



2021

อาชีวศึกษาบัณฑิต
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

คู่มือการเขียนรายงาน และการจัดพิมพ์รายงานการวิจัย
สำหรับอาจารย์ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.)

คำชี้แจง

จากการสังเคราะห์ผลงานของผู้เรียนในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 โดยการเผยแพร่ผลงานในวารสารวิชาการ T-VET Journal และการประชุมวิชาการ Student Conference พบว่าผลงานส่วนใหญ่ของผู้เรียนเป็นลักษณะการพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ด้วยกระบวนการวิจัย และเป็นการพัฒนาเพื่อ 1) แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานในสถานประกอบการ 2) การลดต้นทุนกระบวนการผลิตในสถานประกอบการ 3) การเพิ่มมูลค่าของสินค้าจากกระบวนการผลิต เพื่อให้การพัฒนาผลงานของผู้เรียนมีประสิทธิภาพ และมีแนวทางในการเขียนรายงานที่ถูกต้อง และเป็นทิศทางเดียวกัน

คณะกรรมการผู้จัดทำได้ออกแบบคู่มือฯ โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อสร้างความเข้าใจสำหรับอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาโครงการ รายวิชาสถิติเพื่องานอาชีพ และอาจารย์ผู้รับผิดชอบการจัดทำโครงการของนักศึกษา และ 2) เพื่อเป็นแนวทางในการเขียน และจัดพิมพ์รายงานการพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 คู่มือการเขียนรายงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

ส่วนที่1 การเขียนรายงานการวิจัย หรือการดำเนินโครงการ

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

บทที่ 4 ผลการวิจัย

บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

เป็นการอธิบายถึงวิธีการเขียนรายงานการวิจัยที่เป็นลักษณะการสร้าง หรือพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ด้วยกระบวนการวิจัย เริ่มต้นตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหา การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหา การกำหนดวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการสร้าง หรือพัฒนา นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ด้วยกระบวนการวิจัย การเขียนผลวิจัย และการอภิปรายผลการวิจัย

ส่วนที่2 การจัดพิมพ์รายงานการวิจัย หรือการดำเนินโครงการ

บทที่ 6 องค์ประกอบของรายงานวิจัย / การดำเนินโครงการ

บทที่ 7 การพิมพ์รายงานวิจัย / การดำเนินโครงการ

บทที่ 8 การอ้างอิงและการเขียนรายการเอกสารอ้างอิง หรือบรรณานุกรม

อธิบายถึงขั้นตอนการจัดพิมพ์รายงานวิจัย การเขียนอ้างอิง การตั้งค่าน้ำกระดาษของการจัดพิมพ์รายงานการวิจัย หรือการดำเนินโครงการ

คณะกรรมการพัฒนาคู่มือการเขียนรายงาน และการจัดพิมพ์รายงานการวิจัย
อาชีวศึกษาบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

สารบัญ

	หน้า
คำชี้แจง	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ / การวิจัย	5
1.3 ขอบเขตของโครงการ / การวิจัย	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัย และพัฒนา	7
2.2 ความหมายของการวิจัย และพัฒนา	8
2.3 แนวการปฏิบัติในการออกแบบวิจัย และพัฒนา	10
2.4 เป้าหมายของการออกแบบการวิจัย	10
2.5 กระบวนการของการวิจัย และพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	13
3.1 ขั้นตอนการออกแบบ (Design)	13
3.2 ขั้นตอนการสร้าง/พัฒนานวัตกรรม (Development)	15
3.3 ขั้นตอนการนำไปใช้และทดสอบหาประสิทธิภาพนวัตกรรม (Implement and Performance Test)	16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	19
4.1 ผลการออกแบบนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์	19
4.2 ผลการสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์	19
4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์	20
บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	22
5.1 สรุปผลการวิจัย	22
5.2 อภิปรายผล	22
5.3 ข้อเสนอแนะ	22



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 องค์ประกอบของรายงานวิจัย / การดำเนินโครงการ	23
6.1 ส่วนหน้า (Frontage)	23
6.2 ส่วนเนื้อหา (Context)	24
6.3 ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย (Citation)	25
บทที่ 7 การพิมพ์รายงานวิจัย / การดำเนินโครงการ	26
7.1 กระดาษที่ใช้	26
7.2 การวางรูปแบบหน้ากระดาษพิมพ์	26
7.3 การพิมพ์	26
7.4 การพิมพ์บทที่ หัวข้อสำคัญ และหัวข้อย่อย	27
7.5 การลำดับหน้า และการพิมพ์เลขหน้า	28
7.6 การพิมพ์ตาราง	28
7.7 การพิมพ์ภาพประกอบ	29
7.8 การพิมพ์สมการ	29
7.9 การพิมพ์ภาคผนวก	30
7.10 การทำสำเนา	30
7.11 การพิมพ์ประวัติผู้ทำรายงานวิจัย / การดำเนินโครงการ	30
บทที่ 8 การอ้างอิงและการเขียนรายการเอกสารอ้างอิง หรือบรรณานุกรม	31
8.1 การอ้างอิง	31
8.2 การเขียนรายการเอกสารอ้างอิง หรือบรรณานุกรม	33
8.3 การพิมพ์รายการเอกสารอ้างอิง	35
8.4 การพิมพ์รายการเอกสารอ้างอิงสำหรับระบบนาม – ปี	37
ภาคผนวก ก	
ตัวอย่างการจัดพิมพ์รายงานการวิจัย วิชาโครงการ	
ภาคผนวก ข	
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำคู่มือการเขียนรายงาน และการจัดพิมพ์รายงาน การวิจัย สำหรับอาจารย์ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยี บัณฑิต (ทล.บ.)	



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้าที่
3-1	ตัวอย่างแบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้	19
4-1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสม และเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้างชุดทดสอบลือคประตุแม่เหล็กไฟฟ้า	23
4-2	ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องบีบน้ำมันพืช ผัก ผลไม้ แบบ 1 บีบ	25



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้าที่
3-1 แบบโครงสร้างของเครื่องสลัดน้ำผึ้งแบบอัตโนมัติ	20
3-2 เครื่องสลัดน้ำผึ้งแบบอัตโนมัติที่ได้ดำเนินการสมบูรณ์	20
3-3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบ	22
4-1 เครื่องบีบน้ำมันเมล็ดพืช ผัก ผลไม้ แบบ 1 บีบ	24



บทที่ 1

บทนำ

บทที่ 1 มีชื่อว่า บทนำ (Introduction) เป็นบทแรกของการวิจัย หรือของการดำเนินโครงการ ในรายวิชาโครงการที่ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย / โครงการ
3. ขอบเขตของการวิจัย / โครงการ
4. สมมุติฐานของการวิจัย (ถ้ามี)
5. ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย /โครงการ (ถ้ามี)
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย / โครงการ
7. นิยามศัพท์เฉพาะ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

ส่วนที่ 1 เป็นการบรรยายถึงสภาพปัจจุบัน หรือสภาพทั่วไปของสิ่งที่สนใจจะศึกษา/และการบรรยายถึงปัญหาของสิ่งที่สนใจจะศึกษา (โดยปกติในด้านอาชีวศึกษา) ได้แก่

- 1) ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานในสถานประกอบการ
- 2) การลดต้นทุนกระบวนการผลิตในสถานประกอบการ
- 3) การเพิ่มมูลค่าของสินค้าจากกระบวนการผลิต
- 4) นโยบายและยุทธศาสตร์

ส่วนที่ 2 เป็นการบรรยายถึงสาเหตุของปัญหา/การลดต้นทุน/การเพิ่มมูลค่า เป็นการบรรยายถึงสาเหตุที่นำมาซึ่งปัญหาของของสิ่งที่สนใจจะศึกษา หรือหาทางแก้ไขปัญหา) สามารถนำเอกสารงานวิจัยที่ค้นคว้ามาประกอบด้วยเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับ สาเหตุของปัญหาต่าง ๆ ที่ส่งผลให้เกิดปัญหา หรือทำให้ต้นทุนสูงในการผลิต

ส่วนที่ 3 เป็นการบรรยายถึงแนวทางแก้ไขปัญหา/การลดต้นทุน/การเพิ่มมูลค่า เป็นการบรรยายถึงแนวทางโดยการพัฒนา หรือสร้างนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ สามารถนำเอกสารงานวิจัยที่ค้นคว้ามาประกอบด้วยเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับ แนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว จากสาเหตุที่ส่งผลทำให้เกิดปัญหา หรือแนวทางที่จะทำให้ต้นทุนต่ำลง

ส่วนที่ 4 เป็นการบรรยายถึงการสรุปที่มาและความสำคัญของปัญหา/การลดต้นทุน/การเพิ่มมูลค่า โดยอาจสรุปได้ว่า ผู้จัดทำมีความประสงค์ที่จะจัดสร้างหรือพัฒนาโครงการ

ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) การกำหนดปัญหาและหัวข้อโครงการเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญ เพราะนั่นคือจุดเริ่มต้นของการทำโครงการ หากเริ่มต้นผิดหรือไม่รอบคอบการดำเนินงานต่อไปก็必将พบกับอุปสรรคหรือปัญหาไม่สามารถปิดโครงการได้หรือไม่เสร็จสิ้นตามระยะเวลาที่กำหนดได้ เนื่องจากการดำเนินงานโครงการส่วนใหญ่จะใช้ชื่อโครงการเป็นแนวทางในการกำหนดทิศทางวัตถุประสงค์หรือขอบเขตในการทำโครงการ เช่น การออกแบบและพัฒนา....

การศึกษาผลกระทบต่อ....การศึกษาแนวทางในการ.....ฯลฯ เมื่อมีการกำหนดชื่อแล้วก็ต้องไปเกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการหรือวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยและการกำหนดขอบเขตของโครงการหรือขอบเขตที่ต้องการศึกษา

การกำหนดให้นักศึกษาในระดับปริญญาตรีได้ทำโครงการ เพื่อต้องการให้นักศึกษาได้นำองค์ความรู้จากรายวิชาต่าง ๆ ที่เรียนผ่านมาแล้ว มาทำการบูรณาการกับการทำงานหรือต้องการพิสูจน์หลักการหรือทฤษฎีต่าง ๆ ว่าเป็นไปตามที่คิดหรือเปล่า ดังนั้นการเลือกหัวข้อโครงการสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มักจะมาจาก 3 แหล่งหลัก ๆ คือ

จากตัวนักศึกษาเอง นักศึกษาบางรายมีความคิดที่จะทดลองหรือพิสูจน์จากสิ่งที่นักศึกษาได้ไปพบไปเห็นมา เช่น การสร้างอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ รอบตัวนักศึกษาเอง เช่น ที่บ้านประกอบอาชีพทำนามีหอยเชอรี่เยอะ ต้องการนำหอยมาบดเพื่อทำปุ๋ย หรือได้เรียนมาบางวิชาแล้วอาจารย์ได้พูดเพื่อยกตัวอย่างทำให้นักศึกษาเกิดความคิดที่จะทำโครงการ

จากอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่มีความสนใจ ลักษณะงานที่มาจากอาจารย์ส่วนใหญ่จะมี 2 ประเด็น คือ อาจารย์มีความสนใจในการทำวิจัยแล้วเขียนโครงการขอทุนสำหรับการทำวิจัยได้แล้ว แต่ต้องการให้นักศึกษาลงมาเป็นผู้ดำเนินงานหรือทดลองและเก็บข้อมูลแทนอาจารย์ หรืออาจารย์ปฏิบัติการสอนอยู่ในห้องเรียนหรือโรงฝึกงานแต่ขาดเครื่องมือ อุปกรณ์ช่วยประกอบการสอน จึงมีความต้องการที่จะสร้างอุปกรณ์หรือเครื่องมือดังกล่าวโดยให้นักศึกษาได้ทำเป็นลักษณะโครงการซึ่งจะได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่าย เช่น การสร้างชุดสื่อการสอนหรือสร้างเครื่องจักร เครื่องทดสอบบางอย่าง

จากผู้ใช้งานวิจัยนั้น ๆ เช่น สถานประกอบการหรือกลุ่มเกษตรกรต้องการพัฒนาหรือให้ออกแบบและสร้างเครื่องจักรต่าง ๆ ที่ใช้ในทางการเกษตรหรือในครัวเรือนหรือวิสาหกิจชุมชน เช่น การสร้างเครื่องอบสมุนไพร เครื่องกวนขนม เครื่องตักจากเปลือกมะพร้าว ฯลฯ ซึ่งการนำหัวข้อจากผู้ใช้ไปทำโครงการส่วนใหญ่ นักศึกษาจะได้รับงบประมาณสนับสนุน และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ได้จากการทำโครงการก็จะเป็นเครื่องที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง ไม่เหมือนบางโครงการที่ทำโครงการเพื่อต้องการพิสูจน์อย่างเดียว ส่วนใหญ่มักจะทำในระดับห้องปฏิบัติการ ไม่สามารถนำไปใช้งานได้โดยตรง

แหล่งที่มาของหัวข้อโครงการ

1. ให้สังเกตสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่เป็นปัญหา การสังเกตสิ่งแวดล้อมทั่วไปรอบ ๆ ตัวนักศึกษาที่เป็นปัญหา เช่น เครื่องมือ เครื่องจักรภายในโรงปฏิบัติงาน อุปกรณ์ประกอบการสอนในห้องเรียน ห้องทดลอง สิ่งแวดล้อมรอบบ้านนักศึกษาเอง อาชีพของชาวบ้าน เช่น เกษตรกร งานก่อสร้าง ช่างซ่อม สิ่งแวดล้อมทั่วไป เช่น ในวิทยาลัยมีขยะเยอะ มีเศษไม้ เศษหญ้า หรือวัสดุต่าง ๆ ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ให้ประโยชน์ได้แล้ว แล้วคิดหาวิธีให้นำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์อีกครั้ง เช่น การนำขยะพลาสติกมาทำการใช้ใหม่ (Recycle)

2. ให้สำรวจปัญหาที่เกิดจากอาชีพในท้องถิ่น การประกอบอาชีพในชุมชนหรือท้องถิ่นว่ามีปัญหาเกิดขึ้นอย่างไรบ้าง เช่น ปัญหาจากภัยแล้ง ควรหาวิธีในการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยหรือออกแบบอุปกรณ์เพื่อประหยัดน้ำ พืชผลทางการเกษตรล้นตลาด จะหาวิธีการแปรรูปหรือเพิ่มมูลค่าของสินค้าเกษตรให้สูงขึ้นหรือยืดอายุการเก็บรักษาไว้ให้นานยิ่งขึ้น ปัญหาจากแมลงศัตรูพืช วัชพืชต่าง หาวิธี

ในการกำจัดศัตรูพืช วัชพืชต่าง ๆ หรือนำสิ่งเหล่านั้นนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ หรือวิธีในการเพิ่มจำนวนผลผลิตของ อาชีพต่าง ๆ วิธีในการลดค่าใช้จ่ายการผลิต วิธีในการลดเวลา จำนวนต้นทุน ฯลฯ

3. สำรวจปัญหาของอาชีพเสริม การสำรวจปัญหาจากการประกอบอาชีพเสริมของตัวนักศึกษาเองหรือชุมชน โดยการหาวิธีในการเพิ่มปริมาณผลผลิต คุณภาพผลของผลผลิต หรือปรับปรุงวิธีการต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เช่น การเลี้ยงปลาสวยงาม ให้คิดหาวิธีในการทำให้ปลา มีสีสวย คิดหาวิธีคิดสูตรอาหาร คิดหาวิธีในการเพาะพันธุ์ปลา เป็นต้น

4. ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ ตำราทางวิทยาศาสตร์ หนังสือพิมพ์หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ การที่ได้หัวข้อของโครงการ ที่ได้มามากอีกทางหนึ่งคือ การศึกษาหาความรู้จากหนังสือ หรือตำราที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หนังสือพิมพ์ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่ได้นำเสนอเกี่ยวกับการทำโครงการ ซึ่งเราจะนำแนวคิดจากสื่อเหล่านั้นมาดัดแปลงหรือคิดเป็นหัวข้อโครงการได้

5. ชม ฟัง รายการวิทยุ หรือโทรทัศน์ รายการวิทยุ หรือโทรทัศน์ หลายรายการ ได้นำเสนอเกี่ยวกับการทำโครงการของนักเรียนนักศึกษา ต่าง ๆ ที่ได้จัดทำประสบความสำเร็จได้นำมาเสนอสู่สายตาบุคคลทั่วไป เช่น รายการคนไทยวันนี้ รายการเกษตร รายการดินดำน้ำชุ่ม รายการของกระทรวงเกษตร ต่าง ๆ โดยนำแนวคิดต่าง ๆ มาปรับปรุงเพื่อคิดเป็นหัวข้อโครงการได้

6. ศึกษาจาก นิทรรศการ หรือโครงการของผู้อื่น การเข้าศึกษาดูงานจาก นิทรรศการต่าง ๆ ตามหน่วยงานหรือสถาบันทางการศึกษา ได้จัดขึ้น เช่นตามมหาวิทยาลัย ต่าง ๆ หรือหน่วยงานของทางราชการ หรือเอกชน จะมีการนำโครงการประเภทต่าง ๆ เข้ามาประกวด หรือแข่งขัน ซึ่งนักเรียนสามารถติดตามหรือศึกษาจากโครงการต่าง ๆ ได้ แล้วนำแนวคิดที่ได้จากการศึกษา มาปรับปรุงคิดเป็นหัวข้อโครงการของเราได้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหานี้จะได้ปัญหาอันจะนำไปสู่หัวข้อในการทำโครงการ ส่วนใหญ่หัวข้อโครงการเป็นปัญหาที่เน้นลดต้นทุนการผลิต แก้ปัญหาการปฏิบัติงาน เพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ เพิ่มจำนวนผลผลิต

การตั้งชื่อโครงการที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ตรงกับเรื่องที่ต้องการทำ เมื่ออ่านชื่อเรื่องแล้วสามารถบอกได้ว่าเรื่องนั้นมีลักษณะอย่างไร เช่น การออกแบบและพัฒนาเครื่องสีข้าว
2. สั้นกะทัดรัด ชื่อโครงการไม่ควรยาวเกินไป ควรเขียนให้สั้นกะทัดรัด แต่ต้องได้ใจความตรงกับเรื่อง
3. ไม่ควรเป็นประโยคคำถาม เพราะไม่ใช่คำถาม หรือปัญหา
4. ควรมีลักษณะเร้าความสนใจ ต้องมีความทันสมัย เช่น เกี่ยวกับพลังงานทดแทน การลดต้นทุน

