในการทำงาน ภาพรวมทั้งหมดอยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.46 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความต้องการเทคโนโลยีสารสนเทศรวมถึงโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.62 การกำหนดโยบายบัญชีสำหรับหน่วยงานภาครัฐ การจัดทำรายงานทางการเงินและการควบคุมภายในอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.62 และความต้องการในด้านการนำไปประยุกต์ใช้กับงานที่ทำเพื่อพัฒนาความรู้ของตนเองและสามารถนำไปถ่ายทอดแก่ผู้ใต้บังคับบัญชาต่อไปในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72

อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการในการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพบัญชี ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยพบว่า

1. การศึกษาความต้องการในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีของพนักงานบัญชีแต่ละบริษัท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามความต้องการในการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพบัญชี ภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลดาวัลย์ ยศธิวงค์ ,อรรถพงศ์ พีระเชื้อและ อมลยา โกไศยกานนท์[9] ได้ศึกษาเรื่องความต้องการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพของผู้ปฏิบัติงาน ด้านการเงิน

และบัญชีของโรงพยาบาลชุมชน ในจังหวัดลำปาง พบว่า มี ระดับความต้องการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยกลุ่มเพศชายมี ระดับความต้องการพัฒนาความรู้มากกว่าเพศหญิง กลุ่มผู้ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลขนาด 120 เตียง มีความต้องการพัฒนาความรู้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริหารในการทำข้อมูลที่รวดเร็วและเป็น ปัจจุบัน กลุ่มมีประสบการณ์ทำงาน 11-15 ปี มีความต้องการพัฒนาความรู้เพื่อประยุกต์ใช้กับงานที่ทำเพื่อนำเสนอแก่ผู้บริหาร กลุ่มผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมสัมมนามากกว่า 1 ครั้งต่อปี มีความต้องการพัฒนา ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีและการจัดทำรายงานทางการเงิน จิตติมา ขำดำ, สุพิศ ฤทธิ์, และสมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์(2562) ได้ศึกษาเรื่องความรู้ความสามารถของนักบัญชี พบว่าความรู้ความสามารถของนักบัญชีมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับประสิทธิภาพงานบัญชี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านอยู่ในระดับมาก และความต้องการเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีประกอบด้วยความรู้ทางบัญชีในการทำงานและความต้องการพัฒนาความรู้ภาพรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกวลิน คำฝั้น(2562) ได้ศึกษาเรื่องอิทธิพลของคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่มีผลต่อความสำเร็จในวิชาชีพของนักบัญชี พบว่าด้านความรู้อยู่ในระดับมาก คือความรู้เกี่ยวกับภาษีอากร แสดงว่าสามารถนำไปใช้ในการทำงานเพราะลักษณะงานในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์

จึงสรุปได้ว่าพนักงานบัญชีจำเป็นต้องตระหนักและให้ความสำคัญต่อการพัฒนาความรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับ กฎหมาย ระเบียบ เทคโนโลยี และแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะส่งผลต่อการปฏิบัติงานของตนเองให้มีประสิทธิภาพและส่งผลไปยังกิจการที่ตนเองปฏิบัติงานอยู่นั้นถูกต้องด้วย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้บริหารควรหันมาให้ความสำคัญต่อการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีของพนักงานบัญชีให้มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อจะนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการทำงานให้บริษัท เนื่องจากพนักงานที่มีความรู้ที่ถูกต้องและครบถ้วนจะช่วยให้กิจการบริหารงานได้ดียิ่งขึ้น รวมถึงพนักงานบัญชีในปัจจุบันควรรับการพัฒนาความรู้ทางด้านบัญชีอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากในปัจจุบันข้อมูล

ทางการบัญชีมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมมากขึ้น ซึ่งจะสามารถนำมาใช้ในการทำงาน ใช้ในการนำเสนอข้อมูลแก่ผู้บริการเพื่อผู้บริหารจะได้นำไปใช้ในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกวิจัยเฉพาะกลุ่มพนักงานบัญชีในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์เท่านั้น ข้อมูลที่ได้ก็จะได้เฉพาะกลุ่มพนักงานบัญชี ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ดังนั้นในการศึกษาวิจัยในโอกาสต่อไปควรขยายไปยังกลุ่มพนักงานบัญชีตามบริษัทต่าง ๆ มากขึ้น ทั้งเอกชน และราชการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลความต้องการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีครบทุกหน่วยงานต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] ธวัลพร สง่าชาวเหนือ.(2564). **ความคาดหวังและการรับรู้คุณภาพการให้บริการงานของส่วนกิจการนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีประจำปีการศึกษา2563**. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

[2] จีรวรรณ บุญพิทักษ์.(2561). **ความคาดหวังการรับรู้และแนวทางการพัฒนาต่อคุณภาพการบริการ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยสวนดุสิต**.รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[3] รัตนา บุญชัย. (2553). **ปัจจัยที่มีผลต่อความต้องการในการพัฒนาความรู้ทางการบัญชีของพนักงานบัญชีสหกรณ์ในจังหวัดอุทัยธานี**. รายงานวิจัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[4] จุไรรัตน์ ศรีสัตตรัตน์ และสมยศ อวเกียรติ. *(*2560). **ปัจจัยเชิงสาเหตุของนักบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จด้านวิชาชีพของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยขนาดกลาง**. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี, 11(2). 45-58.

[5] เกวลิน คำฝั้น. (2562). **อิทธิพลของคุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ที่มีผลต่อความสำเร็จในวิชาชีพของนักบัญชีที่ปฏิบัติงานในอำเภอไทรน้อยจังหวัดนนทบุรี**. รายงาน วิจัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[6] จิตติมา ขำดำ. *(*2562). **ความรู้ความสามารถทางวิชาชีพนบัญชีที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักบัญชีในจังหวัดนนทบุรี**. วารสารวิชาการ, *22(3).* 33-50.

[7] สัมฤทธิ์ ศิริคเณรัตน์และคณะ.(2563). **คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม(*SMEs*)ในจังหวัดขอนแก่น. วารสารวิชาการและวิจัยมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. 2(10). 113-123.

[8] อัฏฐวัณณ์ จันทสุทโธ และคณะ. *(*2566). **องค์ประกอบของสมรรถนะทางการบัญชีของนักบัญชีไทย. วารสารสภาวิชาชีพบัญชี***,* 18*(1).* 75-90

[9] ลัดดาวัลย์ ยศธิวงค์,อรรถพงศ์ พีระเชื้อ และอมลยา โกไศยกานนท. (2562). **ความต้องการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพของผู้ปฏิบัติงาน ด้านการเงินและบัญชีของโรงพยาบาลชุมชน ในจังหวัดลำปาง**. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.8(1). 112-123.

การศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี

A STUDY OF CUSTOMER SATISFACTION WITH THE WORK PERFORMANCE OF ACCOUNTING STAFF AT PEMIKA ACCOUNTING LIMITED PARTNERSHIP

สิรินญา ศิริ[1]และ ชัย พลคำ[2]

SIRIYA SIRI[1]AND CHAI POKAM[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี 2) เพื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะของลูกค้าที่มาใช้บริการของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี ประชากร คือลูกค้าของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชีจำนวน 30 คน ที่ได้มาใช้บริการ โดยกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถาม (Questionnaire) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย(Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Data)

ผลการวิจัยพบว่า ลูกค้าที่มาใช้บริการห้างหุ้นส่วน เปมิกา การบัญชี ปัจจัยที่มีต่อการใช้บริการต่อ ในด้านการตอบสนองต่อลูกค้า (4.77) ด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้า (4.67) ด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อลูกค้า (4.73) ด้านภาพลักษณ์ของสำนักงานบัญชี (4.76) ด้านความน่าเชื่อถือของสำนักงานบัญชี (4.66) โดยรวมอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

คำสำคัญ : ความพึงพอใจ คุณภาพการบริการ พนักงานบัญชี

[1 2] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

Corresponding author. E-mail: sirinya.siri24@gmail.com

Abstract

The research on studying customer satisfaction with the work performance of accounting staff at Pemika Accounting Limited Partnership This is a survey research with the following objectives: 1) To study customer satisfaction towards the performance of accounting staff at Pemika Accounting Limited Partnership. 2) To study the problems and suggestions of customers who use the services of Pemika Accounting Limited Partnership. with the all population total 30 customers of Pemika Accounting Limited Partnership. Specific sample group The instrument used to collect data was a questionnaire. Statistics used in data analysis include: Percentage Mean and Standard Data.

The research results found that customers who use the services of Pemika Accounting Partnership Factors affecting continued service use in terms of customer response (4.77) In terms of providing confidence to customers (4.67), in terms of taking care of customers (4.73), in terms of the image of the accounting office (4.76), in terms of the reliability of the accounting office (4.66), the overall levels were at a high level, respectively.

Keywords : Satisfaction, Service Quality, Accountant Staff

บทนำ

ในสภาวะปัจจุบันของประเทศไทยได้มีการแข่งขันด้านเศรษฐกิจอย่างรุนแรง การดำเนินธุรกิจจึงต้องปรับตัวให้ทันกับ สภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้ข่าวสารข้อมูล (information) เข้ามามีบทบาทสำคัญ อย่างมากสำหรับการตัดสินใจของบุคคลที่ทำหน้าที่เป็นผู้บริหาร เทคโนโลยีและการสื่อสารที่ไร้พรมแดน (globalization) ทำให้ข้อมูลข่าวสารที่ ได้รับมีความหลากหลาย และมีความรวดเร็ว ข้อมูลข่าวสารที่จำเป็น

สำหรับผู้บริหารเพื่อนำมาตัดสินใจ คือ ข้อมูลข่าวสารทางด้านการเงิน (financial information)เนื่องจาก เป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นถึงฐานะทางการเงิน หรือ ความมั่นคงของธุรกิจ ที่จะเป็นสิ่งบ่งบอกฐานะทางการเงินและความมั่นคง ของธุรกิจในอนาคต นอกจากนี้ รวมถึงข้อมูลผลการดำเนินงานในที่ผ่านมา ข้อมูลทางการบัญชี (accounting information) จึงถือเป็นเครื่องมือชี้วัดที่สำคัญในการบ่งบอกความมั่นคงความสำเร็จหรือความล้มเหลวของธุรกิจ [1]

คุณภาพการบริการของสำนักงานบัญชี เป็นปัจจัยหนึ่งในการเลือกซื้อบริการของลูกค้า เนื่องจากข้อมูลการบัญชีและรายงานทางการเงินที่สำนักงานบัญชีจัดทำให้ลูกค้าจะส่งผลต่อการตัดสินใจเชิงเศรษฐกิจและการวางแผนกลยุทธ์ที่จะสามารถสร้างความสำเร็จให้กับลูกค้าของสำนักงานบัญชีกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ จึงได้จัดทำโครงการรับรองคุณภาพ สำนักงานบัญชีขึ้น โดยใช้ตัวชี้วัดจากนโยบายและกระบวนการของสำนักงานบัญชี ตามประกาศกรมพัฒนาธุรกิจการค้า เรื่องหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการรับรองคุณภาพ สำนักงานบัญชี พ.ศ.2550

จากการศึกษาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาเรื่องความพึงพอใจของลูกค้าต่อปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี เพื่อนำข้อมูลมาประเมินผลในคุณภาพและการให้บริการด้านต่างๆในภาพรวม โดยผู้บริหารสำนักงานบัญชีสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพและการดำเนินงานเกี่ยวกับการ ทำบัญชี เพื่อให้บริการแก่ลูกค้าได้อย่างเหมาะสมกับสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน และสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าที่มาใช้บริการให้ได้มากที่สุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของห้างหุ้นส่วนจำกัด

เปมิกา การบัญชี

2. เพื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะของลูกค้าที่มาใช้บริการของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจลูกค้า

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานที่บรรลุเป้าหมายที่มีประสิทธิภาพ อันเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของ แต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาประสงค์

ภานุเดช เพียรความสุขและคณะ [2] ได้ให้ความหมาย ของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวที่รู้สึกเป็นสุขหรือยินดีที่ได้รับความตอบสนอง ความต้องการในสิ่ง ที่ขาด หายไป หรือสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สมดุล ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรม ที่จะแสดงออกของ บุคคล ซึ่งมีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมใดๆนั้น

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการ

การให้บริการที่มีคุณภาพเป็นหนทางหนึ่งที่ทำให้การบริการประสบความสำเร็จ โดยเฉพาะองค์กรที่ มีรูปแบบการให้บริการที่คล้ายคลึงกัน ทั้งนี้เพราะคุณภาพในการบริการนั้นได้ กลายเป็นข้อกำหนดหนึ่งที่ ต้องนำมาพิจารณาในการเลือกรับบริการ องค์กรต่างๆ

เก็จวลี ศรีจันทร์ [3] ได้ให้คำนิยามของคุณภาพการให้บริการว่าเป็นสิ่งที่ชี้วัดถึงระดับของการบริการที่ส่งมอบโดยผู้ให้บริการต่อลูกค้าหรือผู้รับบริการว่าสอดคล้องกับความต้องการของ เขาได้ดีเพียงใด การส่งมอบบริการที่มีคุณภาพ (delivering service quality) จึงหมายถึงการตอบสนอง ต่อผู้รับบริการบนพื้นฐานความคาดหวังของผู้รับบริการ

3. แนวคิดเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือไว้วางใจ

ความน่าเชื่อถือไว้วางใจ หมายถึง ความตั้งใจกระทำต่อผู้อื่นบนพื้นฐานความคาดหวังเชิงบวกทั้งด้านคำพูด การกระทำ คำมั่นสัญญาจากการเขียนหรือการใช้ข้อความของบุคคลหรือกลุ่มซึ่งจะสามารถทำให้ เกิดความไว้วางใจที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของบุคคลภายใต้เงื่อนไขของความเสี่ยงและการพึ่งพากัน

4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับส่วนประสมทางการตลาด

ส่วนประสมการตลาด (marketing mix) หมายถึง เครื่องมือทางการตลาดที่ธุรกิจนำมาใช้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการตลาดเครื่องมือทางการตลาดนี้เรียกว่า 4Ps ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา สถานที่จำหน่าย และการส่งเสริมการขาย

ราคา (price) ราคาเป็นสิ่งที่ค่อนข้างสำคัญในการตลาด การตั้งราคาในที่นี้จะเป็นการตั้งราคาให้เหมาะสมกับ ผลิตภัณฑ์ และกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะมีวิธีกำหนดราคาง่ายต่างๆ ดังนี้

- กำหนดราคาตามลูกค้า คือการกำหนดราคาตามที่เราคิดว่า ลูกค้าจะเต็มใจจ่าย ซึ่งอาจได้มาจากการทำสำรวจ หรือแบบสอบถาม

- กำหนดราคาตามตลาด คือการกำหนดราคาตามคู่แข่งในตลาด ซึ่งอาจจะต่ำมากจนเราจะกำไร น้อยดังนั้นหาก เรา คิด ที่จะกำหนดราคาตามตลาด เราอาจจะต้องมานั่งคิดคำนวณย้อนกลับว่า ต้นทุนสินค้า ควรเป็นเท่าไรเพื่อจะได้กำ ไร ตามที่ตั้งเป้า แล้วมาหาทางลดต้นทุนลง

- กำหนดราคาตามต้นทุน+กำไร วิธีนี้เป็นการคำนวณว่าต้นทุนของเราอยู่ที่เท่าใดแล้วบวกค่าขนส่งค่าแรงของเรา บวกกำไร จึงได้มาซึ่งราคา แต่หากราคาที่ได้มาสูงมาก เราอาจจำเป็นต้องมีการทำประชาสัมพันธ์ หรือปรับภาพลักษณ์ ให้เข้ากับราคานั้น

5. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริการ

การบริการ คือ กระบวนการ กระบวนกิจกรรม ในการส่งมอบบริการจากผู้ให้บริการไปยังผู้รับบริการ หรือผู้ใช้บริการ โดยบริการเป็นสิ่งที่จับ สัมผัส แตะต้องยากและเป็นสิ่งที่เสื่อมสูญสลายไปได้ง่าย บริการจะได้รับการทำขึ้นโดยบริการจะ ส่งมอบสู่ผู้รับบริการ (ลูกค้า) เพื่อใช้สอยบริการนั้นๆ โดย ทันทีหรือในเวลาเกือบจะทันทีทันใดที่มีการให้บริการนั้น

ชัยสมพล ชาวประเสริฐ [4] หมายถึง กิจกรรมของกระบวนการส่งมอบ สินค้าที่ไม่มีตัวตนของธุรกิจให้กับผู้รับบริการ โดยสินค้าที่ไม่มีตัวตนนั้นจะต้องตอบสนองความ ต้องการของผู้รับบริการ จนนำไปสู่ความพึงพอใจได้

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รชตะ รัตนโชติ [5] ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการด้านคุณภาพการบริการของสำนักงาน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุมากกว่า 45ปีขึ้นไปมากที่สุด สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด มีระยะเวลาการปฏิบัติงาน (ตลอดระยะเวลาที่เคยปฏิบัติงานมา)มากกว่า 20 ปีขึ้นไปมากที่สุดระดับตำแหน่งงานเป็นพนักงานบัญชีมากที่สุด

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ คือ ลูกค้าที่เป็นเจ้าของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัดและ ร้านค้าที่มาใช้บริการ ประเภทต่างๆของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถาม ที่เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อจะนำเอาข้อมูลที่ได้หลังจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เพื่อการตอบปัญหาการวิจัยหรือเรื่องที่ต้องการ ศึกษาโดยการตั้งข้อคำถามในแบบสอบถามต้องเป็นคำถามที่มีความครอบคลุมนิยามศัพท์เฉพาะอีก ด้วย ใช้แบบสอบถามทั้งแบบปลายปิดและแบบปลายเปิด โดยในส่วนของแบบสอบถามปลายปิดผู้วิจัยมี ตัวเลือกคำตอบให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้เลือกตอบ และในส่วนแบบสอบถามปลายเปิดผู้วิจัยจะกำหนด เฉพาะคำถามให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถแสดงความคิดเห็นในการตอบได้โดยแบบสอบถามถูกแบ่ง ออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง ลักษณะกิจการประเภทกิจการ ทุนจดทะเบียน ระยะเวลาธุรกิจ รายได้ที่ได้รับต่อปี ประกอบด้วยคำถามในลักษณะเป็นคำถามปลายปิดแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) กำหนดให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบได้เพียง 1 คำตอบ

ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของลูกค้าต่อปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี ประกอบด้วยคำถามในลักษณะประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์การใช้คะแนนเพื่อตีความหมาย

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ เป็นคำถามที่แสดงความคิดเห็นของลูกค้าว่าอยากให้มีการจัดทำบริการด้านใด นอกเหนือจากการจัดทำบัญชี

การเก็บรวบรวมข้อมูล คือ การวิจัยเชิงปริมาณทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ลูกค้ามาใช้บริการของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชีซึ่งรวบรวมแบบสอบถาม จากลูกค้าที่มาใช้บริการ จำนวน
30 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบสอบถามส่วนที่ 1 แบบสอบถามที่เกี่ยวกับข้อมูลด้านบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง ลักษณะกิจการ ประเภทกิจการ ทุนจดทะเบียน ระยะเวลาธุรกิจ รายได้ที่ได้รับต่อปี ใช้สถิติพรรณนา คือ การแสดงผลเป็นความถี่และร้อยละ

2. แบบสอบถามส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของลูกค้าต่อปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี โดยใช้สถิติพรรณนา คือ การหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. แบบสอบถามส่วนที่ 3 เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบตามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะ ใช้สถิติพรรณนา คือ การแสดงผลเป็นความถี่และร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อได้ค่าเฉลี่ยแล้ว นำค่าเฉลี่ยดังกล่าวมาแปลความหมายตามเกณฑ์ในการแบ่งความหมายของค่าเฉลี่ยที่ กำหนดไว้ 5 ระดับ [6]

4.51 - 5.00 หมายความว่า มากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายความว่า มาก

2.51 – 3.50 หมายความว่า ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายความว่า น้อย

1.10 – 1.50 หมายความว่า น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อการการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามและข้อมูลทั่วไปของสถานประกอบการ พบว่า

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น ผู้หญิง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.7 และเป็นเพศชาย จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.3 มีช่วงอายุ 30-40 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 รองลงมาคือ ช่วงอายุ น้อยกว่า 30 ปี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30 ระดับการศึกษา ระดับปริญญาตรี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมาคือ ระดับสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 ตำแหน่งงานส่วนใหญ่เป็น เจ้าของกิจการ/หุ้นส่วน จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 รองลงมาคือ หัวหน้างาน/ฝ่าย จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ลักษณะกิจการส่วนใหญ่คือกิจการเจ้าของคนเดียว จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมาคือห้างหุ้นส่วน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 เป็นประเภทกิจการให้บริการ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 รองลงมาคือ กิจการพาณิชย์ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 ทุนจดทะเบียน 1 ล้านบาทแต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท จำนวน 18 คน รองลงมาคือ ไม่เกิน 1 ล้านบาท จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 ส่วนใหญ่ระยะเวลาดำเนินธุรกิจคือ 1-5 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.3 ระยะปีรองลงมาคือ 6-10 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 และ รายได้เฉลี่ยต่อปีส่วนใหญ่ คือ 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมาคือ ไม่เกิน 1 ล้านบาท และ 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7

2. ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจของลูกค้าต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี

ตารางที่ 1 การแสดหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของลูกค้าต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี

ความพึงพอใจของการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชี	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. ด้านการตอบสนองต่อลูกค้า	4.77	0.21	มากที่สุด
2. ด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้า	4.67	0.17	มากที่สุด
3. ด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อลูกค้า	4.73	0.18	มากที่สุด
4. ด้านภาพลักษณ์ของสำนักงานบัญชี	4.76	0.17	มากที่สุด
5. ด้านความน่าเชื่อถือของสำนักงานบัญชี	4.66	0.28	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.72	0.05	มากที่สุด

จากตาราง 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการตอบสนองต่อลูกค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.21 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านภาพลักษณ์ของสำนักงานบัญชี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.17 ด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.18 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ด้านการตอบสนองต่อลูกค้า แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผล ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านการตอบสนองต่อลูกค้า

ด้านการตอบสนองต่อลูกค้า	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. ดำเนินการตามข้อตกลงในสัญญาครบถ้วน	4.93	0.25	มากที่สุด
2. มีการทบทวนผลงานและ ปรับปรุง	4.80	0.41	มากที่สุด

ด้านการตอบสนองต่อลูกค้า	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
แก้ไขงานก่อนส่งมอบลูกค้า			
3. การจัดลำดับความสำคัญในการให้บริการ	4.73	0.45	มากที่สุด
4. มีการมารับเอกสารถึงกิจการของลูกค้า	4.70	0.47	มากที่สุด
5. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความสุภาพ	4.70	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.77	0.21	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าด้านการตอบสนองต่อลูกค้าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.21 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้านการดำเนินการตามข้อตกลงในสัญญาครบถ้วน เป็นอันดับแรก อยู่ในระดับที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.25 รองลงมา คือ ด้านการทบทวนผลงานและ ปรับปรุงแก้ไขงานก่อนส่งมอบลูกค้า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41 ด้านการจัดลำดับความสำคัญในการให้บริการ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และค่าเบี่ยงเบมาตรฐาน เท่ากับ0.45 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้า แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผลของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้า

ด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้า	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. การให้บริการทำบัญชีตามมาตรฐานการ บัญชี	4.63	0.49	มากที่สุด
2. ความรู้ความสามารถเพียงพอ	4.83	0.38	มากที่สุด
3. รักษาความลับของลูกค้า	4.73	0.45	มากที่สุด
4. มีความผิดชอบต่อลูกค้า	4.67	0.48	มากที่สุด

ด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้า	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
5. รายงานทางบัญชีต่างๆรวดเร็วถูกต้องและ ครบถ้วน	4.50	0.51	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.17	มากที่สุด

ตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.17 พิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านความรู้ความสามารถเพียงพอเป็นอันดับแรก อยู่ในระดับที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38 รองลงมา คือ ด้านรักษาความลับของลูกค้า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 ด้านมีความผิดชอบต่อลูกค้า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อลูกค้า แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผล ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อลูกค้า

ด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อลูกค้า	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. มีช่องทางการติดต่อสื่อสารที่เข้าถึงง่าย สะดวกและรวดเร็ว	4.73	0.45	มากที่สุด
2. มีความเอาใจใส่ กระตือรือร้นทันเวลา	4.83	0.38	มากที่สุด
3. มีการสร้างความสัมพันธ์อันดีกับลูกค้าอย่างต่อเนื่อง	4.73	0.45	มากที่สุด
4. มีการให้คำปรึกษาแนะนำ	4. 67	0.48	มากที่สุด
5. การให้บริการลูกค้าอย่างเสมอภาค	4.67	0.48	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.73	0.18	มากที่สุด

ตารางที่ 4 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อลูกค้าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.18 พิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ทันเวลาเป็นลำดับแรก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38 รองลงมา คือ ด้านมีช่องทางการติดต่อสื่อสารที่เข้าถึงง่าย สะดวกและรวดเร็ว อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 ด้านมีการสร้างความสัมพันธ์อันดีกับลูกค้าอย่างต่อเนื่อง อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ด้านภาพลักษณ์ของสำนักงานบัญชี แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผล ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านภาพลักษณ์ของสำนักงานบัญชี

ด้านภาพลักษณ์ของสำนักงานบัญชี	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. มีการให้บริการแบบครบวงจร	4.80	0.41	มากที่สุด
2. มีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดทำบัญชี เพียงพอและทันสมัย	4.83	0.38	มากที่สุด
3. มีพื้นที่ปฏิบัติงานที่เหมาะสม	4.77	0.43	มากที่สุด
4. มีบรรยากาศในการทำงานถูกสุขลักษณะ	4.637	0.49	มากที่สุด
5. ที่ตั้งสำนักงานหาง่าย	4.77	0.43	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.76	0.17	มากที่สุด

ตารางที่ 5 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าด้านภาพลักษณ์ของสำนักงานบัญชีโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.17 พิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดทำบัญชี เพียงพอและทันสมัยเป็นลำดับแรก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38 รองลงมา คือ ด้านมีการให้บริการแบบครบวงจร อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 ด้านมีพื้นที่ปฏิบัติงานที่

เหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.43 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ด้านความน่าเชื่อถือของสำนักงานบัญชี แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผล ของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามด้านความน่าเชื่อถือของสำนักงานบัญชี

ด้านความน่าเชื่อถือของสำนักงานบัญชี	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย
1. มีหลักฐานการรับเงินค่าธรรมเนียน	4.60	0.50	มากที่สุด
2. มีการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิผลโดยไม่ เกิดปัญหาซ้ำเดิม	4.63	0.49	มากที่สุด
3. มีมาตรฐานในการกำหนดราคาชัดเจน	4.73	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.66	0.28	มากที่สุด

ตารางที่ 6 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าด้านความน่าเชื่อถือของสำนักงานบัญชี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.28 พิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านมีมาตรฐานในการกำหนดราคาชัดเจนเป็นลำดับแรก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 รองลงมาคือ ด้านมีการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิผลโดยไม่ เกิดปัญหาซ้ำเดิม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.49 และ ด้านมีหลักฐานการรับเงินค่าธรรมเนียน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น ผู้หญิง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.7 และเป็นเพศชาย จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.3 มีช่วงอายุ 30-40 ปี จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ

33.3 รองลงมาคือ ช่วงอายุ น้อยกว่า 30 ปี จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30 ระดับการศึกษา ระดับปริญญาตรี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมาคือ ระดับสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 ตำแหน่งงานส่วนใหญ่เป็น เจ้าของกิจการ/หุ้นส่วน จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 รองลงมาคือ หัวหน้างาน/ฝ่าย จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ลักษณะกิจการส่วนใหญ่คือกิจการเจ้าของคนเดียว จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60 รองลงมาคือห้างหุ้นส่วน จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 เป็นประเภทกิจการให้บริการ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 รองลงมาคือ กิจการพาณิชย์ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.3 ทุนจดทะเบียน 1 ล้านบาทแต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท จำนวน 18 คน รองลงมาคือ ไม่เกิน 1 ล้านบาท จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 ส่วนใหญ่ระยะเวลาดำเนินธุรกิจคือ 1-5 ปี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.3 ระยะปีรองลงมาคือ 6-10 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 และ รายได้เฉลี่ยต่อปีส่วนใหญ่ คือ 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 46.7 รองลงมาคือ ไม่เกิน 1 ล้านบาท และ 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7

2. สรุปผลการศึกษา พบว่า แสดงการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชี ห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการตอบสนองต่อลูกค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.21 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านภาพลักษณ์ของสำนักงานบัญชี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.17 อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.18 อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของลูกค้าต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชี ห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี สรุปผลการศึกษา พบว่า ด้านการตอบสนองต่อลูกค้า ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้านการดำเนินการตามข้อตกลงในสัญญาครบถ้วน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.25 มากที่สุด

คือ พนักงานดำเนินการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ตกลงในสัญญากับลูกค้าที่มาใช้บริการอย่างครบถ้วนไม่ขาดตกบกพร่อง ด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.17 และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้านความรู้ความสามารถเพียงพอ อยู่ในระดับที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38 คือ ความรู้ที่พนักงานบัญชีนำมาใช้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานให้แก่ลูกค้าที่มาใช้บริการ ด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อลูกค้า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.18 พิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านมีความเอาใจใส่ กระตือรือร้น ทันเวลา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38 คือ พนักงานมีความเอาใจใส่ต่อลูกค้าที่มาใช้บริการ ไม่ว่าจะความตั้งใจในทำงานหรือบริการทางด้านต่างๆให้ทันเวลาที่กำหนดหรือแจ้งลูกค้าไว้ ด้านภาพลักษณ์ของสำนักงานบัญชี ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.17 พิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดทำบัญชี เพียงพอและทันสมัย อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.38 คือ ห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี มีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดทำบัญชีครบถ้วนละทันสมัยให้แก่พนักงานบัญชีที่ปฏิบัติงานทางบัญชีให้แก่ลูกค้าที่มาใช้บริการและสุดท้ายด้านความน่าเชื่อถือของสำนักงานบัญชี ภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.28 พิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านมีมาตรฐานในการกำหนดราคาชัดเจนเป็น อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.45 รองลงมา คือ ด้านมีการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิผลโดยไม่ เกิดปัญหาซ้ำเดิม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.49 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อการการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชีห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. จากการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อการการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชี ห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี ภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัย ของ [5] ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการด้านคุณภาพการบริการของ สำนักงาน พบว่า ในด้านการตอบสอนต่อลูกค้าและด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อลูกค้า อยู่ในระดับมากที่สุด และ สอดคล้องกับวิจัยของ[7] ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานบัญชีที่ปฏิบัติงานที่บ้าน พบว่า ในด้านการความเชื่อมั่นต่อลูกค้า อยู่ในระดับมากที่สุด และ สอดคล้องกับวิจัยของ[8] ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจต่อคุณภาพการบริการพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการให้บริการของสานักวิทยาบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า ในด้านภาภาพลักษณ์ของสำนักงานบัญชี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และ ยังสอดคล้องกับวิจัยของ[9] ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน บริษัทลิสซิ่ง กสิกรไทย พบว่าว่าในภาพรวมพนักงานบริษัทลีสซิ่งกสิกรไทย จำกัด พบว่าในด้านความน่าเชื่อถือของสำนักงานบัญชี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี มีการปฏิบัติตามด้านที่กำหนดไว้อยากครบถ้วน ทำให้การปฏิบัติงานของพนักงานดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ งานของลูกค้าอยู่ในคุณภาพที่ดีตามมาตรฐานทางบัญชี

2. จากการศึกษาปัญหาของลูกค้าที่มาใช้บริการของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี พบว่า ลูกค้าต้องการให้มีข้อรายละเอียดที่ชัดเจน และครบถ้วนมากยิ่งขึ้น และ อยากให้มีการอัปเดตข้อมูลใหม่ ๆ เรื่องภาษี โดยเฉพาะเรื่องการลดหย่อน สอดคล้องกับวิจัยของ [10] ได้ศึกษาผลกระทบของมาตรฐานการปฏิบัติงานสำนักงานบัญชีคุณภาพที่ส่งผลต่อคุณภาพการบริการของสำนักงานบัญชีคุณภาพในประเทศไทย พบว่า ลูกค้าให้คำแนะนำเกี่ยวกับความต้องการให้มีข้อรายละเอียดที่ชัดเจน และครบถ้วนมากยิ่งขึ้น และ สอดคล้องกับงาน วิจัย[8] ที่ได้ศึกษาความพึงพอใจต่อคุณภาพการบริการพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการให้บริการของสานักวิทยาบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พบว่า ลูกค้าให้คำแนะนำให้มีการอัปเดตข้อมูลใหม่ ๆ เรื่องภาษี โดยเฉพาะเรื่องการลดหย่อน แสดงว่า ห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี ต้องมีการพัฒนาทางข้อมูลและรายละเอียดให้มากขึ้นและยังต้องพัฒนาการอัปเดตข้อมูลเรื่องภาษีให้ลูกค้ามากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

1.1. เจ้าของหรือผู้จัดการสำนักงานบัญชีสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนทางบัญชี ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ตรงตามความต้องการของลูกค้าที่มาใช้บริการ

1.2. ในด้านการดูแลเอาใจใส่ต่อลูกค้าเป็นด้านที่พนักงานบัญชีต้องให้ความสำคัญมากที่สุด ผู้ศึกษาการวิจัยข้อเสนอแนะให้พนักงานบัญชีเล็งเห็นความสำคัญของด้านนี้ให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งควรดูแลเอาใจใส่ลูกค้าไม่ว่าจะเป็นด้านได้ก็ตาม เช่น การให้คำแนะนำ การให้บริการลูกค้าอย่างเสมอภาค และ การมีช่องทางการติดต่อสื่อสารที่เข้าถึงง่าย สะดวกและรวดเร็ว เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1. การศึกษาครั้งนี้ ศึกษาความพึงพอของลูกค้าที่มาใช้บริการในเขตจังหวัดสกลนคร เท่านั้น ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมถึงความพึงพอใจของลูกค้าที่ใช้บริการห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชีในเขตพื้นที่จังหวัดอื่น ๆ ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไป อาจขยายกลุ่มประชากรไปยังลูกค้าการที่ใช้บริการของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชีในจังหวัดอื่นๆ เพื่อให้ทราบถึงความคาดหวังและความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการปฏิบัติงานของพนักงานของห้างหุ้นส่วนจำกัด เปมิกา การบัญชี แล้วนำผลการศึกษามาพัฒนาการปฏิบัติงานที่ดีต่อไป

2.2. การศึกษาในครั้งนี้ เก็บข้อมูลความพึงพอใจของลูกค้าที่ใช้บริการสำนักงานบัญชีในจังหวัด สกลนคร โดยไม่ได้พิจารณาถึงชื่อของสำนักงานบัญชี ที่ใช้บริการ ดังนั้นอาจมี ลูกค้าบางกลุ่มที่ใช้บริการจากสำนักงานบัญชีเดียวกัน และอาจจะเก็บข้อมูลของลูกค้าที่ใช้บริการสำนักงานบัญชีในจังหวัดสกลนครได้ไม่ครบทุกแห่ง ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไป อาจพิจารณาถึงสำนักงานบัญชีที่ใช้บริการ เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ครอบคลุมตามความคาดหวังและความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงานของพนักงานบัญชี

เอกสารอ้างอิง

[1] ความพึงพอใจของผู้ประกอบการต่อบริการรับทำบัญชีของสำนักงานบัญชีคุณภาพในจังหวัดเชียงใหม่ (2563). [ออนไลน์]. **สภาวะปัจจุบันของประเทศไทยในด้านการแข่งขันทางเศรษฐกิจ.** (สืบค้นเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2567). จาก https://archive.lib.cmu.ac.th

[2] ภานุเดช เพียรความสุขและคณะ. (2558). **ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการให้บริการของสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.** วิทยานิพนธ์ธุรกิจมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

[3] เก็จวลี ศรีจันทร์. (2557). **คุณภาพการให้บริการศูนย์บริการ ทรูช็อป ที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริการ.**วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[4] ชัยสมพล ชาวประเสริฐ. (2547). **ทัศนคติ ความพึงพอใจโดยรวม และพฤติกรรมของผู้บริโภคต่อการใช้บริการสนามฟุตซอลเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพรธ์บัญชีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[5] รชตะ รัตนโชติ. (2561). **ปัจจัยที่ส่งต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการด้านคุณภาพการบริการของ สำนักงาน**. วิทยานิพรธ์บัญชีบัณฑิต. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

[6] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). **การวิจัยเบื้องต้น.(ฉบับปรับปรุงใหม่).**กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย ศรีประทุม.

[7] นคเรศ เพ็ชรมณี. (2561). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานบัญชีที่ปฏิบัติงานที่ บ้าน:กรณีศึกษา บริษัทซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)**. วิทยานิพนธ์ธุรกิจบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสขลา ครินทร์.

[8] น้ำลิน เทียนแก้ว. (2561). **ความพึงพอใจต่อคุณภาพการบริการพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามความพึง พอใจต่อการให้บริการของสำนักวิทยาบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปีการศึกษา 2560.** วิทยานิพรธ์บริการ. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[9] จุฑารัตน์ ทองขาว. (2560). **ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน: กรณีศึกษา บริษัทลิสซิ่ง กสิกรไทย จำกัด.** วิทานิพนธ์เศรษฐศาสตร์รมมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

[10] มนัสวีร์ วิญญาภาพ และ จตุรภัทร วงศ์สิริสถาพร. (2560). **ศึกษามาตรฐานการปฏิบัติงานของ สำนักงานบัญชีคุณภาพส่งผลต่อคุณภาพการบริการของสำนักงานบัญชีในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์บัญชีมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง

จรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษา บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด

ACCOUNTING PROFESSIONAL ETHICS THAT AFFECT THE SUCCESS OF ACCOUNTANTS. CASE STUDY OF EXPERT ACCOUNT AND TAX 1994 COMPANY LIMITAED.

สิริกร คำพีระ[1]มนทกานต์ คล้ายหอม[2] และธนารัตน์ หงษ์เม่น[3]

SIRIKORN KUMPEERA [1] MONTHAKAN KHAIHOM[2] AND THANARAT HONGMEN[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษาบริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาระดับการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีของนักบัญชีในบริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด 2) เพื่อเสนอแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม (Questionnaire) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Data)

ผลการวิจัยพบว่า พนักงานบริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด ปัจจัยต่อจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี ในด้านความซื่อสัตย์สุจริต อยู่ในระดับมาก ด้านความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการรักษาความลับ อยู่ในระดับมากที่สุด ด้านพฤติกรรมทางวิชาชีพ อยู่ในระดับมาก ด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับมากที่สุด โดยรวมอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

คำสำคัญ : จรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชี, ความสำเร็จในการปฏิบัติงาน, นักบัญชี

[1 2 3] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2 3] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

Corresponding author. E-mail: sirikon297@gmail.com

Abstract

The research on the impact of professional ethics reports on the success of accountants: A case study of Watson Exhibit Account & Audit Co., Ltd. is a survey research study. The objectives are (1) to analyze the level of accounting ethics practices among accountants at Watson Exhibit Account & Audit Co., Ltd., and (2) to propose ways to promote and develop ethical practices. The study was conducted with a sample of 9 respondents. The data collection tool used was a questionnaire, and statistical methods for data analysis included percentage, mean, and standard deviation.

The research findings indicate that accountants at Watson Exhibit Account & Audit Co., Ltd. consider professional ethics a significant factor in their success. The highest-rated aspect was integrity, followed by objectivity, and then professional competence and due care. Confidentiality was rated at the highest level, while professional behavior was also highly rated. The lowest-rated aspect was professional competence, while knowledge of professional ethics was at a high level. Confidence in maintaining work standards was rated the highest overall.

Keywords: Professional ethics in accounting, work performance, accountants.

บทนำ

วิชาชีพบัญชีเป็นอาชีพที่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนธุรกิจและเศรษฐกิจ โดยนักบัญชีต้องปฏิบัติงานด้วยความถูกต้อง เที่ยงธรรม และมีจรรยาบรรณทางวิชาชีพ เพื่อให้สามารถสร้างความน่าเชื่อถือและความไว้วางใจจากผู้ใช้งบการเงิน รวมถึงช่วยให้องค์กรมีระบบการเงินที่มีประสิทธิภาพและเป็นไปตามมาตรฐานบัญชีที่กำหนด (International Federation of Accountants, 2022) จรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี เนื่องจากเป็นแนวทางที่ช่วยให้นักบัญชีปฏิบัติงานด้วยความซื่อสัตย์ (Integrity) ความเป็นกลาง (Objectivity) ความสามารถทางวิชาชีพ (Professional Competence) และการรักษาความลับของลูกค้า (Confidentiality) ตามที่สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์ (2565) ได้กำหนดไว้ในจรรยาบรรณของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี หากนักบัญชีปฏิบัติตามหลักจรรยาบรรณอย่างเคร่งครัด จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดความเสี่ยงด้านกฎหมายและจริยธรรม และส่งผลต่อความก้าวหน้าในสายงาน

บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด เป็นบริษัทที่ให้บริการด้านบัญชีและภาษีอากร ซึ่งมีการดำเนินงานที่ต้องอาศัยความถูกต้องแม่นยำและความน่าเชื่อถือสูง ดังนั้น การศึกษาถึงผลกระทบของจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีต่อความสำเร็จของนักบัญชีในบริษัทนี้ จะช่วยให้เข้าใจถึงปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานของนักบัญชี ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาแนวทางการทำงานให้มีมาตรฐานและประสิทธิภาพสูงขึ้นการศึกษาครั้งนี้มีความสำคัญต่อทั้งนักบัญชี องค์กร และผู้ที่เกี่ยวข้องในวิชาชีพบัญชี เนื่องจากจะช่วยให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างจรรยาบรรณกับความสำเร็จในวิชาชีพ ตลอดจนสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการส่งเสริมคุณธรรมและจรรยาบรรณในองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้านธรรมาภิบาลและความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจในปัจจุบัน (Sikka, 2020)

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชีเพื่อให้นำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานในบริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด เพื่อจะสามารถส่งเสริมคุณธรรมและจรรยาบรรณในองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้านธรรมาภิบาลและความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจในปัจจุบันบัญชีให้เกิดประโยชน์ในงานที่ทำได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตราฐานของสภาวิชาชีพ ที่กำหนดไว้ และจะนำไปสู่ความสำเร็จของนักบัญชีที่น่าเชื่อถือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาระดับการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีของนักบัญชีในบริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด

1.2.2 เพื่อเสนอแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี

ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีต้องปฏิบัติตามหลักการพื้นฐานของจรรยาบรรณ ดังต่อไปนี้ (ก) ความซื่อสัตย5สุจริตประพฤติตนอย่างตรงไปตรงมา (ข) ความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระไม่ยอมให้อคติหรือความขัดแย้งทางผลประโยชน์ หรืออิทธิพลอันเกินควรของบุคคลอื่นมาลบล้างการใช้ดุลยพินิจทางวิชาชีพ หรือทางธุรกิจ (ค) ความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่ และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงานรักษาไว้ซึ่งความรู้ ความสามารถและความชำนาญทางวิชาชีพ (ง) การรักษาความลับให้ความสำคัญกับความลับของข้อมูลที่ได้มาจากความสัมพันธ์ ทางวิชาชีพและทางธุรกิจ (จ) พฤติกรรมทางวิชาชีพปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง และหลีกเลี่ยงการกระทำใด ๆ ที่อาจทำให้เกิดความเสื่อมเสียเกียรติ

ศักดิ์แห่งวิชาชีพบัญชี (ฉ) ความโปร่งใสแสดงภาพลักษณ์ให้เห็นถึงการปฏิบัติงานตามกฎหมาย ข้อบังคับ ระเบียบต่าง ๆ และมาตรฐานวิชาชีพที่กำหนดไว้ และไม่ปกปิดข้อเท็จจริง หรือบิดเบือนความจริงอันเป็นสาระสำคัญซึ่งสามารถติดตามตรวจสอบได้

2. แนวคิดเกี่ยวกับคุณค่าทางวิชาชีพ

อมร โททำ [1] กล่าวว่า คุณค่าทางวิชาชีพ หมายถึง ความตั้งใจในการปฏิบัติงานอย่างมีคุณธรรม ความเที่ยงธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต ความเป็นอิสระตามมาตรฐานของวิชาชีพ มารยาทของวิชาชีพ ความสำนึกต่อความรับผิดชอบทางสังคม ความสังวรเกี่ยวกับประโยชน์ของสาธารณชน ความตั้งใจที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การให้การศึกษาและความชำนาญต้องทำให้นักบัญชีตระหนักถึงคุณค่าแห่งวิชาชีพและปฏิบัติตนอย่างมีคุณธรรม เพื่อประโยชน์ต่อสังคมและวิชาชีพ

3. แนวคิดเกี่ยวกับความสำเร็จของนักบัญชี

ณัฏฐ์รมณ ศรีสุข และ กนกศักดิ์ สุขวัฒนาสินิทธิ์ [2] กล่าวว่า ความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ ด้านมาตรฐานและความน่าเชื่อถือ ด้านความทันเวลาของผลลัพธ์ และด้านความพึงพอใจ

4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบัญชี

สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์ (Federation of Accounting Professionsunder The Royal Patronage of his Majesty The King : FAB) [3] การบัญชี (Accounting) หมายถึง ศิลปะของการเก็บรวบรวม บันทึก จำแนกและสรุปข้อมูลอันเกี่ยวกับเหตุการณ์ทางเศรษฐกิจในรูปตัวเงิน ผลงานขั้นสุดท้ายของการบัญชีก็คือ การให้ข้อมูลทางการเงิน ซึ่งเป็นประโยชน์แก่บุคคลหลายฝ่ายและผู้ที่สนใจในกิจกรรมของกิจการ การบัญชีจึงเป็นศิลปะของการรวบรวม บันทึก จำแนก และทำสรุปข้อมูลอันเกี่ยวกับเหตุการณ์ทางเศรษฐกิจในรูปตัวเงินผลงานขั้นสุดท้ายของการบัญชีคือ การให้ข้อมูลทางการเงิน ซึ่งเป็นประโยชน์แก่บุคคลหลายฝ่ายและผู้ที่สนใจในแต่ละกิจกรรม

การบัญชีและการทำบัญชี

งานของการทำบัญชี เป็นเรื่องของการบันทึกรายการค้าหรือข้อมูลทางบัญชีที่เกิดขึ้นในสมุดบัญชีจนกระทั่งจัดทำงบการเงิน ผู้ที่มีหน้าที่ในการบันทึกบัญชีเรียกว่า “ผู้ทำบัญชี”(Bookkeeper) ส่วนการบัญชีเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการบันทึกบัญชี การจัดทำรายงานการเงินและแปลความหมายของรายงานการเงิน นักบัญชี (Accountant) มีหน้าที่จัดวางระบบบัญชีของกิจการ ควบคุมและตรวจตรางานของผู้ทำบัญชี ดังนั้นนักบัญชีต้องเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์มากว่าผู้ทำบัญชีความสำคัญของการบัญชีการบัญชีนั้นเกี่ยวข้องกับการรวบรวม บันทึกจำแนกสรุปข้อมูลที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ทางเศรษฐกิจในรูปตัวเงิน จัดทำและนำเสนอข้อมูลทางการเงิน ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักของการบัญชีคือจัดทำข้อมูลที่มีคุณภาพเพื่อใช้ในการบริหารหรือตอบข้อสงสัยต่าง ๆข้อมูลนั้น

จะต้องมีคุณภาพและทันต่อเหตุการณ์ซึ่งทำให้เกิดเป็นประโยชน์แก่บุคคลหลายฝ่ายรวมถึงผู้ที่สนใจในกิจกรรมของกิจการทั้งภายในและภายนอกองค์กร ในองค์กรต่าง ๆ ที่มีขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ การบัญชีมีประโยชน์ตอการบริหารงานทำให้การดำเนินงานเปลี่ยนไปด้วยข้อมูลในอดีตที่องค์กรจัดเก็บและประมวลผลเป็นสารสนเทศที่สามารถ นำมาใช้ประกอบการตัดสินใจในหลาย ๆ กรณีการบัญชีมีคำตอบในเรื่องต่าง ๆ กับหลายฝ่าย

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อนงค์วรรณ อุประดิษฐ์ [4] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีที่มีต่อผลการปฏิบัติงานของผู้ทำบัญชีในจังหวัดลำปาง พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีที่มีต่อผลปฏิบัติงานของผู้ทำบัญชี ได้แก่ 1) ความโปร่งใส ความเป็นอิสระ ความเที่ยงธรรม และความซื่อสัตย์สุจริต 2) ความรู้ ความสามารถ และมาตรฐานในการปฏิบัติงาน3) ความรับผิดชอบต่อผู้รับบริการ 4) การรักษาความลับตามลำดับ

รัชนก ขวัญอ่อน และ พรทิวา แสงเขียว [5] ได้ศึกษาจรรยาบรรณและทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่สงผลต่อความสำเร็จของนักบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร พบวา จรรยาบรรณและทักษะทางวิชาชีพมีอิทธิพลเชิงบวกตอความสำเร็จในการปฏิบัติดานความรวดเร็วแม่นยำในการทำงานของนักบัญชีด้านการปฏิบัติงานเป็นที่นาเชื่อถือและไววางใจได และด้านความก้าวหนาในตำแหนงหนาที่การงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาเรื่อง “จรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษา บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด” ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

รูปแบบการศึกษา การศึกษาเรื่อง จรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษา บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด ในรูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เป็นการสำรวจความคิดเห็นของนักบัญชีของบริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด เกี่ยวกับจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี จำนวน 9 คน โดยใช้แบบสอบถามระดับความคิดเห็นในการสำรวจ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ เจ้าของกิจการและพนักงานบัญชี ใน บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด จำนวน 9 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการหาคุณภาพของเครื่องมือ คือ แบบสอบถาม (Questionnaires) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกรอบแนวคิดที่ได้พัฒนาจากแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ลักษณะของแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ประเภทธุรกิจ ทุนจดทะเบียน และรายได้รับต่อปีของกิจการ

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับจรรยาบรรณทางชาชีพบัญชีของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี ประกอบด้วยคำถามในลักษณะประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

ส่วนที่ 3 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาและข้อเสนอแนะ ให้สามารถเสนอแนะข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

การเก็บรวบรวมข้อมูล คือ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามซึ่งรวบรวมแบบสอบถาม จากนักบัญชีของบริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัดจำนวน 9 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบสอบถามส่วนที่ 1 แบบสอบถามที่เกี่ยวกับข้อมูลด้านบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ ประสบการณ์ทำงานบัญชี ใช้สถิติพรรณนา คือ การแสดงผลเป็นความถี่และร้อยละ

2. แบบสอบถามส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชี โดยใช้สถิติพรรณนา คือ การหาค่าเฉลี่ยและค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. แบบสอบถามส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open ended Question) ที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบตามความคิดเห็นเกี่ยวกับ ข้อเสนอแนะ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อได้ค่าเฉลี่ยแล้ว นำค่าเฉลี่ยดังกล่าวมาแปลความหมายตามเกณฑ์ในการแบ่งความหมายของค่าเฉลี่ยที่ กำหนดไว้ 5 ระดับ กัลยา วาณิชย์บัญชา [6]

4.21 – 5.00 หมายความว่า มากที่สุด
3.41 – 4.20 หมายความว่า มาก
2.61 – 3.40 หมายความว่า ปานกลาง
1.81 – 2.60 หมายความว่า น้อย
1.01 – 1.80 หมายความว่า น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง จรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษา
บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 100.0 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 20-30 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 77.8 รองลงมา คือ ช่วงอายุน้อยกว่า 20 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 11.1 และ ช่วงอายุ 31-40 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 11.1 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีการศึกษาสูงสุดระดับอนุปริญญา / ปวส. จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 และ การศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนักบัญชีประจำบริษัท จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 100.0 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการทำงานบัญชีอยู่ในช่วงน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 88.9 และ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการทำงานบัญชีอยู่ในช่วง 1-5 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 11.1

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมโดยทั่วไปของข้อมูล

ตารางที่ 1 ระดับความคิดเห็นมาตรฐานเกี่ยวกับจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี

ระดับความคิดเห็นมาตรฐานเกี่ยวกับจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{x}$	S.D.	
1. ความซื่อสัตย์สุจริต	4.11	0.72	มาก
2. ความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ	4.55	0.28	มากที่สุด
3. ความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน	4.27	0.50	มากที่สุด
4. การรักษาความลับ	4.51	0.37	มากที่สุด
5. พฤติกรรมทางวิชาชีพ	4.14	0.70	มาก
6. ความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน	4.51	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.35	0.42	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.42 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย พบว่า ความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ เป็นลำดับแรก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.28 รองลงมา

คือ ความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 รองลงมา คือ การรักษาความลับ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.37 รองลงมา คือ ความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 รองลงมา คือ พฤติกรรมทางวิชาชีพ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.17 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 และความซื่อสัตย์สุจริต อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.11 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.72 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ระดับความคิดเห็นมาตรฐานเกี่ยวกับจรรยาบรรณในด้านความซื่อสัตย์สุจริต

ด้านความซื่อสัตย์สุจริต	ระดับความคิดเห็น $\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
1.ท่านไม่ปกปิดข้อเท็จจริงนำสินทรัพย์ซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้เป็นเจ้าของกิจการมาบันทึกเป็นสินทรัพย์ของบริษัท	3.88	1.36	มาก
2.ท่านมีความเคร่งครัดและการยึดมั่นต่อจริยธรรมแห่งวิชาชีพบัญชี และมีความซื่อสัตย์สุจริตต่องานบัญชี	4.55	0.52	มากที่สุด
3.ท่านสามารถปฏิเสธการรับทำบัญชีให้กับบริษัทคู่แข่งของลูกค้าเดิม	3.88	0.92	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.11	0.72	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านความซื่อสัตย์สุจริต โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.11 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.72 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ท่านไม่ปกปิดข้อเท็จจริงนำสินทรัพย์ซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้เป็นเจ้าของกิจการมาบันทึกเป็นสินทรัพย์ของบริษัท เป็นลำดับแรก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 รองลงมา คือ ท่านไม่ปกปิดข้อเท็จจริงนำสินทรัพย์ซึ่งเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้เป็นเจ้าของกิจการมาบันทึกเป็นสินทรัพย์ของบริษัท อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.88 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.36 และ ท่านสามารถปฏิเสธการรับทำบัญชีให้กับบริษัทคู่แข่งของลูกค้าเดิม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.88 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.92 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ระดับความคิดเห็นมาตรฐานเกี่ยวกับจรรยาบรรณในด้านความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ

ความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{x}$	S.D.	
1.ท่านสามารถปฏิบัติงานได้โดยปราศจากความลำเอียง	4.66	0.50	มากที่สุด
2.ท่านหลีกเลี่ยงสถานการณ์ใด ๆ ที่อาจทำให้ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ด้วยความเป็นกลาง	4.11	0.60	มาก
3.ท่านสามารถปฏิบัติงานโดยไม่ยอมให้อคติ หรือความขัดแย้งทางผลประโยชน์ หรืออิทธิพลของบุคคลอื่นมาลบล้างการใช้ดุลยพินิจทางวิชาชีพ	4.88	0.33	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.55	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านความเที่ยงธรรมและความเป็นอิสระ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.28 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ท่านสามารถปฏิบัติงานโดยไม่ยอมให้อคติ หรือความขัดแย้งทางผลประโยชน์ หรืออิทธิพลของบุคคลอื่นมาลบล้างการใช้ดุลยพินิจทางวิชาชีพ เป็นลำดับแรก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.88 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.33 รองลงมา คือ ท่านสามารถปฏิบัติงานได้โดยปราศจากความลำเอียง อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.66 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 และ ท่านหลีกเลี่ยงสถานการณ์ใด ๆ ที่อาจทำให้ไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ด้วยความเป็นกลาง อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.11 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.60 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ระดับความคิดเห็นมาตรฐานเกี่ยวกับจรรยาบรรณในด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน

ความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน	ระดับความคิดเห็น $\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
1.ท่านได้รับการอบรมพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องในฐานะผู้ทำบัญชี	4.11	0.78	มาก
2.ท่านได้นำใบกำกับภาษีมาบันทึกรายการค้าทุกครั้ง เพื่อได้ทำการปิดบัญชีและจัดเตรียมเอกสารเพื่อนำส่งงบการเงิน	4.44	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.27	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ตวามคิดเห็นเกี่ยวกับด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ท่านได้นำใบกำกับภาษีมาบันทึกรายการค้าทุกครั้ง เพื่อได้ทำการปิดบัญชีและจัดเตรียมเอกสารเพื่อนำส่งงบการเงิน เป็นลำดับแรก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.44 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 และ ท่านได้รับการอบรมพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องในฐานะผู้ทำบัญชี อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.11 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ระดับความคิดเห็นมาตรฐานเกี่ยวกับจรรยาบรรณในด้านการรักษาความลับ

การรักษาความลับ	ระดับความคิดเห็น $\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
1.ท่านสามารถจัดทำงบการเงินโดยเปิดเผยข้อมูลตามที่เจ้าของกิจการอนุญาตไว้เท่านั้น	4.33	0.70	มากที่สุด
2.ท่านไม่นำข้อมูลของบริษัทลูกค้ามาใช้เพื่อการดำเนินธุรกิจในลักษณะเดียวกัน	4.55	0.52	มากที่สุด
3.ท่านไม่นำข้อมูลของบริษัทที่รับทำบัญชีไปเปิดเผยกับผู้ทำบัญชีที่อยู่ต่างสำนักงานได้เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการทำงาน	4.66	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.51	0.37	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านการรักษาความลับ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.37 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ท่านไม่นำข้อมูลของบริษัทที่รับทำบัญชีไปเปิดเผยกับผู้ทำบัญชีที่อยู่ต่างสำนักงานได้เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลในการทำงาน เป็นลำดับแรก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.66 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 รองลงมา คือ ท่านไม่นำข้อมูลของบริษัทลูกค้ามาใช้เพื่อการดำเนินธุรกิจในลักษณะเดียวกัน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 และ ท่านสามารถจัดทำงบการเงินโดยเปิดเผยข้อมูลตามที่เจ้าของกิจการอนุญาตไว้เท่านั้น อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.33 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ระดับความคิดเห็นมาตรฐานเกี่ยวกับจรรยาบรรณในด้านพฤติกรรมทางวิชาชีพ

พฤติกรรมทางวิชาชีพ	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{x}$	S.D.	
1.ท่านสามารถพัฒนาทีมงานให้ บันทึกรายการค้าโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีได้	4.22	0.66	มากที่สุด
2.ท่านสามารถจัดทำบัญชีให้กับบริษัทที่ประกอบธุรกิจลักษณะพิเศษซึ่งไม่ใช่ธุรกิจซื้อ ขายสินค้าทั่วไป	4.00	0.86	มาก
3.ท่านจำเป็นต้องให้เจ้าของกิจการ ขอหนังสือยืนยันยอดจากธนาคารเพื่อจัดทำงบการเงินเสมอ	4.22	0.66	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.14	0.70	มาก

จากตารางที่ 6 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านพฤติกรรมทางวิชาชีพโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.14 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ท่านสามารถพัฒนาทีมงานให้ บันทึกรายการค้าโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีได้ เป็นลำดับแรก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.22 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 รองลงมา คือ ท่านจำเป็นต้องให้เจ้าของกิจการ ขอหนังสือยืนยันยอดจากธนาคารเพื่อจัดทำงบการเงินเสมอ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.22 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 และ ท่านสามารถจัดทำบัญชีให้กับบริษัทที่ประกอบธุรกิจลักษณะพิเศษซึ่งไม่ใช่ธุรกิจซื้อ ขายสินค้าทั่วไป อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.86 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 ระดับความคิดเห็นมาตรฐานเกี่ยวกับจรรยาบรรณในด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน

ความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน	ระดับความคิดเห็น $\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
1.ท่านสามารถนำข้อมูลของกิจการผู้รับบริการมาเปิดเผยให้เจ้าหน้าที่ของรัฐที่มีอำนาจสั่งการได้ต้องได้รับอนุญาติจากผู้ประกอบการ	4.44	0.52	มากที่สุด
2.ท่านบันทึกบัญชีการจ่ายค่าใช้จ่ายของบริษัทที่รับบริการโดยจะต้องมีเอกสารหลักฐานประกอบการจ่ายเงินเสมอ	4.55	0.52	มากที่สุด
3.ท่านสามารถเรียกค่าตอบแทนจากการให้บริการรับทำบัญชีจากลูกค้าอย่างสมเหตุสมผล	4.55	0.72	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.51	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านความรู้ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ท่านสามารถเรียกค่าตอบแทนจากการให้บริการรับทำบัญชีจากลูกค้าอย่างสมเหตุสมผล เป็นลำดับแรก อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.72 รองลงมา คือ ท่านบันทึกบัญชีการจ่ายค่าใช้จ่ายของบริษัทที่รับบริการโดยจะต้องมีเอกสารหลักฐานประกอบการจ่ายเงินเสมอ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 และ ท่านสามารถนำข้อมูลของกิจการผู้รับบริการมาเปิดเผยให้เจ้าหน้าที่ของรัฐที่มีอำนาจสั่งการได้ต้องได้รับอนุญาติจากผู้ประกอบการ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.44 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษา
บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด เพื่อศึกษาระดับการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีของนักบัญชีในบริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัดและ เพื่อเสนอแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นการบัญชี โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถาม

(Questionnaire) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Data) ผลการวศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุ 20-30 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 77.8 รองลงมาคือ ช่วงอายุน้อยกว่า 20 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 11.11 และ ช่วงอายุ 31-40 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 11.1 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาสูงสุด ระดับอนุปริญญา/ปวส. จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 66.7 รองลงมาคือ ระดับปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 ผู้ตอบแบบสอบถามมีอาชี เป็นนักบัญชีบริษัท จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานบัญชี อยู่ในช่วงน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 88.9 รองลงมาคือ และในช่วง 1-5 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 11.1 ตามลำดับ

2. ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษา บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด จากการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความคิดเห็นมาตรฐานเกี่ยวกับจรรยาบรรณ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.35 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.42 ซึ่งเห็นได้ว่า ความเป็นอิสระ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.28 ด้านการรักษาความลับ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.37 ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 ด้านความรู้ ความสามารถ ความเอาใจใส่และการรักษามาตรฐานในการปฏิบัติงาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 ด้านพฤติกรรมทางวิชาชีพโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.14 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 ด้านความซื่อสัตย์สุจริต โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.11 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.72

อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษา จรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษา บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด สามารถอภิปรายผลการศึกษา ได้ดังนี้

1. จากการศึกษาพบว่า ระดับการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีของนักบัญชีในบริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรรณเพ็ญ สิทธิพัฒนา [7] ได้ศึกษาปัจจัยสมรรถนะวิชาชีพบัญชีที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในอาชีพของนักบัญชีที่ปฏิบัติงานในจังหวัดนนทบุรี

พบว่า 1) สมรรถนะวิชาชีพบัญชีของนักบัญชีที่ปฏิบัติงานในจังหวัดนนทบุรีในภาพรวมอยู่ในระดับมาก พบว่าด้านทักษะทางวิชาชีพระดับมากที่สุด 2) ระดับความสำเร็จในอาชีพของนักบัญชีที่ปฏิบัติงานในจังหวัดนนทบุรีอยู่ในระดับมาก พบว่า ด้านที่นักบัญชีให้ความสำคัญกับระดับความสำเร็จในอาชีพมากที่สุด คือด้านบทบาทการทำงาน 3) สมรรถนะวิชาชีพบัญชีต่อความสำเร็จในวิชาชีพของนักบัญชีที่ปฏิบัติงานในจังหวัดนนทบุรี ถือว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างรุนแรง การวิเคราะห์พบว่าตัวแปรของสมรรถนะวิชาชีพบัญชีประกอบไปด้วย ด้านความรู้ความสามารถ ด้านทักษะทางวิชาชีพ ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ด้านจริยธรรมในการปฏิบัติงาน และด้านทัศนคติในวิชาชีพ มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในอาชีพของนักบัญชีที่ปฏิบัติงานในจังหวัดนนทบุรี แสดงว่า แสดงว่า นักบัญชีของกิจการ มีความเห็นด้วยเป็นอย่างมากในระดับการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีของนักบัญชีส่งผลอย่างมากต่อความสำเร็จ

2. จากการศึกษาพบว่า แนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประเวศ เพ็ญวุฒิกุล และ สิริพร กรรณศร [8] ได้ศึกษาคุณค่าทางวิชาชีพและจรรยาบรรณที่ส่งผลต่อความสำเร็จ ในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในเขตภาคกลางพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 20 –30 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสบการณ5ทำงานทางด้านบัญชีน้อยกว่า 5 ปีคุณค่าทางวิชาชีพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ประกอบด้วย ด้านความตั้งใจในการปฏิบัติงานอยู่ลำดับแรก รองลงมาด้านความรับผิดชอบในหน้าที่และสังคม และด้านการพัฒนาอาชีพอย่างต่อเนื่องตามลำดับ ส่วนจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีอยู่ในระดับมากที่สุด 2 ด้าน คือ ด้านการรักษาความลับ และด้านความโปร่งใส ดังนั้นนักบัญชีควรให้ความสำคัญรวมถึงผู้บังคับบัญชาจะต้องส่งเสริมบุคลากรทางด้านคุณค่าทางวิชาชีพ และสร้างความตระหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีที่จะส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ทำให้องค์กรบรรลุตามวัตถุประสงค์และเป็นแนวทางในการปรับใช้ในการปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จในการทำงานต่อไป แสดงว่านักบัญชีของกิจการ มีความเห็นด้วยเป็นอย่างมากในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ เพราะจรรยาบรรณณทางวิชาชีพบัญชีส่งผลอย่างมากต่อความสำเร็จ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี สามารถนำผลวิจัยนี้ไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชี ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ตรงตามความต้องการของพนักงานในบริษัท

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกวิจัยเฉพาะกลุ่มพนักงานบัญชี บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัดเท่านั้น ข้อมูลที่ได้เฉพาะกลุ่มพนักงานบัญชี บริษัท วัน เอ็กซ์เพิร์ท แอคเคาท์ แอนด์ แทกซ์ 1994 จำกัด ดังนั้นในการศึกษาวิจัยในโอกาสต่อไปควรขยายไปยังกลุ่มพนักงานตามบริษัทต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น ทั้งเอกชน และราชการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลความต้องการพัฒนาความรู้ทางจรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชีครบทุกหน่วยงาน

เอกสารอ้างอิง

[1] อมร โททำ. (2561). **ผลกระทบของความรู้ความสามารถทางวิชาชีพบัญชีและจรรยาบรรณ วิชาชีพบัญชีที่มีต่อคุณภาพรายงานทางการเงินของบริษัทจำกัดในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.**วารสารการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 11(2), 85-99.

[2] ณัฏฐ์รมณ ศรีสุข และ กนกศักดิ์ สุขวัฒนาสินิทธิ์. (2560). **สมรรถนะทางการบัญชีสมัยใหม่ที่มีผลต่อ ความสำเร็จในการปฏิบัติงานของผู้ทำบัญชีในพื้นที่จังหวัดนนทบุรีและกรุงเทพมหานคร.**

การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ 7 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.(950-960).

[3] สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์ (2560). [ออนไลน์] **การบัญชี (Accounting).** [สืบค้นเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2567]. จาก https://www.tfac.or.th/.

[4] อนงค์วรรณ อุประดิษฐ์. (2561). **ความสัมพันธ์ของจรรยาบรรณวิชาชีพบัญชีที่มีต่อผลการปฏิบัติงานของผู้ทำบัญชีในจังหวัดลำปาง.** วารสารวิชาการศิลปศาสตร์ประยุกต์, 11(1), 81-91.

[5] รัชนก ขวัญอ่อน และ พรทิวา แสงเขียว. (2565). **จรรยาบรรณและทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่สงผลต่อความสำเร็จของนักบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร**. วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรม ท้องถิ่น. 8(11). 375-388.

[6] กัลยา วาณิชย์บัญชา. (2561). **การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวด้วย SPSS for Windows**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7] พรรณเพ็ญ สิทธิพัฒนา. (2567). **สมรรถนะวิชาชีพบัญชีที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในอาชีพของนักบัญชีที่ปฏิบัติงานในจังหวัดนนทบุรี.** วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). 18(2). 207-223.

[8] ประเวศ เพ็ญวุฒิกุล และ สิริพร กรรณศร. (2564). **คุณค่าทางวิชาชีพและจรรยาบรรณที่ส่งผลต่อ ความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในเขตภาคกลาง.** วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ. 7(15). 3151-3168.

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของ บริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด

FACTORS AFFECTING THE CONFIGURATION OF ACCOUNTING SERVICES OF PLUAK DAENG ACCOUNTING TAX CO., LTD.

ชลธิชา ศรียากุล[1] และธนารัตน์ หงษ์เม่น[2]

CHONTHICHA SRIYAKUL[1] AND THANARAT HONGMEN[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด และ 2)เพื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะที่มีผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของ บริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด กลุ่มเป้าหมายคือพนักงานบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด จำนวน 10 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการวิจัยพบว่าการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด ภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.19 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการให้บริการด้านอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.65 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.24 ด้านชื่อเสียงของสำนักงานบัญชีที่ให้บริการ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.28 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.30 ด้านลักษณะของธุรกิจลูกค้า มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.88 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.27 ด้านความเสี่ยงในการจัดทำบัญชี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.60 และด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.60 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.46 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ค่าบริการ, สำนักงานบัญชี, รับทำบัญชี

[1 3 4] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[2] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 3 4] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

2 Sukhothai Vocational College Institute of Vocational Education Northern Region 3

Corresponding author. E-mail: Chaipolkam024531@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1)To study the factors affecting the configuration of accounting services of Pluak Daeng Accounting Tax Co., Ltd. 2)To study the problems and suggestions that affect the configuration of accounting services of Pluak Daeng Accounting Tax Co., Ltd. The simple was company employee Pluak Daeng Tax Accounting Limited to 10 people. The research instrument were questionnaire. Statistics in the research was Percentage, mean, and standard deviation values. The results of this It was found that the study of factors affecting the determination of the company's accounting services Pluak Daeng Tax Accounting Co., Ltd. The overall picture is at a high level. It has a mean of 4.00 and a standard deviation of 0.19 and when considering each item in order from highest to lowest, they are: In terms of providing other services, the mean was equal to 4.65 and the standard deviation was equal to 0.24 regarding the reputation of the accounting firm that provides services, the mean is equal to 4.28 and the standard deviation is equal to 0.30 In terms of customer business characteristics, the mean was equal to 3.88 and the standard deviation was equal to 0.27 In terms of accounting risk, the mean was equal to 3.63 and the standard deviation was equal to 0.60 And for the quantity of documents used in accounting preparation, the mean was equal to 3.60 and the standard deviation was equal to 0.46, respectively.

Keywords : Service charge, Accounting office, Accounting

บทนำ

ในปัจจุบันการแข่งขันด้านเศรษฐกิจเป็นไปอย่างรุนแรงด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนาอย่างก้าวกระโดด ตลอดจนมีกฎหมายทางด้านธุรกิจที่เคร่งครัดกว่าในอดีต ด้วยเหตุนี้การดำเนินการทางด้านธุรกิจจึงจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้ทันสภาพแวดล้อมที่มีการ

เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องการเงินการบัญชีเป็นสิ่งที่ทุก ๆ ธุรกิจต้องให้ความสำคัญเป็นลำดับต้น ๆ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีที่ปรึกษาทางการเงินการบัญชีที่มีประสิทธิภาพ และไว้วางใจได้นั่นคือสำนักงานบัญชี โดยสำนักงานบัญชีเป็นสำนักงานที่ประกอบธุรกิจทางด้านการให้บริการการจัดทำบัญชีและจัดทำงบการเงิน ลักษณะธุรกิจประกอบด้วย การให้คำปรึกษาด้านการวางระบบบัญชี การให้คำปรึกษาด้านบัญชี การวางแผนภาษีและการจัดทำบัญชี แต่วัตถุประสงค์หลักคือ การให้บริการจัดทำบัญชี ดังเช่นที่กล่าวไปแล้วในตอนต้นว่า ปัจจุบันอยู่ในโลกของการแข่งขันทางเศรษฐกิจสูง ประการสำคัญประการหนึ่งที่เน้นคือเรื่องการเงินการบัญชี หลาย ๆ ธุรกิจจึงจำเป็นต้องมีผู้มาดำเนินการเรื่องดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และครอบคลุม นอกจากนี้แล้วสถานการณ์ปัจจุบัน เทคโนโลยีต่าง ๆ มีความเกี่ยวข้องกับทุกระบบปฏิบัติการ ซึ่งหมายรวมถึงการจัดทำบัญชีด้วย ฉะนั้นแล้ว นักบัญชีต้องมีการปรับตัว ตลอดจนการทบทวนทักษะเพื่ออนาคต (Reskill) เพื่อให้ตอบความต้องการของโลกอนาคต ไม่ว่าจะเป็นการทำความเข้าใจลักษณะธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น ความเข้าใจด้านการทำธุรกิจและการตลาด ธุรกิจเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่จะมีโมเดลธุรกิจที่แปลกใหม่และซับซ้อนมากขึ้น จึงทำให้นักบัญชีจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในธุรกิจเหล่านั้น หรือมาตรฐานการบัญชีที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้รายการได้ นักบัญชีจะต้องมีความเข้าใจระบบสารสนเทศทางการบัญชีและเทคโนโลยีในระดับที่สามารถมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบ เพื่อให้ทันกับระบบงานของลูกค้าและรูปแบบการปฏิบัติงานของนักบัญชีเองที่จะต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีเป็นส่วนร่วมมากขึ้น นอกจากทักษะด้านความรู้ (Hard Skills) แล้วทักษะด้านอารมณ์ (Soft Skills) ก็จะเริ่มมีส่วนสำคัญในการประกอบอาชีพบัญชีไม่ว่าอยู่ในบทบาทใด เพราะงานบันทึกบัญชีในโลกอนาคตกำลังจะหายไปเหลือแต่การใช้ดุลยพินิจและวิเคราะห์ แต่การสื่อสารกับฝ่ายบริหารเพื่อนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากระบบงานจะต้องสามารถถูกนำไปสู่การปรับรูปแบบที่ตัดสินใจได้อย่างทันต่อเวลาและเข้าใจได้ การสื่อสารและทำงานกับเพื่อนร่วมงานข้ามวิชาชีพเพื่อการหาทางออกของปัญหา (Solution) ให้กับองค์กรจะมีส่วนสำคัญมากขึ้นในบางบทบาทนักบัญชีอาจต้องมีส่วนร่วมกับฝ่ายบริหารในการทำงานเชิงกลยุทธ์ และมีส่วนร่วมในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และระบบงานขององค์กรในหน้าที่การสนับสนุนข้อมูลเชิงตัวเลขให้กับยุทธศาสตร์องค์กร

งานด้านบัญชีถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของการดำเนินธุรกิจและเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความสามารถในการดำเนินธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพในการบริหารงานของผู้บริหาร และเป็นตัวสะท้อนให้เห็นสภาวะทางเศรษฐกิจของประเทศ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่องค์การต้องจัดหาผู้ประกอบการวิชาชีพบัญชีที่มีความรู้ความสามารถ มีความรอบรู้ มีความเชี่ยวชาญด้านบัญชีเข้ามาช่วยเหลือ ปัจจุบันธุรกิจสำนักงานบัญชีมีการแข่งขันที่เพิ่มขึ้นหรืออุปทานมีมากหรือมีจำนวนสำนักงานบัญชีมาก มีการส่งเสริมการตลาดในหลากหลายรูปแบบ เช่น การให้ส่วนลดค่าธรรมเนียมสำหรับการทำบัญชีปีแรกเพื่อรับลูกค้าใหม่ หรือการลดค่าราคาค่าบริการในช่วงวิกฤตการเงินเพื่อรักษาลูกค้า

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า [1] ปัจจุบันพบว่า สำนักงานบัญชีในประเทศไทยมีทั้งสิ้น 4,149 แห่ง ซึ่งแต่ละแห่งย่อมต้องมีผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการดำเนินงาน แต่อัตราค่าบริการในการดำเนินงานทางด้านบัญชีก็อาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะของธุรกิจที่มาใช้บริการสำนักงานบัญชี ความมีชื่อเสียงของสำนักงานบัญชี หรือกฎหมายต่าง ๆ การนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้เพื่อความสะดวกรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ หรือมีการเสนอการให้บริการอื่น ๆ แก่กิจการทางธุรกิจ เช่น ช่วยเหลือแนะนำการเลือกขนาดการจัดองค์การธุรกิจ การให้บริการด้านการยื่นขอจดทะเบียนให้ถูกต้องตามกฎหมาย การวางแผนภาษีการยื่นแบบ และเสียภาษีต่าง ๆ เป็นต้น รวมถึงความเสี่ยงในการรับจัดทำบัญชี เช่น ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดทำบัญชี ความถูกต้องของเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี เป็นต้น โดย Rovinelliand Hambleton กล่าวว่าค่าบริการที่ใช้ในการจัดทำบัญชีนอกจากจะเป็นรายรับของสำนักงานบัญชีที่ใช้บริการ แล้วยังจะถือเป็นต้นทุนทางการดำเนินงานของธุรกิจที่ใช้บริการการจัดทำบัญชี ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเพราะเป็นปัจจัยหลักปัจจัยหนึ่งที่สำนักบัญชีนำมาประกอบการพิจารณาร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ในการตัดสินใจเลือกใช้บริการจากสำนักงานนั้นๆ ดังนั้นหากสำนักงานบัญชีกำหนดค่าบริการที่สูงเกินไปธุรกิจต่างๆ ก็จะไม่สนใจที่จะใช้บริการ หรือถ้ากำหนดต่ำเกินไปสำนักบัญชีนั้นก็จะอยู่ไม่ได้

ปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้น ได้แก่ ลักษณะของธุรกิจลูกค้า ปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี ความเสี่ยงในการจัดทำบัญชี ชื่อเสียงของสำนักงานบัญชีที่ให้บริการ และการให้บริการด้านอื่น ๆ ล้วนส่งผลให้การกำหนดค่าบริการบัญชีอาจแตกต่างกัน จากประเด็นดังกล่าว จึงเป็นที่มาของการศึกษาเรื่องนี้ที่ต้องการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดค่าทำบัญชีเพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกใช้บริการจากผู้

ให้บริการทำบัญชีและสำนักงานบัญชีได้ใช้ข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงบริการขององค์กรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นำไปปรับใช้ให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ปัจจุบัน เพราะข้อมูลในอดีตบางอย่างอาจไม่เพียงพอ หรือสามารถนำมาใช้ในยุคปัจจุบันที่ทุกอย่างเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตลอดจนผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจจะประกอบธุรกิจด้านสำนักงานบัญชีอย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของ บริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด

2. เพื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะที่มีผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด [2] ภาพรวมบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด

บริษัทรับทำบัญชีรายปีเหมาะสำหรับลูกค้าที่มีความรู้เพียงพอในการยื่นภาษีและประกันสังคมเองในแต่ละเดือน และจ้างสำนักงานบัญชีบันทึกบัญชีและปิดงบการเงินทีเดียวตอนสิ้นปี ทางสำนักงานบริษัทของเราก็มีการให้บริการในส่วนนี้ โดยเราจะทำการตรวจสอบแบบการยื่นภาษีของลูกค้าใหม่ทุกเดือนถ้าพบว่ามีการยื่นปิดก็จะทำใบปรับปรุงไปให้กับลูกค้าเพื่อไปยื่นภาษีเพิ่มเติมกับทางกรมสรรพากร บริการรับทำบัญชีรายปีจะมีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่ารับทำบัญชีรายเดือน เนื่องจากลูกค้าแบ่งเบาภาระการยื่นภาษีในแต่ละเดือนให้กับสำนักงานบัญชี

2. บทบาทของผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี

ผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี หมายความว่า ผู้มีหน้าที่จัดให้มีการทำบัญชีตามพระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ. 2543 (มาตรา 4) ซึ่งประกอบด้วย (มาตรา 8) แบ่งเป็น 2 กลุ่มดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1 (มาตรา 8 วรรค 1) ได้แก่

(1) ห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน ซึ่งได้แก่ ห้างหุ้นส่วนจำกัด และห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล

(2) บริษัทจำกัด

(3) บริษัทมหาชนจำกัด

(4) นิติบุคคลที่ตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศที่ประกอบธุรกิจในประเทศไทย

(5) กิจการร่วมค้าตามประมวลรัษฎากร

กลุ่มที่ 2 (มาตรา 8 วรรค 2) ได้แก่

1) บุคคลธรรมดาหรือห้างหุ้นส่วนที่มิได้จดทะเบียนที่ประกอบธุรกิจเป็นผู้ผลิต ผู้จำหน่าย ผู้มีไว้เพื่อจำหน่าย ผู้นำเข้ามาในราชอาณาจักร หรือผู้ส่งออกไปนอกราชอาณาจักร ซึ่งสินค้าประเภทแถบเสียงเพลง แถบวีดีทัศน์ และแผ่นซีดี (ประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง กำหนดให้บุคคลธรรมดาหรือห้างหุ้นส่วนที่มิได้จดทะเบียน เป็นผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี พ.ศ. 2544)

2) บุคคลธรรมดาหรือห้างหุ้นส่วนที่มิได้จดทะเบียนที่ประกอบธุรกิจ โรงงาน แปรสภาพ แกะสลัก และการทำหัตถกรรมจากงาช้าง การค้าปลีก การค้าส่ง งาช้าง และผลิตภัณฑ์จากงาช้าง (ประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง กำหนดให้ผู้ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับงาช้างเป็นผู้มีหน้าที่จัดทำบัญชี พ.ศ. 2551)

3. ข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวกับสำนักงานบัญชี

เสาวลักษณ์ กิ่มสร้าง [3] บริบทของสำนักงานบัญชี

สำนักงานบัญชี หมายถึง สำนักงานที่ให้บริการด้านการทำบัญชี ซึ่งสำนักงานบัญชีอาจจัดตั้งในรูปแบบบุคคลธรรมดา คณะบุคคล หรือนิติบุคคลก็ได้ โดยหัวหน้าสำนักงานหรือผู้เป็นหุ้นส่วน หรือเป็นกรรมการแล้วแต่กรณี ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบงานด้านการให้บริการรับทำบัญชีในสำนักงานอย่างน้อย 1 คน ต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางการบัญชี ปฏิบัติงานเต็มเวลาและแจ้งการเป็นผู้ทำบัญชีต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้ากระทรวงพาณิชย์ไว้แล้วและมีผู้ช่วยผู้ทำบัญชีที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาตรีทางการบัญชีอย่างน้อย 1 คน ปฏิบัติงานเต็มเวลาสังกัดอยู่

ขนาดของสำนักงานบัญชี เริ่มจากขนาดเล็กในรูปของเจ้าของคนเดียวไปจนถึงในรูปแบบของบริษัท ซึ่งจำนวนพนักงานของกิจการประเภทนี้ จะขึ้นอยู่กับจำนวนลูกค้าว่ามีมากน้อยเพียงใดก็จะรับพนักงานมาให้เหมาะสมกับปริมาณงาน เพราะการจัดทำบัญชีจะมี

กำหนดแล้วเสร็จของงานใกล้เคียงกันโดยส่วนใหญ่รอบบัญชีของกิจการที่ว่าจ้างจะสิ้นสุดลง ณ วันที่ 31 ธันวาคมของทุก ๆ ปี ดังนี้ จำนวนพนักงานจึงต้องแบ่งความรับผิดชอบให้เหมาะสมกับปริมาณของงานที่สามารถแล้วเสร็จตามกำหนดระยะเวลา

สำหรับหลักเกณฑ์ตามประกาศกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ประกอบด้วยการเก็บนับชั่วโมงการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องของผู้ทำบัญชี ประกาศออกมาครั้งแรกเมื่อปี 2547 กำหนดให้ผู้ทำบัญชีมีหน้าที่ต้องเก็บนับชั่วโมงการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพเป็นรายรอบ 3 ปี จำนวน 27 ชั่วโมง โดยใน 27 ชั่วโมงนี้จะต้องเป็นชั่วโมงบัญชีไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง ทั้งนี้ในแต่ละปีปฏิทินต้องเก็บชั่วโมงให้ได้ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวใช้บังคับใช้มาเกือบ 10 ปีเต็ม ในปี 2557 กรมพัฒนาธุรกิจการค้าก็ได้ออกประกาศใหม่อีกฉบับหนึ่งเรื่อง “กำหนดคุณสมบัติและเงื่อนไขของการเป็นผู้ทำบัญชี พ.ศ.2557” โดย ส่วนใจความที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการเก็บนับชั่วโมงยังคงดำรงเจตนารมณ์เดิมในเรื่องของการส่งเสริมให้ผู้ทำบัญชีพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่อง ในฐานะที่เป็นหนึ่งในวิชาชีพที่มีความสำคัญอาชีพหนึ่งต่อภาคธุรกิจการค้าส่วนในรายละเอียดของหลักเกณฑ์ได้ปรับปรุงสาระเกี่ยวกับรอบปีการพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพและเพิ่มจำนวนชั่วโมงที่ต้องเก็บนับอีกส่วนหนึ่ง (กรมพัฒนาธุรกิจการค้าได้แก้ไขประกาศกรมพัฒนาธุรกิจการค้าเรื่อง "กำหนดคุณสมบัติและเงื่อนไขของการเป็นผู้ทำบัญชี พ.ศ. 2557 ลงวันที่ 30 กรกฎาคม 2557 ให้มีผลตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2557) โดยสรุปตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2558 ผู้ทำบัญชีต้องมีจำนวนชั่วโมง CPD ไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงต่อปีปฏิทิน เว้นแต่ผู้ทำบัญชีที่แจ้งการเป็นผู้ทำบัญชีสำหรับปีแรกและมีระยะเวลาที่เหลือหลังการแจ้งในปีนั้นน้อยกว่า 6 เดือน ให้เริ่มพัฒนาความรู้ต่อเนื่องทางวิชาชีพในปีถัดไป โดยจำนวนชั่วโมง CPD ต้องมีเนื้อหาเกี่ยวกับการบัญชีไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งและเนื้อหาด้านอื่น

การจัดทำบัญชี

การทำบัญชี หมายถึง งานศิลปะของการนำรายงานและเหตุการณ์ทางการเงินมาจดบันทึกจัดหมวดหมู่ สรุปผลและวิเคราะห์ ตีความอย่างมีหลักเกณฑ์ คำว่า การบัญชี (Book-keeping) ได้มีผู้ให้คำจำกัดความไว้มากมาย เช่น

การบัญชี คือ การจดบันทึกรายการค้าต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการรับ-จ่ายเงินและสิ่งที่มีค่าเป็นเงินไว้ในสมุดบัญชีอย่างสม่ำเสมอ เป็นระเบียบถูกต้องตามหลักการ และสามารถแสดงผลการดำเนินงานและฐานะการเงินของกิจการในระยะเวลาหนึ่งได้”

การทำบัญชี (Bookkeeping) หมายถึง งานประจำที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกและรวบรวมข้อมูลประจำวันเพื่อให้สามารถจัดทำงบการเงินได้การทำบัญชีเป็นงานย่อยส่วนหนึ่งของการบัญชีบุคคลผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการบัญชี เรียกว่า นักบัญชี (Accountant) ส่วนผู้ที่มีหน้าที่บันทึกและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเงินประจำวัน เรียกว่า ผู้ทำบัญชี (Bookkeeper)

ทั้งนี้ ประโยชน์และวัตถุประสงค์ของการทำบัญชี ได้แก่ ช่วยให้เจ้าของกิจการสามารถควบคุมรักษาสินทรัพย์ของกิจการได้ช่วยให้ทราบผลการดำเนินงานของกิจการ ในรอบระยะเวลาใดเวลาหนึ่งว่าผลการดำเนินงานที่ผ่านมา กิจการมีกำไรหรือขาดทุนเป็นจำนวนเท่าใด ช่วยให้ทราบฐานะการเงินของกิจการ ณ วันใดวันหนึ่งว่า กิจการในสินทรัพย์ หนี้สิน และทุน ซึ่งเป็นส่วนของเจ้าของกิจการเป็นจำนวนเท่าใด การทำบัญชีเป็นการรวบรวมสถิติอย่างหนึ่งที่ช่วยในการบริหารงาน และให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ในการวางแผนการดำเนินงาน และควบคุมกิจการให้ประสบผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย เพื่อบันทึกรายการค้าที่เกิดขึ้นตามลำดับก่อนหลังและจำแนกตามประเภทของรายการค้าไว้และเพื่อให้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการทำบัญชีของกิจการต่าง ๆ

