

คำชี้แจงการใช้

ชุดการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

ชุดการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง สำหรับครูชุดนี้ ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้กับผู้เรียนทั้งชั้นเรียน ครูและผู้เรียนจึงต้องปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเคร่งครัด โดยใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบตามเนื้อหา ได้ยึดแนวทางในการดำเนินงานทั้งรูปแบบและคำอธิบายรายวิชา จากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งประกอบด้วยชุดการสอนรวมจำนวน 6 ชุดการสอน ดังนี้

- ชุดการสอนที่ 1 เรื่องแนวคิดในการจัดทำโครงการ
- ชุดการสอนที่ 2 เรื่องการเลือกหัวข้อโครงการ
- ชุดการสอนที่ 3 เรื่องการเขียนโครงการ
- ชุดการสอนที่ 4 เรื่องการจัดทำโครงการ
- ชุดการสอนที่ 5 เรื่องการนำเสนอผลงานการจัดทำโครงการ
- ชุดการสอนที่ 6 เรื่องการพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

ชุดการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา
2. ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา
3. หน่วยการสอน
4. ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้
5. ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. โครงการสอนประจำหน่วย
7. แผนการจัดการเรียนรู้
8. สื่อการสอน ประกอบด้วย
 - 8.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนพร้อมเฉลย
 - 8.2 ใบความรู้
 - 8.3 แบบฝึกหัดพร้อมแนวทางเฉลยแบบฝึกหัด
 - 8.4 ใบงานและแบบประเมินผลใบงาน
 - 8.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมเฉลย
 - 8.6 สื่อการสอนนำเสนอด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์

1. คำชี้แจงสำหรับครูผู้สอน

1.1 ครูผู้สอนจะต้องศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชาและแผนการจัดการเรียนรู้วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ให้เข้าใจก่อนทำการสอนและต้องจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และครูผู้สอนต้องดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้อย่างเคร่งครัด

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนที่จัดเตรียมไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) ครูผู้สอนต้องนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามเพื่อสร้างความสนใจและอธิบายในการร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ให้อธิบาย (Information) ครูผู้สอนให้อธิบายโดยใช้สื่อการสอนประกอบการบรรยายและอภิปรายเนื้อหาพร้อมกับผู้เรียนโดยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอนจะต้องมีทักษะและความชำนาญในการนำเสนอให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมให้เกิดการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียน (Application) ครูผู้สอนและผู้เรียนปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) ครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหา หรือเป็นกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดก็ได้

ขั้นที่ 6 ทดสอบหลังเรียน (Post - test) ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเรียน

1.3 หลังจากเรียนครบหัวข้อเรื่องในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4 หลังจากผู้เรียน เรียนจบครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ครูผู้สอนจะต้องเก็บข้อมูลผลการเรียนจัดทำประวัติการเรียนของผู้เรียนเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของผู้เรียน

2. บทบาทของผู้เรียน

เนื่องจากชุดการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลังนี้เป็นชุดการสอนที่จัดทำขึ้นสำหรับครู ซึ่งครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้ดำเนินการ โดยให้ผู้เรียนปฏิบัติตามกิจกรรมตามบทบาทของผู้เรียน ดังนี้

2.1 ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของครูผู้สอนอย่างเคร่งครัด

2.2 ผู้เรียนต้องพยายามทำแบบฝึกหัดและแบบฝึกปฏิบัติขณะเรียนตามใบงานอย่างเต็มความสามารถ (คำถามที่ใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้)

3. การจัดชั้นเรียน

ให้จัดชั้นเรียนตามปกติสำหรับการสอนภาคทฤษฎี โดยจะต้องจัดเตรียมเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ จอรับภาพและเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมนำเสนอด้วยเพาเวอร์พอยต์

สภาพการจัดชั้นเรียนโดยปกติในห้องปฏิบัติการ 4201 ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี ซึ่งเป็นห้องที่ใช้สอนประจำในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง จะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ดังกล่าวประจำอยู่ในห้องเรียนอยู่แล้ว และควรจัดสถานที่ให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนและการสอนให้กับผู้เรียนอย่างทั่วถึง ส่วนในการสอนภาคปฏิบัติควรจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ตามหัวข้อที่ผู้เรียนนำเสนอโครงการในแต่ละกลุ่มและตามกิจกรรมที่เสนอไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

4. โครงการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้

จัดอยู่ในเอกสารชุดนี้ โดยจัดแบ่งเป็นโครงการสอนประจำหน่วย และจะมีแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยประกอบอยู่ด้วยทุกชุดการสอน

5. การวัดและการประเมินผล ให้ทำการประเมินผลตามสภาพจริง ดังนี้

5.1 วิธีวัดผล

- 5.1.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 5.1.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 5.1.3 ให้ผู้เรียนทำใบงานตามที่ออกแบบไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

5.2 เครื่องมือวัดผล

- 5.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 5.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 5.2.3 แบบประเมินผลใบงาน

5.3 การประเมินผล

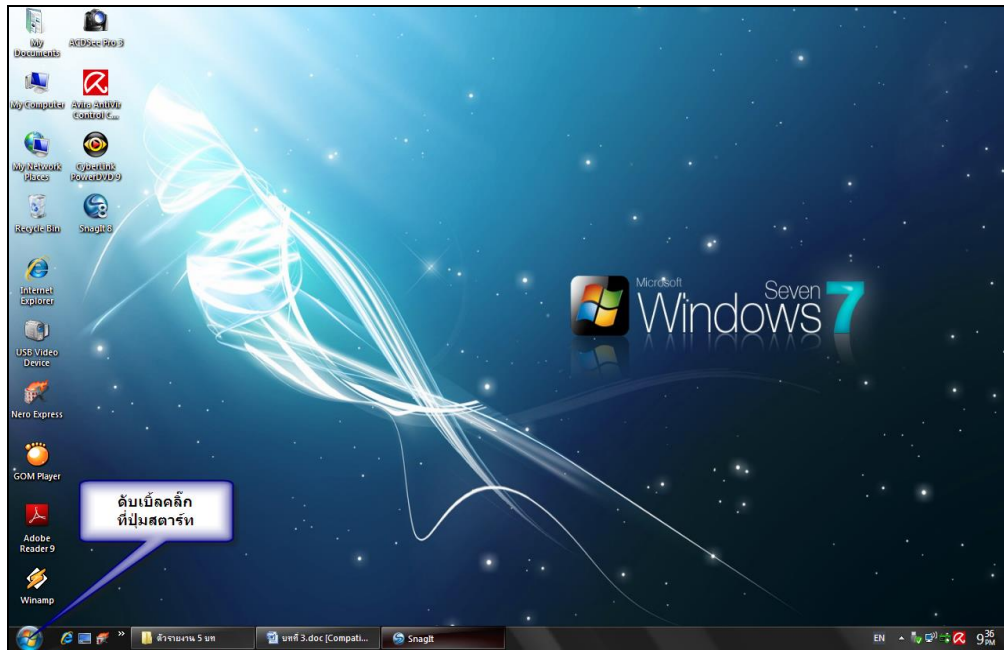
ประเมินผลจากคะแนนในแบบประเมินผลใบงาน ขณะผู้เรียนฝึกปฏิบัติขณะเรียน คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน รวมทั้งการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายจากครูผู้สอน

การใช้แบบประเมินผลใบงาน มีวิธีการ ดังนี้ ครูผู้สอนพิจารณาตามหัวข้อในรายการประเมิน ให้คะแนนลงในช่องผลคะแนน โดยให้ลงตามสภาพจริงตามคะแนนที่ได้ เช่น ดี=4, ปานกลาง=3, พอใช้=2, ปรับปรุง=1 นำผลคะแนนไปคูณกับตัวคูณประกอบในแต่ละวัตถุประสงค์ของรายการประเมิน แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้บันทึกลงในช่องคะแนนที่ได้ จากนั้นจึงนำคะแนนที่ได้ รวมคะแนนทั้งหมดแล้วคิดเป็นร้อยละโดยใช้สูตรที่มีอยู่ในแต่ละแบบประเมินผลใบงาน