การกำหนดหัวข้อโครงการ

การกำหนดหัวข้อโครงการ คือ การแสดงลักษณะของภาระงาน ชิ้นงาน หรือกิจกรรม ที่ผู้ทำโครงการต้องทำหรือต้องการทดลอง การคัดเลือกหัวข้อโครงการให้ประสบผลสำเร็จ ผู้ทำโครงการจะต้องพิจารณาแรงจูงใจของตนเอง เพื่อให้สามารถตอบคำถามสำคัญ คือต้องการศึกษาการ

แก้ปัญหาสิ่งใดและเหตุใดจึงต้องการศึกษาสิ่งนั้น โดยหัวข้อโครงการจะต้องเป็นเรื่องที่เฉพาะเจาะจง ชัดเจน โดยมุ่งเน้นทำโครงการที่อยู่ใกล้ตัว ซึ่งอาจเกิดจากปัญหาของผู้ทำโครงการ หรือผู้ทำโครงการ มีความคุ้นเคยกับสิ่งนั้น ดังนั้นผู้ทำโครงการจึงควรสำรวจตัวเองและพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1) ระยะเวลาในการทำโครงการ เนื่องจากผู้ทำโครงการเป็นนักศึกษาและเป็นเพียงการทำโครงการเพื่อศึกษาวิธีการ ขั้นตอน และเป็นการทำครั้งแรก ดังนั้นต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการคอยให้คำปรึกษาในทุก ๆ ด้าน เช่นการเลือกหัวข้อโครงการ การกำหนดขอบเขตงบประมาณที่ใช้ เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างและทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นต่าง ๆ ผู้ทำโครงการจะต้องมีการวางแผนก่อนการทำโครงการจริง เพื่อกำหนดขอบเขตและเป้าหมายในการทำโครงการให้ชัดเจน และมีความยืดหยุ่น

2) ความถนัดและความสนใจของผู้ทำโครงการ เป็นการพิจารณาความชอบของผู้ทำโครงการ ซึ่งถ้าผู้ทำโครงการไม่มีความรู้ความสามารถจะทำงานค่อนข้างลำบาก เช่น เมื่อถึงกำหนดเวลาต้องส่งหัวข้อโครงการ แต่นักศึกษายังไม่รู้ว่าจะทำโครงการอะไรส่วนใหญ่ก็จะเข้าหาอาจารย์ที่ชอบทำงานวิจัยหรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ เมื่ออาจารย์เสนอหัวข้อต่าง ๆ ให้ก็รับโดยที่ไม่มีความรู้หรือความสนใจ เมื่อดำเนินงานไประยะหนึ่งไม่สามารถคิดงานต่อไปได้ เนื่องจากไม่ได้มีความถนัดหรือความเข้าใจในปัญหานั้นเพียงพอ

3) ประโยชน์ที่ได้รับ การมองประโยชน์ที่ได้รับจากการทำโครงการของนักศึกษา โดยทั่วไปทางอาจารย์ผู้สอนไม่ได้คาดหวังจากสิ่งต่าง ๆ ที่นักศึกษาคิดและสร้างสิ่งเหล่านั้นขึ้นมา แต่มองที่กระบวนการว่านักศึกษาเองได้ใช้ความรู้ความสามารถในการดำเนินงานมากน้อย มีการคิดอย่างเป็นระบบหรือไม่ทั้งในเรื่องการคิด การวางแผนการทำงาน การคิดต้นทุนการผลิต รวมถึงความปลอดภัยต่าง ๆ ในการทำงาน

4) ความเป็นไปได้ ผู้ทำโครงการควรนำปัจจัยข้างต้นมาพิจารณาว่า โครงการดังกล่าวสามารถทำได้จริงตามปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอยู่หรือไม่ เช่น ระยะเวลา งบประมาณ เครื่องมือในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง แล้วจึงตัดสินใจเลือกทำโครงการในหัวข้อนั้น

5) ความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์ ในการทำโครงการของนักศึกษาหรืองานวิจัยต่าง ๆ สิ่งหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม คือ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการนั้น ๆ ผู้ที่คิดจะทำโครงการใด ๆ ก็แล้วแต่ต้องมองให้ตลอดโครงการตั้งแต่ปัญหาของงานที่คิดจะทำ เพื่อนร่วมงาน กระบวนการทำ หากเป็นการสร้างเครื่องมือ เครื่องจักร จะออกแบบและสร้างอย่างไร ใช้วัสดุพิเศษหรือไม่ หาซื้อได้จากแหล่งไหน ราคาเท่าไร เมื่อสร้างเสร็จแล้วจะทำการทดลองเพื่อเก็บตัวอย่างอย่างไร วัสดุที่นำมาทดลองมีมากพอหรือไม่ เช่น การออกแบบเครื่องทำทุเรียนกวน ในขณะที่ทดลองเป็นฤดูกาลที่มีทุเรียนให้ทำการทดลองหรือเปล่าหรือมีแต่ราคาแพงเกินไป

ดังนั้นการเลือกหัวข้อมาทำโครงการจะต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก หัวข้อโครงการในสถานประกอบการอาจได้มาจากประชุมระหว่างและให้อาจารย์ประจำรายวิชา ครูฝึกและนักศึกษาก็ได้ เทคนิคการคิดหัวข้อเรื่องสำหรับการทำโครงการประเภทต่าง ๆ ทางสายวิชาชีพ สำหรับนักศึกษาที่เรียนทางวิชาชีพ ควรเป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างการผลิต การออกแบบ หรือการพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ / การวิจัย

- 1) เพื่อออกแบบสร้างและหรือพัฒนา ชื่อสิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรม
- 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของ ชื่อสิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรม
- 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ชื่อสิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรม (ถ้ามี)
- 4) เพื่อ (วัตถุประสงค์อื่นๆ ถ้ามี)

1.3 ขอบเขตของโครงการ / การวิจัย

- 1) ขอบเขตความสามารถของโครงการเกี่ยวกับการทำงานที่สามารถทำได้ หรือทำไม่ได้ (สิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรมในการแก้ปัญหา/การลดต้นทุน/การเพิ่มมูลค่าสินค้า)
- 2) ขอบเขตการทำงานของโครงการ (สิ่งประดิษฐ์/นวัตกรรมในการแก้ปัญหา/การลดต้นทุน/การเพิ่มมูลค่าสินค้า) ได้แก่ เวลา สถานที่ ปริมาณ ที่แสดงถึงขอบเขตของจำกัดของโครงการ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

(เขียนจากวัตถุประสงค์ของการจัดสร้างและหรือพัฒนาโครงการ หรือขอบเขตของการจัดสร้างและหรือพัฒนาโครงการ)

- 1.4.1 บรรยายถึงประโยชน์ของการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากนานวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์ ไปใช้ในการแก้ปัญหา (สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับอะไรได้ เช่น แก้ปัญหาแรงดันของน้ำที่สูงเกินไป)
- 1.4.2 บรรยายถึงประโยชน์ของการลดต้นทุนที่เกิดขึ้นจากนานวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์ ไปใช้ในการลดต้นทุนการผลิต เช่น ลดจำนวนบุคลากร ลดเวลา (สามารถลดต้นทุนการผลิตอะไรได้)
- 1.4.3 บรรยายถึงประโยชน์ของการเพิ่มมูลค่าสินค้าที่เกิดขึ้นจากนานวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์ ไปใช้ในการเพิ่มมูลค่าสินค้า (สามารถเพิ่มมูลค่าสินค้าอะไรได้)

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

นิยามศัพท์ หมายถึง การให้ความหมายคำเฉพาะที่ใช้ในการวิจัย หรือการสร้าง/พัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อให้ผู้วิจัยและผู้อ่านงานวิจัยเข้าใจ ความหมายคำเฉพาะที่นิยาม ตรงกัน คำนิยามต้องคำนึงถึงการนิยามตัวแปรที่นำมาใช้ในงานวิจัย เช่น

1. นวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์ (ชื่อนวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์) หมายถึง... (เป็นการบอกถึงลักษณะการทำงานของนวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์ ที่สามารถทำได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้)

ตัวอย่าง

เครื่องปิด - เปิดประตูอัตโนมัติ หมายถึง ชุดอุปกรณ์ปิด - เปิดประตู ที่สามารถปิด - เปิดประตูเมื่อมีคนเดินเข้า-ออกโดยควบคุมด้วยชุดเซนเซอร์บริเวณทางเข้าออก เพื่อให้มอเตอร์ทำงานในการเปิด-ปิดประตูได้โดยอัตโนมัติ

2. ประสิทธิภาพ หมายถึง... (เป็นการบอกถึงประสิทธิภาพของนวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์ ที่สร้าง/พัฒนา) *** **ประสิทธิภาพ (efficiency)** หมายถึง ผลสำเร็จที่พิจารณาในแง่ของเศรษฐศาสตร์ ที่มีตัวบ่งชี้ ได้แก่ ความประหยัด หรือคุ่มค่า (ประหยัดต้นทุน ประหยัดทรัพยากร ประหยัดเวลา) ความทันเวลา และ มีคุณภาพ (ทั้งกระบวนการ ได้แก่ Input} Process และ Output)

ตัวอย่าง

ประสิทธิภาพเครื่องปิด - เปิดประตูอัตโนมัติ หมายถึง การทำงานของเครื่องเปิด-ปิดประตูอัตโนมัติ สามารถเปิด-ปิดอัตโนมัติได้ในขณะที่มีคนเดินเข้า-ออกคิดเป็นร้อยละ 98 – 100

3. ความพึงพอใจต่อนวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์ หมายถึง... (เป็นการบอกถึงความรู้สึก/ความคิดเห็นต่อนวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์ ด้านต่าง ๆ)

ตัวอย่าง

ความพึงพอใจเกี่ยวกับเครื่องปิด - เปิดประตูอัตโนมัติ หมายถึง ความพึงพอใจเกี่ยวกับการ
1)ทำงานของเครื่องเปิด-ปิดประตูอัตโนมัติ 2) รูปแบบของการติดตั้งเครื่องเปิด-ปิดประตูอัตโนมัติ

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหาของบทที่ 2 เป็นการนำเสนอแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review) ที่ใช้เป็นกรอบในการวิจัยในวิชาโครงการ หรือการสร้าง/พัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ด้วยกระบวนการวิจัย ต้องเรียบเรียงสรุปกรอบแนวคิด หลักการ การเขียนต้องเป็นการเรียบเรียงเนื้อหาเหมือนกับการเขียนบทความทางวิชาการ โดยการนำผลการวิจัยในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรนั้น ๆ มาเรียบเรียง ซึ่งต้องมีการวิเคราะห์ และสังเคราะห์เนื้อหาที่ได้มาจากการค้นคว้าไม่ควรลอกเนื้อหามาต่อกันเป็นส่วน ๆ (สำหรับงานวิจัยที่นักศึกษานำมาใช้ในการอ้างอิงไม่ควรเกิน 10 ปี ย้อนหลังนับจากวันที่นักศึกษาจัดทำงานวิจัยวิชาโครงการ) หัวข้อสำคัญน่าจะประกอบด้วย

1. **แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**ที่นำมาใช้ในงานวิจัย หรือการสร้าง/พัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ด้วยกระบวนการวิจัย

2. **ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง**กับสิ่งที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา การลดต้นทุน การเพิ่มมูลค่า ของงานวิจัย หรือการสร้าง/พัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัย และพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นการวิจัยลักษณะหนึ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนางาน พัฒนาวิชาชีพ หรือการพัฒนาวิถีชีวิตของมนุษย์ ซึ่งในปัจจุบันองค์กรจำนวนมากได้พยายามส่งเสริมให้บุคลากรในสังกัดมีความรู้ความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนา โดยเชื่อว่าการวิจัยและพัฒนาจะช่วยให้ได้ทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ ที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ

การวิจัยและพัฒนาเป็นการนำกระบวนการวิจัยมาเป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่เคยมีมาก่อนขึ้นมาใหม่ หรือเป็นการปรับปรุงแก้ไขสิ่งที่มีอยู่เดิมให้ดีขึ้น ซึ่งการนำกระบวนการวิจัยมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ จะทำให้กระบวนการดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน สามารถตรวจสอบได้ มีความน่าเชื่อถือ และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ในวงกว้าง

การวิจัยและพัฒนา เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม (หมายถึง สื่อ/สิ่งประดิษฐ์ หรือวิธีการ) แล้วมีการทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพในเชิงประจักษ์ ทั้งนี้ นวัตกรรมที่นำมาทดลอง คือ ปฏิบัติการ (Treatment) หรือตัวแปรต้น โดยมี “ดัชนีชี้คุณภาพ” ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นตัวแปรตาม

การวิจัยและพัฒนาจะให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ 2 ลักษณะ คือ

(1) นวัตกรรมประเภทวัตถุที่เป็นชิ้นอัน (Materials) ซึ่งอาจเป็นประเภท วัสดุ / อุปกรณ์ / ชิ้นงาน เช่น รถยนต์ คอมพิวเตอร์ ชุดการสอน สื่อการสอน ชุดกิจกรรมเสริมความรู้ ชุดเอกสารเสริมความรู้คู่มือประกอบการทำงาน เป็นต้น

(2) นวัตกรรมประเภทที่เป็น รูปแบบ / วิธีการ / กระบวนการ / ระบบปฏิบัติการ (Methods/Process/Procedure/Style) อาทิ รูปแบบการสอน วิธีสอน รูปแบบการบริหารจัดการ

ระบบการทำงาน Quality Control (Q.C.) Total Quality Management (TQM) The Balanced Scorecard (BSC) ระบบมาตรฐาน ISO เป็นต้น

หากพิจารณาความแตกต่างระหว่าง “การวิจัยและพัฒนา (The Research and Development)” กับ “การวิจัยเพื่อพัฒนา (Research for Development)” จะพบว่ามีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ถ้ากล่าวถึง “วิจัยเพื่อพัฒนา” จะหมายถึงการวิจัยหลายประเภท หลายรูปแบบ หรือการวิจัยทุกรูปแบบที่นำมาใช้ประโยชน์เพื่อการพัฒนา งาน ส่วนการวิจัยและพัฒนาหรือ R&D เป็นวิจัยที่มุ่งเน้นพัฒนานวัตกรรมหรือทางเลือกใหม่ ๆ เพื่อยกระดับคุณภาพงาน โดยผลลัพธ์ของการวิจัยจะปรากฏให้เห็น 2 ลักษณะ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในตอนต้น การวิจัยและพัฒนาเป็นทางเลือกสำคัญที่จะมีผลต่อการยกระดับคุณภาพงานในองค์กร รวมทั้งการยกระดับคุณภาพชีวิตของบุคคล องค์กร / หน่วยงาน / กลุ่มนักวิชาชีพใด ๆ มีการพัฒนาสื่อ คู่มือ อุปกรณ์ สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการทำงานใหม่ ๆ แล้วนำมาใช้ในการพัฒนางานอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลให้องค์กรหรือนักวิชาชีพกลุ่มนั้น ๆ สามารถยกระดับคุณภาพงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ บุคลากรหรือคนในรุ่นหลังจะมีนวัตกรรมหรือทางเลือกเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตที่หลากหลาย ช่วยให้คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

สรุป การวิจัยและพัฒนา เป็นลักษณะหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ที่ใช้กระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มุ่งพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ เพื่อใช้ในการยกระดับคุณภาพงานหรือคุณภาพชีวิต

2.2 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

มีผู้ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาเอาไว้ดังนี้

วรรณา โสมประยูร (2546: 12) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การวิจัยที่นำองค์ความรู้เดิมจากผลการวิจัยประเภทต่าง ๆ หรือนำสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วไปจัดกระทำต่อเป็นระบบอย่างต่อเนื่อง ทั้งในกระบวนการวิจัยและกระบวนการพัฒนาที่เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นการต่อยอดของเดิมให้เพิ่มผลผลิตที่มีคุณค่าสูงส่ง เด่นชัด แน่นอน อันเป็นที่เชื่อถือหรือยอมรับทางวิชาการ และเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่จะนำผลการวิจัยไปใช้

สุวิมล ว่องวานิช (2554: 21) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการวิจัยนวัตกรรม (สิ่งประดิษฐ์) และนำไปทดลองปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนางาน แล้วสังเกตผลที่ทดลอง เพื่อวิจัยปรับปรุงต่อเนื่องกันไป

องอาจ นัยพัฒน์ (2554: 230) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้หรือความเข้าใจในแง่มุมใหม่ ๆ เกี่ยวกับผลผลิต กระบวนการ และการบริการที่ดำเนินการอย่างเป็นระบบ แล้วประยุกต์ความรู้หรือความเข้าใจที่ได้จากการแสวงหาไปสร้างสรรค์หรือปรับปรุงให้เกิดผลผลิต กระบวนการ และการบริการแบบใหม่ขึ้น

รัตนะ บัวสนธ์ (2555: 13) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การพัฒนานวัตกรรมโดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือดำเนินการในแต่ละขั้นตอน ทั้งนี้เป้าหมายสำคัญของการวิจัยก็คือ การได้นวัตกรรมที่เป็นต้นแบบ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้

นอกจากนี้ ้องอาจ นัยพัฒน์ (2554: 232-234) ได้กล่าวถึงลักษณะของการวิจัยและพัฒนาเอาไว้ ดังนี้

1) เป็นการนำความรู้หรือความเข้าใจใหม่ที่สร้างขึ้นมาพัฒนาเป็นต้นแบบใช้งาน จุดเน้นที่สำคัญ คือการทำวิจัยเพื่อแสวงหาหรือสร้างสรรค์ภูมิปัญญาใหม่ แล้วทำการพัฒนาด้วยการคิดค้น ต่อยอดความรู้หรือความเข้าใจให้อยู่ในรูปของต้นแบบ (Prototype)

2) เป็นการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เนื่องจากการวิจัยและพัฒนา มีจุดเน้นในการดำเนินงานที่ประกอบด้วย 3 กระบวนการหลัก คือ การวิจัย การพัฒนา และการเผยแพร่

3) มีการดำเนินงานวิจัยอย่างเป็นวัฏจักรด้วยวิธีการที่เชื่อถือได้

4) มักใช้การผสมผสานวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการทำวิจัย ซึ่งจะได้ทั้งความแกร่งและความยืดหยุ่น ที่เป็นจุดเด่นของทั้งสองรูปแบบ

5) มุ่งเน้นตอบสนองต่อผู้ต้องการใช้ผลการวิจัยและพัฒนา ต้องตอบสนองความต้องการจำเป็นของบุคคลหรือกลุ่มบุคคลผู้ประสงค์จะนำผลผลิต กระบวนการ หรือการบริการจากการวิจัยและพัฒนาไปใช้งาน