4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดค่าบริการ

กุณฑลี ไชยมงคล [4] ปัจจัยภายในกิจการ (Internal Factors) เป็นปัจจัยที่กิจการสามารถกำหนด และควบคุมได้ได้แก่ วัตถุประสงค์ทางการตลาด กลยุทธ์ส่วนประสมการตลาด ต้นทุนและผู้มีอำนาจในการตัดสินใจเกี่ยวกับราคา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ทางการตลาด (Marketing Objectives) ก่อนการกำหนดราคาผู้บริหารจะทำการกำหนดกลยุทธ์ต่าง ๆ ทางการตลาดไว้แล้ว จะเริ่มจากการกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ การกำหนดส่วนประสมการตลาดอื่น ๆ จากนั้นจึงทำการกำหนดราคาให้สอดคล้องกับกลยุทธ์ดังกล่าว การกำหนดวัตถุประสงค์เป็นแนวทางในการกำหนดราคาให้ง่ายขึ้น และนำไปสู่ความสำเร็จทางการตลาดได้ในที่สุด การกำหนดวัตถุประสงค์ในการกำหนดราคา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายราคากลยุทธ์ราคาและวิธีการในการกำหนดราคา วัตถุประสงค์ในการกำหนดราคา

กลยุทธ์ส่วนประสมการตลาด (Marketing Mix Strategy) การกำหนดราคาต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของส่วนประสมการตลาดอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์ช่องทางการจัดจำหน่ายและการส่งเสริมการตลาด การกำหนดราคาสูงก่อให้เกิดภาพพจน์ที่ดีกับผลิตภัณฑ์ ขณะเดียวกัน

การกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ใหม่สูงเป็นการชักจูงคู่แข่งให้เข้ามาสู่ตลาดได้เร็วขึ้น และการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาจต้องเปลี่ยนแปลงราคาหรือการส่งเสริมการตลาด ให้สอดคล้องกันด้วย การเลือกช่องทางการจัดจำหน่ายต้องสอดคล้องกับการกำหนดราคาสูงหรือต่ำด้วยสินค้าสะดวกซื้อ โดยทั่วไปการกำหนดราคาต่ำจะมีการจัดจำหน่ายอย่างกว้างขวางขณะที่ผลิตภัณฑ์ที่กำหนดราคาสูงต้องเลือกช่องทางการจัดจำหน่ายเฉพาะ คือ ไม่ต้องขายหลายแห่งก็ได้การส่งเสริมการตลาดของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่แตกต่างกันไปตามกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมการตลาดและส่งผลต่อการกำหนดราคาด้วย

ต้นทุน (Cost) ต้นทุนเป็นปัจจัยพื้นฐานในการกำหนดราคา โดยการรวมต้นทุนที่เกี่ยวข้องบวกกำไรเป็นราคาขาย แต่ต้นทุนที่ต่ำกว่าย่อมได้เปรียบ ดังนั้นการศึกษาถึงโครงสร้างของต้นทุนนอกเหนือจากการกำหนดต้นทุนรวมมาจากต้นทุนคงที่ต้นทุนผันแปรและต้นทุนกึ่งผันแปรแล้วยังต้องคำนึงถึงปริมาณการผลิตที่ก่อให้เกิดต้นทุนต่ำสุดอันอาจจะเกิดจากประสบการณ์ของกิจการ หรือทำเลที่ตั้งเป็นต้น

5. แนวคิดเกี่ยวข้องกับหลักการกำหนดค่าบริการ

แนวคิดราคา (Price) หมายถึง จำนวนเงินที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนเพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ (สินค้าและ/หรือบริการ) โดยผู้ซื้อและผู้ขายตกลงกัน ราคาเป็นปัจจัยหนึ่งของส่วนประสมการตลาดที่จะก่อให้เกิดความพึงพอใจต่อผู้บริโภค หากประเมินว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีมูลค่า (Value) และก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ (Utility) เหมาะสมกับราคาหรือจำนวนเงินที่จ่ายไป

ดังนั้น นักการตลาดจึงต้องคำนึงถึงมูลค่าและอรรถประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ในสายตาของ บริโภคในการกำหนดราคาเพื่อยึดหลักความพึงพอใจของผู้บริโภค เพราะมิได้หมายความว่า ผู้บริโภคจะต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีราคาต่ำเสมอไป ผลิตภัณฑ์บางชนิดหากขายราคาต่ำมาก ๆ อาจขายไม่ออกก็ได้ เพราะผู้บริโภคประเมินมูลค่าและอรรถประโยชน์ต่ำ หรือหากขายราคาสูงมาก ๆ ก็อาจขายไม่ได้เช่นกัน หากผู้บริโภคประเมินแล้วรู้สึกว่าแพง เป็นต้น ราคาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในหลาย ๆ ด้านด้วยกัน เพราะราคาเป็นปัจจัยตัวเดียวในส่วนประสมการตลาดที่ก่อให้เกิดรายได้ต่อกิจการ ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ ล้วนแล้วแต่เป็นค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดค่าบริการบัญชีของบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากร ได้แก่ พนักงานบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด จำนวน 10 คน กรอกแบบสอบถาม

เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้สร้างตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้นโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาในการทำงาน และวุฒิการศึกษา

ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดค่าบริการในการจัดทำบัญชี ได้แก่ ด้านลักษณะของธุรกิจลูกค้า ด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี ด้านความเสี่ยงในการรับจัดทำบัญชี ด้านชื่อเสียงของสำนักงานบัญชีที่ให้บริการ และด้านการให้บริการด้านอื่น ๆ

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการในการจัดทำบัญชี

การเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 2 แหล่ง ได้แก่

1. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามไปยังผู้บริหารหรือผู้ทำบัญชีในบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด จำนวน 10 คน

2. ดำเนินการติดตามเก็บรวบรวมแบบสอบถามจากผู้บริหารหรือผู้ทำบัญชีที่เป็นกลุ่มเป้าหมายแล้วนำแบบสอบถามไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลัก สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดค่าบริการในการจัดทำบัญชี ได้แก่ ด้านลักษณะของธุรกิจลูกค้า ด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี ด้านความเสี่ยงในการรับจัดทำบัญชี ด้านชื่อเสียงของสำนักงานบัญชีที่ให้บริการ และด้านการให้บริการด้านอื่น ๆ โดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลักสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) นำ

ข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามการ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง สมรรถนะของนักวิชาชีพบัญชีในยุคดิจิทัลที่มีต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของผู้ทำบัญชีในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ทำบัญชีในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ผู้ทำบัญชีส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 80.00 ช่วงอายุ 21-25 ปี ร้อยละ 60 ช่วงอายุ 26-30 ปี ร้อยละ 20 และช่วงอายุ 30 ปีขึ้นไป ร้อยละ 20 อายุงานน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 60 และอายุงาน 6-10 ปี ร้อยละ 40 วุฒิการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 80 และอนุปริญญา (ปวส.) ร้อยละ 20

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด

ตารางที่ 1 ด้านลักษณะของธุรกิจลูกค้า แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมาย ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านลักษณะของธุรกิจลูกค้า

ด้านลักษณะของธุรกิจลูกค้า	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
ห้างหุ้นส่วนจำกัด	3.90	0.74	มาก
บริษัทจำกัด	4.60	0.52	มากที่สุด
บริษัท (มหาชน) จำกัด	3.50	0.71	มาก
บุคคลธรรมดา	3.50	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.88	0.27	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านลักษณะของธุรกิจลูกค้า โดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.88 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.27 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ บริษัทจำกัด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.60 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 รองลงมาคือ ห้างหุ้นส่วนจำกัด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.90 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.74 บริษัท (มหาชน) จำกัด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมาย ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี

ด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
เฉลี่ยต่อเดือนไม่เกิน 100 ชุด	3.30	0.82	ปานกลาง
เฉลี่ยต่อเดือน 101-150 ชุด	4.50	0.85	มากที่สุด
เฉลี่ยต่อเดือน 151-200 ชุด	3.80	0.92	มาก
เฉลี่ยต่อเดือน 201 ชุดขึ้นไป	2.80	0.63	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม	3.60	0.46	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี โดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.60 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.46 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ เฉลี่ยต่อเดือน 101-150 ชุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.85 รองลงมาคือ เฉลี่ยต่อเดือน 151-200 ชุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.80 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.92 เฉลี่ยต่อเดือนไม่เกิน 100 ชุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.30 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.82 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ด้านความเสี่ยงในการจัดทำบัญชี แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมายของผู้ตอบแบบสอบถามด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี

ด้านความเสี่ยงในการจัดทำบัญชี	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
ใช้เวลาจัดทำบัญชี 1 วัน	3.50	0.97	มาก

ใช้เวลาจัดทำบัญชี 2 วัน	4.40	0.52	มากที่สุด
ใช้เวลาจัดทำบัญชี 3 วัน	4.00	0.94	มาก
ใช้เวลาจัดทำบัญชี 4 วัน	2.60	0.97	น้อย
ค่าเฉลี่ยรวม	3.63	0.60	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านความเสี่ยงในการจัดทำบัญชี โดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.60 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ใช้เวลาจัดทำบัญชี 2 วัน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.40 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 รองลงมาคือ ใช้เวลาจัดทำบัญชี 3 วัน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.94 ใช้เวลาจัดทำบัญชี 1 วัน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.97 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ด้านชื่อเสียงของสำนักงานบัญชีที่ให้บริการ แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมาย ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี

ด้านชื่อเสียงของสำนักงานบัญชีที่ให้บริการ	**ระดับความคิดเห็น**		**แปลความหมาย**
	$\bar{X}$	**S.D.**	
จำนวนลูกค้าที่ใช้บริการ	4.90	0.32	มากที่สุด
ลูกค้าได้รับคำแนะนำมาจากคนรู้จัก เพื่อน ญาติ พี่น้อง	4.10	0.57	มาก
ลูกค้าทราบข้อมูลมาจากอินเทอร์เน็ต	4.00	0.67	มาก
มีเครือบริษัททั่วประเทศ	4.10	0.99	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.28	0.30	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านชื่อเสียงของสำนักงานบัญชีที่ให้บริการ โดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.28 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.30 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย จำนวนลูกค้าที่ใช้บริการ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.90 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.32 รองลงมาคือ ลูกค้าได้รับคำแนะนำมาจากคนรู้จัก เพื่อน ญาติ พี่น้อง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.57 มีเครือบริษัททั่วประเทศ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.99 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ด้านการให้บริการด้านอื่นๆ แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมาย ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการให้บริการด้านอื่นๆ

ด้านการให้บริการด้านอื่นๆ	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
ลูกค้าใช้บริการด้านภาษี	4.70	0.48	มากที่สุด
ลูกค้าใช้บริการด้านประกันสังคม	4.30	0.67	มากที่สุด
ลูกค้าใช้บริการด้านการจดทะเบียนธุรกิจ	5.00	0.00	มากที่สุด
ลูกค้าใช้บริการด้านการให้คำปรึกษา	4.60	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.65	0.24	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านการให้บริการด้านอื่นๆ โดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.65 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.24 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ลูกค้าใช้บริการด้านการจดทะเบียนธุรกิจ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.00 ลูกค้าใช้บริการด้านภาษี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.70 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 ลูกค้าใช้บริการด้านการให้คำปรึกษา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.60 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของ บริษัท ปลวกแดง บัญชีภาษีอากร จำกัด ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. จากการศึกษาพบว่า โดยภาพรวมปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าด้านการให้บริการด้านอื่น ๆ เช่น การให้คำปรึกษา การให้บริการด้านการจดจัดตั้งบริษัทเป็นต้น และด้านชื่อเสียงของสำนักงานบัญชีที่ให้บริการ อยู่ในระดับมากที่สุด และด้านลักษณะของธุรกิจลูกค้า อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธิดา เดชะตา [5] ได้ศึกษา ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดทำบัญชีของผู้ทำบัญชีในธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย พบว่าปัจจัยด้านความรู้ในวิชาชีพบัญชี ปัจจัยด้านทักษะทางวิชาชีพ ปัจจัยด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพบัญชี ปัจจัยด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ และปัจจัยด้านเจตคติในวิชาชีพ ส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดทำบัญชีของผู้ทำบัญชีในธุรกิจ

อสังหาริมทรัพย์ที่จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยปัจจัยด้านเจตคติในวิชาชีพมีอิทธิพลสูงสุดต่อประสิทธิภาพการจัดทำบัญชีของผู้จัดทำบัญชีรองลงมาคือ ปัจจัยด้านทักษะทางวิชาชีพ ปัจจัยด้านคุณค่าแห่งวิชาชีพ และปัจจัยด้านความรู้ในวิชาชีพ ตามลำดับ และงานวิจัยของ วฤดดา พิพัฒนกุล, พัทธนันท์ เพชรเชิดชู และศิริเดช คำสุพรหม [6] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดค่าธรรมเนียมการสอบบัญชี พบว่าปัจจัยขนาดของบริษัท จำนวนบริษัทย่อย ความถี่ในการประชุมของคณะกรรมการตรวจสอบ และค่าธรรมเนียมสำหรับงานบริการอื่นที่นอกเหนือจากค่าสอบบัญชี มีอิทธิพลในทางบวกต่อการกำหนดค่าธรรมเนียมการสอบบัญชี ส่วนเพศของประธานเจ้าหน้าที่บริหารมีอิทธิพลในทางลบต่อการกำหนดค่าธรรมเนียมการสอบบัญชี แต่ปัจจัยอื่นได้แก่ ความเสี่ยงของบริษัทความสามารถในการทำกำไรของบริษัทความเป็นอิสระ และความรู้ความเชี่ยวชาญของคณะกรรมการตรวจสอบ อายุและประสบการณ์ทำงานของประธานเจ้าหน้าที่บริหารไม่มีอิทธิพลต่อการกำหนดค่าธรรมเนียมการสอบบัญชี สอดคล้องกับงานวิจัยของอนงค์วรรณ อุประดิษฐ [7] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีในการจัดทำบัญชีของธุรกิจในจังหวัดลำปาง พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีในการจัดทำบัญชีของธุรกิจในจังหวัดลำปาง โดยเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้า ความเป็นรูปธรรมของบริการ ด้านการตอบสนองลูกค้า ด้านการรู้จักและเข้าใจลูกค้าและ ด้านความเชื่อถือไว้วางใจได้ ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีในการจัดทำบัญชีของธุรกิจในจังหวัดลำปางเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ด้านการตอบสนองต่อลูกค้า ด้านการรู้จักและเข้าใจลูกค้า ด้านความเชื่อถือไว้วางใจได้ ด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้า และด้านความเป็นรูปธรรม โดยผลการทดสอบสมมติฐานพบว่าด้านการตอบสนองต่อลูกค้า ด้านการรู้จักและเข้าใจลูกค้า ด้านความเชื่อถือไว้วางใจได้ และด้านการให้ความเชื่อมั่นต่อลูกค้ามีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีในการจัดทำบัญชีของธุรกิจในจังหวัดลำปางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นด้านความเป็นรูปธรรมของบริการ ไม่มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีในการจัดทำบัญชีของธุรกิจในจังหวัดลำปาง ยกเว้นปริมาณเอกสารไม่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีในการจัดทำบัญชีของธุรกิจในจังหวัดลำปาง แสดงว่าปัจจัยด้านการให้บริการ

ด้านอื่น ๆ ด้านชื่อเสียงของสำนักงานบัญชีที่ให้บริการ และด้านลักษณะของธุรกิจลูกค้า มีผลต่อการกำหนดค่าบริการมากที่สุด

2. จากการศึกษาพบว่า โดยภาพรวมปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด อยู่ในระดับมาก ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อที่มีค่าน้อยที่สุดแล้ว พบว่าด้านความเสี่ยงในการจัดทำบัญชี และด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตติพร อินปา และสมชาย เลิศภิรมย์สุข [8] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของสำนักงานบัญชีในจังหวัดปทุมธานี พบว่าจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการจัดทำบัญชีเป็นด้านที่สำนักงานบัญชีให้ความสำคัญมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านยอดขายต่อปีของกิจการ และปริมาณรายการบัญชีของกิจการ นอกจากนี้ยังพบว่า สำนักงานบัญชีในจังหวัดปทุมธานีที่มีข้อมูลทั่วไปที่แตกต่างกันให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านทุนจดทะเบียน ประเภทธุรกิจ ยอดขายต่อปีของกิจการ ปริมาณรายการบัญชีของกิจการ จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการจัดทำบัญชีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.10 และงานวิจัยของได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการคิดค่าธรรมเนียมการจัดทำบัญชีของสำนักงานบัญชีคุณภาพ พบว่าความสำคัญสูงสุดคือ ปัจจัยด้านขอบเขตการปฏิบัติงาน ซึ่งจะให้ความสำคัญมากที่สุดในด้านปริมาณเอกสารประกอบการของกิจการ เช่น เอกสารบัญชีมีความเรียบร้อยและมีการเก็บจัดเก็บข้อมูลของลูกค้าที่ดีรองลงมาคือ ปัจจัยด้านอื่นๆ ในด้านนี้จะให้ความสำคัญ เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการบัญชีที่รับจัดทำของธุรกิจแต่ละประเภทมากที่สุด ส่วนปัจจัยด้านธุรกิจประกอบการ ให้ความสำคัญกับด้านประวัติของกิจการและทัศนคติของเจ้าของกิจการ และความร่วมมือในการให้ข้อมูลเพื่อการจัดทำบัญชีของกิจการ สำหรับปัจจัยด้านข้อมูลในงบการเงินของกิจการ จะให้ความสำคัญกับด้านยอดรวมบัญชีรายได้กิจการลูกค้าของสำนักงาบัญชีคุณภาพมากที่สุด แสดงว่า ปัจจัยด้านความเสี่ยงในการจัดทำบัญชี และด้านปริมาณเอกสารที่ใช้ในการจัดทำบัญชี ไม่ได้มีผลโดยตรงต่อการกำหนดค่าบริการบัญชี หรืออาจเป็นเพียงปัจจัยที่นำมาเพื่อพิจารณาการวางแผนการดำเนินการจัดทำบัญชีนั้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

งานวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจในการกำหนดค่าบริการทำบัญชีได้ เพื่อให้ผู้ที่สนใจจะดำเนินการจดทะเบียนสำนักงานบัญชีนำข้อมูลไปประกอบการพิจารณาการตัดสินใจในการกำหนดค่าบริการทำบัญชี เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ประกอบการธุรกิจให้หันมาใช้บริการสำนักงานบัญชีของตน

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยสำหรับงานวิจัยในอนาคต

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตในด้านพื้นที่ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของบริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด แต่ยังถือไม่ได้ว่าการวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นผลสรุปของบริษัทอื่นๆ ที่มีผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชี จึงควรศึกษาขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมทั่วสำนักงานบัญชีจังหวัด ระยอง เพื่อที่จะได้ทราบถึงภาพโดยรวมว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชี ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] คุณสมบัติของผู้ทำบัญชี 2560 (2568, 28 มกราคม). **กรมพัฒนาธุรกิจการค้า พระราชบัญญัติการบัญชี 2560.** จาก https://www.dbd.go.th

[2] รับทำบัญชี (2568, 28 มกราคม). **บริษัท ปลวกแดงบัญชีภาษีอากร จำกัด.** http://pluakdaengacctax.com/acc.html

[3] เสาวลักษณ์ กิ่มสร้าง. (2560). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการจัดทำบัญชีของผู้ทาบัญชีในธุรกิจ อสังหาริมทรัพย์ที่จะทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์ในประเทศไทย.** การค้นคว้าอิสระบัญชีมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[4] กุณฑลี ไชยมงคล. (2565). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของสำนักงานบัญชีในจังหวัดเชียงใหม่.** การค้นคว้าอิสระปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

[5] สุธิดา เดชะตา. (2562). **ปัจจัยที่มีผลต่อการคิดค่าธรรมเนียมการจัดทำบัญชีของสำนักงานบัญชีคุณภาพ.** การค้นคว้าอิสระบัญชีมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[6] วฤดดา พิพัฒนกุล, พัทธนันท์ เพชรเชิดชู และศิริเดช คำสุพรหม. (2563). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดค่าธรรมเนียมการสอบบัญชี.** วารสารสุทธิปริทัศน์. 34(109). 230-244

[7] อนงค์วรรณ อุประดิษฐ. (2563). **ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสำนักงานบัญชีในการจัดทำบัญชีของธุรกิจในจังหวัดลำปาง.** วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์. 7(11). 314-328.

[8] รัตติพร อินปา และสมชาย เลิศภิรมย์สุข. (2567). **ปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการกำหนดค่าบริการทำบัญชีของสำนักงานบัญชีในจังหวัดปทุมธานี.** วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. 2(2). 31-33.

การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศ ในบริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์ เซอร์วิส จำกัด ที่มีต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม CD-organ program)

STUDY OF SATISFACTION OF OFFICE EMPLOYEES IN SRS ACCOUNTING AND SERVICES COMPANY LIMITED REGARDING THE USE OF READY-MADE ACCOUNTING PROGRAMS. (CD-ORGAN PROGRAM)

วนิดา ม่วงหวาน[1] และวราภรณ์ วงบุตดี[2]
WANIDA MUANGWAN[1] AND WARAPHON WONGBUTDEE[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศใน บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์เซอร์วิส จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ program และ 2) เพื่อทราบถึงปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ program กลุ่มเป้าหมายคือพนักงานออฟฟิศในบริษัทบริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์เซอร์วิส จำกัด จำนวน 7 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการวิจัยพบว่าเพื่อศึกษาความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศใน บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์เซอร์วิส จำกัด ภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.32 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านทักษะการปฏิบัติการแสดงด้านทักษะปฏิบัติการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.90 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41 รองลงมาด้านคุณภาพของโปรแกรม CD-organ program โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.76 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 และด้านขั้นตอนการดำเนินงานโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.27ตามลำดับ

[1 2] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
[1 2] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3
Corresponding author. E-mail: Chaipolkam024531@gmail.com

คำสำคัญ : คำพึงพอใจ, โปรแกรมสำเร็จรูป, สำนักงานบัญชี

Abstract

The purposes of this research were 1) To study the satisfaction of office employees in SRS Accounting and Services Company Limited regarding the use of the CD-organ program and2) To know the problems and suggestions in using the CD-organ program. The simple was 7 people office workers in SRS Accounting and Service Company Limited. Data were collected using questionnaires. Statistics used in the research are percentages, averages, and standard deviations. The research instrument were questionnaire. Statistics in the research was Percentage, mean, and standard deviation values. The results of this From the research it was found that to study the satisfaction of office employees in SRS Accounting and Service Company Limited, the overall picture was at a high level. The mean is 3.79 and the standard deviation is 0.32. And when considering each item, which is arranged from most to least, namely operational skills, performing skills, operational skills Overall, it is at a high level with a mean of 3.90 and a standard deviation of 0.41Next, the overall quality of the CD-organ program was at a high level with a mean of 3.76 and a standard deviation of 0.65, and the overall operational procedures were at a high level with a mean of 3.71 and a standard deviation of 0.27, respectively.

Keywords : Satisfaction, Ready-made program, accounting office

บทนำ

ปัทมาวดี ดวงดารา [1] ในอดีตนักบัญชีมีการทำบัญชีด้วยมือ (Manual Accounting System) ข้อมูลที่ได้มามักเกิด ข้อผิดพลาดล่าช้า เช่น เขียนตัวเลขผิด ทำเอกสารหาย อันเป็นเหตุทำให้งานช้าซึ่งข้อมูลทางบัญชีมีความสำคัญต่อการตัดสินใจของฝ่ายบริหารเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานจึงมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงโดยการนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วย คือระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี มาประยุกต์ใช้กับงานบัญชี ด้วยการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย โปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีถูกพัฒนาขึ้น เพื่อใช้กับงานบัญชีโดยเฉพาะ เป็นโปรแกรมที่บันทึก ประมวลผลและเสนอรายงานเกี่ยวกับรายการค้าที่เกิดขึ้นของกิจการ การนำระบบบัญชีที่มีเทคโนโลยีที่ทันสมัยข้ามาใช้ในการจัดทำบัญชีช่วยให้ประหยัดเวลาในการทำงาน ได้งานที่รวดเร็วและถูกต้อง แสดงรายงานได้รวดเร็ว อ่านง่ายชัดเจนและสามารถให้ข้อมูลกับผู้บริหารได้อย่างถูกต้องและสามารถเชื่อถือได้ มีความรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ แนะนำไปใช้ในการตัดสินใจในด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทาง บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้านติ้งแอนด์เซอร์วิส จำกัด มีการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program โดยโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program เสร็จสิ้น ในปัจจุบันที่นิยมมากในประเทศไทย ซึ่งมีผู้ที่ใช้งานโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program นี้อยู่มากกว่า 50,000 ราย และได้มีการพัฒนาระบบโปรแกรม เป็นผู้พัฒนาและจำหน่ายโปรแกรมระบบบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program โดยมีการพัฒนาโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้ และตามยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไปให้มีความสมบูรณ์พร้อมที่จะรองรับงานบัญชีและ ครอบคลุมถึงการใช้ประกอบธุรกิจทั่วไป โปรแกรม CD-organ program ในการลงบัญชี ซึ่งโปรแกรม CD-organ program นั้นเป็นโปรแกรม 2 ภาษา และเรียกดูรายงานได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เป็นโปรแกรมที่รวบรวมระบบบัญชีถึง 12 ระบบ เข้าไว้ด้วยกันเป็นโปรแกรมเดียว และข้อมูลสามารถเชื่อมโยงกันได้อัตโนมัติ รับรองการรับเข้าและส่งออกข้อมูลระหว่างโปรแกรมอื่นในรูปแบบของตาราง CD-organ program ทำให้ลดขั้นตอนในการทำงาน โดยการบันทึกข้อมูลภาษีซื้อ ภาษีขาย จะทำหน้าที่นำข้อมูลไปบันทึกในแต่ระบบที่เกี่ยวข้องให้เอง อัตโนมัติและสามารถพิมพ์รายงานทุกรายงานได้ทันที รองรับธุรกิตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงธุรกิจขนาดใหญ่เพราะสามารถเพิ่มข้อมูลได้ไม่จำกัด การทำงานของโปรแกรมได้จัดเรียงไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน ตามลำดับการทำงานในแต่ละวัน ทำให้การควบคุมการปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและตรวจสอบการบันทึกได้อย่างละเอียดทุกขั้นตอนไปจนถึงการออกงบการเงินทุกชนิดจากที่ กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเรื่องความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศในบริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้านติ้งแอนด์เซอร์วิสจำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ program เมื่อได้รับการตอบสนองต่อความต้องการผลเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ซึ่ง

งานวิจัยในครั้งนี้สามารถเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานใช้งานโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศใน บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์เซอร์วิสจำกัดที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ program

2. เพื่อทราบถึงปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ program

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. รูปแบบของโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม CD-organ program)

ภาพรวมของโปรแกรม CD-organ program

1.1 เป็นโปรแกรมที่รับรองการทำงาน 2 ภาษา และเรียกดูรายงานได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

1.2 โปรแกรมรวบรวมระบบบัญชีถึง 12 ระบบเข้าไว้ด้วยกันในโปรแกรมเพียงโปรแกรมเดียว โดยข้อมูลนั้นจะมีการเชื่อมโยงเข้าด้วยกันโดยอัตโนมัติ

1.3 เป็นโปรแกรมที่รับรองการสร้างบริษัทได้ไม่จำกัด

1.4 สามารถพิมพ์รายงานทุกรายงานได้ทันที

1.5 รองรับธุรกิจตั้งแต่ขนาดเล็ก จนถึงธุรกิจขนาดใหญ่เพราะข้อมูลคีย์ได้ไม่จำกัด

1.6 สามารถพิมพ์รายงานมาตรฐานและกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ เช่นงานภาษีงานสรรพากรรายงานภาษีซื้อ รายงานภาษีขาย เอกสารยื่นภาษี ภ.ง.ด. 3 และ ภ.ง.ด. 53 รวมถึงแบบฟอร์มหักภาษี ณที่จ่ายและแนบนำส่งทุกวันที่ 7 ของเดือนได้ทันที

1.7 สามารถดึงบัญชีต้นแบบ (Template) มาลงรายการรายวัน ทำให้รวดเร็ว และช่วยบุคคลากรที่มีความรู้ทางด้านบัญชีน้อย สามารถบันทึกบัญชีได้ถูกต้อง

1.8 สรุปยอดขาย (ทราบกำไรขั้นต้นทันที) แยกตามหมวดสินค้า, ตามคลัง, ตามลูกค้า, ตามพนักงานขาย, ตามพนักงานขาย+ลูกค้า, ตามเขตการขาย+พนักงานขาย และตามเขตการขาย+ลูกค้า

1.9 ผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูลของผู้ใช้งานแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่ม ได้ตามต้องการ ทำให้ป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปดูข้อมูลที่เป็นความลับ

1.10 มีแฟ้มบันทึกเหตุการณ์ การทำงานของผู้ใช้ทุกคน ที่เข้ามาใช้งานในระบบ สำหรับผู้ดูแลระบบใช้ในการตรวจสอบการทำงานของผู้ใช้แต่ละคน
ระบบการทำงานต่างๆ ของโปรแกรม CD-organ program

ระบบบัญชีแยกประเภท

1. จัดเตรียมผังบัญชีตัวอย่างไว้ให้ และสามารถ แก้ไข เพิ่มเติม ลบทิ้ง เพื่อให้ตรงกับระบบงานของบริษัทได้

2. สามารถสร้างงบการเงินได้ทุกรูปแบบ เพื่อให้ตรงกับความต้องการของธุรกิจแต่ละประเภท

3. มีระบบควบคุมเงินสดย่อย หรือ เงินทดรองจ่าย สามารถดูความเคลื่อนไหวของเงินสดได้ตลอดเวลา

4. รายงานสมุดเงินสดย่อย สามารถกำหนดชื่อค่าใช้จ่ายที่แสดงในหัวรายงานของแต่ละคอลัมน์ได้เอง 4 ชื่อ

5. สามารถพิมพ์และแก้ไขรูปแบบใบเบิกเงินสดย่อยและใบเบิกชดเชยเงินสดย่อย

6. สามารถบันทึกค่าใช้จ่ายที่มีใบกำกับภาษีหลายใบ ในใบสำคัญจ่าย (Voucher)ใบเดียวกัน

7. สามารถพิมพ์และแก้ไขรูปแบบใบสำคัญ (Voucher) ได้ตามความต้องการ

8. สามารถพิมพ์หนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย ทั้งแบบ ภ.ง.ด.3 และ ภ.ง.ด.53 ตรงตามแบบกรมสรรพากร

9. สามารถดึงบัญชีต้นแบบ (Template) มาลงรายการรายวัน ทำให้รวดเร็ว และช่วยบุคคลากรที่มีความรู้ทางด้านบัญชีน้อย สามารถบันทึกบัญชีได้ถูกต้อง

10. สามารถกำหนดยอดประมาณการ (Budget) ของแต่ละบัญชี ได้ 12 เดือน เพื่อแสดงในงบประมาณการ

11. สามารถบันทึกรายการด้านเดบิตและเครดิตได้ไม่จำกัดจำนวนรายการ (Compound Entry)

12. โปรแกรมบัญชี จะทำการตรวจสอบยอดเดบิตและเครดิตให้สมดุล ก่อนบันทึก

13. เมื่อมีการลงบัญชีภาษีซื้อหรือภาษีขาย โปรแกรมจะนำไปบันทึกในแฟ้มภาษีซื้อหรือภาษีขายให้ทันที

14. เมื่อมีการลงบัญชีภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่าย โปรแกรมจะนำไปบันทึกในแฟ้มภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่ายให้ทันที

15. สามารถพิมพ์งบทดลองได้ทั้งแบบเต็ม (แสดงยอดยกมา, ยอดเคลื่อนไหว, ยอดคงเหลือ)

ระบบควบคุมลูกหนี้และรายได้อื่น ๆ

1. สามารถพิมพ์และแก้ไขรูปแบบในแต่ละเอกสารที่แตกต่างกันได้ถึง 3 รูปแบบ เช่น ใบวางบิล,
ใบเสร็จรับเงิน, ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี, ใบลดหนี้/รับคืนสินค้า และใบเพิ่มหนี้

2. สามารถบันทึกรายได้ ที่นอกเหนือจากลูกหนี้จากการขายสินค้า

3. สามารถรับชำระหนี้ได้อย่างสะดวกทั้งการรับชำระแบบเต็มบิล หรือรับชำระบางส่วน

4. การรับชำระหนี้สามารถชำระโดย เงินสด, เช็ค(กี่ใบก็ได้), บัตรเครดิต(เหมือนเช็ค), โอนเงินเข้าบัญชี, ดราฟต์, หักภาษี ณ ที่จ่าย, ส่วนลด และกำไร/ขาดทุนจากอัตราแลกเปลี่ยน

ระบบภาษีมูลค่าเพิ่ม (vat) และภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่าย

1. สามารถบันทึกการซื้อ/ขายได้ทั้งแบบ ราคารวมภาษี (Inclusive) และราคาแยกภาษี (Exclusive) รวมทั้งรายการสินค้าที่ได้รับการยกเว้นภาษี

2. สามารถพิมพ์รายงานภาษีซื้อ, ภาษีขาย และมูลค่าฐานภาษี ที่มีข้อมูลครบถ้วนตามที่กรมสรรพากรกำหนด และนำตัวเลขมากรอกในแบบ ภ.พ.30 พร้อมนำส่งทุกวันที่ 15 ได้ทันที

3. รองรับกรณีที่มีใบกำกับภาษีมาถึงล่าช้าแต่ไม่เกิน 6 เดือน และกรณีเกิน 6 เดือน ระบบจะแยกรายงานภาษีซื้อออกเป็น 2 รายงาน

4. รายงานภาษีซื้อ สามารถเลือกพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์และจอภาพได้ทั้ง 2 แบบ ได้แก่ เรียงตามวันที่ ที่ได้รับใบกำกับภาษี ตามประกาศกรมสรรพากรฉบับที่ 89 มีผลตั้งแต่ 29 เม.ย. 2542 เรียงตามวันที่ใบกำกับภาษี ตามประกาศฉบับเก่า (จะค้นหาใบกำกับภาษีในรายงานได้ง่ายกว่า)

5. สามารถพิมพ์และแก้ไขรูปแบบรายงานภาษีซื้อ/ภาษีขายที่แตกต่างกันได้ 6 แบบ และมีต้นฉบับที่ช่วยให้แก้ไขได้

6. สามารถพิมพ์รายงานภาษีซื้อ, ภาษีซื้อขาย และแบบยื่น ภ.ง.ด. แยกตามแผนกได้

7. สามารถพิมพ์แบบยื่น ภ.ง.ด.3, ภ.ง.ด.53 ซึ่งตรงตามแบบสรรพากรกำหนด และแนบนำส่งทุกวันที่ 7 ของเดือนได้ทันที

2. แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

กชพร แสงเรือง [2] ได้ศึกษาความพึงพอใจของผู้ประกอบการต่อบริการรับทำบัญชีของสำนักงานบัญชีคุณภาพในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เมื่อทำการเปรียบเทียบระดับความคาดหวังและระดับความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่ใช้บริการสำนักงานบัญชีในจังหวัดเชียงใหม่ทั้ง 5 ด้าน ด้วยเทคนิค IPA พบว่าคะแนนความคาดหวังและ คะแนนความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่ใช้บริการของสำนักงานบัญชีในจังหวัดเชียงใหม่ทั้ง 5 ด้าน อยู่ในระดับมาก ซึ่งตกอยู่ใน Quadrant 2 ซึ่งหมายถึง สำนักงานบัญชีมีผลการดำเนินงานในทุก ๆ ด้าน อยู่ในระดับที่สูง และผู้ประกอบการที่ใช้บริการได้ให้ความสำคัญในทุก ๆ ด้าน มากเช่นกัน ผู้ประกอบการจึงเกิดความพึงพอใจในคุณภาพการบริการและเมื่อจำแนกการเปรียบเทียบระดับความ คาดหวังและจำแนกการเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่ใช้บริการสำนักงานบัญชีคุณภาพกับผู้ประกอบการที่ใช้บริการสำนักงานบัญชีทั่วไป พบว่า คะแนนความคาดหวังและ คะแนนความพึงพอใจของผู้ประกอบการที่ใช้บริการสำนักงานบัญชีคุณภาพกับผู้ประกอบการที่ใช้บริการสำนักงานบัญชีทั่วไปในจังหวัดเชียงใหม่ทั้ง 5 ด้าน อยู่ในระดับมาก ซึ่งตกอยู่ใน Quadrant 2 เช่นกัน ซึ่งหมายถึงผู้ประกอบการที่ใช้บริการของสำนักงานบัญชีคุณภาพกับผู้ประกอบการที่ใช้บริการของสำนักงานบัญชีทั่วไปมีความคาดหวังและให้ความสำคัญกับคุณภาพการบริการในทุก ๆ ด้านมาก และผู้ประกอบการที่ใช้บริการของสำนักงานบัญชีคุณภาพกับผู้ประกอบการที่ใช้บริการของสำนักงานบัญชีทั่ว ไป มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากในทุก ๆ ด้านเช่นกัน ดังนั้นสำนักงานบัญชีจึงควรรักษาคุณภาพการบริการให้อยู่ในระดับที่ดีเช่นเดิม หรืออาจปรับปรุงให้ดีขึ้นไปเรื่อย ๆ

3.1 ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน

ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน ประกอบด้วย โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม CD-organ program) มีระบบการดำเนินการเป็นขั้นเป็นตอนสามารถเข้าใจได้ง่าย มีความสะดวกรวดเร็วสามารถประหยัดเวลาในการทำงาน เกิดข้อผิดพลาดทางตัวเลขน้อยมากและมีความแม่นยำสูง และการทำงาน คือ กระบวนการพิสูจน์ความสามารถ ความดีงาม อุดมการณ์ของตนเอง อันจะนำมาซึ่งความสำเร็จ และความสำเร็จในชีวิตการทำทำงานและครอบครัว การทำงานให้ดี ประสบความสำเร็จ จึงเป็นเป้าหมายหลักที่จะนำมาซึ่งความสุขในชีวิต การเรียนรู้เทคนิคหรือกลยุทธ์ในการทำงานให้มีประสิทธิภาพจึงเป็นการย่นระยะทางของชีวิต ประหยัดเวลา และถึงเส้นชัยได้เร็วกว่า หลายองค์การเรามักพบว่าบุคลากรมี

ประสิทธิภาพในการทำงานไม่เท่ากัน จะเห็นว่าส่วนหนึ่งเกิดจากการมีนิสัยที่ไม่ค่อยเหมาะสม หรือนิสัยไม่ดีในการทำงาน เช่น ชอบทำงานผัดวันประกันพรุ่งเกียจคร้าน ขาดความอดทนที่จะรอคอยวิตกกังวลถึงความล้มเหลว ไม่พอใจในการถูกตำหนิจากนายมีความขัดแย้งในหน่วยงาน ตลอดจนขัดแข้งขัดขากันในการทำงาน ฯลฯ ดังนั้นผู้ที่ปรารถนาความสำเร็จในการทำงานและอยากมีความสุขในการทำงานจึงควรพัฒนานิสัยที่ดีมีเทคนิคในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ดังนี้

3.1.1รู้จักตั้งเป้าหมายระยะยาวในการทำงาน ก่อนที่จะเริ่มต้นในการทำงานทุกครั้งต้องตั้งเป้าหมายในการทำงานล่วงหน้า และต้องเป็นเป้าหมายที่ชัดเจน กำหนดให้อยู่ในรูปของการปฏิบัติการ (Action Oriented) ได้จริง ทั้งเป้าหมายระยะยาว เป้าหมายระยะกลาง และเป้าหมายระยะสั้น การตั้งเป้าหมายจึงเป็นการวางแผนการทำงานไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะช่วยทำให้การปฏิบัติงานมีทิศทาง เปรียบเสมือนเรือที่มีหางเสือ ผิดพลาดน้อย และตรงจุดมุ่งหมายขององค์การ

3.1.2 รู้จักบริหารเวลา จากคำกล่าวที่ว่า ทุกคนอาจมีทรัพยากรอื่นไม่เท่าเทียมกัน แต่ทุกคนมีทรัพยากร เวลาวันละ 24 ชั่วโมงหรือ สัปดาห์ละ 168 ชั่วโมง เท่ากัน จะเกิดประโยชน์คุ้มค่าแค่ไหน ขึ้นอยู่กับการรู้จักบริหารเวลาของแต่ละคน เวลาจึงเป็นเงินเป็นทอง หรือ ลอร์ด เชสเตอร์ ได้มีจดหมายถึงลูกชายว่า พ่ออยากให้ลูกคำนึงถึงคุณค่าของเวลาที่แท้จริง ทุกคนชอบพูดว่าเวลาเป็นของมีค่า แต่น้อยคนที่จะใช้เวลานั้นให้คุ้มค่าจริงๆ คนโง่เท่านั้นที่ชอบปล่อยให้เวลาล่วงไปอย่างว่างเปล่า ด้วยการพูดพล่าม ฆ่าเวลาโดยไร้ประโยชน์ นาฬิกาแดดตามสถานที่ต่างๆ เป็นเครื่องเตือนสติพวกเราให้รู้ว่าควรจะใช้เวลาให้เกิดประโยชน์อย่างไร และจะหาอะไรมาทดแทนไม่ได้เมื่อเราสูญเสียเวลานั้นไป จากคำกล่าวข้างต้นแสดงถึงความสำคัญของเวลา และการรู้จักบริหารเวลา การบริหารเวลาให้เป็นจะช่วยลดความไม่เป็นระเบียบในชีวิต เพิ่มความสุข และความสำเร็จให้แก่ตนเองและการทำงาน ยิ่งในภาคธุรกิจ เวลาเป็นสิ่งที่สำคัญ นักธุรกิจจะพยายามใช้เวลาในการเดินทางให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เช่น นั่งวางแผนกิจกรรมประจำวัน และอนาคต ฟังเพลง ฟังธรรมมะพูดอัดเทป พิมพ์งาน อ่านหนังสือ ฯลฯ นอกจากนั้นผู้ประสบความสำเร็จในชีวิตหลายคนของโลกถือว่าสำคัญต่อความสำเร็จของตนมาก เช่น โป๊ป ลี โอ ที่ 13 มหาเศรษฐี โอนาซิส ยอร์ช โซรอส (นักการค้าของโลก) บิลเกตส์ (นักปฏิวัติวงการไอที่ของโลก) พ.ต.ท.ดร.ทักษิณ ชินวัตร ฯลฯ พวกเขาเหล่านี้ใช้เวลานอนน้อยส่วนเวลาที่เหลือคือเวลาการคิดและการทำงาน(ตะวันฉัตร ด้วงสั้น : เว็บไซต์)

3.2 ด้านทักษะการปฏิบัติงาน

ความหมายของทักษะการปฏิบัติงาน หมายถึงการลงมือทำงานต่างๆ ด้วยตนเอง โดยมุ่งเน้นการฝึกฝน วิธีการทำงานอย่างสม่ำเสมอ โดยมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

3.2.1 การวิเคราะห์งาน เป็นการมองภาพรวมของงานเมื่อได้รับเป้าหมาย ว่าเป้าหมายของงานคืออะไรและทำอย่างไรจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ เช่น สามารถประยุกต์การใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม CD-organ program) ได้ตรงกับงานที่ได้รับมอบหมาย เป็นต้น

3.2.2 การวางแผนในการทำงาน เป็นการกำหนดเป้าหมายของงาน ระยะเวลาในการดำเนินงาน กำลังคนที่ใช้ในการทำงาน ค่าใช้จ่ายในการดำเนิน สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม CD-organ program) ได้อย่างถูกต้อง เป็นต้น

3.2.3 การลงมือทำงาน เป็นการลงมือทำงานตามแผนที่วางไว้ด้วยความมุ่งมั่นอดทนและรับผิดชอบ ต่องานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ เช่น สามารถใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม CD-organ program) ได้อย่างถูกต้อง เป็นต้น

3.2.4 การประเมินผลการทำงาน เป็นการตรวจสอบ ทดสอบหรือทดลองใช้ตั้งแต่การวางแผนการทำงานว่ารอบคอบ รัดกุม ครอบคลุม และสามารถปฏิบัติตามได้หรือไม่ (ตะวัน ฉัตรด้วงสั้น : เว็บไซต์)

3.3 ด้านคุณภาพของโปรแกรม CD-organ program

การดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามข้อกำหนดที่ต้องการ โดยโปรแกรม CD-organ program จะต้องสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้งาน สามารถใช้งานได้และมีต้นทุนการดำเนินการที่เหมาะสม ได้เปรียบคู่แข่งประหยัดเวลา ได้งานที่รวดเร็วและถูกต้องแสดงรายงานได้รวดเร็ว อ่านง่ายและชัดเจน โปรแกรมสามารถทำงานได้กับระบบWindows ทุกเวอร์ชัน โปรแกรมบัญชีโปรแกรม CD-organ program รองรับข้อมูลได้ไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของข้อมูลและระบบเน็ตเวิร์คของผู้ใช้งานเป็นสำคัญ มีหลายระบบเอกสารสามารถเชื่อมต่อกันได้ทำให้ง่ายต่อการบันทึก มีทั้งเวอร์ชันสำหรับผู้ใช้งานเพียง คนเดียวหรือเวอร์ชันใช้งานได้พร้อมกันหลายคนภายในวงแลนโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม โปรแกรม CD-organ program มีความน่าเชื่อถือ และการสำรองข้อมูลทำได้ง่าย มีเวอร์ชันที่กรมสรรพากรรับรอง การบันทึกบัญชีของโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม โปรแกรม CD-organ program) มีระบบที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน มีความชัดเจนของระบบ โปรแกรมมีการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องอย่างสม่ำเสมอโดยผู้ใช้งานสามารถทำตามคู่มือได้เอง ทั้งการ

เรียนรู้การใช้งานด้วยตนเองผ่านหนังสือคู่มือ หรือ แผ่น VDO สอนการใช้งาน หรือสื่อการสอนต่างๆ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศในบริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์เซอร์วิส จำกัดที่มีต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม CD-organ program) โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานบัญชี บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์เซอร์วิส จำกัด

จำนวน 7 คน

เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามซึ่งมีทั้งคำถาม

แบบเลือกตอบคำถามแบบปลายเปิด โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ (Checklist)

ได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่งงาน ระดับการศึกษา และประสบการณ์และระยะเวลาในการทำงาน

ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศบริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์ที่มีต่อการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (โปรแกรม CD-organ program) มี 3 ด้าน คือ ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน ด้านทักษะการปฏิบัติงาน และด้านคุณภาพของโปรแกรม CD-organ program ชนิดแบบสอบถามส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิดที่ให้พนักงานให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับศึกษาความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศในบริษัท บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์เซอร์วิส จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ progra

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศ ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ program : กรณีศึกษา บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์ เซอร์วิส จำกัด จำนวนทั้งหมด 7 คน โดยใช้แบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง แบบปลายปิด

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่ง ระดับการศึกษา ประสบการณ์และระยะเวลาในการทำงาน ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ program โดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลัก สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ตอนที่ 2 ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการพึงพอใจทั้ง 3 ด้าน ที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ program ใช้สถิติพรรณนา คือ การหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบียนมาตรฐานโดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลักสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามการ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อได้ค่าเฉลี่ยแล้วนำค่าเฉลี่ยดังกล่าวมาแปลความหมายตามเกณฑ์ในการแปลความหมายของ ค่าเฉลี่ยที่กำหนดไว้ บุญชม ศรีสะอาด [3]

4.51 - 5.00 หมายความว่า มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด

3.51 - 4.50 หมายความว่า มีคุณภาพและเหมาะสมมาก

2.51 - 3.50 หมายความว่า มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายความว่า มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย

1.00 - 1.50 หมายความว่า มีคุณภาพและเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศใน บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์ เซอร์วิส จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ทำบัญชี พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง ร้อยละ 100 ช่วงอายุ 20-30 ปี ร้อยละ 28.6 ช่วงอายุ 31-40 ปี ร้อยละ 57.1 และช่วงอายุ 41-50 ปี ร้อยละ 14.3 ตำแหน่งงาน เป็นพนักงานบัญชี ร้อยยละ 85.7 และตำแหน่ง ฝ่ายการเงิน ร้อยละ 14.3 พบว่า วุฒิการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 85.7 และมีวุฒิการศึกษามากกว่า

ปริญญาตรี ร้อยละ 14.3 อายุงาน 2-5ปี ร้อยละ 71.4 อายุงาน 5-10 ปี ร้อยละ 14.3 และอายุงานมากกว่า10ปี ร้อยละ 14.3

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปCD-organ program พบว่า แสดงการศึกษาความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศใน บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์ เซอร์วิส จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านทักษะการปฏิบัติการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 ได้แก่สามารถประยุกต์การใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) ได้ตรงกับงานที่ได้รับมอบหมาย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ4.28 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 รองลงมาสามารถใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) ได้อย่างถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 3.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75และสามารถแก้ไขปัญหา ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป(CD-organ program) ได้ตรงกับงานที่ได้รับมอบหมาย มีค่าเฉลี่ย 3.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับเท่ากับ 0.48 ตามลำดับรองลงมาด้านคุณภาพของโปรแกรม CD-organ program มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.76 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65ได้แก่ โปรแกรมมีหลายระบบเอกสารสามารถเชื่อมต่อกันได้ทำให้ง่ายต่อการบันทึก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 รองลงมา โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) มีความน่าเชื่อถือ และการสำรองข้อมูลทำได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 และการบันทึกโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) มีระบบที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน มีความชัดเจนของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.39 ตามลำดับ และ ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 ตามลำดับได้แก่ โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) มีระบบการดำเนินการเป็นขั้นตอนสามารถเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.85 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37 และโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปสำเร็จรูป (CD-organ program)มีความสะดวกรวดเร็วสามารถประหยัดเวลาในการทำงานมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.85 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37 รองลงมาโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปสำเร็จรูป (CD-organ program)เกิดข้อผิดพลาดทางตัวเลขน้อยมากและมีความแม่นยำสูง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.42 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.53 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ program

ตารางที่ 1 ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความ ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านขั้นตอนการดำเนินงาน

ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
1.โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) มีระบบการดำเนินการเป็นขั้นตอนสามารถเข้าใจง่าย	3.85	0.37	มาก
2.โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป สำเร็จรูป (CD-organ program)มีความสะดวกรวดเร็วสามารถประหยัดเวลาในการทำงาน	3.85	0.37	มาก
3.โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป สำเร็จรูป (CD-organ program)เกิดข้อผิดพลาดทางตัวเลขน้อยมากและมีความแม่นยำสูง	3.42	0.53	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.71	0.23	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านขั้นตอนการดำเนินงาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.27 ซึ่งพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) มีระบบการดำเนินการเป็นขั้นตอนสามารถเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.85 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37 และโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป สำเร็จรูป (CD-organ program)มีความสะดวกรวดเร็วสามารถประหยัดเวลาในการทำงานมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.85 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37 รองลงมาโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป สำเร็จรูป (CD-organ program)เกิดข้อผิดพลาดทางตัวเลขน้อยมากและมีความแม่นยำสูง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.42 และค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานเท่ากับ 0.53 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ด้านทักษะการปฏิบัติการ แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผล ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านทักษะการปฏิบัติการ

ด้านทักษะการปฏิบัติการ	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
1.สามารถประยุกต์การใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) ได้ตรงกับงานที่ได้รับมอบหมาย	4.28	0.75	มากที่สุด
2.สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป(CD-organ program) ได้ตรงกับงานที่ได้รับมอบหมาย	3.71	0.48	มาก
3.สามารถใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) ได้อย่างถูกต้อง	3.71	0.75	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.90	0.41	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านทักษะปฏิบัติการ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.90 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.41 ซึ่งพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่สามารถประยุกต์การใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) ได้ตรงกับงานที่ได้รับมอบหมาย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ4.28 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 รองลงมาสามารถใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) ได้อย่างถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 3.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.75 และสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป(CD-organ program) ได้ตรงกับงานที่ได้รับมอบหมาย มีค่าเฉลี่ย 3.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับเท่ากับ 0.48 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ด้านคุณภาพของโปรแกรม CD-organ program แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลผล ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านคุณภาพของโปรแกรม

ด้านคุณภาพของโปรแกรม	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
1.โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) มีความน่าเชื่อถือ และการสำรองข้อมูลทำได้ง่าย	3.71	0.48	มาก
2.โปรแกรมมีหลายระบบเอกสารสามารถเชื่อมต่อกันได้ทำให้ง่ายต่อการบันทึก	4.00	0.81	มากที่สุด
3.การบันทึกโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) มีระบบที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน มีความชัดเจนของระบบ	3.57	1.39	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.76	0.65	มาก

จากตารางที่ 3พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านคุณภาพของโปรแกรม CD-organ program โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.76 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ซึ่งพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ โปรแกรมมีหลายระบบเอกสารสามารถเชื่อมต่อกันได้ทำให้ง่ายต่อการบันทึก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.81 รองลงมา โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) มีความน่าเชื่อถือ และการสำรองข้อมูลทำได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 และการบันทึกโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (CD-organ program) มีระบบที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน มีความชัดเจนของระบบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.39 ตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศใน บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์ เซอร์วิส จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. เจริญพร เรืองฤทธิ์ [4] จากการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศใน บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์ เซอร์วิส จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าด้านทักษะการปฏิบัติการและด้านขั้นตอนการดำเนินงาน อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ ได้ศึกษาถึงการใช้โปรแกรม Formula 4 ของสำนักงานบัญชีในจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แบบสอบถามและวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงกับผู้ใช้โปรแกรมบัญชี Formula 4 จากสำนักงานบัญชีในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 38 ราย พบว่าส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมบัญชี Formula 4 มีประสิทธิภาพในระดับมากในด้านความถูกต้อง ด้านความสอดคล้อง ด้านความทันเวลา ด้านความเชื่อมโยงกับระบบอื่น และด้านความเป็นปัจจุบัน แต่ในขณะเดียวกันในการใช้งานโปรแกรมบัญชี Formula 4 ก็ยังพบปัญหาในด้านความสามารถในการทำงานของโปรแกรมที่มักเกิดปัญหาในการทำงานบ่อยครั้ง และโปรแกรมทำงานล่าช้าไม่ทันเวลา ด้านความสามารถในการเชื่อมโยงในแต่ละโมดูลยังเกิดปัญหาการเชื่อมโยงระหว่างโมดูลล่าช้าและเกิดความล้มเหลวในระหว่างการเชื่อมโยงโมดูลด้านความรู้ความเข้าใจในการใช้งานของบุคลากร ยังเกิดปัญหาที่ผู้ใช้ไม่มีความชำนาญในการใช้งานโปรแกรมและระบบบัญชี ด้านความช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหาการใช้โปรแกรมที่มีการส่งเจ้าหน้าที่หรือด้านความรู้ความเข้าใจในการใช้งานของบุคลากรยังเกิดปัญหาที่ผู้ใช้ไม่มีความชำนาญในการใช้งานโปรแกรมและระบบบัญชีด้านความช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหาการใช้โปรแกรมที่มีการส่งเจ้าหน้าที่หรือตัวแทนมา และงานวิจัยของ สุรัตน์ ยาสิทธิ์ [5] ได้ศึกษาปัจจัยในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีของสำนักงานอำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีที่ใช้มากที่สุดคือโปรแกรมเอ็กเพรส มีจำนวน 28 สำนักงาน (ร้อยละ 53.85) โดยสำนักงานบัญชีแสดง ค่าความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยถือว่าเป็นปัจจัยที่ใช้ใช้ในการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีดังนี้ ด้านลักษณะของการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี อยู่ในระดับมาก ด้านคุณสมบัติของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการ อยู่ในระดับมาก ด้านการสนับสนุนและการให้บริการหลังการขาย อยู่ในระดับมาก ด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี อยู่ในระดับมาก นอกจากนี้พบว่า

โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี ที่ใช้ในการ จัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาหลักสูตรบัญชีบัณฑิต สาขาการบัญชี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาได้เลือกใช้สำหรับการสอน สอดคล้องกับผลการวิจัย และยังสามารถใช้เป็นปัจจัยในการ พิจารณาเลือกโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ ตามความเหมาะสมต่อไปได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุวรรณ จันทร์รื่นเริงและอภิรดา สุทธิสานนท์ [6] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีกับคุณภาพสารสนเทศทางการบัญชี พบว่าระดับความคิดเห็น ที่มีต่อปัจจัย การเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีในภาพรวมอยู่ในระดับมากได้แก่ ด้านระบบ รักษาความปลอดภัยของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีด้านการสนับสนุนและการให้บริการหลังการขาย ด้านลักษณะการทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีด้านค่าใช้จ่ายและต้นทุนที่เกี่ยวข้องในการจัดหาโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทผู้ผลิตและโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีและด้านขีดความสามารถของโปรแกรม สำเร็จรูปทางการบัญชีตามลำดับ

2.ภารดี นึกชอบ [7] จากการศึกษาถึงปัญหาและข้อเสนอแนะในการเลือกใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป CD-organ program พบว่าความพึงพอใจของพนักงานออฟฟิศในบริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์ เซอร์วิส จำกัด ที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อที่มีค่าน้อยที่สุดแล้วพบว่าด้านคุณภาพโปรแกรม Cd-organ program อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัย] ได้การตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงลำดับชั้น (AHP) กรณีศึกษาสำนักงานบัญชีคุณภาพ พบว่า ผู้บริหารสำนักงานบัญชีคุณภาพได้ตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีโดยให้ความสำคัญด้านผลิตภัณฑ์ แสดงว่า ด้านคุณภาพโปรแกรมแต่ละด้าน มีผลต่อการพิจารณาการเลือกใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

งานวิจัยครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจการเลือกโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีได้ เพื่อให้ผู้สนใจจะได้ดำเนินการ การใช้โปรแกรมทางบัญชี เพื่อนำไปประกอบการคัดสินใจในการใช้งานโปรแกรมบัญชี เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ใช้บริการมาใช้งานโปรแกรม

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยสำหรับงานวิจัยในอนาคต

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตด้านพื้นที่ในการศึกษาวิจัยเฉพาะ บริษัท เอสอาร์เอส แอคเค้าน์ติ้งแอนด์ เซอร์วิส จำกัด ที่มีความพึงพอใจ โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program แต่ยังถือไม่ได้ว่าการวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นผลสรุปของบริษัทอื่นๆ ที่มีความพึงพอใจการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program จึงควรศึกษาขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมทั่วสำนักงานบัญชีจังหวัด กรุงเทพมหานาคร ที่มีการใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program เพื่อจะทราบถึงภาพโดยรวมว่ามีตวามพึงพอใจ มากน้อยเพียงใด ในการงานโปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป CD-organ program ให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ

เอกสารอ้างอิง

[1] ปัทมาวดี ดวงดารา. (2558). **ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีของ สถานประกอบการในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา.** การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.

[2] กชพร แสงเรือง (2562). **ความพึงพอใจของผู้ประกอบการต่อบริการรับทำบัญชีของสำนักงานบัญชีคุณภาพในจังหวัดเชียงใหม่.** การค้นคว้าอิสระบัญชีมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[3] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). **การวิจัยเบื้องต้น.(ฉบับปรับปรุงใหม่).** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย ศรีประทุม

[4] เจริญพร เรืองฤทธิ์ (2561). **การใช้โปรแกรมบัญชี Formula 4 ของสำนักงานบัญชีเชียงใหม่.**การค้นคว้าอิสระบัญชีมหาบัณฑิต.มหาลัยเชียงใหม่.

[5] สุรัตน์ ยาสิทธิ์ และเสรฐสุดา ปรีชานนท์. (2564). **ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรม สำเร็จรูปทางการบัญชี.** (สืบค้นเมื่อ 8 พฤศจิกายน 2567). จาก https://archive.cm.mahidol.ac.th/bitstream/123456789/4574/1/TP%20MM.017%202565.pdf

[6] จารุวรรณ จันทร์รื่นเริง และอภิรดา สุทธิสานนท์. (2562). **ความสัมพันธ์ระหว่างการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีกับ คุณภาพสารสนเทศทางการบัญชี : กรณีศึกษาธุรกิจ SMEs ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา.** วารสารวิจัยราชภัฏกรุงเก่า. 6(1). 34-40.

[7] ภารดี นึกชอบ (2565) **การตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีโดยการประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงลำดับชั้น (AHP) กรณีศึกษาสำนักงานบัญชีคุณภาพ.** วิทยาการจัดการวไลยอลงกรณ์ ปริทัศน์ 3(2). 16-28.

ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) ของ บริษัท วี.สถาปัตย์ จำกัด

FACTORS AFFECTING THE EFFICIENCY OF USING READY-MADE PROGRAMS (POJJAMAN) OF V.SATHAPAT CO., LTD.

กาญจนา ลีลา[1] วณิชชา ศุขยืน[2] และวราภรณ์ วงบุตดี[3]

KANJANA LEELA[1] WANICHA SUKYUEN[2] AND WARAPORN WONGBUTDEE [3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานของโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) ของบริษัท วี.สถาปัตย์ จำกัด เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยพนักงานบริษัท วี.สถาปัตย์ จำกัด รวมทั้งสิ้น 40 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่าการศึกษาปัจจัยด้านประสิทธิภาพ ภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.64 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านขีดความสามารถ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67 และด้านลักษณะการทำงาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65 ตามลำดับ

จากการวิจัยพบว่าการศึกษาระดับการทำงานที่มีประสิทธิภาพของโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) ภาพรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.69 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านทักษะการปฏิบัติการ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.64 รองลงมาคือ ด้านคุณภาพของโปรแกรม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78 และด้านขั้นตอนการดำเนินงาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ, โปรแกรมสำเร็จรูป, โปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชี

[1 2 3] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2 3] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

Corresponding author. E-mail: Chaipolkam024531@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) This research aimed to study the factors affecting the efficiency of the ready-made software package (Pojjaman) of V. Architecture Co., Ltd. It was a quantitative research with 40 employees of V. Architecture Co., Ltd. Data were collected using questionnaires. Data were analyzed using percentages, means, and standard deviations. The research, it was found that the study of efficiency factors was at a high level overall, with a mean of 4.28 and a standard deviation of 0.64. When considering each item from highest to lowest, the capability aspect was at a high level, with a mean of 4.43 and a standard deviation of 0.67, and the working characteristics aspect was at a high level, with a mean of 4.11 and a standard deviation of 0.65, respectively.

The research found that the study of the efficiency of the ready-made program (Pojjaman) overall was at a high level with a mean of 4.44 and a standard deviation of 0.69. When considering each item from most to least, the operational skills were at a high level with a mean of 4.47 and a standard deviation of 0.64. The program quality was at a high level with a mean of 4.45 and a standard deviation of 0.78. The operational procedures were at a high level with a mean of 4.41 and a standard deviation of 0.67, respectively.

Keywords : Efficiency, Ready-made programs, Accounting software packages

บทนำ

การบัญชีมีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องและยาวนานตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน พัฒนาการของการบัญชีเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมอันได้แก่ เศรษฐกิจ กฎหมาย การเมือง สังคม และเทคโนโลยีของในแต่ละยุคสมัยที่เจริญก้าวหน้าขึ้น โดยสามารถแบ่งตามช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญได้เป็น 3 ยุค ได้แก่ 1. ยุคก่อนระบบบัญชีคู่ (ก่อนคริสตศักราช 3,000 ปี - ศตวรรษที่ 13) มีการจดบันทึกรายการบนแผ่นดินเหนียว และบนแผ่นขี้ผึ้ง 2. ยุคระบบบัญชีคู่ (ปลายศตวรรษที่ 13 -18) มีการจดบันทึกรายการตามหลักการบัญชีคู่ (Double Entry Book-Keeping) และ 3. ยุคปัจจุบัน (ศตวรรษที่ 19 - ปัจจุบัน) ทฤษฎีทางการบัญชีได้วิวัฒนาการไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากผลกระทบจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมในอังกฤษ และสหรัฐอเมริกาทำให้วัตถุประสงค์ของข้อมูลทางการบัญชีเปลี่ยนไปโดยมีผู้ต้องการใช้ข้อมูลทางการบัญชีมากขึ้น ทำให้รูปแบบและวิธีการทางบัญชีมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น สามารถปรับให้เข้ากับความต้องการและความสามารถของยุคปัจจุบันได้อย่างรวดเร็ว โดยต้องปรับปรุงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักบัญชีอยู่เสมอ ดังนั้น นักบัญชีต้องมีความสัมพันธ์อันดีกับทุก ๆ ฝ่ายในองค์กร ไม่ว่าจะเป็นฝ่ายบริหารทรัพยากรบุคคล ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายขาย ฝ่ายผลิต เป็นต้น เน้นการทำงานเป็นทีม วิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องทันเวลา มีความเข้าใจในหลักการบัญชีเป็นอย่างดีนอกจากนี้ยังต้องมีความคิดแบบนักธุรกิจ นักบัญชีจึงมี บทบาทสำคัญในกระบวนการการตัดสินใจขององค์กร สามารถใช้ระบบสารสนเทศทางการบัญชีในการรวบรวม จัดเก็บและการประมวลผล รายการทางบัญชีที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงินผ่าน เทคโนโลยีการประมวลผลข้อมูล เพื่อสนับสนุนข้อมูลทางการบัญชีในการตัดสินใจของผู้บริหาร [1] ในอดีตนักบัญชีมีการจัดทำบัญชีด้วยมือ (Manual Accounting System) ข้อมูลที่ได้มักเกิดข้อผิดพลาดล่าช้า ในปัจจุบันมีการแข่งขัน

สูง ข้อมูลทางการบัญชีมีความสำคัญต่อการตัดสินใจของฝ่ายบริหาร เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขันในการประกอบธุรกิจจึงได้มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลง โดยมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วย คือ ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีมาประยุกต์ใช้กับงานบัญชีโดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยให้ข้อมูลที่ผู้บริหารได้รับมีความถูกและเชื่อถือได้ รวมทั้งรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์และนำไปใช้ในการตัดสินใจด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี เป็นชุดของคำสั่งที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในงานทางบัญชี ประกอบด้วยระบบย่อย ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เช่น ระบบซื้อ ระบบขาย ระบบลูกหนี้ ระบบเจ้าหนี้ ระบบสินค้า ระบบเงินสด และระบบบัญชีแยกประเภททั่วไป [2] เน้นการเชื่อมโยงข้อมูล (Integration) เชื่อมโยงข้อมูลตั้งแต่การประมูล เริ่มต้นโครงการ การจัดซื้อจัดจ้าง เบิกคืนวัสดุก่อสร้าง ธุรกรรมทางบัญชี การบริหารสินทรัพย์และเครื่องจักรก่อสร้าง ทำให้ผู้รับเหมาสามารถนำข้อมูลจากทุกกิจกรรม มาใช้ควบคุมต้นทุนโครงการและกิจการรับเหมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสำนักงานและหน้างานผ่านอินเตอร์เน็ต จึงเพิ่มความรวดเร็วในการทำงานยิ่งขึ้นช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายจากการลดการทำงานซ้ำซ้อน ทำให้สามารถบริหารธุรกิจรับเหมาได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด [3] การนำโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีมาใช้ในธุรกิจจะช่วยทำให้การจัดทำบัญชีนั้นเป็นเรื่องที่ง่ายขึ้น ด้วยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้ามากขึ้นในปัจจุบันที่สามารถออกแบบโปรแกรมให้มีความเข้ากันได้กับธุรกิจในแต่ละประเภท ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของธุรกิจหรือกิจการต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วน ไม่ว่าจะเป็นการจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้น การจัดทำเอกสารทางบัญชี ประมวลผลไปจนถึงออกรายงานทางการเงินต่างๆ จึงนับได้ว่าโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีมีความสำคัญ และมีความจำเป็นอย่างมากต่อการดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน เพราะช่วยให้ธุรกิจสามารถจัดทำบัญชีเบื้องต้นได้อย่างถูกต้องง่ายดาย รวดเร็ว ช่วยลดความยุ่งยากในการดำเนินงานลดการจัดเก็บเอกสาร ลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนเพราะระบบจะถูกออกแบบมาให้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลทางบัญชีให้ถึงกันได้อย่างรวดเร็ว แต่ทั้งนี้การนำโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีมาใช้ในกิจการ อาจมีอุปสรรคและปัญหาหลาย ๆ ด้าน ที่ส่งผลให้โปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีที่ใช้อยู่ไม่ตอบโจทย์ผู้ประกอบการได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง จนส่งผลประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานของกิจการลดลง นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายในการลงทุนของโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชี ที่อาจส่งผลกระทบในระยะยาวต่อธุรกิจได้ [4]

ดังนั้น จากความสำคัญที่ได้กล่าวมาแล้วทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) ของบริษัท วี.สถาปัตย์ จำกัด ในด้านต่างๆทั้งปัจจัยทางด้านหน้าที่ ความสามารถ และความเข้าถึงได้ของโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษามาเป็นแนวทางในการคัดเลือกโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีที่เหมาะสมกับประเภทธุรกิจและลักษณะงาน เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการลงทุน ประหยัดเวลาในการทำงานและธุรกิจส่งผลให้การดำเนินงานทางด้านบัญชีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการใช้งาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานของโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) ของบริษัท วี.สถาปัตย์ จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องประสิทธิภาพ พจนานุกรมฉบับราชบัณธิตยสถาน ได้ให้แนวคิด เกี่ยวกับประสิทธิภาพดังนี้ ประสิทธิภาพหมายถึง ความสามารถอันให้เกิดผลในงาน พจนานุกรมของ เมอร์เรียมเวบสเตอร์ (Merriam Webster's Collegiate Dictionary) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพดังนี้ ประสิทธิภาพคือผลของการผลิตซึ่งสามารถวัดได้โดยการเปรียบเทียบระหว่างผลผลิตกับต้นทุน (พลังงาน เวลา และเงิน) ใช้ค่าต้นทุนให้น้อยที่สุด นิตย์ สัมมาพันธ์ ได้ให้แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพดังนี้ ประสิทธิภาพหมายถึงความสามารถที่จะนำทรัพยากรที่มีอยู่ออกมาใช้อย่างประหยัด การพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายที่กำหนดเอาไว้แล้วหรือตามที่ได้รับมอบหมาย Peter F. Drucker มีกล่าวไว้สั้นๆ ได้แก่ "ประสิทธิภาพของการกระทำสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (Doing things right) ประสิทธิภาพมี 2 อย่าง ได้แก่ประสิทธิภาพด้านต้นทุน (cost efficiency) กับประสิทธิภาพด้านเวลา (time efficiency) Miller ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพดังนี้ ประสิทธิภาพเป็นผลการปฏิบัติงานที่ทำให้มนุษย์เกิดความพึงพอใจและได้ผลกำไรจากการปฏิบัติงานเหล่านั้น จากการศึกษาเอกสารปรากฏว่ามีนักวิชาการได้ให้แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับประสิทธิภาพไว้ดังนี้

1. คุณภาพของงาน คือ รายละเอียดการปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการที่ทุกคนต้องทำตามเกณฑ์มาตรฐานตามที่องค์กรกำหนดโดยงานที่ออกมาต้องมีความถูกต้องประณีตเรียบร้อยและมีคุณภาพมากที่สุด ซึ่งต้องสามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาหรือมาตรฐานที่ตั้งไว้

2. ความรอบรู้และความสามารถในการเรียนรู้งานคือ การพัฒนาตนเองด้วยการเพิ่มพูน ความรู้ ความเข้าใจ อุตสาหะ กระตือรือร้นในการทำงานและติดตามงานด้วยการเรียนรู้จากแหล่งต่างๆ และพร้อมที่จะปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองเพื่อให้การปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ความสามารถในการปรับตัว คือ การปรับตัวเกี่ยวกับบทบาท พฤติกรรมด้านการทำงาน ร่วมกันช่วยเหลือ การแสดงออกถึงความต้องการการช่วยเหลือด้วยความจริงใจด้วยความตั้งใจทำงาน ความซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา รักษาคำมั่นสัญญา รักษาชื่อเสียงของตนเอง และองค์การให้บรรลุตามความต้องการขององค์การที่จะส่งเสริมให้การทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. ความรับผิดชอบในการทำงาน คือการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่การยอมรับภาระหน้าที่ของตนในการดำเนินงานให้สำเร็จ โดยคำนึงถึงเป้าหมายของงานเป็นหลัก มีความเข้าใจวิธีการปฏิบัติงานในหน้าที่และเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานตั้งใจทำงานให้มีคุณภาพเพื่อให้ได้ผลผลิตงานที่มีประสิทธิภาพช่วยเหลืองานในหมู่คณะ

5. การพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง คือ การที่คนมีความเข้าใจกระบวนการปรับปรุง เพื่อเพิ่มผลผลิต มีทักษะในการทำงาน สามารถปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังเอาใจใส่มากขึ้นให้ความสำคัญกับการปรับปรุงสภาพการทำงานรวมทั้งร่วมมือกับพนักงานในองค์กรเพื่อมุ่งมั่นที่จะปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่อง

6. การมีมนุษยสัมพันธ์ คือการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคลความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับกลุ่ม และกลุ่มกับองค์การ โดยพร้อมที่จะประสานและให้ความร่วมมือกับเพื่อนร่วมงาน [5]

โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีแต่ละโปรแกรม มีข้อดีและข้อด้อยต่างกัน การเลือกโปรแกรมที่มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งานจึงจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานมากที่สุด โดยปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณามีดังนี้

1. การควบคุมภายใน

2. ความสามารถในการนำเสนอแนวทางหรือหลักฐานทางการบัญชี

3. ราคาของผลิตภัณฑ์

4. ความสามารถและ ความยืดหยุ่นในการแก้ไข

5. ความสามารถและความยืดหยุ่นในการนำเสนอรายงานทางการบัญชี

6. เทคโนโลยีที่เป็นรากฐานของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี

7. ความสามารถในการประกอบ ธุรกรรมบนเว็บและความสามารถในการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น สามารถรองรับจำนวนเงินได้กี่สกุลเงิน หรือความสามารถในการตอบสนองกฎเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ออกโดยองค์กรทางการบัญชีต่าง ๆ

8. ความน่าเชื่อถือของตัวแทนจำหน่าย หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์

9. ความสามารถในการขยายตัว เพื่อรองรับการเติบโตขององค์กร

10. ความง่ายในการใช้งาน และการติดตั้ง

โปรแกรมทางการบัญชี คือโปรแกรมที่บันทึก ประมวลผลและเสนอรายงานเกี่ยวกับรายการค้าที่เกิดขึ้นของกิจการ องค์ประกอบและงานพื้นฐานของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีประกอบด้วย 1. เทคโนโลยีที่เป็นรากฐานของโปรแกรม 2. ทางเลือกของผู้ใช้ระบบงานในขั้นตอนของการติดตั้งโปรแกรม 3. การกำหนดรหัสผ่านหน่วยรายงาน และงวดบัญชี 4. การสร้างแฟ้มหลัก 5. การป้อนรายการค้า และการตรวจทาน 6. การผ่านบัญชี 7. การปิดบัญชีเมื่อสิ้นงวด 8. การพิมพ์แบบฟอร์ม 9. การพิมพ์รายงาน 10. การแลกเปลี่ยนโยกย้ายข้อมูลระหว่างระบบบัญชีย่อยและระหว่างโปรแกรม [6] ตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์นานาชาติ (ISO/IEC 9126) ได้กำหนดคุณลักษณะของ ซอฟต์แวร์เชิงคุณภาพไว้ ดังนี้ (Quality Model, 2555: ออนไลน์)

1. ประโยชน์ใช้สอย (Functionality) คือ คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่สามารถทำงานตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

2. ความน่าเชื่อถือ (Reliability) คือ คุณลักษณะของซอฟต์แวร์ที่สามารถรักษาระดับสมรรถนะการทำงานภายใต้เงื่อนไขสภาวะและระยะเวลาใดๆ ได้อย่างถูกต้อง

ทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Davis, Bagozzi, &Warshaw, 1989) ได้ให้นิยามรูปแบบของการรับรู้ แสดงให้เห็นถึงปัจจัยในการรับรู้ที่ทำให้เกิดการตอบรับการนำเทคโนโลยีมาใช้ ซึ่งในการรับรู้ในเทคโนโลยี เกิดจากการยอมรับเทคโนโลยี ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทัศนคติของผู้ใช้งาน โดย TAM ได้คิดแบบการยอมรับเทคโนโลยี เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และคาดการณในการยอมรับและตัดสินใจทำระบบเทคโนโลยีนั้นเข้ามาใช้องคกร ทฤษฎี TAM กล่าวถึง 2 ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดพฤติกรรมในกายอมรับเทคโนโลยี ดังนี้

2.6.1 การรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับ (Perceived Usefulness : PU) เป็นโมเดลที่ระดับความเชื่อว่าการนำเทคโนโลยีนั้นเข้ามาใช้จะช่วยทำให้มีประสิทธิภาพและมีประโยชน์ต่อในการทำงานทาง

2.6.2 การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived ease of use : PEOU) เป็นโมเดลที่ระดับความเชื่อว่า การใช้งานนั้นง่ายต่อการนำมาใช้งานไม่ต้องใช้ความพยายามมาก เมื่อเทคโนโลยีใดง่ายและสะดวกทำให้ผู้ใช้งานทำงานได้ไม่ยุ่งยาก มีความเป็นไปได้อย่างมากที่จะได้รับการยอมรับจากผู้ใช้งาน [7]

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) ของบริษัท วี.สถาปัตย์ จำกัด โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากร (Population) ได้แก่ พนักงานในบริษัท วี.สถาปัตย์ จำกัด จำนวน 40 คน

เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้สร้างตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้นโดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบ เลือกตอบ (Checklist)ได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่งงาน อายุการทำงาน

ส่วนที่ 2 ปัจจัยด้านประสิทธิภาพ จำนวน 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านลักษณะการทำงาน ด้านขีดความสามารถ

ส่วนที่ 3 ระดับการทำงานที่มีประสิทธิภาพของโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) จำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน ด้านทักษะการปฏิบัติการ ด้านคุณภาพของโปรแกรม

ส่วนที่ 4 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) เป็นคำถามที่มีลักษณะปลายเปิด ให้พนักงานที่ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการทำงาน สามารถตอบตามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะ

เครื่องมือที่ใช้ในแบบสำรวจความเห็น จะใช้มาตราวัดแบบประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

5 หมายถึง ระดับมากที่สุด
4 หมายถึง ระดับมาก
3 หมายถึง ระดับปานกลาง
2 หมายถึง ระดับน้อย
1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการใช้โปรแกรม (Pojjaman) จำนวน 40 คน โดยใช้แบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลด้านบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่งงาน อายุการทำงาน โดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลัก สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยด้านประสิทธิภาพ จำนวน 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านลักษณะการทำงาน ด้านขีดความสามารถ โดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลักสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (Standard Deviation)

ส่วนที่ 3 ใช้การวิเคราะห์เกี่ยวกับระดับการทำงานที่มีประสิทธิภาพของโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) จำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน ด้านทักษะการปฏิบัติการ ด้านคุณภาพของโปรแกรม โดยใช้วิธีการประมวลผลทางหลักสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ ซึ่งประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (Standard Deviation)

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เมื่อได้ค่าเฉลี่ยแล้วนำค่าเฉลี่ยดังกล่าวมาแปลความหมายตามเกณฑ์ในการแปลความหมายของ ค่าเฉลี่ยที่กำหนดไว้ [8]

4.51 - 5.00 หมายความว่า มีคุณภาพและเหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50 หมายความว่า มีคุณภาพและเหมาะสมมาก
2.51 - 3.50 หมายความว่า มีคุณภาพและเหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50 หมายความว่า มีคุณภาพและเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50 หมายความว่า มีคุณภาพและเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) ของบริษัท วี.สถาปัตย์ จำกัด ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 80.00 และเพศชาย จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีช่วงอายุ 31-45 ปี จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 55.00 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 20-30 ปี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 27.50 และช่วงอายุ 46-55 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.50 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีตำแหน่งงานเป็นฝ่ายจัดซื้อ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 32.50 รองลงมาคือ ฝ่ายบัญชี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 30 ฝ่ายบุคคล จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 22.50 และฝ่ายการเงิน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีช่วงอายุการทำงาน 1-5 ปี จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 รองลงมาคือ ช่วงอายุการทำงาน 6-10 ปี จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ช่วงอายุการทำงานมากกว่า 10 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15.00 และช่วงอายุการทำงานต่ำกว่า 1 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านประสิทธิภาพจำนวน 2 ด้านประกอบด้วย ด้านลักษณะการทำงาน โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการทำงานที่มีประสิทธิภาพของโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) จำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน ด้านทักษะการปฏิบัติการ ด้านคุณภาพของโปรแกรม โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยด้านประสิทธิภาพ จำนวน 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านลักษณะการทำงาน ด้านขีดความสามารถ

ตารางที่ 1 ด้านลักษณะการทำงาน แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมาย ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านลักษณะการทำงาน

ด้านลักษณะการทำงาน	ระดับความคิดเห็น		ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
1. โปรแกรมมีความสามารถในการทำงานเป็นที่น่าพอใจภายใต้ข้อกำหนดในการทำงาน	4.35	0.70	มาก
2. โปรแกรมมีรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย	4.10	0.71	มาก
3. โปรแกรมมีประสิทธิภาพต่อการปรับปรุงแก้ไขที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้	4.03	0.66	มาก
4. โปรแกรมมีการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ	4.15	0.74	มาก
5. โปรแกรมมีการรองรับการใช้งานบนหลายแพลตฟอร์ม	3.93	0.66	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.11	0.65	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านลักษณะการทำงาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ โปรแกรมมีความสามารถในการทำงานเป็นที่น่าพอใจภายใต้ข้อกำหนดในการทำงาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 รองลงมาคือ โปรแกรมมีการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.74 โปรแกรมมีรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่าย อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ด้านขีดความสามารถ แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมาย ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านขีดความสามารถ

ด้านขีดความสามารถ	ระดับความคิดเห็น		ความหมาย
	$\overline{X}$	S.D.	
1. โปรแกรมมีความสามารถในการทำงานได้อย่างรวดเร็ว	4.33	0.69	มาก
2. โปรแกรมสามารถวิเคราะห์ทิศทางของบริษัทได้ว่าจะดำเนินบริษัทไปในทิศทางใด	4.48	0.72	มาก
3. โปรแกรมสามารถจัดกระบวนการทำงานของบริษัทได้	4.33	0.69	มาก
4. โปรแกรมสามารถรายงานผลการทำงานที่แม่นยำ	4.40	0.71	มาก
5. โปรแกรมมีความสามารถในการสำรองข้อมูลและรักษาความปลอดภัย	4.63	0.70	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.43	0.67	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านขีดความสามารถ โดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ โปรแกรมมีความสามารถในการสำรองข้อมูลและรักษาความปลอด อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 รองลงมาคือ โปรแกรมสามารถวิเคราะห์ทิศทางของบริษัทได้ว่าจะดำเนินบริษัทไปในทิศทางใด อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.72 โปรแกรมสามารถรายงานผลการทำงานที่แม่นยำ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการทำงานที่มีประสิทธิภาพของโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) จำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน ด้านทักษะการปฏิบัติการ ด้านคุณภาพของโปรแกรม

ตารางที่ 3 ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมาย ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านขั้นตอนการดำเนินงาน

ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน	ระดับความคิดเห็น		ความหมาย
	$\overline{X}$	S.D.	
1. โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (Pojjaman) มีระบบใช้งานง่าย สามารถปรับให้เหมาะสมกับลักษณะธุรกิจรับเหมาก่อสร้างของบริษัท	4.55	0.71	มากที่สุด
2. โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (Pojjaman) มีความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน	4.35	0.70	มาก
3. ปรับปรุงหรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน	4.28	0.75	มาก
4. การเชื่อมโยงการทำงานของทุกฝ่ายในองค์กรให้มีระบบ	4.48	0.72	มาก
5. สามารถติดตามงานได้ทุกขั้นตอนของงานก่อสร้างแม้จะอยู่ที่หน้าไซต์งานก่อสร้างหรืออยู่ที่ออฟฟิศ	4.40	0.71	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.41	0.69	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านขั้นตอนการดำเนินงานโดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.69 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป (Pojjaman) มีระบบใช้งานง่าย สามารถปรับให้เหมาะสมกับลักษณะธุรกิจรับเหมาก่อสร้างของบริษัท อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 รองลงมา คือ การเชื่อมโยงการทำงานของทุกฝ่ายในองค์กรให้มีระบบ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.72 สามารถติดตามงานได้ทุกขั้นตอนของงานก่อสร้างแม้จะอยู่ที่หน้าไซต์งานก่อสร้างหรืออยู่ที่ออฟฟิศ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.71 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ด้านทักษะการปฏิบัติการ แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมาย ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านทักษะการปฏิบัติการ

ด้านทักษะการปฏิบัติการ	ระดับความคิดเห็น		ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
1. สามารถจัดการเอกสารรายรับ/รายจ่าย ลูกหนี้/เจ้าหนี้การค้า	4.65	0.66	มากที่สุด
2. สามารถเรียกดูข้อมูลแบบ Real-Time ทุกที่ทุกเวลา	4.40	0.67	มาก
3. แยกการควบคุมต้นทุนและแสดงผลกำไรของแต่ละโครงการ	4.45	0.68	มาก
4. สามารถดึงข้อมูลจากระบบเพื่อสร้างรายงาน	4.53	0.68	มากที่สุด
5. มีระบบเชื่อมต่อเพื่อทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น	4.30	0.72	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.47	0.64	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านทักษะการปฏิบัติการ โดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.64 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ สามารถจัดการเอกสารรายรับ/รายจ่าย ลูกหนี้/เจ้าหนี้การค้า อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 รองลงมาคือ สามารถดึงข้อมูลจากระบบเพื่อสร้างรายงาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.68 แยกการควบคุมต้นทุนและแสดงผลกำไรของแต่ละโครงการ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.68 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ด้านคุณภาพของโปรแกรม แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมาย ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านคุณภาพของโปรแกรม

ด้านคุณภาพของโปรแกรม	ระดับความคิดเห็น		ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
1. การจัดซื้อและเปรียบเทียบราคาวัสดุแบบ Online	4.50	0.78	มาก
2. มีระบบการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสำนักงานและหน้างานผ่านอินเตอร์เน็ต	4.35	0.83	มาก
3. การประมวลผลรวดเร็ว ตอบสนองการทำงานได้ทันที	4.38	0.84	มาก
4. มีระบบตรวจสอบข้อมูลและแจ้งเตือนเมื่อมีข้อผิดพลาด	4.45	0.78	มาก
5. มีระบบป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต	4.55	0.78	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.78	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามด้านคุณภาพของโปรแกรม โดยรวม อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ มีระบบป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78 รองลงมาคือ การจัดซื้อและเปรียบเทียบราคาวัสดุแบบ Online อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78 มีระบบตรวจสอบข้อมูลและแจ้งเตือนเมื่อมีข้อผิดพลาด อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.78 ตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) ของบริษัท วี.สถาปัตย์ จำกัด ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยด้านประสิทธิภาพจำนวน 2 ด้านประกอบด้วย ด้านลักษณะการทำงาน ด้านขีดความสามารถ พบว่าโดยภาพรวมด้านประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าด้านขีดความสามารถและด้านลักษณะการทำงาน อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจารุวรรณ จันทร์รื่นเริง และอภิรดา สุทธิสานนท์ ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีกับคุณภาพสารสนเทศทางการบัญชี พบว่าระดับความ คิดเห็นที่มีต่อปัจจัย การเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีในด้านระบบรักษาความปลอดภัยของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีด้านการสนับสนุนและการให้บริการหลังการขาย ด้านขีดความสามารถทำงานของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีด้านค่าใช้จ่ายและต้นทุนที่เกี่ยวข้องในการจัดหาโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีด้านความน่าเชื่อถือของบริษัทผู้ผลิตและโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีและด้านขีดความสามารถของโปรแกรม สำเร็จรูปทางการบัญชีตามลำดับ [9] และงานวิจัยของภัทราจิตร แสงสว่าง และชวพจน์ ศุภสาร ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ทางการบัญชีตามความต้องการของธุรกิจขนาดเล็ก กรณีศึกษานิติบุคคลที่จดทะเบียนในเขตพัฒนาเศรษฐกิจ พิเศษมุกดาหาร พบว่าความสำคัญของปัจจัยในการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีมีระดับความสำคัญมากที่สุดในด้านคุณสมบัติพิเศษ ด้านค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องในการจัดหา ด้านขีดความสามารถของการทำงานของโปรแกรมฯ และด้านความน่าเชื่อถือของโปรแกรมฯ และผู้ผลิตตามลำดับ และมีความสำคัญอยู่ในระดับมาก ด้านความสามารถ ด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ ด้านสนับสนุนและการให้บริการหลังการขาย ตามลำดับ [10] สอดคล้องกับงานวิจัยของสุรัตน์ ยาสิทธิ์ และเสรฐสุดา ปรีชานนท์ ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรม สำเร็จรูปทางการบัญชี ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี โดยรวมอยู่ในระดับมาก พบว่า ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ได้แก่ ด้านลักษณะการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีด้านคุณสมบัติของโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชี เกี่ยวกับการประมวลผลที่มีความถูกต้อง รวดเร็ว ครบวงจร ง่ายต่อการใช้งานและมีความสามารถในการรองรับข้อมูลที่มีสกุลเงินที่หลากหลาย ด้านการสนับสนุนและการใช้บริการหลังการขาย และด้านต้นทุนและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี ตามลำดับ แสดงว่าปัจจัยด้านประสิทธิภาพทั้ง 2 ด้าน มีผลต่อการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีที่มีประสิทธิภาพ [11]

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการทำงานที่มีประสิทธิภาพของโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) จำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านขั้นตอนการดำเนินงาน ด้านทักษะการปฏิบัติการ ด้านคุณภาพของโปรแกรม พบว่าโดยภาพรวมด้านระดับการทำงานที่มีประสิทธิภาพของโปรแกรมสำเร็จรูป (Pojjaman) อยู่ในระดับมาก เมื่อ

พิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านขีดความสามารถและด้านลักษณะการทำงาน อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฤติมา มุ่งหมาย ได้ศึกษาสภาพและปัญหาการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีในเขตจังหวัดอุบลราชธานี พบว่า สภาพปัญหาการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีด้านความสามารถพื้นฐานของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลางสาเหตุที่เป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากมีความยุ่งยากในการป้อน แก้ไขรายการค้าไม่สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพิ่ม ลด ข้อมูลบน ฟอร์มหรือเอกสารได้ การผ่านบัญชีใช้ เวลานานเกิดความสูญหายและทำลายได้ง่าย [12] และงานวิจัยของจิรภาส ไกรษี ได้ศึกษาคุณสมบัติโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีที่มีผลต่อความคาดหวัง ของนักบัญชีในกรุงเทพมหานคร พบว่า คุณสมบัติโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีที่มีผลต่อความคาดหวังของนักบัญชีในกรุงเทพมหานครและมีระดับความคิดเห็นอยู่ ในระดับมาก ได้แก่ ด้านความง่ายและช่วยลดขั้นตอนการทำงานด้านการประมวลผลและจัดทำรายงาน ด้านความเข้ากันได้กับระบบปฏิบัติการอื่นและด้านการบริการตามลำดับ แสดงว่าระดับการทำงานด้านทักษะการปฏิบัติการมีผลต่อการใช้งานมาก เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น โดยโปรแกรมสำเร็จรูปที่นำมาใช้กับการดำเนินงานทางธุรกิจนั้น [13]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. **ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้**

งานวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำไปตัดสินใจเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพราะมีความสอดคล้องกับการใช้งานของบริษัท ด้านความเข้ากันได้กับโปรแกรมอื่น มีการรักษาความปลอดภัย รวมถึงการสำรองและกู้คืนข้อมูลและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. **ข้อเสนอแนะการวิจัยสำหรับงานวิจัยในอนาคต**

2.1 ควรศึกษาข้อมูลเชิงลึกในการตัดสินใจเช่น สัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่มี ความเฉพาะเจาะจงทุกแบบสอบถาม เพื่อให้การวิเคราะห์ มีความแม่นยำมากขึ้น

2.2 ควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูป

เอกสารอ้างอิง

[1] กมลพร เดชาศุภโกศล. (2566). **ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูป Expressของสำนักงานบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร.** การค้นคว้าอิสระะบริหารธุรกิจการบัญชี. มหาวิทยาลัย รามคำแหง.