6. คำแนะนำสำหรับการใช้สื่อการสอนนำเสนอด้วยโปรแกรมเพาเวอร์พอยต์

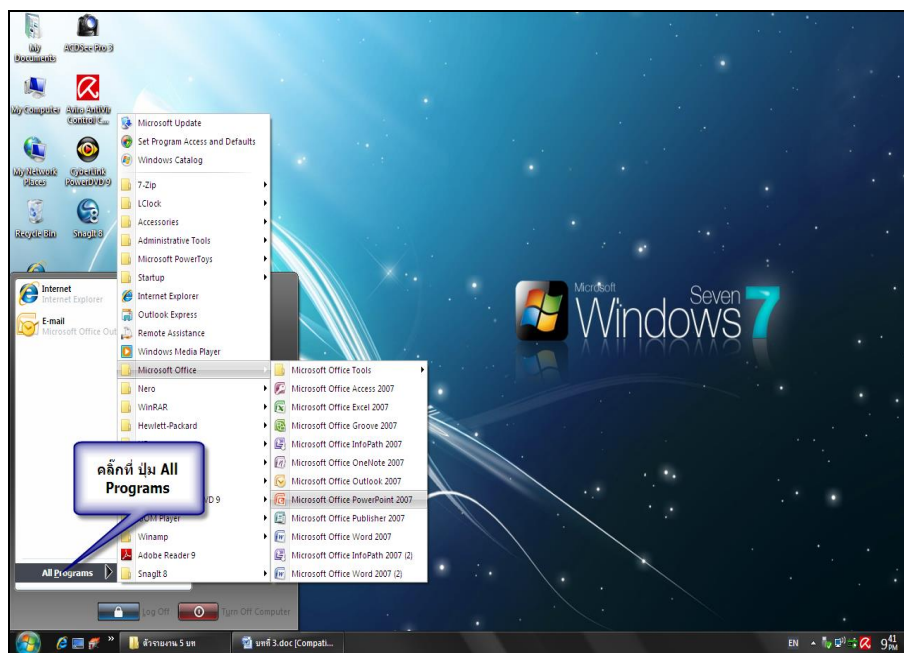
ใช้ได้กับโปรแกรม Windows ทุกรุ่น ตั้งแต่ Windows 7 ขึ้นไป แต่รุ่นที่ใช้กับแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นชุดนี้เป็นรุ่น Windows 7 ซึ่งมีวิธีการใช้งาน ดังนี้

6.1 นำเมาส์ไปชี้แล้วดับเบิลคลิกที่ปุ่มตามรูปภาพ (ก)



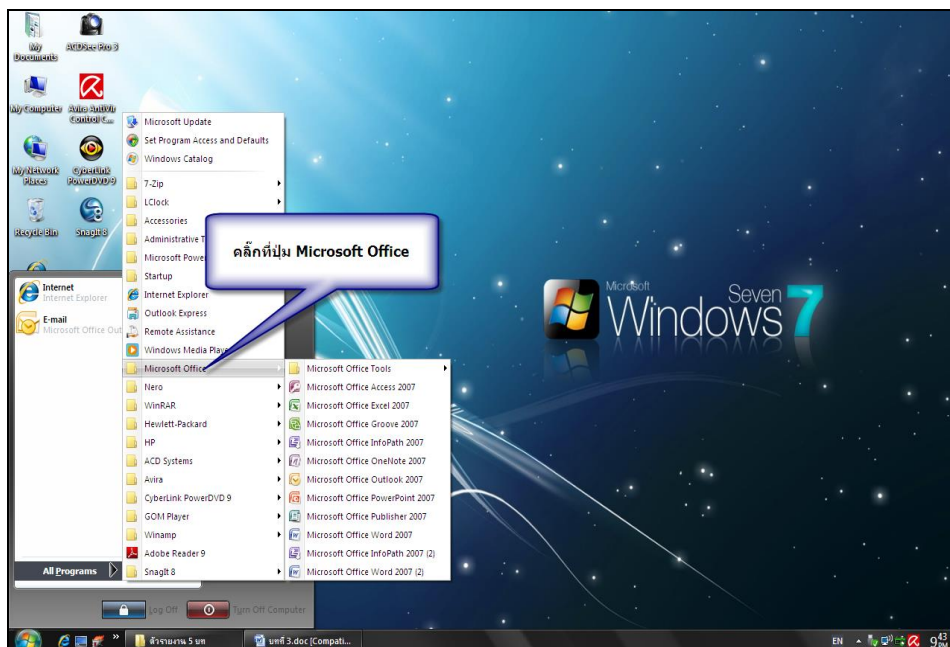
รูปภาพ (ก)

6.2 นำเมาส์ไปชี้ที่ปุ่ม All Program ตามรูปภาพ (ข)