6) ผลการวิจัยที่มีคุณค่าและมูลค่าสูงสามารถจดทะเบียนสิทธิบัตรได้ โดยเฉพาะงานวิจัยที่อยู่ในรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ อันเป็นสิ่งที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของนักวิจัย

วรรณา โสมประยูร (2546 : 12) ได้กล่าวถึงลักษณะของการวิจัยและพัฒนาเอาไว้ในลักษณะที่สอดคล้องกันดังนี้

1) เป็นการนำผลการวิจัยเดิมเหนือสิ่งประดิษฐ์มาทบทวนแล้วพัฒนาหรือต่อยอดเพื่อเพิ่มศักยภาพให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติอย่างแท้จริง

2) เป็นการศึกษาค้นคว้า ทดลองและตรวจสอบเพิ่มเติมของเดิมให้สมบูรณ์และเป็นไปอย่างครบวงจร ด้วยการจัดกระทำซ้ำ ๆ หลายครั้ง รวมทั้งสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้แล้วนำผลมาปรับปรุงเป็นระยะ จนกระทั่งเกิดความเชื่อมั่นและแน่ใจในผลผลิตขั้นสุดท้าย

3) เป็นการนำกระบวนการวิจัยต่าง ๆ จากทั้งประเภทการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพมาใช้ในโครงการวิจัยและโครงการพัฒนา โดยจัดแบ่งให้มีโครงการวิจัยย่อยหรือโปรแกรมการวิจัยจำนวนมาก เชื่อมโยงเข้าด้วยกันเป็นชุดโครงการวิจัย

4) มุ่งพัฒนาความรู้ความสามารถหรือทักษะทางวิชาการ ทั้งทางด้านการวิจัย การพัฒนาและการปฏิบัติหน้าที่งานประจำให้แก่ทีมผู้ร่วมดำเนินการวิจัย ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการยอมรับผลผลิตและเผยแพร่หรือขยายผลการวิจัยต่อไปด้วยพร้อม ๆ กัน

5) สามารถยืดหยุ่นหรือปรับเปลี่ยนทั้งกระบวนการวิจัยและกระบวนการพัฒนาให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ที่จะใช้ผลการวิจัยได้เสมอ เนื่องจากการวิจัยและพัฒนา มุ่งให้ผู้ผลิตเป้าหมายที่สำคัญที่สุด

6) ในระหว่างที่ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาอยู่นั้น จำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมผลิตและ/หรือผู้ใช้ผลผลิตจากภาครัฐและภาคเอกชนทั่วไปได้มีส่วนร่วมดำเนินการด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการยอมรับในสำคัญของผลผลิตและเป็นการเผยแพร่ผลวิจัยไปในตัวด้วย

7) ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาจะต้องเป็นช่วงเวลาที่ต้องต่อเนื่องกันยาวนานมากพอที่จะทำให้เกิดผลผลิตที่ได้มาตรฐานตามความต้องการของสังคม

8) การเผยแพร่และขยายผลของการวิจัยควรจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง ทั้งในขณะที่กำลังดำเนินการวิจัยอยู่และหลังจากการวิจัยได้เสร็จสิ้นลงทั้งหมดหรือบางส่วนก็ตาม เพื่อให้ผลผลิตไปสู่ผู้ใช้อย่างกว้างขวางและเป็นรูปธรรมอย่างแท้จริง

สรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ หรือการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ได้นวัตกรรมที่เป็นต้นแบบอันจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การกำหนดเป้าหมาย การสำรวจสภาพปัญหาหรือความต้องการ การสร้างและพัฒนา การทดลองใช้ การประเมินผลหรือปรับปรุง และการเผยแพร่

2.3 แนวการปฏิบัติในการออกแบบวิจัย และพัฒนา

ในการออกแบบวิจัยและพัฒนา ซึ่งถือเป็นลักษณะหนึ่งของการศึกษา ค้นคว้าอย่างเป็นระบบ นักวิจัยจะต้องกำหนดกรอบแนวทางในเรื่อง วัตถุประสงค์ของการวิจัย กลุ่มเป้าหมายในการทดลอง ใช้นวัตกรรม หรือผู้ให้ข้อมูลหลักในการวิจัย (Sampling Design) การวัดตัวแปรหรือและการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย (Measurement Design) และแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล หรือออกแบบในเรื่องการใช้สถิติ (Statistical Design) โดยนักวิจัยจะต้องกำหนดแนวทางในเรื่องเหล่านี้ไว้ล่วงหน้า ในตอนเริ่มต้นของการวางแผนวิจัยและพัฒนา จะต้องวางแผนให้ครอบคลุมการตรวจสอบคุณภาพ ทั้งด้วยวิธีการเชิงเหตุผล (Logical Approach) และวิธีการเชิงประจักษ์ด้วยการทดลองใช้จริง (Empirical Approach) นวัตกรรมที่สามารถใช้งานได้ในเชิงประจักษ์ เท่านั้น จึงจะถือว่าเป็นนวัตกรรมที่เหมาะสม (If it work, It is right)

2.4 เป้าหมายของการออกแบบการวิจัย

เป้าหมายของการออกแบบการวิจัย คือ เพื่อให้ได้คำตอบหรือข้อความรู้ หรือสิ่งประดิษฐ์ตรงตามปัญหาวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ประสิทธิภาพ หมายถึง ได้ผลการวิจัยที่ตรงกับคำถามวิจัย มีความถูกต้อง เชื่อถือได้ ทั้งในแง่ของความตรงภายใน และความตรงภายนอก

ประสิทธิผล หมายถึง ได้ผลการวิจัยที่ถูกต้องตรงประเด็น โดยใช้ทรัพยากรทุกประเภทอย่างประหยัดและได้ผลคุ้มค่า

เกณฑ์ที่ใช้สำหรับการออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัยที่ดีจะทำให้ได้ผลการวิจัยที่ถูกต้อง เป็นจริง น่าเชื่อถือ ซึ่งพิจารณาได้จากเกณฑ์ 3 ประการ คือ

1. การออกแบบการวิจัยนั้นทำให้ได้คำตอบตรงกับปัญหาการวิจัยที่ต้องการ
2. การออกแบบการวิจัยนั้นทำให้ได้ผลงานวิจัยที่มีความตรงภายใน (Internal Validity) และความตรงภายนอก (External Validity)
3. การออกแบบการวิจัยนั้นใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด

หลักการในการออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัยเป็นกิจกรรมที่พยายามเลือกแบบการวิจัยที่จะทำให้ได้ผลการวิจัยที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ การออกแบบวิธีดำเนินการวิจัย ซึ่งครอบคลุม 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ การออกแบบการสุ่ม การออกแบบการวัด และการออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การออกแบบการสุ่ม (Sampling Design) ผู้วิจัยต้องวางแผนการได้มาซึ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่างซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่

1.1 นิยามประชากรและกลุ่มตัวอย่างให้สอดคล้องกับปัญหาวิจัย

1.2 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม ซึ่งต้องคำนึงถึงหลักการทฤษฎีและหลักความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

1.3 กำหนดวิธีการสุ่มที่จะช่วยให้ได้กลุ่มตัวอย่างเท่าขนาดที่กำหนดไว้ และได้ตัวแทนที่ดีของประชากรในการสุ่มผู้วิจัยควร

1.3.1 จัดทำกรอบการสุ่มที่สมบูรณ์

1.3.2 แยกแยะจำนวนประชากรย่อยตามตัวแปรที่ใช้ เพื่อให้แน่ใจว่าสุ่มได้กลุ่มตัวอย่างในทุกระดับของตัวแปรที่ออกแบบไว้

2. การออกแบบการวัด (Measurement Design) เมื่อผู้วิจัยกำหนดกรอบการวิจัยจะมีตัวแปรใดเข้ามาเกี่ยวข้องบ้าง ผู้วิจัยจะต้องออกแบบว่าตัวแปรแต่ละตัวจะวัดอย่างไร วัดได้ในระดับใด โดยทั่วไปผู้วิจัยต้องกระทำการดังนี้

2.1 เขียนนิยามโครงสร้างของตัวแปร ทั้งตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

2.2 กำหนดระดับการวัดของแต่ละตัวแปร และเลือกรูปแบบและสเกลของเครื่องมือ

2.3 จัดทำร่างเครื่องมือตามนิยามโครงสร้างของตัวแปรแต่ละตัว

2.4 การออกแบบทดลองใช้และหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ ความตรงและความเที่ยง

2.5 การกำหนดวิธีการเก็บข้อมูลที่รัดกุมและพยายามลดความคลาดเคลื่อนในการวัด เช่น ใช้การเก็บข้อมูลโดยแบบสอบถามด้วยตนเองแทนการส่งทางไปรษณีย์ ใช้การสัมภาษณ์แทนการใช้แบบสอบถาม แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงข้อจำกัดด้านค่าใช้จ่ายและเวลาด้วย

3. การออกแบบวิเคราะห์ (Analytical Design) การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกได้เป็น 2 แนวทางคือ

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณผู้วิจัยสามารถเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมและให้เหตุผลผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องตามต้องการได้ โดยผู้วิจัยจะต้องมีความรู้ ว่าสถิติใดใช้สำหรับสรุปข้อมูลเพื่อตอบคำถามลักษณะใด มีข้อตกลงเบื้องต้นอะไรบ้าง ประเภทของการวิเคราะห์ทางสถิติ

3.2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ใช้หลักความเป็นเหตุเป็นผลในการวิเคราะห์ (Logical Analysis) เช่น การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เป็นการสรุปประเด็นสำคัญที่ได้จากข้อมูลที่รวบรวมมาทั้งหมด

2.5 กระบวนการของการวิจัย และพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

กระบวนการวิจัยและพัฒนา อาจเริ่มด้วยระบบของการวิเคราะห์สภาพปัญหาให้ชัดเจน แล้วเข้าสู่ระยะของการพัฒนาทางเลือก หรือวิธีการใหม่ ๆ ซึ่งระยะของการพัฒนาทางเลือกจะมีขั้นตอน คล้ายคลึงกับการวิจัยโดยทั่วไป แต่เป็นการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะทำการ ทดลองใช้ในสภาพจริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม

ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการสร้าง/พัฒนานวัตกรรม (Development)

ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้และทดสอบหาประสิทธิภาพนวัตกรรม (Implement and Performance Test)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

บทที่ 3 มีชื่อเรียกว่า วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methodology) หรือวิธีการดำเนินโครงการ (ในกรณีที่นักศึกษาจัดทำโครงการ ประเภทสร้าง หรือพัฒนานวัตกรรมควรใช้ชื่อบทที่ 3 ว่า วิธีการดำเนินโครงการ แต่ถ้าโครงการของนักศึกษามีลักษณะเป็นโครงการทางพฤติกรรมศาสตร์ ควรใช้ชื่อบทว่า วิธีการดำเนินการวิจัย)

การดำเนินการวิจัย เป็นบทที่ระบุแนวทาง ขั้นตอนหรือแผนการดำเนินการวิจัย รวมทั้งองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในขั้นตอนการดำเนินการวิจัย คือ 1) ประชากร กลุ่มตัวอย่าง วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 2) ตัวแปรในการวิจัย 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การหาคุณภาพเครื่องมือ 4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 5) การวิเคราะห์ข้อมูล 6) สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินโครงการ บรรยายถึงขั้นตอนการดำเนินงานของโครงการ (Methodology) สำหรับขั้นตอนการออกแบบและสร้าง หรือขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนด คือ 1) เพื่อออกแบบสร้างและหรือพัฒนา ชื่อสิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรม 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของ ชื่อสิ่งประดิษฐ์ หรือนวัตกรรม จากวัตถุประสงค์ของโครงการควรจะต้องมีขั้นตอนหลัก ๆ ได้แก่

- 1) ขั้นตอนการออกแบบ (Design)
- 2) ขั้นตอนการสร้าง/พัฒนานวัตกรรม (Development)
- 3) ขั้นตอนการนำไปใช้และทดสอบหาประสิทธิภาพนวัตกรรม (Implement and Performance Test)

3.1 ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

3.1.1 ศึกษาข้อมูล แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อธิบายถึง การนำแนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องของใครบ้างที่นำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์

ตัวอย่าง

1. แนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (งานที่ 1)
2. แนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (งานที่ 2)
3. แนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (งานที่ 3)

จากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้ง 3 พบว่าการพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ สามารถแก้ปัญหา ลดต้นทุน หรือเพิ่มมูลค่าได้โดยการพัฒนาวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่มีลักษณะจากผลการสังเคราะห์ตามแนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 ร่างแบบ (Sketch Design) โครงสร้าง/ผัง/ระบบ ของนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์

อธิบายถึง การนำผลจากการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้ร่างแบบนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ และแสดงแบบที่ร่างโดยอธิบายถึงส่วนประกอบต่างของแบบที่ร่าง

3.1.3 กลุ่มตัวอย่าง / กลุ่มเป้าหมาย

หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง หรือกลุ่มเป้าหมายที่ประเมิน ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของแบบนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์

ตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของแบบโครงสร้างและแบบวงจรไฟฟ้า คือผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ได้แก่...

3.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสม (Propriety) และความเป็นไปได้ (Feasibility)

ตัวอย่าง

แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) ซึ่งจะมีให้เลือกตอบได้เพียงคำตอบเดียว จำนวน 15 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่1 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของแบบโครงสร้าง

ส่วนที่2 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของวงจรการควบคุม

ส่วนที่3 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของผังการทำงานของโปรแกรม

โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

ระดับคะแนน		ความหมาย
ระดับ 5	ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00	ความเหมาะสม และความเป็นไปได้อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด
ระดับ 4	ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20	ความเหมาะสม และความเป็นไปได้อยู่ในเกณฑ์ มาก
ระดับ 3	ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40	ความเหมาะสม และความเป็นไปได้อยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง
ระดับ 2	ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60	ความเหมาะสม และความเป็นไปได้อยู่ในเกณฑ์ น้อย
ระดับ 1	ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80	ความเหมาะสม และความเป็นไปได้อยู่ในเกณฑ์ น้อยที่สุด

ตารางที่ 3-1 ตัวอย่างแบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)					ความเป็นไปได้ (Feasibility)				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
ส่วนที่1 แบบโครงสร้างของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้น ผ่านเว็บไซต์										
1.1 ขนาดของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้น ผ่านเว็บไซต์										
1.2 ลักษณะการบอกตำแหน่งของอุปกรณ์จากแบบโครงสร้าง										
1.3 การจัดวางอุปกรณ์ตามแบบโครงสร้าง										
1.4 อัตราส่วนของอุปกรณ์ตามแบบโครงสร้าง										
1.5 การบอกขนาดของแบบโครงสร้าง										
ส่วนที่2 วงจรการควบคุมของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้น ผ่านเว็บไซต์										
2.1 การออกแบบวงจรควบคุม										
2.2 การต่อวงจรอุปกรณ์เซ็นเซอร์										
2.3 อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในวัดค่าอุณหภูมิความชื้น										
2.4 การแสดงการต่อวงจรควบคุม										
2.5 การออกแบบการป้องกันวงจร										
ส่วนที่ 3 ผังการทำงานของโปรแกรมของเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้น ผ่านเว็บไซต์										
3.1 ผังการทำงานของโปรแกรมเป็นการแสดงการทำงานของโปรแกรม										
3.2 การแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม										
3.3 ขั้นตอนการทำงานของผังการทำงานของโปรแกรม										
3.4 องค์ประกอบของผังการทำงานของโปรแกรม										
3.5 รายละเอียดของผังการทำงานของโปรแกรม										

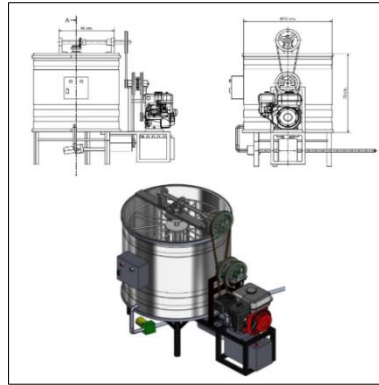
3.2 ขั้นตอนการสร้าง/พัฒนานวัตกรรม (Development)

3.2.1 วัสดุ และอุปกรณ์

อธิบายถึง วัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการ สร้าง หรือพัฒนานวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์ตามแบบโครงสร้าง/ผัง/ระบบ ที่ผ่านการประเมิน และได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ หรือผู้เชี่ยวชาญแล้ว

3.2.2 ขั้นตอนการดำเนินการสร้าง หรือพัฒนา

อธิบายขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ โดยอธิบายถึงขั้นตอนการสร้างตามแบบที่ผ่านการประเมิน และปรับปรุงตามความคิดเห็นของผู้ประเมิน (มีรูปประกอบการอธิบาย)



ภาพที่ 3-1 แบบโครงสร้างของเครื่องสัดน้ำฝ้งแบบอัตโนมัติ

1. สร้าง/พัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ตามแบบ โครงสร้าง/ผัง/ระบบ ของสิ่งประดิษฐ์ ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว
2. นำนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างตามแบบ โครงสร้าง/ผัง/ระบบ ของสิ่งประดิษฐ์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ/ประเมิน
3. ปรับปรุงนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างตามแบบโครงสร้าง/ผัง/ระบบ ของสิ่งประดิษฐ์ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ 3-2 เครื่องสัดน้ำฝ้งแบบอัตโนมัติที่ได้ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์

3.3 ขั้นตอนการนำไปใช้และทดสอบหาประสิทธิภาพนวัตกรรม (Implement and Performance Test)

หลังจากปรับปรุงนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างตามแบบ โครงสร้าง/ผัง/ระบบ ของสิ่งประดิษฐ์ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ต้องนำนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ มีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ประชากร กลุ่มตัวอย่าง / กลุ่มเป้าหมาย

1. การนำนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ไปใช้ เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพตามที่ได้นิยามไว้
2. ประเมินความพึงพอใจในการใช้นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์