[2] ปัทมาวดี ดวงดารา. (2558). **ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีของสถานประกอบการในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา.** การค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.

[3] อนันต์กร อมรวาที. (2561). **Pojjaman ERP โปรแกรมบริหารงาน และควบคุมต้นทุนรายโครงการ.** จาก https://www.pojjaman.com/about-pojjaman/

[4] พัชรี จันทรวิสูตร์ และพรรณทิพย์ อย่างกลั่น. (2565). **ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีในการดำเนินงานด้านระบบบัญชีของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในเขตภาคกลางตอนบน.** วารสารสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น. 7(4). 288-291.

[5] ปิยพงศ์ ประไพศรี และกาญจนา นันทพันธ์. (2563). **แนวทางการพัฒนาวิชาชีพของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีในยุคดิจิทัล**. วารสารมหาจุฬานาครทรรศน์. ปีที่ 7 ฉบับที่ 12 เดือนธันวาคม 2563.

[6] ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของพนักงาน กรณีศึกษา บริษัท เซนเตอร์พอยต์ ฮอสพิทอลิตี จำกัด(2565). [ออนไลน์]. **มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี**. (สืบค้นเมื่อ 8 พฤศจิกายน 2567). จาก https://cms.dru.ac.th/jspui/bitstream/123456789/61/7/unit%202.pdf

[7] บรรณภพ มือคม. (2558). **การประเมินผลการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีสำหรับนิติบุคคลในจังหวัดเชียงใหม่.** การค้นคว้าอิสระบัญชีมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[8] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). **การวิจัยเบื้องต้น.(ฉบับปรับปรุงใหม่).** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีประทุม

[9] จารุวรรณ จันทร์รื่นเริง และอภิรดา สุทธิสานนท์ (2562). **ความสัมพันธ์ระหว่างการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีกับ คุณภาพสารสนเทศทางการบัญชี : กรณีศึกษาธุรกิจ SMEs ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา.** วารสารวิจัยราชภัฏกรุงเก่า. 6(1). 34-40.

[10] ภัทราจิตร แสงสว่าง และชวพจน์ ศุภสาร (2564). **การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีตามความต้องการของธุรกิจขนาดเล็ก กรณีศึกษานิติบุคคลที่จดทะเบียนในเขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษมุกดาหาร.** วารสารวิชาการวิทยาลัยสันตพล, 7(2), 85–93.

[11] สุรัตน์ ยาสิทธิ์ และเสรฐสุดา ปรีชานนท์. (2564). **ปัจจัยในการเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางบัญชีของสำนักงานบัญชีในอำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่**. การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 7วิถีพุทธ วิถีชุมชน รากฐานชีวทัศน์เชิงสังคมล้านนาในสังคมวิถีใหม่ (น. 275-281). เชียงใหม่: วิทยาลัยสงฆ์ลำพูน มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย

[12] ฤติมา มุ่งหมาย (2562). **สภาพและปัญหาการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีในเขตจังหวัดอุบลราชธานี.** วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิชญทรรศน์ 14(1). 131-138.

[13] จิรภาส ไกรษี. (2564). **คุณสมบัติโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีในความคาดหวังของนักบัญชีในกรุงเทพมหานคร.** สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (สาขาการบัญชี). มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

การศึกษาทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด

ACCOUNTING SKILLS AFFECTING THE SUCCESS OF ACCOUNTANTS A CASE STUDY OF SURIYA ACCOUNTING 2543 COMPANY LIMETED

ธีระศักดิ์ เลี้ยงพรม[1] มธุรดา ช่างทอง[2] ศิริกรรณญา อนันต์บุญเอื้อ[3]และสุริยา ยศสุพรม[4]

TEERASAK LIANGPROM[1] MATURADA CHANGTHONG[2] AND SIRIKANYA ANANBUN-AUA[3] AND SURIYA YODSUPROM[4]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชีใน บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด 2) เพื่อเป็นแนวทางให้นักบัญชีได้มีทักษะทางวิชาชีพมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจะสามารถปรับปรุงและพัฒนางานบัญชีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด จำนวน 7 คน โดยเลือกแบบเจาะจง เป็นกาวิจัยเชิงปริมาณ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีช่วงอายุ 30-40 ปี มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ทำงานด้านบัญชี คือ ช่วงประสบการณ์ทำงาน 5-10 ปี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัดให้ความสำคัญกับ

คำสำคัญ : ทักษะวิชาชีพทางบัญชี ความสำเร็จวิชาชีพ นักบัญชี

.

[1 2 3] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[4] บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด

[1 2 3] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

[4] Suriya Accounting 2543 Company Limited

Corresponding author. E-mail: fahyyy2222@gmail.com

ทักษะทางวิชาชีพด้านทักษะบริหารองค์กรและการจัดการทางธุรกิจ อยู่ในระดับมากที่สุด และทักษะทางวิชาชีพมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสำเร็จในการจัดหาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่ามากที่สุด

Abstract

This research aims 1) to study the accounting professional skills that affect the success of accountants in Suriya Accounting 2543 Co., Ltd. 2) to provide a guideline for accountants to apply their professional skills in their work to improve and develop their accounting work to be more efficient. The population used in this study was 7 people in Suriya Accounting 2543 Co., Ltd., selected purposively. This was quantitative research using a questionnaire as a tool for collecting data and analyzing data using frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The research results found that most of the accountants in Suriya Accounting 2543 Co., Ltd. who responded to the questionnaire were in the age range of 30-40 years, had a bachelor's degree, and had 5-10 years of experience in accounting. When considering each aspect, it was found that accountants in Suriya Accounting 2000 Co., Ltd. gave the highest level of importance to professional skills in organizational management and business management, and professional skills had a positive influence on the success in procuring and using resources in the most worthwhile way.

Keywords: Accounting professional skills, professional success, accountant

บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาปรับใช้ให้สอดคล้องกับการทำงานมากขึ้น องค์กรต่างๆ ควรมีการพัฒนาเพื่อให้ก้าวทันเทคโนโลยีสมัยใหม่อยู่เสมอไม่ว่าจะเป็นทั้งภาครัฐหรือเอกชน ประเทศไทยในปัจจุบันก้าวเข้าสู่เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital

Economy) ที่นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศหรืออินเทอร์เน็ตเข้ามาแก้ปัญหาและช่วยอ านวยกิจกรรมทางเศรษฐกิจในทุกภาคส่วน ควรให้ความสำคัญอย่างมาก เพราะหากไม่มีการปรับตัวให้ทันยุคสมัยอาจทำให้กลายเป็นองค์กรที่ล้าหลัง และไม่เกิดการพัฒนาส่งผลเสียได้ตลอดระยะเวลากว่า 3 ปี [1] ทุกคนต่างต้องเผชิญกับวิกฤตการณ์อันเป็นผลมาจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสใหม่ที่คุกคามโลก COVID-19 ที่ทำให้วิถีชีวิต การทำงาน และการดำเนินธุรกิจต้องเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างนั้นไม่กลับมาเหมือนเดิม เป็นการเข้าสู่วิถีใหม่ (New Normal) ท่ามกลางวิกฤตการณ์ได้เห็นถึงความล้มเหลวขององค์กรในหลากหลายธุรกิจที่ไม่มีความเข้มแข็งหรือ“ภูมิคุ้มกัน” ที่เพียงพอ ขณะเดียวกัน ก็ได้เห็นองค์กรที่มองเห็นโอกาส สามารถฉกฉวยหรือแม้แต่เปลี่ยนแปลงรูปแบบธุรกิจ เพื่อสร้างการเติบโตได้อย่างน่าชื่นชมสิ่งที่นักบัญชีต้องตระหนักถึงในการทำบัญชีเพื่อให้ก้าวทันยุคปัจจุบัน คือ ทักษะทางสังคมที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมธุรกิจ ทักษะความเข้าใจและใช้เทคโนโลยีดิจิทัลที่มีความสำคัญต่อการทำงานในยุคปัจจุบัน รวมถึงประสบการณ์ด้านบัญชีความรู้ความสามารถในการทำบัญชีเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการทำบัญชีในปัจจุบัน ในองค์กรหรือบริษัทต่างๆ จึงต้องการนักบัญชีที่ ไม่ใช่แค่นักบัญชีเพียงอย่างเดียว จำเป็นจะต้องมีการจัดทำรายงานอื่นๆ ได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น เช่น งบการเงิน งบดุล งบกำไรขาดทุนและต้องมีความเป็นมืออาชีพหลายๆ ด้านประกอบกัน มีทักษะความรู้ ความสามารถในการพูดคุยสื่อสารกับคนได้เป็นอย่างดี มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงานเพื่อให้งานออกมาดีและมีรายละเอียดที่ครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น มีการออกแบบระบบงาน วางแผนการทำงานให้กับองค์กร พร้อมให้คำปรึกษาแนะนำเพื่อใช้ในการตัดสินในทางธุรกิจ และมีความรู้กฎระเบียบ กฎหมายเกี่ยวกับกับงานด้านบัญชีเพิ่มขึ้น ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องให้เป็นไปตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน โดยต้องอาศัยการพัฒนาด้านความรู้ ความสามารถความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน และความชำนาญในการปฏิบัติงานวิชาชีพ [2]

ความสำเร็จในการปฏิบัติงานเป็นการปฏิบัติงานให้มีความสำเร็จในจุดมุ่งหมายเป็นที่น่าพอใจกับผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะต้องมีการพัฒนาตนเองเพื่อให้มีความความสำเร็จในชีวิตและมีความตั้งใจในการปฏิบัติงานเพื่อเป้าหมายในการที่จะพัฒนาการปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง สามารถนำไปสู่การ ปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นและนำไปสู่ความก้าวหน้าในอาชีพ ซึ่งในการเป็นนักบัญชีมืออาชีพ เป็นสิ่งที่ผู้ทำงานด้านบัญชีจะต้องมีการฝึกฝน มีการพัฒนาตนเองอย่างเป็นประจำสม่ำเสมอ โดยนำมารวบรวมกับความรู้ความเข้าใจที่ได้เรียนมา

ได้ปฏิบัติมา นำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับงานได้มากที่สุด เมื่อรวบรวมสิ่งต่างๆ เหล่านี้เข้าด้วยกันแล้วการที่เป็นนักบัญชีจะเปี่ยมไปด้วยความรู้ ความสามารถ ความภาคภูมิใจ และมีเกียรติในงานที่ทำนักบัญชีได้มีการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับให้เข้ากับโลกยุคสังคมที่กำลังพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งในระบบบัญชีจะมีการปรับปรุงและพัฒนาเพิ่มขึ้น โดยต้องอาศัยเทคโนโลยีและความรู้ใหม่ๆ เครื่องมือต่างๆที่ต้องมาทำให้ในการลงบัญชีของนักบัญชี ให้รวดเร็ว และตรวจสอบ ได้อย่างถูกต้อง ประหยัดเวลาในการทำงานและช่วยประหยัดทางด้านทรัพยากรบุคคล เพราะบทบาท ในส่วนสำคัญของบัญชีอยู่ที่คนทำงานบัญชี บุคคลต้องมีความรู้ ความสามารถ ทักษะ มีความรอบคอบ ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน ซึ่งในยุคปัจจุบันมีการแข่งขันกันมากยิ่งขึ้นเพราะสภาพเศรษฐกิจโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว [3]

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา ทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี กรณีศึกษาบริษัท สุริยาการบัญชี2543 จำกัด เพราะนักบัญชีในปัจจุบันจะมีความสามารถในการนำทักษะทางวิชาชีพบัญชีมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานและพัฒนางานบัญชีให้เกิดประโยชน์ในงานที่ทำ โดยการศึกษาในครั้งนี้ จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะวิชาชีพของนักบัญชี ได้อย่างถูกต้องตรงตามมาตรฐานของสภาวิชาชีพที่กำหนดไว้ และจะนำไปสู่ความสำเร็จของนักบัญชีที่น่าเชื่อถือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชีใน บริษัท สุริยาการบัญชี2543 จำกัด
2. เพื่อเป็นแนวทางให้นักบัญชีได้มีทักษะทางวิชาชีพ มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจะสามารถปรับปรุงและพัฒนางานบัญชีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีทักษะการเป็นมืออาชีพของนักบัญชี

ทักษะทางวิชาชีพ (Professional skills) หมายถึง ทักษะความรู้และความสามารถ ที่จำเป็นต่อวิชาชีพ โดยการนำเอาความรู้ ค่านิยม จริยธรรม และแนวคิดไปปฏิบัติให้เกิดประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลตามมาตรฐานการศึกษาระหว่างประเทศ สำหรับผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีได้กำหนดให้บุคคลที่ต้องการเป็นผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีต้องประกอบไปด้วยทักษะที่จำเป็น ดังนี้

1. ทักษะทางปัญญา
2. ทางวิชาการเชิงปฏิบัติและหน้าที่การงาน
3. ความสามารถพิเศษเฉพาะบุคคล
4. มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีและสามารถพูดคุยงานได้
5. การบริหารองค์กรและส่วนของการจัดการทางธุรกิจ

แนวคิดและทฤษฎีความสำเร็จของนักบัญชี

กัญระยา กตะศิลา [4] ได้ศึกษาเรื่อง สมรรถนะของนักบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านระบบสารสนเทศทางบัญชีของผู้ประกอบการ SMEs ภาคบริการในเขตกรุงเทพมหานคร ได้ให้ข้อสรุปจากแนวคิดด้านความสำเร็จว่า นักบัญชีสามารถปฏิบัติงานโดย การนำความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพบัญชี จรรยาบรรณทางวิชาชีพบัญชี ทักษะทางวิชาชีพบัญชี และทัศนคติ ต่อวิชาชีพบัญชี เพื่อจะนำไปสู่ความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ ด้านความแม่นยำ ของข้อมูล ด้านความทันเวลาของข้อมูล และด้านการยอมรับจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบัญชี

สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้ให้ความหมายของการบัญชีไว้ดังนี้ การบัญชีและการทำบัญชี งานของการทำบัญชี เป็นเรื่องของการบันทึกรายการค้าหรือข้อมูลทางบัญชีที่เกิดขึ้นในสมุด บัญชีจนกระทั่งจัดทำงบการเงิน ผู้ที่มีหน้าที่ในการบันทึกบัญชีเรียกว่า “ผู้ทำบัญชี” (Bookkeeper) ส่วนการบัญชีเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการบันทึกบัญชี การจัดทำ รายงานการเงินและแปลความหมายของรายงานการเงิน นักบัญชี(Accountant) มีหน้าที่จัดวางระบบบัญชีของกิจการ ควบคุมและตรวจตรางานของผู้ทำบัญชี ดังนั้นนักบัญชีต้องเป็นผู้มีความรู้และ ประสบการณ์มากว่าผู้ทำบัญชี

ทฤษฎีแรงจูงใจ

ความสำเร็จในการทำงาน เกิดจากสิ่งกระตุ้นที่ให้เกิด ความพึงพอใจ ปัจจัยเหล่านี้ทำให้บุคคลสามารถทำงานได้เสร็จสิ้นตามเวลา และประสบความสำเร็จ เสมอ โดยมีปัจจัยกระตุ้น อันได้แก่ ความพึงพอใจในลักษณะของงาน มีอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบ ในหน้าที่ได้รับมอบหมาย และได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมงาน ปัจจัยที่กระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจอย่างแท้จริง สำหรับการจะสร้างให้เกิดแรงจูงใจที่ดีนั้น ต้องมีการจัดและกำหนดปัจจัยต่างๆ ทั้งสองกลุ่ม คือ ปัจจัยแรงจูงใจ หรือปัจจัยกระตุ้น และปัจจัยค้ำจุนหรือปัจจัยสุขอนามัย ทั้งสองอย่างพร้อมกัน

ทฤษฎีตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี (Task-Technology Fit Theory)

ทฤษฎีตัวแบบการยอมรับเทคโนโลยี ถูกใช้อย่างกว้างขวางในการอธิบายและคาดการณ์ ความสอดคล้องระหว่างความต้องการของงาน และหน้าที่งานด้านเทคโนโลยีว่าส่งผลทางบวกต่อกันเป็นระดับของการใช้เทคโนโลยีมาช่วยตัวบุคคลในการทำงาน หรือถ้าจะกล่าวให้ เฉพาะเจาะจงมากขึ้นความสามารถของ แต่ละบุคคล ความสามารถของระบบและส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน ในบริบทของงานวิจัยทางด้านระบบสารสนเทศนั้น เทคโนโลยีหมายถึงระบบคอมพิวเตอร์ (เช่น Handwear Software และข้อมูล) และการบริการที่สนับสนุนผู้ใช้งาน (เช่นการฝึกอบรม และการช่วยเหลือ) เทคโนโลยีถูกมองเป็น เครื่องมือให้บุคคลใช้ในการทำงานให้สำเร็จ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยการศึกษาทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี : กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชากร คือ ผู้ประกอบวิชาชีพที่ทำบัญชีในบริษัทสุริยาการบัญชี 2543 จำกัด จำนวน 7 คน

เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบสอบถาม โดยแบ่งแบบสอบถามเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์การทำงานด้านบัญชี

ส่วนที่ 2 ข้อมูลทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี ซึ่งประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านปัญญา ทักษะด้านวิชาการเชิงปฏิบัติและหน้าที่งาน ทักษะด้านคุณลักษณะเฉพาะบุคคล ทักษะด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสื่อสาร ทักษะด้านการบริหารองค์กรและการจัดการทางธุรกิจ ซึ่งแต่ละคำถามมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ ประมาณค่าแบบลิเคิร์ท สเกล (Likert Rating Scales)

ส่วนที่ 3 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด ประกอบไปด้วย ความถูกต้องตามกระบวนงาน ผลงานบรรลุตามเป้าหมายความสำเร็จ การจัดหา และใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ความก้าวหน้าในสายงาน ซึ่งแต่ละคำถามมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ ประมาณค่าแบบลิเคิร์ทสเกล (Likert Rating Scales)

ส่วนที่ 4 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open ended Question) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่น ๆ

การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ นักบัญชีในบริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัด เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามการวิจัยที่ได้รับการตอบกลับตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วน เพื่อนำข้อมูลที่ได้รับมาทำการวิเคราะห์ผลการทดสอบงานวิจัยด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงานผลข้อมูลที่ทำการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนาเป็นสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ตารางแบบร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (Standard Deviation) ในการอธิบายข้อมูล มีรายละเอียด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1.ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

การนำข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา จะเห็นได้ว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามเป็นเพศหญิง คือ 7 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่ง ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีช่วงอายุ 30-40 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.1 รองลงมาคือช่วงอายุ ต่ำกว่า 30 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 และช่วงอายุที่ตอบแบบสอบถามน้อยที่สุดคือ

ช่วงอายุ 41-50 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.3 และ มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 71.4 และมีการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6 นอกจากนั้น ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงาน คือ ช่วงประสบการณ์ทำงาน 5-10 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 85.7 และรองลงมา คือ ช่วงอายุ 10-15 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.3

ตารางที่ 1 การแสดงหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะทางวิชาชีพบัญชีของนักบัญชี

ทักษะทางวิชาชีพบัญชีของนักบัญชี	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	แปลความหมาย	ลำดับ
1. ด้านทักษะทางปัญญา	4.33	0.47	มาก	5
2. ด้านทักษะทางวิชาการเชิงปฏิบัติและหน้าที่งาน	4.76	0.32	มากที่สุด	2
3. ด้านทักษะทางคุณลักษณะเฉพาะบุคคล	4.71	0.41	มากที่สุด	3
4. ด้านทักษะทางปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสื่อสาร	4.67	0.47	มากที่สุด	4
5. ด้านทักษะบริหารองค์องและการจัดการทางธุรกิจ	4.90	0.25	มากที่สุด	1
รวม	4.68	0.22	มากที่สุด	

จากตารางที่ 1 ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับทักษะทางวิชาชีพบัญชี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.68, S.D เท่ากับ 0.22) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับของค่าเฉลี่ย พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 4 ด้าน และระดับมาก 1 ด้าน คือ ด้านทักษะบริหารองค์องและการจัดการทางธุรกิจ ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.90,

S.D เท่ากับ 0.25) ด้านทักษะทางวิชาการเชิงปฏิบัติและหน้าที่งาน ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.76, S.D เท่ากับ 0.32) ด้านทักษะทางคุณลักษณะเฉพาะบุคคล ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.71, S.D เท่ากับ 0.41) ด้านทักษะทางปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสื่อสาร ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.67, S.D เท่ากับ 0.47) และด้านทักษะทางปัญญา ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.33, S.D เท่ากับ 0.47) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การแสดงหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชี

ความสำเร็จในกาปฏิบัติงานของนักบัญชี	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	แปลความหมาย	ลำดับ
1. ความถูกต้องตามมกระบวนงาน	4.77	0.32	มากที่สุด	3
2. ผลงานบรรลุตามเป้าหมาย ความสำเร็จ	4.67	0.38	มากที่สุด	4
3. การจัดหาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า	4.90	0.25	มากที่สุด	1
4. ความก้าวหน้าในสางาน	4.81	0.38	มากที่สุด	2
รวม	4.79	0.28	มากที่สุด	

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชี โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.79, S.D เท่ากับ 0.28) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับของค่าเฉลี่ย พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน เมื่อพิจารณารายข้อของภาพรวม พบว่าคือ 1) ความถูกต้องตามกระบวนงาน ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.77, S.D เท่ากับ 0.32) 2) ผลงานบรรลุตามเป้าหมาย ความสำเร็จ ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.67, S.D เท่ากับ 0.38) 3) การจัดหาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.90, S.D เท่ากับ 0.25)และ 4) ความก้าวหน้าในสายงาน ($\bar{X}$ เท่ากับ 4.81, S.D เท่ากับ 0.38)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการศึกษาทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จของนักบัญชี : กรณีศึกษา บริษัท สุริยาการบัญชี 2543 จำกัดผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.ทักษะทางวิชาชีพบัญชีของนักบัญชี โดยภาพรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาแต่ละด้านเรียงจากค่าเฉลี่ยสูงสุดไปต่ำสุด 3 อันดับแรก คือ ด้านทักษะบริหารองค์องและการจัดการทางธุรกิจอยู่ในระดับ มากที่สุด เป็นอันดับ 1 รองลงมาคือ ด้านทักษะทางวิชาชีพเชิงปฏิบัติและหน้าที่งานอยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านทักษะทางคุณลักษณะเฉพาะบุคคลอยู่ในระดับ มากที่สุด

2. ความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชี โดยภาพรวมอยู่ใน ระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาแต่ละด้านเรียงจากค่าเฉลี่ยสูงสุดไปต่ำสุด 3 อันดับแรก คือ การจัดหาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าอยู่ในระดับ มากที่สุด เป็นอันดับ 1 รองลงมาคือ ความก้าวหน้าใยสายงานอยู่ในระดับ มากที่สุด และความถูกต้องตามกระบวนงานอยู่ในระดับ มากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในการศึกษา โดยมีการศึกษามีประเด็นสำคัญที่มาอภิปรายผลดังนี้

1.ทักษะทางวิชาชีพบัญชี ประกอบด้วย ทักษะทางปัญญา ทักษะทางวิชาการเชิงปฏิบัติและหน้าที่การงาน ทักษะการบริหารองค์การและจัดการทางธุรกิจ ทักษะทางปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและการสื่อสาร สอดคล้องกับงานวิจัย [5] ได้ศึกษาเรื่อง ผลกระทบของสมรรถนะ การปฏิบัติงานที่มีต่อประสิทธิผลทางการเงินและบัญชีของสำนักงานศาลยุติธรรม ผลการวิจัย พบว่า สมรรถนะการปฏิบัติงาน ได้แก่ ทักษะในด้านวิชาชีพทางบัญชี และทักษะในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทางบัญชี ทักษะด้านความรู้ความสามารถ และทักษะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสื่อสาร ส่งผลกระทบทางบวกต่อประสิทธิผลทางการเงินและบัญชีของสำนักงานศาลยุติธรรม เป็นไปได้ว่า นักบัญชีที่มีความเข้าใจในกระบวนการดำเนินงาน สามารถชี้แจงนโยบาย แผนงานและปัญหาต่าง ๆ ให้เป็นที่เข้าใจอย่างชัดเจนและทันต่อเหตุการณ์ สามารถปฏิบัติงาร่วมกับผู้อื่นและเข้ากับบุคคลอื่นในองค์กรได้ ช่วยให้การทำงานมีความถูกต้อง และบรรลุเป้าหมายมากยิ่งขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] ได้ศึกษาเรื่อง จรรยาบรรณและทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลต่อความสำเร็จ ของนักบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร ผลวิจัยพบว่า จรรยาบรรณและทักษะทาง

วิชาชีพมีอิทธิพล เชิงบวกต่อความสำเร็จของนักบัญชี โดยพบว่า จรรยาบรรณวิชาชีพมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความสำเร็จ ในการปฏิบัติงานด้านความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน แสดงว่านักบัญชีควรให้ความสำคัญกับการนำทักษะทางวิชาชีพมาใช้ในการปฏิบัติงาน เพราะบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ มีความรับผิดชอบสูง สามารถปฏิบัติงานได้ทันตามกำหนดเวลา และวางตัวเหมาะสมกับหน้าที่ ย่อมได้รับการยอมรับจากหัวหน้างานส่งผลให้มีความก้าวหน้าในสายงาน

2.แนวทางให้นักบัญชีได้มีทักษะทางวิชาชีพ มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจะสามารถปรับปรุงและพัฒนางานบัญชีให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ [7] ได้ศึกษาเรื่อง ศักยภาพทางการบัญชีมีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในจังหวัดสมุทรปราการผลการวิจัยพบว่า ศักยภาพทางการบัญชีด้านทักษะทางวิชาชีพมีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านการจัดหาและการใช้ทรัพยากร ด้านกระบวนการปฏิบัติงาน เป็นไปได้ว่านักบัญชีที่มีทักษะ ทางการปฏิสัมพันธ์ ทักษะในการสื่อสาร ทักษะในการใช้เหตุผลมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จ ในการปฏิบัติงานด้านกระบวนการปฏิบัติงาน ด้านการจัดหา และใช้ทรัพยากร จะเห็นได้ว่าหาก นักบัญชีมีการจัดลำดับความสำคัญตามแผนงาน เพื่อจัดสรรเวลา และทรัพยากรได้อย่างลงตัว มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด สามารถลดการใช้ทรัพยากร และทำให้องค์กรสามารถบริหารงบประมาณภายในองค์กรได้อย่างเพียงพอ อีกทั้งยังส่งผลต่อการทำงานที่มีลำดับขั้นที่เป็นไปตามความถูกต้องของกระบวนงาน ลดความซับซ้อนของงานได้ ผลการวิจัยครั้งนี้สนับสนุนทฤษฎีสองปัจจัย ซึ่งถือเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานที่จะนำไปสู่ทัศนคติทางบวกที่จะส่งผลให้งานเกิดความสำเร็จ โดยอาศัยปัจจัยต่าง ๆ ทั้งที่เกี่ยวกับงานโดยตรง หรือปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานโดยตรง ซึ่งมีความเกี่ยวเนื่องกับการใช้ทักษะทางวิชาชีพของแต่ละบุคคลในองค์กรที่ได้ใช้ทักษะและการพัฒนาความสามารถของตนได้อย่างเต็มที่ ที่จะทำให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของงาน และเกิดความพึงพอใจในการทำงานที่จะประสบความสำเร็จ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

องค์กรสามารถนำผลการวิจัยไปเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการวางแผนการพัฒนาบุคลากรในอนาคต เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพให้กับบุคลากรในด้านการทำงาน รวมถึงการ

ปรับปรุงการทำงานให้เหมาะสมกับการดำเนินงานต่าง ๆ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กรให้บรรลุวัตถุประสงค์ ลดปัญหาและความขัดแย้ง บุคลากรมีขวัญกำลังใจและความสุขในการทำงาน และเป็นประโยชน์ในการพัฒนาหน่วยงานให้เติบโตและเป็นที่ยอมรับซึ่งจะช่วยให้องค์กรสามารถพัฒนาและเติบโตไปพร้อมกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเฉพาะทักษะทางวิชาชีพบัญชีเท่านั้น ไม่ได้ทำการศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชี ในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาปัจจัยหรืออิทธิพลในด้านอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ด้านเจตคติ ประสบการณ์ทำงาน เป็นต้นและการศึกษาในครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งงานวิจัยในครั้งถัดไป อาจใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีอื่น เช่น ใช้วิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียด ตรงประเด็นและข้อเสนอแนะถึงปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ธานินทร์ อินทรวิเศษ,ธนวัตน์ พูลเขตนคร และ คณะ .(2562). **เทคโนโลยีและนวัตกรรมกับการจัดการเรียนการสอนในยุคดิจิทัล.**

[2] ดร.สุรเดช จองวรรณศิริ. [ออนไลน์]. **RISK MANAGEMENT**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://www.tris.co.th/business-challenges-2023/.

[3] ธรารินทร์ ใจเอื้อพลสุข. (2561). **“ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของสำนักงานบัญชีคุณภาพในประเทศไทย.”** วิทยานิพนธ์บัญชีมหาบัณฑิต คณะบัญชี มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[4] กัญระยา กตะศิลา. (2564). **สมรรถนะของนักบัญชีที่มีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานด้านระบบสารสนเทศทางบัญชีของผู้ประกอบการ SME ภาคบริการในเขตกรุงเทพมหานคร**. การค้นคว้าอิสระบัญชีมหาบัณฑิตคณะบัญชี. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[5] กานดา แซ่หลิ่ว. 2560. **ศักยภาพทางการบัญชีมีผลต่อความสำเร็จในการปฏิบัติงานของนักบัญชีในจังหวัดสมุทรปราการ.การค้นคว้าอิสระบัญชีมหาบัณฑิต คณะบัญชี**. มหาวิทยาลัยศรีปทุม..

[6] รัชนก ขวัญอ่อน. (2564). **จรรยาบรรณและทักษะทางวิชาชีพบัญชีที่ส่งผลความสำเร็จของนักบัญชี ในเขตกรุงเทพมหานคร**. การค้นคว้าอิสระบัญชีมหาบัณฑิต คณะบัญชี. มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[7] ศุธิชา คำเนตร. (2564). **ผลกระทบของสมรรถนะการปฏิบัติงานที่มีต่อประสิทธิผลทางการเงินและ บัญชีของสำนักงานศาลยุติธรรม**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

การศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงาน บริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด

SATISFACTION OF SERVICE RECIPIENTS WITH THE SERVICES OF EMPLOYEES OF ADVANCED ACCOUNT COMPANY LIMITED

จันทิรา ตรีสอน[1] ณัฐกานต์ ปลัดท้วม[2] ศิรินทรา หนูขาว[3] และธนารัตน์ หงษ์เม่น[4]

CHANTHIRA TREESON[1] NATTAKARN PALADTOUM[2] SIRINTHA NUKHAO[3] AND THANARAT HONGMEN[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยเลือกแบบเจาะจง จากผู้เข้ารับบริการ จำนวน 20 คน การเก็บรวบรมและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถติติ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ผู้รับบริการมีความพึงพอใจต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยพบว่า ด้านบุคลากร คือเจ้าหน้าที่ให้การบริการด้วยความกระตือรือร้นเอาใจใส่และมีความพร้อมในการให้บริการมากที่สุด รองลงมาเป็นด้านการให้บริการของพนักงานบริษัท คือได้รับความสะดวกในการติดต่อขอรับบริการมากที่สุด ด้านระยะเวลาในการให้บริการ คือ การให้บริการมีความรวดเร็วมากที่สุด ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก คือ สถานที่ตั้งของหน่วยงานมีความสะดวกในการเดินทางมารับบริการมากที่สุดและด้านสภาพแล้วล้อมในการให้บริการ คือ สถานที่ให้บริการมีความสะดวกเข้าถึงได้ง่ายมากที่สุด ตามลำดับ

[1 2 3 4] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

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

*Corresponding Author, E-mail: nattakarn6866@gmail.com

คำสำคัญ: ความพึงพอใจของผู้รับบริการ การให้บริการ พนักงานบริษัท

Abstract

This research aimed to study the satisfaction of service recipients towards the services of the staff of Advanced Account Co., Ltd. It was quantitative research. The research instruments were questionnaires. The population and the sample used in the research were purposively selected from 20 service recipients. Data were collected and analyzed using a ready-made statistical program. The statistics used in the research were frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The results of the research found that service recipients were most satisfied with the services of the staff of Advanced Account Co., Ltd. Overall, when considering each aspect in order from most to least, it was found that the personnel aspect was that the staff provided the services with the enthusiasm, care, and readiness to provide services. The next was the service aspect of the company's staff, that they were most convenient to contact for services. The service time aspect was that the services were the fastest. The facilities aspect was that the location of the unit was the most convenient to travel to receive services. The service environment aspect was that the service location was the most accessible, respectively.

Keywords: Satisfaction of service recipients, Services, Company employees

บทนำ

สำนักงานแอดวานซ์การบัญชี ก่อตั้งเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2544 โดยเริ่มต้นจากการรับทำบัญชี ที่บ้านเลขที่ 109/2 หมู่ที่ 12 ตำบลท่าพล อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67250 มีลูกค้าประมาณ 10 ราย ซึ่งต่อมาได้รับการตอบรับจากลูกค้าที่บอกต่อกันมาเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีแนวคิดในการขยายประเภทธุรกิจการรับทำบัญชีเพิ่มขึ้น

ในปี พ.ศ. 2548 ได้เริ่มเป็นสำนักงานบัญชี ภายใต้ชื่อ “สำนักงานแอดวานซ์การบัญชี โดยมุ่งเน้นให้บริการลูกค้าให้เป็นที่ยอมรับได้อย่างรวดเร็ว ในปี พ.ศ.2555 สำนักงานได้มีการขยายฐานลูกค้า จึงได้มาเปิดสำนักงานโดยการเช่าห้องแถวขนาด 1 คูหา ตั้งอยู่ที่บ้านเลขที่ 27/36 หมู่ที่ 5 ตำบลสะเดียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000 ซึ่งต้องการให้ลูกค้าได้รับความสะดวกในการคิดต่อสอบถาม รวมถึงการรับส่งเอกสารทางบัญชีและเพื่อให้การทำบัญชีครบวงจรเพิ่มมากขึ้น โดยมีหลักปฏิบัติที่ยึดถือตลอดมาคือ การนำเสนอบริการการจัดทำบัญชีและงบการเงินที่มีคุณภาพ ให้คำปรึกษาเกี่ยวบัญชีภาษีอากร และมีมาตรฐานตามพระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ.2543 เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ดีที่สุด ซึ่งปัจจุบัน สำนักงานแอดวานซ์การบัญชี ได้ย้ายมาเปิดสำนักงานใหม่ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ 888/4 หมู่ที่ 2 ตำบลสะเดียง อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000 เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2562 และได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ภายใต้ชื่อ “บริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด“ เมื่อวันที่ 7 กันยายน พ.ศ.2565 ทะเบียนนิติบุคคลเลขที่ 0675565001735 และได้ จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม เมื่อวันที่ 6 มกราคม พ.ศ.2566 เพื่อรองรับผู้ประกอบการธุรกิจต่างๆ ที่คาดว่าจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากระทรวงพาณิชย์ จึงได้จัดทำโครงการรับรองคุณภาพสำนักงานบัญชีขึ้นโดยใช้ตัวชี้วัดจากนโยบายและกระบวนการของสำนักงานบัญชี ตามประกาศกรมพัฒนาธุรกิจการค้า เรื่องหลักเกณฑ์และเงื่อนไขการรับรองคุณภาพ สำนักงานบัญชี พ.ศ.2550 ซึ่งคุณภาพการบริการของสำนักงานบัญชีเป็นปัจจัยหนึ่งในการเลือกซื้อบริการของลูกค้า เนื่องจากข้อมูลการบัญชีและรายงานทางการเงินที่สำนักงานบัญชีจัดทำให้ลูกค้าจะส่งผลต่อการตัดสินใจเชิงเศรษฐกิจและการวางแผนกลยุทธ์ที่จะสามารถสร้างความสำเร็จให้กับลูกค้าของสำนักงานบัญชี [1]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาเรื่องความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด เพื่อนำข้อมูลมาประเมินผลในคุณภาพและการให้บริการด้านต่าง ๆ โดยผู้บริหารสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพและการดำเนินงานเกี่ยวกับการทำบัญชี เพื่อให้บริการแก่ลูกค้าได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าที่มาใช้บริการให้ได้มากที่สุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ[1]เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติทางบวกขอบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือมีความชื่นชอบพอใจต่อการที่บุคคลอื่นกระทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่งตอบสนองความต้องการของบุคคลหนึ่งที่ปรารถนาให้กระทำในสิ่งที่ต้องการ ซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการให้แก่บุคคลนั้นได้ แต่ทั้งนี้ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลย่อม มีความแตกต่างกันหรือมีความพึงพอใจมากน้อยขึ้นอยู่กับค่านิยมของแต่ละบุคคลและความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจตลอดจนสิ่งเร้าต่างๆ ซึ่งอาจสามารถทำให้ระดับความพึงพอใจแตกต่างกันได้เช่นความสะดวกสบายที่ได้รับความสวยงาม ความเป็นกันเอง ความภูมิใจ การยกย่อง การได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ต้องการ และความศรัทธา และปัจจัยปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการบริการ คือ บุคลิกภาพของเจ้าหน้าที่ ระบบบริการ สภาพแวดล้อม คุณภาพการให้บริการ ระยะเวลาบริการ และความสะดวกในการให้บริการ [2] หลักการทั่วไปเกี่ยวกับการทำให้ผู้ใช้บริการจะเกิดความประทับใจ เกิดความพอใจหรือความรู้สึกที่ดีต่อบริการได้นั้น ประชาชนต้องมีความสะดวกใจในการรับบริการ กล่าวคือ มารับบริการได้สะดวก ปราศจากข้อสงสัยหรือ สับสนในการรับบริการได้รับการปฏิบัติ จากพนักงานผู้บริการด้วยความรวดเร็ว เรียบร้อย สุภาพ ได้รับความช่วยเหลือชี้แนะได้รับ ความเอาใจใส่เป็นอย่างดี รวมทั้งเกิดความสบายหูสบายตาเมื่อได้มาสัมผัสกับหน่วยบริการและ พนักงานที่บริการสิ่งที่ต้องตระหนักตั้งแต่ต้น คือ ความประทับใจนั้นเป็นเรื่องของความรู้สึกของแต่ละคน ที่ไม่เหมือนกันอันเนื่องมาจากความต้องการ ความคาดหวัง และพื้นเพประสบการณ์ของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกันและที่สำคัญก็คือ ความประทับใจมิได้เกิดจากการใคร่ครวญใช้เหตุผลตามข้อเท็จจริง แต่เกิดจากอารมณ์สิ่งที่ประชาชนได้สัมผัสจากการบริการของรัฐนั้นคือ กระบวนการการบริการ และการที่ได้รับการปฏิบัติจากพนักงานที่ให้บริการ

สรุปความรู้สึกของผู้รับบริการที่มีต่อผู้ให้การบริการทุกครั้ง ตรงตามที่ผู้รับบริการคาดหวังไว้ เกิดความประทับใจในการส่งมอบผลประโยชน์เหล่านี้อย่างต่อเนื่องสร้างความรู้สึกชอบทุกครั้งที่มาใช้บริการ เพราะลูกค้ามีความพึงพอใจต่อการให้บริการรวมถึง

ลูกค้ารู้สึกดีทุกครั้งที่มาใช้บริการรวมไปถึงลูกค้าพึงพอใจการใช้บริการเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ให้บริการอื่นและลูกค้าพึงพอใจในการใช้บริการ เป็นประโยชน์ต่อการให้บริการอย่างมากและสามารถตอบสนองผู้ใช้บริการ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เรื่องความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงาน บริษัทแอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากผู้รับบริการวิธีเจาะจง จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นลูกค้าที่ทำการจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว เนื่องจากลูกค้าจำเป็นต้องนำเอกสารมาส่งที่บริษัทเป็นประจำทุกเดือนเพื่อทำการลงบัญชีและยื่นภาษีมูลค่าเพิ่ม ได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

ตารางแสดงรายชื่อกิจการประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ชื่อกิจการ	จำนวน (คน)
1.บริษัท ทีฟาร์ม่า จำกัด	1
2.บริษัท ยนต์นิรมิตคลังยา จำกัด	1
3.บริษัท พีอาร์ ออฟฟิศ โกร จำกัด	1
4.บริษัท โชคกิจเจริญทรัพย์ 88 จำกัด	1
5.บริษัท วาณิชโสภณ จำกัด	1
6.บริษัท วาณิชโสภณ ดี.ซ. จำกัด	1
7.บริษัท เดอะ เซ็นวิว ทะเลหมอกเขาค้อ จำกัด	1
8.บริษัท ไนน์ เชนจ์ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด	1
9.บริษัท ครัวบ้านแม่กรุ๊ป จำกัด	1
10.บริษัท แชมป์เจริญรส จำกัด	1
11.บริษัท วีเฮ้าส์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด	1
12.บริษัท เลอ เพชร ดีไซน์ จำกัด	1
13.บริษัท มารวย888 เทรดดิ้ง จำกัด	1
14.ห้างหุ้นส่วนจำกัด ขิงดวงเศรษฐี	1

ตารางแสดงรายชื่อกิจการประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ชื่อกิจการ	จำนวน (คน)
15.ห้างหุ้นส่วนจำกัด ดวงดีแอมบูแลนซ์ เซอร์วิส	1
16.ห้างหุ้นส่วนจำกัด เพชรบูรณ์เฟอร์นิเทค	1
17.ห้างหุ้นส่วนจำกัด สิริยศ	1
18.ห้างหุ้นส่วนจำกัด ส.สปีดออโต้เอ็ก ปากน้ำ	1
19.ห้างหุ้นส่วนจำกัด นราวิชญ์ แอร์ แอนด์ อิเล็คทริค ซิสเต็มส์	1
20.ห้างหุ้นส่วนจำกัด 79 ห้องเย็นเรนเพิล แอนด์ ซัพพลาย	1
รวม	20

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้สร้างตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้นโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้รับบริการ จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน ประสบการณ์การทำงาน ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านบุคลากร 2) ด้านระบบการบริการ 3) ด้านสภาพแวดล้อม 4) ด้านระยะเวลาในการให้บริการ 5) ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในการให้บริการ และตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เป็นลักษณะคำถามปลายเปิด เพื่อแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการของงานบุคลากร อีกทั้งผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามหาคุณภาพของเครื่องมือโดยการนำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาโดยหาค่าความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (Index of Item-Objective Congruence: IOC) โดยผลการวิเคราะห์ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพควรมีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 เมื่อได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นำมาประมวลผลและวิเคราะห์ผลสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยนำแบบสอบถามที่ถูกต้องเรียบร้อยแล้ว มาลงรหัสเพื่อประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เมื่อรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลด้วยการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1) ตรวจสอบข้อมูลผู้วิจัยจะทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ เพื่อดูว่าตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันเอง

หรือไม่ โดยจะทดสอบ 2 ขั้นตอน เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป 2) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านคุณลักษณะของบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน และประสบการณ์การทำงาน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การหาค่าความถี่ (Frequencies) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทำการศึกษาทฤษฎี แนวคิด หนังสือ เอกสาร และรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ประกอบในสร้างกรอบแนวคิด สำหรับการศึกษาในครั้งนี้และนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง และสมบูรณ์แล้ว เพื่อให้ลูกค้าที่มารับบริการได้ตอบแบบสอบถามด้วยตัวเอง และนำแบบสอบถามตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านคุณลักษณะของบุคคล ได้แก่ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ในการทำงาน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)ได้แก่ การหาค่าความถี่ (Frequencies) ค่าร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามส่วนที่ 2 เกี่ยวกับระดับความคิดเห็นของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานแอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ควบคู่ไปกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางและการบรรยาย

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคลของผู้บริการ พบว่า กลุ่มผู้รับบริการส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และเป็นเพศชาย จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 20 อายุ 41-50 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ35 รองลงมามีอายุ 20-30 ปี จำนวน 6 คน และอายุ 31-40 ปี จำนวน 6 คน เท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 30 เท่ากัน และมีอายุ 51 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5 มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 10 คน คิดเป็ดเป็นร้อยละ 50 รองลงมามีการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35 รองลงมามีการศึกษาในระดับปริญญาโท จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 15

และไม่มีการศึกษาระดับปริญญาเอก คิดเป็นร้อยละ 0 มีตำแหน่งงานเป็นพนักงานทั่วไปและเจ้าของกิจการ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35 เท่ากัน รองลงมามีตำแหน่งงานพนักงานฝ่ายบัญชี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และผู้จัดการ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10 มีประสบการณ์ในการทำงาน 1 - 5 ปี จำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมามีประสบการณ์ทำงาน 6 - 10 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 30 รองลงมามีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 25 และมีประสบการณ์ทำงานน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด

ตารางที่ 1 ค่าคะแนนเฉลี่ยนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ด้านบุคลากร โดยภาพรวม

ด้านบุคลากร	ค่าเฉลี่ย	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย	ลำดับ
1. เจ้าหน้าที่ให้การบริการด้วยความกระตือรือร้น เอาใจใส่ และมีความพร้อมในการให้บริการ	4.90	0.31	มากที่สุด	1
2. เจ้าหน้าที่มีความรู้ความสามารถในการชี้แจงและตอบข้อหารือ ให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง	4.70	0.47	มากที่สุด	3
3. เจ้าหน้าที่มีความซื่อสัตย์สุจริตในการปฏิบัติหน้าที่	4.80	0.41	มากที่สุด	2
4. เจ้าหน้าที่มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ยิ้มแย้มแจ่มใส พูดจาด้วยถ้อยคำและน้ำเสียงที่สุภาพ	4.70	0.47	มากที่สุด	4
เฉลี่ย	4.77	0.31	มากที่สุด	

จากตารางที่ 1 พบว่าความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัทแอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ด้านบุคลากร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.77 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.31 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 4 ข้อ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ให้การบริการด้วยความกระตือรือร้น เอาใจใส่ และมีความ

พร้อมในการให้บริการ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.90 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.31 รองลงมาคือ เจ้าหน้าที่มีความซื่อสัตย์สุจริตในการปฏิบัติหน้าที่ มีค่าเฉลี่ย 4.80 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 รองลงมาคือเจ้าหน้าที่มีความรู้ความสามารถในการชี้แจงและตอบข้อหารือ ให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง มีค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 และ เจ้าหน้าที่มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ยิ้มแย้มแจ่มใส พูดจาด้วยถ้อยคำและน้ำเสียงที่สุภาพ มีค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนเฉลี่ยนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ด้านการให้บริการ โดยภาพรวม

ด้านการให้บริการ	ค่าเฉลี่ย	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย	ลำดับ
1. ได้รับความสะดวกในการติดต่อขอรับบริการ	4.80	0.41	มากที่สุด	1
2. การอธิบายหรือชี้แนะแนวทางในการแก้ไขหรือปรับปรุงในการให้บริการ	4.70	0.47	มากที่สุด	2
3. มีความพร้อม ความทันสมัยของอุปกรณ์หรือเครื่องมือการให้บริการ	4.65	0.49	มากที่สุด	3
4. ความเพียงพอต่อสิ่งอำนวยความสะดวก ที่จอดรถ ห้องน้ำ ที่รับรองผู้เข้ารับบริการ	4.60	0.60	มากที่สุด	4
เฉลี่ย	4.68	0.31	มากที่สุด	

จากตารางที่ 2 พบว่าความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัทแอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ด้านการให้บริการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.68 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.31 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 4 ข้อ ได้แก่ ได้รับความสะดวกในการติดต่อขอรับบริการ มีค่าเฉลี่ย 4.80 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.41 รองลงมาคือ การอธิบายหรือชี้แนะแนวทางในการแก้ไขหรือปรับปรุงในการให้บริการ มีค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 รองลงมาคือ มีความพร้อม ความทันสมัยของอุปกรณ์หรือเครื่องมือการให้บริการ มีค่าเฉลี่ย 4.65 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 และความเพียงพอต่อสิ่งอำนวยความสะดวก ที่จอดรถ ห้องน้ำ ที่รับรองผู้เข้ารับบริการ มีค่าเฉลี่ย 4.60 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ด้านสภาพแวดล้อมในการให้บริการโดยภาพรวม

ด้านสภาพแวดล้อมในการให้บริการ		ค่าเฉลี่ย	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย	ลำดับ
1.	สถานที่ให้บริการมีความสะดวกเข้าถึงง่าย	4.75	0.44	มากที่สุด	1
2.	สถานที่ให้บริการมีความสะอาดเป็นระเบียบ	4.40	0.68	มากที่สุด	3
3.	สถานที่บริการมีบรรยากาศในการให้บริการที่ดี	4.35	0.59	มากที่สุด	4
4.	สถานที่ให้บริการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการต้อนรับผู้เข้ารับบริการ	4.45	0.60	มากที่สุด	2
	เฉลี่ย	4.48	0.42	มากที่สุด	

จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัทแอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ด้านสภาพแวดล้อมในการให้บริการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.48 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 4 ข้อ ได้แก่ สถานที่ให้บริการมีความสะดวกเข้าถึงง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.75 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 รองลงมาคือสถานที่ให้บริการมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการต้อนรับผู้เข้ารับบริการ มีค่าเฉลี่ย 4.45 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 รองลงมาคือ สถานที่ให้บริการมีความสะอาดเป็นระเบียบ มีค่าเฉลี่ย 4.40 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68 และสถานที่บริการมีบรรยากาศในการให้บริการที่ดี มีค่าเฉลี่ย 4.35 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ค่าคะแนนเฉลี่ยนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ด้านระยะเวลาในการให้บริการโดยภาพรวม

ด้านระยะเวลาในการให้บริการ		ค่าเฉลี่ย	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย	ลำดับ
1.	การให้บริการเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.65	0.49	มากที่สุด	3
2.	การให้การบริการมีความรวดเร็ว	4.70	0.17	มากที่สุด	1

3.	มีการให้บริการอย่างต่อเนื่อง	4.55	0.51	มากที่สุด	4
4.	การให้บริการเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.65	0.49	มากที่สุด	3
	เฉลี่ย	4.65	0.42	มากที่สุด	

จากตารางที่ 4 พบว่าความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัทแอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ด้านระยะเวลาในการให้บริการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.65 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 4 ข้อ ได้แก่ การให้การบริการมีความรวดเร็ว มีค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.17 รองลงมา ระยะเวลารอคอยการให้บริการมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.57 รองลงมา การให้บริการเป็นไปตามลำดับขั้นตอน มีค่าเฉลี่ย 4.65 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 และมีการให้บริการอย่างต่อเนื่อง มีค่าเฉลี่ย 4.55 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 ค่าคะแนนเฉลี่ยนและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกโดยภาพรวม

ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	ค่าเฉลี่ย	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลความหมาย	ลำดับ
1. แบบฟอร์มและข้อใช้บริการงานต่าง ๆ มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.70	0.47	มากที่สุด	2
2. มีระบบสารสนเทศแจ้งข้อมูล ข่าวสารต่าง ๆ ที่รวดเร็ว เช่น Line และ E-mail	4.50	0.51	มากที่สุด	4
3. มีอุปกรณ์/เครื่องมือสำนักงานไว้สำหรับกรอก/เซ็นเอกสาร	4.60	0.60	มากที่สุด	3
4. สถานที่ตั้งของหน่วยงานสะดวกในการเดินทางมารับบริการ	4.75	0.44	มากที่สุด	1
เฉลี่ย	4.63	0.38	มากที่สุด	

จากตารางที่ 5 พบว่าความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัทแอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ

พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด 4 ข้อ ได้แก่ สถานที่ตั้งของหน่วยงานสะดวกในการเดินทางมารับบริการมีค่าเฉลี่ย 4.75 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 รองลงมาคือ แบบฟอร์มและข้อใช้บริการงานต่าง ๆ มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 รองลงมาคือ มีอุปกรณ์/เครื่องมือสำนักงานไว้สำหรับกรอก/เซ็นเอกสาร มีค่าเฉลี่ย 4.60 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 และมีระบบสารสนเทศแจ้งข้อมูล ข่าวสารต่าง ๆ ที่รวดเร็ว เช่น Line และ E-mail มีค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.51 ตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด สามารถอภิปรายได้ดังนี้

ความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด โดยภาพรูปอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ[3] ได้ศึกษาการสำรวจความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของเทศบาลเมืองบึงยี่โถ อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี (ประจำปีงบประมาณ2560) พบว่า ในภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่องานบริการที่เป็นภารกิจหลักของเทศบาลเมืองบึงยี่โถ อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานีในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด โดยพิจารณาจากผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่องานบริการที่เป็นภารกิจหลักของเทศบาลเมืองบึงยีโถ อำเภอธัญบุรีจังหวัดปทุมธานีพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในด้านเจ้าหน้าที่ ผู้ให้บริการมีความพึงพอใจสูงสุด รองลงมาคือด้านกระบวนการขั้นตอนการให้บริการ ด้านสิ่งอำนวยความสบมสะดวก และต้านช่องทางการให้บริการตามลำดับและสอดคล้องกับงานวิจัยของ[4] ได้ศึกษาความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการงานนำชมพิพิธภัณฑ์ ปีงบประมาณ 2561 พบว่า ผู้รับบริการหรือประชาชนที่ติดต่อขอรับบริการงานนำชมพิพิธภัณฑ์ของสำนักงานพิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (องค์การมหาชน) มีความพึงพอใจต่อการให้บริการงานบริการนำชมพิพิธภัณฑ์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงตามลำดับร้อยละของระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการดังนี้ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ผู้รับบริการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านกระบวนการขั้นตอนการให้บริการ ผู้รับบริการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการผู้รับบริการมีความพึงพอใจอยู่

ในระดับมากที่สุดและสอดคล้องกับงานวิจัยของ[5] ได้ศึกษาความพึงพอใจต่อคุณภาพการให้บริการสำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปีการศึกษา 2560. พบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจต่อความสะดวก รวดเร็วในการติดต่อขอใช้บริการ แสดงว่ากิจการมีการวางแผนส่งเสริมและพัฒนาการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เข้ารับบริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

ผู้บริการควรมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะทางการบริการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มองค์ความรู้และปรับปรุงการบริการ ในยุคปัจจุบันรวมทั้งให้การบริการนั้นเพิ่มคุณค่าและรองรับความต้องการของลูกค้าที่มาบริการที่เพิ่มมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในอนาคต

การวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตในด้านพื้นที่การศึกษาวิจัยเฉพาะ บริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด ที่ผู้รับบริการมีความพึงพอใจในการรับบริการจากพนักงานบริษัท แอดวานซ์ แอคเคานท์ จำกัด แต่ยังถือไม่ได้ว่าการวิจัยครั้งนี้จะเป็นผลสรุปของกิจการอื่นๆ ที่มีที่การให้บริการกับผู้เข้ารับบริการ จึงควรศึกษาขอบเขตการศึกษาให้ครอบคลุมทั่วทั้งจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่มีการให้บริการเพื่อจะได้ทราบถึงภาพรวมในการให้บริการของแต่ละกิจการว่ามีความพึงพอใจในการให้บริการมากน้อยเพียงใด เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงการบริการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] มีนา อ่องบางน้อย. (2563). **คุณค่าตราสินค้า ความไว้วางใจ และความพึงพอใจที่มีต่อความภักดีต่อราคาสินค้า CAT CDMA (แคท ซีดีเอ็มเอ).** วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนตรินทรวิโรฒ.

[2] สุนันทา ทวีผล. (2550). **ความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการให้บริการด้านให้คำปรึกษาแนะนำปัญหาด้านกฎหมายของสำนักงานอัยการพิเศษฝ่ายช่วยเหลือทาง**

กฎหมาย 3(สคช.). วิทยานิพนธ์ปัญหาพิเศษรัฐประศาสตรมหาบัณฑิต.วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ. มหาวิทยาลัยบูรพา.

[3] วิจิตร วิชัยสาร, อรทิณี ทวยนาค, พรภัค หวังดี และธนพล สราญจิตร์. (2560). **การสำราจความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการของเทศบาลเมืองบึงยี่โถ อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี (ประจำปีงบประมาณ 2560).** วารสารวิชาการมหาวิยาลัยอีสเทิร์นเอเชียฉบับสังคมศาสตร์และมนุษย์ศาสตร์.8(1): 227-235.

[4] จิตเจริญ ศรขวัญ.(2561). **ความพึงพอใจของผู้รับบริการที่มีต่อการให้บริการงานนำชมพิพิธภัณฑ์ปีงบประมาณประมาณ 2561 สำนักงานพิพิธภัณฑ์เกษตรเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว (องค์กรมหาชน).** การค้นคว้าอิสระครุศาสตร์บัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยลงกรณ์ในพระบรมราชูปภัมภ์.

[5] น้ำลิน เทียมแก้ว. **ความพึงพอใจต่อคุณภาพการบริการของสำนักวิทยบริกรมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปีการศึกษา 2559.** สำนักวิทยาบริการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2560.

การศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงาน บริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด

STUDY OF EMPLOYESS KNOWLEDGE AND UNDERSTANTING OF PERSONAL INCOME TAX TOYOTA PHETCHADUN CO., LTD.

เกศิณี ทองสุข [1] สุกัญญา สุวรรณทร [2] และธนารัตน์ หงษ์เม่น [3]

KESINEE THONGSUK[1] SUKANYA SUWANNATHON[2] AND THANARAT HONGMEN[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงาน บริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ พนักงานบริษัทจำนวน 112 คน เลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า พบว่า พนักงานของบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าพนักงานมีความรู้ความเข้าใจและให้ความสำคัญกับการยื่นแบบแสดงรายการภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาประจำปีมากที่สุดเป็นอันดับแรก รองลงมา คือ พนักงานมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาอยู่ในระดับมาก และอันดับ 3 คือ มีความเข้าใจง่ายในการยื่นแบบแสดงและการชำระภาษีอากรมาก แสดงว่าพนักงานของบริษัท โตโยต้า เพชรบูรณ์ จำกัด มีความรู้ ความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาสามารถจัดการภาษีของตนเองได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

คำสำคัญ : ความรู้ความเข้าใจ ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา การเสียภาษี

[1 2 3] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2 3] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

Corresponding author. E-mail: somsukanya2545@gmail.com

Abstract

The research on the study of knowledge and understanding of personal income tax of employees of Toyota Phetchabun Co., Ltd. aimed to study the level of knowledge and understanding of personal income tax of employees of Toyota Phetchabun Co., Ltd. It was quantitative research. The research instrument was a questionnaire. The population used in the research was 112 employees of the company, selected purposively. The statistics used in data analysis were frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The research results found that employees of Toyota Phetchabun Co., Ltd. had a high level of knowledge and understanding of personal income tax. When considering each item, it was found that employees had the highest level of knowledge and understanding and gave the most importance to filing the annual personal income tax return. The second highest level was employees had a high level of knowledge and understanding of the personal income tax law. The third highest level was easy understanding of filing and paying taxes. This shows that employees of Toyota Phetchabun Co., Ltd. have knowledge, understanding, and are aware of the importance of personal income tax. They can manage their own taxes more correctly and efficiently.

Keywords: Understanding, Personal Income Tax, Tax Payment

บทนำ

ในการพัฒนาประเทศนั้นต้องมีงบประมาณในการพัฒนา โดยรายได้ของรัฐบาลที่จะนำมาพัฒนาประเทศนั้นมาจากหลายทาง ภาษีอากรถือเป็นรายได้หลักของรัฐบาลในการพัฒนาประเทศ ซึ่งภาษีอากรที่จัดเก็บมีอยู่หลายอย่างด้วยกัน แต่ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาเป็นภาษีที่พนักงานบริษัทส่วนใหญ่รู้จักเป็นอย่างดีแต่ก็ยังมีพนักงานบริษัทบางส่วนที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องนี้จึงมีความสนใจศึกษาในเรื่องความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด โดยมีแนวคิดในการวิจัย คือ ศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ประสบการณ์ทำงานและตำแหน่งงาน เพื่อให้เห็นว่าความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด ที่จำแนกตาม

ปัจจัยต่าง ๆ มีความแตกต่างกันหรือไม่และทัศนคติใดบ้างที่ส่งผลให้พนักงานบริษัท โตโยต้า เพชรบูรณ์ จำกัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา โดยข้อมูลที่ได้หลังจากการศึกษาค้นคว้าวิจัยจะเป็นโอกาส เพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทางในการ พัฒนาพนักงานของบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด เพราะหากพนักงานมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาก็จะสามารถรักษาสิทธิของตนเองได้ในการยื่นแบบแสดงรายการภาษี และนอกจากนี้กรมสรรพากรก็จะได้รับข้อมูลและการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาที่ถูกต้อง กาญจนา สมัครการ [1]

ดังนั้น กลุ่มผู้วิจัยจึงต้องการทำลวิจัยเรื่องความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวากับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา เพื่อต้องการทราบถึงความรู้ความเข้าใจของผู้เสียภาษีอากร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการบริหารการจัดเก็บภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ภาพรวมโตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด การศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด ได้จัดทำขึ้นในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด และจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด กลุ่มผู้วิจัยจึงได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด ก่อตั้งเมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2505 และดำเนินงานภายใต้วิสัยทัศน์ "เป็นบริษัทแกนนำของโตโยต้า มอเตอร์ เอเชียแปซิฟิค และเครือข่ายโตโยต้าทั่วโลก เป็นบริษัทที่ได้รับการยอมรับและยกย่องที่สุดในประเทศไทย" เพื่อผลิตและจำหน่ายรถยนต์โตโยต้าเป็นที่นิยมใช้งานอย่างมากภายในประเทศ โดยมียอดจำหน่ายสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับรถยนต์ยี่ห้อต่าง ๆ ศณรินทิพย์ ธีรธนิตนันท์และกิตติพันธ์ คงสวัสดิ์เกียรติ [2]

2. แนวคิดเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ

ความรู้ ความเข้าใจ คือสิ่งที่เกิดมาจากการสั่งสมจากการศึกษา การค้นคว้า หรือประสบการณ์รวมถึงความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะความเข้าใจหรือสารสนเทศที่ได้รับมาจาก ประสบการณ์ ทั้งการได้ยิน การฟัง การคิด หรือการปฏิบัติองค์วิชาในแต่ละสาขาตามที่พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546) ได้ให้ความหมายไว้

และ บลูม Bloom อ้างถึงใน ศิพล รื่นใจชน [3] ได้จำแนกความหมายระหว่างความรู้ ความเข้าใจ เพื่อประโยชน์ในการสื่อความหมาย

3. แนวคิดเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา คือ ภาษีที่จัดเก็บจากบุคคลทั่วไปที่มีเงินได้ ไม่ว่าประเภทใดชนิดใด ถ้าไม่มีกฎหมายยกเว้นให้แล้วก็อยู่ในข่ายต้องเสียภาษี หรือภาษีที่จัดเก็บจากหน่วยภาษี ที่มีลักษณะพิเศษตามที่กฎหมายกำหนด และมีรายได้เกิดขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งโดยปกติจัดเก็บเป็นรายปีจากรายได้ที่ได้รับในปีใด เข้าข่ายอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องเสียภาษี ต้องยื่นแบบแสดงรายการ ตามแบบแสดงรายการภาษีที่โดยปกติขึ้นภาษีประจำปี ปีละหนึ่งครั้งระหว่าง 1 มกราคม - 31 มีนาคม ของทุกปีผู้ที่มีเงินได้เกิดขึ้นระหว่างปีภาษีจะมีหน้าที่ต้องยื่นแบบ ก็ต่อเมื่อมีเงินได้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำตามที่กฎหมายกำหนด ไม่ว่าเมื่อคำนวณภาษีแล้วจะมีภาษีต้องชำระเพิ่มเติมหรือไม่ก็ตาม ดังนี้ (1) บุคคลธรรมดาและผู้ถึงแก่ความตาย มีเงินได้พึงประเมินดังนี้ กรณี โสดเงินเดือนอย่างเดียวเกิน 120,000 บาท หรือมีเงินได้ประเภทอื่น 60,000 บาท กรณีสมรสเงินเดือนอย่างเดียวเกิน 220,000 บาท หรือมีเงินได้ประเภทอื่น 120,000 บาท (2) ห้างหุ้นส่วนสามัญที่มิใช่นิติบุคคล หรือคณะบุคคลที่ไม่ใช่นิติบุคคล มีเงินได้พึงประเมินเกิน 60,000 บาท (3) กองมรดกที่ยังไม่ได้แบ่ง มีเงินได้พึงประเมินเกิน 60,000 บาท พัชรธิดา วิศรียา [4]

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กุสุมา ดำรงชัย [5] ได้ศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของประชาชน ในตำบลภู่ทอง อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ปัญหาส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ได้แก่ การยกเว้นภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา การหักใช้จ่าย การหักลดหย่อนเพื่อการประกันชีวิต การหักลดหยอนสำหรับบุตร แหล่งข้อมูลทางกฎหมายภาษีอากร การหักภาษี ณ ที่จ่าย และอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา รวมทั้งการยื่นแบบเสียภาษี และไม่เคยเข้าฟังคำบรรยายหรือได้รับการอบรมทางด้านความรู้ทางภาษีอากรแนวทางในการให้บริการวิชาการของสถาบันอุดมศึกษาควรจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาแก่ประชาชนโดยตรง ควรลงพื้นที่ในการแนะนำการยื่นแบบภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาแก่ประชาชนผู้มีเงินได้ในช่วงการยื่นแบบภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาเดือนมกราคม ถึงมีนาคมของทุกปี และควรจัดให้มีโครงการให้ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายภาษีอากรที่ประชาชนควรรู้ให้กับประชาชนในหมู่บ้านได้เรียนรู้อันจะเป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันต่อไป

ชวฤทธิ์ โยศรีคุณ [6] ได้ศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดเก็บภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาตามโครงสร้างภาษีใหม่ปี 2560 ของประชาชนในจังหวัดนครราชสีมาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 63.70 เป็นเพศชาย ร้อยละ 36.30 มีวุฒิ

การศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 57.30 มัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 21.00 สูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 10.10 ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 7.90 และมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 3.70

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท
โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด ที่มีหน้าที่เสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา จำนวนทั้งสิ้น 112 คน

เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้สร้างตามวัตถุประสงค์และกรอบแนวคิดที่กำหนดขึ้นโดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ ตอนที่ 1ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ประสบการทำงานและตำแหน่งงาน ประกอบด้วยคำถามในลักษณะเป็นคำถามปลายปิดแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) กำหนดให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบได้เพียง 1คำตอบ ตอนที่ 2ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด ประกอบด้วยคำถามในลักษณะประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์การใช้คะแนนเพื่อตีความหมาย ดังนี้

ค่าคะแนน	5	หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด
ค่าคะแนน	4	หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก
ค่าคะแนน	3	หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
ค่าคะแนน	2	หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย
ค่าคะแนน	1	หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ เป็นคำถามที่แสดงความคิดเห็นของ พนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด และตอนที่ 4 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open ended Question) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
อื่น ๆ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบบสอบถาม ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 3 ท่าน มีเกณฑ์การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ดังนี้

+1 แน่ใจว่าแบบสอบถามสอดคล้องกับจุดประสงค์
0 ไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามสอดคล้องกับจุดประสงค์
-1 แน่ใจว่าแบบสอบถามไม่ตรงกับจุดประสงค์

โดยนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณจากสูตร Rovinelli & Hambleton [7] ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการวิจัยเชิงปริมาณทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่
พนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด เสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาธรรมดา ซึ่งรวบรวมแบบสอบถามจากพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด จำนวน 112 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1แบบสอบถามที่เกี่ยวขกับข้อมูลด้านบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ประสบการณ์ทำงาน ตำแหน่งงาน ใช้สถิติพรรณนา คือ การแสดงผลเป็นความถี่และร้อยละ ตอนที่ 2แบบสอบถามเกี่ยวกับ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัทโตโยต้าเพชรบูรณ์จำกัด โดยใช้สถิติพรรณนา คือ การหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและตอนที่ 3เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบตามความคิดเห็นเกี่ยวกับ ข้อเสนอแนะ ใช้สถิติพรรณนา คือ การแสดงผลเป็นความถี่และร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด กลุ่มผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1.ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม โดยรวมผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่พบว่าเป็นเพศชาย จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 58 และเพศหญิง จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 42

ช่วงอายุระหว่าง 25-30 ปี จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 40.2 รองลงมา มีช่วงอายุระหว่าง 30-35 ปี จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 30.4 มีช่วงอายุระหว่าง 35-40 ปี จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 18.8 ส่วนอายุ 20-25 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็น
ร้อยละ 10.7

ด้านระดับการศึกษาส่วนใหญ่พบว่า ระดับปวส./อนุปริญญา จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 48.2 รองลงมา ระดับปริญญาตรี จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 23.2 ระดับมัธยมปลาย/ปวช. จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 16.1 ระดับมัธยมต้น จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ส่วนระดับปริญญาโทขึ้นไป จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 4.5

ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 15,001-20,000 บาท จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 34.8 รองลงมา 10,001-15,000 บาท จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 24.1,20,001-25,000 บาท จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 23.2,15,001-30,000 บาท จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 ส่วนมากกว่า 30,000 บาทขึ้นไป จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 5.4

ด้านประสบการณ์การทำงานส่วนใหญ่พบว่าอยู่ในช่วง 7-9 ปี จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 31.3 รองลงมา 4-6 ปี จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 28.6, 10 ปีขึ้นไป จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 22.3 ส่วน 1-3 ปี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 17.9

และทางด้านตำแหน่งงานส่วนใหญ่พบว่าเป็นพนักงานทั่วไป จำนวน 107 คน คิดเป็นร้อยละ 95.5 รองลงมา เป็นหัวหน้างานจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 2.7, ผู้จัดการงาน จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.9 ส่วนเจ้าของกิจการ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.9

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา พนักงานบริษัทโตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมโดยทั่วไปของข้อมูล

ตารางที่ 1 แสดงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา พนักงานบริษัทโตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด มีดังนี้

คุณสมบัติภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาะดับความคิดเห็นแปลความหมายโดยภาพรวม	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{x}$	S.D.	
1.ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกำหมายภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา	4.40	0.81	มาก
2.การเสียภาษีเป็นหน้าที่ของผู้มีเงินได้ทุกคน	4.14	0.66	มาก
3.รายได้ทุกประเภทที่ได้รับจะต้องนำไปแสดงในแบบผู้มีเงินได้	4.30	0.69	มาก
4.การแจ้งเตือนเกี่ยวกับกสรยื่นแบบชำระภาษีจากเจ้าหน้าที่	4.27	0.67	มาก
5.การตามตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่	4.30	0.70	มาก
6.ประโยชน์ที่ได้รับกลับคืนมาจากการเสียภาษี	4.14	0.67	มาก

7.ให้ความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยในระดับที่ผู้ใช้งานพึงพอใจ	4.28	0.66	มาก
8.มีความเข้าใจง่ายในการยื่นแบบแสดงและการชำระภาษีอากร	4.37	0.63	มาก
9.ให้ความสำคัญกับการยื่นแบบแสดงรายการภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาประจำปี	4.57	0.57	มากที่สุด
รวม	4.31	0.36	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า พนักงานบริษัทโตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.31 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36 เมื่อ
พิจารณาเป็นรายข้อ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.40 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.81 การเสียภาษีเป็นหน้าที่ของผู้มีเงินได้ทุกคน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.14 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 รายได้ทุกประเภทที่ได้รับจะต้องนำไปแสดงในแบบผู้มีเงินได้ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.30 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.69 การแจ้งเตือนเกี่ยวกับการยื่นแบบชำระภาษีจากเจ้าหน้าที่อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.27 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67 การตามตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.30 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 ประโยชน์ที่ได้รับกลับคืนมาจากการเสียภาษีอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.14 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.67 ให้ความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยในระดับที่ผู้ใช้งานพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.28 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.66 มีความเข้าใจง่ายในการยื่นแบบแสดงและการชำระภาษีอากร อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.37 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.63 ให้ความสำคัญกับการยื่นแบบแสดงรายการภาษีเงินได้บุคคธรรมดาประจำปีอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.57 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.57

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาพนักงานบริษัทโตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด กลุ่มผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

การศึกษาระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด จากการศึกษาด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด พบว่าโดยภาพรวมอยู่ระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกุสุมา ดำรงชัย [5] ได้ศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสีย

ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของประชาชน ในตำบลภู่ทอง อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม พบว่าปัญหาส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ได้แก่ การยกเว้นภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา การหักใช้จ่าย การหักลดหย่อนเพื่อการประกันชีวิต การหักลดหยอนสำหรับบุตร แหล่งข้อมูลทางกฎหมายภาษีอากร การหักภาษี ณ ที่จ่าย และอัตราภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา รวมทั้งการอื่นแบบเสียภาษี และไม่เคยเข้าฟังคำบรรยาย หรือได้รับการอบรมทางด้านความรู้ทางภาษีอากร แนวทางในการให้บริการวิชาการของสถาบันอุดมศึกษาควรจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาแก่ประชาชนโดยตรง ควรลงพื้นที่ในการแนะนำการยื่นแบบภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาแก่ประชาชนผู้มีเงินได้ในช่วงการยื่นแบบภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา เดือน มกราคม ถึง มีนาคมของทุกปี และควรจัดให้มีโครงการให้ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายภาษีอากรที่ประชาชนควรรู้ให้กับประชาชนในหมู่บ้านได้เรียนรู้อันจะเป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันต่อไป แสดงว่าพนักงานบริษัท โตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎหมายภาษีอากรและถือเป็นรายได้หลักที่สำคัญของรัฐบาลที่นำมาใช้ในการพัฒนาประเทศ รัฐบาลใช้ภาษีอากร
เป็นเครื่องมือในการรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ และเป็นเครื่องมือในการกระจายรายได้สู่ประชาชน ผู้มีหน้าที่เสียภาษีอากรต้องมีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายภาษีอากร การจัดเก็บภาษีอากร ลักษณะของภาษีอากรที่ดี ผู้มีหน้าที่เสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ตามเกณฑ์เงินได้พึงประเมินขั้นต่ำที่ต้องยื่นแบบแสดงรายการเพื่อเสียภาษีจากแหล่งเงินได้และถิ่นที่อยู่ และหน่วยงานที่ทำหน้าที่จัดเก็บภาษีอากร เป็นต้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะในการวิจัยเพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์และแนวทางสำหรับผู้เสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา แสดงให้เห็นว่า ผู้เสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดามีความรู้ความเข้าใจมาก ปัจจัยด้านประชากร โดยแบ่งเป็น ด้านเพศ ด้านอายุ ด้านระดับการศึกษา ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ด้านประสบการณ์ทำงานและด้านตำแหน่งงาน ทำให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของผู้เสียภาษีเงินได้ บุคคลธรรมดาต่างกัน ดังนั้นกลุ่มผู้วิจัยให้ความสำคัญในการให้ความรู้หรือเผยแพร่ความรู้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เข้าถึงผู้เสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาแต่ละระดับเพศที่ต่างกัน อายุที่ต่างกัน ระดับการศึกษาที่ต่างกัน รายได้ที่ต่างกัน ประสบการณ์ในการทำงานที่ต่างกัน และตำแหน่งงานที่ต่างกัน ให้ได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดามากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะการวิจัยสำหรับงานวิจัยในอนาคต

ข้อมูลจากการวิจัยดังกล่าวมาจากการทำแบบสำรวจเฉพาะในพนักงานบริษัทโตโยต้าเพชรบูรณ์ จำกัด และระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นช่วงเวลาที่สั้น อาจทำให้กลุ่มของประชากรมีความกระจายตัวไม่มากเท่าที่ควร โดยคำถามในแบบสอบถามจะเป็นความรู้ทั่วไปที่เกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ตามประมวลรัษฎากรโดยประเด็นปัญหาของคำถามที่ใช้ในแบบสอบถามนั้นมิได้เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งงานวิจัยครั้งต่อไปอาจจะขยายขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้มองเห็นภาพรวมของผลลัพธ์ได้ดีขึ้น โดยในส่วนของการตั้งคำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาหลัก ๆ ที่เกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาหรือเกี่ยวกับภาษีอากรประเภทอื่น ๆ ที่นักบัญชีค่อนข้างจะมีความผิดพลาดมากรวมถึงอาจมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ ควบคู่ไปกับการแจกแบบสอบถามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้ทำบัญชีในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์จะนำไปพัฒนาความรู้ให้ผู้เรียนมีสมรรถนะตรงตามมาตรฐานการศึกษาระหว่างประเทศทางวิชาชีพบัญชี

เอกสารอ้างอิง

[1] กาญจนา สมัครการ. (2561). **ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของพนักงานบริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด**.วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[2] ศณรินทิพย์ ธีรธนิตนันท์และกิตติพันธ์ คงสวัสดิ์เกียรติ. **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อรถยนต์โตโยต้าของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร.**วารสารการเงิน การลงทุน การตลาด และการบริหารธุรกิจ.2(2),198-216.

[3] ศิรพล รื่นใจชน. (2549). **ความรู้ความเข้าใจในสิทธิของประชาชนเกี่ยวกับธุรกิจเช่าซื้อรถยนต์และรถจักรยานยนต์ศึกษากรณีประชาชนหมู่ 1 ตำบลท่ามะขาม อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี**.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา, วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ,สาขาวิชาการบริหารทั่วไป.

[4] พัชรธิดา วิศรียา. (2560). **ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของผู้เสียภาษีเงินได้ใน จังหวัดนนทบุรี**. วิทยานิพนธ์คณะบริหารธุรกิจบัณฑิต. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[5] กุลุมา ดำรงชัย. (2561). **ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาของประชาชน ในตำบลกู่ทอง อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม**. วารสารวิทยาลัยบัณฑิต, 8 (1). 124-132

[6] ชวฤทธิ์ โยศรีคุณ. (2560). **ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดเก็บภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาตามโครงสร้างภาษีใหม่ ปี 2560 ของประชาชนในจังหวัดนครราชสีมา**. วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา, 12(1). 205-214.

[7] สนุพงษ์ จิรชวาลวิสิทธิ์,จ่าสิบเอก. (2558). **ปัญหาและอุปสรรคการปฏิบัติงานของนายทหารประทวนค่ายภาณุรังสี จังหวัดราชบุรี**.วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด.

ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชีในสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์

FACTORS AFFECTING THE PERFORMANCE OF FINANCIAL AND ACCOUNTING STAFF IN THE PHETCHABUN PROVINCIAL LAND OFFICE.

นรีรัตน์ สิงห์พานิชย์[1] และปิยวดี อินทร์บัว[2] และวราภรณ์ วงบุตดี[3]

NAREERAT SINGPANICH[1] AND PIYAWADEE INBUA[2] AND WARAPHON WONGBUTDEE[3]

บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าพนักงานการเงินและบัญชี ในสำนักงานที่ดิน เขตพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าพนักงานการเงินและบัญชี ในสำนักงานที่ดิน เขตพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี ในสำนักงานที่ดิน เขตพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 40 คน เลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าพนักงานการเงินและบัญชี ในสำนักงานที่ดิน เขตพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ คือ ด้านผลตอบแทนที่ได้รับในการปฏิบัติงาน ด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ด้านคุณสมบัติ และด้านกฎหมายระเบียบ ข้อบังคับการปฏิบัติงาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: กรมที่ดิน สำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ เจ้าพนักงานการเงินและบัญชี

[1 2 3] วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1 2 3] Phetchabun Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

*Corresponding Author, E-mail: Piyawadee.inbua@gmail.com

Abstract

The study of factors affecting the performance of financial and accounting officers in the land office in Phetchabun Province has the following objectives: 1) To study the factors affecting the performance of financial and accounting officers in the land office in Phetchabun Province. This is quantitative research. The research instrument is a questionnaire. The population and sample used in the research are 40 financial and accounting officers in the land office in Phetchabun Province, selected by purposive sampling. The statistics used in data analysis are frequency, percentage, mean, and standard deviation.

The research results found that the factors affecting the performance of financial and accounting officers in the land office in Phetchabun Province are the compensation received for work, the work environment, the qualifications, and the laws, regulations, and work rules, which are all at the highest level.