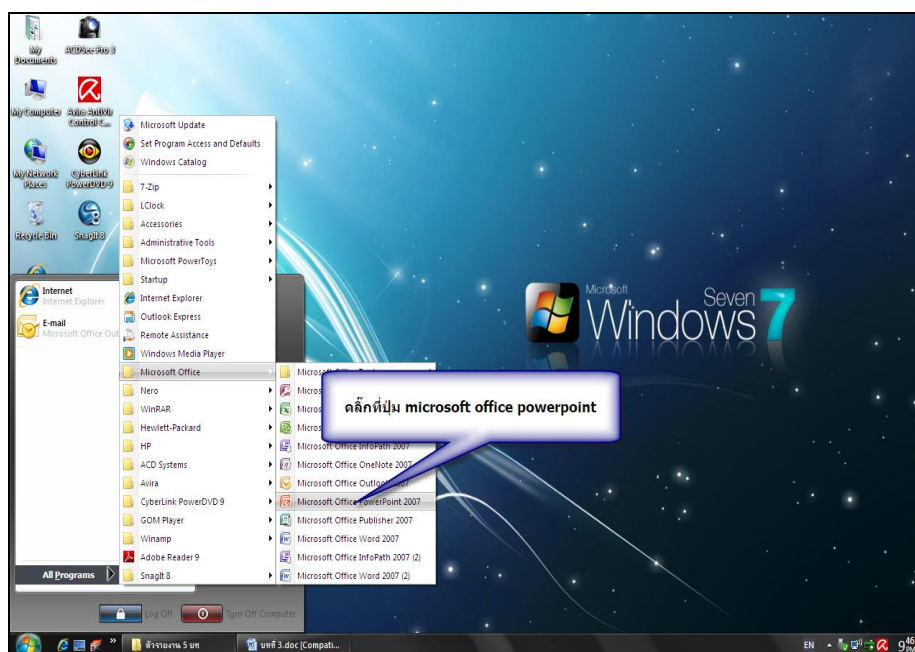
รูปภาพ (ข)

6.3 คลิกตรงปุ่ม Microsoft Office จะได้หน้าจอ ดังรูปภาพ (ค)



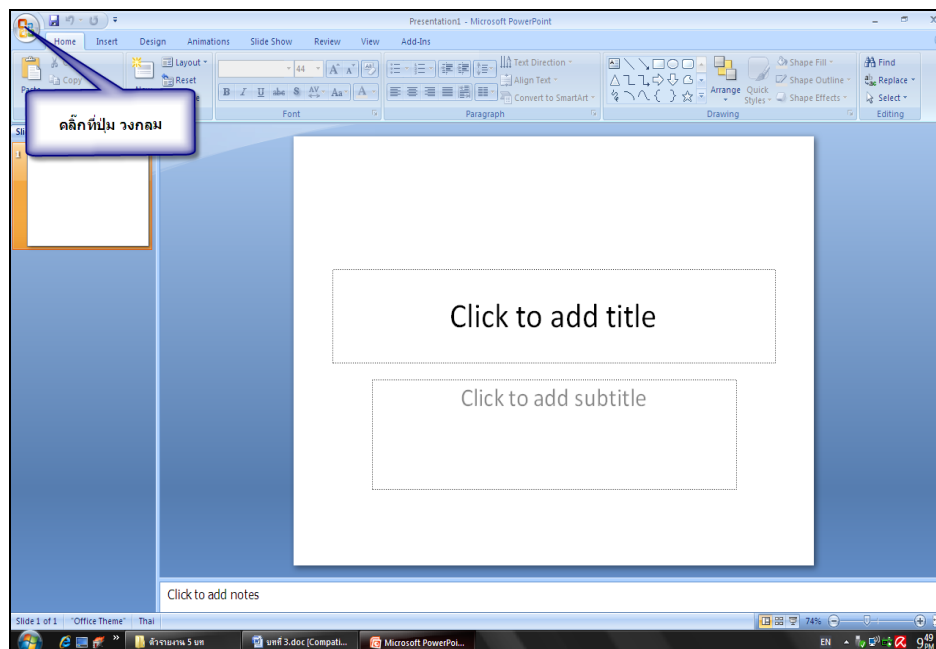
รูปภาพ (ค)

6.4 นำเมาส์ไปชี้ที่ปุ่ม Microsoft Office PowerPoint จะได้หน้าจอ ดังรูปภาพ (ง)