3.3.2 การทดลองใช้สิ่งประดิษฐ์

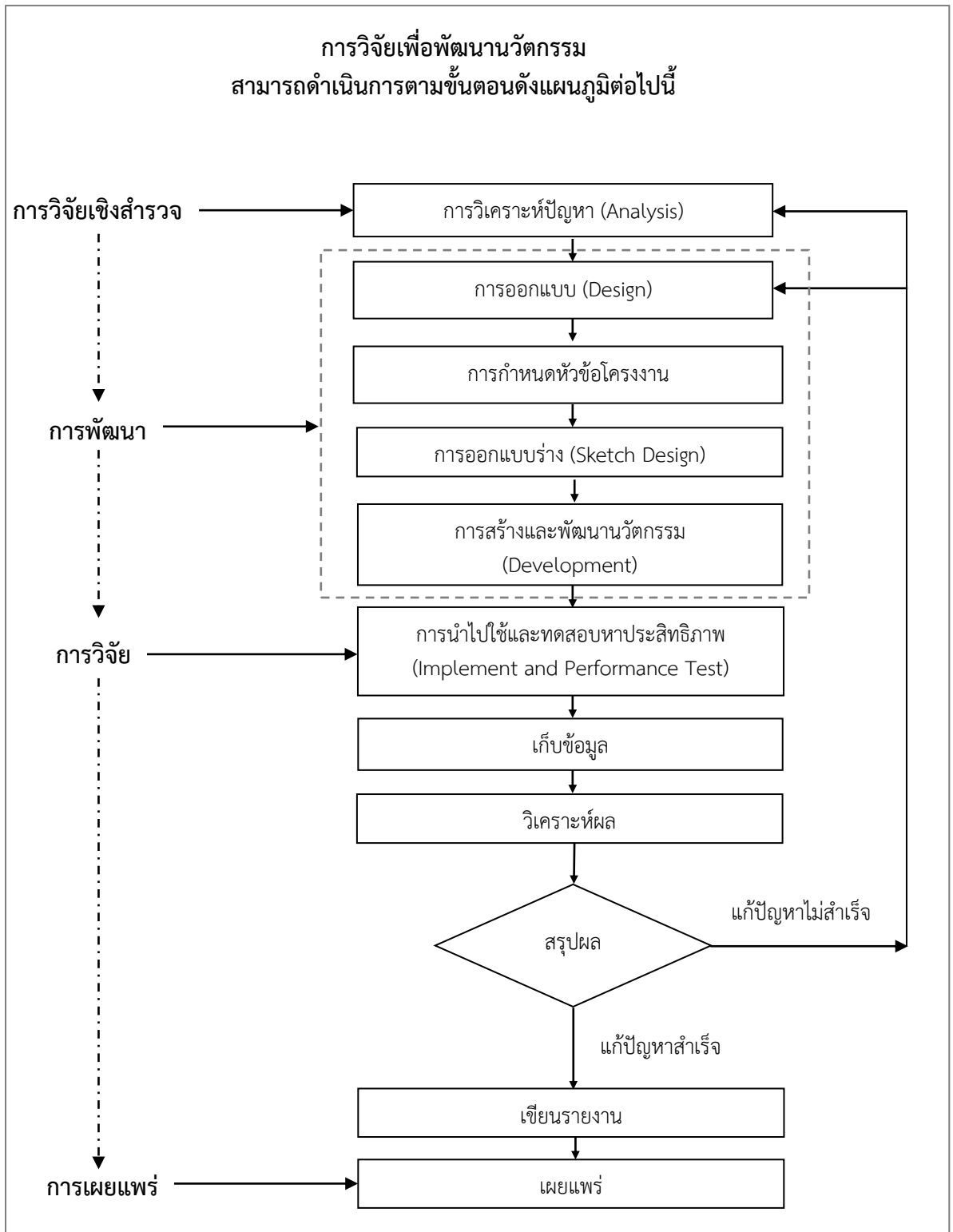
อธิบายขั้นตอนการทดลองและ การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้ในสถานการณ์จริงในสถานประกอบการ/ชุมชน/บริบทที่ต้องการแก้ปัญหา อาจจะต้องเก็บข้อมูลหลายครั้ง/หลายคน

3.3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลจากการประเมินการทำงานของนวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์เป็นขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพอาจพิจารณาได้จาก

1. นวัตกรรม หรือสิ่งประดิษฐ์สามารถแก้ปัญหา ลดต้นทุนการผลิต และสามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนดไว้ หรือตามทีนิยามไว้
2. การเปรียบเทียบก่อนใช้ – หลังใช้ (มีความแตกต่างคิดออกมาเป็นร้อยละ)
3. เปรียบเทียบกับเกณฑ์ 1) ลดเวลา 2) ลดทุน 3) ลดแรงงาน
4. หาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็น และความพึงพอใจ





ภาพที่ 3-3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

บทที่ 4 มีชื่อว่า ผลการวิจัย หรือ ผลการดำเนินโครงการ (Results) เป็นการรายงานผลการทดลองหรือผลการวิจัยต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ได้มีการกำหนดไว้ การนำเสนอข้อมูลควรมีการแยกประเด็นตามวัตถุประสงค์ และมีการอธิบายผลอย่างชัดเจนตามวัตถุประสงค์นั้นๆ ควรมีการใช้กราฟ ตาราง รูปภาพ ช่วยในการอธิบาย เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ทั้งนี้ในการอธิบายและการวิเคราะห์ ควรมีทฤษฎีและหลักการที่เป็นวิทยาศาสตร์ หรืออธิบายโดยใช้ความรู้ในเชิงวิศวกรรมด้วย

4.1 ผลการออกแบบนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ (แสดงผลการประเมินความเหมาะสม และเป็นไปได้จากผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ)

ตัวอย่าง เช่น

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบ โครงสร้าง และวงจรการควบคุมชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความคิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความคิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ส่วนที่1 แบบโครงสร้างของ ชุดทดสอบอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้า	4.16	0.69	มาก	4.12	0.73	มาก
ส่วนที่ 2 วงจรการควบคุม ของชุดทดสอบอุปกรณ์ล๊อคไฟฟ้า	4.40	0.50	มาก	4.48	0.51	มาก
รวมค่าเฉลี่ยความคิดเห็น	4.28	0.61	มาก	4.30	0.65	มาก

จากตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบ โครงสร้าง และวงจรการควบคุมชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่าระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความเป็นไปได้ภาพรวมอยู่ในระดับความเป็นไปได้มาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

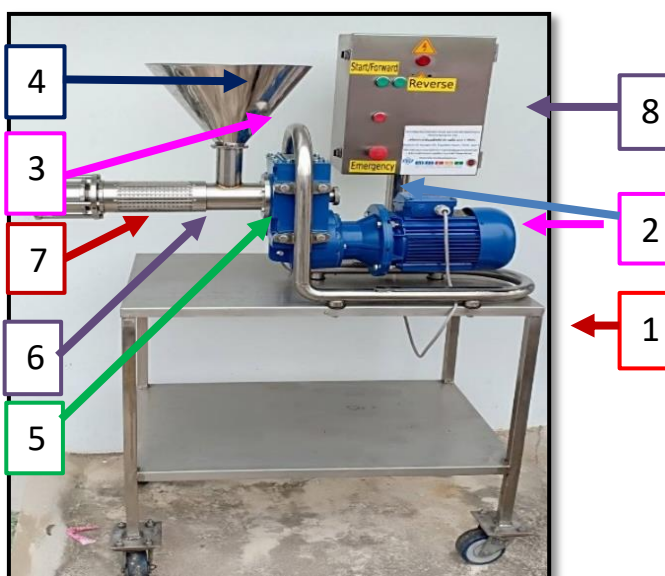
ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบโครงสร้างชุดทดสอบล๊อคประตูด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่า ความเหมาะสมของการออกแบบโครงสร้างมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.69 ความเป็นไปได้ของการ

ออกแบบด้านโครงสร้างมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.73

ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบวงจรการควบคุมชุดทดสอบล้อยศประตูดั้วแม่เหล็กไฟฟ้า พบว่า ความเหมาะสมของการออกแบบวงจรการควบคุมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ความเป็นไปได้ของการออกแบบวงจรการควบคุมมีความเป็นไปได้อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51

4.2 ผลการสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ (แสดงผลการสร้างหรือนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ที่สามารถ 1) แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานในสถานประกอบการ 2) การลดต้นทุนกระบวนการผลิตในสถานประกอบการ และ 3) การเพิ่มมูลค่าของสินค้าจากกระบวนการผลิต

ตัวอย่าง เช่น



ภาพที่ 4-1 เครื่องบีบน้ำมันเมล็ดพืช ผัก ผลไม้ แบบ 1 หัวบีบ

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

ตัวอย่าง เช่น

ผลการหาประสิทธิภาพเครื่องบีบเมล็ดพืช ผัก ผลไม้ ซึ่งได้ทำการทดสอบสมรรถนะ เพื่อหาช่วงความเร็วที่เหมาะสมในการบีบ โดยทดสอบบีบเมล็ดงาและมะพร้าว ตั้งความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 280 รอบ/นาที ต่อปริมาณเมล็ดพืช 1,000กรัมต่อชนิด ต่อครั้ง เพื่อหาอัตราการสกัดเฉลี่ยต่อชั่วโมง ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องบีบเมล็ดพืช ผัก ผลไม้ แบบ 1 หัวบีบ

ชนิดของ เมล็ดพืช	ความเร็วรอบ (รอบ/นาที)		น้ำหนัก ก่อนบีบ (กรัม)	เวลาที่ใช้ ในการบีบ (นาที)	ปริมาณ กาก (กรัม)	ปริมาณ น้ำมันที่ ได้ (ลิตร)	อัตราการสกัด	
							ก.ก/ ช.ม.	ลิตร/ ช.ม.
เมล็ดงา	280	ครั้งที่ 1	1,000	0.60	700	0.60	120	24
	280	ครั้งที่ 2	1,000	0.60	600	0.60	60	24
	280	ครั้งที่ 3	1,000	0.65	600	0.65	60	39
เฉลี่ย							53	
มะพร้าว	280	ครั้งที่ 1	1,000	0.60	400	0.60	40	18
	280	ครั้งที่ 2	1,000	0.63	370	0.63	60	25
	280	ครั้งที่ 3	1,000	0.65	350	0.65	60	39
เฉลี่ย							53	

จากตารางที่ 4-2 ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องบีบเมล็ดพืช ผัก ผลไม้ แบบ 1 หัวบีบ ซึ่งได้ทำการทดสอบสมรรถนะ เพื่อหาช่วงความเร็วที่เหมาะสมในการบีบเมล็ด โดยทดสอบบีบเมล็ดงาและมะพร้าว ความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 280 รอบ/นาที ต่อปริมาณเมล็ดพืช 1,000 กรัมต่อชนิด ต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งเพื่อหาอัตราการสกัดเฉลี่ยต่อชั่วโมง โดยทดสอบบีบเมล็ดงาและมะพร้าว ชนิดละ 3 ครั้ง และปริมาณน้ำหนักก่อนบีบ ครั้งละ 1,000 กรัม และจับเวลา(นาที) จดบันทึกข้อมูล พบว่า ระยะเวลาในการบีบที่ต่างกันส่งผลต่อปริมาณน้ำมันที่ได้ (ลิตร) ซึ่งจะทำให้เกิดการสูญเสียน้ำมันตกค้างในกาก น้อยมาก และพบว่า อัตราการสกัดเฉลี่ยต่อชั่วโมงที่ได้ของเมล็ดงา คือ 53 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และอัตราการสกัดเฉลี่ยต่อชั่วโมงที่ได้ของมะพร้าว คือ 53 กิโลกรัมต่อชั่วโมง อัตราการสกัดเฉลี่ย คือ 53 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 25 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทที่ 5 มีชื่อว่า สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ (Conclusions and /or Suggestions) เป็นบทสรุปประเด็นสำคัญ ในโครงการทั้งหมด ข้อจำกัดของการทำโครงการครั้งนี้ พร้อมทั้งมีข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป ตลอดจนประโยชน์ในทางประยุกต์ของผลการวิจัยที่ได้ พร้อมคำอธิบาย การอภิปรายผลควรมีเนื้อหาครอบคลุมว่าผลการวิจัยมีการค้นพบอะไร และผลที่ได้มานั้นแตกต่าง หรือคล้ายคลึงกับการศึกษาของผู้อื่นที่มีรายงานแล้วอย่างไร พร้อมทั้งให้เหตุผล ข้อคิดเห็นประกอบ ความแตกต่างหรือความคล้ายคลึงนั้น ตอนสุดท้ายของการอภิปรายผลควรมีข้อเสนอแนะในเรื่องที่เกี่ยวข้อง เช่น ถ้าจะมีการศึกษาวิจัยในเรื่องเดียวกัน จะปรับเปลี่ยนวิธีการวิจัยอย่างไรบ้าง เพื่อให้ได้ ผลการวิจัยที่ดีขึ้นกว่าศึกษานี้พร้อมให้เหตุผลประกอบ

5.1 สรุปผลขั้นตอนการออกแบบนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ (การประเมินความเหมาะสม และเป็นไปได้)

5.2 สรุปผลขั้นตอนการสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ (นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์)

5.3 สรุปผลขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

5.4 อภิปรายผลจากการสรุปผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยอภิปรายผลที่ได้ให้สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.5 ข้อเสนอแนะการดำเนินโครงการ

บทที่ 6

องค์ประกอบของรายงานวิจัย / โครงการ

องค์ประกอบขององค์ประกอบของรายงานวิจัย / โครงการประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

- 1) **ส่วนหน้า (Frontage)** ประกอบด้วย ปกนอก ปกใน ใบรับรอง บทคัดย่อ กิตติกรรมประกาศ สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญภาพ และรายการสัญลักษณ์และคำย่อ
- 2) **ส่วนเนื้อหา (Context)** เป็นส่วนนำเสนอเนื้อหาของรายงานวิจัย / โครงการ
- 3) **ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย (Citation)** ประกอบด้วย การอ้างอิงในเนื้อเรื่องซึ่งจะปะปนกับการอ้างอิงท้ายเรื่องซึ่งจะอยู่ตอนท้ายสุดต่อจากส่วนเนื้อเรื่องและส่วนเพิ่มเติม (Supplement) ประกอบด้วย ภาคผนวก และประวัติผู้วิจัย

6.1 ส่วนหน้า (Frontage)

ส่วนนำของรูปเล่มรายงานองค์ประกอบของรายงานวิจัย / โครงการ ประกอบด้วย

- 1) **ปกนอก** ปกนอกของเล่มเป็นปกหนังสือ แสดงเลือนก ตัวอักษรบนปกนอกพิมพ์ด้วยตัวอักษรสีทอง ข้อความในปกนอกให้มีข้อความเหมือนปกในทุกประการ
- 2) **สันปก** ให้พิมพ์ชื่อของรายงานวิจัย / โครงการ และปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา
- 3) **กระดาษเปล่า** ถัดจากปกแข็งด้านหน้าและปกแข็งด้านหลังให้มีกระดาษสีขาวด้านละแผ่น
- 4) **ใบรับรองโครงการ** ให้ใช้แบบฟอร์มของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 การลงนามในใบรับรองให้ลงลายมือชื่อจริงของอาจารย์ผู้สอนโครงการ และครูฝึก ด้วยหมึกซึมสีดำ เท่านั้น
- 5) **ปกใน** ข้อความบนปกให้เขียนเป็นภาษาไทย หรือภาษาต่างประเทศ เพียงภาษาเดียวบนกระดาษขาวที่ให้พิมพ์โครงการ ประกอบด้วย

5.1) ชื่อเรื่อง เป็นชื่อหัวข้อรายงานวิจัย / โครงการที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการจัดทำ

5.2) ชื่อผู้จัดทำ มีคำนำหน้า นาย นาง หรือนางสาว นำหน้าชื่อ

5.3) ระบุว่าโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรใด สาขาวิชาใด ชื่อสถาบัน และปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

5.4) ระบุคำว่าลิขสิทธิ์ของวิทยาลัยฯ และสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

6) **บทคัดย่อ** คือ ข้อความสรุปเนื้อหาของรายงานวิจัย / โครงการให้สั้นกะทัดรัดชัดเจน ทำให้ผู้อ่านทราบถึง เนื้อหาได้อย่างคร่าว ๆ โดยไม่จำเป็นต้องอ่านเนื้อหาทั้งหมด ความยาวของบทคัดย่อไม่ควรเกิน 1 หน้ากระดาษ A4 หรือไม่เกิน (280 คำ) โดยให้พิมพ์อยู่ในกรอบตามรูปแบบที่กำหนด ส่วนประกอบในบทคัดย่อแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนหัว (Header) ซึ่งระบุข้อมูลเกี่ยวกับชื่อผู้จัดทำรายงานวิจัย / โครงการ ปีพิมพ์ (ปีตามที่ระบุในหน้าปกใน) ชื่อเรื่อง สาขาวิชา และรายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา และส่วนเนื้อหาของบทคัดย่อ (Text of Abstract)

ซึ่งควรเขียนสรุปรายละเอียดเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์การวิจัย / โครงการ วิธีการวิจัย ผลการวิจัยโดยย่อและการประยุกต์ใช้ผลการวิจัย บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยให้จัด บทคัดย่อภาษาไทยไว้ก่อนและ ตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ บทคัดย่อที่ดีควรมี ลักษณะดังนี้

6.1) มีความถูกต้อง (Accurately) มีเนื้อหาถูกต้องสอดคล้องตามเนื้อหาที่ปรากฏในโครงการ

6.2) มีความสมบูรณ์ (Comprehensively) มีเนื้อหาครอบคลุมตามกระบวนการ ศึกษาวิจัยอย่างครบถ้วน ทำให้ผู้อ่านได้รับความรู้เกี่ยวกับผลงานนั้นตั้งแต่ต้นจนจบอย่างย่อ ๆ

6.3) มีความกระชับ (Precisely) มีเนื้อหาที่กระชับ ให้ข้อมูลที่ตรงตามความหมายมากที่สุด ไม่ยืดเยื้อไม่อธิบายรายละเอียดมากเกินไป

6.4) ให้ข้อเท็จจริง (Informatively) เนื้อหาของบทคัดย่อเป็นการให้ข้อมูลความรู้ที่เป็นจริง มีใช่ การประเมินผลงาน จึงไม่ควรมีการวิจารณ์รวมอยู่ในบทคัดย่อ

6.5) มีความน่าอ่าน (Readably) ควรเรียบเรียงด้วยภาษาที่สละสลวย ถูกต้องตามหลักวิชาการและหลักการใช้ภาษา ควรใช้รูปประโยคบอกเล่าและเป็นประโยคสมบูรณ์ ควรแบ่ง เนื้อหาออกเป็นย่อหน้าตามความเหมาะสม ไม่ควรใช้ตัวย่อหรือคำย่อที่ไม่เป็นที่รู้จักในสาขาวิชานั้น หรือไม่เป็นทางการ ไม่ควรยกตัวอย่าง ข้อความที่ไม่จำเป็น สูตร สมการ ตารางหรือภาพไว้ใน บทคัดย่อและไม่ควรมีการอ้างอิง กรณีที่เป็นบทคัดย่อ

7) **กิตติกรรมประกาศ** เป็นข้อความกล่าวขอบคุณผู้ที่ให้การช่วยเหลือและให้ความร่วมมือจนโครงการนั้นสำเร็จลุล่วง