Keywords: Department of Lands, Phetchabun Provincial Land Office, Finance and Accounting Officer

บทนำ

การปฏิบัติงานด้านการเงินและบัญชีของหน่วยงานราชการ เป็นงานที่มีลักษณะการปฏิบัติงานค่อนข้างยากและเป็นตำแหน่งที่มีความสำคัญในการพัฒนา บริหารจัดการด้านการเงินการคลังภาครัฐให้มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเงินการงบประมาณและการบัญชีทั่วไปของส่วนราชกา เช่น การตรวจสอบหลักฐานใบสำคัญการเบิกจ่าย การบันทึกบัญชีผ่านระบบ GFMIS จัดทำรายงานทางบัญชี การรวบรวมรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับการขอจัดตั้งงบประมาณรายรับรายจ่ายประจำปี การพิจารณาจัดสรรงบประมาณรายจ่าย และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะต้องปฏิบัติภายใต้ กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับที่ส่วนราชการกำหนดอย่างเคร่งครัด เพราะฉะนั้นการปฏิบัติงานของ

เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีส่วนราชการ นอกจากจะต้องมีทักษะ ประสบการณ์การปฏิบัติงานเฉพาะด้านแล้ว ยังจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ กฎหมาย ระเบียบ ด้วย ซึ่งการปฏิบัติหน้าที่ตามกฎหมาย ระเบียบ หรือข้อบังคับ ถือเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีของหน่วยงานราชการมีประสิทธิภาพ เพราะหากไม่ปฏิบัติตามก็จะถือว่าเจ้าหน้าที่ได้กระทำผิดวินัยของส่วนราชการได้ [1]

ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ และนอกจากกฎหมาย ระเบียบ หรือข้อบังคับที่กำหนดขึ้นเพื่อควบคุมการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีส่วนราชการแล้วนั้น ปัจจัยที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานยังประกอบไปด้วยปัจจัยอื่นๆ หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยด้านคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติงาน ปัจจัยด้านค่าตอบแทน ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมในองค์กร ก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการปฏิบัติงาน หากเจ้าหน้าที่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานก็จะส่งผลให้การดำเนินงานในภาพรวมขององค์กรประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิผล [1]

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยซึ่งเป็นบุคคลกรในองค์กรและเป็นนักศึกษาที่ฝึกงานในองค์กรของสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ สาขาชนแดน ได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ภายในองค์กร และปัจจัยแรงจูงใจในการทำงานที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีในสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อให้ทราบว่าปัจจัยใดที่มีผลต่อการปฏิบัติงานทั้งที่ส่งผลให้การปฏิบัติงานสำเร็จและที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงาน เพื่อนำมาสู่ แนวทางแก้ไขปัญหาให้การปฏิบัติงานบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายขององค์กรได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินการบัญชีในสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินการบัญชีในหน่วยงานราชการ ซึ่งจัดเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่าโดยมีหน้าที่การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการเงินการบัญชีงบประมาณองค์กรจะต้องทำอย่างไรให้ทรัพยากรบุคคลเหล่านี้ปฏิบัติงานด้วยความเต็มที่เต็มความสามารถเพื่อให้ได้งานที่

มีคุณภาพดีที่สุดมีประสิทธิภาพ และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด การปฏิบัติงานด้านการเงินและการบัญชีของส่วนราชการในปัจจุบันดำเนินการผ่านระบบการบริหารการเงินการคลังภาครัฐแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Government Fiscal Management System : GFMIS) เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ส่วนราชการให้เกิดความคล่องตัวและรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งระบบบัญชีของส่วนราชการมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่บันทึกรายการบัญชีเองด้วยมือ เป็นการบันทึกรายการบัญชีด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบ GFMIS ถึงแม้จะมีการใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นเครื่องมือช่วยในการปฏิบัติงานส่วนราชการก็ยังมีการจัดทำบัญชีคลาดเคลื่อนอยู่ซึ่งมาจากการไม่เข้าใจการใช้งานระบบและปัจจัยด้านอื่นๆ ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่

ประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน คือ การปฏิบัติงาน ให้เสร็จโดยสูญเสียเวลาและพลังงานน้อยที่สุด การปฏิบัติงานได้เร็วและดีที่สุดไม่มีข้อผิดพลาด ปฏิบัติงานด้วยความสามารถอย่างตั้งใจ โดยอาจจะใช้เทคนิค วิธีการที่สร้างผลงานได้มากขึ้น เป็นผลงานที่มีคุณภาพ เป็นที่น่าพึงพอใจและโดยสิ้นเปลืองต้นทุน ทรัพยากร เวลา ค่าใช้จ่าย น้อยที่สุด

ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและการนำไปสู่การตัดสินใจในการปฏิบัติงานมีผลต่อความรู้สึกที่ดีต่อการปฏิบัติหน้าที่รวมถึงเป็นแรงกระตุ้นที่ช่วยให้เจ้าหน้าที่มีความตั้งใจในการปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถทำให้เกิดประสิทธิผลในการปฏิบัติงานตามเป้าหมายที่กำหนดให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็น ค่าตอบแทนเงินเดือน สวัสดิการ การเลื่อนขั้นตำแหน่ง ปัจจัยเกี่ยวกับเพื่อนร่วมงาน การบังคับบัญชา สภาพแวดล้อมการปฏิบัติงาน รวมถึงกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับในการปฏิบัติงาน ก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่านการเงิน การบัญชีของหน่วยงานราชการ

เจริญวิทย์ จักรกุล [2] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานของพนักงานประเมินราคาอสังหาริมทรัพย์ของศูนย์ปฏิบัติการหลักประกัน ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) พบว่า (1) ลักษณะทางประชากรศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุอยู่ในช่วงระหว่างน้อยกว่า 30 ปีลงมา จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี สถานภาพโสด อายุในการปฏิบัติงานอยู่ในช่วงระหว่าง 1-10 ปี และตำแหน่งพนักงานหลักประกันอสังหาริมทรัพย์ เอก 10 และการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก (2) ปัจจัยแรงจูงใจของพนักงานประเมินราคาอสังหาริมทรัพย์ของศูนย์ปฏิบัติการหลักประกัน ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) อยู่ในระดับมาก และ (3) ปัจจัยแรงจูงใจ ด้านการจูงใจ ส่งผลต่อการปฏิบัติงานในระดับความสำคัญค่อนข้างมาก ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สุรีย์ภรณ์ ศรพรม [3] ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการ สังกัดกองรายได้ สำนักการคลัง กรุงเทพมหานคร พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 31-40 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรี ระดับตำแหน่งงานปฏิบัติการ/ชำนาญการ และระยะเวลาในการปฏิบัติงาน 5–10 ปี และ ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยจูงใจในการปฏิบัติงานและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน โดยภาพรวมมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก (X=4.09, S.D.=0.360) และ (X=4.17, D.=0.499) ตามลำดับ

ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่าปัจจัยสูงใจมีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการสังกัดกองรายได้ สำนักการคลัง กรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการพยากรณ์ (R2) เท่ากับ 0.640 แสดงว่าตัวแปรอิสระ คือ ปัจจัยจูงใจ ส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการสังกัดกองรายได้ สำนักการคลัง กรุงเทพมหานคร ร้อยละ 64 เมื่อพิจารณาเป็นรายปัจจัย พบว่า มีจำนวน 4 ด้าน คือ ด้านค่าจ้างและผลตอบแทน ด้านความรับผิดชอบในงาน ด้านความมั่นคงในงาน และด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการ สังกัดกองรายได้ สำนักการคลัง กรุงเทพมหานคร

อัครเดช ไม้จันทร์ [4] ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานกลุ่มอุตสาหกรรม พบว่าปัจจัยด้านความรู้และความเข้าใจในงานซึ่งได้มาจากการฝึกอบรมสามารถทำให้ทราบขั้นตอนการปฏิบัติงาน ทราบระเบียบข้อบังคับหรือข้อกำหนดก่อนปฏิบัติงานจริงเกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญของงานที่ทำอยู่ ด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานคือ สภาพทางกายภาพของสถานที่ทำงาน เช่น อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ องค์ประกอบทั้ง 2 ด้านนี้เป็นความต้องการของคนทำงาน เพราะเป็นแรงจูงใจในการทำงานและองค์ประกอบค้ำจุนเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดความสุขเมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองทั้งสอง ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เนื่องจากสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานมีอิทธิพลต่อร่างกายและสภาพจิตใจของผู้ปฏิบัติงานเป็นอันมาก การจัดสภาพแวดล้อมที่ดีในการปฏิบัติงานจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสบายใจ และมีความสุขต่อการทำงาน การมีอุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานเพียงพอต่อการปฏิบัติงานช่วยลดข้อผิดพลาดได้ ด้านความสัมพันธ์กับบุคลในที่ทำงาน ความสำเร็จและความสัมพันธ์ในการทำงาน ความก้าวหน้า และการยอมรับความมุ่งมั่นสู่ความสำเร็จ การพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและทำงานเป็นทีม และใส่ใจคุณภาพ มีผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานหากผู้ปฏิบัติงานได้รับการยอมรับ และความช่วยเหลือจากเพื่อนร่วมงาน ผู้ได้บังคับบัญชา ผู้บังคับบัญชา และฝ่ายบริหาร ส่งผลต่อทัศนคติที่ดีที่ดีต่อกันเห็นความสำคัญของความเป็นมนุษย์ แสดงความห่วงใยซึ่งกันและกัน การพูดจาหรือการแสดงพฤติกรรมต่อผู้อื่น ทำให้เกิดมิตรภาพที่ดี ส่งผลให้เกิดความสำเร็จในการปฏิบัติงาน ด้านความมั่นคงก้าวหน้าในหน้าที่การงาน งานที่ได้รับมอบหมายมีส่วนส่งเสริมให้ได้รับความก้าวหน้า มีโอกาสได้เรียนรู้ระบบงานที่เกี่ยวข้องอย่าง

สม่ำเสมอ และมีโอกาสในการพัฒนางานที่รับผิดชอบอย่างเต็มที่ทำให้ผลงานมีประสิทธิภาพ รวมทั้งด้านขวัญและกำลังใจในการทำงานความเชื่อมั่นในความมั่นคงได้รับค่าตอบแทนหรือเงินเดือนที่ได้รับเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ มีกำลังในการปฏิบัติงานส่งผลต่อการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพได้เช่นกัน

ธนัญกรณ์ ทองเลิศ [5] ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากร พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด 3 ด้าน ได้แก่ ความทันเวลา คุณภาพของงานและผลสำเร็จของงาน อีก 1 ด้านอยู่ในระดับมากคือ ด้านปริมาณ 2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน คือ บรรยากาศ/สภาพแวดล้อม และความผูกพันขององค์กรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3)ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการพัฒนาในการปฏิบัติงาน พบว่าปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาอุปสรรค คือ นโยบายวิสัยทัศน์ขององค์กร วัฒนธรรม/การมีส่วนร่วม และบุคลากรขาดศักยภาพในการปฏิบัติงาน มีแนวทางแก้ไขปัญหา คือองค์กรแจ้งนโยบายวิสัยทัศน์ให้ชัดเจน ใช้หลักธรรมาภิบาล ทำงานเป็นทีม ให้บุคลากรพัฒนาตนเองด้วยการอบรม การสัมมนาอย่างสม่ำเสมอและมีแนวทางการพัฒนาการปฏิบัติงาน คือการพัฒนาศักยภาพของบุคลากร สนับสนุนความมั่นคงและความก้าวหน้า

ชนะเอก เชี้ยวบางยาง และ สุภาสินีย์ ปริญญานิพนธ์ ได้ศึกษา [6] ปัจจัยการทำงานที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในกรุงเทพมหานครและปริณฑล พบว่า 1. ปัจจัยการทำงานมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในด้านลักษณะงานที่รับผิดชอบ ด้านโอกาสก้าวหน้าในหน้าที่การงาน และด้านความสัมพันธ์ภายในองค์กร แสดงให้เห็นว่า ตัวชี้วัดในการทำงาน ส่งผลต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานของผู้บริหารได้ถึงร้อยละ 61.10% ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 2. ปัจจัยการทำงานเป็นทีม มีอิทธิพลเชิงบวกต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในด้านการกำหนดภารกิจเป้าหมายของทีมงาน ด้านการสื่อสารกันอย่างเปิดเผย ด้านการกระจายความเป็นผู้นำและด้านการตัดสินใจร่วมกัน แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยการทำงานเป็นทีม ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของผู้บริหารร้อยละ 95.00% ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ปัจจัยการทำงานที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ได้แก่ ลักษณะงานที่รับผิดชอบ โอกาสก้าวหน้าในหน้าที่การงาน ความสัมพันธ์ภายในองค์กร การกำหนดภารกิจและเป้าหมาย การสื่อสารกันอย่างเปิดเผย การกระจายความเป็นผู้นำและการตัดสินใจร่วมกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีของสำนักงานที่ดินในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากร ได้แก่ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในฝ่ายการเงิน การบัญชี จำนวน 40 คน โดยประกอบไปด้วย ข้าราชการ พนักงานราชการ ลูกข้างประจำ และลูกจ้างเหมาบริการส่วนราชการในเขตพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการเก็บวิจัย คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งจะมีลักษณะของแบบสอบถามที่ใช้เป็นลักษณะแบบสอบถามปลายปิด (Close Ended Question) ที่กำหนดไว้ให้ผู้ตอบเลือกตอบ และคำถามปลายเปิด (Open Ended Question) ที่ให้ผู้ตอบโดยแบบสอบถามจะประกอบไปด้วย 4 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ช่วงอายุ ตำแหน่ง ระดับการศึกษา และอายุราชการ ส่วนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลประสิทธิภาพการปฏิบัติงานโดยใช้ตัวแปร การวิจัยที่กำหนดโดยแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านคุณสมบัติ ด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ด้านผลตอบแทนที่ได้รับในการปฏิบัติงาน และด้านกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับการปฏิบัติงาน ส่วนที่ 3 คำถามเกี่ยวปัญหา อุปสรรคในการปฏิบัติงานโดยให้เรียงลำคับความสำคัญจากน้อยไปมาก และส่วนที่ 4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถแสดงความเห็นว่าปัจจัยใดนอกเหนือจากที่กล่าวในแบบสอบถามมีผลต่อการปฏิบัติงานของท่าน อีกทั้งผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาหาคุณภาพภาพของเครื่องมือโดยการนำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item–Objective Congruence: IOC) ซึ่งใช้วิธีของโรวิแนลลี่และแฮม เบิลตัน (Rovinelli & Hambleton) โดยนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ อ่านเพื่อตรวจสอบว่าแบบสอบถามที่สร้างขึ้นตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ ซึ่งค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเสร็จแล้วทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและนำมาเทียบกับเกณฑ์ของค่าดัชนี ความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงจามเนื้อหา

การเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานฝ่ายการเงิน การบัญชีของส่วนราชการ ในเขตพื้นที่สำนักงานที่ดิน

จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยประกอบไปด้วยข้าราชการ พนักงานราชการลูกจ้างประจำ และลูกจ้างเหมาบริการ ข้อมูลทุติยภูมิ โดยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เช่น งานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติการบัญชี การเงินของผู้วิจัยอื่นๆ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบหรือสนับสนุนข้อมูลปฐมภูมิที่ผู้วิจัยได้รวบรวมและวิเคราะห์ไว้

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้ คือ 1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถามทุกฉบับ 2. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามโดยใช้การแจกแจงความถี่ (Frequencies) และค่าสถิติร้อยละ (Percentage) ของข้อมูล 3. วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีหน่วยงานราชการเขตพื้นที่เพชรบูรณ์โดยการใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และ 4. วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis) โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ คือ การสร้างเมตริกสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการสกัดองค์ประกอบ (Factor Extraction) การหมุนแกนองค์ประกอบ การเลือกค่า Factor loading และการตั้งชื่อองค์ประกอบหลักตามลำดับ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเชิงปริมาณ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้สถิติ Multiple Regression Analysis

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีของสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยสามารถจำแนกผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 95 อายุ 26-35 ปี ร้อยละ 27.5 ตำแหน่งเป็นข้าราชการทั่วไป ร้อยละ 60 ระดับการศึกษาในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 67.5 และอายุราชการต่ำกว่า 10 ปี คิดเป็นร้อยละ 57.5

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีของสำนักงานที่ดินจังหวัด

เพชรบูรณ์ โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมโดยทั่วไปของข้อมูล

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีของสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านคุณสมบัติ โดยภาพรวม

ที่	ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชี	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย	อันดับ
1. ด้านคุณสมบัติ					
1.1	ท่านคิดว่าประสบการณ์ในการปฏิบัติงานมีผลทำให้ภารกิจงานที่ได้รับมอบหมาย สำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดโดยผลงานมีความถูกต้อง ครบถ้วน ไม่มีความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน	4.83	0.45	มากที่สุด	1
1.2	ท่านคิดว่าความรู้ที่ได้รับการศึกบานำมาปรับปรุง การปฏิบัติงานให้เกิดความสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ลดความผิดพลาดและมีความคิดสร้างสรรค์รวมถึงนำมาปรับปรุง พัฒนาการปฏิบัติให้ดียิ่งขึ้น	4.80	0.46	มากที่สุด	2
1.3	ท่านคิดว่าตำแหน่งงานมีผลต่อความรับผิดชอบเพื่อให้การปฏิบัติงานสำเร็จและมีคุณภาพมากกว่า ผู้ปฏิบัติงานอื่นๆ	4.58	0.50	มากที่สุด	3
	รวม	**4.73**	**0.31**	**มากที่สุด**	

จากตารางที่ 1 ผู้ตอบแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่เห็นด้วยกับปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชี ด้านคุณสมบัติ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุดค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคิดเป็น 0.31 และพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ ประสบการณ์ในการ

ปฏิบัติงานมีผลทำให้ภารกิจงานที่ได้รับมอบหมาย สำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยผลงานมีความถูกต้อง ครบถ้วน ไม่มีความผิดพลาดในการปฏิบัติงานในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.83 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 เป็นอันดับที่ 1รองลงมาคือ ความรู้ที่ได้รับการศึกษานำมาปรับปรุงการปฏิบัติงานให้เกิดความสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ลดความผิดพลาดและมีความคิดสร้างสรรค์รวมถึงนำมาปรับปรุงพัฒนาการปฏิบัติให้ดียิ่งขึ้นในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 และตำแหน่งงานมีผลต่อความรับผิดชอบเพื่อให้การปฏิบัติสำเร็จและมีคุณภาพมากกว่าผู้ปฏิบัติงานอื่น ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีของสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน โดยภาพรวม

ที่	ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชี	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย	อันดับ
2. ด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน					
2.1	ท่านคิดว่าสถานที่ปฏิบัติงานที่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทำงาน มีบรรยากาศการทำงานที่ดี ส่งผลให้สภาพจิตใจ และอารมณ์ที่ดี และมีผลให้ทำงานดีตามไปด้วย	4.60	0.59	มากที่สุด	5
2.2	ท่านคิดว่า ผู้บังกับบัญชาเป็นผู้มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน ส่งผลต่อกำลังใจเป็นพลังผลักดันให้การปฏิบัติงานประสบความสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด	4.75	0.44	มากที่สุด	4

2.3	ท่านคิดว่า การอยู่ร่วมกันกับเพื่อนร่วมงานในที่ทำงานอย่างราบรื่น จะช่วยให้ผลงานออกมาดีขึ้น รวมไปถึงการติดต่อประสานงานที่ราบรื่นปราศจากปัญหา การทำงานที่มุ่งความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายร่วมกัน หรือการทำงานเป็นทีมหรือกลุ่ม ก่อให้เกิดประสิทธิภาพ	4.83	0.38	มากที่สุด	1
2.4	ท่านคิดว่า เทคโนโลยีสารสนเทศที่ท่านใช้ในการปฏิบัติงาน มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน โดยเป็นเครื่องมือให้ท่านปฏิบัติงานที่รวดเร็วขึ้นและลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานได้	4.75	0.49	มากที่สุด	3
	รวม	**4.74**	**0.26**	**มากที่สุด**	

จากตารางที่ 2 ผู้ตอบแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่เห็นด้วยกับปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชี ด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.74 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคิดเป็น 0.26 และพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ การอยู่ร่วมกันกับเพื่อนร่วมงานในที่ทำงานอย่างราบรื่น จะช่วยให้ผลงานออกมาดีขึ้น รวมไปถึงการติดต่อประสานงานที่ราบรื่นปราศจากปัญหา การทำงานที่มุ่งความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายร่วมกัน หรือการทำงานเป็นทีมหรือกลุ่ม ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.83 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.38 เป็นอันดับที่ 1 รองลงมาคือ การติดต่อสื่อสารที่ดีก่อให้เกิดความคิดความเข้าใจในการร่วมมือปฏิบัติงานให้สอดคล้องทั้งเวลาและกิจกรรมที่จะต้องกระทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 เทคโนโลยีสารสนเทศที่ท่านใช้ในการปฏิบัติงาน มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานโดยเป็นเครื่องมือให้ท่านปฏิบัติงานที่รวดเร็วขึ้นและลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานได้ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ผู้บังกับบัญชาเป็นผู้มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน ส่งผลต่อกำลังใจ เป็นพลังผลักดันให้

การปฏิบัติงานประสบความสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.75 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 และสถานที่ปฏิบัติงานที่มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทำงานมีบรรยากาศการทำงาน ที่ดีส่งผลให้สภาพจิตใจ และอารมณ์ที่ดี และมีผลให้ทำงานดีตามไปด้วยในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีของสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านผลตอบแทนที่ได้รับในการปฏิบัติงาน โดยภาพรวม

ที่	ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชี	$\overline{X}$	S.D.	แปลความหมาย	อันดับ
3. ผลตอบแทนที่ได้รับในการปฏิบัติงาน					
3.1	ท่านคิดว่า เงินเดือนที่ท่านได้รับเป็นแรงจูงใจให้ท่านปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้นให้ผลงานสำเร็จ ภายในระยะเวลาที่กำหนด	4.70	0.65	มากที่สุด	3
3.2	ท่านคิดว่า การเลื่อนขั้น ตำแหน่ง เงินเดือนเป็นแรงจูงใจให้ท่านปฏิบัติงานให้สำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด และไม่เกิดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน เพื่อให้มีการประเมินผลการปฏิบัติที่ดี	4.73	0.64	มากที่สุด	2
3.3	ท่านคิดว่า สิทธิ สวัสดิการ ที่ท่านได้รับเสริมสร้างขวัญและกำลังใจให้ท่านปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.85	0.36	มากที่สุด	1
	รวม	**4.76**	**0.38**	**มากที่สุด**	

จากตารางที่ 3 ผู้ตอบแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่เห็นด้วยกับปัจจัยที่มีผลต่อ

ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชี ด้านผลตอบแทนที่ได้รับในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.76 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคิดเป็น 0.38 และพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ สิทธิ สวัสดิการ ที่ท่านได้รับเสริมสร้างขวัญและกำลังใจให้ท่านปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.85 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.36 เป็นอันดับที่ 1 รองลงมาคือ การเลื่อนขั้น ตำแหน่ง เงินเดือน เป็นแรงจูงใจให้ท่านปฏิบัติงานให้สำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด และไม่เกิดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน เพื่อให้มีการประเมินผลการปฏิบัติที่ดีในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.73 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 และเงินเดือนที่ท่านได้รับเป็นแรงจูงใจให้ท่านปฏิบัติงานด้วยความกระตือรือร้นให้ผลงานสำเร็จ ภายในระยะเวลาที่กำหนดในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีของสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ ด้านกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับการปฏิบัติงาน โดยภาพรวม

ที่	ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชี	$\overline{X}$	S.D.	แปลความหมาย	อันดับ
4. ด้านกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับการปฏิบัติงาน					
4.1	ท่านจะต้องปฏิบัติ งาน ให้ถูกต้อง และแล้เสร็จภายในระยะเวลาที่กฎหมาย ระเบียบข้อบังคับการปฏิบัติงานกำหนด	4.78	0.48	มากที่สุด	1
4.2	ท่านคิดว่า หากมีการแก้ไข ปรับปรุงกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับการปฏิบัติงานมีผลทำให้ท่านเกิดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานเนื่องจากท่านไม่มีความรู้ความเข้าใจใน กฎหมายฯ ที่ออกใหม่	4.65	0.58	มากที่สุด	2
	รวม	**4.71**	**0.44**	**มาก**	

จากตารางที่ 4 ผู้ตอบแบบสอบถามโดยส่วนใหญ่เห็นด้วยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผล ต่อ

ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชี ด้านกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคิดเป็น 0.44 และพิจารณาเป็นรายข้อซึ่งเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย ได้แก่ การปฏิบัติงานให้ถูกต้อง และแล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับการปฏิบัติงานกำหนดในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48 เป็นอันดับที่ 1 และการแก้ไข ปรับปรุง กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังกับการปฏิบัติงานมีผลทำให้ท่านเกิดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานเนื่องจากท่านไม่มีความรู้ความเข้าใจในกฎหมายฯ ที่ออกใหม่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ย 4.65 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีหน่วยงานราชการเขตพื้นที่เพชรบูรณ์ ผู้วิจัยสามารถอภิปราย ได้ดังนี้

จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชี ในสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ [4] ที่ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานอุตสาหกรรม พบว่า ปัจจัยด้านความรู้และความเข้าใจในงานซึ่งได้มาจากการฝึกอบรมสามารถทำให้ทราบขั้นตอนการปฏิบัติงาน ทราบระเบียบข้อบังคับหรือข้อกำหนดก่อนปฏิบัติงานจริงเกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญของงานที่ทำอยู่ ด้านสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานคือ สภาพทางกายภาพของสถานที่ทำงาน เช่น อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ แสดงว่า องค์ประกอบทั้ง 2 ด้านนี้เป็นความต้องการของคนทำงานและองค์ประกอบค้ำจุนเป็นแรงจูงใจในการทำงาน เป็นแรงกระตุ้นให้เกิดความสุขเมื่อบุคคลได้รับการตอบสนอง ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจในการทำงานและปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] ได้ศึกษาปัจจัยการทำงานที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่า ในด้านลักษณะงานที่รับผิดชอบด้านโอกาสก้าวหน้าในหน้าที่การงาน และด้านความสัมพันธ์ในองค์กร แสดงให้เห็นว่าในการทำงาน ส่งผลต่อประสิทธิภาพการบริหารจัดการงานของผู้บริหารได้ในระดับมากที่สุด แสดงว่าความสัมพันธ์ในองค์ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานเป็นอย่างมาก หากความสัมพันธ์ในองค์กรดี งานที่ได้รับมอบหมายก็

จะสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากบุคลากรภายในหน่วยงานมีความขัดแย้งกันเอง งานที่ได้รับมอบหมายก็จะไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

นอกจากนี้พบว่าสอดคล้องกับงานวิจัย [3] ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการ สังกัดกองรายได้สำนักการคลังเพชรบูรณ์ พบว่า ปัจจัยจูงใจในการปฏิบัติงานและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน โดยภาพรวมมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายปัจจัยพบว่า มีจำนวน 4 ด้าน คือ ด้านค่าจ้างและผลตอบแทน ด้านความรับผิดชอบในงาน ด้านความมั่นคงในงาน และด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน แสดงว่า ปัจจัยทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านค่าจ้างและผลตอบแทน ด้านความรับผิดชอบในงาน ด้านความมั่นคงในงาน และด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน ส่งผลให้สร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสภาพจิตใจดีส่งผลให้งานที่รับมอบมากออกมาอย่างมีคุณภาพ ทำให้ภารกิจขององค์กรบรรลุเป้าหมาย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยในครั้งนี้

1.1 ผู้บริหารหน่วยงานราชการ ต้องให้ความสำคัญกับการติดต่อสื่อสารการประสานงานเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งจะต้องกำหนดเป็นนโยบายที่ชัดเจน มีการจัดหาทรัพยากรรวมถึงการจัดสรร บุคลากรให้เหมาะสมกับภาระงานที่ได้รับสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานสร้างความพึงพอใจให้กับบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้งานสำเร็จตามวัตถุประสงค์
ผลงานที่ได้มีประสิทธิภาพ

2.1 ผู้บริหารหน่วยงานราชการต้องสนับสนุนส่งเสริมและสร้างขวัญกำลังใจด้วยการเลื่อน ขั้นเงินเดือน มอบสิทธิสวัสดิการให้แก่บุคลากร ผู้มีความรู้ ความสามารถทุ่มเทและเสียสละในการปฏิบัติงานเพื่อองค์กรเป็นแรงจูงให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การศึกษาครั้งนี้ ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชี ในสำนักงานที่ดินจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชีในจังหวัด

อื่นๆ ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไป อาจขยายกลุ่มประชากรไปยังเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและบัญชี ในจังหวัดอื่นๆเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่มประชากรที่ใหญ่
กว่าเดิมแล้วนำผลการศึกษาการพัฒนาการปฏิบัติงานต่อไป

2.2 การทำวิจัยครั้งต่อไปควรสร้างกรอบแนวคิดและสมมุติฐานเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงิน การบัญชีที่ได้จากผลการวิจัยในครั้งนี้ และใช้การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงอนุมาน ด้วยการทดสอบสมมุติฐาน (Hypothesis testin)

เอกสารอ้างอิง

[1] ศิริขวัญ ผลวิจิตร. (2562). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินการบัญชีหน่วยงานราชการเขตพื้นที่ กรุงเทพมหานคร**. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

[2] เจริญวิทย์ จักรกุล. (2560). **ปัจจัยที่มีผลต่อการปฏิบัติงานของพนักงานประเมินราคาอสังหาริมทรัพย์ของศูนย์ปฏิบัติการหลักประกัน ธนาคารกรุงเทพ จำกัด(มหาชน)**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

[3] สุรีย์ภรณ์ ศรพรม. (2560). **ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการสังกัดกองรายได้ สำนักการคลัง กรุงเทพมหานครสาขาการจัดการ**. คณะบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

[4] อัครเดช ไม้จันทร์. (2560). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานกลุ่มอุตสาหกรรม**. การค้นหว้าอิสระอิสระปริญญาบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[5] ธนัญกรณ์ ทองเลิศ. (2562). **ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของบุคลากร**. (กรกฎาคม - ธันวาคม 2562) :12

[6] ชนะเอก เชี้ยวบางยาง และ สุภาสินีย์. **ปัจจัยการทำงานที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของผู้บริหาร ในกรุงเทพมหานครและปริณฑล**.(กรกฎาคม-สิงหาคม 2566) :18

การพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงาน ของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์

DEVELOPMENT OF INVENTORY MANAGEMENT WITH WORK SCHEDULE PROGRAMS OF PRIVATE TRILINGUSL SCHOOL IN UTTARADIT PROVINCE

พิชญาณี กลับสุวรรณ์[1] สุภาวดี ทวนพรมราช[2] สิงห์คม วุฒิชาติ[3] และณัฐพล เอี่ยมสกุลนิล[4]

Pichayani Klabsuwan[1] Supawadee Thuanphormmarat[2] Singkom Wuttichart[3] and Natthaphon Iamsakulnil[4]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระบบการจัดการพัสดุคงคลังของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ 2) พัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงานของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ และ 3) ประเมินความพึงพอใจในการพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงาน ของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า ปัญหาหลักในการขาดจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน พัสดุขาดมือและบันทึกข้อมูลแบบดั้งเดิม การวิจัยได้พัฒนาโปรแกรมตารางงานมาช่วยจัดการพัสดุคงคลัง ร่วมกับการหาจุดสั่งซื้อของพัสดุคงคลังที่มีจำนวนมาก

จากการศึกษา พบว่า หลังการนำโปรแกรมตารางงานมาใช้พัฒนาการจัดการพัสดุคงคลัง ปริมาณพัสดุคงคลังขาดมือลดลงจาก 55.04 ตัว เหลือ 44.83 ตัว (ร้อยละ 18.54) นอกจากนี้ การกำหนดจุดสั่งซื้อ และสต๊อกที่ปลอดภัย เช่น กระเป๋านักเรียนที่มีอุปสงค์ 230 ใบต่อปีจุดสั่งซื้ออยู่ที่ 687 ใบ เพื่อป้องกันการขาดมือของพัสดุแต่ละประเภท โปรแกรมตารางงาน

[1,2]หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[3,4]อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1,2] Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program), Institue of Vocational Education Northern Region 3

[3,4,5]Professor, Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program), Institue of Vocational Education Northern Region 3

* Correspondent author Tel. 093-0485583, 098-7696531 E-mail: pichayani2545@gmail.com, 2545supawadee@gmail.com

จึงช่วยลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บพัสดุได้อย่างเป็นระบบ และการวิจัยได้ประเมินผลความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ที่ 4.72 (ระดับดีมาก) แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมสามารถช่วยปรับปรุงกระบวนการบริหารพัสดุคงคลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวิจัยนี้จึงเป็นไปตามวัตถุประสงค์

คำสำคัญ : การจัดการพัสดุคงคลัง, พัสดุขาดมือ, จุดสั่งซื้อ, โปรแกรมตารางงาน

Abstract

The objectives of this study were 1) to study the inventory management system of the trilingual private school in Uttaradit, 2) to develop the efficiency of inventory management using the spreadsheet program and 3) to evaluate user satisfaction with the improvement inventory management system. The key issues including the lack of a clearly defined reorder point, the number of the item's shortages and using the traditional data recording. To solve these issues the spreadsheet program was developed and integrated with inventory management to optimize reorder points for a large number of stock items.

The findings revealed that after using the spreadsheet program stock shortages decreased from 55.04 units to 44.83 units a reduction of 18.54 %. Additionally, the determination of reorder points and safety stock levels such as setting a reorder point of 687 units for school bags with an annual demand of 230 units helped prevent stockouts. The spreadsheet program effectively reduced costs and improved inventory system. A user satisfaction evaluation showed a rating of 4.72 (out of 5), indicating a very high level of the satisfaction. These results demonstrate that the spreadsheet program significantly enhances inventory management processes, aligning with the study's objectives.

Keywords: Inventory Management, Stockout, Reorder point, Spreadsheet program

บทนำ

การจัดการพัสดุคงคลังในสภาวะเศรษฐกิจที่มีการแข่งขันสูง เป็นปัจจัยสำคัญต่อการดำเนินงานของทุกธุรกิจและองค์กร โดยเฉพาะในภาคการศึกษา ซึ่งต้องอาศัยระบบบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการของนักเรียน และผู้ปกครอง การจัดการพัสดุคงคลังที่ดีไม่เพียงช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างราบรื่น แต่ยังส่งผลต่อภาพลักษณ์ของโรงเรียน และการให้บริการ อีกทั้งยังสามารถป้องกันปัญหาการขาดมือของพัสดุ หรือพัสดุมากเกินความจำเป็น ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการ การนำเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือโปรแกรมตารางงานมาเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังให้มีความเป็นระบบมากขึ้น โดยสามารถเชื่อมโยงกระบวนการต่าง ๆ ให้สอดคล้องกัน [1] โรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์มีพัสดุหลากหลายประเภท เช่น ชุดนักเรียน ชุดผ้าไทย และอุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการบริหารจัดการอย่างมีระเบียบ เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการของนักเรียนและผู้ปกครองได้อย่างเหมาะสม

การศึกษาเน้นการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการจัดการพัสดุคงคลัง การคำนวณหาจุดสั่งซื้อและควบคุมพัสดุคงคลัง ทำให้กระบวนการจัดการพัสดุสามารถตอบสนองความต้องการของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ และลดความผิดพลาดในการดำเนินงาน จึงเป็นแนวทางในการยกระดับประสิทธิภาพการจัดการพัสดุคงคลัง การวิจัยนี้จึงนำเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือโปรแกรมตารางงานมาช่วยจัดการพัสดุสามารถเพิ่มความแม่นยำในการคำนวณจุดสั่งซื้อ และปรับปรุงกระบวนการจัดการพัสดุของโรงเรียน จากการวิจัยมีการประเมินผลการใช้โปรแกรมตารางงาน และหาความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดการพัสดุคงคลังของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระบบการจัดการพัสดุคงคลัง ของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์
2. เพื่อพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงานของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงานของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีการจัดการพัสดุคงคลัง

การจัดการพัสดุคงคลังเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยให้ธุรกิจดำเนินงานได้อย่างราบรื่น โดยเฉพาะในด้านการผลิต การขาย และการบริหารต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ การที่ธุรกิจมีพัสดุคงคลังในปริมาณที่เหมาะสม จะช่วยให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา โดยไม่สูญเสียโอกาสในการขายหรือเสียต้นทุนในการเก็บรักษาพัสดุที่มากเกินไป รวมถึงการประยุกต์ใช้หลักการของพาเรโต (Pareto Principle) โดย วิลเฟรโด พาเรโต (Vilfredo Pareto) นักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาลี ช่วยให้ธุรกิจสามารถมุ่งเน้นการจัดการพัสดุที่มีมูลค่าสูงหรือที่มีความสำคัญมากที่สุด (กลุ่มพัสดุ 20 %) มากกว่ากลุ่มพัสดุจำนวนน้อยที่มีมูลค่าน้อยกว่า (กลุ่มพัสดุ 80 %) เป็นการวิเคราะห์พัสดุคงคลังออกเป็นแต่ละประเภทโดยพิจารณาปริมาณ และมูลค่าของพัสดุคงคลังแต่ละรายการ เพื่อลดภาระในการดูแลการตรวจนับและควบคุมพัสดุคงคลังที่มีอยู่จำนวนมาก ซึ่งเรียกว่าการวิเคราะห์แบบเอบีซี (ABC Analysis) [2] และการจัดการพัสดุที่มีอยู่ในระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งในด้านการควบคุมปริมาณพัสดุให้พอกับความต้องการ และการลดต้นทุนที่เกิดจากการเก็บรักษาหรือการสั่งซื้อที่มากเกินไป การคำนวณจุดสั่งซื้อ และปริมาณการสั่งซื้อ เป็นเครื่องมือหลักที่ใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการสั่งซื้อพัสดุ โดยคำนวณจากอัตราการใช้พัสดุในแต่ละวันและระยะเวลาการจัดส่งพัสดุ ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงจากการเกิดพัสดุขาดมือหรือจากการเก็บพัสดุคงค้างที่เกินความจำเป็น

2. การพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลัง

ปริมาณสั่งซื้อที่ปลอดภัยหรือสต๊อกที่ปลอดภัย ปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาอยู่ในระดับต่ำสุด พัสดุหรือสต๊อกที่ต้องสำรองไว้เพื่อกันพัสดุขาดมือ เมื่อถูกใช้และปริมาณลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ เป็นจุดที่ใช้เตือนสำหรับการสั่งซื้อพัสดุรอบถัดไป คือ การกำหนดจำนวนพัสดุคงเหลือ เพื่อหาการสั่งซื้อใหม่ [3]

โดยพัฒนาการจัดการพัสดุผ่านโปรแกรมตารางงาน จะทำให้ลดขั้นตอนและระยะเวลาการทำงานลง เกิดความถูกต้องของข้อมูล สามารถใช้ข้อมูลในการตัดสินใจสั่งซื้อพัสดุในรอบถัดไปได้อย่างเหมาะสม และเพียงพอต่อความต้องการ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ชณิชา หมอยาดี [4] งานวิจัยนี้ศึกษาปัญหาการจัดการคลังพัสดุเวชภัณฑ์ในร้านขายยา โดยใช้วิธี ABC Analysis เพื่อจัดกลุ่มพัสดุตามราคาพัสดุ และใช้ทฤษฎี FIFO (First In First Out) ในการจัดเก็บเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการคลังพัสดุ ผลการศึกษาแสดงว่า การใช้วิธี ABC ร่วมกับ FIFO ช่วยให้การจัดเก็บสะดวกขึ้น ลดความผิดพลาดและปัญหาพัสดุหมดอายุ ทำให้การจัดการมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.2 ชุลีกร ชูโชติถาวร [5] งานวิจัยนี้เน้นการวางแผนนโยบายการสั่งซื้อพัสดุให้เหมาะสมเพื่อลดต้นทุน รวมถึงการพยากรณ์ความต้องการของพัสดุในอนาคต โดยใช้วิธีการพยากรณ์หลายวิธี เช่น Croston, SBA, SBJ, TSB เพื่อคำนวณปริมาณการสั่งซื้อและการหาจุดสั่งซื้อใหม่ที่มีต้นทุนต่ำที่สุด รวมทั้งการใช้ Joint Replenishment Problem เพื่อลดต้นทุนการจัดการพัสดุ

3.3 ศุภชัย บุญชูดวง [6] งานวิจัยนี้พยากรณ์ความต้องการใช้วัตถุดิบโดยใช้หลักการพัสดุคงคลังขั้นต่ำและการกำหนดจุดสั่งซื้อใหม่ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุคงคลัง และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บ ผลการศึกษาพบว่า การปรับปรุงปริมาณพัสดุคงคลังขั้นต่ำและจุดสั่งซื้อใหม่ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาได้ 44.36 %

3.4 ปรางรวี พันธ์สังวาลย์ และคณะ [7] งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการลดต้นทุนการจัดการพัสดุคงคลังในกลุ่มเครื่องสำอาง โดยใช้ 3 ขั้นตอน 1) จัดกลุ่มความสำคัญของพัสดุ 2) พยากรณ์ความต้องการ และ 3) กำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่าการใช้วิธีการเหล่านี้ช่วยลดต้นทุนการจัดการพัสดุได้ 5 % และลดมูลค่าพัสดุคงคลังลง 2 %

3.5 ธิรดา ศรีเงิน และคณะ [8] งานวิจัยนี้มุ่งปรับปรุงการจัดการพัสดุคงคลังในหน่วยงาน โดยใช้ ABC Analysis และ FSN Analysis เพื่อจัดกลุ่มพัสดุตามมูลค่าและอัตราการหมุนเวียน และออกแบบผังคลังพัสดุใหม่ เพื่อลดปัญหาพัสดุเกินความต้องการหรือไม่พอเพียง ผลการศึกษาพบว่า การใช้กลยุทธ์นี้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุได้และลดปริมาณพัสดุที่ไม่ใช้ลงถึง 33.16 %

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย การพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงานของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการจัดการพัสดุคงคลัง ของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ รวบรวมข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อพัสดุของแต่ละประเภท การจำหน่ายพัสดุในแต่ละช่วงเวลา พัสดุคงเหลือ และขั้นตอนการขออนุมัติสั่งซื้อ

2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่จะใช้เก็บข้อมูลในการดำเนินวิจัย และตรวจสอบเครื่องมือพร้อมหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และลงพื้นที่สัมภาษณ์ประชากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพัสดุคงคลัง

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ กลุ่มผู้ศึกษาได้นำสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์แบบ ABC Analysis การหาปริมาณการสั่งซื้อที่ปลอดภัย และจุดสั่งซื้อใหม่ โดยแสดงสูตรดังนี้

4.1 สูตรการคำนวณปริมาณสต๊อกที่ปลอดภัย [3] ดังนี้

$$SS = z\sigma_d\sqrt{L}$$

โดย SS = ปริมาณสต๊อกที่ปลอดภัย

Z = จำนวนของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตามระดับบริการ

σ_d = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณความต้องการต่อช่วงเวลา

L = ระยะเวลานำส่ง (Lead Time)

4.2 สูตรการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อใหม่

$$ROP = L \times SS$$

ROP = จุดที่ต้องทำการสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point)

L = ระยะเวลานำส่ง (Lead Time)

SS = สต๊อกที่ปลอดภัย (Safety Stock)

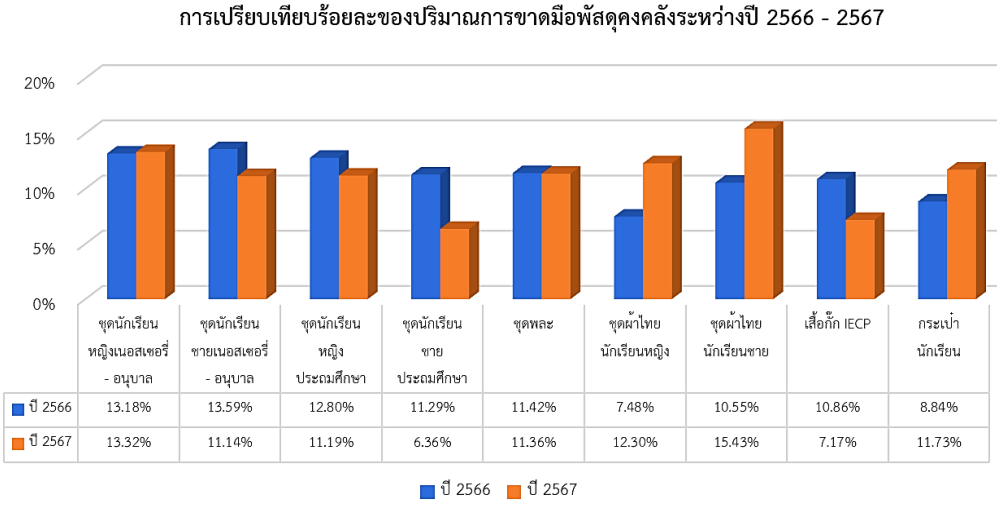
ผลการวิจัย

การศึกษาการพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงาน ของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ผลการศึกษาแสดงดังนี้

1. ผลการศึกษาระบบการจัดการพัสดุคงคลัง

การศึกษาการพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงาน ของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ ในการดำเนินงานการจัดการคลังพัสดุ และหาจุดสั่งซื้อด้วยโปรแกรมตารางงาน ซึ่งมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการคลังพัสดุ เช่น การสั่งพัสดุเพิ่มระหว่างปี การเบิกจ่ายพัสดุ ไม่มีจุดสั่งซื้อ และการบันทึกข้อมูลพัสดุคงเหลือแบบดั้งเดิม กลุ่มผู้ศึกษาจึงได้เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการดำเนินงานการจัดการคลังพัสดุ มีการศึกษาระบบการจัดการพัสดุคงคลังของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งมีการจัดการโดยแบ่งพื้นที่คลังเป็น 2 แหล่ง จัดเก็บพัสดุหลัก และเก็บพัสดุสำรองในการจำหน่าย อาจพบปัญหาเรื่องระยะทาง พื้นที่จัดเก็บที่จำกัด การจำหน่ายมีผู้จำหน่ายหลายราย เอกสารที่จัดทำการบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ทั้งด้านยอดขาย และบันทึกยอดคงเหลือ ทำให้เกิดข้อมูลที่ผิดพลาดได้ การศึกษาการวิจัยจึงได้พัฒนาเอกสารต่าง ๆ มาใช้ในโปรแกรมตารางงาน เพื่อสร้างความสะดวก รวดเร็วในการทำงาน สามารถเก็บข้อมูลการจำหน่าย ปริมาณคงเหลือ เพื่อมาต่อยอดพัฒนาเป็นการหาจุดสั่งซื้อของพัสดุคงคลังแต่ละประเภท ให้ทราบปริมาณที่จะเตือนว่าพัสดุคงคลังประเภทใดควรต้องได้รับการขออนุมัติสั่งซื้อเพิ่ม เพื่อให้ทันกับความต้องการของนักเรียน และผู้ปกครอง โดยใช้ข้อมูลก่อนดำเนินการวิจัย คือ ระหว่างเดือนมกราคม - เดือนธันวาคม ปี 2566 มาเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาการวิจัย และระหว่างเดือนมกราคม - เดือนธันวาคม ปี 2567 เพื่อพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลัง แนวทางดังกล่าวช่วยเพิ่มระบบบริหารจัดการพัสดุคงคลัง รวมถึงพัฒนาโปรแกรมตารางงานที่ช่วยในการจัดการพัสดุ ทำให้ลดปัญหาการขาดมือและพัสดุสำรองเกินความจำเป็น อีกทั้งยังเพิ่มความแม่นยำในการคาดการณ์และสั่งซื้อ จากผลการดำเนินการวิจัย พบว่า การเปรียบเทียบร้อยละของปริมาณการขาดมือพัสดุระหว่างปี 2566 และ 2567 พบอัตราการขาดมือของพัสดุในแต่ละประเภท มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกัน พบว่า พัสดุที่มีอัตราการขาดมือสูงสุด ได้แก่ ชุดนักเรียนชายเนอสเซอรี่ – อนุบาล ซึ่งในปี 2567 มีอัตราการขาดมือ 19.57 % ลดลงเล็กน้อยจากปี 2566 ที่มีอัตรา 19.91 % รองลงมาคือ ชุดนักเรียนหญิงประถมศึกษาเพิ่มขึ้นจาก 13.92 % เป็น 15.20 % สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการที่ยังคงมีอยู่สูงและปริมาณการขายที่เพิ่มขึ้น

ส่งผลให้พัสดุคงคลังไม่เพียงพอ ซึ่งพัสดุที่มีอัตราการขาดมือลดลงมากที่สุด ได้แก่ กระเป๋านักเรียน และเสื้อกั๊ก IECP โดยกระเป๋านักเรียนลดลงจาก 7.47 % เหลือ 4.89 % ในปี 2567 ขณะที่เสื้อกั๊ก IECP ลดลงจาก 4.51 % เหลือ 3.94 % แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นของการบริหารจัดการพัสดุคงคลัง สำหรับพัสดุประเภทชุดพละ และชุดผ้าไทย พบว่า แนวโน้มการขาดมือที่แตกต่างกัน โดยชุดพละมีอัตราการขาดมือเพิ่มขึ้นจาก 10.55 % เป็น 13.73 % ในปี 2567 ขณะที่ชุดไทยของนักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีอัตราการขาดมือลดลงเล็กน้อย ซึ่งแสดงถึงความแม่นยำที่เพิ่มขึ้นของระบบคาดการณ์พัสดุคงคลัง แต่ยังคงมีพัสดุบางประเภทที่มีอัตราการขาดมือสูงกว่าที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งอาจเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักเรียนหรือข้อผิดพลาดในการคาดการณ์ความต้องการของพัสดุ นอกจากปริมาณการขาย และอัตราการขาดมือ ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อพัสดุคงคลัง ได้แก่ ปริมาณพัสดุยกยอดมาจาก ปี 2566 มาเป็นพัสดุในการจำหน่ายของปี 2567 ประกอบกับระยะเวลาการนำส่งพัสดุที่ส่งผลกระทบกับพัสดุบางประเภททำให้ ไม่เพียงพอต่อความต้องการ หากมีการกำหนดจุดสั่งซื้อได้อย่างเหมาะสมมากขึ้น มีระบบแจ้งเตือนระดับปริมาณพัสดุที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดปัญหา การขาดมือ และช่วยเพิ่มความพร้อมของพัสดุให้ตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น แสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบร้อยละของปริมาณการขาดมือพัสดุคงคลังระหว่างปี 2566 - 2567

2. ผลวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการวิจัย

การศึกษาการพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงาน ของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการวิจัย

ที่	รายการ	ปริมาณพัสดุขาดมือ		หลังการดำเนินการวิจัย			
		ก่อน ดำเนิน การวิจัย	หลัง ดำเนิน การวิจัย	ร้อยละมูลค่า การจำหน่ายพัสดุ	ร้อยละมูลค่า พัสดุคงเหลือ	สต๊อกที่ ปลอดภัย	จุดสั่งซื้อ
1	ชุดนักเรียนหญิง เนอสเซอรี่ - อนุบาล	59	55	2.20	2.12	26	339
2	ชุดนักเรียนชาย เนอสเซอรี่ - อนุบาล	90	53	(8.25)	2.88	39	308
3	ชุดนักเรียนหญิง ประถมศึกษา	79	50	0.40	(1.46)	49	360
4	ชุดนักเรียนชาย ประถมศึกษา	68	33	2.80	0.78	63	432
5	ชุดพละ	81	72	(2.27)	1.95	48	287
6	ชุดผ้าไทยนักเรียนหญิง	29	40	3.52	(4.26)	26	152
7	ชุดผ้าไทยนักเรียนชาย	37	47	0.97	(2.61)	25	132
8	เสื้อกั๊ก IECP	22	14	3.17	1.86	16	111
9	กระเป๋านักเรียน	29	39	(2.55)	(1.26)	29	687
ผลรวม		495	403			321	2,808
ค่าเฉลี่ยปริมาณพัสดุขาดมือก่อนดำเนินการวิจัย (1)					55.04		
ค่าเฉลี่ยปริมาณพัสดุขาดมือหลังดำเนินการวิจัย (2)					44.83		
ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยก่อนและหลังดำเนินการ (1) - (2) = (3)					10.20		

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการวิจัย การพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงาน ของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า ปริมาณพัสดุขาดมือโดยรวมมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยค่าเฉลี่ยปริมาณพัสดุขาดมือก่อนดำเนินการวิจัยอยู่ที่ 55.04 ตัว ลดลงเหลือ 44.83 ตัว หลังการดำเนินการวิจัย ส่งผลให้จำนวนพัสดุขาดมือลดลง 10.20 ตัว (คิดเป็นร้อยละ 18.54) แสดงให้เห็นว่า

การพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังช่วยให้เกิดความพร้อมของพัสดุในการใช้งานได้ดีขึ้น ลดปัญหาการขาดมือที่อาจส่งผลกระทบต่อการใช้งานพัสดุคงคลัง จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า พัสดุคงคลังหลายรายการมีปริมาณพัสดุขาดมือลดลงอย่างเด่นชัด เช่น ชุดนักเรียนชาย ระดับประถมศึกษาลดลงจาก 68 ตัว เหลือ 33 ตัว และเสื้อกั๊ก IECP ลดลงจาก 22 ตัว เหลือ 14 ตัว ซึ่งเป็นผลจากการปรับปรุงการบริหารจัดเก็บพัสดุ และการกำหนดจุดสั่งซื้อที่แม่นยำขึ้น ซึ่งบางรายการที่ปริมาณพัสดุขาดมือกลับเพิ่มขึ้น เช่น ชุดผ้าไทยนักเรียนหญิง และกระเป๋านักเรียน ซึ่งอาจเกิดจากอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้น หรือการคาดการณ์ความต้องการของพัสดุไม่แม่นยำเพียงพอ การปรับปรุงระบบติดตามข้อมูลการใช้พัสดุอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาเพิ่มเติม การเปรียบเทียบร้อยละมูลค่าการจำหน่ายพัสดุ และร้อยละมูลค่าพัสดุคงเหลือ พบว่า มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันในแต่ละรายการ ซึ่งในบางรายการ เช่น ชุดพละ และกระเป๋านักเรียน มีอัตราการจำหน่ายลดลง ซึ่งอาจสะท้อนถึงปัญหาด้านการคาดการณ์ความต้องการ และการจัดเก็บพัสดุคงคลังที่มากเกินไป โดยอาจเกิดจากผลกระทบที่มาจากปริมาณพัสดุยกมา การซื้อเพิ่มระหว่างปี หรือจำนวนพัสดุคงเหลือ โดยพัสดุบางรายการ เช่น ชุดนักเรียนหญิงเนอสเซอรี่ - อนุบาล มีมูลค่าการจำหน่ายเพิ่มขึ้น และพัสดุคงเหลือลดลง ซึ่งสะท้อนถึงการพัฒนาการบริหารจัดการพัสดุคงคลังที่ดีขึ้น

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ โดยใช้โปรแกรมตารางงานในการวางแผนและควบคุมการสั่งซื้อเครื่องแบบนักเรียน และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ผลการศึกษา พบว่า การนำโปรแกรมตารางงานมาช่วยในการบริหารจัดการพัสดุคงคลัง สามารถลดปัญหาการขาดมือ หรือปริมาณคงเหลือของพัสดุคงคลังที่เกินความจำเป็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำให้โรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์มีพัสดุพร้อมใช้ในการจำหน่ายให้กับนักเรียนได้ทันเวลา และตอบสนองความต้องการได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งก่อนการดำเนินการวิจัย โรงเรียนพบปัญหาสำคัญเกี่ยวกับพัสดุขาดมือบ่อยครั้ง โดยเฉพาะพัสดุที่มีระยะเวลานำส่ง (Lead Time) หรือระยะเวลารอการสั่งซื้อนาน ซึ่งทำให้เกิดการขาดมือของพัสดุในช่วงเวลาที่จำเป็น เช่น ชุดนักเรียนชายประถมศึกษา ที่ต้องใช้เวลารอในการสั่งซื้อนานถึง 118 วัน ส่งผลให้โรงเรียนไม่สามารถจัดหาพัสดุได้ทันต่อความต้องการของนักเรียน

ซึ่งมีผลกระทบต่อการจำหน่าย และการให้บริการที่ดีแก่ผู้ปกครองและนักเรียน แต่หลังจากนำโปรแกรมตารางงานมาใช้ในการคำนวณจุดสั่งซื้อ และการติดตามปริมาณพัสดุคงเหลือ ปัญหาดังกล่าวได้รับการแก้ไข โดยพบว่าจำนวนพัสดุที่ขาดมือเฉลี่ยลดลงจาก 55.04 ตัว ลดเหลือเพียง 44.83 ตัว คิดเป็นการลดลงร้อยละ 18.54 และจากการคำนวณจุดสั่งซื้อของชุดนักเรียนแต่ละประเภท พบว่า ผลลัพธ์ที่ได้มีความเหมาะสมกับปริมาณการใช้งานเฉลี่ยและระยะเวลานำส่งของแต่ละประเภทพัสดุ เช่น ชุดนักเรียนหญิงเนอสเซอรี่-อนุบาล มีจุดสั่งซื้อที่ 339 ชุด ในขณะที่ชุดนักเรียนชายเนอสเซอรี่-อนุบาล มีจุดสั่งซื้อปริมาณที่สูงกว่าอยู่ที่ 308 ชุด เนื่องจากระยะเวลานำส่งที่นานขึ้น จากข้อมูลดังกล่าวช่วยให้โรงเรียนเตรียมความพร้อมของพัสดุได้อย่างเหมาะสม จากการคำนวณที่แม่นยำของโปรแกรมช่วยให้ชุดนักเรียนชายและหญิงในระดับประถมศึกษา รวมถึงชุดพละและชุดผ้าไทยมีจุดสั่งซื้อที่สามารถจัดการได้ดี และไม่เกิดปัญหาการขาดมือหรือค้างสต๊อก โดยโปรแกรมตารางงานยังช่วยในการกำหนดจุดสั่งซื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การคำนวณจุดสั่งซื้อสำหรับชุดพละ ซึ่งมีอุปสงค์สูงสุดที่ 437 ชุดต่อปี โดยโปรแกรมได้คำนวณให้จุดสั่งซื้ออยู่ที่ 287 ชุด เป็นปริมาณที่เหมาะสม และสามารถรองรับความต้องการในช่วงเวลาที่มีการใช้งานสูงสุดได้ นอกจากนี้พบว่า โปรแกรมสามารถคำนวณจุดสั่งซื้อสำหรับกระเป๋านักเรียน ซึ่งมียอดขายเฉลี่ย 230 ใบต่อปี โดยกำหนดจุดสั่งซื้อไว้ที่ 687 ใบ ซึ่งช่วยลดปัญหาการขาดมือของพัสดุที่จำเป็นได้

การนำโปรแกรมตารางงานมาใช้พัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ ช่วยส่งผลให้กระบวนการจำหน่ายพัสดุมีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการเปรียบเทียบยอดจำหน่ายพัสดุในปี 2566 และ 2567 พบว่า ยอดจำหน่ายพัสดุเพิ่มขึ้นจาก 2,493 ตัว เป็น 2,507 ตัว ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโรงเรียนสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้ดีขึ้น และลดปัญหาการมีปริมาณพัสดุคงคลังคงเหลือสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของชณิชา หมอยาดี [4] การศึกษาเกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคการจัดกลุ่มพัสดุแบบ ABC Analysis และการใช้โปรแกรมตารางงาน เพื่อวิเคราะห์และจัดการคลังพัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถลดปัญหาการขาดแคลนหรือการค้างสต๊อกในร้านขายยา และของชุลีกร ชูโชติถาวร การศึกษาเน้นการวางแผนการสั่งซื้อวัสดุสิ้นเปลือง และการพยากรณ์อุปสงค์ในอนาคต มีความเกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคการพยากรณ์ เพื่อคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ และการหาจุดสั่งซื้อใหม่

อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการศึกษาของกลุ่มผู้ศึกษามีความสอดคล้องกันในเรื่องการใช้โปรแกรมตารางงานในการช่วยพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลัง ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อของพัสดุคงคลังของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ เพื่อในสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียน และผู้ปกครองได้อย่างทันเวลา โดยผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ที่ 4.72 ถือว่าอยู่ในระดับดีมาก จึงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

การพัฒนาการจัดการพัสดุคงคลังด้วยโปรแกรมตารางงาน ของโรงเรียนเอกชนสามภาษาในจังหวัดอุตรดิตถ์ มีการพัฒนาการจัดการและกำหนดจุดสั่งซื้อในปี 2567 ซึ่งช่วยลดปัญหาการขาดมือของพัสดุได้บางส่วน แต่ยังมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อจำนวนพัสดุคงเหลือ และความต้องการพัสดุของนักเรียนและผู้ปกครอง เช่น การเพิ่มขึ้นของจำนวนนักเรียนหรือแนวโน้มความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งอาจทำให้บางรายการพัสดุขาดมือมากขึ้น ดังนั้น การกำหนดจุดสั่งซื้อในปี 2567 จึงเป็นเพียงแนวทางเริ่มต้นที่ต้องได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมโดยอาศัยข้อมูลการจำหน่ายและการใช้พัสดุในอนาคตอีกหลายปี เพื่อให้เกิดความแม่นยำมากขึ้น การบริหารจัดการพัสดุคงคลังมีความแม่นยำ และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นในอนาคต โรงเรียนควรใช้โปรแกรมตารางงานในการรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลพัสดุอย่างต่อเนื่อง โดยการพัฒนาระบบให้สามารถวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการพัสดุจากข้อมูลในอดีต เพื่อปรับปรุงการพยากรณ์จุดสั่งซื้อให้มีความแม่นยำ นอกจากนี้ การติดตามสถานะของพัสดุแบบเรียลไทม์ จะช่วยให้โรงเรียนสามารถบริหารจัดการพัสดุคงคลังได้อย่างทันท่วงที ลดความล่าช้าในการประมวลผลข้อมูล และปรับเปลี่ยนจุดสั่งซื้อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการขาดมือหรือลดปริมาณพัสดุคงเหลือที่เกินความจำเป็นลดลงได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยสรุปผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการใช้โปรแกรมตารางงานช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และพัฒนาระบบการจัดการพัสดุคงคลังได้จริง ซึ่งจุดสั่งซื้อที่แสดงในปี 2567 ยังเป็นเพียงการประมาณการเบื้องต้นในการพิจารณาของผู้บริหารในการสั่งซื้อพัสดุและจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยข้อมูลในอนาคตเพิ่มเติม เพื่อให้สามารถกำหนดจุดสั่งซื้อที่เหมาะสมยิ่งขึ้น และช่วยให้โรงเรียนสามารถตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนและผู้ปกครองได้ดียิ่งขึ้นในระยะยาว

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การปรับปรุงระบบคาดการณ์ความต้องการพัสดุ ควรใช้ข้อมูลย้อนหลังเกี่ยวกับการจำหน่ายและการใช้งานจริงของนักเรียน เพื่อเพิ่มความแม่นยำ และลดความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจสั่งซื้อพัสดุในอนาคต

2. การปรับปรุงจุดสั่งซื้อ และโปรแกรมตารางงานให้ยืดหยุ่นตามความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปี โดยพิจารณาถึงระยะเวลาในการจัดส่งและฤดูกาล การพัฒนาโปรแกรมตารางงานให้มีฟังก์ชันที่ตอบสนองได้ดี เช่น การติดตามสถานการณ์การสั่งซื้อแบบเรียลไทม์ และการแจ้งเตือนเมื่อถึงจุดสั่งซื้อ

3. การฝึกอบรม และติดตามผลการดำเนินงาน ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการใช้โปรแกรมตารางงานอย่างสม่ำเสมอ และมีระบบติดตามผลการดำเนินงานเพื่อทบทวนยอดคงเหลือของพัสดุอย่างต่อเนื่อง การปรับแผนการจัดการพัสดุจะทำให้สามารถตอบสนองต่อสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] อภิศักดิ์ วงศ์สนิท. (2564). **การจัดการคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้า.** สารนิพนธ์หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[2] กาญจนา แสงตาล. [ออนไลน์]. **การพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการสินค้าคงคลังสำหรับธุรกิจจำหน่ายอะไหล่รถยนต์ในประเทศไทย.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กันยายน2567]. จาก https:// nuir. lib.nu.ac.th/dspace/ bitstream/123456789/51 40/1/620 61870.pdf.

[3] ภัสราวรีย์ ยินดี. (2567). **การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการจัดการสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์น้ำผึ้ง.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[4] ชณิชา หมอยาดี. (2563). **แนวทางการแก้ไขปัญหาการจัดการคลังสินค้าเวชภัณฑ์: กรณีศึกษาร้านขายยาแห่งหนึ่งในจังหวัดนครปฐม.** วารสารนวัตกรรมและการจัดการ. ปีที่ 5. หน้า 5 – 14.

[5] ชุลีกร ชูโชติถาวร. (2563). **การพยากรณ์และการหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเก็บบรรจุภัณฑ์สำหรับการผลิต กรณีศึกษาบริษัทแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร จังหวัดพัทลุง.** วารสารเครือข่ายส่งเสริมการวิจัยทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. ปีที่ 3. ฉบับที่ 3. หน้า 92 – 108.

[6] ศุภชัย บุณชูดวง. [ออนไลน์]. **การศึกษาสินค้าคงคลังขั้นต่ำ และจุดสั่งซื้อใหม่ ประเภทวัตถุดิบ: กรณีศึกษา บริษัท น้ำปลาพิไชย จำกัด** [สืบค้นเมื่อวันที่ 22 กันยายน 2567] จาก https://shorturl.asia/KVQxr.

[7] ปรางรวี พันธ์สังวาลย์, นันทิ สุทธิการนฤนัย และสราวุธ จันทร์ผง. (2564). **การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้าคงคลัง: กรณีศึกษา บริษัทค้าปลีก.** วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). ปีที่ 15. ฉบับที่ 3. หน้า 391 – 405.

[8] ธิรดา ศรีเงิน, ปิยะเนตร นาคสีดี และวิชญุตร์ งามสะอาด. (2566). **การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพัสดุคงคลัง: กรณีศึกษา หน่วยงานราชการ AAA.** วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก. ปีที่ 3. ฉบับที่ 1. หน้า 13 – 28 .

การพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ด้วยโปรแกรมตารางงาน ของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์

THE DEVELOPMENT OF A REVENUE-EXPENSE RECORDING SYSTEM USING SPREADSHEET SOFTWARE FOR THE WELFARE SHOP WITHIN THE EXPANSION OPPORTUNITY SCHOOL, VILLAGE 3, WANG DAENG SUBDISTRICT, TRON DISTRICT, UTTARADIT PROVINCE.

ณัฐรดา ทูลมาก[1] ภณิดา ทองคำ[2] ภัทรศรี สมสมัย[3] สุดาวัลย์ ศรีมาลัย[4]
สิงห์คม วุฒิชาติ[5] และจงรักษ์ เทียนขำ [6]
Natrada Thoonmak[1] Panida Thongkam[2] Phatharasri Somsamai[3] Sudawan Srimalai[4]
Singkom Wuttichart[5] and Chongrak Thiankam[6]

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์ 2) พัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ด้วยโปรแกรมตารางงานของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์ 3) ประเมินความพึงพอใจในการพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ด้วยโปรแกรมตารางงานของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์

จากการศึกษา พบว่า ระบบการบันทึกบัญชีเดิมขาดการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้การบริหารจัดการขาดประสิทธิภาพ เมื่อพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีด้วยโปรแกรม

[1,2,3]หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
[4,5,6]อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
[1,2,3]Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program), Institue of Vocational Education Northern Region 3
[4,5,6]Professor, Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program), Institue of Vocational Education Northern Region 3
* Correspondent author Tel. 092-3487514, 095-6405698, 093-6385959 E-mail: natradakaw2002@gmail.com, panidada2404@gmail.com, umphangtak567890@gmail.com

ตารางงานสามารถจัดหมวดหมู่บัญชีได้ชัดเจน ค้นหาข้อมูลสะดวกขึ้น และเพิ่มความถูกต้องของรายงานทางการเงิน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบรายได้ และกำไรชัดเจน ส่งผลให้การวางแผนพัฒนามีความเป็นระบบ ผลการประเมินความพึงพอใจสูงสุดที่ร้อยละ 4.52 โดยคะแนนที่สูงสุด ในด้านความสะดวกในการบันทึกและค้นหาข้อมูล ควรมีการฝึกอบรมเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมตารางงานและหลักการบัญชีพื้นฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : การบันทึกบัญชี, โปรแกรมตารางงาน, ร้านค้าสวัสดิการ

Abstract

The objectives research were: 1) to study the current state of income and expense accounting at the welfare store within the opportunity expansion school, Moo 3, Wang Daeng Subdistrict, Tron District, Uttaradit Province. 2) to develop the model of income and expense accounting by using spreadsheet software for the welfare store within the opportunity expansion school and 3) to evaluate the user satisfaction regarding the development of the income and expense accounting model by using spreadsheet software at the welfare store.

The study found that the previous accounting system was lack of organizational data storage, resulting in ineffective management. When the accounting system was developed by using the spreadsheet software, it enabled the clear categorization of accounts, easier to find the data, and improved the accuracy of the financial reports. The analysis of the data provided clearer insights into revenue and profits, leading to more systematic development plans. The satisfaction of evaluation was at the highest-level score of 4.52, with the highest ratings in the convenience of data entry and retrieval. Additional training on using the spreadsheet software and basic accounting principles help to enhance the efficiency.

Keywords : Accounting record, Spreadsheet software, Welfare shop

บทนำ

โรงเรียนในประเทศไทยส่วนใหญ่มีร้านค้าสวัสดิการ เพื่อจำหน่ายสินค้าที่จำเป็นในราคาย่อมเยาให้แก่ นักเรียน คณะครู และบุคลากรทางการศึกษา พร้อมสร้างรายได้พัฒนาโรงเรียน เช่น ทุนการศึกษา และกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ นอกจากนี้ร้านค้าสวัสดิการยังเป็นแหล่ง ฝึกทักษะทางธุรกิจให้นักเรียน เช่น การทำบัญชี การบริหารสินค้า การให้บริการลูกค้า และบริหารการเงินอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากร้านค้าหลายแห่งดำเนินการโดยขาดประสบการณ์เกี่ยวกับหลักการของมาตรฐานบัญชี จึงส่งผลให้เกิดปัญหาด้านการควบคุมค่าใช้จ่าย และความผิดพลาดในการบันทึกบัญชี

โรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้จัดตั้งร้านค้าสวัสดิการ ขึ้นในปี พ.ศ. 2562 ด้วยเงินทุนเริ่มต้น 20,000 บาท เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียน คณะครู และบุคลากรทางการศึกษา พร้อมทั้งช่วยสร้างรายได้สนับสนุนกิจกรรมโรงเรียน ในปัจจุบันร้านค้าสวัสดิการมีทุนหมุนเวียน 43,000 บาท มีสมาชิก 180 คน และหุ้นจำนวน 975 หุ้น จำนวนหุ้นละ 10 บาท รวมเป็นเงินหุ้นทั้งหมด 9,750 บาท ซึ่งมีเกณฑ์การแบ่งเงินปันผล 40% ของจำนวนหุ้นที่ซื้อ และกำไรบางส่วนจัดสรรเป็นค่าตอบแทนสภานักเรียนเดือนละ 1,000 บาท เข้ากองทุนสำรอง 1,000 บาท และเข้ารายได้สถานศึกษาเดือนละ 3,000 บาท ส่วนกำไรที่เหลือนำไปหมุนเวียนในร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียน

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น พบว่า ร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนประสบปัญหาด้านการจัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย เนื่องจากผู้ดูแลร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขาดความชำนาญด้านบัญชี อีกทั้งการลงบัญชีไม่เป็นไปตามรูปแบบมาตรฐาน ทำให้บัญชีขาดความชัดเจน และรายงานผลให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องไม่ได้ กลุ่มผู้ศึกษาจึงเสนอการพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่ายด้วยโปรแกรมตารางงานเพื่อให้การบันทึกบัญชีมีความชัดเจน และสามารถรายงานผลการดำเนินงานต่อผู้บริหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์

2. เพื่อพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ด้วยโปรแกรมตารางงานของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจในการพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่ายด้วยโปรแกรมตารางงานของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีความรู้เกี่ยวกับร้านค้าสวัสดิการโรงเรียน

ร้านค้าสวัสดิการโรงเรียน หมายถึง กิจกรรมที่โรงเรียนจัดตั้งขึ้นเพื่อบริการและอำนวยความสะดวกให้ข้าราชการครู บุคลากรทางการศึกษา และนักเรียน โดยมีผู้อำนวยการโรงเรียนเป็นประธานที่ปรึกษา มีฝ่ายบริหารงานงบประมาณและฝ่ายบุคคลเป็นรองประธาน ที่ปรึกษา มีกลุ่มงานบริหารทั่วไป เป็นคณะกรรมการดูแลร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียน ทั้งนี้ ร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนได้มีการจำหน่ายเครื่องอุปโภคบริโภค และสินค้าที่จำเป็นสำหรับข้าราชการครู นักเรียน และบุคลากรทางการศึกษา เพื่อสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ และงานของบุคลากรภายในโรงเรียน [1]

2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดทำบัญชีร้านค้าสวัสดิการโรงเรียน

การบันทึกบัญชีเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องจัดทำโดยเริ่มตั้งแต่การรวบรวมหลักฐาน หรือจัดทำหลักฐานเกี่ยวกับการรับเงิน การจ่ายเงินนำไปบันทึกลงในสมุดบัญชีเพื่อรู้ว่าร้านค้ามีรายได้ ค่าใช้จ่าย และมีผลกำไรหรือขาดทุนจากการดำเนินงานของร้านค้าสวัสดีการที่จัดตั้งขึ้น รวมทั้งสามารถรู้ว่ามีเงินทุนที่เกิดจากผลกำไรที่เก็บสะสมไว้เพียงพอสำหรับใช้หมุนเวียนในการดำเนินงานของร้านสวัสดิการภายในโรงเรียนที่จะใช้บริหารจัดการต่อไปอย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน [2]

3. การประยุกต์โปรมแกรมตารางงานเพื่องานบัญชี

การประยุกต์ใช้โปรแกรมตารางงานในงานบัญชี ในปัจจุบันมีการใช้โปรแกรมในรูปแบบสเปรดชีต เช่น โปรแกรมสำเร็จรูป Excel เข้ามาช่วยในการจัดทำบัญชี

ทำให้การทำบัญชีทำให้ผู้ปฏิบัติทำงานง่ายขึ้น และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ข้อมูลทางการบัญชีได้อย่างครบถ้วน นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการใช้โปรแกรมตารางงานยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารและการพยากรณ์ความต้องการได้ ดังนั้น การทำบัญชีด้วยโปรแกรมตารางงานจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่สำคัญสำหรับนักบัญชีในยุคที่เทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการทำงาน ซึ่งระบบโปรแกรมตารางงานเป็นโปรแกรมสเปรดชีตในชุด Microsoft Office ที่มีความสามารถในการคำนวณ และจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ [3]

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 วิวัฒน์ อินทร์ติยะ และคณะ [4] ศึกษาความต้องการใช้โปรแกรมบัญชีการเงินโรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 โดยเปรียบเทียบ ตามสถานภาพ และประสบการณ์ทำงานจากกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารและครูที่ปฏิบัติงานการเงิน จำนวน 222 คน ใช้แบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน T-test และ F-test

4.2 ศานติกร พินยงค์ และสุธิดา สองสีดา [5] การศึกษาชุมชนในพื้นที่ห่างไกลที่มีความต้องการรวมกลุ่มจัดตั้งร้านค้าสวัสดิการชุมชน เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มรายได้ผ่านเงินปันผล ส่งผลให้คุณภาพชีวิตดีขึ้นและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชน ปัจจัยแห่งความสำเร็จของร้านค้าชุมชนประกอบด้วย การเปลี่ยนวิกฤตเป็นโอกาส ความไว้วางใจ การพึ่งพาตนเอง และการมีส่วนร่วมของชุมชน แนวทางดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์บริบทของชุมชน การบริหารแบบมีส่วนร่วม และการจัดสรรผลประโยชน์อย่างเป็นระบบตามความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อให้เกิดความยั่งยืนของชุมชน

4.3 กมลวรรณ บุญเจริญ และปัญญา เลิศไกร [6] การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการดำเนินกิจกรรมสหกรณ์ร้านค้าในโรงเรียน โดยเก็บข้อมูลจากโรงเรียนในจังหวัดนครศรีธรรมราชและสุราษฎร์ธานี จำนวน 30 โรงเรียน ผลการวิจัย พบว่า ร้านค้าสวัสดิการในโรงเรียนแบ่งเป็น 4 รูปแบบ โดยโรงเรียนส่วนใหญ่ดำเนินการเองใน 14 โรงเรียน โดยที่มีโรงเรียนบางแห่งยกเลิกการใช้เนื่องจากปัญหาทางเทคนิคแต่ในบางแห่งโปรแกรมสามรถช่วยพัฒนาเพิ่มจำนวนสมาชิก และยอดขายของสหกรณ์ได้เป็นอย่สงดี

4.4 จิรัชญา ทัศศรี และคณะ [7] ศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีของธุรกิจในจังหวัดหนองบัวลำภู โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง 169 คน ผ่านแบบสอบถาม และวิเคราะห์ผลด้วยวิธีสถิติ F-test (ANOVA) ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ส่งผลให้โปรแกรมสำเร็จรูปที่พัฒนามีความสามารถในการจัดการบัญชีของธุรกิจได้อย่างเหมาะสม

4.5 ลภัสรดา พิชญาธีรนาถ และคณะ [8] ศึกษาการออกแบบ และพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบัญชีรายรับ-รายจ่ายครัวเรือนสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนจังหวัดเลย โดยมีเป้าหมายในการการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในการจัดการบัญชีรายรับ-รายจ่ายครัวเรือน และการประเมินคุณภาพระบบแอปพลิเคชัน โดยการศึกษามีการใช้ข้อมูลจำนวน 62 ครัวเรือน ผลการวิจัยพบว่า เว็บแอปพลิเคชันประกอบด้วยหน้าจอเริ่มต้นที่แสดงข้อมูลเกี่ยวกับเงินสดคงเหลือ บัญชีรายรับ-บัญชีรายจ่าย รวมถึงการบันทึกข้อมูลและสรุปผลเป็นรายเดือน โดยเน้นการใช้งานที่มีความง่าย ซึ่งผลการประเมินระบบได้ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินโครงการการพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่ายด้วยโปรแกรมตารางงานของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์
2. ดำเนินการสร้างเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ที่จะใช้เก็บข้อมูลในการดำเนินการวิจัย และตรวจสอบเครื่องมือพร้อมหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และมีการปรับปรุงแก้ไขก่อนการใช้จริง
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ที่ได้ลงพื้นที่สัมภาษณ์ประชากรที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์ ในขั้นต่อไป
4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ กลุ่มผู้ศึกษาการได้นำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้องจากการประเมินความพึงพอใจในการพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชี

รายรับ-รายจ่าย โดยใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมกำหนดเกณฑ์คะแนนความพึงพอใจจากมากที่สุดถึงน้อยที่สุด ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวนสถิติเป็นข้อมูลที่กลุ่มผู้ศึกษาได้รวบรวมตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม ปี 2567 เพื่อนำมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบอัตรากำไรสุทธิในช่วงเวลาดังกล่าว

ผลการวิจัย

การศึกษาการพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ด้วยโปรแกรมตารางงานของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์ มีผลการศึกษาแสดง ดังนี้

จากการศึกษาสภาพปัจจุบันของการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์ พบปัญหาร้านค้าสวัสดิการไม่มีการจัดเก็บข้อมูลด้านบัญชีอย่างเป็นระบบ จึงทำให้เกิดปัญหาด้านการบริหารจัดการ ซึ่งการดำเนินงานวิจัยจึงมีการพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชี รายรับ-รายจ่าย ด้วยโปรแกรมตารางงานของร้านค้าสวัสดิการขึ้น ซึ่งมีการบันทึกบัญชี โดยแบ่งออกเป็น 2 หมวด ได้แก่ รายได้ ค่าใช้จ่าย และการวิจัยนี้ได้มีการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2567 เป็นระยะเวลา 4 เดือน จากการพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีรายรับ-รายจ่าย ด้วยโปรแกรมตารางงานมาใช้ในร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่าในเดือนกันยายน 2567 มีรายได้รวม 44,675 บาท มีค่าใช้จ่ายรวม 33,369 บาท ผลกำไรสุทธิ 11,006 บาท คิดเป็นร้อยละ 24.80 ในเดือนตุลาคม 2567 มีรายได้รวม 11,250 บาท มีค่าใช้จ่ายรวม 7,402 บาท ผลกำไรสุทธิ 3,848 บาท คิดเป็นร้อยละ 34.20 ในเดือนพฤศจิกายน 2567 มีรายได้รวม 53,603 บาท มีค่าใช้จ่ายรวม 43,204 บาท ผลกำไรสุทธิ 10,399 บาท คิดเป็นร้อยละ 19.40 และในเดือนธันวาคม 2567 มีรายได้รวม 54,490 บาท มีค่าใช้จ่ายรวม 44,055 บาท ผลกำไรสุทธิ 10,435 บาท คิดเป็นร้อยละ 19.15 ซึ่งจากข้อมูลด้านรายรับที่ได้ทำให้การจัดเก็บข้อมูลบัญชีร้านค้าสวัสดิการ มีความสามรถในการจ่ายเงินปันผลให้กับผู้ที่ซื้อหุ้นของร้านค้าสวัสดิการได้ และการเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละเดือนช่วยให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของต้นทุน หรือกำไร ซึ่งจะช่วยเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนในการ

ปรับปรุงการดำเนินงานในอนาคต โดยเฉพาะการควบคุมต้นทุนขาย และบริหารค่าใช้จ่าย เพื่อให้ร้านค้าสวัสดิการสามารถรักษากำไรสุทธิให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อไป และในการดำเนินงานวิจัยได้มีการประเมินความพึงใจเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่างานวิจัยนี้บรรลุ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้บริหารสามรถใช้เป็นแนวทางในการวางแผน และจัดการได้

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้มุ่งเน้นการเข้าถึงปัญหาด้านการจัดการ และการจัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่ายของร้านค้าสวัสดิการภายในโรงเรียนขยายโอกาส หมู่ที่ 3 ตำบลวังแดง อำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งขาดมาตรฐานด้านบัญชี ส่งผลให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมา งานวิจัยนี้จึงศึกษาสาเหตุของปัญหา และทำการวิเคราะห์เชิงลึก พร้อมทั้งพัฒนาเครื่องมือสัมภาษณ์ เพื่อนำมาใช้ร่วมกับการออกแบบ และพัฒนาโปรแกรมตารางงานให้ตรงกับความต้องการของร้านค้าสวัสดิการ การดำเนินงานวิจัยนี้เก็บข้อมูลจริงตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม 2567 รวมระยะเวลา 4 เดือน หลังจากเสร็จสิ้นการวิจัยได้มีการประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบการพัฒนาระบบบัญชีรายรับ-รายจ่ายที่ใช้โปรแกรมตารางงานภายในร้านค้าสวัสดิการของโรงเรียนขยายโอกาส เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และความเหมาะสมของการใช้งาน พบว่า ระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.52 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 ซึ่งสะท้อนว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่ มีความคิดเห็นในทิศทางเดียวกัน และมีระดับความพึงพอใจสูงต่อการใช้โปรแกรมดังกล่าว ซึ่งการวิเคราะห์ค่าความพึงพอใจในแต่ละประเด็น ข้อที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุด คือ “ความรู้และประสบการณ์ในการบันทึกบัญชี” ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 5.00 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของงานวิจัยนี้ ส่วนข้อที่ได้รับความพึงพอใจรองลงมา ได้แก่ “มีประโยชน์ในการแสดงผล การดำเนินงาน” มีค่าเฉลี่ย 4.86 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 และในหัวข้อ “มีความสะดวกต่อการค้นหายอดคงเหลือ” มีค่าเฉลี่ย 4.71 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 แสดงให้เห็นว่าการพัฒนารูปแบบการบันทึกบัญชีด้วยโปรแกรมตารางาน และรายละเอียดของแบบฟอร์มได้รับการตอบรับที่ดีจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการวิจัยนี้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. โรงเรียนควรส่งเสริมให้ความรู้ โดยควรจัดให้มีการอบรมกับผู้บันทึกบัญชี หรือนักเรียนที่ช่วยงาน เกี่ยวกับทางด้านของการจัดทำบัญชี การสรุปยอดบัญชี และการบริหารจัดการภายในร้านค้าสวัสดิการ

2. โรงเรียนควรมีการตรวจสอบ ติดตามผลเป็นระยะ ๆ เพื่อจะได้ทราบถึงปัญหาและการหาแนวทางแก้ไขในกรณีเกิดการผิดพลาดกับส่วนต่าง ๆ ของการบันทึกบัญชี

เอกสารอ้างอิง

[1] โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา. (2558). [ออนไลน์]. **ระเบียบโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ รัชดา ว่าด้วยการจัดสวัสดิการร้านค้าโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ พ.ศ. 2558.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 12 กันยายน2567]. จากhttps://tupr.ac.th.

[2] สำนักโภชนาการ กรมอนามัย. (2557). [ออนไลน์]. **คู่มือจัดทำบัญชี กลุ่มกิจกรรมสหกรณ์ในโรงเรียนโครงการตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี**. [สืบค้นเมื่อวันที่17 สิงหาคม 2567]. จาก https://nutritionanamai.moph.go.th.

[3] วัชรินทร์ อรรคศรีวร และชัยวิทย์ ถิรวณัฐพงศ์. (2563). **การเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดทำบัญชีของกองทุน สวัสดิการเงินช่วยเหลืองานศพ ชมรมผู้สูงอายุในตำบลมะขาม อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี ด้วยการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับการจัดทำบัญชี.** รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

[4] วิวัฒน์ อินทร์ติยะ ชาญวิทย์ หาญรินทร์ และรชฏ สุวรรณกูฎ. (2561). **การใช้โปรแกรมบัญชีการเงินโรงเรียนในการปฏิบัติงานการเงินในโรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1.** วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม. ปีที่ 8. ฉบับที่ 1. หน้าที่ 59-66.

[5] ศานติกร พินยงค์ และสุธิดา สองสีดา. (2561). **แนวทางการดำเนินการกลุ่มร้านค้า สวัสดิการชุมชนที่มีประสิทธิภาพ กรณีศึกษากลุ่มสวัสดิการร้านค้าชุมชนบ้านทุ่งสี**

หลง ตำบลลำเหย อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์. ปีที่ 13. ฉบับที่ 2. หน้าที่ 65-66.

[6] กมลวรรณ บุญเจริญ และปัญญา เลิศไกร. (2562). **ผลการใช้ระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับพัฒนากิจกรรมสหกรณ์ร้านค้า และร้านค้าสวัสดิการในโรงเรียน.** รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.

[7] จิรัชญา ทัศศรี และคณะ. (2566). **การศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีของธุรกิจในจังหวัดหนองบัวลำภู.** วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา ปีที่ 7. ฉบับที่ 2. หน้าที่ 76-83.

[8] ลภัสรดา พิชญาธีรนาถ และคณะ. (2566). **การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันบัญชีรายรับ-รายจ่ายจ่ายครัวเรือนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จังหวัดเลย.** วารสารบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ ราชมงคลล้านนา. ปีที่ 11. ฉบับที่ 1. หน้าที่ 69-83.

การจัดการคลังสินค้าและหาจุดสั่งซื้อด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

WAREHOUSE MANAGEMENT AND REORDER POINT IDENTIFICATION USING ONLINE SCHEDULING SOFTWARE FOR PHIKULKIEW WATER SHOP, UTTARADIT VOCATIONAL COLLEGE

น้ำฝน น้อยนา[1] ปิยนุช บุตรเจริญ[2] พรสินี เถื่อนมา[3] ผกามาศ พุกอินทร์[4]
เบญจพร อ่ำแจ้ง[5] และสุภาพร ธนะขว้าง[6]
Namfon noina[1] Piyanut Bootcharoen[2] Pornsinee Teanma[3] Pakamas Phukin[4]
Benjaporn Umjang[5] and Supaporn Thanakwang[6]

บทคัดย่อ

การดำเนินงานการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ โดยใช้โปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการจัดการคลังสินค้า ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ 2) พัฒนาการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ 3) ประเมินความพึงพอใจของการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

จากการศึกษาข้อมูลก่อนดำเนินการวิจัย ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ พบปัญหาสินค้าการสั่งซื้อสินค้า การเบิกจ่าย และไม่มีจุดสั่งซื้อ ส่งผลให้มีขาดมือ ในปีการศึกษา 1/2566 มีสินค้าขาดมือจำนวน 39 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 21.31 ปีการศึกษา 2/2566 มีสินค้าขาดมือจำนวน 57 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 31.15 และปีการศึกษา 1/2567 มีสินค้าขาดมือจำนวน 54 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 29.51 หลังจากการวิจัยมาใช้ในปีการศึกษา 2/2567

[1,2,3]หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
[4,5,6]อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
[1,2,3]Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program), Institue of Vocational Education Northern Region 3
[4,5,6]Professor, Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program), Institue of Vocational Education Northern Region 3
*Correspondent author Tel. 082-5260944, 092-5404754, 0612712190 E-mail: Namfonnoina24@gmail.com, Annpiyanut8657@gmail.com, Realbam27@gmail.com

พบว่า สินค้าขาดมือลดลงเหลือ 33 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 18.03 ลดลงจากเดิมร้อยละ 20.49 และโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ สามารถช่วยในการหาจุดสั่งซื้อที่เหมาะสม เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้า ทำให้สามารถตรวจสอบสินค้าคงเหลือ และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบอยู่ที่ 4.69 มากที่สุด แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้

คำสำคัญ : การจัดการคลังสินค้า, จุดสั่งซื้อ, โปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the warehouse management process, 2) to develop warehouse management and identify order points using the online scheduling program, and 3) to evaluate the satisfaction of warehouse management and reorder point identification using online scheduling software of Pikul Kaew café, Uttaradit Vocational College.

Based on data analysis before conducting research at Pikul Kaew Cafe, Uttaradit Vocational College. Pikul Kaew Café was having issues ordering products, and the lack of ordering points led to a product shortage. In semester 1/2023, there were 39 product shortage issues, accounting for 21.31 percent; in semester 2/2023, there were 57 product shortage issues, accounting for 31.15 percent; and in semester 1/2024, there were 54 product shortage issues, accounting for 29.51 percent. After using this research in semester 2/2567, the findings of this research found that the number of product shortages decreased to 33, accounting for 18.03 percent lower than the previous one of 20.49 percent. The online scheduling software can identify the points properly. The system user satisfaction level was 4.69 at the most satisfied level. It shows that the system that was developed can achieve the research's targets.