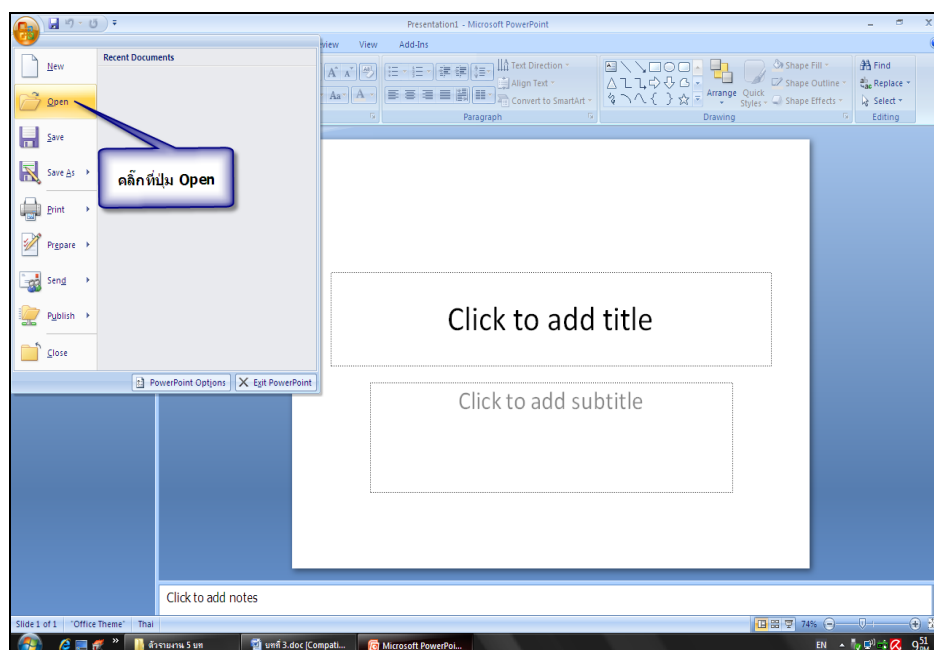
รูปภาพ (ง)

6.5 นำเมาส์ไปชี้ที่ปุ่มวงกลมตามภาพ จะได้หน้าจอ ดังรูปภาพ (จ)



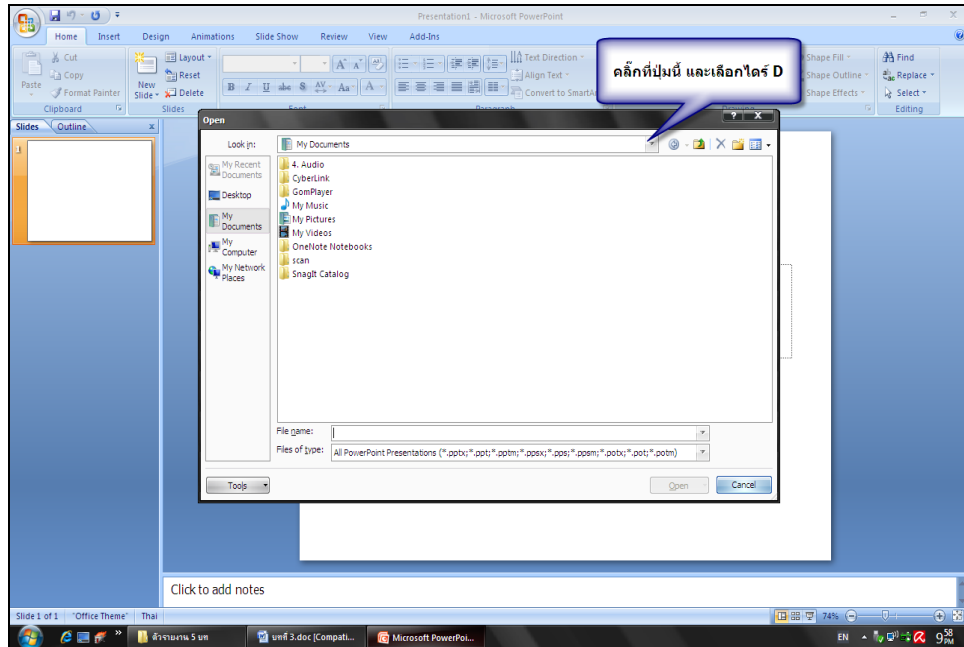
รูปภาพ (จ)

6.6 นำเมาส์ไปชี้ที่ตำแหน่ง Open จะได้หน้าจอ ดังรูปภาพ (ฉ)