8) **สารบัญ** เป็นส่วนหนึ่งที่แสดงส่วนประกอบสำคัญทั้งหมดของรายงานวิจัย / โครงการ โดยแยกเป็นหัวข้อและระบุหน้าที่ของหัวข้อนั้น หากสารบัญไม่จบในหนึ่งหน้าสามารถพิมพ์ต่อในหน้าถัดไปได้ โดยให้พิมพ์คำว่า “สารบัญ (ต่อ)” กลางหน้ากระดาษหน้าถัดไป

9) **สารบัญตาราง** เป็นส่วนที่แจ้งหมายเลขหน้าของตารางทั้งหมดที่มีอยู่ในรายงานวิจัย/โครงการ หากสารบัญตารางไม่จบในหนึ่งหน้าสามารถพิมพ์ต่อในหน้าถัดไปได้ โดยพิมพ์คำว่า “สารบัญตาราง (ต่อ)” กลางหน้ากระดาษถัดไป

10) **สารบัญภาพ** เป็นส่วนที่แจ้งหมายเลขหน้าของภาพ (รูปภาพ แผนที่ แผนภูมิ) ทั้งหมดที่มีอยู่ในรายงานวิจัย / โครงการ หากสารบัญภาพไม่จบในหนึ่งหน้าสามารถพิมพ์ต่อในหน้าถัดไปได้ โดยพิมพ์คำว่า “สารบัญภาพ (ต่อ)” กลางหน้ากระดาษถัดไป

11) **คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ** เป็นส่วนที่อธิบายถึงสัญลักษณ์และคำย่อต่าง ๆ

6.2 ส่วนเนื้อหา (Context)

เป็นส่วนที่แสดงสาระสำคัญของรายงานวิจัย / โครงการประกอบด้วย

1) **บทที่ 1 บทนำ (Introduction)** เป็นบทแรกของโครงการ ครอบคลุมถึงมูลเหตุจูงใจในการทำโครงการ ความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ และขอบเขตของรายงานวิจัย / โครงการ รวมทั้งทฤษฎี ตลอดจนแนวคิดที่จะนำมาใช้ในรายงานวิจัย / โครงการ

2) **บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)** ในส่วนนี้จะแบ่งออกเป็นกี่ส่วนตามความจำเป็นจะแตกต่างกันไปตามลักษณะเนื้อหาและแบบแผนของรายงาน

วิจัย / โครงการ โดยทั่วไปจะเป็นการบรรยายสาระสำคัญของรายงานวิจัย / โครงการและให้มีหนึ่งเกี่ยวกับการปริทัศน์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Literature Review) ซึ่งบรรยายครอบคลุมทฤษฎีแนวคิด และรายงานวิจัย / โครงการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา

3) **บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย /โครงการ (Research Methodology)** บรรยายวิธีการสร้าง ขั้นตอนการดำเนินงานและเครื่องมือที่ใช้ในโครงการโดยรายละเอียด (Methodology) ครอบคลุมถึงรูปแบบรายงานวิจัย / โครงการ แต่ละขั้นตอนการใช้เอกสารข้อมูล ประเภทของเครื่องมือ ตลอดจนวิเคราะห์รายงานผลขั้นตอนการดำเนินงานโดยละเอียดควรดำเนินตามแบบแผนของโครงการเป็นที่ยอมรับในแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาควรนำเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม เช่น ตาราง รูปภาพ พร้อมทั้งอธิบายครอบคลุมว่าผลการศึกษาหรือผลโครงการที่ได้มานั้นเหมือนหรือ แตกต่างจากการศึกษาของผู้อื่นที่ได้ศึกษาพร้อมเหตุผลประกอบความเหมือน หรือความต่างนั้น

4) **บทที่ 4 ผลการวิจัย/ดำเนินโครงการ (Results)** ทดสอบผลที่เกิดขึ้น คำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และขอบเขตที่ได้วางเป้าหมายไว้ มีการค้นพบใหม่เกิดขึ้นหรือไม่ตอนสุดท้ายของการอภิปรายหรือวิจารณ์ผลควรมีข้อเสนอแนะในเรื่องที่เกี่ยวข้องเป็นต้นว่าหากจะมีการศึกษาโครงการเพิ่มเติมควรมีแนวทางอย่างไรบ้าง เพื่อให้ได้ผลรายงานวิจัย / โครงการที่ดีขึ้นกว่าโครงการที่ได้ศึกษาในครั้งนี้และการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากโครงการนี้

5) **บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ (Conclusions and Suggestions)** เป็นตอนที่สรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ ในโครงการทั้งหมด ต้องระบุผลงานสำคัญที่ค้นพบจากโครงการ ข้อจำกัดของโครงการครั้งนี้ ส่วนเสนอแนะ (Recommendation) เป็นการให้ข้อเสนอแนะโดยย่อเกี่ยวกับโครงการต่อไป ตลอดจนประโยชน์ที่อาจจะได้จากการประยุกต์ผลโครงการที่ได้ในครั้งนี้

6.3 ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย (Citation)

ส่วนอ้างอิงซึ่งมีทั้งการอ้างอิงภายในและการอ้างอิงท้ายเรื่องประกอบด้วย บรรณานุกรมหรือเอกสารอ้างอิง ภาคผนวก (ถ้ามี) และประวัติผู้ทำโครงการ ในส่วนอ้างอิงนี้อาจมีส่วนประกอบอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ได้ตามความเหมาะสมของโครงการฉบับนั้น ๆ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการโครงการ รายละเอียดดังนี้

6.1 **บรรณานุกรม (Bibliography)** หรือ เอกสารอ้างอิง (Reference) เป็นส่วนที่แสดงรายชื่อหนังสือหรือสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับการค้นคว้าอ้างอิงประกอบการเขียนโครงการเรื่องนั้น ๆ โดยอยู่ต่อจากส่วนเนื้อหาและก่อนภาคผนวก

6.2 **ภาคผนวก (Appendix)** เป็นส่วนที่เพิ่มเติมขึ้น เพื่อช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาสาระของโครงการ เรื่องนั้นอาจมีหรือไม่มีขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และความจำเป็น ซึ่งได้แก่ อภิธานศัพท์ รายการคำย่อ ภาพประกอบ การคำนวณต่าง ๆ และประวัติผู้ทำวิจัย

บทที่ 7

การพิมพ์รายงานรายงานวิจัย / โครงการ

องค์ประกอบของรายงานวิจัย / โครงการประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

7.1 กระดาษที่ใช้

กระดาษที่ใช้พิมพ์โครงการหรือทำสำเนาโครงการต้องเป็นกระดาษปอนด์ขาวพิเศษ ไม่มีเส้นบรรทัดขนาดมาตรฐาน A4 น้ำหนัก 80 กรัมต่อตารางเมตร ใช้พิมพ์เพียงหน้าเดียวเท่านั้นตลอดทั้งเล่ม

7.2 การวางรูปหน้ากระดาษพิมพ์

การเว้นขอบระยะห่างจากริมกระดาษให้เว้นระยะห่างดังนี้

7.2.1 หัวกระดาษ ให้เว้นระยะห่าง 3.81 เซนติเมตร (1.5 นิ้ว) ยกเว้นหน้าที่ขึ้นบทใหม่ของแต่ละบทให้เว้นระยะห่าง 5.08 เซนติเมตร (2 นิ้ว)

7.2.2 ขอบล่างและขอบขวามือ ให้เว้นระยะห่าง 2.54 เซนติเมตร (1 นิ้ว)

7.2.3 ขอบซ้ายมือ ให้เว้นระยะห่าง 3.81 เซนติเมตร (1.5 นิ้ว)

7.3 การพิมพ์

ในการพิมพ์รูปเล่มรายงาน มีหลักการดังนี้

7.3.1 แบบตัวพิมพ์รายงานวิจัย / โครงการจะพิมพ์ด้วยภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ตามนักศึกษาหรือกลุ่ม มีความชำนาญ

7.3.2 ชื่อบท ให้ใช้ตัวพิมพ์ (Font) ชื่อ TH SarabunPSK ตัวหนา ขนาดตัวอักษร 18 พอยต์ เว้นระยะห่างจากชื่อบท 2 บรรทัด และใช้หมึกดำตลอดทั้งเล่ม

7.3.3 เนื้อหา ให้ใช้ตัวพิมพ์ (Font) ชื่อ TH SarabunPSK ตัวธรรมดา ขนาดตัวอักษร 16 พอยต์ และใช้หมึกดำตลอดทั้งเล่ม

7.3.4 การเว้นระยะห่างระหว่างบรรทัดหนึ่งเท่าให้เป็นแบบเดียวกันตลอดทั้งเล่ม

7.3.5 บรรทัดระหว่างก่อนขึ้นหัวข้อสำคัญให้เว้น 16 พอยต์ ตลอดทั้งเล่ม

7.3.6 การขึ้นหัวข้อสำคัญ ให้ขีดกรอบด้านซ้าย หรือย่อหน้าให้เว้นระยะจากกรอบการพิมพ์ด้านซ้ายมือ 1 เซนติเมตร (0.39 นิ้ว) และควรย่อหน้าเมื่อสิ้นสุดเนื้อความ ถ้ายังไม่สิ้นสุดเนื้อความ แต่ย่อหน้ายาวมากก็ควรย่อหน้าเมื่อสิ้นสุดประโยค

7.3.7 ให้พิมพ์เนื้อหาที่อยู่ในย่อหน้าเดียวหันอย่างต่อเนื่อง โดยให้ระบบการพิมพ์ตัดบรรทัดอัตโนมัติ และตั้งค่าบรรทัดถัดไปให้ชิดขอบซ้ายตลอดทั้งเล่ม

7.3.8 หากระบบพิมพ์ตัดบรรทัดอัตโนมัติ การตัดคำทำให้ความหมายเปลี่ยน จะต้องจัดให้อยู่ในบรรทัดหรือกลุ่มคำเดียวกัน

7.3.9 การขึ้นหน้าใหม่

7.3.9.1 การพิมพ์มาถึงบรรทัดสุดท้ายของหน้ากระดาษ ให้เว้นขอบล่างประมาณ 2.54 เซนติเมตร (1 นิ้ว)

7.3.9.2 หากมีข้อความเหลืออีกเพียงบรรทัดเดียวก็จบบย่อหน้าเดิม ให้พิมพ์ต่อไปในหน้าเดิมจนจบ แล้วจึงขึ้นย่อหน้าใหม่ในหน้าถัดไป

7.3.9.3 หากมีเนื้อที่เหลือให้พิมพ์ได้อีกเพียงบรรทัดเดียวในหน้านั้น แล้วจะขึ้นย่อหน้าใหม่ให้ยกย่อนั้นไปตั้งต้นพิมพ์ในหน้าถัดไป

7.3.9.4 การพิมพ์รายงาน ให้พิมพ์ด้วยภาษาไทย ถ้ามีคำที่เป็นภาษาต่างประเทศกำกับ ให้พิมพ์ภาษาไทยแล้ววงเล็บภาษาต่างประเทศต่อท้าย

7.3.9.5 คำศัพท์ภาษาต่างประเทศ ที่ได้มีการบัญญัติศัพท์ไว้แล้วโดยราชบัณฑิตยสถานให้พิจารณาใช้ตามความเหมาะสม

7.4 การพิมพ์บทที่ หัวข้อสำคัญ และหัวข้อย่อย

ในการพิมพ์บทที่และหัวข้อต่าง ๆ ภายในเล่มมีดังนี้

7.4.1 บทที่ เมื่อขึ้นบทใหม่ ให้เริ่มต้นหน้าใหม่เสมอ ระบุเลขประจำบทเรียงลำดับเริ่มต้นจาก 1 โดยใช้เลขอารบิกเท่านั้น ทั้งในโครงการภาษาไทยและโครงการภาษาอังกฤษ หรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ให้พิมพ์คำว่า “บทที่” หรือ “CHAPTER” ไว้ตรงกลางตอนบนสุดของหน้ากระดาษ ส่วนขอบบท ให้พิมพ์ไว้ตรงกลางหน้ากระดาษเช่นกัน โดยให้พิมพ์บรรทัดถัดไปไม่ต้องเว้นบรรทัด ในกรณีที่ขอบขยายเกิน 1 บรรทัด ให้แบ่งเป็น 2-3 บรรทัดตามความเหมาะสม การพิมพ์บทที่และขอบบทให้ใช้ขนาด 18 พอยต์ ตัวหนา แบบอักษร TH SarabunPSK

7.4.2 หัวข้อสำคัญ หัวข้อสำคัญในแต่ละบทให้พิมพ์ชิดกรอบกระดาษด้านซ้ายมือ โครงการภาษาไทยให้ใช้ขนาดตัวอักษร 16 พอยต์ ตัวหนา และไม่ต้องขีดเส้นใต้ให้ใส่เลขกำกับตามบท โดยพิมพ์เว้นห่างจากบรรทัดขอบบท 16 พอยต์ การพิมพ์บรรทัดต่อ ๆ ไปไม่ต้องเว้นบรรทัด

7.4.3 หัวข้อย่อย ให้ใช้ขนาดตัวอักษร 16 พอยต์ ธรรมดา ให้พิมพ์ย่อหน้า ให้ตรงกับตัวอักษรตัวแรกของข้อความของหัวข้อสำคัญนั้น หากข้อความย่อยมีการแบ่งมากกว่า 3 ระดับ ให้ใส่ลำดับตัวเลขกำกับตามหัวข้อสำคัญ

ตัวอย่างการพิมพ์หัวข้อสำคัญและหัวข้อย่อย

1.1 ****หัวข้อสำคัญ** (ตัวเลข 1.1 หมายถึง บทที่ กรณีบทที่ 2 ให้ระบุตัวเลข 2.1 เครื่องหมาย** หมายถึง 2 ตัวอักษร)

1.1.1 ****หัวข้อย่อย**.....

1.1.2 ******.....

1.1.2.1 ****หัวข้อย่อย**.....

1.1.2.2 ****** หัวข้อย่อย.....

1.1.2.3 **

1.1.2.3.1 **หัวข้อย่อย.....

1.1.2.3.2 **

1.1.2.3.2.1 **หัวข้อย่อย.....

1.1.2.3.2.2 **

7.5 การลำดับหน้า และการพิมพ์เลขหน้า

การลำดับหน้าและการพิมพ์เลขหน้ามีข้อกำหนด ดังนี้

7.5.1 การลำดับหน้าในส่วนนำ ให้ใช้ตัวอักษรแสดงลำดับหน้าเรียงตามลำดับพยัญชนะในภาษาไทย ก, ข, ค,.....สำหรับโครงการภาษาไทย โดยพิมพ์ลำดับหน้าไว้กลางหน้ากระดาษด้านล่าง ห่างจากขอบกระดาษขึ้นมา 1.27 เซนติเมตร (0.5 นิ้ว) ให้เริ่มลำดับหน้าจากหน้าบทคัดย่อเป็นต้นไป

7.5.2 การลำดับหน้าในส่วนเนื้อหาและส่วนอ้างอิง ให้ใช้ตัวเลขอารบิกแสดงลำดับหน้าเรียงตามลำดับ 1, 2, 3,..... ตลอดทั้งเล่ม โดยพิมพ์ไว้ริมขอบขวาของกรอบกระดาษด้านบน ห่างจากขอบตลอดทั้งเล่ม โดยพิมพ์ไว้ริมขอบขวาของกรอบกระดาษด้านบน ห่างจากขอบบนและขอบขวามือของกระดาษด้านละ 2.54 เซนติเมตร (1 นิ้ว) ยกเว้นหน้าแรกของบทที่ขึ้นบทใหม่ หน้าแรกของบรรณานุกรม และหน้าแรกของภาคผนวกแต่ละภาคไม่ต้องใส่เลขหน้ากำกับ แต่ให้นับจำนวนหน้ารวมไปด้วย

7.6 การพิมพ์ตาราง

การพิมพ์ตารางมีข้อกำหนด ดังนี้

7.6.1 ตารางประกอบด้วยเลขที่ของตาราง ชื่อของตาราง ส่วนหัวข้อและที่มาโดยปกติให้พิมพ์อยู่หน้าเดียวกันทั้งหมดซึ่งตารางอาจมีทั้งแบบแนวนตั้งและแนวนอนก็ได้

7.6.2 ให้พิมพ์คำว่า “ตารางที่” ขีดกรอบกระดาษด้านซ้ายมือ ตามด้วยเลขที่ของตารางเรียงตามบทจาก 1 ไปจนจบของแต่ละบท ส่วนตารางในภาคผนวกให้พิมพ์ในลักษณะเดียวกัน ลักษณะของการพิมพ์ให้พิมพ์ตัวอักษรตัวหนา แบบอักษร TH SarabunPSK เช่น ตารางที่**1-1 (หมายถึง ตารางที่ 1 ในบทที่ 1) ตารางที่**2-1 (หมายถึงตารางที่ 1 ในบทที่ 2)

7.6.3 ให้พิมพ์ชื่อตารางต่อจากเลขที่ของตาราง โดยเว้นระยะห่าง 2 ช่วงตัวอักษร กรณีชื่อตารางยาวเกินกว่า 1 บรรทัด ให้พิมพ์ตัวอักษรตัวแรกของบรรทัดถัดไปตรงกับตัวอักษรตัวแรกของชื่อตาราง พิมพ์เหนือตารางห่าง 3 พอยต์

7.6.4 ตารางที่อ้างอิงจากแหล่งอื่น ให้แจ้งที่มาไว้ท้ายตาราง โดยเขียนบรรณานุกรมแหล่งที่มาไว้ใต้ตาราง



7.6.5 ขนาดของตารางต้องไม่เกินกรอบการตั้งค่าการพิมพ์ สำหรับตารางขนาดใหญ่ควรย่อขนาดลง โดยใช้เครื่องถ่ายย่อส่วนหรือวิธีอื่น ๆ แต่จะต้องชัดเจนและอ่านได้ง่าย

7.6.6 กรณีตารางมีความยาวหรือกว้างมาก จนไม่สามารถบรรจุในหน้ากระดาษเดียวกันได้ให้ย่อส่วนหรือแยกมากกว่า 1 ตาราง ให้พิมพ์ส่วนที่เหลือในหน้าถัดไป โดยจะต้องพิมพ์เลขที่ตารางและตามด้วยคำว่า “(ต่อ)” ในวงเล็บ

ตัวอย่างการพิมพ์ตาราง

ตารางที่ 7-1 ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวล

ประเภทของเชื้อเพลิงชีวมวล (กิโลกรัม)	ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง	
	กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม	กิโลจูลต่อกิโลกรัม
ฟืน	3,820	15,989
ถ่าน	6,900	28,881
กากอ้อย	1,800	7,534
แกลบ	3,440	14,398
ขี้เลื่อย	4,000	16,742

ที่มา : กระทรวงพลังงาน (2549)