Keywords : Warehouse Management, Reorder point, Online Scheduling Program

บทนำ

การเรียนอาชีวศึกษาเป็นรูปแบบการศึกษาที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ควบคู่กับการฝึกปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับทักษะทางวิชาชีพที่สามารถนำไปใช้ได้จริง พร้อมโอกาสฝึกงานไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญในสายอาชีพ นอกจากนี้การเรียนสายอาชีพยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีรายได้ระหว่างศึกษาส่งเสริมความพร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ [1] วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ เป็นสถาบันที่เปิดสอนสำหรับสายอาชีพ ปัจจุบันได้เปิดสอนทั้งหมด 8 ประเภทวิชา 15 สาขา วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ได้จัดศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา เพื่อส่งเสริมสนับสนุน และพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียนให้สามารถนำความรู้ทักษะวิชาชีพของตนเอง นำมาสร้างเสริมประสบการณ์เชิงพาณิชย์ตามหลักสูตรการศึกษาสายอาชีพให้มีความพร้อม ที่จะเริ่มต้นธุรกิจเป็นของตนเองแก่นักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ซึ่งศูนย์บ่มเพาะผู้ประกอบการอาชีวศึกษา คือสถานที่สนับสนุนและช่วยเหลือ การพัฒนาโครงการหรือธุรกิจใหม่ โดยเฉพาะธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม และเทคโนโลยี [2, 3] ซึ่งร้านน้ำพิกุลแก้วจัดเป็นศูนย์ฝึกปฏิบัติการที่ให้นักเรียนนักศึกษาที่ได้เข้ามาฝึกประสบการณ์เชิงพาณิชย์ โดยให้นักเรียนนักศึกษา ได้ดำเนินการฝึกบริหารธุรกิจ ซึ่งศูนย์ฝึกปฏิบัติการร้านน้ำพิกุลแก้วมีรายได้ต่อปี 1,600,000 – 1,800,000 บาท

ในการดำเนินงานของร้านน้ำพิกุลแก้วนั้น ได้พบปัญหาการจัดการคลังสินค้าเนื่องจากพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าของร้านน้ำพิกุลแก้วนั้นมีพื้นที่จำกัดทำให้เกิดพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการจัดเก็บสินค้า ซึ่งสาเหตุมาจากการขาดการวางแผนจัดซื้อสินค้าการสำรองสินค้าเพื่อการผลิตมากเกินไป การเบิกจ่ายสินค้า การขาดระบบที่สนับสนุนการตัดสินใจสั่งซื้อ อาจนำไปสู่การมีสินค้าคงคลังในปริมาณที่ไม่เหมาะสม ทำให้สินค้าคงคลังที่อยู่ในร้าน เกิดความเสียหาย เช่น สินค้าหมดอายุ สินค้าเกิดความเสียหายจากการจัดเก็บนานเกินไปอาจทำให้เกิดต้นทุนเสียโอกาส และต้นทุนในการจัดเก็บสินค้า เป็นต้น การตรวจนับสินค้าคงเหลือ และการบันทึกข้อมูลแบบดั้งเดิม ใช้การลงบัญชีมือ ทำให้การจัดการข้อมูลเป็นไปได้ช้า ความผิดพลาดสูง ซึ่งส่งผลต่อความถูกต้อง และความทันเวลาต่อการเคลื่อนไหวของข้อมูลสินค้าคงเหลือ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

จากเหตุผลดังกล่าว คณะผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ เพื่อให้ร้านน้ำพิกุลแก้วมีระบบที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการสั่งซื้อของผู้ที่ดูแลการจัดการคลังสินค้า และพัฒนาการตรวจนับสินค้าคงเหลือ การบันทึกข้อมูลการจัดการคลังสินค้าของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ให้มีระบบการตรวจนับสินค้าคงเหลือและการบันทึกข้อมูล การจัดการคลังสินค้า ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ เพื่อให้มีการเคลื่อนไหวของข้อมูลสินค้าคงเหลือทันต่อการใช้งาน ก่อนการวิจัยใช้ข้อมูลสินค้าขาดมือใน

ปีการศึกษา 1/2566 ปีการศึกษา 2/2566 และปีการศึกษา 1/2567 เพื่อนำมาปรับปรุงการจัดการคลังสินค้า และจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ และนำมาเปรียบเทียบกับปีการศึกษา 2/2567

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการจัดการคลังสินค้า ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

2. เพื่อพัฒนาการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจ ของการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงาน ระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คณะผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ แสดงดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ Google Sheet เป็นโปรแกรมตารางงานออนไลน์ในกลุ่ม Google Drive ที่มีการทำงานคล้าย Excel แต่ใช้งานผ่าน เว็บบราว์เซอร์ โดยไม่ต้องติดตั้ง สามารถคำนวณสูตร ใส่ข้อมูล และจัดรูปแบบตารางได้ จุดเด่นของ Google Sheet คือ การบันทึกอัตโนมัติ (Real-time Save), การแชร์ไฟล์ให้ผู้อื่นทำงานร่วมกัน และรองรับการ Export เป็นไฟล์ Excel ทำให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้น เพียงล็อกอินด้วย Google Account ก็สามารถใช้งานได้จากทุกที่ผ่านอินเทอร์เน็ต

2. จุดสั่งซื้อ และคลังสินค้าสำรอง การหาจุดสั่งซื้อ ในการจัดซื้อสินค้าคงคลัง ซึ่งเวลาเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง ซึ่งสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดลงเหลือระดับหนึ่ง จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ (Fixed Order Quantity System) จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลัง และรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead Time) ดังต่อไปนี้

2.1 จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point) [4]

จุดสั่งซื้อใหม่ = (จำนวนสินค้าที่ขายได้ในแต่ละวัน x จำนวนวันรอสินค้า) + สต็อกที่ปลอดภัย

2.2 คลังสินค้าสำรอง ระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) ระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) หมายถึง การกำหนดระดับสินค้าคงคลังที่จะเก็บไว้สำรองเพื่อเอาไว้ตอบสนองกับอุปสงค์ที่ไม่แน่นอน ให้จำนวนสินค้ามีปริมาณเพียงพอกับการนำไปใช้ก่อนโดยวิธีการคำนวณหาระดับสินค้าคงคลังสำรอง [4] โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

ระดับสินค้าคงคลังสำรอง (Safety Stock) = (A x B) – (C x D)

แทนค่า A = จำนวนสินค้าที่ขายได้ในแต่ละวัน ในกรณีที่ขายได้มากที่สุด
B = จำนวนวันในการรอสินค้าใหม่ ในกรณีที่นานที่สุด
C = จำนวนสินค้าที่ขายได้ ในแต่ละวัน
D = จำนวนวันในการรอสินค้าใหม่ ในแต่ละรอบ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ศศิวรรณ สวรรณสถิตย์ [5] งานวิจัยนี้ปรับปรุงการบริหารสินค้าคงคลังวัสดุสิ้นเปลืองของบริษัท ABC ด้วยแนวคิดลีน 5 วิธี FIFO และการพยากรณ์ เพื่อลดปัญหาการจดบันทึกที่ผิดพลาด การตรวจสอบสต็อกคลาดเคลื่อน และการจัดเก็บไม่เป็นระบบ ผลลัพธ์ของการวิจัยช่วยลดข้อผิดพลาดในการตรวจสอบสต็อกลงร้อยละ 50 และปัญหาสินค้าเกินและขาดมือลงร้อยละ 40 ทำให้ระบบบริหารมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.2 กรกมล แสนสุข และคณะ [6] การศึกษาพบปัญหาการสั่งซื้อสินค้าของบริษัทเกิดจากการอ้างอิงประสบการณ์ช่างโดยไม่มีการตรวจสอบ ขณะที่การจัดการสินค้าคงคลังขาดการตรวจนับ และจัดเก็บอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้การสั่งซื้อ และรอคอยวัตถุดิบใช้เวลานาน การวิจัยนำโปรแกรมช่วยคำนวณมาใช้ช่วยปรับปรุงกระบวนการสั่งซื้อ และการจัดการสินค้าคงคลังมีประสิทธิภาพมากขึ้น การวิจัยพบว่า เวลาเฉลี่ยในการทำงานสั่งซื้อสินค้าของบริษัทลดลงร้อยละ 36.43

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานโครงการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษา มีวิธีการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไป และปัญหาเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้า

2. ศึกษาปัญหาที่ค้นพบ หาแนวทางแก้ไขปัญหาการจัดการคลังสินค้า พร้อมทั้งนำเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน

3. นำข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์มาวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อ

4. นำแนวทางในการแก้ไขปัญหา มาประยุกต์ใช้กับโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์

5. นำโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ที่ประยุกต์ใช้ในการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ให้ประชากรของการวิจัยได้ใช้งานระบบโปรแกรม

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการวิจัยให้กับประชากรของโครงการประเมินความพึงพอใจ และวิเคราะห์ผล

7. สรุปผลการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออออนไลน์

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ มีผลการศึกษาแสดง ดังนี้

1. ผลการศึกษากระบวนการจัดการคลังสินค้าของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

การดำเนินงานของร้านน้ำพิกุลแก้วนั้น มีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้า อาทิเช่น การสั่งสินค้า การเบิกจ่ายสินค้า ไม่มีจุดสั่งซื้อ และ การบันทึกข้อมูลสินค้าคงเหลือแบบดั้งเดิม คณะผู้ศึกษาจึงได้เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการดำเนินงานการจัดการคลังสินค้า ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ปีการศึกษา 1/2566 ปีการศึกษา 2/2566 และปีการศึกษา 1/2567 พบว่า มีปัญหาในการจัดการคลังสินค้าทำให้มีสินค้าขาดมือในปีการศึกษา 1/2566 จำนวน 39 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 21.31 ปีการศึกษา 2/2566 มีสินค้าขาดมือจำนวน 57 คิดเป็นร้อยละ 31.15 ปีการศึกษา 1/2567 มีสินค้าขาดมือจำนวน 54 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 29.51

2. ผลการพัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ การพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้าของ ร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ มุ่งเน้นการตรวจนับสินค้าคงเหลือ และบันทึกข้อมูลในระบบออนไลน์ ช่วยให้ติดตามความเคลื่อนไหวของสินค้าได้แบบเรียลไทม์ และรองรับการใช้งานบนหลายอุปกรณ์ เช่น โทรศัพท์มือถือ ของพนักงาน ผู้บริหาร ซึ่งถูกเลือกใช้แทนคอมพิวเตอร์ในการตรวจนับสินค้า และบันทึกข้อมูลด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ เพื่อลดเวลาการคำนวณการสั่งซื้อสินค้า การตรวจนับสินค้า และการเบิกจ่ายสินค้า แบบอัตโนมัติ โดยใช้สูตรในการลิงก์ข้อมูล บันทึกยอดคงเหลือ การรับเข้า และการคำนวณต้นทุนขาย ซึ่งช่วยลดข้อผิดพลาดของการจัดการสินค้าคงคลัง

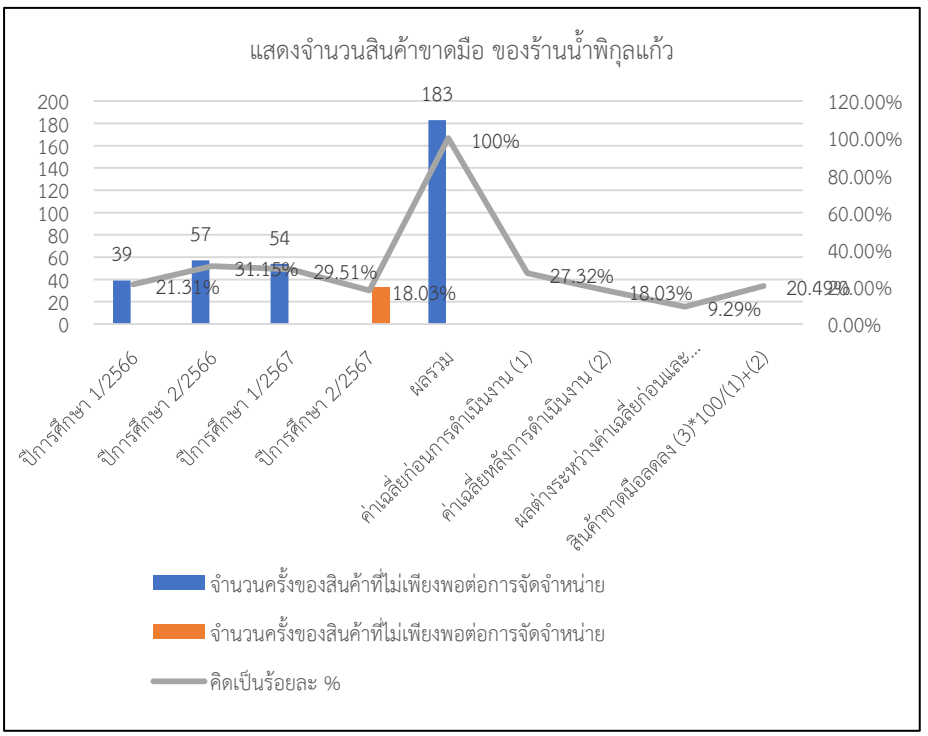
3. การเปรียบเทียบจำนวนครั้งของสินค้าที่ขาดมือของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ในการดำเนินงานการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ก่อนการดำเนินงาน คณะผู้ศึกษาได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการคลังสินค้า อาทิเช่น การสั่งซื้อ การเบิกจ่ายสินค้า การบันทึกข้อมูลคลังสินค้าของปีการศึกษา 1/2566 ปีการศึกษา

2/2566 และปีการศึกษา 1/2567 เพื่อนำข้อมูลมาทำการประยุกต์ใช้โปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ในการคำนวณการตรวจนับสินค้า รายงานการขาย และการวิเคราะห์หาจุดสั่งซื้อ หลังการดำเนินงานในปีการศึกษา 2/2567 คณะผู้ศึกษาได้แสดงการเปรียบเทียบจำนวนสินค้าขาดมือ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ แสดงตารางที่ 1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบสินค้าขาดมือ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์

ชุดข้อมูล	จำนวนครั้งของสินค้าขาดมือ		คิดเป็นร้อยละ %
	ก่อนดำเนินโครงการ	หลังดำเนินโครงการ	
ปีการศึกษา 1/2566	39		21.31
ปีการศึกษา 2/2566	57		31.15
ปีการศึกษา 1/2567	54		29.51
ปีการศึกษา 2/2567		33	18.03
ผลรวม	**183**		**100**
ค่าเฉลี่ยก่อนการดำเนินงาน (1)			27.32
ค่าเฉลี่ยหลังการดำเนินงาน (2)			18.03
ผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยก่อนและหลังดำเนินงาน (3)			9.29
สินค้าขาดมือลดลง (3)*100/(1)+(2)			20.49

จากตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบสินค้าขาดมือ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ก่อนการดำเนินงานคณะผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลสินค้าขาดมือ ในปีการศึกษา 1/2566 มีสินค้าขาดมือจำนวน 39 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 21.31 ปีการศึกษา 2/2566 มีสินค้าขาดมือจำนวน 57 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 31.15 และปีการศึกษา 1/2567 มีสินค้าขาดมือจำนวน 54 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 29.51 และปีการศึกษา 2/2567 มีสินค้าขาดมือจำนวน 33 คิดเป็นร้อยละ 18.03 มีสินค้าขาดมือค่าเฉลี่ยก่อนการดำเนินงาน คิดเป็นร้อยละ 27.32 และมีสินค้าขาดมือหลังการดำเนินงานคิดเป็นร้อยละ 18.03 ทำให้มีผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการดำเนินงาน คิดเป็นร้อยละ 9.29 ทำให้การจัดการคลังสินค้าและหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ สามารถลดจำนวนสินค้าขาดมือได้คิดเป็นร้อยละ 20.49 และแสดงการเปรียบเทียบจำนวนสินค้าขาดมือภาพที่ 1 และแสดงการเปรียบเทียบระหว่างก่อน และหลังดำเนินงานจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ตารางที่ 2



ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนสินค้าขาดมือ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างก่อน และหลังดำเนินงานจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์

ก่อนดำเนินงาน	หลังดำเนินงาน
มีการบันทึกข้อมูลสินค้าคงเหลือแบบดั้งเดิม	สามารถทราบสินค้าคงเหลือได้ทันเวลา
ไม่มีตัวช่วยในการตัดสินใจซื้อ	มีตัวช่วยในการตัดสินใจซื้อ
ใช้เวลาในการบันทึกข้อมูลสินค้าคงเหลือนาน	ลดระยะเวลาในบันทึกข้อมูลสินค้าคงเหลือ
มีการเบิกจ่ายสินค้าโดยหยิบสินค้าที่ใกล้มือทำให้สินค้าเก่าค้างคลังสินค้า	มีการสั่งซื้อสินค้าแบบพอดีต่ออาทิตย์ (Just in time)

จากตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างก่อน และหลังดำเนินงานจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ คณะผู้ศึกษาได้เปรียบเทียบผลก่อนการดำเนินงาน และหลังการดำเนินงานซึ่งก่อนการดำเนินงานมีการบันทึกข้อมูลสินค้าคงเหลือแบบดั้งเดิม ไม่มีตัวช่วยในการตัดสินใจซื้อ ใช้เวลาในการบันทึกข้อมูลสินค้าคงเหลือนาน มีการเบิกจ่ายสินค้าโดยหยิบสินค้าที่ใกล้มือทำให้สินค้าเก่าค้างคลังสินค้า และหลังการดำเนินงาน การจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรม

ตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ทำให้สามารถทราบสินค้าคงเหลือได้ทันเวลา มีตัวช่วยในการตัดสินใจซื้อ ช่วยลดระยะเวลาในบันทึกข้อมูลสินค้าคงเหลือมีการสั่งซื้อสินค้าแบบพอดีต่ออาทิตย์ (Just in time)

การอภิปรายผลการวิจัย

ในการดำเนินการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ จากการศึกษาสภาพทั่วไปพบว่า ร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ พบปัญหาการจัดการคลังสินค้า อาทิเช่น การสั่งสินค้า การเบิกจ่ายสินค้า ไม่มีจุดสั่งซื้อ และการบันทึกข้อมูลสินค้าคงเหลือแบบดั้งเดิม ส่งผลให้ร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ มีการสั่งซื้อสินค้ามาก หรือน้อยเกินไป ทำให้สินค้าขาดมือ อาจทำให้เกิดต้นทุนเสียโอกาส หรือต้นทุนจม เป็นต้น การเบิกสินค้าออกไปจำหน่ายนั้น ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์นั้นมักจะหยิบสินค้าที่อยู่ใกล้มือมากที่สุดนำออกไปจำหน่ายก่อน เพราะมีพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้ามีไม่เพียงพอทำให้หยิบลำบาก ซึ่งสาเหตุมาจากการขาดเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าแต่ละชนิด ทำให้อาจมีการสั่งที่มากหรือน้อยเกินไป และการบันทึกสินค้าคงเหลือแบบดั้งเดิมทำให้ไม่สามารถทราบสินค้าคงเหลือได้อย่างทันเวลาที่ต้องการ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว คณะผู้ศึกษาจึงได้เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการดำเนินงานการจัดการคลังสินค้า ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ปีการศึกษา 1/2566 ปีการศึกษา 2/2566 และปีการศึกษา 1/2567 พบว่า มีปัญหาในการจัดการคลังสินค้าทำให้มีสินค้าขาดมือในปีการศึกษา 1/2566 จำนวน 39 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 21.31 ปีการศึกษา 2/2566 มีสินค้าขาดมือจำนวน 57 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 31.15 ปีการศึกษา 1/2567 มีสินค้าขาดมือจำนวน 54 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 29.51 และเมื่อหลังการดำเนินงานการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ซึ่งปีการศึกษา 2/2567 มีจำนวนสินค้าขาดมือจำนวน 33 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 18.03 ซึ่งเมื่อเทียบกับก่อนการดำเนินงานสามารถลดสินค้าขาดมือได้คิดเป็นร้อยละ 20.49 สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บสินค้าได้ดียิ่งขึ้น สามารถทราบสินค้าคงเหลือ และจุดสั่งซื้อได้อย่างทันเวลา จากข้อมูลดังกล่าวทำให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ

ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ เพื่อเป็นข้อมูลที่ช่วยในการ ตัดสินใจซื้อสินค้าอย่างเหมาะสม การศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ กรกมล แสนสุข และคณะ (2567) [6] ซึ่งได้นำโปรแกรมช่วยคำนวณ และปรับปรุงการบริหารสินค้าคงคลัง โดยนำแนวคิดการกำหนดเวลามาตรฐานมาประยุกต์ใช้ ซึ่งช่วยลดเวลาเฉลี่ยในการทำงานลงถึง ร้อยละ 36.43 งานวิจัยนี้สะท้อนให้เห็นว่าเทคโนโลยีดังกล่าวสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้อย่างแท้จริง การใช้โปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์เพื่อการจัดการคลังสินค้า และการหาจุดสั่งซื้อ ไม่เพียงแต่ช่วยให้การทำงาน มีความแม่นยำ และลดปัญหาการขาดสินค้า แต่ยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของธุรกิจในระยะยาว

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ในการดำเนินงานการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ ทำให้ได้ผลงานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อแต่ละรอบเพื่อให้ลดจำนวนสินค้าขาดมือ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ จากการดำเนินงานคณะผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน ดังนี้

1. ควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมในด้าน การพยากรณ์ในตารางการสั่งซื้อเพื่อการสั่งซื้อที่แม่นยำมากยิ่งขึ้น

2. ควรพัฒนาการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ด้วยโปรแกรมตารางงานระบบออนไลน์ ที่ใช้ข้อมูลย้อนหลังของสินค้าที่มากขึ้นเพื่อความแม่นยำของจุดสั่งซื้อ

3. ควรพัฒนาเพิ่มเติมในด้านตารางจุดสั่งซื้อให้มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา เนื่องจากอาจมีช่วงฤดูกาลที่ทำให้จำหน่ายสินค้าได้มากกว่า หรือน้อยกว่าจากที่คณะผู้ศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลทำให้จุดสั่งซื้อของการดำเนินงานการจัดการคลังสินค้า และหาจุดสั่งซื้อ ของร้านน้ำพิกุลแก้ว วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์ อาจมีมีจำนวนที่มากหรือน้อยเกินไป อาจทำให้เกิดสินค้าขาดมือได้อีก

เอกสารอ้างอิง

[1] มูลนิธิยุวพัฒน์. (2566). [ออนไลน์]. **อาชีวศึกษาคืออะไร.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://shorturl.asia/wAP34.

[2] Business plus. (2565). [ออนไลน์]. **ทำไมการบริหารสินค้าคงคลังจึงสำคัญ.**

[สืบค้น 22 พฤษภาคม 2567]. จาก https://shorturl.asia/E7Gqw.

[3] Pack Hai. (2566).[ออนไลน์].**จุดสั่งซื้อ (Reorder point) คืออะไร สำคัญอย่างไรกับการจัดการคลังสินค้า สูตรและวิธีการคำนวณ มีอะไรบ้าง.** [สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤษจิกายน 2567]. จาก https://packhai.com/what-is-reorder-point/.

[4] ขวัญชัย ช้างเกิด. (2564). [ออนไลน์]. **การจัดการคลังสินค้า**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://bsru.net/.

[5] ศศิวรรณ สวรรณสถิต. (2564). [ออนไลน์]. **การปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารสินค้าคงคลังวัสดุสิ้นเปลืองด้วยกระบวนการลีน และการพยากรณ์ กรณีศึกษา : บริษัท ABC**. [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2567]. จาก https://RSUIR at Rangsit University.

[6] กรกมล แสนสุข และคณะ. (2567).**การปรับปรุงระบบการจัดการ คลังสินค้าวัตถุดิบและการพัฒนาคำสั่งซื้อ.** วารสารพัฒนาธุรกิจและอุตสาหกรรม. ปีที่ 4 ฉบับที่ 1. หน้า 17-29.

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด

DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION TO CHECK REPAIR STATUS AT SERVICE CENTERS, SS&K (THAILAND) CO., LTD.

ชาลิสา ยิ้มจันทร์[1], พัชราพร สุวรรณภาชน์[2], เสมอ เวชสถล[3], ชินกฤต ประสารยา[4] และ สมคิด สุขไสย[5]

Chalisa Yimchan[1], Patcharaporn Suwannaphat[2], Samer Wechsathon[3], Chinkrit Prasarnya[4] and Somkid Suksai[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด 2) ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนและพนักงานบริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 8 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) เว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด 2) แบบประเมินประสิทธิภาพเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[1] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1] Sukhothai Vocational College Institue of Vocational Education North Region 3

*Corresponding Author, E - mail : yimchanchalisa2411@gmail.com

ผลการวิจัยพบว่า ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ระดับมากที่สุด ประสิทธิภาพการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด อยู่ระดับมากที่สุด ความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการอยู่ระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : เว็บแอปพลิเคชัน, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

Abstract

This research aims to 1) develop a web application for checking the repair status of the service center of S.S.K. (Thailand) Co., Ltd., 2) evaluate the performance of the web application for checking the repair status of the service center, and 3) evaluate the satisfaction of users of the web application for checking the repair status of the service center. The sample group in the research consisted of 3 experts and 8 employees of S.S.K. (Thailand) Co., Ltd., selected by purposive sampling. The tools used were : 1) Web application for checking repair status of the service center of S.S.K. (Thailand) Co., Ltd. 2) Evaluation form for the efficiency of the web application for checking repair status of the service center of S.S.K. (Thailand) Co., Ltd. and 3) Evaluation form for the satisfaction of the web application for checking repair status of the service center of S.S.K. (Thailand) Co., Ltd. The statistics used were mean and standard deviation.

The research results found that the results of developing a web application for checking the repair status of the service center of S.S.K. (Thailand) Co., Ltd. passed the inspection by experts at the highest level. The performance of the web application for checking the repair status of the service center of S.S.K. (Thailand) Co., Ltd. was at the highest level. The

satisfaction of users of the web application for checking the repair status of the service center was at the highest level.

Keywords : Web applications, Efficiency, Satisfaction

บทนำ

ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงอันยิ่งใหญ่ต่อทุกวงการทั่วโลก ทั้งในด้านธุรกิจ รวมทั้งการให้บริการ และผลพวงที่ตามมาในแง่ของเทคนิคเกี่ยวกับการอำนวยความสะดวกให้กับการบริการที่จะเปลี่ยนไปจากการจัดการแบบเดิมเป็นการให้บริการในด้านต่าง ๆ ในการดำเนินธุรกิจได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องด้วยการพัฒนาของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกหันมาให้ความสำคัญและสนใจ ในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้รับบริการในด้านต่าง ๆ ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศเกิดประโยชน์มากขึ้น จึงเป็นที่ยอมรับว่าเทคโนโลยีสารสนเทศได้กลายเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ [1]

บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด เป็นสถานประกอบการที่จำหน่ายสินค้าและอุปกรณ์ด้านไอทีคอมพิวเตอร์อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ รวมทั้งเครื่องปรับอากาศ โดยบริษัทให้บริการแก่บุคคลทั่วไปและหน่วยงานภายในจังหวัดสุโขทัย นอกจากนี้ยังมีการให้บริการทางด้านเซอร์วิสของศูนย์บริการบริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้บริการซ่อม – เคลมสินค้า ให้กับลูกค้าที่เข้ามาทั้งในและนอกสถานที่ มีช่างคอยให้คำปรึกษาแก้ไขปัญหาให้กับลูกค้าโดยตรง จากการประเมินการปฏิบัติงานของศูนย์บริการบริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด พบว่าทางศูนย์บริการซ่อมยังไม่มีระบบตรวจสอบการรับซ่อมที่ยังไม่สะดวกรวดเร็วเพื่อแจ้งกับลูกค้า การจัดเก็บข้อมูลในการขอใช้บริการยังไม่เป็นระบบ ข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบเอกสารตามแฟ้มเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการจดบันทึกข้อมูล บางครั้งทำให้ข้อมูลเกิดการสูญหายและไม่มีการเก็บรวบรวม ทำให้ระบบการทำงานไม่มีความสมบูรณ์

จากปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างการค้นหาข้อมูลของสินค้าที่รับซ่อมเกิดความล่าช้าเนื่องจากโปรแกรมเฉพาะของบริษัทสามารถใช้ได้แค่เครื่องเดียว ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันนี้ขึ้น ใช้เทคโนโลยีช่วยในการบริหารระบบงานรับซ่อมให้กับ

ศูนย์บริการบริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อเป็นเครื่องมือในการดำเนินงานให้สะดวกรวดเร็วในการตรวจสอบการรับซ่อมและยกระดับการให้บริการ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการบริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของ ศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานเอกสารบทความ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความหมายของเว็บแอปพลิเคชัน

โปรแกรมประยุกต์บนเว็บไซต์ หรือเรียกว่า เว็บแอปพลิเคชัน (Web application) คือ โปรแกรมประยุกต์ที่เข้าถึงด้วยโปรแกรมค้นดูเว็บผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตเว็บแอปพลิเคชันเป็นที่นิยม เนื่องจากความสามารถในการแก้ไขข้อมูลและดูแลได้ตลอดโดยไม่ต้องแจกจ่ายและติดตั้งซอฟต์แวร์บนเครื่องผู้ใช้ ตัวอย่างเว็บแอปพลิเคชัน ได้แก่ วีบเมลการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การประมูลออนไลน์กระดานสนทนา เป็นต้น [2]

2. การประเมินประสิทธิภาพการทำงาน

2.1 ความหมายของประสิทธิภาพการทำงาน

ประสิทธิภาพ หมายถึง กระบวนการ วิธีการหรือการกระทำใด ๆ ที่นำไปสู่ผลสำเร็จ โดยใช้ทรัพยากรต่าง ๆ อันได้แก่ ทรัพยากรธรรมชาติแรงงานเงินทุนและวิธีการดำเนินการหรือประกอบการที่มีคุณภาพสูงสุดในการดำเนินการได้อย่างเต็มศักยภาพ อย่างไรก็ตามการดำเนินการใด ๆ นั้นก็ขึ้นอยู่กับทรัพยากร ณ ขณะนั้นด้วยว่ามีคุณภาพและปริมาณเพียงใด หากมีคุณภาพมากการจะใช้อย่างเต็มศักยภาพ ได้นั้นจะต้องใช้ในปริมาณน้อยจึงจะ

เรียกได้ว่ามีประสิทธิภาพต่างกันกับทรัพยากรที่มีปริมาณมากแต่คุณภาพต่ำที่จะต้องเลือกวิธีการดึงศักยภาพของทรัพยากรออกมาให้ได้มากที่สุดจึงจะเรียกว่ามีประสิทธิภาพ [3]

3. การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้

3.1 ความหมายของความพึงพอใจของผู้ใช้

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลแต่ละบุคคลที่ได้รับการตอบสนองจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทน ทำให้บุคคลนั้นเกิดความรู้สึกที่กระตือรือร้นมีความมุ่งมั่นที่จะทำงานให้เกิดกำลังใจที่จะส่งผลให้งานมีประสิทธิภาพและประสบผลสำเร็จ [4]

ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ พอใจ ที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือต่อองค์ประกอบและสิ่งจงใจในด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจ ส่งผลให้มีทัศนคติที่ดีเมื่อได้รับการตอบสนองตามความต้องการของตนเอง [5]

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรียา นาคนุ [6] ได้ศึกษาระบบบริหารจัดการซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาบริษัท บี ดี เอส เวอร์คอน (ประเทศไทย) ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาระบบบริหารจัดการซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มี 2 ส่วน คือ (1) ส่วนของผู้ใช้ระบบสามารถเรียกดูข้อมูลแจ้งซ่อมอุปกรณ์ที่ชำรุดเรียกดูสถานะการซ่อมอุปกรณ์ (2) ส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถบันทึกข้อมูลของพนักงานบริษัทให้สิทธิ์ในการเข้าระบบสามารถตรวจสอบสถานะการแจ้งซ่อม เปลี่ยนสถานะการซ่อมอุปกรณ์ ออกรายงานการซ่อม 2) ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ระบบบริหารจัดการซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา บริษัท มิตซูขอนแก่นยนต์ไพบูลย์ มีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ระบบ ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.59) ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านคำอธิบายการใช้งานชัดเจน ($\bar{X}$ = 4.75, S.D. = 0.44) อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาการจัดรูปแบบการแสดงผลบนจอภาพมีความเหมาะสม ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.50) อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

ณรงค์ ล่ำดี [7] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย และ (2) ประเมินประสิทธิภาพระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย โดยงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ กล่าวคือ ในระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย ซึ่งพัฒนาด้วยภาษา PHP และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MySQL ตามแนวคิดและหลักการ

ของเว็บแอปพลิเคชัน ระยะที่ 2 เป็นการประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งผลวิจัยพบว่า (1) ระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัยประกอบด้วย 5 โมดูล ประกอบด้วย 1) ส่วนการเข้าสู่ระบบ 2) ส่วนแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ 3) ส่วนติดตามความก้าวหน้างานวิจัย 4) ส่วนเอกสารงานวิจัยและ 5) ส่วนรายงานความก้าวหน้างานวิจัย (2) ผู้ใช้ระบบมี 4 กลุ่มประกอบด้วย 1) บุคลากรผู้ทำวิจัย 2) เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัย 3) ผู้บริหาร และ 4) ผู้ดูแลระบบ โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.22, S.D. = 0.72)

นาถตยา ขุนทอง และคณะ [8] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเอกสารในหลายองค์กร มีการใช้ระบบกระดาษเป็นหลักซึ่งทำให้เกิดปัญหาการสูญหายและความล่าช้าในการค้นหาข้อมูล โดยเฉพาะอย่างในระบบสารบรรณซึ่งต้องมีประสานงานการจัดเก็บและเรียกค้นเอกสาร เพื่อเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในระบบงานสารบรรณ งานวิจัยนี้จึงวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์สำหรับคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ โดยมีการศึกษาระบบงานเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และนำมาพัฒนาระบบให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมและสามารถตอบสนองความต้องการของบุคลากรใน คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษได้เป็นอย่างดี โดยมีผลการประเมินประสิทธิภาพในการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.35, S.D. = 0.56) และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.40, S.D. = 0.52)

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดทำงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันบริการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ผู้วิจัยแบ่งวิธีการศึกษาตามแนวคิดและกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศรายละเอียดการศึกษาครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1) เว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด

2) แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด

3) แบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ระบบที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด

2. วิธีการสร้างเครื่องมือ

1) หน้าจอหลัก (Home) คือ หน้าจอแรกของเว็บแอปพลิเคชัน โดยมีปุ่มตัวเลือกในการทำงานประกอบด้วย รายการแจ้งซ่อม สินค้าในคลัง และงานส่งเคลม

2) หน้ารายการแจ้งซ่อม คือ หน้าที่แสดงรายการซ่อม รายละเอียดต่าง ๆ ของรายการซ่อม วัน/เวลาที่ซ่อม เลขที่ซ่อม สถานะ ชื่อลูกค้าส่งซ่อม ประเภทสินค้า และอาการเสีย โดยผู้ใช้ระบบสามารถ เพิ่ม - ลบ ข้อมูลต่าง ๆ ของรายการซ่อมได้

3) หน้าสินค้าในคลัง คือ หน้าที่แสดงรายการสินค้าในคลังศูนย์บริการซ่อมอุปกรณ์ในการเปลี่ยนหรือขายให้กับเครื่องที่มาซ่อม มีรายละเอียดต่าง ๆ ประกอบด้วย รายการสินค้า จำนวนที่มีในคลัง ราคาทั่วไป (ต่อหน่วย) และราคาเครดิต (ต่อหน่วย) โดยผู้ใช้ระบบสามารถ เพิ่ม - ลบ ข้อมูลต่าง ๆ ของรายการสินค้าในคลังได้

4) หน้างานเคลม คือ หน้าที่แสดงรายการสินค้าส่งเคลมศูนย์ใหญ่ในกรณีที่เครื่องซ่อมยังอยู่ในประกันการทำงานและรายละเอียดต่าง ๆ จะคล้ายกับหน้ารายการแจ้งซ่อม

3. การสร้างแบบประเมิน

1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของ ศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด

2) กำหนดขอบเขตและโครงสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค

(ประเทศไทย) จำกัด แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

3) ร่างแบบแบบประเมินเพื่อขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย พร้อมทั้งมีการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

4) นำแบบประเมินที่ได้มีการปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้ (Try Out) กับ กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานบริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 8 คน

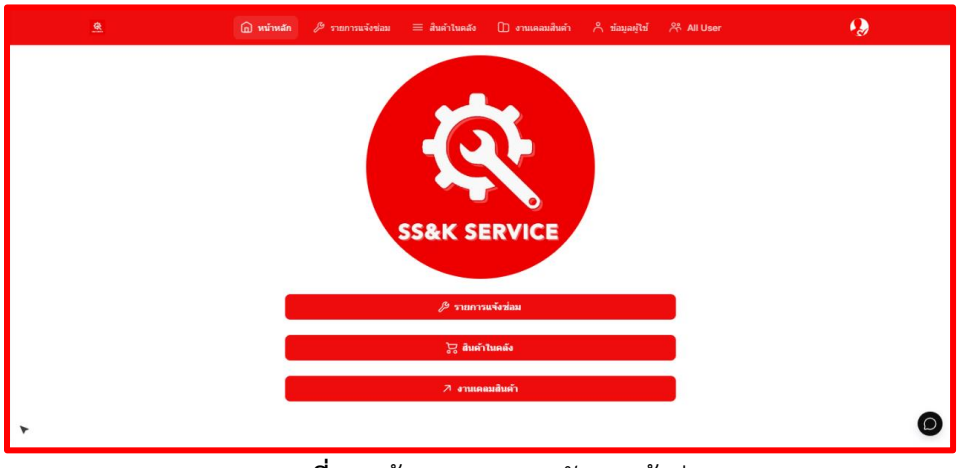
5) นำแบบประเมินดังกล่าวมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)ซึ่งประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวข้องความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบประเมินในการตรวจให้คะแนนจากการวัดได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามเกณฑ์

ผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและสร้างระบบ

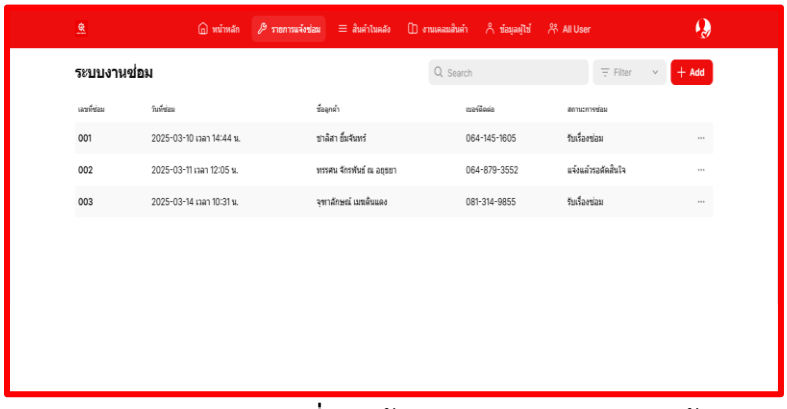
ระบบของเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการบริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด มีส่วนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) หน้าจอแสดงผลหลังจากเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว แสดงหน้าตัวเลือกเข้าใช้งาน ได้แก่ รายการแจ้งซ่อม, สินค้าในคลัง และงานเคลม



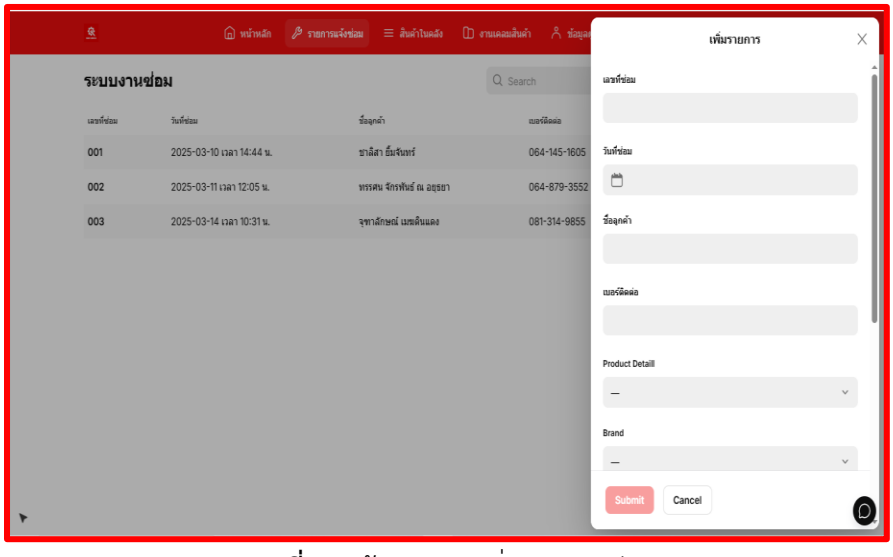
ภาพที่ 1 หน้าจอแสดงผลหลังจากเข้าสู่ระบบ

2) หน้าจอแสดงผลข้อมูลรายการแจ้งซ่อมโดยรวมที่เพิ่มไว้ รวมทั้งมีแถบเครื่องมือค้นหารายการ และปุ่มเพิ่มรายการ



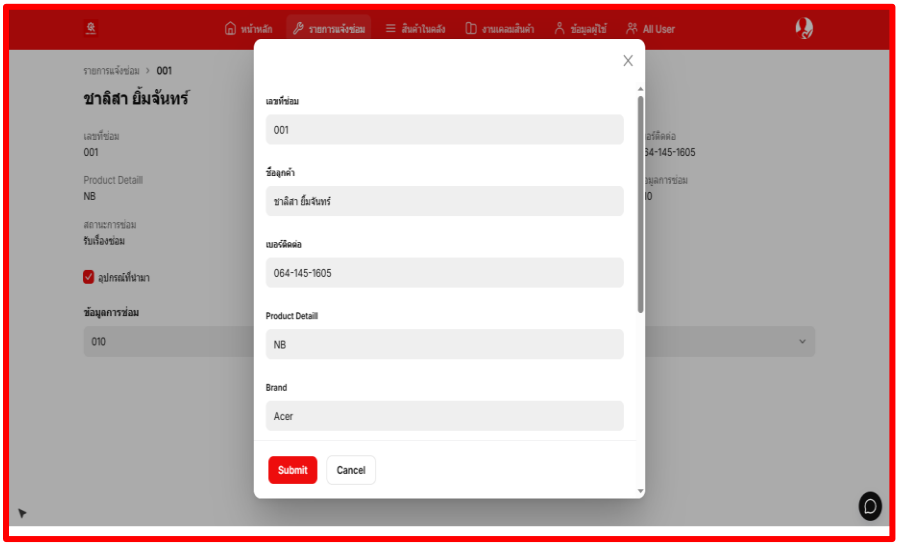
ภาพที่ 2 หน้าจอแสดงผลของรายการแจ้งซ่อม

3) หน้าของการเพิ่มรายการซ่อม (Add) ประกอบไปด้วย เลขที่ซ่อม, วันที่ซ่อม, ชื่อลูกค้า, เบอร์ติดต่อ, Product Detail, Brand, อาการที่แจ้งซ่อม, และหมายเหตุ



ภาพที่ 3 หน้าของการเพิ่มรายการซ่อม

4) หน้าจอแก้ไขรายละเอียดของรายการแจ้งซ่อม



ภาพที่ 4 หน้าจอแก้ไขรายละเอียดของรายการแจ้งซ่อม

2. สรุปผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อม ของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.87, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.24 โดยพิจารณาการเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ความสามารถของเว็บแอปพลิเคชัน ในส่วนการเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 ความสามารถของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของปุ่มการเพิ่มข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 และความสามารถองการแสดงผลข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00

3. สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการบริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.93, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.21 โดยพิจารณาการเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ระบบมีความปลอดภัยในด้านการเข้าใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน0.00 เว็บแอปพลิเคชันตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.75, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 และเว็บแอปพลิเคชันมีความสะดวกต่อการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด กรณีศึกษา บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด ที่สร้างด้วย Glide App ในการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ ได้มาจากเพิ่มฐานข้อมูลไปยัง Google Sheet และได้มีการประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด จึงทำให้การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันทำงานได้อย่างถูกต้อง อาจเนื่องมาจากผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ปรียา นาคนุ [6] ได้ศึกษาระบบบริหารจัดการซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา บริษัท บี ดี เอส เวอร์คอน (ประเทศไทย) ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาระบบบริหารจัดการซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มี 2 ส่วน คือ (1) ส่วนของผู้ใช้ระบบ สามารถเรียกดูข้อมูลแจ้งซ่อมอุปกรณ์ที่ชำรุด เรียกดูสถานะการซ่อมอุปกรณ์ (2) ส่วนของผู้ดูแลระบบ สามารถบันทึกข้อมูลของพนักงานบริษัท ให้สิทธิ์ในการเข้าระบบ สามารถตรวจสอบสถานะการแจ้งซ่อม เปลี่ยนสถานะการซ่อมอุปกรณ์ออกรายงานการซ่อม 2) ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ระบบบริหารจัดการซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ กรณีศึกษา บริษัท มิตซูขอนแก่นยนต์ไพบูลย์ มีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ระบบ มีค่าเฉลี่ย 4.52, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านคำอธิบายการใช้งานชัดเจน มีค่าเฉลี่ย 4.75, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44 อยู่ในระดับมากที่สุด และรองลงมาการจัดรูปแบบการแสดงผลบนจอภาพมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.60, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

2. ประสิทธิภาพการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด กรณีศึกษา บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด ประสิทธิภาพ อยู่ในระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจากการทำงานความสามารถของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของปุ่มการเพิ่มข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับ นาถตยา ขุนทอง และคณะ [7] ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเอกสารในหลายองค์กร มีการใช้ระบบกระดาษเป็นหลัก ซึ่งทำให้เกิดปัญหาการสูญหายและความล่าช้าในการค้นหาข้อมูล โดยเฉพาะอย่างในระบบสารบรรณซึ่งต้องมีประสานงาน การจัดเก็บและเรียกค้นเอกสารเพื่อเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในระบบงานสารบรรณ งานวิจัยนี้จึงวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์สำหรับคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ โดยมีการศึกษาระบบงานเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และนำมาพัฒนาระบบให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมและสามารถตอบสนองความต้องการของบุคลากรใน คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษได้เป็นอย่างดี โดยมีผลการประเมินประสิทธิภาพในการใช้งานระบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.35, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56 และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.40, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52

3. ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันเช็คสถานะการซ่อมของศูนย์บริการ บริษัทเอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด กรณีศึกษา บริษัท เอส เอส แอนด์ เค (ประเทศไทย) จำกัด ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องมาจากเว็บแอปพลิเคชันตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับ ณรงค์ ล่ำดี [8] ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย และ (2) ประเมินประสิทธิภาพระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัยโดยงานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็น 2 ระยะ กล่าวคือ ในระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย ซึ่งพัฒนาด้วยภาษา PHP และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล ด้วยโปรแกรม MySQL ตามแนวคิดและหลักการของเว็บแอพลิเคชัน (Web Application) ระยะที่ 2 เป็นการประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งผลวิจัยพบว่า (1) ระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย ประกอบด้วย 5 โมดูล ประกอบด้วย 1) ส่วนการเข้าสู่ระบบ 2) ส่วนแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ 3) ส่วนติดตามความก้าวหน้างานวิจัย 4) ส่วนเอกสารงานวิจัย และ 5) ส่วนรายงานความก้าวหน้างานวิจัย (2) ผู้ใช้ระบบมี 4 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) บุคลากรผู้ทำวิจัย 2) เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัย 3) ผู้บริหาร และ 4) ผู้ดูแลระบบ โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย พบว่าอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.22, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 ควรติดตั้งโปรแกรม Glide Apps

1.2 ควรเพิ่มความปลอดภัยในการใช้เว็บแอปพลิเคชัน เช่น การเพิ่มรหัสเข้าสู่ระบบเพื่อป้องกันข้อมูลในองค์กรรั่วไหล ป้องกันไม่ให้ผู้อื่นที่ไม่ใช่บุคลากรในองค์กรเข้าเว็บแอปพลิเคชัน

1.3 ควรพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถให้ลูกค้าตรวจสอบสถานะการซ่อมได้แบบเรียลไทม์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาความต้องการของผู้ใช้ระบบ ทั้งจากฝั่งศูนย์บริการและลูกค้าเพื่อออกแบบระบบที่ตอบโจทย์ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันต่อไปในอนาคต

2.2 ศึกษากระบวนการทำงานเว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบัน เพื่อระบุจุดที่สามารถปรับปรุงได้

2.3 ศึกษาการออกแบบฐานข้อมูลที่รองรับข้อมูลจำนวนมากและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารอ้างอิง

[1] จักรกฤษณ์ สังกิตติวรรณ์. (2567). ***ยกระดับการทำงานไร้ขีดจำกัดด้วย Digital Workplace Solution จาก TIME Consulting***. ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://shorturl.asia/pyqQ5.
วันที่สืบค้นข้อมูล 28 มกราคม 2568.

[2] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2560). ***โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ หรือ เว็บแอปพลิเคชัน.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://shorturl.asia/UkAyT. วันที่สืบค้นข้อมูล 28 มกราคม 2568.

[3] นิรภัย จันทร์สวัสดิ์. (2565). ***ประสิทธิภาพ (Efficiency) VS ประสิทธิผล (Effectiveness)***. ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://shorturl.asia/jPXm3. วันที่สืบค้นข้อมูล 28 มกราคม 2568.

[4] องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านสหกรณ์ (2560). ***ผลการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น***. ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://shorturl.asia/4GRLa. วันที่สืบค้นข้อมูล 30 มกราคม 2568.

[5] คมสัน อินทเสน และคณะ (2560). ***ความพึงพอใจของประชาชนต่อการให้บริการขององค์การบริหารส่วนตำบลนาหว้า อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น.*** การค้นคว้าอิสระ. หลักสูตรปริญญารัฐศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชารัฐศาสตร์การปกครอง มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย.

[6] ปรียา นาคนุ (2557). ***ระบบบริหารจัดการซ่อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์***. สารนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. กรุงเทพมหานคร. 97 หน้า.

[7] ณรงค์ ล่ำดี (2560). ***การพัฒนาระบบติดตามความก้าวหน้างานวิจัย***. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) 2560;2(3):33-43.

[8] นาถตยา ขุนทอง (2561). ***การพัฒนาระบบสารสนเทศด้านการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงระบบเครือข่ายและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ด้วยบูทสแตรปฟอนท์เอ็นเฟรมเวิร์ค***. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบ สต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด

DEVELOPMENT OF INVENTORY SYSTEM APPLICATION FOR SV PLAZA CENTER CO., LTD.

สาลินี กล่ำบุตร[1] จุฑาลักษณ์ เมฆดินแดง[2]สุธีรัตน์ คล้ายสมบูรณ์[3] มะลิวรรณ์ พลาวุฒฒ์[4]
วิโรจน์ บรรเจิดธนา[5]

Salini Glamboot[1] and Jutaluk Makdindang[2]Sutheerat Klaisomboon[3]
Maliwan Phalawut[4] Wirot Banjerdthana[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด 2) ประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ที่ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ พนักงานในบริษัท ทั้งหมดจำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด แบบประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ที่ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด กรณีศึกษาที่สร้างขึ้นมาด้วย App Sheet มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อก สินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด ทำให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง อาจเนื่องมาจากมาตรฐานผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก

[1] วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1] Sukhothai Vocational College Institue of Vocational Education North Region 3

*Corresponding Author, E-mail : noonaaaaa.3424@gmail.com

ประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้าบริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\underline{\bar{X}}$= 4.40, S.D.= 0.67) และมีความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้าบริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\underline{\bar{X}}$= 4.21, S.D.= 0.70) อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันมีความเสถียรและไม่ค้างบ่อย

คำสำคัญ : ระบบสต๊อกสินค้า, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

Abstract

This research aimed to 1) develop the stock application system of SV Plaza Center Co., Ltd. 2) evaluate the efficiency of the stock application system of SV Plaza Center Co., Ltd. 3) evaluate the satisfaction of users towards the stock application system of SV Plaza Center Co., Ltd. The sample group of the research consisted of 10 employees in the company, who were selected by purposive sampling. The instruments used were the stock application system of SV Plaza Center Co., Ltd., the efficiency assessment form of the stock application system of SV Plaza Center Co., Ltd., and the satisfaction assessment form of users towards the stock application system of SV Plaza Center Co., Ltd. The statistics used for analysis were the mean and the standard deviation.

The research found that the development of the inventory system application of SV Plaza Center Co., Ltd., a case study created with App Sheet to apply to the development of the inventory system application of SV Plaza Center Co., Ltd., made the system work properly. This may be because the standards have been inspected by experts at a high level. The efficiency of the inventory system application of SV Plaza Center Co., Ltd. overall is at a high level ($\underline{\bar{X}}$= 4.40, S.D.= 0.67) and the satisfaction with the inventory system application of SV Plaza Center Co., Ltd. was found to be at a high level

overall ($\underline{\boldsymbol{x}}$= 4.21, S.D.= 0.70), which may be because the application is stable and does not hang often.

Keywords : Inventory system, Efficiency, Satisfaction

บทนำ

ปัจจุบันการทำธุรกิจมีการแข่งขันสูงและมีแนวโน้มในการขยายตัวของธุรกิจอย่างรวดเร็ว
ทำให้มีความต้องการสินค้าในอัตราสูง การขายสินค้าผู้ประกอบการประสบปัญหาในการจัดการข้อมูลสินค้าเข้าคลังไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า และทำให้เกิดความล่าช้าในการตรวจสอบสินค้า อีกทั้งยังไม่มีความแม่นยำในการระบุจำนวนสินค้าในคลังสินค้า ต้องมีการตรวจสอบสินค้าหลายครั้ง และมีการระบุสินค้าเข้าออกผิดไม่ตรงกับคลังสินค้าทำให้ผู้ประกอบการเกิดความเสียหายได้และเนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมากในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ซึ่งในแต่ละยุคสมัยนั้นเทคโนโลยีก็ได้มีการพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบให้สอดคล้องกับความต้องการของมนุษย์ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่องอย่างไร้ขีดจำกัด จึงทำให้เทคโนโลยีได้กลายมาเป็นส่วนหนึ่ง ในการดำรงชีวิติของสังคม
ในยุคปัจจุบัน [1]

บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด เป็นผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์ไอทีผ่านช่องทางออนไลน์ โดยมีสินค้าหลากหลายประเภท เช่น เม้าส์ คีย์บอร์ด จักรเย็บผ้า และเครื่องปริ้นเตอร์ ปัจจุบันบริษัทใช้พนักงานบันทึกข้อมูลสต๊อกสินค้าผ่าน Google Sheet แต่เมื่อปริมาณข้อมูลเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดข้อผิดพลาดและใช้เวลามากขึ้นในการจัดการ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว บริษัทมีแผนพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้าออนไลน์ ซึ่งจะช่วยให้การบริหารจัดการคลังสินค้ามีความแม่นยำและรวดเร็วยิ่งขึ้น ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน ลดต้นทุน และสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ภายในคลังสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถเข้าถึงและจัดการข้อมูลสต๊อกได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านระบบออนไลน์ [2]

ด้วยเหตุผลข้างต้น ผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการบริหารจัดการสต็อกสินค้า ช่วย

ลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการบันทึกข้อมูลด้วยตนเองและช่วยให้การทำงานมีความคล่องตัวและแม่นยำมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. พัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ที่ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด ผู้วิจัยได้มีการศึกษาค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี บทความต่างๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ซึ่งมีหัวข้อดังนี้

1. แอปพลิเคชัน

นายเฉลิมพันธ์ ธโนปจัย (2558) [3] ได้ให้ความหมายไว้ว่า แอปพลิเคชัน หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) โดย Application จะต้องมีสิ่งที่เรียกว่าส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวการใช้งานต่าง ๆ

บุกร ศิลชาติ (2560) [4] ได้ให้ความหมายไว้ว่า แอปพลิเคชัน คือ ซอฟต์แวร์ประเภท หนึ่งสำหรับใช้งานสำหรับงานเฉพาะทาง ซึ่งแตกต่างกับซอฟต์แวร์ประเภทอื่น เช่น ระบบบปฏิบัติการ

ปิ่นทอง ทองเฟื่อง (2558) [5] ได้ให้ความหมายไว้ว่า แอปพลิเคชัน เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนมือถือ และแท็บเล็ต อาจเป็นโปรแกรมเกม รูปแบบคำสั่ง หรือสิ่งอำนวยความสะดวกบนสมาร์ทโฟน ทำให้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ มากขึ้นเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานซึ่งปัจจุบัน แอปพลิเคชั่นบนระบบแท็บเล็ต ถือได้ว่ามีให้เลือกใช้และดาวน์โหลดกันอย่างมากมาย ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดและติดตั้งลงในเครื่อง การใช้งานครั้งต่อไปผู้ใช้สามารถศึกษาเนื้อหาได้เลยโดยไม่ต้องทาการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ อย่างเหมาะสมนั้นเป็นการขยายขอบเขตของการเรียนรู้ออกไปได้อย่างกว้างทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า แอปพลิเคชัน หมายถึง ระบบปฏิบัติการที่นำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้บนอุปกรณ์แบบพกพา ไม่ว่าจะเป็น โทรศัพท์มือถือ แท็บเลต เป็นต้น เพื่อประโยชน์ต่อการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานใน การใช้งานในหลายหลายประเภท

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจิตรา ผาผึ้ง , ปริชาติ โอชาโร และ ศิรินภา สุนประสบ (2562) [6] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ ร้านพีเอสไอทีสกลนคร และเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการสต๊อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอที สกลนคร กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจงเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบได้แก่ ครูแผนก วิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง วุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าปริญญาโท ประสบการณ์การสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน และเจ้าของร้านพีเอสไอทีสกลนคร 1 คนรวม 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระบบบริหารจัดการสต๊อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอส ไอทีสกลนครแบบประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินมาตรา ส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการพัฒนาและออกแบบระบบ ได้ ระบบการบริหารจัดการสต๊อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอทีสกลนคร ตามขั้นตอนการพัฒนา และออกแบบระบบ 7 ขั้นตอนและผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการบริหาร จัดการสต๊อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอทีสกลนคร โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพโดย ภาพรวมพบว่ามีประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก ($\underline{\boldsymbol{x}}$= 4.05 ,S.D.= 0.81)

ดารณี ภัสสรขจร, ทวีศักดิ์ คำลือ และ ศิริกรณ์ กันขัติ์ (2567) [7] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการขายสินค้า ออนไลน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการ ขายสินค้าออนไลน์ 2) ประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้าง ช่องทางการขายสินค้าออนไลน์ ยึดหลักการทำงานวงจรการพัฒนาระบบ SDLC กลุ่ม ตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ ชาวบ้านหมู่บ้านกะเบอะดิน ตำบลอมก๋อย อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ระบบจัดการ คลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการขายสินค้าออนไลน์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ มีโครงสร้างแบบ MVC ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

MySQLเขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP, HTML และจัดการทำเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Visual Studio Code 2) แบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีผลวิจัยดังนี้ 1) ระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการขายสินค้าออนไลน์ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1.1) ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐาน ตรวจสอบการชำระเงิน ตรวจสอบใบเสนอสินค้า และตรวจสอบข้อมูลการจัดส่งสินค้าได้ 1.2) ลูกค้า สามารถสั่งซื้อสินค้า และสามารถชำระเงินได้ตามที่กำหนด 1.3) เกษตรกร สามารถเสนอสินค้าที่ต้องการขายให้ทางระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการขายสินค้าออนไลน์ได้ 2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระบบมาก $\underline{\bar{x}}$= 4.27

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้าบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยแบ่งวิธีการศึกษาตามแนวคิดและกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ รายละเอียดการศึกษาครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 แอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด

1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด

1.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด

2. การสร้างแบบสอบถาม

2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และเครื่องมือการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่าเซ็นเตอร์ จำกัด

2.2 กำหนดขอบเขต และโครงสร้างของแบบสอบถามเพื่อให้ครอบคลุมเกี่ยวกับระบบการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่าเซ็นเตอร์ จำกัด แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

2.3 ร่างแบบสอบถามเพื่อขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน พร้อมทั้งมีการตรวจและแก้ไข ปรับปรุงเพื่อให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.4 นำแบบสอบถามที่ได้มีการปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำไปทดลองใช้ (Try Out)

กับ กลุ่มเป้าหมาย คือ พนักงานบริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง

2.5 นำแบบประเมินดังกล่าวมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวข้องความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด ในการตรวจให้คะแนนจากการวัดได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามเกณฑ์

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้คือ

3.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถามทุกฉบับ

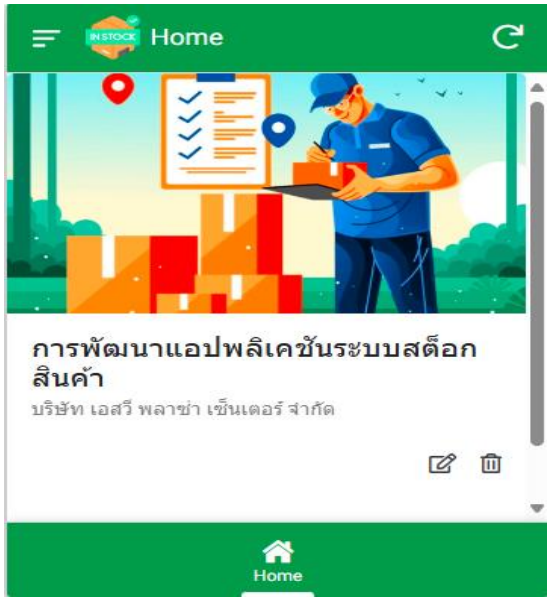
3.2 แบบสอบถามตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้ค่าร้อยละ เพื่อนำมาประกอบการอภิปรายผลในการศึกษาค้นคว้า

3.3 คำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\underline{\boldsymbol{x}}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของข้อมูลเกี่ยวกับ แอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด โดยให้คะแนน ตามเกณฑ์ของครอนบาค (Cronbach, 1990 : 126-127 อ้างถึงใน ดลมนรรจน์ บากา และ เกษตรชัย และหีม, 2548 : 82) [8] โดยแบ่งช่วงของค่าตัวกลางเลขคณิต 5 กลุ่ม ในการแปลความหมาย ดังนี้ คือ

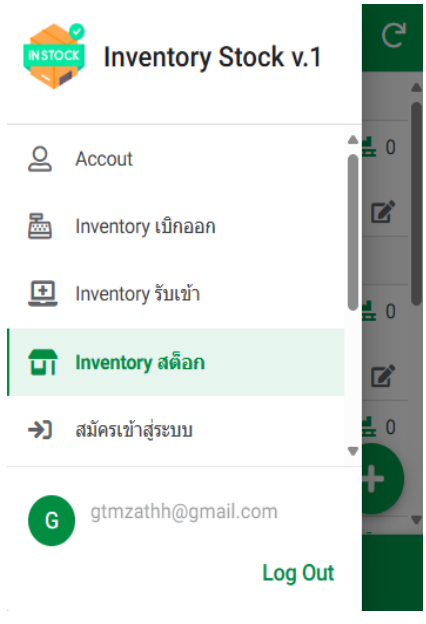
ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด



ภาพที่ 1 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 2 หน้าจอแสดงรายละเอียดหน้าแอปพลิเคชัน

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด

ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.40, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.67 โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.67, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 การจัดรูปแบบของแอปพลิเคชันง่ายต่อการอ่านและใช้งาน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.33, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.58 ความสะดวกในการเชื่อมโยงข้อมูลภายในแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.00, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.00 ตามลำดับ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด พบว่าระดับความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย แอปพลิเคชันมีความเสถียรและไม่ค้างบ่อย อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.40, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 การตอบสนองของระบบรวดเร็ว อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.40, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 การใช้คำสั่งต่าง ๆ ในส่วนของการจัดวางเมนูมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.30, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.82 ตามลำดับ

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด กรณีศึกษา ที่สร้างขึ้นมาด้วย App Sheet ในการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ จากฐานข้อมูลใน Google Sheet มีการใช้เครื่องมือใน App Sheet มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด กรณีศึกษาทำให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องอาจเนื่องมาจากมาตรฐานผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ ดารณี ภัสสรขจร, ทวีศักดิ์ คำลือ และ ศิริกรณ์ กันขัติ์ (2567) [6] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการขายสินค้าออนไลน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการขายสินค้า

ออนไลน์ 2)ประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการขายสินค้าออนไลน์ ยึดหลักการทำงานวงจรการพัฒนาระบบ SDLC กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ ชาวบ้านหมู่บ้านกะเบอะดิน ตำบลอมก๋อย อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการขายสินค้าออนไลน์ใช้รูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบ MVC ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQLเขียนโปรแกรมด้วยภาษา PHP, HTML และจัดการทำเว็บไซต์ด้วยโปรแกรม Visual Studio Code 2) แบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีผลวิจัยดังนี้ 1) ระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการขายสินค้าออนไลน์ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1.1) ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการข้อมูลพื้นฐาน ตรวจสอบการชำระเงิน ตรวจสอบใบเสนอสินค้า และตรวจสอบข้อมูลการจัดส่งสินค้าได้ 1.2) ลูกค้า สามารถสั่งซื้อสินค้า และสามารถชำระเงินได้ตามที่กำหนด 1.3) เกษตรกร สามารถเสนอสินค้าที่ต้องการขายให้ทางระบบจัดการคลังสินค้าออนไลน์เพื่อสร้างช่องทางการขายสินค้าออนไลน์ได้ 2) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในระบบมาก $\underline{\bar{x}}$= 4.27

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้าบริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด กรณีศึกษา โดยทำการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งทำการประเมินประสิทธิภาพพบว่า ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมของแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้าบริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัดอยู่ในระดับมาก ($\underline{\bar{x}}$= 4.40, S.D.= 0.67) อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันระบบระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด ช่วยลดเวลาและข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับวิจิตรา ผาผึ้ง , ปริชาติ โอชาโร และ ศิรินภา สุนประสบ (2562) [7] ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ ร้านพีเอสไอทีสกลนคร และเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการสต๊อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอทีสกลนคร กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจงเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบได้แก่ ครูแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง วุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าปริญญาโท ประสบการณ์การสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คนและเจ้าของร้านพีเอสไอทีสกลนคร 1 คนรวม 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระบบบริหารจัดการสต๊อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอทีสกลนคร

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการพัฒนาและออกแบบระบบ ได้ระบบการบริหารจัดการสต๊อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอทีสกลนคร ตามขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบระบบ 7 ขั้นตอนและผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการบริหารจัดการสต๊อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอทีสกลนคร โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพโดยภาพรวมพบว่ามีประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก ($\underline{\bar{X}}$= 4.05, S.D.=0.81)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการใช้บริการของแอปพลิเคชันระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด กรณีศึกษา ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.21, S.D.=0.70) อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันระบบระบบสต๊อกสินค้า บริษัท เอสวี พลาซ่า เซ็นเตอร์ จำกัด สามารถเข้าถึงได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์พกพา สอดคล้อง ราภัสยา ทับทิมเทศ และชิตพงษ์ อัยสานนท์ (2566) [8] ได้วิจัยเรื่องการจัดการคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของบริษัท เอบีซี จำกัด: กรณีศึกษาคลังสินค้าอุปโภคบริโภคโดยมีมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นขององค์ประกอบการจัดการคลังสินค้าบริษัท เอบีซี จำกัด 2) เพื่อศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานบริษัท เอบีซี จำกัด 3) เพื่อกำหนดแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน บริษัท เอบีซี จำกัด รูปแบบวิจัยผสมผสาน กลุ่มตัวอย่าง 209 คน โดยใช้สุ่มตัวอย่างแบบสัดส่วนวิเคราะห์เชิงสถิติ ค่าแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ และการสัมภาษณ์เชิงลึก 9 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับความคิดเห็นขององค์ประกอบการจัดการคลังสินค้าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ด้านการหยิบสินค้าโดยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\underline{\bar{X}}$= 3.79, S.D.= 0.67) รองลงมาคือด้านการส่งมอบสินค้า ($\underline{\bar{X}}$= 3.77, S.D.= 0.55) ตามลำดับ 2) ตัวแปรด้านบริการส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านเวลา และด้านต้นทุน มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรพยากรณ์ในรูปแบบมาตรฐาน เท่ากับ 0.48, 0.63 และ 0.62 ตามลำดับ 3) แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ประกอบด้วย การวางแผนการต้นทุนที่ใช้ในการตอบสนองความต้องการ การวางแผนเวลาในการดำเนินงาน และประสิทธิภาพในการให้บริการ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 ควรมีการติดตั้งโปรแกรม App Sheet

1.2 ลดความผิดพลาดในการนับสินค้าและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสินค้า เข้า-ออก

หรือการลดเวลาการทำงานของพนักงาน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาวิธีการพัฒนาความผิดพลาดของระบบสต๊อก

2.2 ควรศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบที่เป็นประโยชน์

2.3 ควรเพิ่มเติมการออกใบเสร็จ หรือการเชื่อมต่อกับระบบบัญชี

เอกสารอ้างอิง

[1] ไตรภพ จิตนารินและแก้วใจ อาภรณ์พิศาล.(2561).[ออนไลน์].***การพัฒนาระบบจัดการคลังสินค้า***. [วันที่สืบค้นข้อมูล 5 ธันวาคม 2567].จากhttps://shorturl.asia/xtCq7

[2] ทรงสิริ วิชิรานนท์.(2560).***การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสื่อออนไลน์***.[วันที่สืบค้นข้อมูล 10 ธันวาคม 2567].จากhttps://shorturl.asia/lOoVB.

[3] นายเฉลิมพันธ์ ธโนปจัย. (2558). [ออนไลน์].***การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันระบบจัดการ ออเดอร์และสต็อกสินค้า.***[วันที่สืบค้นข้อมูล 19 กุมภาพันธ์ 2568].จาก https://shorturl.asia/GirP6.

[4] บุกร ศิลชาติ และคณะ. (2560). [ออนไลน์].***ความหมายของแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์.***[วันที่สืบค้น ข้อมูล 15 กุมภาพันธ์ 2568].จาก URL.https://shorturl.asia/fZmjX.

[5] ปิ่นทอง ทองเฟื่อง.(2558). [ออนไลน์]. ***การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม***. [วันที่สืบค้นข้อมูล 13 กุมภาพันธ์ 2558].จาก https://shorturl.asia/Tdiv1.

[6] วิจิตรา ผาผึ้ง,ปริชาติ โอชาโร และ ศิรินภา สุนประสบ. (2562). [ออนไลน์].***การพัฒนาระบบการบริหารจัดการสต๊อกสินค้าออนไลน์.*** [วันที่สืบค้นข้อมูล 13 กุมภาพันธ์ 2558].จาก https://url.in.th/FpxHZ.

[7] ดารณี ภัสสรขจร ทวีศักดิ์ คำลือ และ ศิริกรณ์ กันขัติ์. (2567). [ออนไลน์].***การพัฒนาระบบจัดการ คลังสินค้าออนไลน์.***[วันที่สืบค้นข้อมูล 13 กุมภาพันธ์ 2558].จาก https://li02.tci- thaijo.org/index.php/STC/article/view/756.

[8] ราภัสยา ทับทิมเทศ และชิตพงษ์ อัยสานนท์. (2566). [ออนไลน์].***การจัดการคลังสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานของบริษัท เอบีซี จำกัด.***[วันที่สืบค้นข้อมูล 19 กุมภาพันธ์ 2568]. จากhttps://shorturl.asia/7eVNu.

การพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น

MATERIAL STOCK APPLICATION IMPORT-WITHDRAWAL OF THE LIMITED PARTNERSHIP VSP.PRINT

สมพร แก้วบุรี[1] และ กชกร โพธิ์สวรรค์[2]สุภารัตน์ ติรพจน์กุล[3],มะลิวรรณ์ พลาวุฒฒ์[4]
และ จิรวัฒน์ ม่วงคำ[5]

Sompron kaewburee[1],Kotchakorn Phosawan[2]
Suparat Tirapojkun[3], Maliwan Plawut[4] and Jirawat Muangkam[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น 2) หาประสิทธิภาพแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น กลุ่มตัวอย่างได้แก่ พนักงานของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น จำนวน 10 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออกของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น 2) แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของการใช้แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์นำเข้า-เบิกออกของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ระดับมาก ประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น อยู่ระดับระดับมาก ($\bar{X}$= 4.37, **S.D.**= 0.81) ความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์นำเข้า-เบิกออก อยู่ระดับมาก($\bar{X}$= 4.39, **S.D.**= 0.56)

[1]วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1]Sukhothai Vocational College Institue of Vocational Education North Region 3

*Corresponding Author, E-mail : Sompron0643@gmail.com

คำสำคัญ : สต็อกวัสดุอุปกรณ์, แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์, ประสิทธิภาพ

Abstract

The purpose of this research is 1) todevelop the inventory management application for the import and withdrawal of materials and equipment of VSP Print Limited Partnership 2) to evaluate its efficiency by experts 3) to assess the satisfaction of users with the inventory management application for VSP Print Limited Partnership (VSP Print Press). The population consists of 20 employees of VSP Print Limited Partnership, and the sample group consists of 10 employees selected through simple random sampling. The research tools include the inventory management application for import and withdrawal of materials and equipment of VSP Print Limited Partnership and a questionnaire to assess the efficiency and user satisfaction with the application.The research findings revealed that the efficiency of the inventory management application for the import and withdrawal of materials and equipment of VSP Print Limited Partnership was overall at a high level, with an average score of ($\bar{x}$= 4.37,**S.D.**= 0.81). User satisfaction with the application was also high, with an average score of ($\bar{x}$= 4.39,**S.D.**= 0.56)

Keywords: Material stock, Inventory management application, Efficiency

บทนำ

ในโลกธุรกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและมีการแข่งขันสูงเทคโนโลยีดิจิทัลได้กลาย เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการบริหารจัดการภายในองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะการจัดการสต็อกวัสดุอุปกรณ์ซึ่งไม่ใช่เพียงแค่การเก็บรักษาสินค้าในคลัง แต่ยังรวมถึงการวางแผน การควบคุม และการปรับปรุงกระบวนการต่างๆให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที การนำเทคโนโลยีมาใช้

ในการจัดการสต็อกช่วยให้การดำเนินงานมีความแม่นยำ ลดต้นทุน ป้องกันปัญหาการขาดแคลนสินค้าและเพิ่มความ พึงพอใจของลูกค้าอย่างยั่งยืน ด้วยการพัฒนาของเครื่องมือดิจิทัล เช่น ระบบบริหารจัดการข้อมูลการวิเคราะห์แบบเรียลไทม์ และการเชื่อมต่ออัตโนมัติองค์กรสามารถปรับตัวให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงในตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพเทคโนโลยีจึงกลายเป็นหัวใจสำคัญในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันในยุคปัจจุบัน [1]

การจัดการระบบสต็อกวัสดุอุปกรณ์ภายในบริษัทถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการดำเนินงานประจำวัน โดยวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นส่วน ประกอบหลักในการขับเคลื่อนกระบวนการทำงานต่าง ๆ ให้ดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพบริษัทต้องมีการควบคุมและจัดการสต็อก ให้มีความสมดุลเพื่อให้มีวัสดุอุปกรณ์เพียงพอในการดำเนินในทุกช่วงเวลา การจัดการที่ดีจะช่วยลดต้นทุน,ป้องกันการขาดแคลน,และเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้าอย่างไร ก็ตาม ปัญหาหลักที่พบในหลายบริษัทรวมถึงสถานฝึกงานของผู้วิจัยด้วย คือการใช้ระบบการบันทึกข้อมูลสต็อกวัสดุอุปกรณ์แบบดั้งเดิม เช่น การจดบันทึกลงบนกระดาษซึ่งส่งผลให้ข้อมูลที่ได้ไม่ครบถ้วนและเกิดความผิดพลาดได้ง่ายการรับสินค้าเข้าคลังหรือการเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ แต่ละครั้งจำเป็นต้องมีการบันทึกข้อมูลเพื่อให้สามารถติดตามและควบคุมปริมาณสินค้าคงเหลือได้อย่างถูกต้อง แต่ในหลายกรณีการรับบิลหรือเอกสารไม่ถูกบันทึกลงในระบบหรือบางครั้ง การขาดการออกบิลและบันทึกข้อมูลการรับเข้าสินค้าทำให้ข้อมูลสต็อกคลาดเคลื่อน ส่งผลต่อการสั่งซื้อและวางแผนการผลิตที่ไม่แม่นยำ ปัญหานี้ยังคงอยู่ในกระบวนการเบิกจ่ายสินค้า ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากพนักงานในการบันทึกข้อมูลอย่างถูกต้อง หากละเลยอาจทำให้ระบบสต็อกไม่แม่นยำและขาดภาพรวมที่ชัดเจน ส่งผลให้บริษัทจัดการวัสดุอุปกรณ์ได้ไม่มีประสิทธิภาพ กระทบต่อกระบวนการทำงานทั้งหมด การแก้ไขสามารถช่วยลดข้อผิดพลาดและเพิ่มความแม่นยำในการวางแผนในอนาคต [2]

จากปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการสต็อกวัสดุอุปกรณ์ภายในสถานประกอบการที่ ผู้วิจัยฝึกงาน คือ ห้างหุ้นส่วนจำกัดวีเอสพี.บริ้น ซึ่งยังคงใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลลงบนกระดาษส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดและความไม่ครบถ้วนของข้อมูล ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการสต็อกให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นการนำเทคโนโลยีมาใช้ไม่เพียงช่วยลดขั้นตอนที่ยุ่งยาก แต่ยังเพิ่มความสะดวกสบาย และความแม่นยำในการทำงาน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการสต็อกวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถ ใช้งานได้ทั้งระบบ iOS และ Android เพียงมีสมาร์ทโฟนก็สามารถตรวจสอบข้อมูลการรับเข้า และเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ได้แบบเรียลไทม์แอปพลิเคชันนี้ยังช่วยให้สามารถมองเห็นภาพรวมของสต็อกและงบประมาณการใช้สินค้าภายในบริษัทอย่างชัดเจนพร้อมทั้งแสดงราคาของ สินค้า ที่นำเข้า และเบิกจ่ายในแต่ละรายการ ฟีเจอร์เหล่านี้ช่วยเพิ่มความสะดวก สบาย ให้กับพนักงาน และ ผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสนับสนุนการจัดการสต็อกวัสดุอุปกรณ์ในบริษัทให้มีความทันสมัย และรวดเร็วยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของ แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออกของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออกของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แอปพลิเคชัน (Application)

1.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชัน (Application) หรือที่เรามักเรียกสั้น ๆ ว่า “แอป” คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้ทำงานหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแอปพลิเคชันสามารถถูกพัฒนามาเพื่อใช้งานบนหลายแพลตฟอร์ม เช่น คอมพิวเตอร์, สมาร์ทโฟน, แท็บเล็ต แอปสามารถใช้งานบนหลายแพลตฟอร์ม เช่น คอมพิวเตอร์, สมาร์ทโฟน, แท็บเล็ต หรืออุปกรณ์อื่น ๆ [3]

1.2 ประเภทของแอปพลิเคชัน

มีแอปพลิเคชันหลากหลายประเภท แต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะและการใช้งานที่แตกต่างกัน ด้านล่างนี้คือแอปพลิเคชันหลัก 3 ประเภท [4]

1. แอปพลิเคชันมือถือ (Mobile Applications) แอปพลิเคชันมือถือหรือที่เรียก ว่าแอปมือถือเป็นโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเฉพาะ

2. แอปพลิเคชันเดสก์ท็อป (Desktop Applications) แอปพลิ เคชันเดสก์ท็อปคือโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมาเพื่อทำงานบนคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อป โดยทั่วไปแล้วแอปพลิเคชันประเภทนี้

3. แอปพลิเคชันบนเว็บ (Web-Based Applications)แอปพลิเคชันบนเว็บคือโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์

2. วัสดุอุปกรณ์

ในการดำเนินงานของโรงพิมพ์ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อคุณภาพของงานพิมพ์และกระบวนการผลิต วัสดุแต่ละประเภทมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันและเหมาะสมกับการใช้งานที่หลากหลายการเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่เหมาะสมไม่เพียงแต่ช่วยให้ได้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพ แต่ยังส่งผลต่อความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจ [5]

2.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิตป้ายโฆษณาและสื่อสิ่งพิมพ์

วัสดุที่ใช้ในการผลิตป้ายและสื่อสิ่งพิมพ์ภายในโรงพิมพ์สามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท ตามลักษณะของงานและคุณสมบัติของวัสดุ เช่น ไวนิล (Vinyl Banner)ไวนิลเป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ในอุตสาหกรรมการพิมพ์ป้ายโฆษณาและสติกเกอร์ สติกเกอร์เป็นวัสดุที่ใช้ในการพิมพ์ที่ต้องการความคมชัด
และความละเอียดสูง สามารถนำไปติดลงบนพื้นผิวต่าง ๆ

3. การจัดสต็อกวัสดุอุปกรณ์ภายในองค์กร

ในอุตสาหกรรมการผลิตและติดตั้งป้ายโฆษณา การจัดการสต็อกวัสดุอุปกรณ์เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานขององค์กร ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี. ปริ้นเป็นองค์กรที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการออกแบบและผลิตป้ายโฆษณาต่าง ๆ นอกจากนี้ การขาดระบบการจัดการที่ดีอาจส่งผลให้เกิดการสูญเสียวัสดุ การสั่งซื้อซ้ำซ้อน และกระบวนการผลิตที่ล่าช้า ซึ่งจะส่งผลต่อรายได้และภาพลักษณ์ ขององค์กร [6]

การจัดการสินค้าคงคลังเป็นกระบวนการสำคัญในการควบคุมปริมาณสินค้าหรือวัสดุที่เก็บไว้ในองค์กร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้แน่ใจว่าสินค้ามีเพียงพอต่อการใช้งานในขณะที่ยังคงควบคุมต้นทุนการจัดเก็บให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

4. การนำเข้า-เบิกออกวัสดุอุปกรณ์

การบริหารจัดการการนำเข้าและเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ภายในองค์กร เช่น หรือห้างหุ้นส่วนจำกัดวีเอสพีปริ้นท์ ที่มีการสต็อกวัสดุอย่างไวนิล สติกเกอร์ พลาสวูด ฟิวเจอร์บอร์ด และอะคริลิค จำเป็นต้องมีระบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่น การจัดการสต็อกที่ดีจะช่วยลดความเสี่ยงของการขาดแคลนวัสดุหรือการมีวัสดุค้างสต็อกมาก เป็นส่วนสำคัญในการดำเนินงานขององค์กร [7]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พุทธิพงษ์ ปุญญพันธ์ (2553) [8] ได้ศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ร้าน ส.อะไหล่จังหวัดเพชรบูรณ์เพื่อการจัดการระบบคลังสินค้าที่อยู่ในรูปแบบเอกสารให้เปลี่ยนมาอยู่ในระบบของฐานข้อมูลเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการตรวจสอบและออกรายงาน โดยได้ทำการออกแบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของร้าน โดยใช้โปรแกรม PowerBuilder 12 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบและออกรายงาน และใช้โปรแกรม Oracle XE เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล การทำงานหลักของระบบแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ, พนักงาน, และผู้บริหารซึ่งทำให้สามารถใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ และพัฒนาร้านค้าได้ดียิ่งขึ้น

สุพรรษา แก้วแปง (2555) [9] ได้ศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการการขายและสินค้าคงคลังร้านขวัญช็อป โดยการออกแบบและพัฒนาระบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลังรวมไปถึงการซื้อและขายสินค้า โดยใช้โปรแกรม PHP ในการเขียนเว็บแอปพลิเคชัน และโปรแกรม MySQL เป็นระบบฐานข้อมูล ผู้ใช้งานถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ผู้ดูแลระบบ, พนักงานขาย, พนักงานการเงิน, และผู้บริหาร ผลการประเมินพบว่าระบบช่วยจัดการงานภายในร้านได้ดี ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน และเป็นแนวทางในการพัฒนาร้านค้า

สาวิตรี ใจลังกา (2556) [10] ได้ศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังสำหรับร้านค้าปลีกอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยใช้ร้านปงชัยการไฟฟ้า สาขาป่าซาง จังหวัดลำพูน เป็นกรณีศึกษา การพัฒนาระบบ โดยใช้ภาษา PHP กับเฟรมเวิร์ค CodeIgniter และใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL การเข้าถึงระบบถูกกำหนดให้มีผู้จัดการ, ผู้ดูแลระบบ, พนักงานขาย, และพนักงานแผนกคลัง พบว่าระบบมีความถูกต้อง สามารถลดระยะเวลาในการดำเนินงาน และให้ข้อมูลที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้เชี่ยวชาญ

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานทุกแผนกของ ห้างหุ้นส่วนจำกัดวีเอสพี.ปริ้น จำนวน 20 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานทุกแผนกของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

1.3 ผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ 10 ปี ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการสต็อกวัสดุอุปกรณ์สำหรับการนำเข้าและเบิกออกใน ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น จำนวน 3 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ ที่พัฒนาด้วย AppSheet เพื่อใช้ในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี ปริ้น ซึ่งรองรับฟังก์ชันการรับเข้า เบิกออก และติดตามยอดคงเหลือของวัสดุอุปกรณ์

2.2 แบบประเมินประสิทธิภาพ การใช้แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุ อุปกรณ์นำเข้า-เบิกออก โดยผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาจากความรวดเร็ว ความถูกต้อง และความสะดวกในการใช้งาน

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ การใช้งานแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุ อุปกรณ์นำเข้า-เบิกออก

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลแบบประเมินประสิทธิภาพ การใช้แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุ อุปกรณ์นำเข้า-เบิกออกของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น ที่ได้จากการให้คะแนนมาหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลความหมายและแปลค่าเฉลี่ย และนำมาเปรียบเทียบเกณฑ์นำผลแบบประเมินความพึงพอใจ การใช้แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุ อุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออกของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น ที่ได้จากการให้คะแนนมาหาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลความหมายและแปลค่าเฉลี่ย และนำมาเปรียบเทียบเกณฑ์

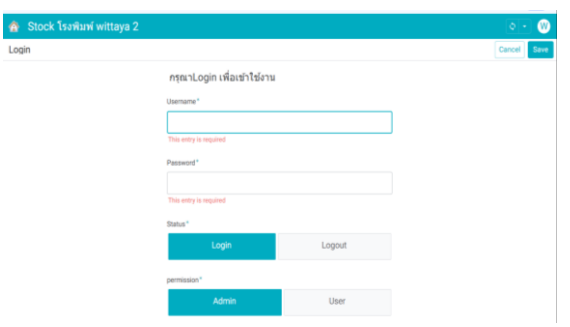
ผลการวิจัย

ผลการวิจัย การพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น ได้นำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และแปลความหมายดังนี้

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น

ระบบของแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น มีส่วนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

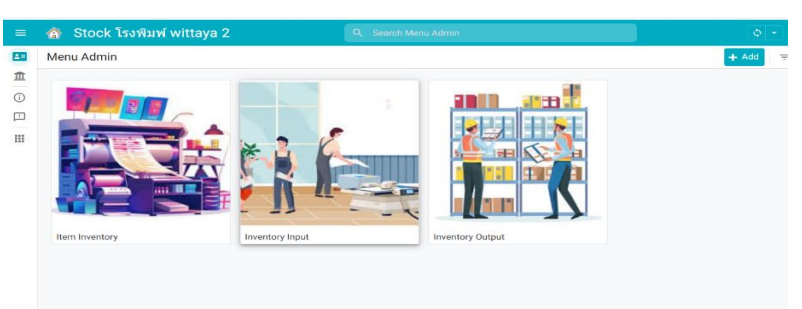
1.1 หน้าจอการเริ่มเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 1 หน้าจอแสดงเมื่อเริ่มการเข้าสู่ระบบ

ที่มา : ประยุกต์ใช้ App Sheet โดยผู้วิจัย

1.2 หน้าจอแสดงผลหลังจากเข้าสู่ระบบในส่วนของเมนู แอดมิน และยูเซอร์



ภาพที่ 2 จอแสดงผลหลังจากเข้าสู่ระบบในส่วนของ เมนู แอดมิน

ที่มา : ประยุกต์ใช้ App Sheet โดยผู้วิจัย

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น

ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.37, **S.D.**=0.81) โดยพิจารณาการเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ ความสามารถของแอปพลิเคชันในส่วนของความถูกต้องแม่นยำในการแสดงผลข้อมูลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.67, **S.D.**=0.00) การใช้คำสั่งสะดวก รวดเร็วอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.67, **S.D.**=0.00) และแอปพลิเคชันสร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานจริงอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.67, **S.D.**=0.58)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น จำนวน 10 คน

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์นำเข้า-เบิกออก ของห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้นโดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.39, **S.D.**=0.56) โดยพิจารณาการเรียงลำดับ จากมากไปน้อย คือ ท่านคิดว่าแอปพลิเคชัน มีความปลอดภัยในการเข้าใช้งาน อยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$= 5.00, **S.D.**=0.00) ท่านคิดว่าแอปพลิเคชันสะดวกต่อการเก็บข้อมูลอยู่ในระดับ มากที่สุดมี ($\bar{X}$= 5.00, **S.D.**=0.00) และท่านคิดว่าฟังชันก์ในแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{X}$= 4.90, **S.D.**=0.32)

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัดวีเอสพี.ปริ้น ที่สร้างด้วย App Sheet ในการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ จากฐานข้อมูลใน Google Sheet มี การใช้ เครื่องมือ ใน App Sheet มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น ทำให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง อาจเนื่องมาจากออกแบบตามหลักการพัฒนาแอปพลิเคชัน ใช้เครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็นมาตรฐานผ่าน การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ สุพรรษา แก้วแปง (2555) [9] ได้ทำการศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการการขาย และสินค้าคงคลังร้านขวัญช็อป โดยการออกแบบ และพัฒนาระบบ

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสินค้าคงคลังรวมไปถึงการซื้อและขายใช้ โปรแกรม MySQL เป็นระบบฐานข้อมูล ผู้ใช้งานถูกแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ ผู้ดูแลระบบ, พนักงานขาย, พนักงานการเงิน, และผู้บริหาร ผลการประเมินพบว่าระบบช่วยจัดการงานภายในร้านได้ดี ตรงตามความต้องการ ของผู้ใช้งาน และเป็นแนวทาง ในการพัฒนาร้านค้า

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัดวีเอสพี.ปริ้น โดยทำการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านซึ่งทำการประเมินประสิทธิภาพพบว่า ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมของแอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัดวีเอส พี.ปริ้น อยู่ในระดับมาก ด้วย ($\bar{X}$= 4.37, **S.D**.=0.81) อาจเนื่องจากมี การประมวลผลการส่งข้อมูลที่รวดเร็วและมีความถูกต้อง สอดคล้องกับ **สาวิตรี ใจลังกา (2556)** [10] ได้ทำการศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังสำหรับร้านค้า ปลีกอุปกรณ์ไฟฟ้าโดยใช้ร้านปงชัยการไฟฟ้า สาขาป่าซาง จังหวัดลำพูน เป็นกรณีศึกษา การพัฒนาระบบ โดยใช้ภาษา PHP กับ เฟรมเวิร์ค CodeIgniter และใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL การเข้าถึงระบบถูกกำหนดให้มีผู้จัดการ, ผู้ดูแลระบบ, พนักงานขาย, และพนักงานแผนกคลัง พบว่าระบบมีความถูกต้อง สามารถลดระยะเวลา ในการดำเนินงาน และให้ข้อมูลที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อ แอปพลิเคชันสต็อกวัสดุอุปกรณ์ นำเข้า-เบิกออก ของ ห้างหุ้นส่วนจำกัด วีเอสพี.ปริ้น ในระดับมากอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.39, **S.D.**=0.56) เนื่องมาจากเว็บแอปพลิเคชันใช้งานง่าย มีความถูกต้องแม่นยำสูง ลดข้อผิดพลาดของข้อมูลที่บันทึกและมีความรวดเร็วในการประมวลผล สอดคล้องกับ **พุทธิพงษ์ ปุญญพันธ์ (2553)** [8] ได้ทำการศึกษาการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ ร้าน ส.อะไหล่จังหวัดเพชรบูรณ์เพื่อการจัดการระบบคลังสินค้าที่อยู่ในรูปแบบเอกสารให้เปลี่ยนมาอยู่ในระบบของฐานข้อมูลเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการตรวจสอบและออกรายงาน โดยได้ทำการออกแบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของร้าน โดยใช้โปรแกรม PowerBuilder 12 เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบและออกรายงาน และใช้โปรแกรม Oracle XE เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล การทำงานหลักของระบบแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ, พนักงาน, และผู้บริหารซึ่งทำให้สามารถใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ และพัฒนาร้านค้าได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 ควรมีการติดตั้ง แอปพลิเคชัน App Sheet ให้ผู้ใช้ก่อนเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

1.2 ควรมีระบบ แจ้งเตือนอัตโนมัติ ผ่านทางอีเมลหรือไลน์ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถรับข้อมูลเกี่ยวกับระดับสต็อก การเบิกจ่าย หรือวัสดุที่ต้องสั่งซื้อใหม่ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ควรมีการติดตามและวัดผลการทำงานของระบบเพื่อให้สามารถพัฒนาและปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การเพิ่มประสิทธิภาพของระบบผ่านการใช้ IoT (Internet of Things)ควรศึกษาการนำเทคโนโลยี IoT เช่น เซ็นเซอร์ตรวจจับปริมาณวัสดุ มาใช้ร่วมกับระบบ AppSheet เพื่อให้สามารถตรวจสอบปริมาณสต็อกได้แบบอัตโนมัติ ลดข้อผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูลด้วยคน

เอกสารอ้างอิง

[1] ปิยะพร ขุนทองเอก. (2567). ***PeopleTransformation.PWG.*** ออนไลท์เข้าถึงได้ จาก https://pwg.co.th/articles/people-transformation. (สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2568)

[2] WordPress. (2566). ***Nobita Japan***. ออนไลท์เข้าถึงได้จาก https://nuiphen.wordpress.com/chapter-1. (สืบค้นเมื่อ 13 มกราคม 2568)

[3] Bizidea. (2567). Gramick Privacy Policy. ออนไลท์เข้าถึงได้จาก https://bizidea.co.th/privacy-policy. (สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2568)

[4] Foxbith. (2563). ***รู้จักกับแอปพลิเคชัน.*** ออนไลท์เข้าถึงได้จาก https://www.foxbith.com/blog/what-is-application. (สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2568).