7.7 การพิมพ์ภาพประกอบ

ในการพิมพ์หรือแทรกภาพประกอบ เช่น รูปภาพ แผนที่ แผนภูมิ และกราฟ มีข้อกำหนดดังนี้

7.7.1 ภาพที่เป็นสีจะต้องทำเป็นภาพอัดสำเนาสีลงบนกระดาษปอนด์ขาวอย่างชัดเจน

7.7.2 ในเนื้อหาก่อนที่จะมีการแทรกภาพ จะต้องอ้างอิงลำดับภาพก่อนเสมอ ในการพิมพ์ให้พิมพ์ลำดับที่ของภาพตามที่อ้างอิงในเนื้อหาด้วยตัวอักษรตัวหนา แต่ชื่อหรือคำอธิบายภาพให้พิมพ์ด้วยตัวอักษรธรรมดา กำกับไว้ได้ภาพประกอบกลางหน้ากระดาษโดยเรียงลำดับหมายเลขของภาพตามบท 1 ไปจนจบบท ส่วนภาพที่มีในภาคผนวกให้พิมพ์ในลักษณะเดียวกัน พิมพ์ห่าง 12 พอยต์

7.7.3 ภาพใด ๆ ก็ตามจะต้องทำเป็นภาพอัดสำเนานบนกระดาษให้ชัดเจนห้ามใช้วิธีการติดภาพ

7.7.4 การพิมพ์ภาพประกอบ ให้ใช้แนวปฏิบัติเช่นเดียวกับการพิมพ์ตาราง

7.8 การพิมพ์สมการ

สมการแต่ละสมการต้องมีเลขที่ของสมการโดยการพิมพ์เรียงลำดับหมายเลขของสมการตามบทที่ 1 ไปจนจบ ส่วนสมการที่มีในภาคผนวกให้พิมพ์ในลักษณะเดียวกัน โดยใช้ตัวอักษรธรรมดา

7.9 การพิมพ์ภาคผนวก

ภาคผนวกเป็นส่วนประกอบเพิ่มเติมเพื่อให้เข้าใจในเนื้อหาเพิ่มมากขึ้นแต่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปไว้ในส่วนเนื้อหา เช่น ตารางผลการทดลองโดยละเอียด เป็นต้น โดยมีหลักการพิมพ์แยกได้ดังนี้

7.9.1 การพิมพ์ภาคผนวกให้พิมพ์ในหน้าถัดไปจากภาคเอกสารอ้างอิง ถ้ามีภาคผนวกเดียวไม่ได้แบ่งออกเป็นหลายภาค ให้ใช้เป็น “ภาคผนวก” โดยพิมพ์กลางหน้ากระดาษ ขนาดอักษร 18 พอยต์

7.9.2 ถ้ามีหลายภาคให้ใช้เป็นภาคผนวก และตามด้วยตัวอักษรเรียงตามพยัญชนะไทย เริ่มต้นที่ ก เช่น ภาคผนวก ก และภาคผนวก ข ใช้ขนาดอักษร 18 พอยต์ หนา ส่วนชื่อภาคผนวกใช้ขนาดตัวอักษรชื่อภาคผนวก 16 พอยต์ หนา แยกคนละบรรทัด และให้ขึ้นหน้าใหม่เมื่อขึ้นภาคผนวกใหม่เสมอ

7.10 การทำสำเนา

การทำสำเนาให้พิมพ์ซ้ำ หรือถ้าใช้วิธีถ่ายเอกสาร คมชัด ถูกต้องเช่นเดียวกับต้นฉบับ เอกสารรายงานการวิจัยโครงการ เอกสารต้องมีลายมือชื่อจริง ด้วยปากกาหมึกซึมสีดำ ของอาจารย์ผู้สอนโครงการ กรรมการ และในบทคัดย่อมีลายมือชื่อของอาจารย์ผู้สอนโครงการ

7.11 การพิมพ์ประวัติผู้ทำการวิจัยโครงการ

ให้เขียนประวัติของตนเอง โดยมีความยาวไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ ครอบคลุมประเด็นต่อไปนี้

7.11.1 ภาพถ่ายหน้าตรง ไม่สวมแว่น ขนาด 1-2 นิ้ว ติดไว้ตรงกลางหน้ากระดาษ ได้คำว่า “ประวัติ” 1 บรรทัด

7.11.2 ชื่อ-สกุล พร้อมคำนำหน้า

7.11.3 ชื่อหลักสูตร

7.11.4 สาขาวิชา

7.11.5 วัน เดือน ปีเกิด ถ้าเป็นภาษาไทยให้ใช้พุทธศักราช ถ้าเป็นภาษาอังกฤษให้ใช้ปีคริสต์ศักราช

7.11.6 ประวัติการศึกษา ให้ระบุวุฒิการศึกษา สาขาวิชา สถาบันการศึกษา ปีที่สำเร็จการศึกษา ทั้งนี้ตั้งแต่มัธยมศึกษาเป็นต้นไป

7.11.7 ที่อยู่ปัจจุบัน

บทที่ 8

การอ้างอิงและการเขียนรายการเอกสารอ้างอิง หรือบรรณานุกรม

การอ้างอิงและการเขียนรายงานเอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรมมีรายละเอียดดังนี้

8.1 การอ้างอิง

การอ้างอิงมี 2 ชนิด คือ ระบบหมายเลข และระบบนาม - ปี ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกใช้แบบใดแบบหนึ่งดังนี้

8.1.1 ระบบหมายเลข

ให้ระบุหมายเลขเอกสารที่อ้างอิงด้วยตัวเลขอารบิก ในเครื่องหมายวงเล็บสี่เหลี่ยม เช่น [1], [2] ไว้ท้ายชื่อหรือข้อความที่อ้างอิงถึงในเนื้อหา กรณีที่มีการอ้างอิงถึงเนื้อหาเดียวกันในเอกสาร หลายเล่ม ให้คั่นแต่ละหมายเลขด้วยเครื่องหมายจุลภาค เช่น [1, 2, 3] การอ้างอิงด้วยระบบหมายเลขนี้ เมื่อได้กำหนดหมายเลขใดให้เอกสารใดแล้ว ทุกครั้งที่อ้างอิงถึงเอกสารเล่มเดิมตามที ต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์จะต้องใช้หมายเลขเดิมที่กำหนดขึ้นไว้แล้วสำหรับเอกสารนั้น ในกรณีที่มีการอ้างอิงชื่อคนปนไปกับเนื้อหา ถ้าเป็นการอ้างอิงบุคคลที่เป็นชาวต่างประเทศตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป ให้ใส่นามสกุลเฉพาะคนแรกตามด้วย “และคณะ” ส่วนคนไทยให้ใช้ทั้งชื่อและนามสกุลตามด้วย “และคณะ”

ตัวอย่าง

ปัจจุบันมีการนำกระบวนการแยกสารโดยเยื่อแผ่นสังเคราะห์มาใช้ในระดับอุตสาหกรรมกันอย่างกว้างขวาง เช่น ในอุตสาหกรรมนม อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม เช่น ผลไม้ เบียร์ และไวน์ ใช้เยื่อแผ่นกรองจุลินทรีย์ออกไปทำให้ผลิตภัณฑ์สะอาดใส และปราศจากเชื้อ [1] อุตสาหกรรมการผลิตสี ใช้เยื่อแผ่นเพื่อแยกสีและออกจากกัน [2] อุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศสหรัฐอเมริกาใช้เยื่อกรองโลหะหนักและน้ำมันออกจากน้ำเสีย [3] เป็นต้นถึงแม้ว่าเยื่อแผ่นเซรามิกจะมีข้อดีหลายประการ แต่เมื่อเทียบกับเยื่อแผ่นอินทรีย์โพลีเมอร์แล้ว ยังมีข้อเสียที่เป็นอุปสรรคต่อการตัดสินใจนำมาใช้งาน คือ มีราคาแพงกว่าเยื่อแผ่นอินทรีย์โพลีเมอร์ 8-10 เท่าเมื่อเทียบพื้นที่ในการกรองเท่า ๆ กัน [4] ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตเยื่อแผ่นเซรามิกให้มีรูพรุนขนาดเล็กมีการกระจายตัวของรูพรุนสม่ำเสมอทั่วชิ้นงาน และปราศจากรอยแตกร้าวนั้นทำได้ยาก แม้ว่าเยื่อแผ่นเซรามิกจะมีจำหน่ายทางร้านค้ามากกว่า 10 ปี แต่ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตน้อยมาก เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่เป็นการค้นคว้าวิจัยร่วมกับบริษัทผู้ผลิตผลที่ได้มักจะไม่มีเปิดเผยที่มีรายงานเผยแพร่ เช่น ผลงานของ Terpstra และคณะ [5] และ Auriol และ Gillot [6] ซึ่งเสนอวิธีการผลิตเยื่อแผ่นเซรามิกชนิดไมโครฟิลเตรชันรูปทรงทอกลวง โครงสร้างแบบไม่สมมาตรจากอลูมิเนียมขึ้นรูป โดยวิธี Extrusion และ Slip Casting ในสภาวะต่าง ๆ นอกจากนี้ก็มีงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของอลูมิเนียม เช่น การศึกษาผลของตัวประสาน [7] ผลของขนาดอนุภาค [8] และผลของอุณหภูมิ [9] เป็นต้น ปฏิมา เทพายน และคณะ [10] ให้ความเห็นว่าข้อมูลต่าง ๆ ที่กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการผลิตและปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของเยื่อแผ่นเซรามิกโดยตรงนั้นมีจำกัด.....

8.1.2 ระบบนาม-ปี

8.1.2.1 ให้ระบุชื่อ หรือกลุ่มชื่อผู้แต่ง และปี ที่พิมพ์ของเอกสารไว้ท้ายข้อความที่อ้างอิงถึงในเนื้อหา ถ้าเป็นคนไทย ให้ใส่ทั้งชื่อและชื่อสกุล ถ้าเป็นชาวต่างประเทศ ให้ใส่เฉพาะชื่อสกุล กรณีที่ชื่อ หรือชื่อสกุลผู้แต่งปรากฏในประโยค ให้ระบุเฉพาะปี ที่พิมพ์ของเอกสารในวงเล็บ หากมีการอ้างอิงเนื้อหาเดียวกันในหลายเอกสาร ให้คั่นด้วยเครื่องหมายอัฒภาค (;) ทั้งนี้ การอ้างอิงบุคคลต่างประเทศให้ใช้ปี ค.ศ. ถ้าเป็นชาวไทยให้ใช้ ปี พ.ศ.

ตัวอย่าง

นพดล เรียบเลิศหิรัญ (2538) และกอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ (2541) พบว่า การผลิตพืชผักในระบบพืชไร้ดิน (Soiless Culture) หรือระบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponic Culture) หรือการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารเป็นการผลิตที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อม (Controlled Environment) และเป็นระบบการผลิตพืชที่กำลังเป็นที่ต้องการของตลาด เนื่องจากการปลูกพืชผักในระบบนี้จะช่วยลดการปนเปื้อนของสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช (Benoit และ Ceustermans, 1993; Jensen, 1997) นอกจากนี้การปลูกพืชผักในระบบนี้ยังช่วยรักษาสีและรสชาติ และประหยัดการใช้ทรัพยากร เนื่องจากไม่มีการปลดปล่อยสารเคมีลงดิน รวมทั้งประหยัดน้ำว่าการปลูกพืชบนดิน (Douglas, 1975) และยังสามารถใช้ปลูกพืชผักได้ในทุกฤดูกาลและทุกสภาพอากาศ (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2540; Hewitt, 1975) แต่การปลูกพืชผักในระบบนี้ พืชผักที่ผลิตได้มักมีปัญหาคุณภาพของผลผลิตจะต่ำกว่าการปลูกด้วยวิธีดั้งเดิมโดยเฉพาะความกรอบ ความอวบ น้ำ ความสด และสีของพืชผักที่ได้มักจะไม่สดใสเท่าผักที่ปลูกในดิน ทั้งนี้เนื่องมาจากปริมาณธาตุอาหารในสารละลายมาตรฐานยังไม่เหมาะสมกับชนิดของพืชผัก ซึ่งสูตรสารละลายที่นิยมใช้ในระบบพืชไร้ดิน ได้แก่ Knop's 1865, Shive's และ Hoagland's (Resh, 1981; Meier, 1994) อาจมีปริมาณธาตุบางชนิดไม่เพียงพอ โดยเฉพาะธาตุแคลเซียม (Calcium; Ca) ซึ่งเป็นธาตุที่จำเป็นในการเพิ่มคุณภาพในด้านความแข็งแรงของเซลล์ การเคลื่อนย้ายธาตุอาหาร รวมทั้งการสร้างสารส่งเสริมการเจริญเติบโต (Plant Growth Regulator) (อารีย์ เสนานันท์สกุล, 2540; Mass, 1969; Evan, 1972; Poovaiah, 1985)

8.1.2.2 กรณีที่มีผู้แต่งตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป สำหรับชาวต่างประเทศให้ใส่เฉพาะนามสกุลของผู้แต่งคนแรกตามด้วย “et al.” โดยใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่น ส่วนคนไทยให้ใส่ทั้งชื่อและนามสกุล ตามด้วย “และคณะ”

ตัวอย่าง

Price-Williams, et al. (1999) found that
สำหรับคนไทยให้ใส่ทั้งชื่อและนามสกุล

ตัวอย่าง

มรกต ตันติเจริญ และคณะ (2541) สรุปไว้ดังนี้.....

8.1.2.3 กรณีที่มีการคัดลอกข้อความเพื่อนำมาใช้ในการอ้างอิง ให้ระบุหมายเลขหน้าของเอกสารซึ่งนำข้อความนั้นมาอ้างอิงไว้ท้ายปี และให้เขียนข้อความนั้นภายในเครื่องหมายอัฒประกาศ (“...”)

ตัวอย่าง

Deuzen - Smith (1998, p.29) argued that counselors must be involved with clients and “deeply interested in piecing the puzzle of life together”.

8.1.2.4 หากข้อความที่คัดลอกมาอ้างอิงมีเนื้อหามาก ให้เขียนข้อความนั้นในตอนต่อไปภายในเครื่องหมายอัฒประกาศ โดยกั้นหน้าและกั้นหลังเข้ามาประมาณ 5 ช่วงตัวอักษรทุกบรรทัดและเว้นระยะห่างบรรทัดให้น้อยกว่าระยะห่างปกติ

ตัวอย่าง

Bartlett (1932, p.201) explained the cyclic process of perception thus: “Suppose I am making a stroke in a quick game, such as tennis or cricket. How I make the stroke depends on the relating of certain new experiences, most of them visual, to other immediately preceding visual experiences, and to my posture, or balance of posture, at the moment”.

8.2 การเขียนรายการเอกสารอ้างอิง หรือบรรณานุกรม

การเขียนรายการเอกสารอ้างอิงประเภทต่าง ๆ มีรูปแบบดังนี้

8.2.1 หนังสือ

ชื่อผู้แต่งหรือบรรณาธิการ, ปี ที่พิมพ์, ชื่อหนังสือ, ครั้งที่พิมพ์, สำนักพิมพ์, สถานที่พิมพ์, หน้า.

ชื่อผู้แต่งหรือบรรณาธิการ

- กรณีที่เป็นคนไทย ให้ใส่ชื่อตามด้วยชื่อสกุล เช่น หริส สุตะบุตร
- กรณีเป็นชาวต่างประเทศ ให้ใส่ชื่อสกุล ค้นด้วยเครื่องหมายจุลภาค ตามด้วยชื่อต้น ชื่อกลาง ที่เป็น ด้วยย่อ เช่น Smiths, J.E.

- กรณีเป็นบรรณาธิการ ให้ใส่คำว่า (บรรณาธิการ) ข้างหลังชื่อคนไทย และ (Ed.) ข้างหลังชื่อชาวต่างประเทศหากมีมากกว่า 1 คน ใช้ (Eds.)

- กรณีที่มีผู้แต่ง 3 คนขึ้นไป ให้ลงชื่อผู้แต่งทั้งหมด โดยใช้เครื่องหมายจุลภาคค้นระหว่างชื่อผู้แต่งคนแรกกับคนที่สอง และให้ใช้คำว่า “และ” ค้นระหว่างชื่อผู้แต่งคนรองสุดท้ายและคนสุดท้ายโดยไม่ต้องมีเครื่องหมายจุลภาคค้น

ปีที่พิมพ์

- ให้ระบุปีที่หนังสือตีพิมพ์ ในกรณีอ้างอิงผลงานมากกว่า 1 ผลงาน ของผู้แต่งคนเดียวกันซึ่งตีพิมพ์ ปี เดียวกัน ในตัวอักษร a, b, c หรือ ก, ข, ค กำกับหลังปี ที่พิมพ์ เช่น 1986a, 1986b

ครั้งที่พิมพ์

- พิมพ์ครั้งที่หนึ่ง ไม่ต้องลงรายละเอียด
- พิมพ์ครั้งที่ 2 ขึ้นไปต้องลงรายการด้วย โดยระบุข้อความ พิมพ์ครั้งที่ 2 หรือพิมพ์ครั้งที่ 3 สำหรับภาษาไทย และ 2nd ed. หรือ 3rd ed. สำหรับภาษาอังกฤษ

หน้า

- กรณีข้อความที่อ้างอิงมาจากหน้าเดียว ใช้คำ ว่า หน้า หรือ p. ตามด้วยหมายเลขหน้า หากอ้างอิงมาจากหลายหน้าต่อเนื่องกัน ใช้คำ ว่า หน้า หรือ pp. ตามด้วยหมายเลขหน้าเริ่มต้นและหน้าสุดท้ายที่อ้างอิงโดยคั่นด้วยเครื่องหมายยัติภังค์ (-) กรณีที่ใช้ข้อความทั้งเล่มในการอ้างอิง ให้ใส่จำนวนหน้าทั้งหมดของหนังสือที่ใช้อ้างอิง

8.2.2 บทความในวารสาร

ชื่อผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์, “ชื่อบทความ”, ชื่อเต็มของวารสาร, ปีที่ (vol.), ฉบับที่หรือเล่มที่ (No.), หน้า.

8.2.3 บทความในรายงานการประชุมทางวิชาการ

ชื่อผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์, “ชื่อบทความ”, ชื่อการประชุม, ครั้งที่ประชุม (ถ้ามี), วัน เดือน ปี ที่ประชุม, สถานที่ประชุม, หน้า.

8.2.4 บทความในหนังสือ

ชื่อผู้เขียนบทความ, ปีที่พิมพ์, “ชื่อบทความ”, ใน ชื่อหนังสือ, ชื่อบรรณาธิการหรือผู้รวบรวม, ครั้งที่พิมพ์, สำนักพิมพ์, สถานที่พิมพ์, หน้า.