[5] Mind-Zone. (2568). ***การพัฒนาโมบายแอพพลิเคชันคืออะไร.*** Mind-Zone. ออนไลท์เข้าถึงได้จาก https://www.mind-zone.net/content/article. (สืบค้นเมื่อ 13 มกราคม 2568)

[6] Suthisamaterial. (2566). ***พลาสวูด***. ออนไลท์เข้าถึงได้จาก https://www.suthisamaterial.com/content/5275. (สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2568)

[7] 1st Craft. (2563). ***Warehouse Management System***. **1st Craft**ออนไลท์เข้าถึงได้จาก https://1stcraft.com/warehouse-management- system/. (สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2568)

[8] พุทธิพงษ์ ปุญญพันธ์. (2553). ***การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการร้าน ส.อะไหล่ จังหวัดเพชรบูรณ์*** (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี). เข้าถึงได้จาก https://dric.nrct.go.th/Search/SearchDetail/224641. (สืบค้นเมื่อ 17 กุมภาพันธ์ 2568)

[9] สุพรรษา แก้วแปง. (2555). ***การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการการขายและสินค้าคงคลังร้านขวัญช็อป*** (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี). ออนไลท์เข้าถึงได้จากhttps://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2555/itm30955sk_tpg.pdf (สืบค้นเมื่อ 1กุมภาพันธ์ 2568)

[10] สาวิตรี ใจลังกา. (2556). ***การพัฒนาระบบสารสนเทศสินค้าคงคลังสำหรับร้านค้า ปลีก อุปกรณ์ไฟฟ้า*** (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี). เข้าถึงได้จาก https://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2556/itm40356sc_abs.pdf (สืบค้นเมื่อ 6 กุมภาพันธ์ 2568)

การพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย)

DEVELOPMENT OF STOCK MANAGEMENT APPLICATION FOR GREENNATURE CO., LTD. (SUKHOTHAI BRANCH 104)

นิรรัชฏ์ ทรัพย์มาก[1], ทยิดา เริ่มจำ[2]ภัชราภรณ์ พิมพา[3], มาลี แผงดี[4] และ สุมัทนา สุขเจริญ[5]

Nirarach Submak[1], Thayida Roemcham[2]Patcharaporn Pimpa[3],

Malee Paengdee[4] and Sumathana Sukcharoen[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) 2) หาประสิทธิภาพของ แอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ แอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม 1) ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน 2) ผู้ทดลองใช้ แอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) 10 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย คือ 1) แอปพลิเคชันการจัดการสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) 2) แบบสอบถามความพึงพอใจแอปพลิเคชันการจัดการสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากการวิจัยพบว่า 1) ผลประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) อยู่ในระดับมากที่สุด 2) ผลการประเมินความพึงพอใจ ต่อการใช้บริการแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : สต็อกสินค้า, แอปพลิเคชัน, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

Abstract

The purposes of this research were 1) To develop a stock management application for GreenNature Co., Ltd. (Sukhothai Branch 104) 2) To evaluate the performance of the stock management application of GreenNature Co., Ltd. (Sukhothai Branch 104) 3) To assess user satisfaction with the stock management application of GreenNature Co., Ltd. (Sukhothai Branch 104) The target group is divided into two groups: 1)3experts and professionals and 2) users testing the stock managementapplication of GreenNature Co., Ltd. (Sukhothai Branch 104) 10 people The research tools used are: 1) An evaluation form for the performance of the stock management application of GreenNature Co., Ltd. (Sukhothai Branch 104) and 2) A satisfaction survey for the stock management application of GreenNature Co., Ltd. (Sukhothai Branch 104) The statistics used in the research are the mean and standard deviation.

The research findings are as follows 1) The performance evaluation of the stock management application of GreenNature Co., Ltd. (Sukhothai Branch 104) is at the highest level. 2) The satisfaction evaluation of the stock management application of GreenNature Co., Ltd. (Sukhothai Branch 104) is at the highest level.

Keywords : Stock Management, Application, Performance, Satisfaction

บทนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในทุกภาคส่วนของธุรกิจ [1] เทคโนโลยีการจัดการสต็อกสินค้ากลายเป็นปัจจัยหลักที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กร

ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจค้าปลีก ค้าส่ง หรืออุตสาหกรรมการผลิต ระบบจัดการสต็อกที่มีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้ธุรกิจลดต้นทุน ป้องกันปัญหาการขาดแคลนหรือสินค้าค้างสต็อก และช่วยให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาด ได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วขึ้น

ระบบการจัดสต็อกในอดีต [2] อาศัยการบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการแบบแมนนวล เช่น การจดบันทึกด้วยมือ ซึ่งมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ข้อมูลอัพเดตล่าช้า ความผิดพลาดจากการบันทึกด้วยมือ และความยุ่งยากในการติดตามปริมาณสินค้าคงคลัง เมื่อธุรกิจเติบโตขึ้นระบบดังกล่าวไม่สามารถรองรับปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้นได้ ส่งผลให้เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นและการสูญเสียโอกาสทางธุรกิจ

ปัจจุบัน เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการช่วยบริหารจัดการสต็อกสินค้า [3] ไม่ว่าจะเป็นระบบ Radio Frequency Identification (RFID) ซึ่งช่วยติดตามและตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบเรียลไทม์ ระบบ Barcode และ QR Code ที่ช่วยให้การบันทึกข้อมูลเป็นไปอย่างแม่นยำและรวดเร็ว ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และ Machine Learning ที่ช่วยคาดการณ์แนวโน้มการใช้วัตถุดิบเพื่อให้สามารถ วางแผนการจัดเก็บได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึง ระบบ Cloud-based Inventory Management ที่ช่วยให้ธุรกิจสามารถจัดการข้อมูลสต็อกจากทุกที่ ทุกเวลา ลดข้อผิดพลาดและเพิ่มความคล่องตัวในการบริหารจัดการ

เทคโนโลยีการจัดสต็อกสินค้าไม่เพียงแต่ช่วยให้ธุรกิจลดต้นทุนจากสินค้าสูญหายหรือหมดอายุ แต่ยังเพิ่มความสามารถในการแข่งขันขององค์กร ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแนวโน้ม ความต้องการของลูกค้า รวมถึงเพิ่มความสามารถในการตอบสนองต่อคำสั่งซื้อได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีการจัดการสต็อกสินค้าอย่างเหมาะสมจึงกลายเป็นปัจจัยสำคัญ ที่ช่วยให้ธุรกิจเติบโตได้อย่างยั่งยืนในยุคดิจิทัล

บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) เป็นร้านพิซซ่าซึ่งเป็นธุรกิจที่ต้องมีการบริหารจัดการสต็อกสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในการทำพิซซ่ามีความหลากหลาย และมีอายุการเก็บรักษาที่จำกัด เช่น แป้ง ชีส ซอสพิซซ่า เนื้อสัตว์ และผักสด หากไม่มีการควบคุมสต็อกที่ดี อาจส่งผลให้วัตถุดิบหมดก่อนเวลา หรือมีของเสียจำนวน

มาก ที่เกิดจากการจัดเก็บไม่ถูกต้อง นอกจากนั้น วัตถุดิบบางประเภท เช่น ผักสด และเนื้อสัตว์ จำเป็นต้องมีการจัดเก็บในอุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อคงความสดใหม่ หากไม่มีระบบที่ดีในการจัดเก็บและติดตาม อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนหรือสูญเสียคุณภาพของอาหารได้

ร้านพิซซ่าหลายแห่งยังคงใช้ระบบจัดการสต็อกสินค้าแบบดั้งเดิม เช่น การบันทึกด้วยกระดาษ หรือ Excel ซึ่งอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดและล่าช้าในการอัพเดตข้อมูล นอกจากนี้ ยังมีปัญหาในการจัดเก็บวัตถุดิบที่ไม่ถูกต้องตามหลัก FIFO และการขาดการคาดการณ์ที่แม่นยำเกี่ยวกับความต้องการวัตถุดิบในแต่ละวัน โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีความต้องการสูง เช่น ช่วงสุดสัปดาห์หรือเทศกาล เพื่อแก้ปัญหานี้ บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) จึงพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกสินค้าใหม่ที่สามารถบันทึกข้อมูลแบบเรียลไทม์โดยใช้เทคโนโลยี Barcode และ QR Code, รองรับการคาดการณ์แนวโน้มการใช้วัตถุดิบด้วย AI และ Machine Learning, แจ้งเตือนสินค้าใกล้หมดอายุและสินค้าที่มีปริมาณต่ำ และซิงค์ข้อมูลผ่าน Cloud เพื่อลดความล่าช้าและปัญหาข้อมูลล้าสมัย บริษัทยังได้จัดการอบรมให้พนักงานเพื่อให้ใช้งานแอปพลิเคชันได้อย่างเต็มที่ ลดความผิดพลาด และเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารสต็อกสินค้า

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย)

1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของ แอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย)

1.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ แอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย)

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) ผู้วิจัยได้มีการศึกษาค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎี บทความต่างๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ซึ่งมีหัวข้อดังนี้

1. ระบบจัดการสต๊อกสินค้า

Fillgoods Technology (2021) [4] กล่าวว่า ระบบจัดการสต๊อกสินค้า (Stock Management) คือการติดตาม และบริหารสินค้าในร้านค้าให้พอดีกับความต้องการของลูกค้า หากสินค้า ชิ้นไหนขายดีก็ควรจะมีการผลิตเก็บไว้ในปริมาณที่เพียงพอเพื่อให้ร้านมีสินค้าจัดจำหน่ายได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งการจะนำสินค้ามาไว้ในระบบสต๊อกสินค้านั้นควรคำนึงถึงปัจจัยหลายๆ ด้าน อาทิ สินค้าอยู่ในประเภทขายดี สินค้ามีอายุ การใช้งานเท่าไหร่ ระยะเวลาในการสต๊อกสินค้า ความนิยมของสินค้าในแต่ละช่วงเวลา เป็นต้น ทั้งนี้ระบบ สต๊อกของล้วนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเก็บรักษาสินค้า และอายุการใช้งานของสินค้าประเภทนั้นๆ ดังนั้นทางร้านที่จำหน่ายสินค้าจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีตัวช่วยอย่างการใช้ระบบการจัดการสต๊อกสินค้าออนไลน์เพื่อติดตาม และดูผลประกอบการว่าสนค้าชิ้นไหนขายได้ สินค้าชิ้นไหนควรทำโปรโมชัน เป็นต้น

Taobao (2024) [5] กล่าวว่า การจัดการสต็อกสินค้า คือ กระบวนการวางแผน ควบคุม และติดตามสินค้าคงคลังภายในธุรกิจ เพื่อให้มีสินค้าพร้อมจำหน่ายตามความต้องการของลูกค้า แต่ปัญหาการขาดแคลนหรือเกินความจำเป็นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการดำเนินงาน

Natnarin.c (2024) [6] กล่าวว่า การจัดการสต็อกสินค้า (Stock Management) คือ การบริหารจัดการ และติดตามสินค้าคงคลังในธุรกิจอย่างมีระบบ เพื่อให้มั่นใจว่ามีสินค้าพร้อมจำหน่ายตามความต้องการของลูกค้าโดยไม่ขาดหรือเกินความจำเป็น การจัดการสต๊อกสินค้าที่ดีจะช่วยลดค่าใช้จ่าย ที่ไม่จำเป็นในการเก็บรักษาสินค้า และป้องกันปัญหาที่อาจเกิดจากสินค้าหมดอายุหรือสินค้าที่ไม่เคลื่อนไหว การวางแผนและคำนวณสต๊อกให้มีความสมดุลกับความต้องการของตลาดและความสามารถในการขาย จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้ธุรกิจดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและราบรื่น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรพิไล เติมสินสวัสดิ์ (2015) [7] ได้ทำการศึกษาเรื่อง การใช้แอปพลิเคชันภาษาอังกฤษ เพื่อเพิ่มพูนทักษะภาษาอังกฤษของนักศึกษา ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลทั้ง 9 แห่งทั่วประเทศไทย จำนวน 893 คน ผลการสรุปได้ว่า นักศึกษามหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีราชมงคล ใช้สื่อออนไลน์ในการพัฒนาทักษะ ภาษาอังกฤษ โดยสามารถจำแนกได้ดังนี้การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน โดยนักศึกษา ใช้สื่อออนไลน์ในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษทางด้านการฟังและการพูด คือ การร้องคาราโอเกะ เพลงภาษาอังกฤษใน YouTube ด้านการอ่านคือการให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดภาษาอังกฤษออนไลน์ และในส่วนของด้านการเขียนนั้น นักศึกษาส่วนใหญ่ใช้สื่อออนไลน์ในการทำแบบฝึกหัดภาษาอังกฤษออนไลน์และเขียนการ์ดอวยพรอิเล็กทรอนิกส์ (E-card) เป็นภาษาอังกฤษ มีประสิทธิ์ภาพสูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แอปพลิเคชันสำหรับสอนคำศัพท์ ภาษาอังกฤษบนแท็บเล็ต วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .053) ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยแอปพลิเคชันสาหรับสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษบนแท็บเล็ต วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีค่าอยู่ในระดับมาก

วลัยพรรณ อนันต์ธเนศ (2018) [8] ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลัง ของกิจการร้านขายอุปกรณ์เสริมสวย กรณีศึกษา งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลังของกิจการร้านขาย อุปกรณ์เสริมสวยกรณีศึกษาภายใต้ระดับการให้บริการที่ต้องการจากการวิเคราะห์กระบวนการดำเนินงานการจัดการสินค้าคงคลังของร้านกรณีศึกษา พบว่า สามารถลดระดับสินค้าคงคลัง เฉลี่ยได้ถึง 56% ทำให้ต้นทุนถือครองโดยรวมลดลง 50% โดยยังคงสามารถตอบสนองต่อลูกค้า ที่ระดับการให้บริการ 95% นอกจากนี้ระบบใหม่สามารถลดขั้นตอนการตรวจนับจำนวนสินค้าในคลังก่อนการรับเข้า เบิกจ่าย และสั่งซื้ออย่างไรก็ตามควรมีรอบการตรวจนับจำนวนสินค้าเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการบันทึกสินค้าคงคลังของระบบ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้แน่ใจในประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบใหม่ที่นำเสนอ

วิจิตรา ผาผึ้ง, ปริชาติ โอชาโร และ ศิรินภา สุนประสบ (2019) [9] ได้ทำวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอที สกลนคร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอที สกลนครและเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการสต็อก

สินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอทีสกลนคร กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจงเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ ได้แก่ ครูแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจหรือสาขา ที่เกี่ยวข้อง วุฒิการศึกษาไม่น้อยกว่าปริญญาโท ประสบการณ์การสอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน และเจ้าของร้านพีเอสไอที สกลนคร 1 คน รวม 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระบบบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอทีสกลนคร แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูล ทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการพัฒนาและออกแบบระบบ ได้ระบบการบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอทีสกลนคร ตามขั้นตอนการพัฒนา และออกแบบระบบ 7 ขั้นตอน และผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอส ไอทีสกลนคร โดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพโดยภาพรวมพบว่า มีประสิทธิภาพของระบบอยู่ใน ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.05 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.81

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาแอปพลิเคชันจัดการสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) เพื่อศึกษาระบบให้บริการแก่พนักงาน ภายในบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานของบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) จำนวน 15 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานของบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) จำนวน 10 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แอปพลิเคชันการจัดการสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย)

2. แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันการจัดการสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย)

3. แบบสอบถามความพึงพอใจแอปพลิเคชันการจัดการสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย)

3. การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยและพัฒนาแอปพลิเคชันจัดการสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) จะมีขั้นตอนและวิธีการที่หลากหลาย ดังนี้

1. นำแบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันการจัดการสต็อกสินค้าของพนักงาน ใน บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) ให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินประสิทธิภาพ จากนั้นนำมาตรวจคะแนนแบบมาตรประมาณค่า กำหนดความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ

2. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันการจัดการสต็อกสินค้า ของพนักงาน ในบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) มาดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ในการวิเคราะห์ผลสำรวจความพึงพอใจของแอปพลิเคชันการจัดการสต็อกสินค้าของพนักงานในบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) ได้กำหนดการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคิร์ท ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50 – 5.00	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 4.49	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 3.49	หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 1.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

โดยการรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาค่าความถี่สรุปเป็นค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย

1. การตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม

2. วิเคราะห์ลักษณะข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามใน ด้านเพศ และอายุ โดยการใช้แจกแจงความถี่และค่าเฉลี่ยร้อยละ

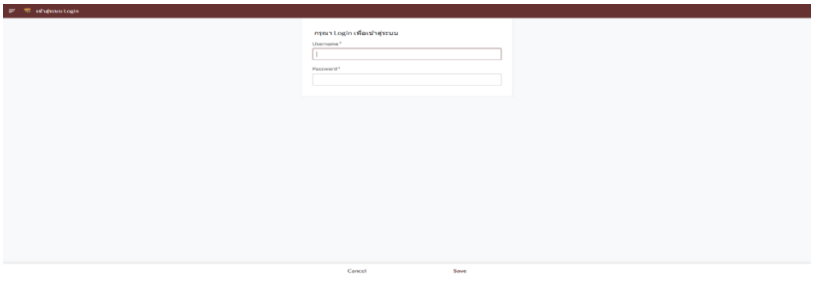
3. วิเคราะห์ข้อมูลด้านความพึงพอใจของพนักงาน ที่มีต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการจัดการสต็อกสินค้าของพนักงานในบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) การหาค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย)

ระบบของแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) มีส่วนประกอบด้วย ส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

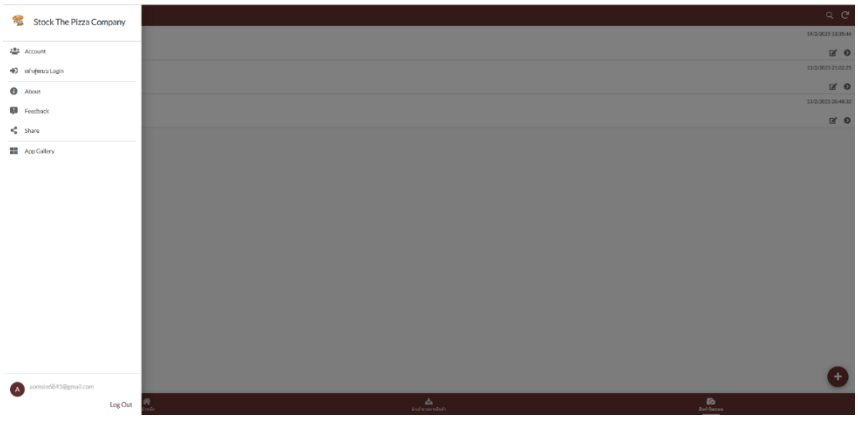
1.1 หน้าจอการเริ่มเข้าสู่ระบบ โดยในการเข้าสู่ระบบทุกครั้ง จะต้องใช้ชื่อผู้ใช้ (User) และรหัสผ่าน (Password) ที่ถูกต้องเท่านั้น



ภาพที่ 1 หน้าจอแสดงเมื่อเริ่มการเข้าสู่ระบบ

ที่มา : ประยุกต์ใช้ App Sheet โดยผู้วิจัย

1.2 หน้าจอแสดงผลหลังจากเข้าสู่ระบบในส่วนของเมนู แอดมินจะสามารถเพิ่ม แก้ไขชื่อผู้ใช้ (User) และ รหัสผ่าน (Password) ของผู้ใช้ทุกคนได้ และสามารถเพิ่มสินค้าใหม่ในระบบได้



ภาพที่ 2 จอแสดงผลหลังจากเข้าสู่ระบบในส่วนของ เมนู แอดมิน

ที่มา : ประยุกต์ใช้ App Sheet โดยผู้วิจัย

1.3 หน้าจอแสดงผลหลังจากเข้าสู่ระบบในส่วนของเมนู ยูสเซอร์ จะสามารถทำได้เพียงแก้ไขจำนวนของในสต็อกที่มีอยู่ในรายการสินค้า และไม่สามารถดูรหัสผ่านของคนอื่นได้

ภาพที่ 3 จอแสดงผลหลังจากเข้าสู่ระบบในส่วนของ เมนู ยูสเซอร์

ที่มา : ประยุกต์ใช้ App Sheet โดยผู้วิจัย

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) พบว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย

โดยรวมอยู่ระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย$\bar{X}$ = 4.87, S.D = 0.35 โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย แอปพลิเคชันทำงานได้หลากหลายบนโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Safari, Google Chome และ Microsoft Edge อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00 แอปพลิเคชันมีการตอบสนองในเวลาที่เหมาะสม ไม่ช้าเกินไป อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00 สามารถเพิ่มรูปภาพสิ่งของที่มีในสต็อกได้ อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00 ตามลำดับ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้บริการแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) พบว่าระดับความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.69 (S.D. = 0.56) โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิด ขนาด สี อักษร บน แอปพลิเคชัน อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 5.00 ลำดับการแสดงข้อมูลของแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.90 ความเหมาะสมของเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย มากที่สุด ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) ที่สร้างด้วย App Sheet ในการแสดงผลข้อมูลต่างๆ จากฐานข้อมูลใน Google Sheet มีการใช้เครื่องมือใน App Sheet มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) ทำให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง อาจเนื่องมาจากออกแบบตามหลักการพัฒนาแอปพลิเคชัน ใช้เครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็นมาตรฐานผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) โดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.87 (S.D. = 0.35) อันเนื่องมาจากแอปพลิเคชันทำงานได้ดีบนเว็บเบราว์เซอร์หลายตัว มีการตอบสนองเร็ว รองรับการเพิ่มรูปภาพสินค้า สีและการออกแบบอ่านง่าย ครอบคลุมกระบวนการรับเข้าและเบิกสินค้า ใช้งานง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพ

3. ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อแอปพลิเคชันสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.69 (S.D. = 0.56) อันเนื่องมากจากแอปพลิเคชัน มีความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิด ขนาด สี และอักษรสูงสุด

การแสดงข้อมูลชัดเจนและมีความเหมาะสม เนื้อหาตรงตามความต้องการผู้ใช้ มีความครอบคลุมและเสถียรในการใช้งาน แสดงผลรวดเร็ว เมนูใช้งานสะดวก

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) ที่สร้างด้วย App Sheet ในการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ จากฐานข้อมูลใน Google Sheet มีการใช้เครื่องมือ ใน App Sheet มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) ทำให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องอาจเนื่องมาจากออกแบบตามหลักการพัฒนาแอปพลิเคชัน ใช้เครื่องมือ ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็นมาตรฐานผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ วิจิตรา ผาผึ้ง, ปริชาติ โอชาโร และศิรินภา สุนประสบ (2562) [9] ได้วิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ ร้านพีเอสไอที สกลนคร งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอที สกลนคร และเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอทีสกลนคร กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจงเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผลการพัฒนาและออกแบบระบบ ได้ระบบการบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอสไอที สกลนคร ตามขั้นตอนการพัฒนา และออกแบบระบบ 7 ขั้นตอน และผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้านพีเอส ไอทีสกลนครโดยใช้แบบประเมินประสิทธิภาพโดยภาพรวมพบว่า มีประสิทธิภาพของระบบอยู่ใน ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.05(S.D. = 0.81)

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานแอปพลิเคชันสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) โดยทำการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านซึ่งทำการประเมินประสิทธิภาพพบว่า ผลการประเมินคุณภาพโดยรวมของแอปพลิเคชันสต็อกสินค้าบริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) อยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยค่าเฉลี่ยคือ 4.87 (S.D. = 0.35) อันเนื่องมาจากแอปพลิเคชันทำงานได้ดีบนเว็บเบราว์เซอร์หลายตัว มีการตอบสนองเร็ว รองรับการเพิ่มรูปภาพสินค้า สีและการออกแบบอ่านง่าย ครอบคลุมกระบวนการรับเข้าและเบิกสินค้า ใช้งานง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ วลัยพรรณ อนันต์ธเนศ (2561) [8] ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลังของกิจการร้านขาย อุปกรณ์เสริมสวยกรณีศึกษา งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลังของกิจการร้านขาย อุปกรณ์เสริมสวยกรณีศึกษาภายใต้ระดับการให้บริการที่ต้องการ จากการวิเคราะห์กระบวนการดำเนินงานการจัดการสินค้าคงคลังของร้านกรณีศึกษา เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการบันทึกสินค้าคงคลัง ของระบบ ผลการทดสอบระบบ ที่พัฒนาโดยเปรียบเทียบกับวิธีการดำเนินงานปัจจุบันของร้านค้ากรณีศึกษา โดยใช้ข้อมูลการดำเนินงานในปี 2561 พบว่า สามารถลดระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยได้ถึง 56% ทำให้ต้นทุนถือครองโดยรวมลดลง 50% โดยยังคงสามารถตอบสนองต่อลูกค้าที่ระดับการให้บริการ 95% นอกจากนี้ระบบใหม่สามารถลดขั้นตอนการตรวจนับจำนวนสินค้าในคลัง ก่อนการรับเข้า เบิกจ่าย และสั่งซื้ออย่างไรก็ตาม ควรมีรอบการตรวจนับจำนวนสินค้า เพื่อเพิ่มความแม่นยำ ในการบันทึกสินค้าคงคลังของระบบ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้แน่ใจในประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบใหม่ที่นำเสนอ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อแอปพลิเคชันสต็อกสินค้า บริษัท กรีนเนเจอร์ จำกัด (สาขา 104 สุโขทัย) ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ = 4.87, S.D = 0.35 อันเนื่องมาจากแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิด ขนาด สี และอักษรสูงสุด การแสดงข้อมูลชัดเจนและมีความเหมาะสม เนื้อหาตรงตามความต้องการผู้ใช้ มีความครอบคลุมและเสถียรในการใช้งาน แสดงผลรวดเร็ว เมนูใช้งานสะดวก สอดคล้องกับ พรทิศา หฤทัยวรกล (2560) [10] ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลังของ ร้าน พ สุวรรณภูมิ วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อหาแนวทางการพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคง คลังของ ร้าน พ สุวรรณภูมิ การพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลังสามารถแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกระบวนการทำงาน มีการบันทึกการสั่งซื้อสินค้าเป็นลายลักษณ์อักษรสามารถนำมาเทียบกับใบสั่งสินค้าจากผู้จัดจำหน่ายทุกครั้งก่อนการรับสินค้าได้ด้านการรับการสั่งซื้อจากลูกค้าสามารถ ตรวจสอบสินค้าคงคลังด้วยโปรแกรม Excel ด้านการจัดเก็บ กำหนดรหัสสินค้า 13 หลัก เข้ามาช่วยในการจัดวางเป็นหมวดหมู่ และด้านบุคลากรมีการสร้างกรอบหน้าที่การทำงานเพื่อเป็นแนวทางใน การทำงานในอนาคต

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 ผู้ใช้จำเป็นต้องดาวน์โหลดแอปพลิเคชันชื่อ "App Sheet" ผ่านทาง App Store หรือ Play Store เพื่อทำการติดตั้งและใช้งาน

1.2 เพิ่มระบบการรายงาน เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลสถิติการขายและสินค้าคงคลัง แบบสรุป

1.3 พัฒนาระบบการสำรองข้อมูล เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหายและสามารถกู้คืนข้อมูลในกรณีเกิดปัญหาขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานในระยะยาว โดยการเก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานจริง เพื่อประเมินการใช้งานแอปพลิเคชันในระยะเวลานาน

2.2 ศึกษาผลกระทบจากการใช้งานแอปพลิเคชันต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสต็อก เพื่อดูว่าการใช้แอปพลิเคชันทำให้การจัดการสต็อกมีประสิทธิภาพมากขึ้นหรือไม่

2.3 พัฒนาและทดสอบฟังก์ชันใหม่ๆ เช่น การใช้ระบบ AI หรือ Machine Learning เพื่อคาดการณ์สินค้าที่จะหมดสต็อก

เอกสารอ้างอิง

[1] Oasys. (2024). ***เทคโนโลยีการจัดการสต็อกสินค้า.*** สืบค้นจาก https://oasys.co.th/เทคโนโลยีการจัดการสต็อกสินค้า (วันที่สืบค้น : 14 ธันวาคม 2567)

[2] เมลานี. (2018). ***วิธีเคลียร์สต็อกเก่า.*** สืบค้นจาก https://www.unleashedsoftware.com/blog/four-strategies-clear-excess-inventory (วันที่สืบค้น : 15 ธันวาคม 2567)

[3] Packhai. (2023). ***เทคโนโลยีช่วยบริหารระบบสต็อก.*** สืบค้นจาก https://packhai.com/warehouse (วันที่สืบค้น : 15 ธันวาคม 2567)

[4] Fillgoods Technology. (2021). ***ระบบสต๊อกสินค้า.*** สืบค้นจาก https://www.fillgoods.co/stock-managements/no-shop-setup-stock-system (วันที่สืบค้น : 16 ธันวาคม 2567)

[5] Taobao. (2024). ***การจัดการสต๊อกสินค้า.*** สืบค้นจาก https://www.taobao2you.com/product-stock-system/ (วันที่สืบค้น : 22 ธันวาคม 2567)

[6] Natnarin, C. (2024). ***การจัดการสต๊อกสินค้า คืออะไร เพิ่มประสิทธิภาพงานคลังได้อย่างไร.*** สืบค้นจาก https://www.dynamics-motion.com/blog/erp-1/product-stock-management-50 (วันที่สืบค้น : 23 ธันวาคม 2567)

[7] พรพิไล เติมสินสวัสดิ์. (2015). ***การใช้แอปพลิเคชันภาษาเพิ่มพูนทักษะ.*** สืบค้นจาก https://larts.rmutp.ac.th/2554/ (วันที่สืบค้น : 26 ธันวาคม 2567)

[8] วลัยพรรณ อนันต์ธเนศ. (2018). ***การพัฒนาระบบจัดการสินค้าคงคลังของกิจการร้านขายอุปกรณ์เสริมสวย.*** สืบค้นจาก https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/2769 (วันที่สืบค้น : 2 มกราคม 2568)

[9] วิจิตรา ผาผึ้ง, ปริชาติ โอชาโร, & ศิรินภา สุนประสบ. (2019). ***การออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้านทีเอสไอที สกลนคร.*** สืบค้นจาก https://so05.tcithaijo.org/index.php/jmctrmutp/article/view/251861 (วันที่สืบค้น : 6 มกราคม 2568)

[10] พรศิทา หฤทัยวรกล. (2017). ***การพัฒนาระบบการจัดการสินค้าคงคลังของร้าน พ สุวรรณภูมิ.*** สืบค้นจาก https://archive.cm.mahidol.ac.th/handle/123456789/2298 (วันที่สืบค้น : 6 มกราคม 2568)

การพัฒนาแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด

DEVELOPMENT OF AN APPLICATION FOR ON-SITE IT EQUIPMENT REPAIR AND INSTALLATION SERVICES – ADVICE SISAMRONG CO., LTD.

ศิรศักดิ์ เรืองรัตนเศรษฐ์[1] , ยุทธการ คำสุข[2],ไพรินทร์ น้อมเศียร[3], ธัมกร จันทร์โยธา[4] และ นภดล อนุเคราะห์[5]

Sirasak Ruangrattanasetha[1] , Yutthakan khamsuk[2],Phairin Nomsian[3] , Thamakorn Chanyotha[4] and Noppadon Anukroh[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด 2) ประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานบริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด จำนวน 5 คน และลูกค้า 5 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ แอปพลิเคชันและแบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานร่วมกับแบบประเมินความพึงพอใจเป็นเครื่องมือในการวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) แอปพลิเคชันรับงาน ซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีของบริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด ที่พัฒนาด้วย App Sheet ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญในระดับมาก

[1]วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1]Sukhothai Vocational College Institue of Vocational Education North Region 3

*Corresponding Author, E-mail : tantai564@gmail.com

อาจเนื่องมาจากการออกแบบตามหลักการพัฒนาแอปพลิเคชันและใช้เครื่องมือที่ได้มาตรฐาน 2) ประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 4.77, **S.D.** = 0.43) อันเนื่องมาจากแอปพลิเคชันมีความเสถียร (ไม่มีค้าง/ไม่มีบั๊ก) ง่ายในการค้นหาช่างและจองบริการ มีความถูกต้องของข้อมูลช่างและสถานะงานที่แสดงในแอป และ3) ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.90, **S.D.** = 0.30) อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันมีความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับจากแอปพลิเคชัน คุณภาพของงานซ่อมหรือติดตั้งที่ได้รับ มีความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชัน ทั้งนี้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงแอปพลิเคชันให้ดียิ่งขึ้นได้ในอนาคต

คำสำคัญ : การพัฒนาแอปพลิเคชัน การซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอที การบริการนอกสถานที่

Abstract

This study aimed to (1) develop a mobile application for on-site IT equipment repair and installation services for Advice Si Samrong Co., Ltd.; (2) evaluate the efficiency of the developed application; and (3) assess user satisfaction with the application. The study sample consisted of five employees and five customers of Advice Si Samrong Co., Ltd., selected through simple random sampling. Research instruments included the application itself, an efficiency assessment form, and a user satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean and standard deviation. The findings revealed that: (1) the developed application, built using AppSheet, was rated highly by experts, potentially due to its adherence to application development principles and the use of standardized tools; (2) the application's efficiency was at a high level ($\overline{X}$= 4.77, **S.D.** = 0.43), likely due to its stability (no crashes or bugs), ease of technician search and service booking, and accuracy of technician information and job status displayed in the application; and (3) user satisfaction was also high ($\overline{X}$ = 4.90, **S.D.** = 0.30), attributed to the accuracy of application-provided information, the quality of

repair and installation services, and ease of use. These findings provide valuable insights for future improvements and further development of the application.

Keyword : Application Development, IT Equipment Repair and Installation, On-site Service.

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ขับเคลื่อนโลก โดยครอบคลุมตั้งแต่ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่าย ไปจนถึงการบริหารจัดการข้อมูล ซึ่งล้วนมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ ธุรกิจ และการดำเนินชีวิตประจำวัน อุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องจากความต้องการใช้งานอุปกรณ์อัจฉริยะ การประมวลผลข้อมูลบนคลาวด์ ความปลอดภัยทางไซเบอร์ และปัญญาประดิษฐ์ที่มีบทบาทเพิ่มขึ้น เทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยให้ภาคธุรกิจสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นผ่านระบบอัตโนมัติ การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ และแพลตฟอร์มดิจิทัลที่อำนวยความสะดวกในการทำงานระยะไกล ในระดับผู้ใช้ทั่วไป อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ตโฟน และอุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ได้กลายเป็นองค์ประกอบสำคัญในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการทำงาน การศึกษา หรือ ความบันเทิง ส่งผลให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การซ่อมแซม ติดตั้ง และบำรุงรักษาอุปกรณ์ มีความ จำเป็นมากขึ้น อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมดังกล่าวยังคงเผชิญกับความท้าทายด้านความปลอดภัยของข้อมูล ความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้ และการพัฒนานวัตกรรมให้สอดคล้องกับแนวโน้มของโลก การพัฒนาแอปพลิเคชันและแพลตฟอร์มที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงบริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างโอกาสทางธุรกิจในยุคดิจิทัล ระบบบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันยังคงประสบปัญหาหลายประการ เช่น การบริหารจัดการงานที่ล่าช้า การนัดหมายที่ไม่มีประสิทธิภาพ ความไม่สะดวกในการติดต่อระหว่างลูกค้าและช่างเทคนิค รวมถึงการขาดฐานข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการซ่อมของลูกค้าบริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด ซึ่งเป็นผู้ให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีชื่อเสียงในพื้นที่ ได้รับข้อร้องเรียนจาก

ลูกค้าเกี่ยวกับความล่าช้าในการจัดหาช่างเทคนิคและการบริหารงานบริการนอกสถานที่ ที่ขาดประสิทธิภาพ ปัจจุบันบริษัทใช้วิธีการบริหารจัดการงานซ่อมผ่านการติดต่อทางโทรศัพท์และแอปพลิเคชันสื่อสารทั่วไป ซึ่งยังไม่มีระบบที่สามารถอำนวยความสะดวกในการบริหารจัดการข้อมูลและการนัดหมายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ลูกค้าไม่ได้รับบริการอย่างรวดเร็วและทำให้ต้นทุนในการบริหารจัดการงานบริการของบริษัทเพิ่มสูงขึ้น [1]

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถช่วยให้บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด สามารถบริหารจัดการงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศนอกสถานที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นจะช่วยให้ลูกค้าสามารถแจ้งซ่อมและนัดหมายช่างเทคนิคได้สะดวกยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยให้บริษัทสามารถบริหารจัดการข้อมูลลูกค้า จัดตารางงานของช่างเทคนิค และประเมินผลการให้บริการได้อย่างเป็นระบบ นอกเหนือจากการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการแล้ว แอปพลิเคชันดังกล่าวยังช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการจดบันทึกข้อมูลที่คลาดเคลื่อน หรือความผิดพลาดในการสื่อสารระหว่างพนักงานและลูกค้า อีกทั้งยังสามารถจัดเก็บข้อมูลลูกค้าเพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและพฤติกรรมการใช้บริการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนกลยุทธ์ด้านการตลาดและการให้บริการที่เหมาะสมในอนาคต นอกจากนี้ การพัฒนาแอปพลิเคชันยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของบริษัทในตลาด เนื่องจากปัจจุบันมีผู้ให้บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศหลายรายที่พยายามพัฒนาระบบให้บริการที่สะดวก และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น หากบริษัทสามารถนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการบริหารจัดการงานซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ จะสามารถสร้างความแตกต่างและเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับลูกค้าได้มากขึ้น การพัฒนาแอปพลิเคชันดังกล่าวจึงเป็นแนวทางสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของบริษัท ลดระยะเวลาการรอคอยของลูกค้า เพิ่มความสะดวกในการบริหารจัดการข้อมูล และช่วยสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับบริษัทในระยะยาว [2]

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น งานวิจัยนี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากสามารถช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในกระบวนการให้บริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศนอกสถานที่ของบริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด โดยมุ่งเน้นไปที่การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และตอบสนอง

ความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ นอกจากนี้ แอปพลิเคชันยังสามารถพัฒนาเพิ่มเติมเพื่อรองรับฟังก์ชันเสริมในอนาคต เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้ การแจ้งเตือนลูกค้าเกี่ยวกับโปรโมชั่น หรือการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับบริการของบริษัทต่อไป [3]

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด
2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน รับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอที นอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดการพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชัน คือ กระบวนการที่ครอบคลุมตั้งแต่การออกแบบ สร้างเผยแพร่ ไปจนถึงติดตามผลการทำงานของแอปพลิเคชัน ซึ่งแอปพลิเคชันเป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานบนอุปกรณ์ประเภทใดประเภทหนึ่งโดยเฉพาะ ทั้งคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ สมาร์ตโฟน แท็บเล็ต หรือแม้กระทั่ง สมาร์ตวอทช์ [4]

2. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ AppSheet

Appsheet คือเครื่องมือสร้างแอปแบบใช้ความรู้เรื่องโค้ดน้อย (Low-code) จนเรียกว่าได้ว่า “แทบไม่ต้องเขียนโค้ด” โดยมีฟังก์ชันการทำงานได้เทียบเท่าซอฟต์แวร์สำนักงานพวก Enterprise Resource Planning (ERP) ราคาแพง สามารถใช้ทำได้ตั้งแต่งานจัดทำเอกสาร งานทำบัญชี ระบบจองต่างๆ เก็บข้อมูลผลสำรวจ ตรวจสต็อกสินค้า การติดตามยอดขาย โดยสามารถเปิดใช้งานผ่าน Web Browser ได้ง่ายๆ ทั้งในสมาร์ทโฟน และคอมพิวเตอร์ได้ในทันทีและเนื่องจากไม่ต้องมีความรู้ด้านโค้ดมาก่อนจึงทำให้เครื่องมือนี้เหมาะสำหรับ “ทุกคน” ที่ต้องการสร้างแอป ไม่ว่าจะเป็นผู้ประกอบการ คนทำงานในตำแหน่งใดๆก็ตาม สามารถเริ่มต้นใช้งานได้ฟรี! ในการสร้างแอปพลิเคชันจำลอง (Prototype) แต่หากต้องการนำแอปที่สร้างมาไปใช้จริง ก็สามารถอัปเกรดแพลน

ด้วยราคาเริ่มต้นสบายกระเป๋าราคาหลักร้อยเท่านั้น หรือหากต้องการความสามารถระดับโปรสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ก็สามารถติดต่อเพื่อขอราคาสำหรับองค์กรได้เช่นกัน [5]

3. แนวคิดเกี่ยวกับการบริการ

การบริการคือกิจกรรมที่มีเจตนาให้บริการแก่ลูกค้าหรือผู้ใช้บริการโดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการสร้างความพึงพอใจและส่งมอบความพึงพอใจให้กับลูกค้า การบริการนั้นมีหลายประเภทขึ้นอยู่กับประเภทธุรกิจ ขึ้นอยู่กับ ผู้ประกอบการ ในธุรกิจนั้น ๆ เช่น การบริการในสายงานด้านการท่องเที่ยวและโรงแรม การบริการในสายงานด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ การบริการในสายงานด้านอาหารและเครื่องดื่ม การบริการในสายงานด้านการเงินและการลงทุน และอีกมากมาย การบริการสามารถมอบประสบการณ์ที่ดีแก่ลูกค้าได้ ซึ่งอาจส่งผลต่อการซื้อสินค้าหรือการใช้บริการในอนาคตด้วย [6]

4. การซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ไอที

คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีรูปทรงและขนาดต่างกัน และแต่ละเครื่องก็ช่วยให้เราเชื่อมต่อกับโลกดิจิทัลได้ตลอดเวลา ไม่ว่าคุณจะใช้ชุดอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับทำงานหรือเพื่อความบันเทิง การรักษาอุปกรณ์เหล่านั้นให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์แบบไร้ที่ติเป็นสิ่งสำคัญที่สุด ตั้งแต่รูปลักษณ์ที่สวยงามไปจนถึงฟังก์ชันการทำงาน คอมพิวเตอร์ที่ได้รับการดูแลรักษาเป็นอย่างดีก็ย่อมดูดี มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น และมีประสิทธิภาพการทำงานที่วางใจได้การรักษาพีซีของคุณให้อยู่ในสภาพดีเยี่ยมจะช่วยยืดอายุการใช้งานได้ทั้งภายในและภายนอก ไม่ว่าจะเป็นระบบปฏิบัติการที่เกิดข้อผิดพลาด ซีพียูที่มีความร้อนสูงเกินไป หรือแบตเตอรี่ที่หมดเร็ว ล้วนเป็นปัญหาที่คอมพิวเตอร์สามารถหลีกเลี่ยงได้และสามารถป้องกันได้ด้วยการดูแลรักษาเล็กๆ น้อยๆ ตามปกติ [7]

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บุปผา ไชยแสง, นูรซีลา ยะโกะ และ อามีณีย์ มามะ (2566) [8] ได้วิจัยเรื่อง การสร้าง แอปพลิเคชันโดยใช้ Google AppSheet เพื่อการบริหารจัดการครุภัณฑ์ของฝ่ายงานวิทยบริการและสารสนเทศสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยผลการวิจัยพบว่า ด้านเนื้อหา ได้รับความพึงพอใจสูงสุด ($\overline{X}$ = 4.59) เนื่องจากเนื้อหาทันสมัยและสอดคล้องกับการปฏิบัติงาน ด้านการออกแบบ มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.47) เพราะออกแบบให้สอดคล้องกับข้อมูลและช่วยแก้ปัญหาได้จริง ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ ได้รับความพึงพอใจในระดับมาก

($\overline{X}$ = 4.39) โดยช่วยลดระยะเวลาการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มทร.ศรีวิชัย ได้เผยแพร่และรับรองการนำไปใช้ประโยชน์แล้ว

กิตติพงษ์ พันธุ์ทอง (2020) [9] ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์การซ่อมบำรุง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผลการวิจัยพบว่า ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์การซ่อมบำรุง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัย ราชภัฏอุบลราชธานี มีค่าเฉลี่ยเชิงปริมาณ 4.43 และผลการประเมินเชิงคุณภาพอยู่ในระดับดี ความพึงพอใจ ของผู้ใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.38) ระบบมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงและการจัดเก็บข้อมูลอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ธนกฤต ผงผ่าน (2018) [10] ได้วิจัยเรื่อง ระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเครือข่ายออนไลน์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผลการวิจัยพบว่า ระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเครือข่ายออนไลน์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ มรภ.อุบลราชธานี มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพโดยรวม 3.79 (เกณฑ์ปานกลาง) ด้านการติดต่อกับผู้ใช้ 3.86 (ปานกลาง) ด้านการประมวลผล 4.33 (ดี) และด้านความปลอดภัย 4.12 (ดี) ระบบมีประสิทธิภาพในระดับปานกลางถึงดี สามารถนำไปพัฒนาและปรับปรุงต่อได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และผู้เชี่ยวชาญ

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานและลูกค้าของ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด จำนวน 15 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พนักงานบริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด จำนวน 5 คน และลูกค้า 5 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

1.3 ผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นบุคคลที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ 10 ปี ที่เกี่ยวข้องกับการรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด จำนวน 3 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด

2.2 แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ระบบที่มีต่อแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลแบบประเมินประสิทธิภาพการใช้แอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด ที่ได้จากการให้คะแนนมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลความหมายและแปลค่าเฉลี่ย และนำมาเปรียบเทียบเกณฑ์

นำผลแบบประเมินความพึงพอใจของการใช้แอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้ง อุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด ที่ได้จากการให้คะแนนมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแปลความหมายและแปลค่าเฉลี่ย และนำมาเปรียบเทียบเกณฑ์

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย การพัฒนาแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัทแอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด ได้นำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัยและแปลความหมายดังนี้

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ศรีสำโรงจำกัด

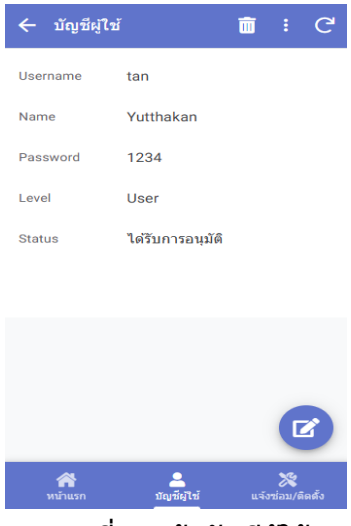
ระบบของแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัดมีส่วนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.1 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน จะมีปุ่ม เข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก

ภาพที่ 1 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน

ที่มา : https://shorturl.asia/2ZR5z

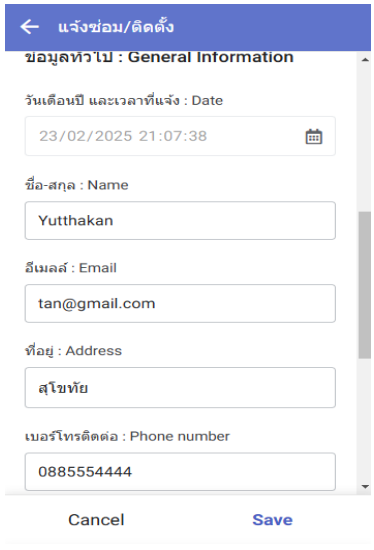
1.2 เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะปรากฏหน้าบัญชีผู้ใช้ที่แสดง ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน ระดับ และสถานะของบัญชีผู้ใช้เอง



ภาพที่ 2 หน้าบัญชีผู้ใช้

ที่มา : https://shorturl.asia/2ZR5z

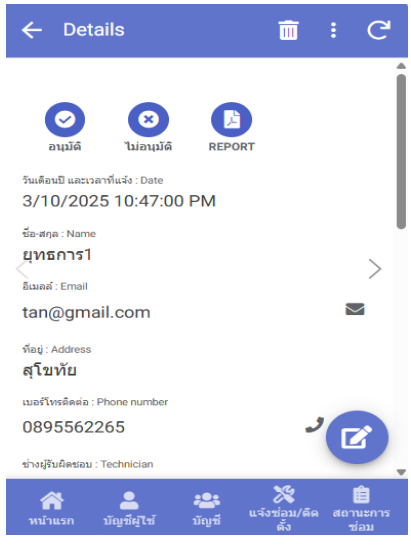
1.3 หน้าใบแจ้งซ่อมหรือติดตั้ง ในส่วนแรกจะเป็นส่วนของข้อมูลทั่วไป ชื่อ-สกุล อีเมลล์ ที่อยู่ เบอร์ติดต่อ



ภาพที่ 3 หน้าแจ้งซ่อมหรือติดตั้ง

ที่มา : https://shorturl.asia/2ZR5z

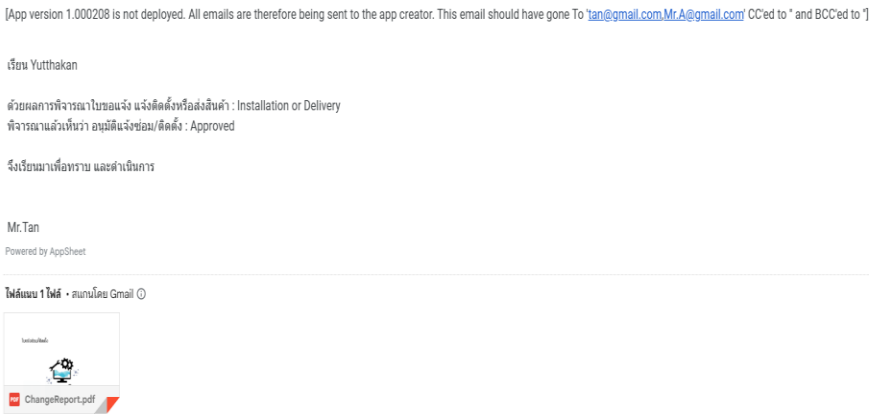
1.4 เมื่อผู้ใช้กรอกรายละเอียดครบถ้วนแล้ว ข้อมูลจะปรากฏในหน้าสถานะการซ่อมในเมนูของแอดมิน



ภาพที่ 4 หน้าสถานะการซ่อม

ที่มา : https://shorturl.asia/2ZR5z

1.5 เมื่อผู้จัดการเลือกอนุมัติหรือไม่อนุมัติ สถานะของใบแจ้งซ่อมหรือติดตั้งจะเปลี่ยนทันที จากนั้นจะมีอีเมลล์แจ้งเตือนไปถึงช่างผู้รับผิดชอบ และผู้ใช้ที่แจ้งซ่อมหรือติดตั้ง เพื่อแจ้งให้ผู้ใช้ได้ทราบและดำเนินการต่อไป



ภาพที่ 5 หน้าแจ้งสถานะของใบแจ้งซ่อมหรือติดตั้ง

ที่มา : https://shorturl.asia/2ZR5z

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอที นอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด

ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด โดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.77 , **S.D.** = 0.43) โดยพิจารณาการเรียงลำดับ จากมากไปน้อย คือ มีความเสถียรของแอปพลิเคชัน (ไม่มีค้าง/ไม่มีบั๊ก) อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00, **S.D.** = 0.00) แอปพลิเคชันมีความง่ายในการค้นหาช่างและจองบริการ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00, **S.D.** = 0.00) และ แอปพลิเคชันมีความถูกต้องของข้อมูลช่างและสถานะงานที่แสดงในแอปอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00, **S.D.** = 0.00)

3. ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ แอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด โดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.90 , **S.D.** = 0.30) โดยพิจารณาการเรียงลำดับ จากมากไปน้อย คือ แอปพลิเคชันมีความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับจากแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00 , **S.D.** = 0.00) แอปพลิเคชันมีคุณภาพของงานซ่อมหรือติดตั้งที่ได้รับ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 5.00 , **S.D.** = 0.00) แอปพลิเคชันมีความสะดวกในการใช้งานแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.90, **S.D.** = 0.32)

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด ที่สร้างด้วย App Sheet ในการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ จากฐานข้อมูลใน Google Sheet มีการใช้เครื่องมือ ใน App Sheet มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด ทำให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้องอาจเนื่องมาจากออกแบบตามหลักการพัฒนาแอปพลิเคชัน ใช้เครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็น มาตรฐานผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ บุปผา ไชยแสง,นูรซีลา ยะโกะ และ อามีณีย์ มามะ (2566) [8] ได้พัฒนาเครื่องมือในการสร้างแอปพลิเคชัน โดยใช้ Google AppSheet เพื่อการบริหารจัดการครุภัณฑ์ของฝ่ายงานวิทยบริการและสารสนเทศสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยผลการวิจัยพบว่า ด้านเนื้อหาของแอปพลิเคชัน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.59) โดยเนื้อหามีความทันสมัยสอดคล้องกับการปฏิบัติงาน มีความพึงพอใจสูงกว่าข้ออื่นๆ ด้านการออกแบบแอปพลิเคชัน มีความพึงพอใจในระดับมาก ($\overline{X}$=4.47) โดย การออกแบบมีความสอดคล้องกับข้อมูลและแก้ปัญหาการปฏิบัติงานได้จริงมีความพึงพอใจมากกว่าข้ออื่นๆ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่ามีความพึงพอใจในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.39)

2. ประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด โดยรวม อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.77 ,

S.D. = 0.43) อันเนื่องมาจากแอปพลิเคชันมีความเสถียร (ไม่มีค้าง/ไม่มีบั๊ก) ง่ายในการค้นหาช่างและจองบริการ มีความถูกต้องของข้อมูลช่างและสถานะงานที่แสดงในแอป สอดคล้องกับ กิตติพงษ์ พันธุ์ทอง (2020) [9] ได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์การซ่อมบำรุง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผลการวิจัยพบว่า 1.) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์การซ่อมบำรุงคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีมีค่าเฉลี่ยเชิงปริมาณ ($\overline{\mathbf{X}}$ = 4.43) และผลการประเมินเชิงคุณภาพ เป็นระบบงานที่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี 2.) ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์การซ่อมบำรุง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ($\overline{\mathbf{X}}$ = 4.38)

3. ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อแอปพลิเคชันรับงานบริการซ่อมและติดตั้งอุปกรณ์ไอทีนอกสถานที่ บริษัท แอดไวซ์ ศรีสำโรง จำกัด โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{\mathbf{X}}$ = 4.90 , **S.D.** = 0.30) อาจเนื่องมาจากแอปพลิเคชันมีความถูกต้องของข้อมูลที่ได้รับจากแอปพลิเคชัน คุณภาพของงานซ่อมหรือติดตั้งที่ได้รับมีความสะดวกในการ ใช้งานแอปพลิเคชัน สอดคล้องกับ ธนกฤต ผงผ่าน (2018) [10] ได้พัฒนาระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเครือข่ายออนไลน์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ผลการวิจัยพบว่า ระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเครือข่ายออนไลน์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี มีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพโดยรวม 3.79 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ด้านการติดต่อระหว่างผู้ใช้งานและระบบมีค่าเฉลี่ย 3.86 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านการประมวลผลมีค่าเฉลี่ย 4.33 อยู่ในระดับดี และด้านการตรวจสอบสิทธิและความปลอดภัยของระบบมีค่าเฉลี่ย 4.12 อยู่ในระดับดี โดยสรุป ระบบมีประสิทธิภาพในระดับปานกลางถึงดี และสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ต่อไป

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 ควรดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน AppSheet และสมัครสมัครสมาชิกก่อนการเข้าสู่ระบบ

1.2 กรอกข้อมูลที่อยู่และรายละเอียดติดต่อให้ครบถ้วน เพื่อให้ช่างสามารถเข้าถึงหน้างาน ได้สะดวก

1.3 ตรวจสอบสถานะการอนุมัติงานซ่อมหรือติดตั้ง

1.4 เตรียมสถานที่สำหรับการซ่อมหรือติดตั้ง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาพฤติกรรมและแนวโน้มการใช้งานของผู้ใช้ในระยะยาว เก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานจริงในระยะเวลานานขึ้น เพื่อตรวจสอบแนวโน้มพฤติกรรมการใช้งาน และวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดส่งผลต่อการใช้แอปพลิเคชันอย่างต่อเนื่อง

2.2 ศึกษาว่าการแจ้งเตือนและระบบติดตามงานมีประสิทธิภาพเพียงพอหรือไม่โดยพิจารณาจากระยะเวลาในการดำเนินงาน และความถูกต้องของข้อมูลที่แจ้งให้ผู้ใช้ทราบ

2.3 ทดลองนำ AI หรือ Machine Learning มาใช้ในการคาดการณ์ปัญหาหรือแนะนำ แนวทางการซ่อม เพื่อช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์ปัญหาและปรับปรุงประสบการณ์ของผู้ใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] ธีรพงศ์ ยุชัย และคณะ. (2566). ***ระบบร้านซ่อมเครื่องคอมพิวเตอร์.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://shorturl.asia/MbvHj วันที่สืบค้นข้อมูล 17 กุมภาพันธ์ 2568.

[2] อักษร พุทธรพงศ์. (2561). ***การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมออนไลน์ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2561/M126224/Aksorn%20Phuttharapong.pdf วันที่สืบค้นข้อมูล 18 กุมภาพันธ์ 2568.

[3] ไพรัฐ เพชรฤทธิ์. (2560). ***การพัฒนาระบบจัดการงานซ่อมบำรุงระบบคอมพิวเตอร์.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://www.rpu.ac.th/Library_web/doc/RC_RR/2552_Sci_Phasakorn.pdf วันที่สืบค้นข้อมูล 18 กุมภาพันธ์ 2568.

[4] Scbtechx. (2567). ***7 ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน สะท้อนศักยภาพองค์กร.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://scbtechx.io/th/blogs/7-methods-of-application-developing/ วันที่สืบค้นข้อมูล 18 กุมภาพันธ์ 2568.

[5] truedigitala. (2566). ***Google Appsheet คืออะไร และเหมาะกับใคร.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://www.truedigitalacademy.com/blog/google-appsheet-success-case วันที่สืบค้นข้อมูล 18 กุมภาพันธ์ 2568.

[6] funcrowd. (2567). ***การบริการคืออะไร.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://shorturl.asia/Jg2SD วันที่สืบค้นข้อมูล 19 กุมภาพันธ์ 2568.

[7] HP Online Store. (2565). ***10 เคล็ดลับการบำรุงรักษาคอมพิวเตอร์.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จากhttps://shorturl.asia/BLZR2 วันที่สืบค้นข้อมูล 19 กุมภาพันธ์ 2568.

[8] บุปผา ไชยแสง, นูรซีลา ยะโกะ, & อามีณีย์ มามะ. (2567). ***การพัฒนาเครื่องมือในการสร้างแอปพลิเคชัน โดยใช้ Google AppSheet เพื่อการบริหารจัดการครุภัณฑ์ ฝ่ายงานวิทยบริการและสารสนเทศ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://infojournal.kku.ac.th/index.php/information/article/view/10 วันที่สืบค้นข้อมูล 19 กุมภาพันธ์ 2568.

[9] กิตติพงษ์ พันธุ์ทอง. (2563). ***ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์การซ่อมบำรุง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://so06.tci-thaijo.org/index.php/umt-poly/article/view/246094 วันที่สืบค้นข้อมูล 20 กุมภาพันธ์ 2568.

[10] ธนกฤต ผงผ่าน. (2561). ***การพัฒนาระบบบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และเครือข่ายออนไลน์ ศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.*** ออนไลน์เข้าถึงได้จาก https://so06.tci-thaijo.org/index.php/umt-poly/article/view/158944 วันที่สืบค้นข้อมูล 20 กุมภาพันธ์ 2568.

การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2

DEVELOPMENT OF A SIM MANAGEMENT APPLICATION FOR BUYING AND SELLING NATIONAL TELECOMMUNICATIONS COMPANY PUBLIC COMPANY LIMITED, NT SUKHOTHAI 2 BRANCH

ทักษิณา สาทเจริญ[1] กัลยากร พรมมี[2]
เสมอ เวชถล[3] พิทักษ์ อุปัญญ์[4] และ เบญจวรรณ สีดา[5]
Thuksina Satcharoen[1] Kanyakorn Pormmee[2]
Samar Wechsathon[3] Phithak Uppan[4] and Benjawan Seeda[5]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 2) ประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย 3) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ พนักงานในบริษัทจำนวน 14 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ คือ แอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 แบบประเมินประสิทธิภาพแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 และ แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 สร้างด้วย AppSheet, Google Sheet, Google Script ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ระดับมากที่สุด 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย อยู่ในระดับมากที่สุด 3) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ-ขาย อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : แอปพลิเคชัน, ประสิทธิภาพ, ความพึงพอใจ

Abstract

This research aimed to 1) develop a SIM management application for buying and selling at National Telecom Public Company Limited, NT Sukhothai 2 branch, 2) evaluate the efficiency of the SIM management application development system for buying and selling at National Telecom Public Company Limited, NT Sukhothai 2 branch, and 3) evaluate the satisfaction of users of the SIM management application development system for buying and selling at National Telecom Public Company Limited, NT Sukhothai 2 branch. The sample group used in the research consisted of 14 employees in the company. The instruments used were the efficiency evaluation form of the SIM management application development system for buying and selling at National Telecom Public Company Limited, NT Sukhothai 2 branch, and the satisfaction evaluation form of the users of the SIM management application development system for buying and selling at National Telecom Public Company Limited, NT Sukhothai 2 branch.

Research results 1) The results of the evaluation of the efficiency of the SIM management application in buying and selling at the National Telecom Public Company Limited, NT Sukhothai 2 Branch are at the highest level. 2) The results of the evaluation of the satisfaction with the use of the

SIM management application in buying and selling at the National Telecom Public Company Limited, NT Sukhothai 2 Branch are at the high level.

Keywords : Application, Performance, Satisfaction

บทนำ

ในยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันองค์กรต่างๆ ได้นำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ยังมีหลายองค์กรที่เผชิญกับปัญหาในการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี หนึ่งในปัญหาที่พบเห็น คือการจัดการข้อมูลจำนวนมากและซับซ้อน ซึ่งอาจนำไปสู่ความล่าช้าและความผิดพลาดในการทำงาน การจัดการซิมการ์ดในการซื้อขาย การใช้งานซิมการ์ดในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในยุคดิจิทัลที่ธุรกิจต่าง ๆ ต้องพึ่งพาการสื่อสารไร้สาย ไม่ว่าจะเป็น โทรคมนาคม การตลาดผ่าน SMS คอลเซ็นระบบ IoT (Internet of Things) E-SIM (embedded SIM) และการให้บริการอินเทอร์เน็ต [1]

ตัวอย่างเช่น ณ สาขา NT สุโขทัย 2 ของบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)
พนักงานต้องเผชิญกับปริมาณข้อมูลการขายซิมจำนวนมากที่เพิ่มขึ้นทุกวันไม่ว่าจะเป็นการสมัครโปรโมชั่นใหม่ การเติมเงิน หรือการชำระค่าบริการอินเทอร์เน็ตบ้าน ข้อมูลเหล่านี้ต้องถูกนำมาสรุปและรายงานไปยังส่วนกลางเป็นประจำทุกเดือนกระบวนการทำงานที่ซับซ้อนและใช้เวลานานนี้ ทำให้เกิดความผิดพลาดในการคำนวณและการบันทึกข้อมูลได้ง่าย ส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของรายงานและความพึงพอใจของลูกค้า

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถ
จัดการกับข้อมูลจำนวนมากได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำ แอปพลิเคชันสำหรับการสรุปยอดซิมที่พัฒนาขึ้นมาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้พนักงานสามารถบันทึกข้อมูลและสร้างรายงานได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ลดความผิดพลาดและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของสาขา NT สุโขทัย 2 ได้อย่างเป็นรูปธรรม ในด้านการขายซิมการ์ดการให้บริการ

เครือข่าย หรือการใช้ซิมในระบบ IoT การมีเครื่องมือที่ช่วยจัดการซิมอย่าง มีประสิทธิภาพ จะช่วยลดต้นทุน เพิ่มความปลอดภัย และปรับปรุงการดำเนินธุรกิจให้รวดเร็วและแม่นยำมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ - ขาย บริษัทโทรคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2

2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2

3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัท โทรคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ - ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 ผู้วิจัยได้มีการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน มีรายละเอียดดังนี้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชัน (Application) เป็นซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้น เพื่อให้บรรทัดเดียวกับหน้าที่หรือการใช้งานเฉพาะสำหรับงานที่กำหนดไว้ แอปพลิเคชันมักถูกสร้างขึ้นเพื่อรันบนอุปกรณ์ดิจิทัล เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ [2]

จักรชัย โสอินทร์ (2554) [3] ให้ความหมายของแอปพลิเคชันว่าเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
มาในประโยชน์เฉพาะงาน เช่น แอปพลิเคชันโทรศัพท์ แอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมลและแอปพลิเคชันเว็บบราวเซอร์โดยใช้พื้นที่เต็มจอ (Full Screen)

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2559) [4] ให้ความหมายของแอปพลิเคชันว่าเป็นการพัฒนาโปรแกรม ประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โดย

โปรแกรมจะช่วยตอบสนองความ ต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยัง สนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น

การพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application Development) คือ กระบวนการสร้างซอฟต์แวร์ประยุกต์ หรือที่เรียกว่า แอปพลิเคชัน (Application) ทุกประเภท โดยถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการต่าง ๆ อย่างโมบายอุปกรณ์ เดสก์ท็อปคอมพิวเตอร์ หรือแม้แต่อุปกรณ์เครื่องใช้อัจฉริยะที่ใช้กันในชีวิตประจำวัน เช่น สมาร์ทวอทช์ (Smart watch), หูฟังไร้สาย, อุปกรณ์ IoT สำหรับบ้าน (Smart home) ฯลฯแอปพลิเคชันที่ประสบผลสำเร็จนั้น ล้วนเกิดจากกระบวนการพัฒนาที่อาศัยการวางแผนอย่างรอบคอบเป็นขั้นเป็นตอน ยิ่งกรณีที่มีทีมนักพัฒนา (Dev) จำนวนมาก หากขาดการวางแผนและการประสานงานที่ดี ก็มักจะนำไปสู่ความล้มเหลวอย่างการพัฒนาคุณสมบัติที่ไม่ตรงกับ requirement ของลูกค้าหรือผู้ใช้งาน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความไว้วางใจที่มีให้ได้ในระยะยาว (2567) [5]

สรุปได้ว่าแอปพลิเคชันนั้นเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางธุรกิจหรือส่วนต่าง ๆ และทำให้เราสามารถใช้งานได้อย่างสะดวกและง่ายดายต่อการใช้งานอีกด้วย

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อนุวัฒน์ รักษาเมือง และ ระพีพัฒน์ ไชยมงคล (2563) [6] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ระบบจัดการก๋วยเตี๋ยวอนุสาวรีย์ชัย พบว่ากลุ่มเป้าหมายพบเจอปัญหาและอุปสรรคในการเก็บข้อมูลการสั่งซื้อจัดการกับวัตถุดิบและในด้านต่างๆ ที่เป็นของระบบงานเดิมจึงได้ศึกษาความต้องการขอกลุ่มเป้าหมายเพื่อนำมาพัฒนาต่อยอดระบบจัดการร้านก๋วยเตี๋ยวอนุสาวรีย์ชัย สามารถช่วยลดต้นทุนในการใช้กระดาษ เก็บข้อมูลในฐานข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพสามารถจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆได้ตามต้องการจึงได้พัฒนาระบบจัดการร้านก๋วยเตี๋ยวอนุสาวรีย์ชัยตามวงจรพัฒนาระบบ

วรดา สิทธิปัญญา และเพชรดา คชรินทร์ (2563) [7] ได้วิจัยเรื่องรายงานผลปฏิบัติการสร้างระบบเก็บข้อมูลนักเรียน นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ด้วยโปรแกรม App Sheet ในการจัดทำโครงการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อสร้างระบบเก็บข้อมูลนักเรียนนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ด้วยโปรแกรม App Sheet ให้เกิดประโยชน์สูงสุด(2) เพื่อสำรวจความพึงพอใจการใช้คิวอาร์โค้ดของนักเรียนนักศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัลโดยใช้โปรแกรม App Sheet (3) เพื่อเผยแพร่ระบบเก็บข้อมูลให้กับอาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจ ดิจิทัลโดยการนำเสนอในรูปแบบคิวอาร์โค้ดด้วยโปรแกรม App Sheet ในการจัดทำได้ทำการศึกษา เกี่ยวกับสร้างระบบเก็บข้อมูลชื่อโครงการ สร้างระบบเก็บข้อมูลนักเรียน นักศึกษาด้วยโปรแกรม App Sheet หลังจากนั้นได้ทำการวางแผนการทำงานโดยใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้สร้างระบบ เก็บข้อมูลแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของการจัดทำโครงการสร้างระบบเก็บข้อมูลนักเรียนนักศึกษา ด้วยโปรแกรม App Sheet ผลการสำรวจความพึงพอใจจากแบบสอบถามจำนวน 222 ชุด สรุปผลการประเมินที่ได้จากการสำรวจมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.59) ดังนี้เพศชายคิดเป็นร้อยละ๒๙.๗ และเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 77 จากการวิเคราะห์พบว่าผลประเมินที่ได้จากการสำรวจมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านการทำงานของฟังก์ชันภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ =4.59) ด้านการใช้งานของโปรแกรมภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.58) ด้านประสิทธิภาพภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.59)

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดทำงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันบริการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อศึกษาข้อมูลเบื้องต้น และวิเคราะห์ความต้องการของระบบงาน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหา ข้อจำกัด และความต้องการของกลุ่มเพื่อนำไปพัฒนาระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
3. วิธีการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ พนักงานของบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 1 และ สาขา NT สุโขทัย2 จำนวน 10 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ พนักงานของบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 จำนวน 4 คน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มแบบง่าย

2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

2.1 แอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2

2.2 แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้ระบบที่มีต่อแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองมีขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วย

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการแจกแบบประเมินประสิทธิภาพไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยขอความร่วมมือจากพนักงานบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 จำนวน 4 คน

3.2 ผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมแบบประเมินทั้งหมดที่ได้ นำมาดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ผลการวัดความคิดเห็นของผู้ใช้ แบบประเมินประสิทธิภาพการทำงาน ของแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 และความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการ ซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 ได้กำหนดการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคิร์ท บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ - ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 1 และ สาขา NT สุโขทัย 2

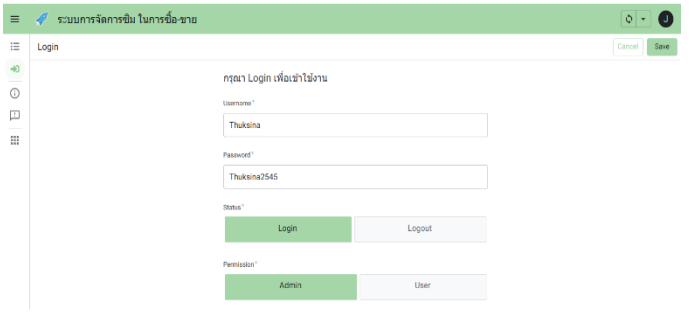
1. ผู้วิจัยดำเนินการแจกแบบประเมินความพึงพอใจไปยังประชากร โดยขอความร่วมมือจากพนักงานบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 1 และ สาขา NT สุโขทัย 2 จำนวน 10 คน

2. ผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมแบบประเมินทั้งหมดที่ได้ นำมาดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยต่อไป

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 มีส่วนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

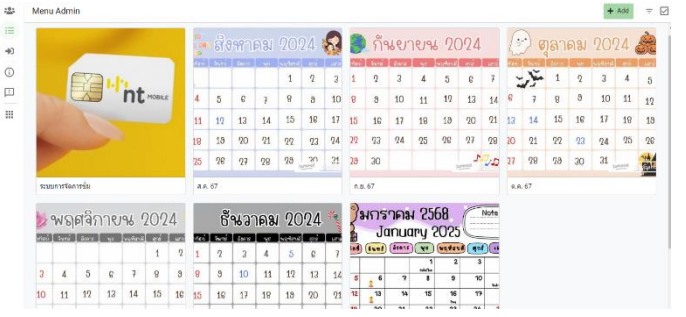
1.1 เมื่อเข้าสู่แอปพลิเคชัน จะแสดงหน้า Login ระบบการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2



ภาพที่ : 1 แสดงหน้า Login

ที่มา : https://shorturl.asia/LA5Mm

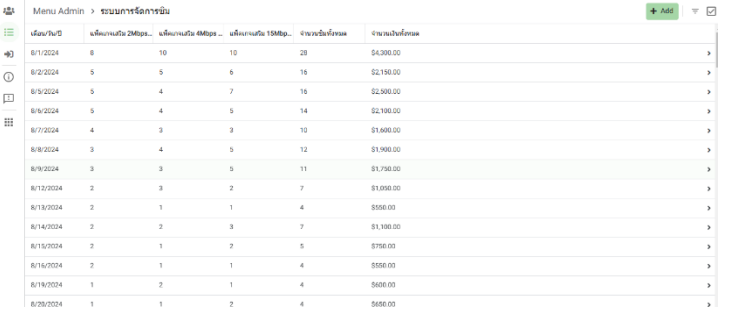
2.2 แอปพลิเคชันระบบการจัดการซิมในการซื้อ - ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติจำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 ในส่วนของหน้านี้เป็นการแสดง Menu Admin



ภาพที่ : 2 แสดงหน้า Menu Admin

ที่มา : https://shorturl.asia/LA5Mm

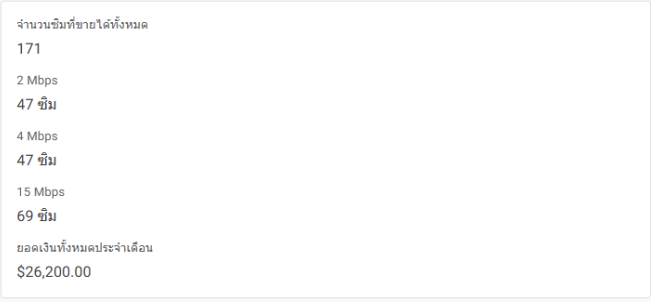
3.3 เมื่อเข้ามาในส่วนของหน้าระบบการจัดการซิมการ์ดแล้ว สามารถแสดงข้อมูลการซื้อ - ขาย รายวัน จำนวนซิมการ์ด จำนวนเงินทั้งหมด



ภาพที่ : 3 แสดงข้อมูลการซื้อ - ขาย รายวัน

ที่มา : https://shorturl.asia/LA5Mm

4.4 หน้านี้เป็นส่วนของการแสดงลการสรุปยอดของแต่ละเดือน



ภาพที่ : 4 แสดงผลการสรุปยอดของแต่ละเดือน

ที่มา : https://shorturl.asia/LA5Mm

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 พบว่าระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.43 (S.D.=0.64) โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการบันทึกข้อมูลจริง อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.75 ความสามารถของการแสดงข้อมูล อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.50 ความสามารถของ แอปพลิเคชันในการเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.50

3. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 พบว่าระดับความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับ อยู่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.08 (S.D.=0.66) โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ แอปพลิเคชันมีการประมวลผลข้อมูลได้ตรงตามที่บันทึกไว้อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.40 แอปพลิเคชันมีความสมบูรณ์ อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.30 แอปพลิเคชันมีความปลอดภัยในด้านการใช้งาน อยู่ในระดับ มาก มีค่าเฉลี่ย 4.20

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ - ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 ที่สร้างด้วย App Sheet ในการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ โดยนำมาจากฐานข้อมูลใน Google Sheet แอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วย App Sheet ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการซิมการ์ดของ สาขา NT สุโขทัย 2 ได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน และช่วยให้การบริหารจัดการซิมการ์ดเป็นระบบมากขึ้น และยังมีโอกาสในการพัฒนาฟังก์ชันเพิ่มเติมเพื่อให้รองรับการทำงานได้ดียิ่งขึ้นในอนาคต ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.75 (S.D.=0.58) ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการบันทึกข้อมูลจริง

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อผู้ใช้งานการแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขายบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.40 (S.D.=0.52) แอปพลิเคชันมีการประมวลผลข้อมูลได้ตรงตามที่บันทึกไว้

อภิปรายผลการวิจัย

1.การพัฒนาแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ - ขาย บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 ที่สร้างด้วย App Sheet ในการแสดงผลข้อมูลต่าง ๆ โดยนำมาจากฐานข้อมูลใน Google Sheet แอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วย AppSheet ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ในการจัดการซิมการ์ดของ สาขา NT สุโขทัย 2 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาดในการทำงาน และช่วยให้การบริหารจัดการซิมการ์ดเป็นระบบมากขึ้น และยังมีโอกาสในการพัฒนาฟังก์ชันเพิ่มเติมเพื่อให้รองรับการทำงานได้ดียิ่งขึ้นในอนาคต ผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร (2559) [8] ให้ความหมายของแอปพลิเคชันว่าเป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต โดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความ ต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยัง สนับสนุนให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น

2. ประสิทธิภาพการทำงานแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขายบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 กรณีศึกษา บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 ประสิทธิภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด อาจเนื่องมาจาก การแสดงผลของการซื้อ-ขายซิมการ์ด แสดงได้อย่างชัดเจนและบอกรายละเอียดทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับ จิตรา ผาผึ้ง, ปริชาติโอชาโร และศิรินภา สุนประสบ (2563) [9] ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการบริหารและจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้าน PSIT

โดยมีผลการออกแบบและพัฒนา พบว่า ได้ระบบการบริหารและจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ ร้าน PSIT สกลนคร ตามขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบระบบ 7 ขั้นตอน โดยมีผลการประเมินประสิทธิภาพในการทำงาน อยู่ในระดับ มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.75 (S.D.=0.58)

3. ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบที่มีต่อผู้ใช้งานการแอปพลิเคชันการจัดการซิมในการซื้อ – ขายบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 กรณีศึกษาบริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) สาขา NT สุโขทัย 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ อยู่ในระดับ มากอาจเนื่องมาจาก แอปพลิเคชันตรงต่อความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งสอดคล้องกับ วรดา สิทธิปัญญา และเพชรดา คชรินทร์ (2563) [10] ได้วิจัยเรื่องรายงานผลปฏิบัติการสร้างระบบเก็บข้อมูลนักเรียน นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ด้วยโปรแกรมApp Sheet ในการจัดทำโครงการในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อสร้างระบบเก็บข้อมูลนักเรียนนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล ด้วยโปรแกรม App Sheet ให้เกิดประโยชน์สูงสุด(2) เพื่อสำรวจความพึงพอใจการใช้คิวอาร์โค้ดของนักเรียนนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัลโดยใช้โปรแกรม App Sheet (3) เพื่อเผยแพร่ระบบเก็บข้อมูลให้กับอาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีธุรกิจ ดิจิทัลโดยการนำเสนอในรูปแบบคิวอาร์โค้ดด้วยโปรแกรม App Sheet ในการจัดทำได้ทำการศึกษา เกี่ยวกับสร้างระบบเก็บข้อมูลชื่อโครงการ สร้างระบบเก็บข้อมูลนักเรียน นักศึกษาด้วยโปรแกรม App Sheet หลังจากนั้นได้ทำการวางแผนการทำงานโดยใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้สร้างระบบ เก็บข้อมูลแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของการจัดทำโครงกาสร้างระบบเก็บข้อมูลนักเรียนนักศึกษา ด้วยโปรแกรม App Sheetผลการสำรวจความพึงพอใจจากแบบสอบถามจำนวน 222 ชุด สรุปผลการประเมินที่ได้จากการสำรวจมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.59) ดังนี้เพศชายคิดเป็นร้อยละ๒๙.๗ และเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 77 จากการวิเคราะห์พบว่าผลประเมินที่ได้จากการสำรวจมีผลสัมฤทธิ์อยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านการทำงานของฟังก์ชันภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ =4.59) ด้านการใช้งานของโปรแกรมภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.58) ด้านประสิทธิภาพภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.59)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1.1 ควรเพิ่มฟังก์ชันการแจ้งเตือนสำหรับซิมที่ใกล้หมดอายุ หรือซิมการ์ดที่ต้องทำรายการเพิ่มเติม

1.2 ควรจะเพิ่มความรวดเร็วในการเพิ่มข้อมูลของซิมการ์ด โดยใช้วิธีการดึงฐานข้อมูลจากงานฐานข้อมูลของทางสำนักงานเพื่อให้สามารถรองรับข้อมูลได้ โดยที่ไม่ต้องพิมพ์รายละเอียดมากจนเกินไปเพื่อลดขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชัน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาและพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลของบริษัท เพื่อให้ข้อมูลเป็นปัจจุบันและลดความซ้ำซ้อน

2.2 ควรศึกษาวิธีการเพิ่มระบบ แจ้งเตือนอัตโนมัติ สำหรับซิมที่ใกล้หมดอายุ หรือสินค้าคงเหลือน้อย

เอกสารอ้างอิง

[1] **ยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีสารสนเทศ** (2565). [ออนไลน์]. สืบค้นจาก https://shorturl.asia/lYrUh[วันที่สืบค้นข้อมูล 10 มกราคม 2568]

[2] **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน** (2567). [ออนไลน์]. สืบค้นจาก https://shorturl.asia/VGdMO [วันที่สืบค้นข้อมูล 10 มกราคม 2568]

[3] จักรชัย โสอินทร์ (2554). [ออนไลน์]. **ความหมายของแอปพลิเคชัน.** สืบค้นจาก https://shorturl.asia/3iMdt [วันที่สืบค้น 10 มกราคม 2568]

[4] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2559). [ออนไลน์]. **คู่มือเขียนแอพ Android ด้วย Android Studio**.[วันที่สืบค้นข้อมูล 10 มกราคม 2568]

[5] Mo Nuttamon. (2567). [ออนไลน์].**การพัฒนาแอปพลิเคชัน.** สืบค้นจาก https://shorturl.asia/3Ez9J [วันที่สืบค้นข้อมูล 17 มกราคม 2568]

[6] อนุวัฒน์ รักษาเมือง และ ระพีพัฒน์ ไชยมงคล. (2563). [ออนไลน์]. **การเก็บข้อมูลการสั่งซื้อ** สืบค้นจาก https://shorturl.asia/lmP84 [วันที่สืบค้นข้อมูล 17มกราคม 2568]

[7] วรดา สิทธิปัญญา. (ม.ป.ป.). [ออนไลน์]. **ผลปฏิบัติการสร้างระบบเก็บข้อมูลนักเรียน** สืบค้นจาก https://shorturl.asia/1RvbV [วันที่สืบค้นข้อมูล 27 มกราคม 2568]

[9] จิตรา ผาผึ้ง, ปริชาติโอชาโร และศิรินภา สุนประสบ. (2563). [ออนไลน์].**พัฒนาระบบการบริหารและจัดการสต็อกสินค้าออนไลน์ร้าน** สืบค้นจาก https://shorturl.asia/fcnDL [วันที่สืบค้นข้อมูล 13 กุมภาพันธ์ 2568**]**

[10] วรดา สิทธิปัญญา และเพชรดา คชรินทร์ (2563).สืบค้นจาก https://shorturl.asia/Ok9iu [วันที่สืบค้นข้อมูล 13 กุมภาพันธ์ 2568]

การพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง กรณีศึกษา บริษัท บีอาร์เคอินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด
DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR MAINTENANCE PROCUREMENT CASE STUDY BRK INTER TRANSPORT CO., LTD.

จักรกฤษณ์ อ่วมแย้ม[1] กิตติพงษ์ แกล้วกล้า[2] บุญหลง ขำบางโพธิ์[3] พวงมาลัย จันทรเสนา[4]
Jakkrit Aumyaem[1] Kittiphong Klaewkla[2] Boonlong Khumbangpho[3]
Puangmalai Chantarasena[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง กรณีศึกษา บริษัท บีอาร์เคอินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด 2) ศึกษาประสิทธิภาพด้านความเร็วในการตอบสนองของระบบ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ โดยพัฒนาระบบตามหลักการ SDLC ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยภาษา Vue.js สำหรับส่วนติดต่อผู้ใช้ ใช้ MySQL เป็นฐานข้อมูล และใช้ JavaScript ในการพัฒนาฟังก์ชันการทำงาน กลุ่มตัวอย่างคือพนักงานบริษัทจำนวน 10 คน และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ใช้แบบสอบถามและแบบประเมินประสิทธิภาพเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล

ผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านความเร็วพบว่า ระบบสามารถทำงานได้ครบถ้วนตามฟังก์ชันที่กำหนด ได้แก่ การจัดการข้อมูลพื้นฐาน การสร้างใบขอซื้อและใบสั่งซื้อ การอนุมัติเอกสาร และการออกรายงาน ระบบมีความเร็วในการตอบสนองเฉลี่ย 1.18 วินาที โดยมีความเร็วสูงสุดในการเข้าสู่ระบบ (0.16 วินาที) และการเปิดใบขอซื้อ (1.54 วินาที) ผลการศึกษาความพึงพอใจจากผู้ใช้งานพบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด โดยด้านความปลอดภัยของระบบได้รับการประเมินสูงสุด รองลงมาคือด้านการตอบสนอง/เชื่อมโยง และด้านการจัดการข้อมูล ตามลำดับ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการทำงาน มีความปลอดภัย และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งานระบบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

คำสำคัญ : ระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง เว็บแอปพลิเคชัน การพัฒนาระบบ การจัดการซ่อมบำรุง

[1-4] วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก
[1-4] Phitsanulok Vocational College
*Corresponding Author, E-mail: kittiphonguou@gmail.com

Abstract

This research aimed to 1) develop a web application for maintenance procurement system, a case study of BRK Intertransport Co., Ltd., 2) study the efficiency of the system response speed, and 3) study the satisfaction of users towards the system. The system was developed according to the SDLC principles in the form of a web application developed with the Vue.js language for the user interface, MySQL as the database, and JavaScript to develop the functions. The sample group consisted of 10 company employees and 3 experts.

A questionnaire and performance assessment were used as tools to collect data.

The results of the speed performance study found that the system could perform all the functions specified, including basic data management, purchase requisition and purchase order creation, document approval, and report generation. The system had an average response speed of 1.18 seconds, with the highest speed for logging in (0.16 seconds) and opening a purchase requisition (1.54 seconds). The results of the user satisfaction study found that overall satisfaction was at the highest level. The system's security was evaluated the highest, followed by the response/link and data management aspects, respectively. The results of the study showed that the developed system was efficient, safe, and users were satisfied with the system's usage for the specified purposes.

Keywords : Procurement and Maintenance System, Web Application, System Development, Maintenance Management

บทนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามามีบทบาทสำคัญในทุกภาคส่วนของอุตสาหกรรม การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพ องค์กรได้กลายเป็นสิ่งจำเป็น บริษัทบีอาร์เคอินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด ซึ่งดำเนินธุรกิจด้านการขนส่งได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุงที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากกระบวนการจัดซื้อและซ่อมบำรุงเป็นส่วนสำคัญที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการดำเนินธุรกิจ ความต่อเนื่องของการให้บริการ และความพึงพอใจของลูกค้า

อย่างไรก็ตาม กระบวนการจัดซื้อและซ่อมบำรุงในปัจจุบันยังคงพึ่งพาการจัดการข้อมูลในรูปแบบดั้งเดิม เช่น การบันทึกข้อมูลด้วยมือและการส่งต่อเอกสารในรูปแบบกระดาษ ส่งผลให้เกิดปัญหาความล่าช้าในการดำเนินงาน ความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูล และการสื่อสารระหว่างหน่วยงานที่ไม่เป็นระบบ ปัญหาเหล่านี้ไม่เพียงลดประสิทธิภาพของกระบวนการ แต่ยังเพิ่มต้นทุนและลดความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว การพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุงจึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการลดความซับซ้อนของกระบวนการ โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัล มาประยุกต์ใช้ในการจัดการข้อมูล ระบบดังกล่าวสามารถช่วยลดระยะเวลาการดำเนินการ เพิ่มความถูกต้องของข้อมูล และทำให้การบำรุงรักษายานพาหนะเป็นไปอย่างราบรื่น และมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ระบบยังช่วยเพิ่มความโปร่งใสในกระบวนการและลดต้นทุน การดำเนินงานในระยะยาว [1] ได้พัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลสำหรับการลดระยะเวลา การจัดทำเอกสารสั่งซื้อวัสดุ อะไหล่ และเอกสารว่าจ้างซ่อมบำรุง ซึ่งได้พัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นในการจัดการฐานข้อมูล พบว่าระบบส่งผลให้สามารถลดระยะเวลาการจัดทำเอกสาร ลงได้ถึง 55.83% และลดการใช้ทรัพยากรอย่างมีนัยสำคัญ วิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพ ของการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาปรับปรุงกระบวนการจัดการในองค์กร

จากเหตุผลดังกล่าว จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับกระบวนการจัดซื้อและซ่อมบำรุงในบริษัทบีอาร์เคอินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด โดยคาดหวังว่าระบบใหม่นี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดความผิดพลาด และเสริมสร้างศักยภาพด้านการบริหารจัดการในกระบวนการจัดซื้อและซ่อมบำรุงให้ตอบสนองความต้องการขององค์กรได้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเว็บแอพพลิเคชั่นระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง กรณีศึกษา บริษัท บีอาร์เคอินเตอร์ ทรานสปอร์ต จำกัด
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพด้านความเร็วในการตอบสนองของเว็บแอพพลิเคชั่นระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง กรณีศึกษา บริษัท บีอาร์เคอินเตอร์ ทรานสปอร์ต จำกัด
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อการสร้างเว็บแอพพลิเคชั่นระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง กรณีศึกษา บริษัท บีอาร์เคอินเตอร์ ทรานสปอร์ต จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาแนวคิดและทฤษฎีสำหรับวิจัย "ระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง บริษัท บีอาร์เคอินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด" ได้แบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

เว็บแอปพลิเคชัน เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยไม่ต้องติดตั้ง มีความสามารถข้ามแพลตฟอร์มและเน้นการออกแบบที่ตอบสนองต่ออุปกรณ์ที่แตกต่างกัน [1] การออกแบบระบบด้วย Figma เครื่องมือออกแบบ UI/UX ที่ช่วยให้สามารถทำงานร่วมกันแบบเรียลไทม์ มีฟีเจอร์สำหรับสร้าง prototype และออกแบบ Components ที่ใช้ซ้ำได้ [2] ภาษาคอมพิวเตอร์ JavaScript เป็นภาษาที่ใช้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน โดยรองรับการทำงานทั้งฝั่งไคลเอ็นต์และเซิร์ฟเวอร์ ช่วยให้เว็บไซต์มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้มากขึ้น [3] ภาษาคอมพิวเตอร์ Vue 3 เป็นเฟรมเวิร์ก JavaScript ที่มีโครงสร้างมอดูลาร์และเหมาะกับการพัฒนาแอปพลิเคชันสมัยใหม่ มาพร้อมฟีเจอร์ใหม่ เช่น Composition API และ Teleport [2] MySQL Server ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่นิยมใช้ในเว็บแอปพลิเคชันมีความสามารถในการประมวลผลคำสั่ง SQL และรองรับการขยายระบบ [4] วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) เป็นกระบวนการพัฒนาระบบอย่างเป็นขั้นตอน ประกอบด้วย 5 ระยะ ได้แก่ การวางแผน (Planning) การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การนำไปใช้ (Implementation) และการบำรุงรักษา (Maintenance) การใช้ SDLC ช่วยให้การพัฒนาระบบมีแนวทางที่ชัดเจน สามารถติดตามและควบคุมได้ตลอดกระบวนการ [5] เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์โดยไม่ต้องติดตั้ง มีความสามารถในการทำงานข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-Platform) และออกแบบให้รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์ที่หลากหลาย (Responsive Design) คุณสมบัติเด่นคือความง่ายในการเข้าถึงและปรับปรุง ไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์เพิ่มเติมบนเครื่องผู้ใช้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ณัฐพล ชื่นชม และคณะ [6] พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการฐานข้อมูลด้านการจัดซื้อ ลดระยะเวลาการทำเอกสารลง 55.83% วรัญญา สมใจ และคณะ[7] ศึกษาการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างในภาครัฐ โดยใช้ gap analysis เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และ ชลธิชา วิสุทธิวงศ์ และคณะ[8] ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมการซ่อมบำรุงรางรถไฟ โดยใช้เทคโนโลยีทันสมัยเพื่อลดระยะเวลาการตรวจสอบและเพิ่มความปลอดภัย

วิธีดำเนินการ

การดำเนินงานนี้มุ่งเน้นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง โดยดำเนินการตามขั้นตอนหลักดังนี้

การวิเคราะห์และออกแบบพัฒนาระบบ ใช้วิธีการพัฒนาตาม SDLC ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผนโครงการ วิเคราะห์ระบบเดิมและความต้องการของผู้ใช้

ออกแบบระบบให้รองรับการใช้งานผ่านเว็บ นำระบบไปใช้จริงและทดสอบกับผู้ใช้งาน บำรุงรักษาระบบให้มีประสิทธิภาพและรองรับการอัปเดตในอนาคต [5]

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบุคลากรในบริษัท บีอาร์เคอินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของระบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เว็บแอปพลิเคชันระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง บริษัท บีอาร์เคอินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด และแบบสอบถามระดับความคิดเห็นของผู้ใช้งานระบบที่พัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง บริษัท บีอาร์เคอินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด ซึ่งพัฒนาโดยอาศัยกระบวนการวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาโครงสร้างและรูปแบบการจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุงในปัจจุบัน พบว่าระบบเดิมมีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร ทำให้เกิดความล่าช้าในการค้นหา การจัดเก็บไม่เป็นระบบ และมีความเสี่ยงต่อการสูญหายของเอกสาร

1.2 พัฒนาระบบและฐานข้อมูลในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) จัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL เว็บแอปพลิเคชันพัฒนาด้วย Vue.js สำหรับส่วนติดต่อผู้ใช้ และใช้ JavaScript ในการพัฒนาฟังก์ชันการทำงาน โดยมีกระบวนการจัดการข้อมูลดังนี้

ผู้ดูแลระบบ เกี่ยวข้องกับการจัดการสิทธิ์และการเข้าถึงข้อมูลในระบบ การตั้งค่าระบบ และการจัดการผู้ใช้งาน

หัวหน้างาน เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ข้อมูลประเภทสินค้า ข้อมูลยี่ห้อสินค้า ข้อมูลประเภทรถ ข้อมูลประเภทอะไหล่ และการอนุมัติรายการจัดซื้อ

เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดซื้อ เกี่ยวข้องกับการจัดการใบขอซื้อ ใบสั่งซื้อ และติดตามสถานะการซ่อมบำรุง

เจ้าหน้าที่ฝ่ายซ่อมบำรุง เกี่ยวข้องกับการแจ้งความต้องการอะไหล่ การติดตามสถานะการจัดซื้อ และการบันทึกประวัติการซ่อม

a. ออกแบบและพัฒนาระบบงานในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) จัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL ทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ พัฒนาด้วย Vue.js สำหรับส่วนติดต่อผู้ใช้ และ JavaScript สำหรับพัฒนาฟังก์ชันการทำงาน โดยมีกระบวนการจัดการข้อมูลในระบบและหน้าจอการทำงานตามที่แสดงในภาพ

b. ทดสอบประสิทธิภาพของระบบโดยทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง ทดสอบการทำงานของฟังก์ชันต่างๆ และวัดประสิทธิภาพด้านความเร็วในการตอบสนอง

2. จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบที่พัฒนาขึ้น โดยแบ่งการประเมินเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ความสะดวกในการเข้าถึงระบบ ความชัดเจนในการแสดงผลข้อมูล การตอบสนองของระบบ ความปลอดภัย และความสอดคล้องกับความต้องการ ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ

3. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาและความชัดเจนของข้อคำถาม ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4. เก็บรวบรวมข้อมูล ในการดำเนินงานนี้แบ่งออกเป็นสองส่วนหลัก ได้แก่ การประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของระบบ และการเก็บข้อมูลความคิดเห็นและความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบ สำหรับการประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของระบบ ได้ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผ่านแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อประเมินในด้านการออกแบบระบบ การใช้งาน ความเสถียร และความปลอดภัยของระบบ ส่วนการเก็บข้อมูลความคิดเห็นและความพึงพอใจจากผู้ใช้งานนั้น ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรในบริษัท บีอาร์เค อินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด จำนวน 10 คน โดยใช้แบบสอบถามที่แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ความง่ายในการใช้งาน ความชัดเจนของข้อมูล ความสะดวกในการปฏิบัติงาน ความรวดเร็วของระบบ และความพึงพอใจโดยรวม ซึ่งใช้มาตราส่วน Likert Scale [10] 5 ระดับ เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้งาน ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมจะถูกนำไปวิเคราะห์และแปลผลเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาระบบให้ตอบสนองต่อความต้องการขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามและการทดสอบระบบ โดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและสัดส่วนของกลุ่มผู้ใช้งานระบบ ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean: μ) ในการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจและประสิทธิภาพด้านความเร็วในการตอบสนองของระบบ และใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: σ) ในการวิเคราะห์การกระจายตัวของระดับความพึงพอใจและความแปรปรวนของเวลาที่ใช้ในการประมวลผลของระบบสำหรับเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การแปลความหมายตามแนวทางของ Likert [9] ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึงระดับมากที่สุด 3.51-4.50 หมายถึงระดับมาก 2.51-3.50 หมายถึงระดับปานกลาง 1.51-2.50 หมายถึงระดับน้อย และ 1.00-1.50 หมายถึงระดับน้อยที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้สามารถประเมินและแปลผลข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและมีมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอผลการวิจัยในแต่ละด้านดังนี้

การทดสอบประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุงที่พัฒนาขึ้น เพื่อวิเคราะห์ความเร็วในการประมวลผลและความสามารถของระบบในการตอบสนองการสั่งงานของผู้ใช้งาน โดยใช้เกณฑ์การทดสอบที่วัดจากเวลาในการดำเนินการในแต่ละฟังก์ชันสำคัญของระบบ

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง

รายการทดสอบประสิทธิภาพ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย (วินาที)
1. การเข้าสู่ระบบ/ออกจากระบบ	0.05	0.23	0.20	0.16
2. การเปิดใบขอซื้อ	1.30	1.70	1.56	1.52
3. การดูรายการใบขอซื้อ/ใบสั่งซื้อ	1.00	1.50	1.34	1.28
4. การเพิ่มรายการสินค้า	1.30	1.60	1.39	1.43
5. การเพิ่มประเภทสินค้า	0.40	0.80	0.51	0.57
6. การเพิ่มยี่ห้อสินค้า	1.50	1.80	1.65	1.65
7. การเพิ่มประเภทรถ	0.40	0.70	0.52	0.54
8. การเพิ่มประเภทอะไหล่	1.50	1.80	1.80	1.70
9. การแสดงรายงานใบขอซื้อ/ใบสั่งซื้อ	2.00	2.50	2.28	2.26
10. การค้นหาข้อมูลรายงานตามช่วงวันที่กำหนด	0.50	0.80	0.59	0.63
รวมเฉลี่ย				1.18

จากตารางที่ 1 พบว่าระบบสามารถดำเนินการคำสั่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมของการประมวลผลอยู่ที่ 1.18 วินาที ซึ่งบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพที่ดีของระบบ โดยฟังก์ชัน "การเข้าสู่ระบบ/ออกจากระบบ" มีเวลาเฉลี่ยสั้นที่สุดอยู่ที่ 0.16 วินาที ในขณะที่ "การเปิดใบขอซื้อ" มีเวลาเฉลี่ยยาวที่สุดที่ 1.54 วินาที ผลการทดสอบยังระบุว่าระบบสามารถตอบสนองคำสั่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเสถียรภาพ ซึ่งสะท้อนถึงความพร้อมใช้งานและความเหมาะสมสำหรับการใช้งานในองค์กร

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานบริษัท บีอาร์เคอินเตอร์ทรานสปอร์ต จำกัด จำนวน 10 คน โดยใช้แบบสอบถามที่แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล และความคิดเห็นต่อระบบ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
ความสวยงามของการออกแบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
การจัดวางองค์ประกอบบนหน้าเว็บ	4.67	0.58	มากที่สุด
ความสอดคล้องของสีและรูปแบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
การจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
ความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงผล	5.00	0.00	มากที่สุด
ความง่ายในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ	5.00	0.00	มากที่สุด
การรักษาความปลอดภัยของข้อมูลผู้ใช้	5.00	0.00	มากที่สุด
ระบบการเข้าถึงข้อมูลที่เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
การป้องกันการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต	5.00	0.00	มากที่สุด
ความรวดเร็วการตอบสนองของระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
การเชื่อมโยงกับระบบอื่น ๆ	4.67	0.58	มากที่สุด
ความเสถียรของระบบในการทำงาน	4.67	0.00	มากที่สุด
ความง่ายในการใช้งานระบบ	4.67	0.00	มากที่สุด
การสนับสนุนผู้ใช้งานจากระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
ผลกระทบที่ระบบมีต่อประสิทธิภาพการทำงานโดยรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.87	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบจัดซื้อเพื่อซ่อมบำรุง พบว่าผู้ใช้งานโดยรวมมีความพึงพอใจในระดับ "มากที่สุด" (ค่าเฉลี่ย 4.87) โดยเฉพาะในด้านการจัดการข้อมูล ความปลอดภัยของระบบ และการสนับสนุนผู้ใช้งาน ซึ่งได้รับการประเมินในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 5.00)

นอกจากนี้ ปัจจัยด้านความสวยงามของการออกแบบ ความสะดวกในการใช้งาน และการเชื่อมโยงกับระบบอื่น ได้รับการประเมินในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.67) แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ระบบที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินว่ามีความเหมาะสมในการออกแบบและตอบสนองต่อความต้องการขององค์กร เช่นเดียวกับงานวิจัย

การพัฒนาฐานข้อมูลการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2564) [10] งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการพัฒนาฐานข้อมูลการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศโดยใช้เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเสนอซื้อทรัพยากรสารสนเทศ ตรวจสอบงบประมาณ และติดตามสถานะการสั่งซื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความเร็วในการตอบสนอง ระบบสามารถประมวลผลข้อมูลได้ในเวลาเฉลี่ยเพียง 1.18 วินาที ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการตอบสนองการสั่งงานได้อย่างรวดเร็ว

3. ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน ความพึงพอใจโดยรวมในระดับ มากที่สุด แสดงให้เห็นถึงการยอมรับในระบบที่พัฒนาขึ้น สอดคล้องกับเป้าหมายของการวิจัยและข้อค้นพบกับงานวิจัยของ ประทีป เทพยศ และ อภิรมย์ อังสุรัตน์ [3] ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบแจ้งซ่อมบำรุงครุภัณฑ์ออนไลน์มหาวิทยาลัยมหิดลและได้ผลความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะจากวิจัย

จากการดำเนินการในครั้งนี้ สามารถเสนอแนะแนวทางเพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจศึกษาต่อ หรือการศึกษาที่เกี่ยวข้องในอนาคตได้ ดังนี้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้

1. ปรับปรุงปุ่มข้อความและการจัดวางให้ชัดเจนและสะดวกต่อการใช้งาน
2. เพิ่มขนาดตัวอักษรเพื่อความชัดเจนและใช้งานง่าย

ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิเคราะห์ความต้องการของระบบให้มีความละเอียดรอบคอบยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดซื้อ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่แท้จริงได้อย่างครบถ้วน
2. ควรออกแบบหน้าจอการใช้งาน (User Interface) ให้มีความเรียบง่าย ชัดเจน และเป็นมิตรต่อผู้ใช้งาน เพื่อเพิ่มความสะดวกและลดข้อผิดพลาดในการใช้งานระบบ

เอกสารอ้างอิง

[1] มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (2566). **การพัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บ.** สืบค้นเมื่อ 20 มกราคม 2568, [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://rad.kku.ac.th

[2] สมสุข นาคะพัฒนกุล และ ปพิชญา นิเทศ. (2560). **การพัฒนาระบบบริหารจัดการการแจ้งซ่อมบำรุงออนไลน์ (SC Maintenance Management System).** โดยใช้เทคโนโลยี.Net Framework และฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2016 ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการซ่อมบำรุงระบบสาธารณูปโภคในหน่วยงาน.

[3] ประทีป เทพยศ และ อภิรมย์ อังสุรัตน์. (2564). **การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมบำรุงครุภัณฑ์ออนไลน์มหาวิทยาลัยมหิดล.**

[4] มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2566). **การพัฒนาระบบแจ้งซ่อมบำรุงออนไลน์.** สืบค้นเมื่อ 20มกราคม2568 [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://archive.lib.cmu.ac.th

[5] โอภาส เอี่ยมสิริวงค์. (2560). **แนวทางการวัดประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศ.** สำนักพิมพ์วิทยพัฒน์.

[6] ณัฐพล ชื่นชม และคณะ. (2566). **การพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลสำหรับการลด ระยะเวลาการจัดทำเอกสารสั่งซื้อวัสดุ อะไหล่ และเอกสารว่าจ้างซ่อมบำรุง.** วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 29 ฉบับที่ 3. 421-430.

[7] วรัญญา สมใจ และคณะ. (2565). **การเพิ่มการรับรู้จากการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการใน การจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐให้สอดคล้องกับระเบียบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ พ.ศ. 2560 สำหรับบุคลากรสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่** สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2568. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มาhttps://archive.lib.cmu.ac.th/full/res/2562/tressh64065_62_full.pdf.

[8] ชลธิชา วิสุทธิวงศ์ และคณะ. (2564). **แนวทางการจัดการนวัตกรรมการซ่อมบำรุงรางรถไฟของการรถไฟแห่งประเทศไทย.** สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2568, [ระบบออนไลน์].แหล่งที่มาhttps://so04.tcithaijo.org/index.php/JSBA/article/download/258034/175097.

[9] Likert, R. (1932). **A Technique for the Measurement of Attitudes.** Archives of Psychology, 140, 1-55.

[10] มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2564). **การพัฒนาฐานข้อมูลการจัดซื้อทรัพยากรสารสนเทศของห้องสมุดคณะเทคนิคการแพทย์** สืบค้นเมื่อ 21มกราคม2568 [ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา https://cmudc.library.cmu.ac.th/frontend/Info/item/dc:147719

การพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด
CRM PROGRAM DEVELOPMENT CASE STUDY TONG HAA NGERN DAI MAI CO,. LTD.

ธนธัชพงษ์ พิทักษ์สืบสกุล[1] มารุต จันทร์จำรัส[2] กวินภพ เพ็งปรางค์[3] และพวงมาลัย จันทรเสนา[4]
Thanatadpong Phithaksuebsakul[1] Marut Janjamrus[2] Kawinpob Phengprang[3]
Phuangmalai Chantrasena[4]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อ 1) พัฒนาระบบโปรแกรม CRM 2) หาประสิทธิภาพของการพัฒนาโปรแกรม CRM และ 3) ศึกษาความพึงพอใจกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด โดยพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา PHP และใช้ฐานข้อมูลเป็น MariaDB กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาโปรแกรม CRM จำนวน 5 คน และ พนักงานบริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ใช้งานระบบ จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ แบบหาประสิทธิภาพระบบตรวจสอบข้อมูลของลูกค้าและสินค้า และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อโปรแกรม CRM สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการดำเนินงานพบว่า โปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด สามารถอัปโหลดไฟล์ ค้นหา ตรวจสอบและแสดงสถานะลูกค้าและสินค้า ประสิทธิภาพในการประมวลผลภาพมีความเร็วเฉลี่ยในแต่ละครั้ง เฉลี่ย 4 วินาที ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมและความเป็นไปที่มีต่อโปรแกรม CRM อยู่ในระดับมาก และระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อโปรแกรม อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : โปรแกรม CRM, บริษัทต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด, การพัฒนาโปรแกรม

Abstract

[1-4] วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

[1-4] Phitsanulok Vocational College

*Corresponding Author, E-mail: thanatadpong33@gmail.com

This project aims to: 1) develop a CRM program system in a case study of Tong Haa Ngern Dai Mai Co,.Ltd. , 2) evaluate the efficiency of the developed CRM program and 3) study the user satisfaction with the CRM program development of Company Case Studies Tong Haa Ngern Dai Mai Co,.Ltd. The information providers include five CRM program development experts and ten employees from Tong Haa Ngern Dai Mai Co,.Ltd. who are system users.
The research tools consist of a questionnaire on the appropriateness and feasibility, a system efficiency evaluation form for customer and product information tracking, and a user satisfaction questionnaire regarding the CRM program development. The statistics used for data analysis include the mean and standard deviation.
The research results show that the development of the CRM program in the case study of Company Case Studies Tong Haa Ngern Dai Mai Co,.Ltd. allows for uploading, searching, checking, and displaying customer and product status. The overall appropriateness and feasibility of the system were rated at a high level. The average processing speed for image data was 4 seconds. User satisfaction with the system development was also rated at a high level. overall appropriateness and feasibility of the system were rated at a high level

Keywords : CRM program, Tong Haa Ngern Dai Mai Co,.Ltd, Program Development

บทนำ

ในยุคดิจิทัลที่ธุรกิจต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรง การบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Relationship Management - CRM) เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้บริษัทสามารถรักษาฐานลูกค้า เพิ่มยอดขาย และสร้างความภักดีต่อแบรนด์ บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด มีความต้องการพัฒนาโปรแกรม CRM เพื่อช่วยจัดการข้อมูลลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพ เพิ่มความสะดวกในการติดตามการขาย และปรับปรุงการให้บริการลูกค้าให้ดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาและฝึกปฏิบัติวิชาชีพในสถานประกอบการ ณ บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด ซึ่งมีฐานลูกค้าจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม กระบวนการจัดการข้อมูลลูกค้ายังคงใช้

วิธีดั้งเดิม เช่น การบันทึกข้อมูลในเอกสารและไฟล์ Excel ซึ่งทำให้เกิดปัญหาด้านความถูกต้อง ความล่าช้า และความซ้ำซ้อนของข้อมูล ดังนั้น การพัฒนาโปรแกรม CRM จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อช่วยให้บริษัทสามารถบริหารจัดการลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดข้อผิดพลาด และเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรม CRM ขึ้นเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของลูกค้าผ่านทางเว็บอินเตอร์เน็ตด้วยโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ ทำให้สามารถดูข้อมูลได้แม่นยำ เพื่อให้สามารถรวบรวมข้อมูลก่อนเข้ากรอกที่หน้าเว็บได้สะดวก ถูกต้องและรวดเร็วมาก

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินงานโครงงานเรื่อง การพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด เพื่อจัดเก็บฐานข้อมูลลูกค้าและรายการสั่งซื้อของลูกค้า คณะผู้ดำเนินงานโครงการได้ศึกษาค้นคว้า ศึกษาทฤษฎี หลักการ เอกสารทางวิชาการ และงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

การสร้างเว็บแอพพลิเคชั่น

การออกแบบและสร้างเว็บไซต์เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและออกแบบเว็บไซต์ให้มีความสวยงาม ใช้งานง่าย และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ [1] ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ PHP (PHP Hypertext Preprocessor) เป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง ประเภท Scripting Language ซึ่งภาษาประเภทนี้เก็บคำสั่งต่าง ๆ ในไฟล์ที่เรียกว่า Script และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง [2] ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Xampp เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ทดสอบ สคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่อง โปรแกรม Xampp จะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอพลิเคชั่นที่เป็นที่นิยม , MySQL ฐานข้อมูล, Apache จะทำหน้าที่เป็นเว็บ เซิร์ฟเวอร์ เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล [3] ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Apache เป็นซอฟต์แวร์เว็บเซิร์ฟเวอร์แบบเปิด (open-source) ในการให้บริการเว็บเพจและแอปพลิเคชันเว็บไซต์ต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต โดยเซิร์ฟเวอร์นี้สามารถทำหน้าที่ในการตอบสนองคำขอ (request) จาก

เบราว์เซอร์ของผู้ใช้และส่งข้อมูลกลับไปให้ผู้ใช้ที่ร้องขอ [4] ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ MariaDB ฟรีซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอสต์สำหรับจัดการกับฐานข้อมูล MariaDB และเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ซึ่งมีอินเทอร์เฟส SQL สำหรับการเข้าถึงข้อมูล [5] ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Visual Studio Code คือ โปรแกรม Code Editor ของ Microsoft ที่ใช้สำหรับเขียน แก้ไขและตรวจสอบความผิดปกติของโค้ด การวิเคราะห์ และออกแบบระบบ แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) เป็นเครื่องมือของนักวิเคราะห์ระบบที่ช่วยให้สามารถเข้าใจกระบวนการทำงานของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งทราบถึงการรับ/ส่งข้อมูล การประสานงานระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำเนินงาน ซึ่งเป็นแบบจำลองของระบบ แสดงถึงการไหลของข้อมูลทั้งอินพุต (input) และเอาต์พุต (output) ระหว่างระบบกับแหล่งกำเนิดรวมทั้งปลายทางของการส่งข้อมูล ซึ่งอาจเป็นแผนก บุคคล หรือระบบอื่น โดยขึ้นอยู่กับระบบงานและการทำงานประสานงานภายในระบบนั้น นอกจากนี้ยังช่วยให้รู้ถึงความต้องการข้อมูลและปัญหาในระบบงานเดิม เพื่อใช้ในการออกแบบการปฏิบัติงานในระบบใหม่ [6]

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ไข่มุก สรรพวุธ และคณะ [8] ได้พัฒนาระบบบริหารและจัดการฐานข้อมูลอาจารย์พิเศษ มจพ. และใช้ Visual Studio 2012 ในการจัดการระบบฐานข้อมูลของ Oracle เวอร์ชัน 11g ในการจัดเก็บและแสดงข้อมูล โดยระบบแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ เจ้าหน้าที่คณะ เจ้าหน้าที่ภาควิชฯ และ Supervisor ผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในระดับมาก กนกกาญจน์ จริยธรรมวัฒน์ และวรางคณา อดิศรประเสริฐ [10] ทำการศึกษาเรื่องความพึงพอใจที่มีต่อการแลกคะแนนสะสม Forever Rewards ของบัตรเครดิต KTC จากกลุ่มผู้ใช้บัตรเครดิต KTC จำนวน 385 คน ในเขตกรุงเทพมหานคร ผลลัพธ์ที่ได้อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อสร้างและการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด โดยผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.ศึกษาข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากในปัจจุบันสังคมเราเป็นยุคสารสนเทศ (Information Society) ซึ่งหมายถึงยุคที่คนในสังคมต้องการใช้สารสนเทศเป็นอย่างมาก เพราะสารสนเทศเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลและสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิต การศึกษา และการนำไปใช้ประกอบอาชีพ และเพิ่มพูนโอกาสได้รับรู้สารสนเทศ

สร้างความได้เปรียบต่อการดำรงชีวิต ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งเป็นเครื่องมือในการจัดเก็บ รวบรวม วิเคราะห์ รวมทั้งการค้นคืนสารสนเทศจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในยุคปัจจุบัน

2.กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน จำนวน 5 คน และพนักงานกลุ่มผู้ใช้งานโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่จำกัดจำนวน 10 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบสุ่ม

3.สร้างเครื่องที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสม (Propriety) และความเป็นไปได้ (Feasibility) ความสอดคล้องของเนื้อหา (Content Validity) IOC และการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

ผลการวิจัย

ผลการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึงพใจที่มีต่อการพัฒนาโปรแกรม CRM ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก้ผู้ใช้งานการพัฒนาโปรแกรม CRM บริษัท ต้องหาเงินได้ ไม่จำกัด เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัยและแปลความหมายดังนี้

1. ผลการพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบการพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ ไม่จำกัด

รายการประเมิน	ความเหมาะสม		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้		ระดับความคิดเห็น
	$\bar{x}$	S.D.		$\bar{x}$	S.D.	
ด้านการออกแบบ	4.50	0.67	มากที่สุด	4.45	0.80	มากที่สุด
ด้านข้อมูลและการประมวลผล	4.60	0.54	มากที่สุด	4.53	0.60	มากที่สุด
ด้านความปลอดภัย	4.73	0.44	มากที่สุด	4.53	0.60	มากที่สุด
ด้านการตอบสนอง	4.20	0.86	มาก	4.30	0.76	มากที่สุด
ด้านการใช้งาน	4.40	0.89	มากที่สุด	4.46	0.72	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	**4.50**	**0.66**	**มากที่สุด**	**4.47**	**0.66**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการพัฒนาโปรแกรม กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ระดับความคิดเห็นด้านความเหมาะสม ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.50, S.D. =0.66) และระดับความคิดเห็นด้านความเป็นไปได้ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ =4.47, S.D. = 0.66)

2. ผลการหาประสิทธิภาพระบบของการพัฒนาโปรแกรม CRM

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของระบบของการพัฒนาโปรแกรม CRM

รายการทดสอบประสิทธิภาพ	**ความเร็วในการประมวลผล วินาที**			**เวลาเฉลี่ย**
	ครั้งที่ 1	**ครั้งที่ 2**	**ครั้งที่ 3**	
1. ลงชื่อเข้าใช้/ออกจากระบบ	2	2	1	1.66
2. การอัพโหลดไฟล์	10	9	9	9.33
3. การแสดงผลแต่ละเมนู	2	2	2	2.00
4. การตรวจข้อมูลลูกค้า	8	9	10	9.00
5. การอัพเดทข้อมูล	5	4	5	4.66
6. การเช็คข้อมูลซ้ำ	1	1	1	1.00
7. ความถูกต้องของข้อมูลที่อัพโหลด	1	1	1	1.00
8. ค้นหาข้อมูลลูกค้า	4	4	4	4.00
9. แสดงสถานะข้อมูลลูกค้า	2	3	3	2.66
10. แสดงตารางข้อมูลลูกค้า	2	2	2	2.00
รวมเฉลี่ย	37.00	37.00	38.00	3.73

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของการพัฒนาโปรแกรม CRM โดยมีเวลาเฉลี่ยรวมของการประมวลผลอยู่ที่ 3.73 วินาที ซึ่งบ่งชี้ถึงประสิทธิภาพที่ดีของระบบโดยฟังก์ชัน “การเช็คข้อมูลซ้ำ” และ “ความถูกต้องของข้อมูลที่อัพโหลด” มีเวลาเฉลี่ยสั้นที่สุดที่ **1.00 วินาที** ในขณะที่ “การอัพโหลดไฟล์” มีเวลาเฉลี่ยยาวที่สุดที่ **9.33 วินาที** ผลการทดสอบยังระบุว่าระบบสามารถตอบสนองคำสั่งต่างๆ ได้อย่างมีเสถียรภาพ ซึ่งสะท้อนถึงความพร้อมใช้งานและความเหมาะสมสำหรับการใช้งานในองค์กร

3. ผลประเมินความพึงใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด

ตารางที่ 3 ผลประเมินความพึงใจของผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
1. ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าเว็บแอปพลิเคชัน	4.50	0.52	มากที่สุด
2. การจัดวางองค์ประกอบของข้อมูลมีความเหมาะสม	4.40	0.51	มากที่สุด
3. ความแม่นยำในการแสดงข้อมูลของโปรแกรม CRM	4.30	0.48	มากที่สุด
4. ความถูกต้องของการประมวลผลสถานะของโปรแกรม CRM	4.40	0.51	มากที่สุด
5. ความรวดเร็วในการอัพโหลดไฟล์ข้อมูลโปรแกรม CRM	4.70	0.48	มากที่สุด
6. ความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูลโปรแกรม CRM	4.70	0.48	มากที่สุด
7. รูปแบบตารางตรวจสอบข้อมูลลูกค้าใช้งานง่าย	4.70	0.48	มากที่สุด
8. ข้อมูลสถานะโปรแกรม CRM จากระบบมีความถูกต้องครบถ้วน	4.60	0.51	มากที่สุด
9. รูปแบบการค้นหาข้อมูลโปรแกรม CRM ง่ายต่อการใช้งาน	4.40	0.51	มากที่สุด
10. เว็บแอปพลิเคชันมีความปลอดภัย	4.20	0.42	มาก
รวมเฉลี่ย	**4.02**	**0.49**	**มาก**

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้งานที่มีต่อการพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด ที่ได้จากผู้ใช้งาน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$ = 4.02), ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.49)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยและพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด พบวาส มีความพึงพอใจจากผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสม และด้านความเป็นได้ของระบบที่อยู่ ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.4 และ 4.3 ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของชาญชัย ศุภอรรถกร (2561) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระบบสามารถตรวจสอบเก็บข้อมูลลูกค้า อัพโหลดไฟล์เอกสารสำหรับซื้อขาย และปรับปรุงข้อมูลต่าง ๆ ได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานระบบ ได้จริง และจากผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานบางรายการมีระดับคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าหัวข้อประเมินอื่นๆ คือ ได้แก่ ความแม่นยำในการแสดงข้อมูล ของโปรแกรม CRM รูปแบบตารางตรวจสอบข้อมูลลูกค้าใช้งานง่ายความพึงพอใจอยู่ในระดับ

มากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.70) ทั้งนี้เป็นเพราะความชำนาญในการใช้งานเครื่องมือแตกต่างกันจึงทำให้ การใช้งานมีความอยากง่ายแตกต่างกัน และในส่วนของการทดสอบประสิทธิภาพของการทำงาน และการประมวลผล มีความรวดเร็วซึ่งได้จากการทดสอบมีเวลาเฉลี่ยโดยรวมอยู่ที่ 3.73 วินาที ซึ่งมีประสิทธิภาพในด้านความเร็ว เนื่องจากการออกแบบและการวางองค์ประกอบหน้าเว็บให้มีความเหมาะสมรวมถึงการลำดับการทำงานของโค้ดที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลให้มีความเหมาะสม อย่างไรก็ตามพบว่าการพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด ที่พัฒนาขึ้นมีส่วนช่วยในการประหยัดเวลา ความถูกต้องแม่นยำของพนักงาน ในการปฏิบัติงานได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากการพัฒนาโปรแกรม CRM กรณีศึกษา บริษัท ต้องหาเงินได้ไม่ จำกัด นี้ยังมีข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนาระบบเพิ่มเติมให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ดังนี้

5.4.1 ควรพัฒนาฟังก์ชั่นการใช้งานให้มีหลากหลายให้ครอบคลุมการทำงาน

5.4.2 ควรมีการพัฒนาระบบให้รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

เอกสารอ้างอิง

[1] จตุรพัชร์ พัฒนทรงศิวิไล. (2559). **พัฒนาเว็บแอปพลิเคชั่นด้วย JavaScript**. กรุงเทพ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[2] ชาญชัย ศุภอรรถกร. (2562). **จัดการฐานข้อมูลด้วย MariaDB + MySQL**. ฉบับสมบูรณ์ กรุงเทพฯ: พร้อมท์.

[3] ชาญชัย ศุภอรรถกร. (2561). **สร้างเว็บแอปพลิเคชัน PHPMySQL**. นนทบุรี: ซิมพลิฟาย.

[4] ดวงพร เกี๋ยงคำ. (2560). **คู่มือออกแบบและสร้างเว็บไซต์ ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี: ไอดีซี พรีเมียร์.

[5] บัญชา ปะสีละเตสัง. (2562). **พัฒนา Web Application ด้วย PHP และ MariaDB**. กรุงเทพ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[6] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). **การวิเคราะห์และออกแบบระบบ System analysis and design.** กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2555.

[7] วนิดา วาดีเจริญ รังสรรค์ เลิศในสัตย์ และสมบัติ ทีฆทรัพย์. (2560). **ระเบียบวิธีวิจัย จากแนวคิดทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[8] ไข่มุก สรรพวุธ. **การพัฒนาระบบบริหารและจัดการฐานข้อมูลอาจารย์พิเศษ มจพ.** (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2562.

[9] phpBB Creating Communities. (2557). **วิธีการทดสอบ (white box, black box) Software Testing, MINDPHP** สืบค้น 17 กุมภาพันธ์ 2563**.**

[10] กนกกาญจน์ จริยธรรมวัฒน์ และ วรางคณา อดิศรประเสริฐ. (2555). **ความพึงพอใจที่มีต่อการแลกคะแนนสะสม Forever Rewards ของสมาชิกบัตรเครดิต KTC ในกรุงเทพมหานคร.** กรุงเทพมหานคร: คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒน์.

การพัฒนาทักษะภาวะผู้นำของนักเรียนผ่านกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์
THE DEVELOPMENT OF STUDENTS LEADERSHIP SKILLS THROUGH GROUP DYNAMIC ACTIVITIES

สามารถ สว่างแจ้ง[1]

Samart Swangjang[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาการทักษะภาวะผู้นำของนักศึกษาระดับปริญญาโท ผ่านกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ในรายวิชาการบริหารงานกิจการนักเรียน นักศึกษา กลุ่มผู้ให้ข้อมูลคือ นักศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินทักษะภาวะผู้นำก่อนและหลังการจัดกิจกรรม และแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ ผลการวิจัยพบว่า ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ นักศึกษามีทักษะภาวะผู้นำในระดับปานกลาง และหลังเข้าร่วมกิจกรรม นักศึกษามีทักษะภาวะผู้นำเพิ่มขึ้นในระดับสูง นอกจากนี้ นักศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นในระดับสูงมาก จำนวน 6 คน ระดับสูง 4 คน ระดับปานกลาง 2 คน และไม่มีพัฒนาการ 2 คน แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์มีส่วนช่วยส่งเสริมทักษะภาวะผู้นำอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์, ภาวะผู้นำ, การบริหารกิจการนักเรียน

Abstract

This classroom action research aimed to study the development of leadership skills among master's degree students through group dynamics activities in the Student Affairs Administration course. The informants were 14 master's degree students. The research instruments included pre and post-activity leadership skills assessment forms and a questionnaire on opinions

[1] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[1] Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

about group dynamics activities. Data were analyzed using mean, standard deviation, and relative growth scores. The results showed that before participating in group dynamics activities, students had moderate leadership skills. After participating in the activities, students' leadership skills increased to a high level. Furthermore, 6 students showed very high development, 4 students showed high development, 2 students showed moderate development, and 2 students showed no development. This demonstrates that group dynamics activities effectively promote leadership skills.

Keywords: Group dynamic activities, Leadership, Student affairs management

บทนำ

ภาวะผู้นำ (Leadership) เป็นทักษะสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ [1] [2] อย่างไรก็ตาม นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดโอกาสฝึกภาวะผู้นำในบริบทจริง การจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamic Activities) ถือเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยพัฒนาทักษะดังกล่าว โดยกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ตรง ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และการตัดสินใจร่วมกัน [3] [4] นอกจากนี้ กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ยังส่งเสริมการมีส่วนร่วม (Participation) และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) ซึ่งเป็นหัวใจของภาวะผู้นำที่มีประสิทธิภาพ [5]

จากความสำคัญดังกล่าวการพัฒนาทักษะภาวะผู้นำของนักเรียนผ่านกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ จึงมีความสำคัญในการเตรียมความพร้อมนักศึกษาให้เป็นผู้นำที่มีศักยภาพในอนาคต [6]

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาพัฒนาการทักษะภาวะผู้นำของนักศึกษาระดับปริญญาโท ผ่านกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดภาวะผู้นำ (Leadership)

ภาวะผู้นำหมายถึง กระบวนการที่บุคคลหนึ่งสามารถมีอิทธิพลต่อกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน [1] ภาวะผู้นำที่ดีต้องอาศัยทักษะการสื่อสาร การตัดสินใจ และความสามารถในการบริหารความขัดแย้ง [2] [7] โดยเฉพาะในบริบทการศึกษานั้น ผู้นำทางการศึกษาต้องสามารถจูงใจนักเรียนและบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อบรรลุเป้าหมายทางการศึกษา [8]

ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ (Experiential Learning Theory)

Kolb [9] เสนอว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ส่งเสริมประสบการณ์ตรง ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ และสะท้อนผลการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ถือเป็นหนึ่งในกระบวนการที่สอดคล้องกับทฤษฎีนี้

กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamic Activities)

กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาและส่งเสริมทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์ การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และการแก้ปัญหา [3] [4] โดยกิจกรรมดังกล่าวเน้นการมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม และการทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากงานวิจัยของ พรทิพย์ แซ่ลิ้ม [6] พบว่าการใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ช่วยพัฒนาทักษะภาวะผู้นำของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ Johnson & Johnson [4] ชี้ว่าการมีส่วนร่วมในกลุ่มสัมพันธ์ส่งผลต่อการเพิ่มพูนทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งมีผู้ให้ข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ผู้ให้ข้อมูล คือ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษา จำนวน 14 คน

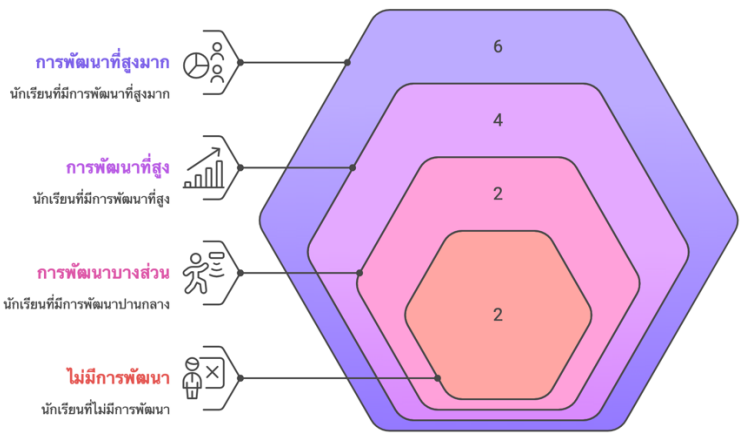
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แบบประเมินทักษะภาวะผู้นำ (ก่อน-หลัง) 2) แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาก่อนเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์มีทักษะภาวะผู้นำในระดับปานกลาง และหลังเข้าร่วมกิจกรรมมีทักษะภาวะผู้นำเพิ่มขึ้นในระดับมาก

นักศึกษามีพัฒนาการระดับต่าง ๆ ได้แก่ สูงมาก จำนวน 6 คน สูง จำนวน 4 คน ปานกลาง จำนวน 2 คน ไม่มีพัฒนาการ จำนวน 2 คน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 14 คน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การพัฒนาทักษะภาวะผู้นำ

ตารางที่ 1 ผลของการใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์มีทักษะภาวะผู้นำก่อนกิจกรรมและหลังกิจกรรม

รายการ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับการแปลผล
ทักษะภาวะผู้นำก่อนกิจกรรม	2.79	0.426	ปานกลาง
ทักษะภาวะผู้นำหลังกิจกรรม	4.21	0.802	มาก

จากตารางพบว่าทักษะภาวะผู้นำก่อนกิจกรรมอยู่ในระดับปานกลาง (M = 2.79, S.D. = 0.426) และทักษะภาวะผู้นำหลังกิจกรรมอยู่ในระดับมาก (M = 4.21, S.D. = 0.802) แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์มีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะภาวะผู้นำของนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ากิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์สามารถเสริมสร้างภาวะผู้นำได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานของ Bass & Bass [2] ที่ระบุว่าภาวะผู้นำพัฒนาได้ผ่านกระบวนการฝึกฝนจริง นอกจากนี้ การมีส่วนร่วมและบทบาทผู้นำที่หลากหลายในการ

ทำงานกลุ่มยังช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจ และความรับผิดชอบ [6] [7]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรจัดกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์แบบต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาทักษะภาวะผู้นำอย่างยั่งยืน
2. ควรเพิ่มกิจกรรมที่หลากหลายเน้นการแก้ปัญหาและบริหารจัดการสถานการณ์จริง

เอกสารอ้างอิง

[1] พรทิพย์ แซ่ลิ้ม. (2563). การพัฒนาทักษะภาวะผู้นำของนักเรียนผ่านกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 43(3), 112-126.

[2] สมชาย วงษ์เจริญ. (2561). *ภาวะผู้นำกับการบริหารการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[3] Bass, B. M., & Bass, R. (2008). *The Bass Handbook of Leadership: Theory, Research, and Managerial Applications* (4th ed.). New York: Free Press.

[4] Bush, T. (2011). *Theories of Educational Leadership and Management* (4th ed.). London: SAGE Publications.

[5] Gibson, J. L. (2012). *Organizations: Behavior, Structure, Processes* (14th ed.). New York: McGraw-Hill.

[6] Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2017). *Joining Together: Group Theory and Group Skills* (12th ed.). Boston, MA: Pearson.

[7] Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ

[8] Northouse, P. G. (2018). *Leadership: Theory and Practice* (8th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

[9] Yukl, G. (2013). *Leadership in Organizations* (8th ed.). Boston, MA: Pearson.

การพัฒนาการเรียนรู้สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยด้วยกิจกรรมการฝึกการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติ

THE LEARNING DEVELOPMENT OF APPLIED STATISTICS FOR RESEARCH THROUGH STATISTICAL CONCEPTUAL FRAMEWORK BUILDING ACTIVITIES

ชัยวิชิต เชียรชนะ[1]

Chaiwichit Chianchana[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาการการเรียนรู้สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยของนักศึกษาด้วยกิจกรรมการฝึกการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติ ผู้ให้ข้อมูลเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบสถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาก่อนได้รับกิจกรรมมีความรู้สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยอยู่ในระดับมาก หลังได้รับกิจกรรมมีความรู้อยู่ในระดับมากที่สุด และนักศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้น อยู่ในระดับสูงมาก 3 คน ระดับสูง 1 คน ระดับกลาง 4 คน ไม่มีพัฒนาการ 3 คน และพัฒนาการลดลง 3 คน

คำสำคัญ : กรอบแนวคิดทางสถิติ พัฒนาการการเรียนรู้ สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย

Abstract

This classroom action research aimed to study the learning development of applied statistics for research among students through activities focused on practicing the creation of statistical conceptual frameworks. The participants were 14 master's degree students. The research instrument used was applied statistics for the research test. Data were

[1] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[1] Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

analyzed using mean, standard deviation, and relative gain scores. The research results showed that before participating in the activities, students had a high level of knowledge in applied statistics for research. After participating in the activities, their knowledge increased to the highest level. In terms of individual development, 3 students showed very high improvement, 1 student showed high improvement, 4 students showed moderate improvement, 3 students showed no improvement, and 3 students showed a decline in performance.

Keywords: statistical conceptual frameworks, learning development, applied statistics for research

บทนำ

สถิติเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการวิจัย เนื่องจากช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลที่มีความหมายจากข้อมูลที่ซับซ้อนและหลากหลาย สถิติช่วยให้สามารถระบุรูปแบบและความสัมพันธ์ในข้อมูลเชิงปริมาณได้ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการทำความเข้าใจธรรมชาติและกระบวนการต่าง ๆ สถิติประยุกต์เป็นการนำหลักการทางสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลในงานวิจัย เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่น่าเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง [4] การใช้สถิติที่ถูกต้องทำให้งานวิจัยได้รับการยอมรับมากขึ้น ทั้งในแวดวงวิชาการและการนำไปใช้จริง [5] นักวิจัยใช้สถิติประยุกต์ในการออกแบบการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล และสื่อสารผลลัพธ์ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง [6] ผลการวิจัยที่ผ่านการวิเคราะห์ทางสถิติสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในเชิงนโยบายและการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม [7] นอกจากนี้ ชัยวิชิต เชียรชนะ [3] ยังกล่าวถึงสถิติมีประโยชน์ในการวิจัยทั้งการวางแผนการวิจัย การระบุปัญหา การออกแบบประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การออกแบบเครื่องมือวิจัย การจัดกระทำข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความหมายข้อมูล

การสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้การวิจัยมีโครงสร้างชัดเจน โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์และตัวแปร จนถึงการเลือกวิธีการวิเคราะห์และนำเสนอผลลัพธ์ ซึ่งช่วยให้สามารถตีความข้อมูลเชิงสถิติได้อย่างแม่นยำและ

เชื่อถือได้ การกำหนดแนวทางการวิเคราะห์สถิติควรสอดคล้องกับประเภทของข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการศึกษา [6] กรอบแนวคิดทางสถิติมีประโยชน์ในการเชื่อมโยงตัวแปรและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิจัย โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม [1]

จากความสำคัญดังกล่าวของการใช้สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยจึงได้ฝึกการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติเพื่อช่วยส่งเสริมให้มีความแม่นยำ เกิดพัฒนาการและการเรียนรู้ในการใช้สถิติสำหรับการวิจัยของนักศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาพัฒนาการการเรียนรู้สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยของนักศึกษาด้วยกิจกรรมการฝึกการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของสถิติสำหรับการวิจัย

สถิติสำหรับการวิจัยเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการศึกษา โดยมีบทบาทสำคัญในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เชื่อถือได้และเป็นกลาง สถิติสามารถแบ่งออกเป็นสองประเภทหลัก ได้แก่ สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ซึ่งใช้สรุปลักษณะของข้อมูลผ่านค่าทางสถิติ เช่น ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ที่ช่วยให้สามารถอนุมานผลจากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากรทั้งหมดผ่านการทดสอบสมมติฐานและการสร้างช่วงความเชื่อมั่น (Argyrous [8]; Dowdy & Wearden [9])

ในทางปฏิบัติ สถิติถูกนำมาใช้เพื่อออกแบบการทดลอง ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และทำนายแนวโน้มของข้อมูล เช่น การใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) และการทดสอบที (t-test) [10] นอกจากนี้ การเลือกใช้เทคนิคทางสถิติที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญเพราะความผิดพลาดในการเลือกใช้วิธีการอาจทำให้ผลลัพธ์ที่ได้นั้นไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง [11]

กรอบแนวคิดทางสถิติ

กรอบแนวคิดทางสถิติเป็นเครื่องมือสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างข้อสรุปที่มีความน่าเชื่อถือ การตั้งกรอบแนวคิดที่ชัดเจนช่วยให้การวิจัยสามารถกำหนดตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้อย่างเป็นระบบ งานวิจัยของ Smiley et al. [12] ได้นำเสนอแนวคิด "Null Regions" ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดทางสถิติที่ช่วยให้นักวิจัยสามารถตัดสินใจเลือกการทดสอบทางสถิติที่เหมาะสม และหลีกเลี่ยงปัญหาการใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานศูนย์แบบดั้งเดิมที่อาจไม่เพียงพอในการสรุปผล นอกจากนี้ งานวิจัยของ Ön et al. [13] ยังเสนอกรอบแนวคิดทางสถิติที่ช่วยให้สามารถกำหนดช่วงเวลาที่เหมาะสมของเหตุการณ์ทางธรณีวิทยา โดยใช้ Bayesian Change Point Analysis ซึ่งเป็นเครื่องมือทางสถิติที่ช่วยให้การระบุจุดเปลี่ยนแปลงของข้อมูลมีความแม่นยำมากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งมีผู้ให้ข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ผู้ให้ข้อมูล คือ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษา จำนวน 14 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบสถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย ประกอบด้วยแนวคิดพื้นฐานทางสถิติ สถิติเชิงพรรณนา และสถิติอนุมาน แบบหลายตัวเลือก 20 ข้อ และกิจกรรมการฝึกการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติ

เก็บรวบรวมข้อมูลแบบออนไลน์ ศึกษาข้อมูลของภาคเรียนที่ 2/2567และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ควอไทล์ และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์

ขั้นตอนการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

1.ก่อนได้รับกิจกรรมการฝึกการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติ ดำเนินการในช่วงระหว่างเรียนที่ได้มีการศึกษา โดยดำเนินการสอบด้วยแบบทดสอบสถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย ซึ่งมีเกณฑ์การแปลระดับค่าเฉลี่ยประยุกต์ตามแนวคิดของชัยวิชิต เชียรชนะ [3] ดังนี้

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ย
17.50 – 20.00	มากที่สุด

12.50 – 17.49	มาก
7.50 – 12.49	ปานกลาง
2.50 – 7.49	น้อย
น้อยกว่า 2.50	น้อยที่สุด

2.ได้รับกิจกรรมการฝึกการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติ (กิจกรรมแนวคิดพื้นฐานทางสถิติ สถิติเชิงพรรณนา และสถิติอนุมาน)

3.หลังได้รับกิจกรรมการฝึกการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติ ดำเนินการในช่วงหลังเรียน โดยดำเนินการสอบด้วยแบบทดสอบสถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย

4.ประเมินพัฒนาการด้านความรู้สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยด้วยสูตรคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของ ศิริชัย กาญจนวาสี [2] มีสูตรดังนี้

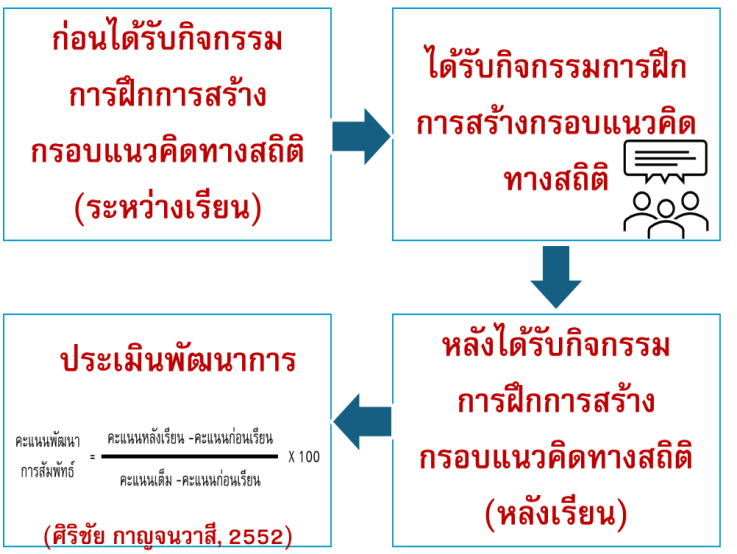
$$\text{คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}} \times 100$$

การแปลความหมายคะแนนตามเกณฑ์ระดับพัฒนาการ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ โดยมีรายละเอียด ดังตาราง 1

ตารางที่ 1 การแปลความหมายคะแนนตามเกณฑ์ระดับพัฒนาการของ ศิริชัย กาญจนวาสี [2]

คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์	ระดับพัฒนาการ
76-100	พัฒนาการระดับสูงมาก
51 - 75	พัฒนาการระดับสูง
26 - 50	พัฒนาการระดับกลาง
0 - 25	พัฒนาการระดับต้น

ขั้นตอนการวิจัยแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิจัย

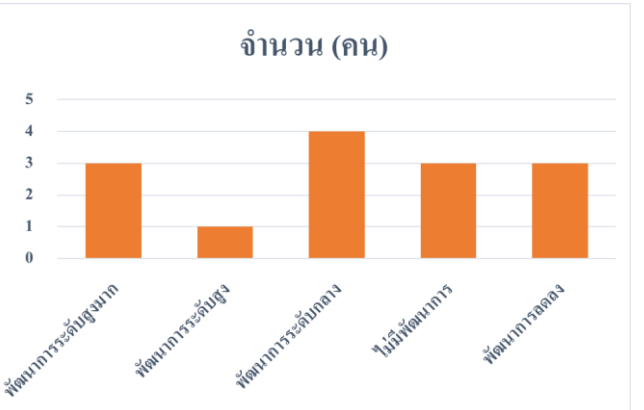
ผลการวิจัย

จำนวนผู้ตอบ 14 คน คะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาก่อนได้รับกิจกรรมมีความรู้สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยอยู่ในระดับมาก (M=16.50) หลังได้รับกิจกรรมมีความรู้อยู่ในระดับมากที่สุด (M=16.50) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลของการใช้กิจกรรมการฝึกการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติก่อนได้รับและหลังได้รับกิจกรรม

กิจกรรม	M	S	Min	Max	Q1	Q2	Q3
ก่อนได้รับกิจกรรม	16.50	3.20	7	20	16.00	16.50	19
หลังได้รับกิจกรรม	18.07	1.69	13	20	17.75	18.50	19

ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้น อยู่ในระดับสูงมาก จำนวน 3 คน ระดับสูง จำนวน 1 คน ระดับกลาง จำนวน 4 คน ไม่มีพัฒนาการ จำนวน 3 คน และพัฒนาการลดลง จำนวน 3 คน ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 จำนวนพัฒนาการของนักศึกษา

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษา ส่วนใหญ่นักศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้น อาจเนื่องจากการฝึกการสร้างกรอบทางสถิติช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Field [6]; Hair, Black, Babin, & Anderson [14] กล่าวว่า การใช้กรอบแนวคิดทางสถิติมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ โดยเฉพาะในด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจโดยอ้างอิงข้อมูลเชิงปริมาณ สามารถช่วยเพิ่มทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษาบางส่วนกลับพบว่า นักศึกษามีพัฒนาการลดลง อาจเนื่องจากความขัดแย้งทางความคิดจากประสบการณ์เดิมกับการฝึกการสร้างกรอบทางสถิติ เกิดความไม่มั่นใจ สอดคล้องกับ Hair et al [14] กล่าวว่า ผู้เรียนบางกลุ่มอาจพบอุปสรรคในการทำความเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน รวมถึงความยากลำบากในการตีความ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.การส่งเสริมการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติควรส่งเสริมเป็นประจำเพื่อให้นักเรียนได้เกิดความชำนาญและความมั่นใจในการใช้สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย

2.การใช้สถิติสำหรับการวิจัย ต้องอาศัยการฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ งานวิจัยนี้ส่งเสริมกิจกรรมการสร้างกรอบแนวคิดทางสถิติในช่วงระหว่างเรียนสองสัปดาห์ งานวิจัยครั้งต่อไปควรเพิ่มช่วงเวลาในการศึกษา เช่น สี่สัปดาห์

เอกสารอ้างอิง

[1] สัญญา เคณาภูมิ. (2558). การสร้างกรอบแนวคิดการวิจัยโดยใช้ทฤษฎีจากฐานราก The Research Conceptual Framework Establishment by the Grounded Theory. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 10 (3). 93-103.

[2] ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[3] ชัยวิชิต เชียรชนะ. (2562). *สถิติสำหรับการวิจัย: แนวคิดและการประยุกต์ใช้*. พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

[4] Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2021). *Applied statistics and probability for engineers* (7th ed.). Wiley.

[5] Pallant, J. (2020). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS* (7th ed.). Routledge.

[6] Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE Publications.

[7] Bryman, A. (2021). Social research methods (6th ed.). *Oxford University Press*.

[8] Argyrous, G. (1996). *Statistics for social research*. https://openlibrary.org/books/OL284235M/Statistics_for_social_research

[9] Dowdy, S. M., & Wearden, S. (1983). *Statistics for Research*. https://www.bcin.ca/bcin/detail.app?id=41696

[10] Muller, S. (2016). *Statistical Design for Research*.

[11] Casas-Rosal, J. C., León-Mantero, C., Jiménez-Fanjul, N., & Maz-Machado, A. (2021). Statistical Techniques for Research (pp. 624–636). *IGI Global*. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-3479-3.CH044

[12] Smiley, A. H., Glazier, J. J., & Shoda, Y. (2023). Null regions: a unified conceptual framework for statistical inference. *Royal Society Open Science*, 10. https://doi.org/10.1098/rsos.221328

[13] Ön, Z. B., Ateş, M., & Kaiser, J. (2025). A conceptual and statistical framework for delineating the timing of a stratigraphic transition: Holocene-

Anthropocene boundary as a case study. *Progress in Physical Geography*. https://doi.org/10.1177/03091333241310742

[14] Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). England Pearson Prentice.

การใช้บันทึกผลการเรียนรู้ในการพัฒนาทัศนคติต่อประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูง

The Use of Learning Logs in Developing Attitudes towards Advanced Research Methodology Issues

ชัยวิชิต เชียรชนะ[1]

Chaiwichit Chianchana[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทัศนคติต่อประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูงโดยใช้บันทึกผลการเรียนรู้ ผู้ให้ข้อมูลเป็นนักศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บันทึกผลการเรียนรู้ และแบบวัดทัศนคติต่อประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความถี่ Wilcoxon Signed Ranks Test และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า เมื่อนักศึกษาได้บันทึกผลการเรียนรู้ทัศนคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความรู้สึกที่ดีต่อการนำบันทึกผลการเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอน

คำสำคัญ : บันทึกผลการเรียนรู้ วิทยาการวิจัยขั้นสูง ทัศนคติ

Abstract

This classroom action research aimed to develop attitudes towards advanced research methodology issues using learning logs. The participants were 20 doctoral students. The research instruments were learning logs and an attitude measurement scale for advanced research methodology issues. Data were analyzed using frequency, Wilcoxon signed ranks test, and content analysis. The results showed that after students recorded their learning logs,

[1] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[1] Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

their post-learning attitudes were higher than pre-learning attitudes, and they had positive feelings towards using learning logs in teaching and learning.

Keywords: learning log, advanced research methodology, attitude

บทนำ

ทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ผู้ที่มีทัศนคติทางบวกชอบเปิดรับประสบการณ์ใหม่และพยายามพัฒนาตนเองอยู่เสมอ [10] ชอบแสดงพฤติกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น การตั้งคำถาม การหาความรู้เพิ่มเติม และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น [9] ทัศนคติต่อการเรียนรู้ไม่ได้เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด แต่สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ผ่านประสบการณ์และการเรียนรู้ [11] ครูผู้สอนสามารถส่งเสริมทัศนคติเชิงบวกของนักศึกษาได้โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวย ให้กำลังใจ และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง [12] นอกจากนี้ทัศนคติมีบทบาทสำคัญในการกำหนดพฤติกรรมการเรียนรู้ของบุคคล นักศึกษาที่มีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ จะมีแรงจูงใจในการเรียนรู้สูงกว่าและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีกว่า (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, ม.ป.ป.) จะเห็นได้ว่าทัศนคติมีส่วนสำคัญในการเรียนรู้

บันทึกผลการเรียนรู้ (Learning log) เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ส่งเสริมทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนมีโอกาสสะท้อนและเห็นพัฒนาการของตนเอง มีแนวโน้มที่จะมีทัศนคติที่ดีต่อเนื้อหาที่เรียน ส่งผลต่อความมุ่งมั่นในการศึกษา [8] ทำให้เกิดแรงจูงใจในการพัฒนาตนเอง [6] และยังช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 [7] นอกจากนี้บันทึกผลการเรียนรู้สามารถปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน โดยอาจใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับศักยภาพและความต้องการของแต่ละบุคคล [5]

ในรายวิชาวิธีวิทยาการวิจัยขั้นสูงซึ่งมีเนื้อหาค่อนข้างยาก ชัยวิชิต เชียรชนะ [14] กล่าวว่าวิธีวิทยาการวิจัยขั้นสูงจะมีลักษณะของความสลับซับซ้อนของวิธีการ การออกแบบตัวแปร หรือทักษะต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการวิจัยโดยใช้การคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งการใช้บันทึกผลการเรียนรู้จะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทัศนคติของนักศึกษาถือได้ว่าเป็นจุดเริ่ม

ของการพัฒนาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักศึกษาได้มีโอกาสวิพากษ์ สะท้อนคิด อันจะทำให้เกิดความมุ่งมั่นต่อการศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาทัศนคติต่อประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูงโดยใช้บันทึกผลการเรียนรู้

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมาย

ทัศนคติ (Attitude) หมายถึง ผลรวมของความเชื่อและการประเมินสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคล ซึ่งนำไปสู่แนวโน้มที่จะกระทำการในวิถีทางหนึ่ง ๆ [1] นอกจากนี้ ทัศนคติ ยังหมายถึง ความรู้สึกภายในของบุคคลที่มีต่อบางสิ่งบางอย่าง จะมีทั้งทัศนคติด้านบวก และทัศนคติด้านลบ ซึ่งทัศนคติมักเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของบุคคลนั้น ๆ ให้แสดงออก หรือกระทำการใด ๆ เพื่อสะท้อนความรู้สึกนึกคิดภายในของตัวเอง [4]

แนวทางการพัฒนาทัศนคติ

การเข้าใจความคิดและความเชื่อของตนเองเป็นขั้นตอนแรกในการพัฒนาทัศนคติ [2] และการเปิดรับมุมมองที่แตกต่างช่วยขยายโลกทัศน์และลดอคติ [3]

การเกิดทัศนคติเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ซับซ้อน ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยหลายประการ โดยทั่วไปแล้ว ลำดับการเกิดทัศนคติสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การรับรู้ (Perception) บุคคลได้รับข้อมูลหรือประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ การรับรู้เป็นขั้นตอนแรกที่ทำให้บุคคลได้สัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การสร้างทัศนคติ

2. การประเมิน (Evaluation) บุคคลประเมินข้อมูลหรือประสบการณ์ที่ได้รับ โดยพิจารณาถึงความสำคัญ ความหมาย และผลกระทบที่มีต่อตนเองการประเมินนี้อาจเกิดขึ้นอย่างมีสติหรือโดยอัตโนมัติ

3. การตอบสนองทางอารมณ์ (Emotional Response) บุคคลเกิดความรู้สึกหรืออารมณ์ต่อข้อมูลหรือประสบการณ์ที่ได้รับ เช่น ชอบ ไม่ชอบ เฉย ๆ อารมณ์มีบทบาทสำคัญในการกำหนดทัศนคติ เพราะความรู้สึกมักมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม

4. การสร้างความเชื่อ (Belief Formation) บุคคลสร้างความเชื่อหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งนั้นๆ โดยอิงจากข้อมูล ประสบการณ์ และอารมณ์ของตนเอง ความเชื่อเป็นส่วนประกอบสำคัญของทัศนคติ เพราะมันเป็นพื้นฐานของความคิดและการกระทำ

5. การแสดงออกทางพฤติกรรม (Behavioral Expression) บุคคลแสดงออกถึงทัศนคติของตนเองผ่านพฤติกรรมต่างๆ เช่น การพูด การกระทำ หรือการแสดงออกทางสีหน้าพฤติกรรมเป็นผลลัพธ์ของทัศนคติ และเป็นตัวบ่งชี้ว่าบุคคลมีทัศนคติอย่างไร

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดทัศนคติ

1.ประสบการณ์โดยตรง ประสบการณ์ที่บุคคลได้รับโดยตรงจากสิ่งนั้นๆ

2.อิทธิพลจากบุคคลอื่น ทัศนคติของบุคคลที่มีความสำคัญต่อชีวิต เช่น ครอบครัว เพื่อน หรือครู

3.สื่อ สื่อต่างๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ อินเทอร์เน็ต มีอิทธิพลต่อการสร้างทัศนคติ

4.วัฒนธรรม วัฒนธรรมและค่านิยมของสังคมมีอิทธิพลต่อทัศนคติของบุคคล

บันทึกผลการเรียนรู้และการส่งเสริมเจตคติ

บันทึกผลการเรียนรู้ (Learning log) มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน ไม่เพียงแต่ช่วยติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ แต่ยังส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ โดยบันทึกดังกล่าวสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียนและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ผ่านการสะท้อนคิด (Reflective Learning) เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองและพัฒนาทัศนคติในเชิงบวกต่อการศึกษา ซึ่งความสำคัญของบันทึกผลการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเจตคติ มีดังนี้

1.กระตุ้นแรงจูงใจในการเรียนรู้ การบันทึกความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนช่วยให้พวกเขาเห็นความก้าวหน้าของตนเอง ซึ่งส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองต่อไป [6]

2.ปรับปรุงเจตคติต่อการเรียน เมื่อผู้เรียนมีโอกาสสะท้อนและเห็นพัฒนาการของตนเอง พวกเขามีแนวโน้มที่จะมีเจตคติที่ดีขึ้นต่อวิชาหรือเนื้อหาที่เรียน ส่งผลต่อความมุ่งมั่นในการศึกษา [8]

3.ส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์ การบันทึกผลการเรียนรู้โดยใช้แนวทางสะท้อนคิดช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 [7]

4.สนับสนุนการเรียนรู้แบบรายบุคคล บันทึกผลการเรียนรู้สามารถปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน โดยอาจใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับศักยภาพและความต้องการของแต่ละบุคคล [5]

กล่าวโดยสรุปบันทึกผลการเรียนรู้ที่ออกแบบอย่างเหมาะสมไม่เพียงแต่เป็นเครื่องมือประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน แต่ยังช่วยเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการศึกษา ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้เชิงรุก ส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์ และสนับสนุนการพัฒนาตนเองในระยะยาว

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งมีรายละเอียดของผู้ให้ข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

ผู้ให้ข้อมูล คือ นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษา จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บันทึกผลการเรียนรู้ แบบวัดทัศนคติต่อประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูง (ก่อนเรียน จำนวน 13 ข้อ -หลังเรียน จำนวน 13 ข้อ ระดับการประเมิน 5 ระดับ)

เก็บรวบรวมข้อมูลแบบออนไลน์และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยความถี่ Wilcoxon Signed Ranks Test และการวิเคราะห์เนื้อหา

ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1.ประเมินทัศนคติก่อนเรียนในแต่ละประเด็น จำนวน 13 รายการ ประกอบด้วย วิธีวิจัยเชิงปริมาณ วิธีวิจัยเชิงคุณภาพ วิธีวิจัยผสมผสานวิธีการ การวิเคราะห์ความแปรปรวน/การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANOVA/ANCOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุ/การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุ (MANOVA/MANCOVA) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ/วิธีวิทยาคิว (EFA/Q) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) การวิเคราะห์พหุมิติ การวิเคราะห์ถดถอย/การวิเคราะห์ถดถอยลอจิสติก (RA /LRA /DA) การวิเคราะห์พหุระดับ การสังเคราะห์งานวิจัย การวิเคราะห์เนื้อหา/การวิเคราะห์แก่นสาระ (Content/ Thematic analysis) ซึ่งมีเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยประยุกต์ตามแนวคิดของชัยวิชิต เชียรชนะ [13] ดังนี้

ช่วงคะแนน เกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ย

4.50 – 5.00 มากที่สุด

3.50 – 4.49 มาก

2.50-3.49 ปานกลาง

1.50-2.49 น้อย

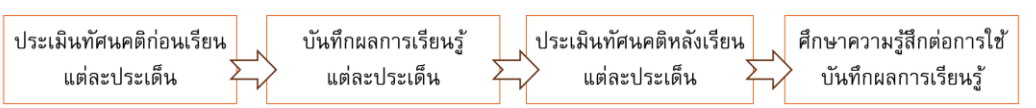
น้อยกว่า 1.50 น้อยที่สุด

2.นักศึกษาบันทึกผลการเรียนรู้ในแต่ละประเด็น จำนวน 13 บันทึก ซึ่งในแต่ละบันทึกจะมีหัวข้อดังนี้ ปัญหาวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือ การวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัย และการวิพากษ์งานวิจัย

3.ประเมินทัศนคติหลังเรียนในแต่ละประเด็น จำนวน 13 รายการ

4.ศึกษาความรู้สึกต่อการใช้บันทึกผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นลักษณะคำถามปลายเปิด

จากขั้นตอนวิจัยสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการวิจัย

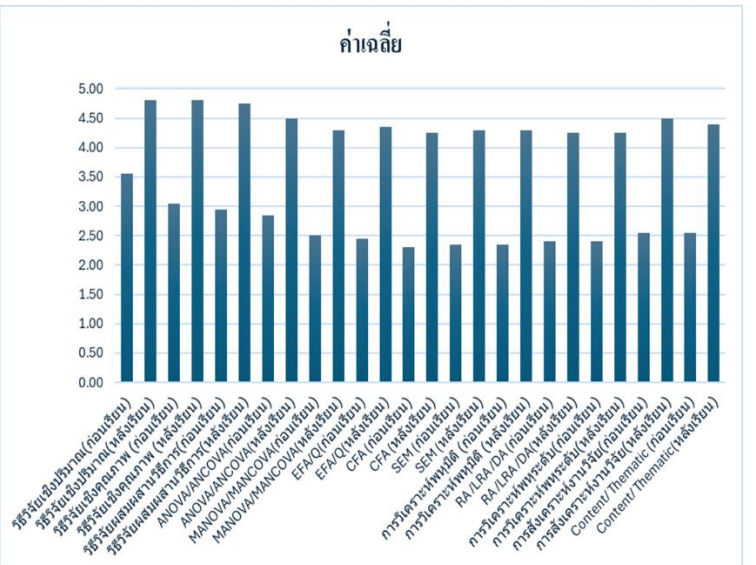
ผลการวิจัย

1.ผลการเปรียบเทียบทัศนคติก่อนเรียน-หลังเรียนโดยใช้บันทึกผลการเรียนรู้

ก่อนเข้าเรียนทัศนคติต่อประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูงอยู่ในระดับน้อย จำนวน 6 รายการ ระดับปานกลาง จำนวน 6 รายการ ระดับมาก จำนวน 1 รายการ

หลังเรียนทัศนคติต่อประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูงอยู่ในระดับมาก จำนวน 8 รายการ ระดับมากที่สุด จำนวน 5 รายการ

สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูง (ก่อนเรียน-หลังเรียน)

ตารางที่ 1 การทดสอบทัศนคติก่อน-หลังเรียน ด้วยสถิตินันพาราเมตริก

Rank		n	Mean rank	Z	p-value
Negative Ranks	Post<Pre	0	.00	-3.925	.000
Positive Ranks	Post>Pre	20	10.50		
Ties	Post=Pre	0			
Total		20			

การทดสอบด้วยสถิตินันพาราเมตริก Wilcoxon Signed Ranks Test พบว่า เมื่อนักศึกษาได้บันทึกผลการเรียนรู้ทัศนคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (Z=-3.925, p=.000) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักศึกษาได้บันทึกผลการเรียนรู้ทำให้มีทัศนคติดีขึ้นต่อประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูง

2.ผลศึกษาความรู้สึกต่อการใช้บันทึกผลการเรียนรู้ พบว่า มีความรู้สึกที่ดีต่อการนำบันทึกผลการเรียนรู้มาใช้ในการเรียนการสอน ดังข้อคิดเห็นต่อไปนี้

“จากเดิมไม่รู้ ไม่ค่อยให้ความสำคัญต่อการทำวิจัย และไม่รู้จักกระบวนการวิจัยทั้งหลายว่าต้องทำอย่างไร คิดว่าไม่ว่าสถานการณ์อย่างไรก็ใช้วิจัยแบบเดียวกันได้ แต่พอได้เรียนรู้แล้ว รู้และตระหนักถึง

ความสำคัญของการวิจัยต่าง ๆ และรู้สึกตื่นเต้นกับการได้เรียนรู้ต่างๆ เห็นภาพการนำไปใช้จริงว่าต้องทำอย่างไร”

“เป็นการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่เป็นระบบและเข้าใจแต่ละหัวข้ออย่างชัดเจนเห็นภาพเนื้อหาที่ศึกษา”

“มีความเหมาะสมช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น”

“การนำผลการเรียนรู้มาประกอบการเรียนในหัวข้อต่างๆ ช่วยให้ผู้สอนออกแบบหรือปรับปรุงการสอนให้ตรงกับสภาพและระดับความรู้ของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม”

“หลังจากเรียนแล้วมีความเข้าใจงานวิจัยมากขึ้นและเรื่องอื่นในงานวิจัยเพิ่มขึ้นจากพื้นฐานเดิมของข้าพเจ้า”

“การนำบันทึกผลการเรียนรู้มาประกอบการเรียนนั้น เป็นการช่วยให้ได้ทบทวนเนื้อหาที่เราได้ค้นคว้ามาก่อน และทำให้เราเรียนรู้เข้าใจได้ง่ายขึ้น และได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มเรียน”

“ได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เรียนรู้กระบวนการของการวิจัย เรียนรู้โครงสร้างการวิจัยในแต่ละหัวข้อและเห็นถึงความสำคัญของการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีนำไปสู่การปฏิบัติ”

“ภายหลังการเรียนรู้วิธีวิจัย ทำให้เข้าใจมากขึ้นและมีความมั่นใจในการทำวิจัยมากขึ้น”

“สามารถเลือกค่าสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้องมากขึ้น และเข้าใจกระบวนการวิเคราะห์งานวิจัยหลากหลายรูปแบบที่ยังไม่เคยใช้และรู้จัก”

“การนำบันทึกผลการเรียนรู้ มาใช้ร่วมในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาการวิจัยชั้นสูงนี้ ทำให้ผู้เรียนได้มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนครั้งถัดไป โดยการค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำมาวิพากษ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในบทเรียนและการบรรยายจากผู้สอนได้ดียิ่งขึ้น”

“เป็นการเรียนการสอน ที่ลงมือปฏิบัติจริง ได้ศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนล่วงหน้า มีประโยชน์ อย่างมาก หัวข้อไหนไม่เข้าใจ พอมาเรียน จะ

เข้าใจมากขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว เป็นความท้าทาย และได้ทบทวนเรียนในห้องอีกครั้งถือว่ามีประโยชน์ อย่างมากครับ"

"ทำให้มีความเข้าใจในทุกๆหัวข้อก่อนเรียน แต่บางครั้งก็ยังสับสนอยู่บ้าง ซึ่งก็ได้รับการอธิบายถ่ายทอดความรู้จากอาจารย์ชัดเจน"

"หลังจากที่ได้เรียนรู้งานวินัยขั้นสูง ดิฉันสามารถนำผลการเรียนรู้ไปปรับใช้กับงานวิจัย การขอทุนวิจัย รวมถึงการเรียนการสอนในห้องเรียนมากขึ้น"

"เข้าใจมากขึ้นค่ะจากที่เคยเรียนมาแล้วบางเรื่อง"

การอภิปรายผลการวิจัย

นักศึกษาได้บันทึกผลการเรียนรู้ทำให้มีทัศนคติดีขึ้นต่อประเด็นวิทยาการวิจัยขั้นสูง เป็นเพราะว่าบันทึกผลการเรียนรู้ผ่านการสะท้อนคิด (Reflective Learning) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองและพัฒนาทัศนคติในเชิงบวกต่อการศึกษา สอดคล้องกับ Brookfield [7] ; Pintrich and Schunk [8] ; Schunk and DiBenedetto [6] กล่าวว่า บันทึกผลการเรียนรู้ส่งผลต่อความมุ่งมั่นในการศึกษา ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการพัฒนาตนเอง และยังช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (Critical Thinking)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.ควรนำบันทึกผลการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาทัศนคติต่อการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ที่มีเนื้อหาค่อนข้างยาก เพื่อเป็นการปรับทัศนคติจะทำให้นักศึกษามีทัศนคติที่ดีสามารถในการเรียนรู้รายวิชาที่มีความยาก

2.ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรเพิ่มระยะการศึกษาเป็นเชิงพัฒนาการหรือแบบอนุกรมเวลา เพื่อจะได้ศึกษาถึงผลลัพธ์ของการใช้บันทึกผลการเรียนรู้ได้ในเชิงลึก

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

[1] พัชรา ตันติประภา. (2553). บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง. สืบค้นจาก http://cmuir.cmu.ac.th/bitstream/6653943832/9993/5/mba20354yr_ch2.pdf

[2] SkillLane. (ม.ป.ป.). 4 วิธีง่ายๆสร้างทัศนคติบวกสู่ความสุขและความสำเร็จ. SkillLane.com.

[3] ณพัชร ประพันธ์พจน์ และ วิโรจน์ เจษฎาลักษณ์. (2559). ทัศนคติของคนไทยที่มีต่อสิ่งอำนวยความสะดวกของผู้พิการที่ถูกออกแบบเพื่อคนทั้งมวลในที่สาธารณะ. Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts), 9(3), 1226-1240.

[4] แววตา ติ๊บมา. (2562). *ทัศนคติที่ดีกับประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน*. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (ม.ป.ป.). รายงานสถานภาพการศึกษาไทย.

[13]ชัยวิชิต เชียรชนะ. (2562). สถิติสำหรับการวิจัย: แนวคิดและการประยุกต์ใช้. พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[14]ชัยวิชิต เชียรชนะ. (2567). วิธีวิทยาการวิจัยขั้นสูง : การมุ่งเน้นการคิดเชิงวิพากษ์สำหรับการวิจัย (Advanced research methodology: A focus on critical thinking for research) พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำรา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ภาษาอังกฤษ

[5] Tomlinson, C. A. (2014). The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners (2nd ed.). ASCD.

[6] Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2020). Motivation and social-emotional learning: Theory, research, and practice. Contemporary Educational Psychology, 60, 101830. https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101830

[7] Brookfield, S. D. (2017). Becoming a critically reflective teacher. Jossey-Bass.

[8] Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). Motivation in education: Theory, research, and applications (2nd ed.). Pearson.

[9] Entwistle, N., & Ramsden, P. (2015). Understanding student learning. Routledge.

[10] Illeris, K. (2009). Contemporary theories of learning: Learning theorists in their own words. Routledge.

[11] Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Organizational behavior and human decision processes, 50(2), 179-211.

[12] Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. American psychologist, 55(1), 68.

การประเมินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

TITLE : NEW NORMAL EDUCATIONAL INSTITUTION MANAGEMENT MODEL FOR DEVELOPING DESIRABLE VOCATIONAL STUDENTS' COMPETENCIES IN CHANGING CONTEXTS, PHITSANULOK BUNG PHRA COMMERCIALCOLLEGE

ปฏิมา พุฒตาลดง[1]

Patima Puttaaldong[1]

บทคัดย่อ

การประเมินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลกครั้งนี้ ประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินแบบซิป (CIPP Model) ของ สตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam) มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อประเมินด้านบริบทของโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก 2) เพื่อประเมินด้านปัจจัยเบื้องต้นที่ใช้ในการดำเนินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก 3) เพื่อประเมินด้านกระบวนการดำเนินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก และ 4) เพื่อประเมินด้านผลผลิตของโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ประชากรที่ใช้ในการประเมินโครงการครั้งนี้ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษาวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จำนวน 3 คน ผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ร่วมโครงการ จำนวน 12 คน ครูผู้สอนวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จำนวน 49 คน

[1] วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

[1] Bungphra Phitsanulok Commercial College

*Corresponding Author, E-mail: Patimaputtaldong@gmail.com,

ครูผู้สอนโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ร่วมโครงการ จำนวน 261 คน และผู้เรียน จำนวน 180 คน รวมประชากรทั้งสิ้น จำนวน 456 คน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินโครงการเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของ ลิเคร์ท มี 5 ระดับ จำนวน 5 ฉบับ และแบบบันทึกข้อมูล จำนวน 2 ฉบับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คำสำคัญ: การบริหารสถานศึกษาวิถีใหม่ สมรรถนะผู้เรียน สมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษาที่พึงประสงค์ในบริบทที่เปลี่ยนแปลง

Abstract

This research aimed to: 1) study the conditions and guidelines for new normal educational institution management to develop desirable vocational students' competencies in changing contexts at Phitsanulok Bung Phra Commercial College, 2) create a new normal educational institution management model for developing desirable vocational students' competencies in changing contexts at Phitsanulok Bung Phra Commercial College, 3) implement the model, and 4) evaluate the implementation results. The population for quantitative research included 3 school administrators and 49 teachers, totaling 52 people, and data was collected from a sample of 120 students. For qualitative research, key informants included experts, school administrators, teachers, and parent/community representatives, selected by purposive sampling. Research instruments were data recording forms, questionnaires, interview forms, and focus group discussion topics. Data was analyzed using percentage, mean, standard deviation, and content analysis.