8.2.5 บทความในหนังสือพิมพ์

ชื่อผู้เขียนบทความ, ปีที่พิมพ์, “ชื่อบทความ”, ชื่อหนังสือพิมพ์, วันที่, หน้า.

8.2.6 วิทยานิพนธ์

ชื่อผู้แต่ง, ปี ปีที่พิมพ์, ชื่อวิทยานิพนธ์, วิทยานิพนธ์ปริญญา...สาขาวิชา... คณะ....มหาวิทยาลัย..., หน้า.

8.2.7 สิทธิบัตร

ชื่อผู้จดสิทธิบัตร, ปีที่ได้รับการจดสิทธิบัตร, ชื่อสิ่งประดิษฐ์, ประเทศที่จดสิทธิบัตร, หมายเลขของสิทธิบัตร.

8.2.8 สารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์

8.2.8.1 เอกสารฉบับเต็ม (Full-text) จากฐานข้อมูลออนไลน์ เช่น Science Direct, ABI/Inform, IEEE Xplore เป็นต้น

ชื่อผู้เขียนบทความ, ปีที่พิมพ์, “ชื่อบทความ”, ชื่อวารสาร[Electronic], ปีที่, เล่มที่, หน้า, Available: ชื่อผู้จัดพิมพ์/ชื่อฐานข้อมูล [วันที่สืบค้น].

8.2.8.2 สารสังเขปจากฐานข้อมูลออนไลน์ เช่น Applied Science and Technology Plus, Science Direct เป็นต้น

ชื่อผู้เขียนบทความ, ปี ที่พิมพ์ [Abstract of “ ชื่อบทความ”, ชื่อวารสาร, Vol., No.,หน้า], [Electronic], Available: ชื่อผู้จัดพิมพ์/ชื่อฐานข้อมูล [วันที่สืบค้น].

8.2.8.3 เอกสารฉบับเต็ม (Full-text) จากวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (E-Journal) เช่น Journal of Applied Physics เป็นต้น

ชื่อผู้เขียนบทความ, ปีที่พิมพ์, “ชื่อบทความ”, ชื่อวารสาร [Electronic], Vol., No., หน้า, Available: ชื่อผู้จัดพิมพ์ [วันที่สืบค้น].

8.2.8.4 สารสนเทศจาก World Wide Web

ชื่อผู้เขียนบทความ, ปีที่พิมพ์, ชื่อของ Web Page [Online], Available: URL [วันที่สืบค้น].

8.3 การพิมพ์รายการเอกสารอ้างอิง

สำหรับระบบหมายเลขให้เรียงหมายเลขตามลำดับที่ได้อ้างถึงในเนื้อหาของวิทยานิพนธ์ ไม่ต้องแยกภาษาและประเภทสิ่งพิมพ์พิมพ์หมายเลขแต่ละรายการชิดขอบซ้าย และเริ่มพิมพ์รายการบรรณานุกรมของเอกสารหมายเลขนั้น ๆ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

1. Merin, U. and Daufin, G., 1989, “**Separation Process Using Inorganic Membrane in the food Industry**” , International Conference on Inorganic Membranes, 6 July 1989, Paris, pp. 272-278.
2. Nooijen, W.F.J.M. and Mulder, B., 1994, “**Paint/Water Separation by Ceramic Microfiltration**”, Filtration and Separation, Vol. 31, No. 3, pp. 277-229.
3. Lahiere, R.J. and Goodboy, K.P., 1993, “**Ceramic Membrane Treatment of Petrochemical Wastewater**”, Environmental Progress, Vol. 12, No. 2, pp. 86-96.
4. เชิดชัย ตั้งอมรสุนต์, 2537, การศึกษาเยื่อแผ่นไดนามิกบนเยื่อแผ่นอนินทรีย์ แบบไมโครฟิลเตรชันในการกรองน้ำสับปะรด, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 31.
5. Terpstra, R.A., Bonekamp, B.C. and Veringa, H.J., 1988, “**Preparation, Characterization and Some Properties of Tubular Alpha Alumina Ceramic Membranes for Microfiltration and as a Support for Ultrafiltration and Gas Separation Membranes**”, Desalination, Vol. 70, No. 1-3, pp. 395-404.
6. Auriol, A. and Gillot, J., 1988, **Porous Material and Tubular Filter Made of Said Material**, US. Patent, No.4, 724,078.
7. Sugiura, I., Nomura, H., Shinohara, N. and Tsubaki, j., 1993, “**Effect of Preparation Condition on Properties of Green and Sintered Body in Alumina**”, Journal of the Ceramic Society of Japan, Vol. 101, No. 8, pp. 911-915.

8. Yeh, T.S. and Sacks, M.D., 1988, “Effect of Particle Size Distribution on the Sintering of Alumina” , Journal of the American Ceramic Society, Vol. 71, No. 12, pp. C484-487.
9. ณัฐพล ทรงประเสริฐ, 2536, การผลิตเยื่อแผ่นเซรามิคโดยวิธีโซลเจลเทคนิค , วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 33.
10. ปฎิมา เทพยายน, รัตนา จิระรัตนานนท์ และดุขฎิ อุตภาพ, 2542, “การผลิตเยื่อแผ่นเซรามิคชนิดไมโครฟิลเตรชั่นจากอลูมินา”, วารสารวิจัยและพัฒนา มจร., ปีที่22, ฉบับที่ 1, หน้า 3-17.
11. Dewhinst, C., 1986, “Hot Air Over the Himalayas”, World Geographic, Vol. 1, No.4, pp. 44-45.
12. Dewhinst, C., 1986b, “Cold Water Around the Antarctic”, World Geographic, Vol.1, No. 5, pp. 32-39.
13. Chucheeepsakul, S., Monprapussorn, T. and Huang, T., 2000, “Buckling of Marine Elastica Pipes Transporting Fluid: Heavy Imperfection Column Behavior”, The 1st International Conference on Structural Stability and Dynamics, December 7-9, Taipei, Taiwan, pp. 249-254.
14. อรพรรณ มาตังคสมบัติ, 2539, “ความก้าวหน้าของเภสัชวิทยาของยาและอาหารเสริมสำหรับผู้สูงอายุ”, ใน ยากับโรคกระดูกพรุน, นงลักษณ์ สุขวานิชย์ศิลป์ (บรรณาธิการ), คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ, หน้า 45-49.
15. Waechter, E.H., 1978, “How Families Cope: Accessing and Intervening”, In The Child and Family Facing Life-threatening Illness, Krulik, T.(Ed.), Lippincott, Philadelphia, pp. 239-242.
16. มรกต ตันติเจริญ, 2544, “เทคโนโลยีชีวภาพ”, เดลินิวส์, 5 กันยายน 2544, หน้า 5.
17. Peterson, S., 1999, “Growth of *Penicillium Roqueforti*”, Postharvest Biology and Technology [Electronic], Vol. 17, No. 3, pp. 47-54, Available: Elsevier/Science Direct [2001, October 5].
18. Ponticel, P., 2001, [Abstract of “Fuel-cell Material Developed by Altair”, Automotive Engineering International, Vol. 109, No.9, pp. 82-83], [Electronic], Available: UMI/Applied Science and Technology Plus [2001, October 5].
19. Diorio, N.J., 2001 “Filled Liquid Crystal Depolarizers”, Journal of Applied Physics [Electronic], Vol. 90, No. 8., pp. 3675-4296, Available: American Institute of Physics [2001, October 5].
20. Wu, K., n.d., **What is Nano?** [Online], Available: <http://www.nano.org.uk/nano.htm> [2001, October 5].



8.4 การพิมพ์รายการเอกสารอ้างอิงสำหรับระบบนาม - ปี

ให้เรียงสารสนเทศทั้งหมดที่ใช้อ้างอิงไว้ด้วยกัน โดยเรียงลำดับตามอักษรแล้วพิมพ์แต่ละรายการที่อ้างอิงขีดขอบกระดาษด้านซ้าย สำหรับวิทยานิพนธ์ที่เขียนด้วยภาษาไทยให้เรียงลำดับรายการบรรณานุกรมภาษาไทยก่อน แล้วจึงตามด้วยรายการบรรณานุกรมภาษาอังกฤษ ส่วนวิทยานิพนธ์ที่เขียนด้วยภาษาอังกฤษให้เรียงลำดับรายการบรรณานุกรมภาษาอังกฤษก่อน แล้วจึงตามด้วยภาษาไทยดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์, 2541, **มุมมองเรื่องยกแก้งมุ้งของไทย**, เอกสารกสิกรรมฉบับที่ 1/2541 กองกสิกรรมและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, หน้า 5-7.

นพดล เรียบเลิศหิรัญ, 2538, **การปลูกพืชไร้ดิน**, สำนักพิมพ์รวีเขียว, กรุงเทพฯ, หน้า 10 - 15.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2540, **รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์**, หน้า 142-145.

อารีย์ เสนานันท์สกุล, 2540, **การคัดเลือกเทคนิคเหมาะสมในการปลูกพืชโดยวิธีไฮโดรโปนิคส์**, วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวนคณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 58-60.

Benoit, F. and Ceustermans, N., 1993, **Hydroponic Culture of Kitchen Herbs**, European Vegetable R&D Centre, Sint Katelijne Waver, pp. 240-243.

Douglas, J.S., 1975, **Hydroponics: The Bengal System with Notes on other Methods of Soilless Cultivation**, 5th ed., Oxford University Press, Oxford, pp. 32-47.

Evans, C., 1972, **The Quantitative Analysis of Plant Growth**, University of California Press, Berkeley at Los Angeles, pp. 143-150.

Hewitt, E.S., 1975, **Plant Mineral Nutrition**, English University Press, London, pp. 95-122.

Jensen, H.M., 1997, **“Hydroponics”**, HortScience, Vol. 33, No. 6, pp. 1018-1021.

Maas, E.V., 1969, “Calcium Uptake by Excised Maize Roots and Interactions with Alkali Cations”, Plant Physiology, Vol.44, No. 7, pp. 985-989.

Meier, S., 1994, **Soilless Culture Management: Advanced Series in Agricultural Sciences 24**, Jerusalem College of Technology, pp. 118-122.

Poovaiah, B.W., 1985, “Role of Calcium and Calmodulin in Plant Growth and Development”, HortScience, Vol. 97, No. 5, pp. 679-682.

Resh, M.H., 1981, **Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook of Soilless Food Growing Methods**, Woodbridge Press, Santa Barbara, pp. 330-335.



ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก ตัวอย่างการจัดพิมพ์รายงานการวิจัย วิชาโครงการ



(ตัวอย่างปกนอกรายงานวิจัยโครงการ) ตราสถาบันห่างจากริมกระดาษ 3.81 เซนติเมตร



ขนาดสูง 4.00 เซนติเมตร
ขนาดกว้าง 4.00 เซนติเมตร

เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาดอักษร 16 point

เครื่องตรวจจับและแจ้งเตือนแก๊สปิโตรเลียมเหลว
รั่วไหลผ่านแอปพลิเคชันไลน์
LPG LEAK ALARM AND DETECTOR
NOTIFICATION VIA

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดอักษร 18 point)

ห่างจากริมกระดาษ 3.81 เซนติเมตร

ห่างจากริมกระดาษ 2.54 เซนติเมตร

นาย.....
นาย.....
นาย.....

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดอักษร 18 point)

รายงานวิจัย/โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
ลิขสิทธิ์ของวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ร่วมกับ สถาบันการ
อาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
ปีการศึกษา 2564

ห่างจากริมกระดาษ 2.54 เซนติเมตร

(ตัวอย่างปกในรายงานวิจัยโครงการ) ระยะห่างจากริมกระดาษ 3.81 เซนติเมตร

เครื่องตรวจจับและแจ้งเตือนแก๊สปิโตรเลียมเหลว
รั่วไหลผ่านแอปพลิเคชันไลน์
LPG LEAK ALARM AND DETECTOR
NOTIFICATION VIA

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดอักษร 18 point

เว้นวรรค 3 บรรทัด ขนาดอักษร 16 point

นาย.....

นาย.....

นาย.....

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดอักษร 18 point)

เว้นวรรค 3 บรรทัด ขนาดอักษร 16 point

←
ห่างจากริมกระดาษ 3.81 เซนติเมตร

→
ห่างจากริมกระดาษ 2.54 เซนติเมตร

รายงานวิจัย/โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
ลิขสิทธิ์ของวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก ร่วมกับ สถาบันการ
อาชีวศึกษาภาคเหนือ 3
ปีการศึกษา 2564

↑
ห่างจากริมกระดาษ 2.54 เซนติเมตร

(ตัวอย่างใบรับรองรายงานวิจัยโครงการ) ตราสถาบันห่างจากริมกระดาษ 2.50 เซนติเมตร



เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาดอักษร 16 point

ใบรับรองการวิจัย/โครงการ
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดตัวอักษร 18 point)

ชื่อโครงการ.....

โดย นาย.....

นาย.....

ในกรณีที่คณะกรรมการสอบโครงการมี
น้อยกว่าแบบฟอร์มให้นักศึกษาปรับตาม
ความเหมาะสม

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดตัวอักษร 16 point)

คณะกรรมการ

.....ประธานกรรมการ
(.....)

.....กรรมการ
(.....)

.....กรรมการ
(.....)

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษร 16 point)

(.....)

ผู้อำนวยการวิทยาลัย.....

...../...../.....

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษร 16 point)

(นายสงวน หอกคำ)

ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

...../...../.....

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK ขนาดตัวอักษร 16 point)



ตัวอย่างบทคัดย่อ

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดตัวอักษร 16 point)

ชื่อ : ชื่อของเจ้าของรายงานการวิจัย/โครงการ (คนที่1)
ชื่อของเจ้าของรายงานการวิจัย/โครงการ (คนที่2)
ชื่อโครงการ : ชื่อของรายงานการวิจัย / โครงการ
สาขาวิชา : เทคโนโลยี...
ที่ปรึกษาการวิจัย/โครงการ : ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา (คนที่ 1)
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (คนที่ 2)
ปีการศึกษา : 2563



เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 16 point

พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK
จัดตัวหนา ขนาดตัวอักษร 16 point

บทคัดย่อ

พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK
จัดตัวหนา ขนาดตัวอักษร 18 point

เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 16 point

(วัตถุประสงค์การวิจัย) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาเครื่องซักผ้าแบบไม่ใช้น้ำ 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องซักผ้าแบบไม่ใช้น้ำ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องซักผ้าแบบไม่ใช้น้ำ (ขอบเขตของการวิจัย) กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านพลังงานไฟฟ้า และด้านการออกแบบเครื่องจักร จำนวน 7 ท่าน 2) ผู้ทดลองใช้เครื่องซักผ้าแบบไม่ใช้น้ำจำนวน 15 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของเครื่องซักผ้าแบบไม่ใช้น้ำ 2) แบบประเมินหาประสิทธิภาพเครื่องซักผ้าแบบไม่ใช้น้ำ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องซักผ้าแบบไม่ใช้น้ำ (สถิติที่ใช้ในการวิจัย) สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(ผลการวิจัย) จากการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบเครื่องซักผ้าแบบไม่ใช้น้ำมีความเหมาะสม และความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด 2) เครื่องซักผ้าแบบไม่ใช้น้ำใช้เวลาน้อยกว่าเครื่องซักผ้าแบบปกติคิดเป็นร้อยละ 20 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องซักผ้าแบบไม่ใช้น้ำอยู่ในระดับมากที่สุด

(วิจัยโครงการมีจำนวนทั้งสิ้น 99 หน้า)

คำสำคัญ : เครื่องซักผ้า ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ (อย่างน้อย 3 คำ)



Name :
.....
Project Title :
Major Field : Electrical Technology
Project Advisors :
.....
Academic Year :

Abstract

The purposes of this research were 1)
2)
3)
The simple was
.....
The research instrument were
Statistics in the research was.....
.....
The results of this
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

(Total pages)

Keywords :,,



ตัวอย่างโครงสร้างกิตติกรรมประกาศ

กิตติกรรมประกาศ

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดตัวอักษร 18 point)

เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 16 point

การวิจัย/การศึกษาโครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณา และความช่วยเหลือ
เป็นอย่างดียิ่งจาก.....อาจารย์ที่ปรึกษาการวิจัย/ศึกษาโครงการ
.....ประธานกรรมการสอบ และ.....

กรรมการสอบ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่ง

ขอขอบพระคุณ (ผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยตรวจสอบเครื่องมือ).....

ขอขอบพระคุณ (ผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยตรวจสอบเครื่องมือ).....

(ผู้ให้การช่วยเหลือสนับสนุนการวิจัย/ศึกษาโครงการ).....

เว้นวรรค 2 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 16 point

ชื่อ – สกุล ผู้ศึกษา จัดขีดขวไม่ต้องมีคำนำหน้า



ตัวอย่างโครงสร้างสารบัญ
สารบัญ

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดตัวอักษร 18 point)

เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 16 point

	หน้า
ใบรับรองการวิจัย/โครงการ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง(ถ้ามี)	ช
สารบัญภาพ(ถ้ามี)	ซ
สัญลักษณ์และคำย่อ (ถ้ามี)	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1	
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	
2.6	
2.7 งานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	



สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3	วิธีการดำเนินการวิจัย	
	3.1 ศึกษาข้อมูล.....	
	3.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	
	3.3 ออกแบบและสร้าง.....	
	3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	
	3.5 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล	
	3.6 วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	
บทที่ 4	ผลของการวิจัย	
	4.1 ผลการออกแบบและสร้าง.....	
	4.2 ผลการหาประสิทธิภาพ.....	
	4.3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ..... (ถ้ามี)	
บทที่ 5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	
	5.1 สรุปผลการวิจัย	
	5.2 อภิปรายผล	
	5.3 ข้อเสนอแนะ	
บรรณานุกรม		
ภาคผนวก ก	รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินการออกแบบและสร้าง.....	
ภาคผนวก ข	แบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ของ.....	
	แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ.....	
ภาคผนวก ค	ผลการประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ	
	ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ.....	
ประวัติย่อผู้ศึกษา		



ตัวอย่างโครงสร้างสารบัญตาราง

สารบัญตาราง

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดตัวอักษร 18 point)

เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 16 point

ตารางที่

หน้าที่

1-1

1-2

1-3

2-1

2-2

2-3



ตัวอย่างโครงสร้างสารบัญภาพ

สารบัญภาพ

(พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดตัวอักษร 18 point)

เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 16 point

ภาพที่

หน้าที่

2-1

2-2

2-3

2-4

2-5



ตัวอย่างโครงสร้างส่วนเนื้อหา รายงานวิจัย/โครงการ

บทที่ 1

บทนำ

(หัวเรื่อง พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาดตัวอักษร 18 point)

เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาดตัวอักษร 16 point

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

.....
.....
.....