Keywords: New Normal Educational Institution Management Student Competencies Desirable Vocational Students' Competencies in Changing Contexts

บทนำ

แผนบูรณาการการศึกษาทั่วประเทศของกระทรวงศึกษาธิการ ที่เป็นนโยบายหลักในปี พ.ศ. 2564 มุ่งเน้นการทำงานให้มีการเชื่อมโยงประสานกันของหน่วยงานและบุคลากรสังกัดกระทรวง ศึกษาธิการทั่วประเทศ โดยการจัดการศึกษาที่ให้ประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน เพื่อสร้างทุนมนุษย์ที่มีศักยภาพและสามารถเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนประเทศ จึงเกิดความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน และสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบ ดำเนินการจัดการเรียนการสอนสายอาชีพในระดับมัธยมศึกษา เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษามีความรู้และทักษะด้านอาชีพ (สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, 2564) โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ดำเนินโครงการห้องเรียนอาชีพ มาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เพื่อต้องการส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีความถนัด และความสนใจต้องการจะเรียนต่อสายอาชีพได้รับการพัฒนา เป็นการเตรียมความพร้อมของนักเรียนสู่เส้นทางอาชีพ มีการจัดหลักสูตรที่หลากหลายตามบริบทของโรงเรียน ทั้งนี้แต่ละโรงเรียนให้มีการประสานงานและวางแผนการจัดการเรียนการสอนห้องเรียนอาชีพร่วมกับสถานศึกษาอาชีวศึกษาในแต่ละพื้นที่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การดำเนินการตามโครงการห้องเรียนอาชีพในสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาดำเนินการในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นตามแนวทางของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อการสะสมหน่วยกิต (Credit Bank) ในการขอรับคุณวุฒิด้านอาชีวศึกษา ร่วมกับสถานศึกษาอาชีวศึกษาในแต่ละพื้นที่ โดยมีการส่งเสริมความรู้พื้นฐานทางด้านการบริหารจัดการ การบริหารธุรกิจขั้นพื้นฐาน (Basic Modern Business Administrative : BMBA) ทักษะอาชีพที่สนใจและสอดคล้องกับบริบทในพื้นที่ รวมทั้งเติมกระบวนการแนะแนวแบบเข้ม และการเพิ่มพูนประสบการณ์ด้วยการฝึกงานจริงในช่วงปิดภาคเรียน แต่จากการศึกษา

ข้อมูลสภาพปัญหาของสถานศึกษาต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียนมัธยมศึกษาและในสถานศึกษาอาชีวศึกษา การดำเนินงานที่ผ่านมายังไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร มีปัญหาและอุปสรรคทั้งด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านบุคลากร ด้านงบประมาณ และด้านหลักสูตรการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดแพร่ (2563 : 36-45) ที่รายงานผลการดำเนินงานตามนโยบายการตรวจราชการของกระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดแพร่ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ผลการขับเคลื่อนนโยบายการจัดการศึกษาห้องเรียนอาชีพสู่การสร้างอนาคตให้ผู้เรียนมีอาชีพและมีงานทำ พบว่า ปัญหาอุปสรรค ได้แก่ 1) โรงเรียนขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ 2) การจัดการเรียนการสอนบางทักษะอาชีพต้องใช้วิทยากรจากบุคลากรของสถานศึกษาอาชีวศึกษาในจังหวัด ใช้เวลาเพียง 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ทำให้นักเรียนได้เรียนเพื่อรู้แต่ไม่สามารถไปประกอบอาชีพได้ เพราะไม่มีการฝึกทักษะอย่างต่อเนื่อง และ3) มีความจำกัดในเรื่องงบประมาณไม่สอดคล้องกับการดำเนินงาน ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องเร่งตรวจสอบ ติดตามและร่วมกันปรับปรุงแก้ไข

นอกจากนี้การดำเนินการจัดการเรียนการสอนสายอาชีพในระดับมัธยมศึกษา เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษามีความรู้และทักษะด้านอาชีพ ด้วยโครงการห้องเรียนอาชีพ ยังเป็นการส่งเสริมการเพิ่มปริมาณผู้เรียนด้านอาชีวศึกษา เพื่อการพัฒนากำลังคนสายอาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและทิศทางการพัฒนาประเทศที่รัฐบาลได้มีนโยบายและตั้งเป้าหมายในการเพิ่มสัดส่วนนักเรียนสายอาชีวะให้สูงขึ้น แต่ในทางกลับกันสัดส่วนนักเรียนสายอาชีวศึกษา มีแนวโน้มลดลงตั้งแต่ปีการศึกษา 2550 ลดลงอย่างต่อเนื่อง ถึงปีการศึกษา 2557 และเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปีการศึกษา 2559 จนถึงปีการศึกษา 2563 มีสัดส่วนนักเรียนสายอาชีวะอยู่ที่ร้อยละ 35 และสัดส่วนนักเรียนสายสามัญอยู่ที่ร้อยละ 65 (ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศเพื่อการศึกษาแห่งชาติ, 2564 : 5-6) ซึ่งเป็นสัดส่วนที่ไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร สอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) กล่าวถึงแนวทางการเพิ่มปริมาณผู้เรียนสายอาชีพ โดยการพลิกมุมมองในเรื่องหลัก ๆ ได้แก่ พลิกนโยบาย พลิกการดำเนินงาน พลิกความเชื่อ และพลิกเป้าหมาย ไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นระบบเพื่อจัดทำแผนและแนวทางการเพิ่มปริมาณผู้เรียนสายอาชีพ ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพราะปัจจุบันการผลิตผู้เรียนอาชีวศึกษาเพื่อรองรับการจ้างงาน ทั้งภาคธุรกิจบริการ ภาคอุตสาหกรรม และภาค

การเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มอาชีพที่เป็นความต้องการของตลาดแรงงานใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curve, New S-Curve) ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของสถานประกอบการ

ดังนั้น วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ซึ่งสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปัจจุบันจัดการเรียนการสอน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และระดับปริญญาตรี หลากหลายสาขาวิชาตามความต้องการของชุมชนและนโยบายของรัฐบาล ด้านความร่วมมือกับโรงเรียนมัธยมศึกษาในการจัดการเรียนการสอนด้วยโครงการห้องเรียนอาชีพตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการและสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิทยาลัยได้ร่วมกันดำเนินงานมาอย่างต่อเนื่อง พบว่าปัญหาการบริหารจัดการและการจัดการเรียนการสอนมีลักษณะคล้ายกับปัญหาของสถานศึกษาอื่น ๆ ดังกล่าวข้างต้น โดยเฉพาะปัญหาด้านทักษะอาชีพของผู้เรียนซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรห้องเรียนอาชีพ การพัฒนาบุคลากร ปัญหาด้านงบประมาณ และการจัดการเรียนการสอน เป็นต้น สอดคล้องกับ กายทิพย์ แจ่มจันทร์ (2562) ที่ได้ศึกษาแนวทางการบริหารหลักสูตรห้องเรียนอาชีพโรงเรียนแม่จันวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 พบว่า สภาพปัจจุบันการบริหารหลักสูตรห้องเรียนอาชีพ ยังพบปัญหาทุกด้านโดยแจกแจงเป็นรายข้อย่อยของแต่ละด้าน เช่น การสร้างความตระหนักให้แก่บุคคลที่เกี่ยวข้อง การใช้งบประมาณที่มีอย่างจำกัด การทำงานวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรห้องเรียนอาชีพ การปฏิบัติงานตามแผน การจัดทำรายงานการนิเทศอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร และการสรุปผลการเรียน เป็นต้น และในส่วนของการดำเนินงานเพื่อการเพิ่มปริมาณผู้เรียนตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ผ่านมาวิทยาลัยยังไม่สามารถตอบสนองนโยบายการเพิ่มปริมาณผู้เรียนดังกล่าวได้เท่าที่ควร จะเห็นได้จากงานทะเบียนวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก (2563) ที่ได้ศึกษาและรายงานผลการเปรียบเทียบการเพิ่มปริมาณผู้เรียนสายอาชีพแต่ละสาขาวิชา ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2562 – 2563 พบว่า มีจำนวนผู้เรียนเพิ่มขึ้นในบางสาขาวิชา แต่ส่วนใหญ่จำนวนผู้เรียนลดลง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประเมินด้านบริบทของโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

2. เพื่อประเมินด้านปัจจัยเบื้องต้นของโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

3. เพื่อประเมินด้านกระบวนการดำเนินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

4. เพื่อประเมินด้านผลผลิตของโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี

การประเมินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินโครงการ และการประเมินแบบซิป (CIPP Model)

2. นโยบายของกระทรวงศึกษาธิการและสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเกี่ยวกับห้องเรียนอาชีพและการส่งเสริมการเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา

3. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะอาชีพ

4. โครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

5. บริบทของวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7. กรอบแนวคิดการประเมินโครงการ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สมใจ รอดคง (2563) ได้ประเมินโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย

มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อประเมินด้านบริบทของโครงการ 2) เพื่อประเมินด้านปัจจัยเบื้องต้นที่ใช้ในการดำเนินโครงการ 3) เพื่อประเมินด้านกระบวนการดำเนินโครงการ และ 4) เพื่อประเมินด้านผลผลิตของโครงการผลการประเมิน สรุปได้ดังนี้ 1. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านบริบท พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ใน ระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นคำถามทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ 2. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านปัจจัยเบื้องต้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นคำถาม ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ 3. ผลการประเมินด้านกระบวนการ พบว่า อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นคำถาม ทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ 4. ผลการประเมินด้านผลผลิตของโครงการ ประกอบด้วย 4.1 ทักษะวิชาชีพผู้เรียนหลังดำเนินโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ 4.2 ปริมาณผู้เรียนหลังดำเนินโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย พบว่า ผู้เรียนปีการศึกษา 2562 มีจำนวน 244 คน ผู้เรียนในปีการศึกษา 2563 มีจำนวน 394 คน เพิ่มขึ้นจำนวน 150 คน คิดเป็น ร้อยละ 61.47 ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ 4.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมิน 4.4 ความพึงพอใจของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนที่มีต่อโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมิน

กีรติ พรหมนรา (2564) ได้ประเมินโครงการด้านการจัดการทักษะอาชีพและทักษะชีวิตในศตวรรษที่ 21 ของโรงเรียนบ้านฉลอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดภูเก็ต มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประเมินด้านบริบท 2) ประเมินด้านปัจจัยนำเข้า 3) ประเมินด้านกระบวนการ และ 4) ประเมินด้านผลผลิตของโครงการ โดยใช้รูปแบบการประเมินโครงการซิปป์โมเดล ของสตัฟเฟิลบีม กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครูและบุคลากรทางการศึกษา คณะกรรมการ

สถานศึกษา และนักเรียน ผลการประเมินพบว่า 1) การประเมินด้านบริบทของโครงการ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 2) การประเมินด้านปัจจัยนำเข้าของโครงการ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 3) การประเมินด้านกระบวนการของโครงการ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ 4) การประเมินด้านผลผลิตของโครงการ มีผลการประเมินแบบทดสอบด้านทักษะอาชีพทักษะชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยภาพรวมมีนักเรียนได้คะแนนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม ความพึงพอใจต่อโครงการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และเมื่อเทียบกับเกณฑ์การตัดสินถือว่าผ่านเกณฑ์ทั้ง 4 ด้าน ควรดำเนินการโครงการนี้ ต่อไป

ชามา (Sharma, 2021) ได้ศึกษาเรื่อง บทบาทของการศึกษาทางเทคนิค และการฝึกอบรมทางวิชาชีพในมุมที่กว้างขึ้นของการจ้างงานและระบบการฝึกอบรมในประเทศเนปาล พบว่า การศึกษาทางเทคนิคและระบบการฝึกอบรมทางวิชาชีพ (Technical education and Vocational training-TEVT) ของประเทศเนปาลเป็นนโยบายที่เหมาะสมต่อการพัฒนาการศึกษา ผลการวิจัยแนะนำว่า ประเด็นที่มีต่อการจ้างงานและการอบรมทางวิชาชีพของเนปาลในอดีตขาดนโยบายเหล่านี้ ขาดการประสานงาน ขาดงบประมาณ และขาดการดูแลในระดับชาติ อนาคตนโยบายการศึกษาทางเทคนิคและระบบการฝึกอบรมทางวิชาชีพ (Technical education and Vocational training-TEVT) ต้องได้รับการแก้ไขโดยต้องก่อตั้งศูนย์ข้อมูลตลาดแรงงานแห่งชาติเปลี่ยนแปลงโครงการการศึกษาทางเทคนิคและระบบการฝึกอบรมทางวิชาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การประเมินโดยประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินแบบซิป (CIPP Model) ได้ดำเนินการประเมินตามขั้นตอน ดังนี้

1. รูปแบบการประเมิน กรอบแนวทางในการประเมิน และขั้นตอนการประเมินโครงการ
2. ประชากรและแหล่งข้อมูล
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัย

ผลการประเมินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ตามรูปแบบการประเมินแบบซิป (CIPP Model) โดยมีผลการประเมินตามวัตถุประสงค์ สรุปได้ดังนี้

1. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านบริบทของโครงการ จากแบบสอบถาม พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านความต้องการจำเป็นของการทำโครงการ รองลงมา ได้แก่ ด้านความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ของโครงการตามลำดับ สรุปทุกด้านผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ

2. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านปัจจัยเบื้องต้นของโครงการ จากแบบสอบถาม พบว่าโดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านความเหมาะสมของอาคาร/สถานที่ รองลงมา ได้แก่ ด้านความเหมาะสมเพียงพอของงบประมาณ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านความเหมาะสมของวัสดุ และอุปกรณ์ ตามลำดับ สรุปทุกประเด็นผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ

3. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านกระบวนการดำเนินโครงการ จากแบบสอบถาม พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการวางแผนการดำเนินงาน (Plan) รองลงมา ได้แก่ ด้านการปรับปรุงแก้ไขผลการดำเนินงาน (Act) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านการประเมินผลการดำเนินงานตามโครงการ (Check) ตามลำดับ สรุปทุกด้านผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ

4. ผลการประเมินด้านผลผลิตของโครงการ มีดังนี้

4.1 ทักษะอาชีพของผู้เรียนหลังดำเนินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก พบว่า ผลการประเมินหลังดำเนินโครงการ ผู้เรียนมีทักษะอาชีพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ

4.2 ร้อยละของผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ร่วมโครงการเข้ามาเรียนต่อด้านอาชีวศึกษาในวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ปีการศึกษา 2565 พบว่า มีผู้ที่สำเร็จการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 83.88 ผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มีความรู้และมีทักษะอาชีพพื้นฐานในรายวิชาที่เรียนพร้อมนำไปต่อยอดประกอบอาชีพได้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนที่มีต่อโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ครูผู้สอนที่ร่วมกิจกรรมภายใต้โครงการเป็นผู้มีความตระหนักและให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาแก่ผู้เรียน ผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ

สรุปผลการประเมินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จากแบบสอบถาม ทั้ง 4 ด้าน พบว่า โดยภาพรวมผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ด้านปัจจัยเบื้องต้นของโครงการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการประเมินจากแบบบันทึกข้อมูล พบว่า ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ ดังนั้น วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ควรดำเนินการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการนี้ต่อไปอย่างต่อเนื่อง

การอภิปรายผลการวิจัย

การประเมินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ได้ข้อค้นพบสำคัญที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. สรุปผลการประเมินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพ เพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก จากแบบสอบถามทั้ง 4 ด้าน พบว่า โดยภาพรวมผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ และผลการประเมินจากแบบบันทึกข้อมูล พบว่า ทุกด้านผ่านเกณฑ์การประเมิน สอดคล้องกับสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ (2564) กล่าวถึง นโยบายการบริหารจัดการแผนบูรณาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ที่มุ่งเน้นการทำงานที่เชื่อมโยงประสานกันของหน่วยงานและบุคลากรสังกัดกระทรวงศึกษาธิการทั่วประเทศ โดยการจัดการศึกษาที่ให้ประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน และกำหนดให้มีการจัดห้องเรียนอาชีพในสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษา เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมัธยมศึกษา มีความรู้ และทักษะด้านอาชีพ ในกลุ่มอาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน และตลาดแรงงานตามความถนัด ความสนใจ และสะสมหน่วยการเรียนรู้ (Credit Bank) ในการขอรับคุณวุฒิด้านอาชีวศึกษา นอกจากนี้การเตรียมการและการดำเนินโครงการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีทั้งในวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลกและโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ร่วมโครงการ มีการกำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน ความรับผิดชอบ และกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการไว้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับสมฤทธิ์ ไกลถิ่น (2563) ที่ได้ประเมินโครงการเพิ่มปริมาณผู้เรียนเชิงรุกด้วยการส่งเสริมการเรียนสายอาชีพให้แก่ผู้เรียนโรงเรียนขยายโอกาส ของวิทยาลัยเทคนิคเทิง พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมด้านบริบท ด้านปัจจัยเบื้องต้น ด้านกระบวนการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นคำถาม พบว่าทุกประเด็นมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากและผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ และผลการประเมินด้านผลผลิตของโครงการ พบว่าภายหลังจากดำเนินการตามโครงการ ปริมาณผู้เรียนเพิ่มขึ้น ผ่านเกณฑ์การประเมิน

2. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านบริบทของโครงการ พบว่าโดยภาพรวมมีผลการประเมินอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านความต้องการจำเป็นของการทำโครงการ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ของโครงการ สรุปทุกด้านผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ ซึ่งสอดคล้องกับฐิติพงศ์ แสนอุบล (2563) ที่ได้ประเมินโครงการส่งเสริมการเพิ่มปริมาณผู้เรียนสายอาชีพโดยบูรณาการความร่วมมือกับชุมชน วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี ผลของการประเมิน พบว่า ผล

การประเมินด้านบริบท โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้

3. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านปัจจัยเบื้องต้นของโครงการ พบว่า ภาพรวมมีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านความเหมาะสมของอาคาร/สถานที่ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านความเหมาะสมของวัสดุ และอุปกรณ์ สรุปทุกประเด็นผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การดำเนินโครงการครั้งนี้ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ให้ความสำคัญและสนับสนุนงบประมาณอย่างเหมาะสม เพียงพอ ผู้รับผิดชอบโครงการมีความรู้ ความสามารถ และความรับผิดชอบสอดคล้องกับโครงการ รวมทั้งบุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายมีความรับผิดชอบต่อโครงการ วิทยาลัยได้บริหารจัดการไว้อย่างเหมาะสมและเพียงพอสำหรับการดำเนินกิจกรรมภายใต้โครงการ ดังนั้นผลการประเมินด้านปัจจัยเบื้องต้นจึงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดของบุญลือ ทองเกตุแก้ว (2561) ที่ได้ประเมินโครงการเพิ่มปริมาณผู้เรียนโดยลดปัญหาการออกกลางคัน ของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ตามนโยบายสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า ผลการประเมินด้านปัจจัยนำเข้า โดยภาพรวมมีผลการประเมินในระดับมากที่สุด และผ่านเกณฑ์การประเมิน และสอดคล้องกับ ฉวีวรรณ เหล่ารอด (2560) ที่ได้ประเมินโครงการโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนร่วม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากำแพงเพชร เขต 2 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของปัจจัยเบื้องต้นที่ใช้ในโครงการตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา ครูหัวหน้าโครงการ ครูผู้สอนเด็กพิเศษ และผู้ปกครองเด็กพิเศษ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ซึ่งผลการประเมินตามเกณฑ์แสดงว่าเหมาะสม

4. ผลการประเมินความเหมาะสมด้านกระบวนการดำเนินโครงการ พบว่า โดยภาพรวมมีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการวางแผนการดำเนินงาน (Plan) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ด้านการประเมินผลการดำเนินงานตามโครงการ (Check) สรุปทุกด้านผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กระบวนการดำเนินงานตามโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ในครั้งนี้ดำเนินงานอย่างเป็นระบบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนตามวงจร PDCA หรือวงจรเดมมิ่ง

ที่ประกอบด้วย การวางแผน (Plan) การดำเนินงาน (DO) การตรวจสอบ (Check) และ การปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา (Act) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ กีรติ พรหมนรา (2564) ที่ได้ประเมินโครงการด้านการจัดการทักษะอาชีพและทักษะชีวิตในศตวรรษที่ 21 ของโรงเรียนบ้านฉลอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจังหวัดภูเก็ต พบว่าผลการประเมิน 1) การประเมินด้านบริบทของโครงการ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 2) การประเมินด้านปัจจัยนำเข้าของโครงการ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 3) การประเมินด้านกระบวนการของโครงการ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ 4) การประเมินด้านผลผลิตของโครงการ มีผลการประเมินแบบทดสอบด้านทักษะอาชีพทักษะชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยภาพรวมมีนักเรียนได้คะแนนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรม ความพึงพอใจต่อโครงการโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ กิตติ วะราหล (2562) ที่ได้ประเมินโครงการห้องเรียนอาชีพของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 36 จังหวัดเชียงราย พบว่า ผลการประเมินภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อเทียบกับเกณฑ์การตัดสินถือว่าผ่านเกณฑ์ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน 1) ด้านสภาวะแวดล้อม ภาพรวมอยู่ในระดับมาก และผ่านเกณฑ์การประเมิน 2) ด้านปัจจัยเบื้องต้นในการดำเนินโครงการ ภาพรวมอยู่ในระดับมากและผ่านเกณฑ์การประเมิน 3) ด้านกระบวนการเกี่ยวกับการดำเนินโครงการ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก และผ่านเกณฑ์การประเมิน 4) ด้านผลผลิตของโครงการ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก และผ่านเกณฑ์การประเมิน และยังสอดคล้องกับ ไอแอน สกูเนส (Ian Scoones, 2018) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษากระบวนการ พัฒนาผู้เรียนอาชีวศึกษาในเยอรมัน พบว่า กระบวนการในการพัฒนาผู้เรียนอาชีวศึกษาด้านปัจจัยพื้นฐานในด้านความต้องการของตนเอง/ครอบครัว ส่งผลต่อการเลือกเรียนมากที่สุด ด้านกระบวนการการผลิตผู้เรียนมีหลักสูตรที่เป็นพื้นฐานเน้นด้านการจัดกิจกรรมนอกหลักสูตรให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานจริงเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้พร้อมกับการเข้าสู่ตลาดแรงงาน และจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะหลาย ๆ ด้านที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ดียิ่งขึ้น

4. ผลการประเมินด้านผลผลิตของโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

4.1 ทักษะอาชีพของผู้เรียนหลังดำเนินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก

พบว่า ผลการประเมินหลังดำเนินโครงการ ผู้เรียนมีทักษะอาชีพโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการดำเนินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพในครั้งนี้ ผู้เรียนได้รับความรู้และได้ฝึกทักษะด้านอาชีพในกลุ่มอาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชน และตลาดแรงงาน สามารถเข้าถึงกลุ่มอาชีพพื้นฐานและเกิดประสบการณ์ในงานอาชีพที่ถนัด ที่สนใจ และเหมาะสมกับศักยภาพของตนเอง สอดคล้องกับ สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดแพร่ (2563 : 36-45) ที่ได้รายงานผลการดำเนินงานตามนโยบายการตรวจราชการของกระทรวงศึกษาธิการและข้อเสนอแนะของผู้ตรวจราชการ ของสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดแพร่ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 รอบที่ 1 นโยบายที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน การจัดการศึกษาห้องเรียนอาชีพสู่การสร้างอนาคตให้ผู้เรียนมีอาชีพและมีงานทำผลการขับเคลื่อนนโยบาย โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 1 ทุกแห่ง และโรงเรียนสูงเม่นชนูปถัมภ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาแพร่ มีการจัดการศึกษาห้องเรียนอาชีพสู่การสร้างอนาคตให้ผู้เรียนมีอาชีพและมีงานทำ ส่งผลให้ผู้เรียนมีคุณภาพ คือ 1) นักเรียนมีรายได้ระหว่างเรียนและรู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ 2) นักเรียนมีความสามารถในการใช้สื่อค้นหาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเองด้านอาชีพ 3) นักเรียนสามารถวางแผนการในการทำงาน ทำงานอย่างเป็นขั้นตอน มีทักษะในการจัดการและทำงานให้สำเร็จ 4) นักเรียนเกิดจิตสำนึกที่ดีต่อหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 5) นักเรียนมีความเพียรพยายาม ขยัน อดทน ละเอียดรอบคอบในการทำงาน ทำงานอย่างมีความสุข ทำงานร่วมกับผู้อื่น พัฒนางานและภูมิใจในผลงานของตนเอง 6) นักเรียนมีประสบการณ์ในงานอาชีพที่ถนัด สนใจ และเหมาะสมกับศักยภาพของตนเอง ซึ่งผลการประเมินทักษะอาชีพของผู้เรียน สอดคล้องกับสมใจ รอดคง (2563) ที่ได้ประเมินโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย พบว่า ผลการประเมินด้านผลผลิตของโครงการ ประกอบด้วย 1) ทักษะวิชาชีพผู้เรียนหลังดำเนินโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ 2) ปริมาณผู้เรียนหลังดำเนินโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย พบว่า ผู้เรียนปีการศึกษา 2562 มีจำนวน 244 คน ผู้เรียนในปีการศึกษา 2563 มี

จำนวนเพิ่มขึ้น ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับ คริสเตียน เฮม โจเคนเซน (Christian Helms Jorgensen, 2020) ที่ได้ศึกษาเรื่อง ความท้าทายของระบบทวิภาคีและการประกอบอาชีพในประเทศเดนมาร์ค ผลการวิจัย พบว่า การอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพในเดนมาร์คเป็นระบบทวิภาคีมีหลักการในการกำกับดูแล การฝึกงานต้องเผชิญกับความท้าทายมีการบูรณาการระบบ VET (Vocational Education Training) ภายใต้นโยบายการศึกษา มีการตรวจสอบระบบ VET จากการฝึกงานเพื่อให้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษามีประสิทธิภาพและสมรรถนะตรงกับสาขาอาชีพสามารถประกอบอาชีพได้

4.2 ร้อยละของผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ร่วมโครงการเข้ามาเรียนต่อด้านอาชีวศึกษาในวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การดำเนินงานโครงการนี้วิทยาลัยได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ร่วมโครงการและสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการจัด การฝึกทักษะอาชีพและการร่วมกันส่งเสริมและสนับสนุนในการจัดแนะแนวการศึกษาต่อสายอาชีพ ในรูปแบบหรือวิธีที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษามาเรียนต่ออาชีวศึกษามากขึ้น สอดคล้องกับ ณรงค์ แผ้วพลสง (2562 : 12) กล่าวว่า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นหน่วยงานหลักในการผลิตและพัฒนากำลังคน จำเป็นที่จะต้องเร่งประชาสัมพันธ์ สร้างความเข้าใจให้นักเรียนเกิดความสนใจหันมาเรียนสายอาชีพมากยิ่งขึ้น จึงได้กำหนดเป้าหมายในการเพิ่มปริมาณผู้เรียนสายอาชีพ ปีการศึกษา 2563 เป็นสายอาชีวศึกษา 50 : 50 สายสามัญ ทั้งนี้ การที่จะเพิ่มปริมาณผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายดังกล่าว จะต้องได้รับความร่วมมือจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาและประถมศึกษาเพื่อการสนับสนุน ส่งเสริม ในการจัดแนะแนวการศึกษาต่อสายอาชีพในรูปแบบหรือวิธีที่หลากหลาย การเพิ่มผู้เรียนสายอาชีวะ และขอให้ทุกวิทยาลัยมีเป้าหมายที่ชัดเจน ในการเพิ่มจำนวนผู้เรียน อาจจะมีเทคนิคในการดำเนินการแนะแนวการเข้าศึกษาสายอาชีพที่หลากหลายรูปแบบในแต่ละพื้นที่ แต่ละวิทยาลัย และเมื่อวิทยาลัยต่าง ๆ มีจำนวนนักเรียน นักศึกษาเพิ่มมากขึ้น กระทรวงศึกษาธิการก็พร้อมสนับสนุนทุกรูปแบบเพื่อจัดการศึกษาได้อย่างเต็มที่ และผลการประเมินสอดคล้องกับ สมฤทธิ์ ไกลถิ่น (2563) ที่ได้ประเมินโครงการเพิ่มปริมาณผู้เรียนเชิงรุกด้วยการส่งเสริมการเรียนสายอาชีพให้แก่ผู้เรียนโรงเรียนขยายโอกาส ของวิทยาลัยเทคนิคเทิง พบว่า ผลการประเมินด้านผลผลิตของโครงการ ประกอบด้วย 1) ปริมาณผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นภายหลังจาก

ดำเนินการตามโครงการ เพิ่มขึ้นร้อยละ 23.07 ผ่านเกณฑ์ การประเมิน 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมภายใต้โครงการ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมิน และ 3) ความพึงพอใจของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอน ที่มีต่อโครงการ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมิน

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มีความรู้และมีทักษะอาชีพพื้นฐานพร้อมนำไปต่อยอดประกอบอาชีพได้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ครูผู้สอนมีความรู้และมีทักษะในสาขาวิชาชีพที่สอน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ มีความรู้และทักษะเกี่ยวกับขั้นตอนการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ภายใต้โครงการ โดยเฉพาะการฝึกให้ผู้เรียนได้ตระหนักและเกิดการเรียนรู้โดยการได้ทำงานจริงตามทักษะอาชีพในสาขาอาชีพที่ผู้เรียนสนใจและมีความต้องการ โดยเฉพาะในวิชาศิลปะการจัดตกแต่งอาหาร และวิชาเครื่องดื่มและการผสมเครื่องดื่ม ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561 : 6) กล่าวว่า ส่วนสำคัญของการจัดการศึกษาเพื่อการประกอบอาชีพจะต้องมีส่วนประกอบของกิจกรรม ตระหนักรู้ในตนเอง กิจกรรมตระหนักรู้การทำงานจริง เรียนรู้การตัดสินใจ และเรียนรู้การเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้การจัดการศึกษาเพื่อการประกอบอาชีพต้องให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านกระบวนการคิดตัดสินใจในสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงของสังคม ซึ่งผลการประเมินสอดคล้องกับสมใจ รอดคง (2563) ที่ได้ประเมินโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย พบว่า ผลการประเมินด้านผลผลิตของโครงการ 1) ทักษะวิชาชีพผู้เรียนหลังดำเนินโครงการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ 2) ปริมาณผู้เรียนหลังดำเนินโครงการ ผู้เรียนปีการศึกษา 2562 มีจำนวน 244 คน ผู้เรียนในปีการศึกษา 2563 มีจำนวน 394 คน เพิ่มขึ้นจำนวน 150 คน ผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอน

ปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมิน

4.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนที่มีต่อโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ครูผู้สอนที่ร่วมกิจกรรมภายใต้โครงการ เป็นผู้มีความตระหนักและให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาแก่ผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ การนิเทศติดตามและประเมินผลโครงการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ครูผู้สอนที่ร่วมกิจกรรมภายใต้โครงการเป็นผู้มีความรู้และทักษะเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่รับผิดชอบเป็นอย่างดี มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก อาจเป็นเพราะว่าเป็นโครงการที่ประกอบด้วยกิจกรรมการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมเป้าหมายที่ต้องการของโครงการคือ เพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา และเป็นโครงการที่มีการเตรียมการที่ถูกต้องสมบูรณ์ มีการกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการที่ชัดเจน ระบุทรัพยากรต่าง ๆ ที่จำเป็นทั้งทรัพยากรด้านบุคคลและงบประมาณ รวมทั้งกำหนดระยะเวลาในการดำเนินงานไว้อย่างแน่นอน ซึ่งสอดคล้องกับ ซึ่งผลการประเมินโครงการสอดคล้องกับ สมฤทธิ์ ไกลถิ่น (2563) ที่ได้ประเมินโครงการเพิ่มปริมาณผู้เรียนเชิงรุกด้วยการส่งเสริมการเรียนสายอาชีพให้แก่ผู้เรียนโรงเรียนขยายโอกาส ของวิทยาลัยเทคนิคเทิง ใช้รูปแบบการประเมินแบบซิป (CIPP Model) ผลการประเมินด้านผลผลิตของโครงการ พบว่า 1) ปริมาณผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นภายหลังจากดำเนินการตามโครงการ เพิ่มขึ้นร้อยละ 23.07 ผ่านเกณฑ์การประเมิน 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมภายใต้โครงการ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมิน และ 3) ความพึงพอใจของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอนที่มีต่อโครงการ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผ่านเกณฑ์การประเมิน และสอดคล้องกับ บุญลือ ทองเกตุแก้ว (2561) ที่ได้ประเมินโครงการเพิ่มปริมาณผู้เรียนโดยลดปัญหาการออกกลางคันของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ตามนโยบายสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่า ผลการประเมินด้านผลผลิต 1) ผลการเปรียบเทียบปริมาณผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ปีการศึกษา 2560-2561 ในภาพรวมปริมาณเพิ่มขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 9.54 2) ผลการเปรียบเทียบปริมาณผู้เรียนที่ออกกลางคันของวิทยาลัยเทคนิค

ปราจีนบุรี ปีการศึกษา 2560-2561 ในภาพรวมปริมาณการออกกลางคันลดลง ร้อยละ 7.91 3) ความพึงพอใจของผู้บริหาร ครู และบุคลากรทางการศึกษาต่อโครงการเพิ่มปริมาณผู้เรียนโดยลดปัญหาการออกกลางคันของวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรีตามนโยบายสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ในการประเมินโครงการขับเคลื่อนห้องเรียนอาชีพเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ครั้งนี้มีข้อเสนอแนะไว้ 2 ประเด็น คือ ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการประเมินไปใช้ และข้อเสนอแนะเพื่อการประเมินครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการประเมินไปใช้

1.1 ผลการประเมินด้านบริบทของโครงการ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ของโครงการมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ดังนั้นควรปรับวัตถุประสงค์ของโครงการ ให้เหมาะสมและครอบคลุมเป้าหมายของโครงการให้มากขึ้น

1.2 ผลการประเมินด้านปัจจัยเบื้องต้นของโครงการ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านความเหมาะสมของวัสดุ และอุปกรณ์ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ดังนั้นควรวางแผนเตรียมการด้านวัสดุและอุปกรณ์ ให้เหมาะสมและเพียงพอ

1.3 ผลการประเมินด้านกระบวนการดำเนินโครงการ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านการประเมินผลการดำเนินงานตามโครงการ (Check) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ดังนั้นควรให้ความสำคัญและดำเนินการขั้นตอนการประเมินผลการดำเนินงานตามโครงการ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.4 ผลการประเมินด้านผลผลิตของโครงการ พบว่า การดำเนินโครงการประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการ โดยหลังจากดำเนินโครงการผู้เรียนมีทักษะอาชีพอยู่ในระดับดีมาก และร้อยละของผู้เรียนที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ร่วมโครงการ เข้ามาเรียนต่อด้านอาชีวศึกษาในวิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลก ผ่านเกณฑ์การประเมินตามเป้าหมายของโครงการ ดังนั้นควรดำเนินโครงการนี้ต่อไปอย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะในการประเมินโครงการครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการประเมินโครงการส่งเสริมการเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษา โดยบูรณาการความร่วมมือกับโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาส ด้วยการสอนทักษะวิชาชีพตามความสนใจของนักเรียนและความต้องการของตลาดแรงงาน

2.2 ควรมีการประเมินโครงการบริหารจัดการและพัฒนาหลักสูตรห้องเรียนอาชีพ วิทยาลัยพณิชยการบึงพระพิษณุโลกร่วมกับโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาส

2.3 ควรมีการประเมินโครงการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรระยะสั้นในห้องเรียนอาชีพ เพื่อเตรียมความพร้อมสู่เส้นทางอาชีพ

2.4 ควรมีการศึกษารูปแบบการพัฒนาการมีส่วนร่วมของสถานศึกษาอาชีวศึกษาที่มีต่อห้องเรียนอาชีพในโรงเรียนมัธยมศึกษา

เอกสารอ้างอิง

สมใจ รอดคง. (2563) **การประเมินโครงการสร้างเสริมทักษะวิชาชีพและเพิ่มปริมาณผู้เรียนร่วมหลักสูตรอาชีวศึกษาและมัธยมศึกษาตอนปลาย วิทยาลัยสารพัดช่างสุโขทัย**. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: http://rms.sukhothaipc.ac.th/rms/files/09036_21030554.pdf. (วันที่ค้นข้อมูล : 7 มิถุนายน 2564).

สมฤทธิ์ ไกลถิ่น. (2563). **การประเมินโครงการเพิ่มปริมาณผู้เรียนเชิงรุกด้วยการส่งเสริมการเรียน สายอาชีพให้แก่ผู้เรียนโรงเรียนขยายโอกาส ของวิทยาลัยเทคนิคเทิง**. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : http://www.tice.ac.th/research/02_short.pdf. (วันที่ค้นข้อมูล : 7 มิถุนายน 2564).

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561). **แนวทางการเสริมทักษะและสร้างเสริมประสบการณ์อาชีพให้กับนักเรียน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2563). **ภารกิจและนโยบายการขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาล**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.vec.go.th/Default.aspx?tabid=87.(วันที่ค้นข้อมูล : 30 กรกฎาคม 2564).

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579.** กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดแพร่. (2563). **การจัดการศึกษาห้องเรียนอาชีพสู่การสร้างอนาคตให้ผู้เรียนมีอาชีพและมีงานทำ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://sp.moe.go.th/web_sp64/info/?module=summary_view&id=66&type=. (วันที่ค้นข้อมูล : 30 กรกฎาคม 2564).

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. (2564). **แนวปฏิบัติในการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ**. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

การประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ

ASSESSMENT OF THE PROPRIETY AND FEASIBILITY OF THE DEVELOPMENT OF VOCATIONAL WORKFORCE POTENTIAL IN ENTERPRISES

ดร.สุธี เสริมสุข[1]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นและความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และประเมินความเหมาะสม (Propriety) และความเป็นไปได้ (Feasibility) ของโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ (ภาคสมทบ) ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

การวิจัยดำเนินการใน 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 ใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) กับผู้บริหารและหัวหน้าภาควิชา ขั้นตอนที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง 98 คน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยความคิดเห็นและความต้องการของผู้เกี่ยวข้อง พบว่าโครงการมีความเป็นไปได้ในการบรรลุวัตถุประสงค์ หากได้รับการออกแบบที่ชัดเจน และมีความร่วมมือจากสถานประกอบการ โดยเน้นการจัดการเรียนแบบ Block Course และระบบบันทึกคลิปการสอน กลุ่มเป้าหมายควรเป็นผู้ที่มีงานทำตรงสายและมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเอง การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ผลการประเมินทุกด้านอยู่ในระดับ "มาก" ดังนี้ วัตถุประสงค์ของโครงการ: ความเหมาะสม 4.31-4.50 ความเป็นไปได้ 4.17-4.35 กลุ่มเป้าหมาย: ความเหมาะสม 4.31 ความเป็นไปได้ 4.17 รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน: ความเหมาะสม 4.35 ความเป็นไปได้ 4.34 อัตราค่าลงทะเบียน 50,000 บาท: ความเหมาะสม 4.01

---

[1] สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

[1] Institute of Vocational Education North Region 3

*Corresponding Author, E-mail: suteee2000@gmail.com

การจัดสรรงบประมาณ: ความเหมาะสม 4.34 - 4.40 ทุกส่วน ความสำเร็จของโครงการ: การพัฒนาสมรรถนะและเครือข่ายความร่วมมือได้คะแนนสูงสุด 4.44 โครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ (ภาคสมทบ) มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับสูง สามารถตอบสนองความต้องการของบุคลากรในสถานประกอบการที่ต้องการพัฒนาทักษะและวุฒิการศึกษา การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและการกำหนดอัตราค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่ายเป็นจุดเด่นของโครงการ ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษาภาคสมทบที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน

คำสำคัญ ความเหมาะสม, ความเป็นไปได้, การพัฒนากำลังคน, สถานประกอบการ

Abstract

This research aimed to examine the perspectives and needs of stakeholders, and to assess both the propriety and feasibility of a vocational education development project titled *"Vocational Workforce Capacity Development in Enterprises (Part-time),"* initiated by the Northern Vocational Education Institute Region 3. The project seeks to enhance the competencies of vocational students through a collaborative part-time study model implemented in partnership with enterprises.

The research was conducted in two phases. The first phase involved focus group discussions with institutional administrators and department heads to gather qualitative insights. The second phase was a survey research study, using a structured questionnaire distributed to 98 participants, including directors, deputy directors for academic affairs, program coordinators, and instructors involved in the Bachelor of Technology (B.Tech)

program. The collected data were analyzed using basic statistical methods, including mean ($\bar{x}$) and standard deviation (S.D.).

The findings revealed that stakeholders viewed the project as promising and aligned with the actual demands of the labor market. The project was considered achievable if designed with clarity and implemented in close collaboration with partner enterprises. Key recommendations included the adoption of a **Block Course format** and the use of recorded video lectures to enhance accessibility and flexibility. The ideal target group for the program was identified as working professionals whose job responsibilities align closely with the field of study, and who possess a strong motivation for self-improvement.

In terms of evaluation, both **propriety** and **feasibility** across various project components were rated at high levels. Specifically, the project's objectives received scores ranging from 4.31 to 4.50 for propriety and 4.17 to 4.35 for feasibility. The appropriateness of the target group was rated at 4.31, and feasibility at 4.17. The blended learning approach scored 4.35 for propriety and 4.34 for feasibility. The flat-rate registration fee of 50,000 THB received a propriety rating of 4.01, indicating general acceptance. The proposed budget allocation methods were also rated highly, ranging from 4.34 to 4.40 across all areas. The highest overall rating was given to the anticipated success of the project, particularly in terms of enhancing student competencies and building collaborative networks, which received a score of 4.44.

In conclusion, the study found that the proposed vocational education project is highly appropriate and feasible. It is capable of meeting the needs of enterprise personnel who seek to upgrade their skills and academic qualifications. The program's strengths lie in its blended learning format and its clear, flat-rate tuition structure. These features make the

initiative not only practical but also appealing for working individuals. The findings of this research can serve as a strategic guideline for developing efficient part-time vocational education programs that are responsive to the evolving demands of the workforce and industry.

Keywords: Propriety, Feasibility, Workforce Development, Enterprises

บทนำ

การพัฒนากำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์สำคัญของการยกระดับขีดความสามารถของประเทศ โดยเฉพาะในภาคการศึกษา ที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างทักษะ ความรู้ และสมรรถนะที่จำเป็นต่อการทำงานในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ การเรียนการสอนในระดับอาชีวศึกษานับเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญในการสร้างบุคลากรที่มีความพร้อมในการปฏิบัติงาน และสามารถพัฒนาตนเองสู่ความก้าวหน้าทางอาชีพ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ได้ตระหนักถึงความสำคัญนี้และมีความมุ่งมั่นที่จะเพิ่มปริมาณผู้เรียนและพัฒนากำลังคนในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ภาคสมทบ ซึ่งเป็นหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อสร้างทักษะทางวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการในปัจจุบัน

โครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ ภาคสมทบ มีวัตถุประสงค์สำคัญที่มุ่งเน้นในการพัฒนากำลังคนให้มีทักษะที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานจริงในภาคอุตสาหกรรม โดยเน้นการสร้างสมรรถนะและความรู้ทางวิชาชีพที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของสถานประกอบการ รวมถึงการเพิ่มปริมาณผู้เรียนที่เข้าสู่ระบบการศึกษาสายอาชีวะอย่างมีคุณภาพ นอกจากนี้ยังมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือด้านอาชีวศึกษาระหว่างสถานประกอบการและสถาบันการศึกษา เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการพัฒนาหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและตรงกับทักษะที่จำเป็นในตลาดแรงงาน

กลุ่มเป้าหมายของโครงการประกอบไปด้วย ผู้ที่ทำงานในสถานประกอบการที่ต้องการเพิ่มเติมความรู้ ทักษะ และวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรีในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) หรือผู้ที่ทำงานในสถานประกอบการที่มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนหรือร่วมพัฒนาหลักสูตร ซึ่งจะได้ประโยชน์จากการเพิ่มทักษะและความรู้ทางวิชาชีพที่สามารถนำไปใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้โดยตรง

รายละเอียดหลักสูตรและรูปแบบการเรียนการสอน

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) เป็นหลักสูตรการศึกษาแบบภาคสมทบที่มีระยะเวลาเรียน 2 ปี โดยแบ่งการเรียนออกเป็นสองส่วนสำคัญ ได้แก่ ปีแรกเน้นการเรียนในสถานศึกษาเพื่อเสริมสร้างความรู้พื้นฐานและทักษะทางวิชาชีพที่จำเป็น ส่วนปีที่สองเน้นการเรียนรู้ร่วมกับสถานประกอบการ ซึ่งเป็นการผสมผสานการเรียนการสอนในสถานประกอบการจริง เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะการปฏิบัติการและเสริมสร้างประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการทำงาน

รูปแบบการเรียนการสอนจะถูกออกแบบให้เป็นแบบผสมผสาน (Hybrid Learning) ที่ประกอบด้วยการเรียนแบบออนไลน์และแบบออนไซด์ ซึ่งสามารถให้ความยืดหยุ่นในการจัดการเวลาเรียนและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนที่มีภาระงานในสถานประกอบการได้ นอกจากนี้ วิธีการสอนยังเป็นการร่วมมือกันระหว่างภาควิชาในแต่ละสถานศึกษา และมีการบูรณาการความรู้ระหว่างอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อสร้างประสิทธิภาพสูงสุดในการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักศึกษา

อัตราค่าลงทะเบียนและการบริหารงบประมาณ

เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถสร้างกำลังคนที่มีทักษะและสมรรถนะได้จริง ทางโครงการได้กำหนดอัตราค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่ายตลอดหลักสูตรไว้ที่ประมาณ 50,000 บาท ซึ่งจะครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทั้งหมด โดยการบริหารงบประมาณของโครงการได้แบ่งออกเป็นสัดส่วนดังนี้:

- การจัดการเรียนการสอน (ภาควิชา) ร้อยละ 60 ของงบประมาณทั้งหมด เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานด้านการเรียนการสอน
- ค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค (วิทยาลัยฯ) ร้อยละ 10 เพื่อใช้ในด้านการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน
- กิจกรรมส่วนกลางและการบริหารโครงการ (สถาบันฯ) ร้อยละ 10 เพื่อสนับสนุนกิจกรรมกลางและการบริหารโครงการโดยรวม
- วัสดุฝึก/ค่าตอบแทน การเดินทางไปราชการ (นิเทศ ติดตาม) ร้อยละ 20 เพื่อใช้ในการพัฒนาวัสดุการเรียนการสอนและการนิเทศติดตามนักศึกษาภายใต้โครงการ

การดำเนินโครงการนี้มีความคาดหวังว่าจะเป็นการพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพ และสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการและสถาบันการศึกษา เพื่อเพิ่มขีด

ความสามารถของบัณฑิตในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ให้เป็นบุคลากรที่มีคุณภาพและตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน

รายงานการศึกษาโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ ภาคสมทบ ดำเนินการโดยอาชีวศึกษาบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ความเหมาะสม (Propriety) ความเป็นไปได้ (Feasibility) ของการดำเนินโครงการฯ โดยมีกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาได้แก่ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และ ผู้บริหารสถานศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

ผลการศึกษาจะเป็นข้อมูลสำหรับการดำเนินโครงการของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ใช้เป็นแนวทางในการวางแผน กำหนดนโยบาย และหากลยุทธ์ที่สนับสนุนให้การดำเนินโครงการที่มีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ
2. เพื่อประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดของการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้โครงการ

ทฤษฎีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development Theory)

วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความคิดเห็นและความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ (ภาคสมทบ)

การวิจัยในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นและความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ (ภาคสมทบ) โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อ

รวบรวมข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับประสบการณ์ ความคิดเห็น มุมมอง และข้อเสนอแนะจากกลุ่มเป้าหมายหลักในกระบวนการจัดและพัฒนาโครงการภาคสมทบ

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ ผู้บริหารระดับสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 หัวหน้าภาควิชา และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากผู้ที่มีบทบาทเกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงการ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ลึกและมีความหมายเชิงบริบท

การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เครื่องมือหลักคือ ประเด็นการสนทนา และแบบบันทึกการสนทนา ซึ่งพัฒนาขึ้นจากประเด็นคำถามวิจัย โดยมุ่งเน้นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ กลุ่มเป้าหมาย รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ระบบการลงทะเบียน การบริหารจัดการงบประมาณ และข้อเสนอแนะแนวทางการดำเนินงานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่มจะถูกถอดความ และนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยการจัดหมวดหมู่ประเด็น (Coding) และการสังเคราะห์เป็นประเด็นหลัก (Themes) เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้มีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลโดยใช้เทคนิคการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) ได้แก่ การเปรียบเทียบข้อมูลจากหลายแหล่ง (ผู้บริหาร และอาจารย์)

ผลการวิเคราะห์จะถูกนำเสนอในรูปแบบคำบรรยายเชิงคุณภาพ เป็นแนวทางการยกร่างรูปแบบโครงการที่เหมาะสมกับบริบทของการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีสายอาชีวศึกษาแบบภาคสมทบ

ขั้นตอนที่ 2 ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ (ภาคสมทบ)

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) มีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) จำนวน 10 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สุ่มตัวอย่าง

จำนวน 98 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) ตามที่ได้เปิดตารางยามาเน่ (Yamane's Table) เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี แสดงดังตาราง

ตาราง 1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง

	ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	51	58
	หญิง	47	42
อายุ	21 – 40 ปี	20	20
	41 - 60 ปี	75	77
	60 ปีขึ้นไป	3	3
ตำแหน่ง	ผู้อำนวยการ	5	5
	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	9	9
	อาจารย์ประจำหลักสูตร	38	39
	อาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาตรี	46	47
หลักสูตร	หลักสูตรเทคโนโลยีไฟฟ้า	15	17
	หลักสูตรเทคโนโลยีเครื่องกล	13	15
	หลักสูตรเทคโนโลยีแมคคาร์ทรอนิกส์	2	2
	หลักสูตรเทคโนโลยีดิจิตอลกราฟิก	10	11
	หลักสูตรเทคโนโลยีธุรกิจดิจิทัล	15	17
	หลักสูตรเทคโนโลยี การบัญชี	13	15
	หลักสูตรเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม	1	1
	หลักสูตรเทคโนโลยีแม่พิมพ์	4	4
	หลักสูตรเทคโนโลยีการเชื่อม	3	3
	หลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ	3	3
	หลักสูตรเทคโนโลยี การตลาด	5	6
	หลักสูตรเทคโนโลยี การโรงแรม	5	6

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ (ภาคสมทบ) โดยมีแนวทางการสร้างประเด็นข้อคำถามเกี่ยวกับความเหมาะสมและความเป็นไปได้ 6 ด้าน คือ วัตถุประสงค์ของโครงการ กลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ รูปแบบการจัดการเรียนการสอน อัตราค่าลงทะเบียน การจัดสรรงบประมาณ และความสำเร็จของโครงการ ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้านความตรงเชิงเนื้อหา พบว่ามีดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์เนื้อหา

2. วิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและการบริหารจัดการหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ภาคสมทบ ที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและบริบทของผู้เรียนในระบบอาชีวศึกษา ในการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้คือ ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เกณฑ์ในการแปลผลคะแนนเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง กิจกรรมความเหมาะสม/มีความเป็นไปได้ อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสม/มีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสม/มีความเป็นไปได้อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสม/มีความเป็นไปได้อยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง กิจกรรมมีความเหมาะสม/มีความเป็นไปได้อยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความคิดเห็นและความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในประเด็นวัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ระบบลงทะเบียน และการบริหารงบประมาณของโครงการ จากการประชุมกลุ่มย่อยกับกลุ่มผู้บริหาร และหัวหน้าภาควิชาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 ผลการวิเคราะห์เนื้อหาสามารถสังเคราะห์ออกเป็น 5 ประเด็นหลัก และแสดงดังภาพ 1 ดังนี้

ประเด็นที่ 1 ความเป็นไปได้ของวัตถุประสงค์โครงการ

ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เห็นว่าโครงการภาคสมทบมีความเป็นไปได้ในการบรรลุวัตถุประสงค์ หากได้รับการออกแบบที่ชัดเจน และมีความร่วมมือจากสถานประกอบการอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในเรื่องการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับเวลาทำงานของผู้เรียน และการมีระบบบันทึกคลิปการสอน รวมถึงแนวทาง Block Course ที่ช่วยให้การเรียนต่อเนื่องได้แม้มีข้อจำกัดด้านเวลา แสดงดังข้อความต่อไปนี้

“โครงการสามารถบรรลุผลได้หากร่วมมือกับสถานประกอบการ”

“ใช้โมเดล Block Course และบันทึกคลิปการสอนเพื่อความยั่งยืน”

“จัดการเรียนให้สอดคล้องกับเวลาและชีวิตผู้เรียน”

การตีความสรุปได้ว่า โครงการมีศักยภาพในการพัฒนากำลังคน หากได้รับความร่วมมือจากสถานประกอบการและจัดการเรียนแบบยืดหยุ่น

ประเด็นที่ 2 ลักษณะกลุ่มเป้าหมายและเกณฑ์คัดเลือก

กลุ่มเป้าหมายของโครงการควรเป็นผู้ที่มีงานทำอยู่ในสายวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง และมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองอย่างแท้จริง ไม่ใช่เพียงต้องการวุฒิการศึกษาเท่านั้น โดยเสนอให้ใช้เกณฑ์คัดเลือกที่หลากหลาย เช่น การพิจารณาประสบการณ์ทำงานและพอร์ตโฟลิโอ และควรมีการประเมินทัศนคติก่อนเข้าร่วมโครงการ แสดงดังข้อความต่อไปนี้

“กลุ่มเป้าหมายคือผู้ที่มีงานทำตรงสาย”

“ใช้เกณฑ์คัดเลือกจากประสบการณ์ทำงานและพอร์ตโฟลิโอ”

“คัดกรองทัศนคติของผู้เรียน ไม่รับเฉพาะผู้หวังเพียงวุฒิ”

การตีความสรุปได้ว่า ควรมีระบบคัดเลือกที่รัดกุม และเน้นคุณภาพของผู้เรียนมากกว่าปริมาณ

ประเด็นที่ 3 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ควรออกแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนที่อยู่ในวัยทำงาน โดยเน้นเรียนเฉพาะวันหยุด หรือช่วงเย็นหลังเลิกงาน และใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ ออนไลน์ และออนไซต์ ทั้งนี้ ควรจัดทีมสอนร่วมจากหลายภาควิชาในลักษณะ Module เพื่อให้สามารถจัดการเรียนได้ต่อเนื่องแม้มีข้อจำกัดด้านบุคลากร แสดงดังข้อความต่อไปนี้

“เรียนเฉพาะวันหยุดหรือเย็นวันธรรมดา”

“สื่อการเรียนควรทันสมัยและยืดหยุ่น เช่น ออนไลน์ ออนไซต์”

“ใช้ทีมสอนร่วมหลายคนแบบ Modular”

การตีความสรุปได้ว่า การเรียนการสอนต้องยืดหยุ่น และสอดคล้องกับภาระงานของผู้เรียน

ประเด็นที่ 4 การลงทะเบียนและระบบงบประมาณ

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเห็นว่า การลงทะเบียนควรใช้ระบบ “เหมาจ่ายตลอดหลักสูตร” โดยมีค่าธรรมเนียมในระดับที่เข้าถึงได้ และควรมีการบริหารจัดการงบประมาณที่โปร่งใส เช่น การแยกสัดส่วนงบให้ชัดเจนสำหรับวัสดุ ค่าตอบแทน และการสนับสนุนจากหน่วยงานต้นสังกัด นอกจากนี้ ควรมีความยืดหยุ่นในการปรับลดหรือจัดลำดับความสำคัญของงบตามบริบทของแต่ละวิทยาลัย แสดงดังข้อความต่อไปนี้

“การเหมาจ่ายทั้งหลักสูตรควรอยู่ในช่วงที่ผู้เรียนจ่ายไหว”

“ต้องชัดเจนเรื่องการจัดสรรงบ เช่น วัสดุ ครู สถานศึกษา”

“มีข้อเสนอให้ลดค่าตอบแทนบางส่วน และเน้นการสนับสนุนจากวิทยาลัย”

การตีความสรุปได้ว่า ระบบการเงินควรโปร่งใส ยืดหยุ่น และมีแรงจูงใจที่เหมาะสมกับทุกฝ่าย

ประเด็นที่ 5 การขับเคลื่อนและความยั่งยืนของโครงการ

ผู้เข้าร่วมการประชุมให้ความเห็นว่า ควรมีการประชาสัมพันธ์และแนะแนวไปยังสถานประกอบการอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะผ่านเครือข่ายวิทยาลัยอาชีวศึกษา รวมถึงสร้างความเข้าใจร่วมกันในหมู่ครูผู้สอนและผู้บริหารว่าโครงการนี้ไม่ใช่ภาระงานเพิ่ม แต่เป็นกลไกยกระดับกำลังคนในระบบเศรษฐกิจ แสดงดังข้อความต่อไปนี้

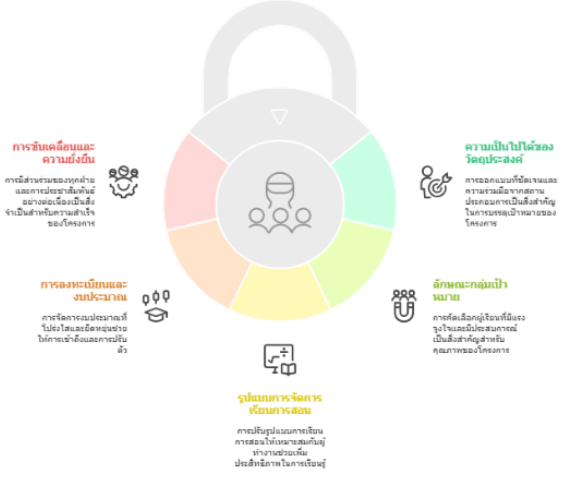
“ควรมีการแนะแนวและประชาสัมพันธ์ที่เข้าถึงสถานประกอบการ”

“แนวทางการขับเคลื่อนโครงการต้องเป็นลักษณะหมุนเวียนกลุ่มเป้าหมาย”

“สร้างความเข้าใจและทัศนคติที่ดีในกลุ่มผู้สอนและผู้บริหาร”

การตีความสรุปได้ว่า ความสำเร็จของโครงการต้องอาศัยความเข้าใจและการมีส่วนร่วมในทุกระดับ

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า โครงการภาคสมทบมีความเป็นไปได้ในการบรรลุวัตถุประสงค์ หากมีการออกแบบหลักสูตรที่ชัดเจน ยืดหยุ่น และได้รับความร่วมมือจากสถานประกอบการอย่างจริงจัง โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับชีวิตผู้เรียน เช่น การใช้ Block Course และระบบคลิปการสอน กลุ่มเป้าหมายควรเป็นผู้ที่ทำงานตรงสายและมีแรงจูงใจพัฒนาตนเอง โดยใช้เกณฑ์คัดเลือกจากประสบการณ์จริงและทัศนคติที่เหมาะสม การจัดการเรียนการสอนควรยึดหลักความยืดหยุ่น ทั้งในช่วงวันหยุดหรือหลังเลิกงาน ใช้สื่อหลากหลาย และมีทีมสอนแบบบูรณาการ ระบบค่าธรรมเนียมควรเป็นแบบเหมาจ่ายที่โปร่งใส เข้าถึงได้ และปรับใช้ได้ตามบริบทของแต่ละวิทยาลัย ความสำเร็จของโครงการจะเกิดขึ้นได้เมื่อทุกฝ่ายมีส่วนร่วม และมีการประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน แสดงดังภาพ 1



ภาพที่ 1 ความคิดเห็นและความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่อวัตถุประสงค์ กลุ่มเป้าหมาย รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ระบบลงทะเบียน และการบริหารงบประมาณของโครงการ

2. ผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและการบริหารจัดการหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ภาคสมทบที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและบริบทของผู้เรียนในระบบอาชีวศึกษา ด้านวัตถุประสงค์ของโครงการ ด้านกลุ่มเป้าหมาย ด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ด้านอัตราค่าลงทะเบียน : (ไม่รวมค่าธรรมเนียมการศึกษา 6,000 บาท) ด้านการจัดสรรงบประมาณ (ไม่รวมค่าธรรมเนียมการศึกษา 6,000 บาท) ด้านความสำเร็จของโครงการ แสดงดังตาราง 1- ตาราง 6

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสม ความเป็นไปได้ของวัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของโครงการ	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อจัดการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) (ภาคสมทบ) ให้แก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการให้มีวุฒิการศึกษาที่สูงขึ้น	4.50	0.59	มาก	4.30	0.79	มาก
วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อเพิ่มความรู้และทักษะเฉพาะทาง และเพิ่มโอกาสในอาชีพให้แก่บุคลากรที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการในการเลื่อนตำแหน่ง หรือได้รับมอบหมายงานที่มีความสำคัญและมีความรับผิดชอบสูงขึ้น ซึ่งนำไปสู่การเติบโตในสายอาชีพ	4.49	0.67	มาก	4.35	0.79	มาก
วัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันขององค์กรและส่งเสริมวัฒนธรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้แก่แรงงานในสถานประกอบการ	4.39	0.65	มาก	4.20	0.76	มาก
วัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อเพิ่มปริมาณผู้เรียนอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	4.31	0.85	มาก	4.17	0.93	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า วัตถุประสงค์ทุกข้อได้รับการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในช่วง 4.31 ถึง 4.50 โดยที่ข้อที่ 2 ซึ่งมุ่งเน้นในการเพิ่มทักษะเฉพาะทางและโอกาสในอาชีพมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมสูงสุดเป็นอันดับแรก ($\bar{x}$

=4.49) สำหรับความเป็นไปได้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 4.17 ถึง 4.35 โดยที่ข้อที่ 2 ซึ่งมุ่งเน้นในการเพิ่มทักษะเฉพาะทางและโอกาสในอาชีพมีค่าเฉลี่ยความเป็นไปได้สูงสุดเป็นอันดับแรก ($\bar{x}$ =4.35)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสม ความเป็นไปได้ด้านกลุ่มเป้าหมาย

ด้านกลุ่มเป้าหมาย	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
กลุ่มเป้าหมายของโครงการ (ผู้ที่สนใจเข้าเรียนในหลักสูตรภาคสมทบ) ได้แก่ บุคลากรที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่ต้องการเพิ่มเติมความรู้ ทักษะ วุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ที่สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3	4.31	0.85	มาก	4.17	0.93	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มเป้าหมายของโครงการมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =4.31) และค่าเฉลี่ยความเป็นไปได้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =4.17)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสม ความเป็นไปได้ด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอน

รูปแบบการจัดการเรียนการสอน	ความเหมาะสม			ความเป็นไปได้		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
รูปแบบการจัดการเรียนการสอนสำหรับหลักสูตรที่เข้าร่วมโครงการเป็นแบบผสมผสาน (แบบออนไลน์ และแบบออนไซด์)	4.35	0.79	มาก	4.34	0.73	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนสำหรับหลักสูตรที่เข้าร่วมโครงการมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =4.35) และค่าเฉลี่ยความเป็นไปได้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =4.34)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมด้านอัตราค่าลงทะเบียน

อัตราค่าลงทะเบียน	ความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
อัตราค่าลงทะเบียน แบบเหมาจ่ายทั้งหลักสูตร 50,000	4.01	1.07	**มาก**

จากตารางที่ 4 พบว่าอัตราค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่ายทั้งหลักสูตร 50,000 บาทมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =4.01)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ด้านการจัดสรรงบประมาณ (ไม่รวมค่าธรรมเนียมการศึกษา 6,000 บาท)

การจัดสรรงบประมาณ (ไม่รวมค่าธรรมเนียมการศึกษา 6,000 บาท)	ความเหมาะสม		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
การจัดการเรียนการสอน (ภาควิชา) ร้อยละ 60	4.37	0.81	มาก
ค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค (วิทยาลัยฯ) ร้อยละ 10	4.34	0.92	มาก
กิจกรรมส่วนกลาง บริหารโครงการ (สถาบันฯ) ร้อยละ 10	4.36	0.90	มาก
วัสดุฝึก/ค่าตอบแทน การเดินทางไปราชการ (นิเทศ ติดตาม) ร้อยละ 20	4.40	0.90	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่าการจัดสรรงบประมาณ (ไม่รวมค่าธรรมเนียมการศึกษา 6,000 บาท มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมสูงสุดเป็นอันดับแรก คือ วัสดุฝึก/ค่าตอบแทน การเดินทางไปราชการ (นิเทศ ติดตาม) ร้อยละ 20 ($\bar{x}$ =4.40)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสำเร็จของโครงการทั้ง 4 ด้าน

ความสำเร็จของโครงการ	ผลการประเมิน		
	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
ด้านการพัฒนาสมรรถนะและกำลังคนด้านอาชีวศึกษา	4.44	0.68	มาก
ด้านการเพิ่มปริมาณผู้เรียน	4.27	0.76	มาก
ด้านการเพิ่มเครือข่ายความร่วมมือ	4.44	0.73	มาก
ด้านการประเมินความสำเร็จโดยรวมของโครงการ	4.36	0.73	มาก

จากตาราง 6 พบว่าระดับความสำเร็จของโครงการทั้ง 4 ด้าน มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมากทุกข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมสูงสุดเป็นอันดับแรก คือ ด้านการพัฒนาสมรรถนะและกำลังคนด้านอาชีวศึกษา และด้านการเพิ่มเครือข่ายความร่วมมือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากันทั้ง 2 ด้าน ($\bar{x}$ =4.44)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสม (Propriety) และความเป็นไปได้ (Feasibility) ของโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ (ภาคสมทบ) พบว่าโครงการดังกล่าวได้รับการประเมินในระดับ "มาก" ในทุกองค์ประกอบหลักของการศึกษา ซึ่งสะท้อนถึงความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการให้ประสบความสำเร็จและตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและภาคอุตสาหกรรม

1. ด้านวัตถุประสงค์ของโครงการ ผลการประเมินวัตถุประสงค์ของโครงการแสดงให้เห็นว่าทุกข้อได้รับคะแนนความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในระดับ "มาก" โดยเฉพาะวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ซึ่งมุ่งเน้นการเพิ่มทักษะเฉพาะทางและโอกาสในการเลื่อนตำแหน่งของบุคลากร ได้รับคะแนนสูงสุด (ความเหมาะสม = 4.49, ความเป็นไปได้ = 4.35) [1] แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการมีความต้องการพัฒนาตนเองเพื่อความก้าวหน้าในอาชีพ โครงการนี้จึงสามารถเป็นแนวทางสำคัญในการสนับสนุนแรงงานให้สามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานที่มีการแข่งขันสูง

แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องกันระหว่างความตั้งใจในการดำเนินโครงการและศักยภาพที่จะสามารถบรรลุเป้าหมายของโครงการได้ และผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า โครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ (ภาคสมทบ) มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้สูงในทุกวัตถุประสงค์ ซึ่งแสดงถึงการวางแผนโครงการที่มีความเป็นระบบและมีความมุ่งเน้นที่ชัดเจนในการตอบสนองต่อความต้องการของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการ โดยเฉพาะการเพิ่มความรู้และทักษะเฉพาะทาง การประเมินในระดับ "มาก" ทั้งในด้านความเหมาะสมและความเป็นไปได้เป็นข้อบ่งชี้ว่าโครงการนี้มีโอกาสที่จะสามารถส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นบวกในองค์กรและชุมชนได้

การให้คะแนนที่สูงนี้อาจมาจากการที่โครงการมีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มโอกาสในอาชีพ การเพิ่มทักษะเฉพาะทาง และการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการ

พัฒนาศักยภาพของบุคลากรและองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทที่การพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ การเน้นการเพิ่มปริมาณผู้เรียนในสายอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีจะช่วยเสริมสร้างฐานทรัพยากรบุคคลที่มีทักษะสูง ซึ่งสอดคล้องกับแนวโน้มความต้องการแรงงานในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

2. ด้านกลุ่มเป้าหมายของโครงการ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มเป้าหมายของโครงการได้รับคะแนนความเหมาะสมที่ 4.31 และความเป็นไปได้ที่ 4.17 ซึ่งอยู่ในระดับ "มาก" แสดงถึงความสนใจและความต้องการของบุคลากรในสถานประกอบการที่ต้องการศึกษาต่อในหลักสูตรภาคสมทบ อย่างไรก็ตาม ความท้าทายอาจอยู่ที่การจัดเวลาเรียนให้เหมาะสมกับภาระงานของผู้เรียน ซึ่งการออกแบบหลักสูตรแบบผสมผสาน (Hybrid Learning) ถือเป็นแนวทางที่ตอบโจทย์ได้ดี [2]

มาก แสดงถึงความเหมาะสมของกลุ่มเป้าหมายในการเป็นผู้เข้าเรียนหลักสูตรภาคสมทบและมีความเป็นไปได้สูงในการเข้าร่วมโครงการ ซึ่งการให้คะแนนนี้ชี้ให้เห็นว่ากลุ่มบุคลากรที่ทำงานในสถานประกอบการมีความต้องการที่ชัดเจนในการพัฒนาตนเองทั้งในด้านการศึกษาและทักษะเฉพาะทาง และมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการเข้าเรียนและเรียนจบในหลักสูตรที่กำหนดไว้

จากผลการวิจัยที่พบว่าสถานประกอบการและบุคลากรในสาขาวิชาชีพต่าง ๆ มีความต้องการสูงในการพัฒนาศักยภาพของตนเอง การเข้าร่วมเรียนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตจึงเป็นการเปิดโอกาสให้พนักงานสามารถต่อยอดความรู้และทักษะการปฏิบัติงาน ซึ่งส่งผลดีทั้งในด้านความก้าวหน้าในสายอาชีพของบุคลากรและประสิทธิภาพการทำงานในองค์กร การให้คะแนนความเหมาะสมที่ 4.24 สะท้อนถึงความต้องการที่ชัดเจนของบุคลากรในการพัฒนาตนเอง ขณะที่ความเป็นไปได้ที่ 4.21 บ่งบอกถึงศักยภาพในการสนับสนุนกลุ่มเป้าหมายให้สามารถเข้าร่วมเรียนในหลักสูตรและมีความพร้อมทั้งในด้านเวลาและทรัพยากร

ประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อการประเมินในระดับสูงนี้ประกอบด้วยสองปัจจัยหลัก ประการแรกคือความต้องการของตลาดแรงงานที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยองค์กรส่วนใหญ่มีความต้องการบุคลากรที่มีทักษะเฉพาะทางและมีความรู้รอบด้านมากขึ้น ประการที่สองคือโครงการได้จัดหลักสูตรการเรียนที่สอดคล้องกับความต้องการของบุคลากร ทำให้

บุคลากรมีแรงจูงใจในการเข้าร่วมเรียนรู้และมีโอกาสที่จะได้รับผลประโยชน์จากการพัฒนาทักษะ ซึ่งจะนำไปสู่การเติบโตทางอาชีพและการเพิ่มศักยภาพในการทำงานในองค์กร

การประเมินความเป็นไปได้ที่อยู่ในระดับ "มาก" สะท้อนถึงการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมและทรัพยากรในการเรียนการสอนที่เอื้อต่อกลุ่มเป้าหมาย ทำให้การเข้าเรียนของบุคลากรเป็นไปอย่างราบรื่นและมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้มากขึ้น การพัฒนาและส่งเสริมการศึกษาต่อเนื่องของบุคลากรในสายอาชีพจึงเป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยสร้างความเข้มแข็งให้กับองค์กรและเพิ่มประสิทธิภาพในเชิงธุรกิจ

3. ด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอน รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) ได้รับคะแนนความเหมาะสมที่ 4.35 และความเป็นไปได้ที่ 4.34 แสดงให้เห็นว่าการผสมผสานการเรียนออนไลน์และออนไซต์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถบริหารเวลาการเรียนได้ดีขึ้น และยังส่งเสริมการเรียนรู้ในสถานประกอบการจริง ซึ่งช่วยให้เกิดการพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน การใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้ออนไลน์ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตามความสะดวก อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จของการเรียนการสอนในรูปแบบนี้จะต้องอาศัยการสนับสนุนจากทั้งสถาบันการศึกษาและสถานประกอบการเพื่อให้มีโครงสร้างพื้นฐานและเครื่องมือที่เพียงพอ [3]

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) ภาคสมทบ ได้ถูกออกแบบให้เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ที่รวมการเรียนการสอนแบบออนไลน์และแบบออนไซต์เข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และยืดหยุ่นต่อความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน งานวิจัยนี้มุ่งประเมินความเหมาะสม (Propriety) และความเป็นไปได้ (Feasibility) ของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน เพื่อตอบโจทย์การเรียนรู้ที่มีคุณภาพและตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในโครงการ

จากการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่ใช้ในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตภาคสมทบ ได้รับคะแนนความเหมาะสมที่ 4.35 และความเป็นไปได้ที่ 4.34 ซึ่งทั้งสองด้านได้รับการประเมินอยู่ในระดับ "มาก" คะแนนเหล่านี้แสดงถึงการยอมรับในระดับสูงต่อความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนนี้ในการตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในบริบทการเรียนการสอนในหลักสูตร

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้สูงในการประยุกต์ใช้กับหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตภาคสมทบ ความเหมาะสมของรูปแบบการสอนนี้อาจมาจากการที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างยืดหยุ่น ทั้งในด้านเวลาและสถานที่ การเรียนการสอนแบบออนไลน์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทบทวนและเรียนรู้ด้วยตนเองในเวลาที่สะดวก ขณะที่การเรียนการสอนแบบออนไซต์เสริมสร้างการปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์การเรียนรู้แบบปฏิบัติจริง โดยเฉพาะการฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับสายอาชีพหรือเทคโนโลยีที่ต้องการการฝึกฝนในสถานที่ปฏิบัติการจริง

ในด้านความเป็นไปได้ การที่หลักสูตรได้รับการประเมินในระดับ "มาก" แสดงถึงความพร้อมในการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานมาใช้ โดยมีทรัพยากรและบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเพียงพอ รวมถึงการสนับสนุนทางเทคโนโลยีที่เหมาะสม นอกจากนี้ การประเมินระดับสูงในด้านความเป็นไปได้ยังสะท้อนถึงการเตรียมการที่ดีของหลักสูตรในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน โดยเน้นการวางแผนการใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้ในสถานประกอบการ ซึ่งมีผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปใช้ในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง

ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวโน้มการศึกษาในปัจจุบันที่ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาทักษะที่ครอบคลุม ทั้งด้านความรู้ทางทฤษฎีและทักษะทางปฏิบัติ การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานยังช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นและหลากหลาย ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

1. ด้านอัตราค่าลงทะเบียน การกำหนดอัตราค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่ายทั้งหลักสูตร 50,000 บาท ได้รับคะแนนความเหมาะสมที่ 4.01 ซึ่งอยู่ในระดับ "มาก" แสดงถึงการยอมรับจากกลุ่มเป้าหมาย อย่างไรก็ตาม เพื่อให้มั่นใจว่าโครงการจะเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้มากขึ้น อาจพิจารณาแนวทางช่วยเหลือทางการเงินเพิ่มเติม เช่น การให้ทุนการศึกษา หรือการแบ่งจ่ายค่าเล่าเรียนเป็นงวดๆ [4]

ผลการศึกษาข้อมูล

จากการประเมินความเหมาะสมของอัตราค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่ายทั้งหลักสูตร 50,000 บาท พบว่าได้รับคะแนนความเหมาะสมเฉลี่ยที่ 4.01 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับ "มาก" ซึ่ง

สะท้อนให้เห็นถึงการยอมรับและความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายที่มองว่าอัตราค่าลงทะเบียนดังกล่าวเป็นที่ยอมรับได้ นอกจากนี้ ยังสะท้อนถึงการพิจารณาค่าใช้จ่ายที่ครอบคลุมตลอดหลักสูตรในการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

การประเมินอัตราค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่ายในระดับ 50,000 บาท ซึ่งได้รับคะแนนความเหมาะสมที่สูงนี้ แสดงถึงความเหมาะสมในบริบทของกลุ่มผู้เรียนที่เป็นบุคลากรในสถานประกอบการที่ต้องการพัฒนาทักษะและความรู้เพิ่มเติม การกำหนดอัตราค่าลงทะเบียนแบบเหมาจ่ายช่วยลดความซับซ้อนในการคำนวณค่าใช้จ่ายสำหรับการเรียนตลอดหลักสูตร ทำให้ผู้เรียนสามารถวางแผนการเงินและพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อการศึกษาได้ชัดเจนขึ้น

ความเหมาะสมของอัตราค่าลงทะเบียนที่ได้รับการประเมินในระดับ "มาก" ยังชี้ให้เห็นถึงความสมดุลระหว่างต้นทุนของการจัดการเรียนการสอนกับความสามารถในการจ่ายของกลุ่มผู้เรียน ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการดึงดูดผู้เรียนที่มีศักยภาพ ทั้งนี้ การกำหนดอัตราค่าลงทะเบียนที่เหมาะสมจะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพและได้รับประโยชน์สูงสุดจากการพัฒนาทักษะที่เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน

ทั้งนี้ การประเมินค่าลงทะเบียนยังช่วยเสริมสร้างความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการในระยะยาว เนื่องจากการกำหนดค่าลงทะเบียนในระดับที่สอดคล้องกับความสามารถในการจ่ายของผู้เรียนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการดำเนินโครงการ สามารถช่วยให้โครงการมีความยั่งยืนและสามารถให้บริการการเรียนการสอนที่มีคุณภาพได้อย่างต่อเนื่อง

5. ด้านการจัดสรรงบประมาณ การจัดสรรงบประมาณได้รับการประเมินในระดับ "มาก" ทุกองค์ประกอบ โดยเฉพาะงบประมาณสำหรับวัสดุฝึก/ค่าตอบแทน และการนิเทศติดตามที่ได้รับคะแนนความเหมาะสมสูงสุดที่ 4.40 แสดงถึงความสำคัญของการสนับสนุนทรัพยากรเพื่อให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ อย่างไรก็ตาม การจัดสรรงบประมาณควรมีการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นและเพิ่มการลงทุนในส่วนที่ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา [5]

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ผลการประเมินความสำเร็จของโครงการ ด้านการพัฒนาสมรรถนะและกำลังคนด้านอาชีวศึกษา

โครงการมีเป้าหมายหลักในการเสริมสร้างสมรรถนะของนักศึกษาในสาขาวิชาชีพอาชีวศึกษา ซึ่งผลการประเมินในระดับ 4.44 ซึ่งเป็นคะแนนที่สูงที่สุด แสดงถึงความสำเร็จอย่างมากในการพัฒนาทักษะและความรู้เฉพาะทางของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับการตอบสนองความต้องการของสถานประกอบการที่ต้องการบุคลากรที่มีสมรรถนะสูงและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยหลักสูตรเน้นการพัฒนาทักษะทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติ ซึ่งช่วยเสริมสร้างประสบการณ์และความมั่นใจในการปฏิบัติงานของผู้เรียน การประเมินที่สูงนี้ยังชี้ให้เห็นถึงความคุ้มค่าของการลงทุนในการเรียนรู้และการจัดการศึกษาที่เน้นทักษะที่เป็นที่ต้องการในตลาดแรงงาน ทำให้นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้มีความพร้อมในการก้าวเข้าสู่สายงานอาชีวศึกษา

3. ผลการประเมินความสำเร็จของโครงการ ด้านการพัฒนาสมรรถนะและกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ด้านการเพิ่มปริมาณผู้เรียน

ความสำเร็จในการเพิ่มปริมาณผู้เรียนเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญที่สะท้อนถึงความน่าสนใจของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ซึ่งผลการประเมินที่ 4.27 อยู่ในระดับ "มาก" บ่งบอกถึงความสามารถของโครงการในการดึงดูดกลุ่มเป้าหมายที่เป็นบุคลากรในสถานประกอบการและผู้สนใจทั่วไปให้เข้าร่วมการศึกษาในหลักสูตรนี้ การสร้างแรงจูงใจในการเข้าร่วมหลักสูตรอาจมาจากการออกแบบหลักสูตรที่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน ตลอดจนการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติและการพัฒนาทักษะที่ใช้ได้จริงในสถานประกอบการ นอกจากนี้ การปรับโครงสร้างอัตราค่าลงทะเบียนให้เหมาะสมและเข้าถึงได้ง่ายยังเป็นปัจจัยที่ช่วยเพิ่มความสนใจและการตัดสินใจเข้าร่วมหลักสูตรของกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย

4. ผลการประเมินความสำเร็จของโครงการ ด้านการพัฒนาสมรรถนะและกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ด้านการเพิ่มเครือข่ายความร่วมมือ

ความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา สถานประกอบการ และเครือข่ายผู้เกี่ยวข้องมีบทบาทสำคัญในการดำเนินโครงการ การที่ผลการประเมินในด้านนี้อยู่ที่ 4.44 ซึ่งเป็นคะแนนที่สูงที่สุด แสดงถึงความสำเร็จอย่างมากในการสร้างและพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือที่แข็งแกร่ง การมีเครือข่ายความร่วมมือที่ดีช่วยส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ ทรัพยากร

และโอกาสการฝึกงานหรือการจ้างงานให้กับผู้เรียน นอกจากนี้ การร่วมมือกับสถานประกอบการทำให้สามารถออกแบบหลักสูตรและจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างแท้จริง ความสำเร็จในการพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือยังช่วยสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีความพร้อมในการทำงานและสามารถปรับตัวได้อย่างรวดเร็วในสภาพแวดล้อมของสถานประกอบการ

5. ผลการประเมินความสำเร็จของโครงการ ด้านการพัฒนาสมรรถนะและกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ด้านความสำเร็จโดยรวมของโครงการ

การประเมินความสำเร็จโดยรวมของโครงการที่ 4.36 ในระดับ "มาก" สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการดำเนินโครงการในการบรรลุเป้าหมายและสร้างผลลัพธ์ที่ดีแก่กลุ่มเป้าหมายทั้งในด้านการพัฒนาสมรรถนะ การเพิ่มปริมาณผู้เรียน และการสร้างเครือข่ายความร่วมมือที่มีความเข้มแข็ง คะแนนความสำเร็จโดยรวมที่สูงนี้บ่งบอกถึงความสามารถของโครงการในการผสานความรู้ ทักษะ และเครือข่ายความร่วมมือเข้าด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สามารถพัฒนานักศึกษาให้มีคุณภาพที่ตอบโจทย์ความต้องการของตลาดแรงงานและองค์กร

ผลการศึกษาข้อมูล

การดำเนินโครงการพัฒนาศักยภาพกำลังคนอาชีวศึกษาในสถานประกอบการ (ภาคสมทบ) จำเป็นต้องมีการจัดสรรงบประมาณที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการ การประเมินความเหมาะสม (Propriety) ของการจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการดำเนินงานต่าง ๆ ของโครงการจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ในการวิจัยนี้จะทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการจัดสรรงบประมาณที่กำหนดไว้ เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินงานโครงการ

จากการประเมินการจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการดำเนินงานของโครงการ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ส่วนหลัก พบว่าทุกส่วนได้รับการประเมินความเหมาะสมในระดับ "มาก" โดยมีการแบ่งสัดส่วนและคะแนนความเหมาะสม ดังนี้

1) การจัดการเรียนการสอน (ภาควิชา) ร้อยละ 60 ได้รับคะแนนความเหมาะสมที่ 4.37
2) ค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค (วิทยาลัยฯ) ร้อยละ 10 ได้รับคะแนนความเหมาะสมสูงสุดที่ 4.34

3) กิจกรรมส่วนกลาง บริหารโครงการ (สถาบันฯ) ร้อยละ 10 ได้รับคะแนนความเหมาะสมที่ 4.36
4) วัสดุฝึก/ค่าตอบแทน การเดินทางไปราชการ (นิเทศ ติดตาม) ร้อยละ 20 ได้รับคะแนนความเหมาะสมสูงสุดที่ 4.40

ผลการประเมินแสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมในระดับสูงของการจัดสรรงบประมาณในแต่ละส่วน ซึ่งสะท้อนถึงการวางแผนที่สอดคล้องกับความต้องการของโครงการและกลุ่มเป้าหมาย

การจัดสรรงบประมาณในส่วนของการจัดการเรียนการสอน (ภาควิชา) ร้อยละ 60 ซึ่งได้รับคะแนนความเหมาะสมที่ 4.31 สะท้อนถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะและความรู้ของผู้เรียนในภาคปฏิบัติการ โดยการจัดสรรงบประมาณในส่วนนี้ถือว่าเหมาะสมและเพียงพอต่อการสนับสนุนการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ

ค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค (วิทยาลัยฯ) ร้อยละ 10 ซึ่งได้รับคะแนนความเหมาะสมที่ 4.34 แสดงถึงความสอดคล้องในการจัดสรรทรัพยากรเพื่อสนับสนุนความต้องการพื้นฐานของสถานศึกษา เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินงานของวิทยาลัย การให้ความสำคัญกับสาธารณูปโภคเป็นสิ่งที่สำคัญเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและไม่มีอุปสรรค

กิจกรรมส่วนกลาง บริหารโครงการ (สถาบันฯ) ร้อยละ 10 ได้รับการประเมินความเหมาะสมที่ 4.36 การบริหารจัดการส่วนกลางมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการดำเนินโครงการและการจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ให้เป็นไปตามแผนงาน การจัดสรรงบประมาณในส่วนนี้สะท้อนถึงการบริหารงานโครงการที่ดีและสอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการ

วัสดุฝึก/ค่าตอบแทน การเดินทางไปราชการ (นิเทศ ติดตาม) ร้อยละ 20 ซึ่งได้รับคะแนนความเหมาะสมที่ 4.40 แสดงถึงความจำเป็นในการสนับสนุนการฝึกทักษะปฏิบัติของผู้เรียนและการติดตามผลการดำเนินโครงการ งบประมาณในส่วนนี้ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ตรงให้กับผู้เรียนและสนับสนุนการดำเนินงานนิเทศติดตามที่มีประสิทธิภาพ

6. ด้านความสำเร็จของโครงการ การประเมินความสำเร็จของโครงการใน 4 ด้านหลัก ได้แก่ การพัฒนาสมรรถนะกำลังคนอาชีวศึกษา การเพิ่มปริมาณผู้เรียน การเพิ่มเครือข่ายความร่วมมือ และความสำเร็จโดยรวมของโครงการ พบว่าทุกด้านได้รับคะแนนประเมินในระดับ "มาก" โดยเฉพาะด้านการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนและการสร้างเครือข่าย

ความร่วมมือ ซึ่งได้รับคะแนนเท่ากันที่ 4.44 แสดงให้เห็นถึงความสามารถของโครงการในการสร้างนักศึกษาที่มีคุณภาพและตอบสนองต่อความต้องการของสถานประกอบการ [6]

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะสำหรับวิธีนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรใช้ผลการวิจัยนี้ในการออกแบบและปรับปรุงหลักสูตรอาชีวศึกษาให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ

1.2 ผลวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการสนับสนุนทางการเงินสำหรับผู้เรียนอาชีวศึกษาในรูปแบบภาคสมทบ

1.3 สามารถใช้ผลการศึกษานี้เป็นพื้นฐานสำหรับการกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ในการเพิ่มคุณภาพและปริมาณของผู้เรียนในระดับอาชีวศึกษา

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของบุคลากรในสถานประกอบการในการเข้าศึกษาต่อในระดับอาชีวศึกษา

2.2 ควรมีการวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบของรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ต่อการพัฒนาทักษะของผู้เรียน

2.3 ควรศึกษาแนวทางในการพัฒนาความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการและสถาบันอาชีวศึกษาให้มีความยั่งยืนมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สุภัทรา, ม., และคณะ. (2565). การพัฒนาทักษะเฉพาะทางในสถานประกอบการ.

[2] ปรีชา, ศ. (2564). แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานในอาชีวศึกษา.

[3] ธีรภัทร, ว., และคณะ. (2563). การใช้เทคโนโลยีในหลักสูตร Blended Learning เพื่อการเรียนรู้ในสถานประกอบการ.

[4] วรพงษ์, ท. (2561). การกำหนดอัตราค่าลงทะเบียนเพื่อการศึกษาในระดับอาชีวศึกษา.

[5] อรัญญา, พ. (2562). การบริหารงบประมาณเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในสถานประกอบการ.

[6] บุญเลิศ, ก., และคณะ. (2560). การพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษาสำหรับการเรียนรู้ในสถานประกอบการ.