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย / โครงการ

- 1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้าง.....
- 1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของ.....
- 1.2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ.....(ถ้ามี)

1.3 ขอบเขตของการวิจัย / โครงการ

- 1.3.1
- 1.3.2
- 1.3.3

1.4 สมมติฐานการวิจัย

..... ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูง
กว่า

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย /โครงการ (ถ้ามี)

.....

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย / โครงการ

- 1.6.1
- 1.6.2
- 1.6.3

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

..... หมายถึง
.....



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- ที่จัดทำขึ้นในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ
1. ออกแบบและสร้าง..... 2. เพื่อหาประสิทธิภาพของ
..... 3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ
..... ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัย
ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้
- 2.1
2.2
2.3
2.4
2.5
2.6
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ภาพที่ 2-1

ที่มา :

.....
.....
.....
.....



2.2 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....

ภาพที่ 2-2

ที่มา :

.....
.....
.....

ภาพที่ 2-3

ที่มา :

2.3 แนวการปฏิบัติในการออกแบบวิจัยและพัฒนา

.....
.....
.....

ภาพที่ 2-4

ที่มา :



2.4 เป้าหมายของการออกแบบการวิจัย

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....

ภาพที่ 2-5

ที่มา :

.....
.....
.....

2.5 กระบวนการของการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....

ภาพที่ 2-6

ที่มา :

.....
.....



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย เพื่อสร้างและ
การหาประสิทธิภาพของ..... โดยผู้วิจัยมี
วิธีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ศึกษาข้อมูล.....
- 3.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 ออกแบบและสร้าง.....
- 3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 วิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ศึกษาข้อมูล.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... (....., :)



3.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัย ได้แก่

.....

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

.....

.....

.....

3.3 ออกแบบและสร้าง.....

หลักในการออกแบบและสร้าง..... มีดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนการออกแบบ..... มีขั้นตอน
การออกแบบ ดังนี้

3.3.1.1

.....

.....

3.3.1.2

.....

.....

3.3.1.3

.....

.....

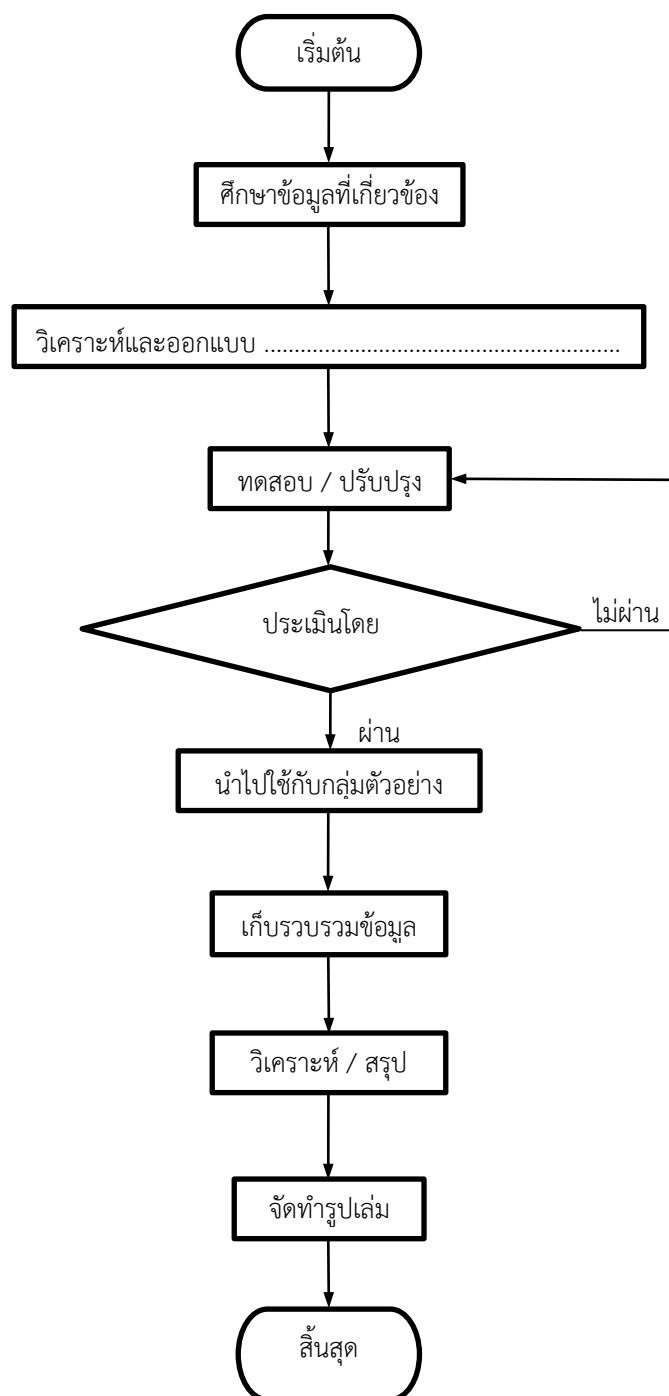
3.3.1.4

.....

.....



แผนผังลำดับการทำงาน



ภาพที่ 3-1 แผนผังลำดับการทำงาน

3.3.1.5 แบบร่าง.....

ภาพที่ 3-2 แบบร่าง.....

3.3.2 ขั้นตอนสร้าง..... ขั้นตอน
การสร้าง ดังนี้

3.3.2.1
.....
.....
.....

ภาพที่ 3-3

3.3.2.2
.....
.....
.....
.....

ภาพที่ 3-4

3.3.2.3
.....
.....
.....
.....

ภาพที่ 3-5

3.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมและเป็นไปได้ เป็นคำถามมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่1 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของ.....
..... ส่วนที่ 2 ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของ.....
..... โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินแต่ละรายการมีระดับผลการประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 3-1 แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของ.....
ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)					ความเป็นไปได้ (Feasibility)				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
ส่วนที่ 1 แบบโครงสร้างของ.....										
1.1										
1.2										
1.3										
1.4										
1.5										
ส่วนที่ 2										
2.1										
2.2										
2.3										
2.4										
2.5										

3.4.2 สร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของ.....

3.4.2.1

.....

3.4.2.2

.....

3.4.2.3

.....

ตารางที่ 3-2 การหาประสิทธิภาพของ.....

หมายเหตุ การออกแบบตารางการหาประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับ โครงการ



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ

..... ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน.....คน
และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่จำนวน.....คน
เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ นำเสนอผลการวิจัย และ
แปลความหมาย ดังนี้

- 4.1 ผลการออกแบบและสร้าง.....
- 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพ.....
- 4.3 ผลความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ.....(ถ้ามี)

4.1 ผลการออกแบบและสร้าง.....

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและสร้าง.....

รายการ ประเมิน	ความเหมาะสม (Propriety)		ระดับความ คิดเห็น	ความเป็นไปได้ (Feasibility)		ระดับความ คิดเห็น
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	
รวมค่าเฉลี่ย ความคิดเห็น						

จากตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของการออกแบบและ
สร้าง.....ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า
ด้านความเหมาะสม อยู่ในระดับ..... มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ และด้านความเป็นไปได้
อยู่ในระดับ..... มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ



4.2 ผลการหาประสิทธิภาพ.....

ตารางที่ 4-2 ผลการหาประสิทธิภาพ.....

ใส่ตารางการหาประสิทธิภาพของโครงการ

จากตารางที่ 4-2

4.3 ผลการหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ.....

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ.....

ใส่ตารางความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อโครงการ

จากตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อ.....

..... พบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับ..... มีค่าเฉลี่ย
เท่ากับ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่

.....มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับ..... มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ

รองลงมา ได้แก่

มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับ..... มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ และข้อที่มีค่าน้อยที่สุดเป็น

ลำดับสุดท้าย ได้แก่มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับ.....

มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

5.1 ความมุ่งหมายของการศึกษา

.....

.....

.....

5.2 สรุปผล

.....

.....

.....

5.3 อภิปรายผล

.....

.....

.....

5.4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....



บรรณานุกรม

(หัวเรื่อง พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาด 18)

เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาด 16

ตัวอย่างบรรณานุกรม

กอบเกียรติ์ บันลือธี, 2541, **มุมมองเรื่องยก้าม้งของไทย**, เอกสารกสิกรรมฉบับที่ 1/2541 กองกสิกรรมและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, หน้า 5-7.

นพดล เรียบเลิศหิรัญ, 2538, **การปลูกพืชไร้ดิน**, สำนักพิมพ์รั้วเขียว, กรุงเทพฯ, หน้า 10 -15.
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2540, **รายงานการวิจัยเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์**, หน้า 142-145.

อารีย์ เสนานันท์สกุล, 2540, **การคัดเลือกเทคนิคเหมาะสมในการปลูกพืชด้วยวิธีไฮโดรโปนิคส์**, วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวนคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 58-60.

Benoit, F. and Ceustermans, N., 1993, **Hydroponic Culture of Kitchen Herbs**, European Vegetable R&D Centre, Sint Katelijne Waver, pp. 240-243.

Douglas, J.S., 1975, **Hydroponics: The Bengal System with Notes on other Methods of Soilless Cultivation**, 5th ed., Oxford University Press, Oxford, pp. 32-47.

Evans, C., 1972, **The Quantitative Analysis of Plant Growth**, University of California Press, Berkeley at Los Angeles, pp. 143-150.

Hewitt, E.S., 1975, **Plant Mineral Nutrition**, English University Press, London, pp. 95-122.

Jensen, H.M., 1997, **"Hydroponics"**, HortScience, Vol. 33, No. 6, pp. 1018-1021.

Maas, E.V., 1969, **"Calcium Uptake by Excised Maize Roots and Interactions with Alkali Cations"**, Plant Physiology, Vol.44, No. 7, pp. 985-989.

Meier, S., 1994, **Soilless Culture Management: Advanced Series in Agricultural Sciences 24**, Jerusalem College of Technology, pp. 118-122.

Poovaliah, B.W., 1985, **"Role of Calcium and Calmodulin in Plant Growth and Development"**, HortScience, Vol. 97, No. 5, pp. 679-682.

Resh, M.H., 1981, **Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook of Soilless Food Growing Methods**, Woodbridge Press, Santa Barbara, pp. 330-335.



ตัวอย่างประวัติผู้วิจัย/ศึกษาโครงการ

ประวัติย่อของผู้ศึกษา

(หัวเรื่อง พิมพ์ด้วยอักษร TH Sarabun PSK จัดตัวหนา ขนาด 18)

เว้นวรรค 1 บรรทัด ขนาด 16

ชื่อ สกุล :

ชื่อโครงการ :

สาขาวิชา :

ประวัติส่วนตัว : เกิดวัน.....ที่ พ.ศ.

ที่อยู่ปัจจุบัน :

.....

ประวัติการศึกษา :

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จาก.....

พ.ศ.

สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา.....

จาก..... พ.ศ.

สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขา.....

จาก..... พ.ศ.

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยี.....

จาก..... พ.ศ.

ประวัติการทำงาน :

พ.ศ. : ฝึกงานที่.....

พ.ศ. : ฝึกงานที่.....

พ.ศ. : ฝึกงานที่.....



ภาคผนวก

- ภาคผนวก ข คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำคู่มือการเขียนรายงาน และการจัดพิมพ์
รายงานการวิจัย สำหรับอาจารย์ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.)





คำสั่งสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓

ที่ ๐๒๑/๒๕๖๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำคู่มือการเขียนรายงาน และการจัดพิมพ์รายงานการวิจัย สำหรับอาจารย์ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ)

ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สายเทคโนโลยี พ.ศ. 2560 โดยโครงสร้างหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ต่อเนื่อง) จะต้องศึกษาในกลุ่มวิชา โครงการ และนักศึกษาต้องนำผลงานรายวิชาในการประชุมวิชาการ Student Conference เพื่อให้อาจารย์ ผู้สอนรายวิชาโครงการและนักศึกษามีรูปแบบการเขียนรายงานที่ชัดเจน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 จึงได้ดำเนินพัฒนาอาจารย์ผู้สอนรายวิชาโครงการ/คู่มือการพัฒนาบัณฑิตด้วยกระบวนการวิจัย เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3 เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการการจัดทำคู่มือการเขียนรายงาน และการจัดพิมพ์รายงานการวิจัย สำหรับอาจารย์ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ)ดังนี้

๑. คณะกรรมการฝ่ายอำนวยการ

๑. นายสงวน หอกคำ	ผู้อำนวยการสถาบัน การอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓	ประธานกรรมการ
๒. นายสุวัฒน์ชัย ศรีสุพัฒนกุล	รองผู้อำนวยการสถาบัน การอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓	รองประธานกรรมการ
๓. นายอภิชาติ บุรณเขตต์	รองผู้อำนวยการสถาบัน การอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓	กรรมการ
๔. นายพงศ์เทพ มั่นยุติธรรม	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบัน การอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓	กรรมการ
๕. นายชาติชาย หุนตระกูล	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนา ยุทธศาสตร์และความร่วมมือ	กรรมการ
๖. ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก		กรรมการ
๗. ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก		กรรมการ
๘. ผู้อำนวยการวิทยาลัยพัฒนศึกษาบึงพระพิษณุโลก		กรรมการ
๙. ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์		กรรมการ
๑๐. ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย		กรรมการ
๑๑. ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย		กรรมการ
๑๒. ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์		กรรมการ

/๑๓.ผู้อำนวยการ...

๑๓. ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรดิตถ์	กรรมการ
๑๔. นายสุธี เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษาบัณฑิต กรรมการและเลขานุการ

มีหน้าที่

๑. อำนวยการให้การสนับสนุน ให้คำแนะนำ ปรีกษา กำกับดูแล ช่วยเหลือให้การดำเนินงานของ คณะกรรมการฝ่ายต่าง ๆ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

๒. อื่นๆ ตามความเหมาะสม

๒. คณะกรรมการฝ่ายดำเนินงาน

๑. นายสุวัฒน์ชัย ศรีสุพัฒนกุล	รองผู้อำนวยการสถาบัน การอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓	ประธานกรรมการ
๒. นายสุวิชัย วัชรการศักดิ์	หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
๓. นางวรรณุช พรเสนาะ	หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยี สถาปัตยกรรม วิทยาลัยเทคนิค พิษณุโลก	กรรมการ
๔. นายสมยศ เพ็ญศรีสิริกุล	หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
๕. นายศิริพงษ์ กุลฉิม	หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	กรรมการ
๖. พ.อ.อ.พล งอกอ่อน	หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก	กรรมการ
๗. นายกัณฑ์ภัทร์ ศุภะกุลสวัสดิ์	หัวหน้าภาควิชาการโรงแรม วิทยาลัยพัฒนัยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
๘. นางเปรมกมล ภูลำพา	หัวหน้าภาควิชาการตลาด วิทยาลัยพัฒนัยการบึงพระพิษณุโลก	กรรมการ
๙. นายสมพงษ์ แคนสา	หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการ
๑๐. นายเจริญ ทอหาญ	หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	กรรมการ
๑๑. นายรัตนะ พาชุนทด	หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	กรรมการ
๑๒. นางเสมอ เวชสถล	หัวหน้าภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุโขทัย	กรรมการ
๑๓. นางสาวธัญญ์พิชชา ท่วมทับ	หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์	กรรมการ

/๑๔.นางบุศรา...

๑๔. นางบุศรา คงศักดิ์	หัวหน้าภาควิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการ
๑๕. นางนันทนา พุ่มอริญ	หัวหน้าภาควิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุตรดิตถ์	กรรมการ
๑๖. นางสาวกชพร เทียนสถาพร	พนักงานราชการ	กรรมการ
๑๗. นายนิติวุฒิ หงษ์สุวรรณ	พนักงานราชการ	กรรมการ
๑๘. นางสาวอรอนงค์ บัวเขียน	เจ้าหน้าที่ประกันคุณภาพฯ	กรรมการ
๑๙. นายสุธี เสริมสุข	ผู้อำนวยการอาชีวศึกษามณฑล	กรรมการและเลขานุการ
๒๐. นางสาวเจนจิรา พึ่งพร	เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ อาชีวศึกษา	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑. ศึกษา วิเคราะห์ รวบรวมข้อมูล ในการจัดทำคู่มือการเขียนรายงาน และการจัดพิมพ์รายงานการวิจัย สำหรับอาจารย์ และนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ)
๒. ตรวจสอบความถูกต้องตัวอักษร อักษรย่อ พยัญชนะ ตัวสะกด ให้ถูกต้อง
๓. รวบรวม เรียบเรียงข้อมูล ออกแบบและจัดพิมพ์รูปแบบการพิมพ์และนำเสนอส่งโรงพิมพ์ต่อไป
๔. อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

๓. คณะกรรมการฝ่ายการเงิน บัญชี และพัสดุ

๑. นายอภิชาติ บุณยเขตต์	รองผู้อำนวยการสถาบัน การอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓	ประธานกรรมการ
๒. นางรัฐติกา เหล็กเพชร	พนักงานราชการ	กรรมการ
๓. นางสาวดวงฤทัย รัตนเกษ	พนักงานราชการ	กรรมการ
๔. นางนฤมล เขตจตุรัส	พนักงานราชการ	กรรมการ
๕. นายพงศ์เทพ มั่นยุติธรรม	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการ อาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓	กรรมการและ เลขานุการ

มีหน้าที่

๑. จัดซื้อ จัดจ้างและจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานและการเบิกจ่ายตามระเบียบของทางราชการ
๒. อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

๔. คณะกรรมการฝ่ายติดตามและประเมินผล

๑. นายอภิชาติ บุณยเขตต์	รองผู้อำนวยการสถาบัน การอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓	ประธานกรรมการ
๒. นางวรรณพร พูลเกษม	พนักงานราชการ	กรรมการ
๓. นายชาติชาย หุนตระกูล	ผู้อำนวยการสำนักพัฒนา ยุทธศาสตร์และความร่วมมือ	กรรมการและ เลขานุการ

/มีหน้าที่...

มีหน้าที่

๑. รายงานผลการติดตามและประมวลผลการดำเนินงานโครงการฯ ต่อผู้บังคับบัญชา ตามขั้นตอน
๒. อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

ขอให้คณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งตามคำสั่งนี้ ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเคร่งครัด เพื่อประโยชน์สูงสุดแก่ทางราชการ

สั่ง ณ วันที่ ๑๐ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๔



(นายสงวน หอกคำ)

ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓