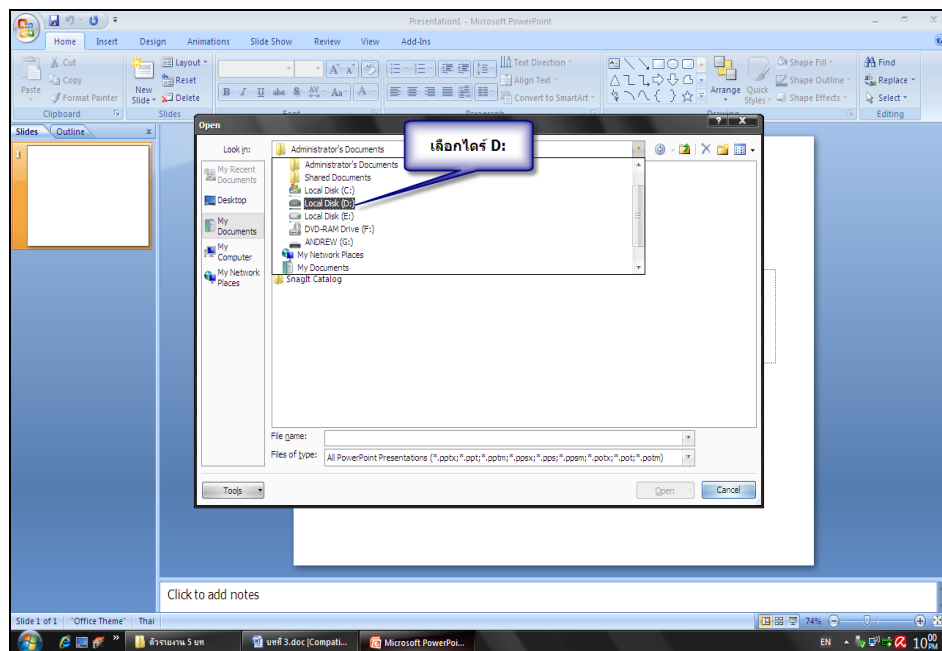
รูปภาพ (ฉ)

6.7 นำเมาส์ไปชี้ที่ตำแหน่งไดร์ที่ทำการบันทึกข้อมูลไว้ ดังรูปภาพ (ข)



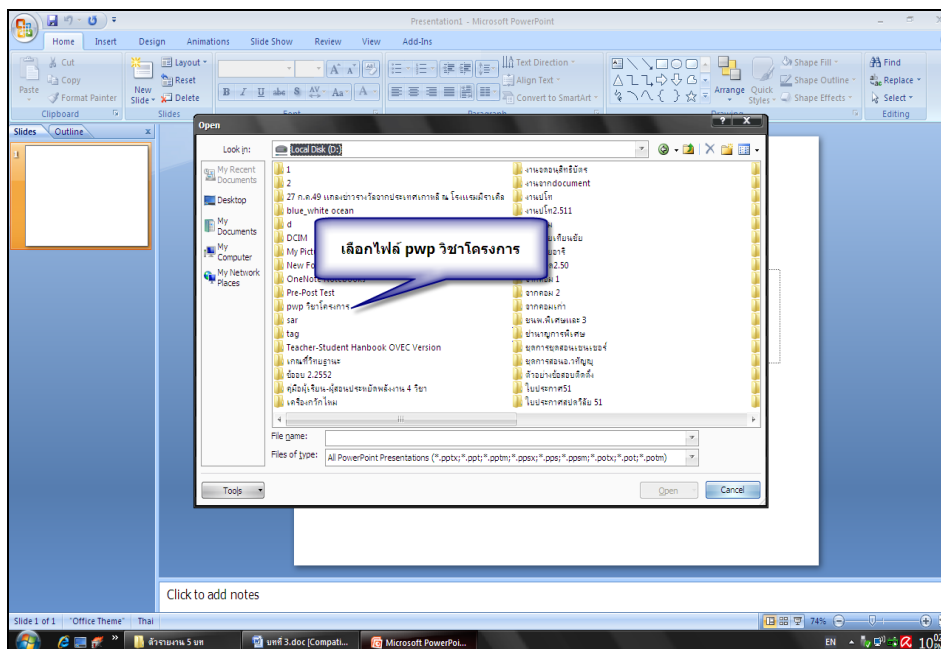
รูปภาพ (ข)

6.8 ทำการเลือกไฟล์ข้อมูลข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้ จะได้หน้าจอ ดังรูปภาพ (ข)



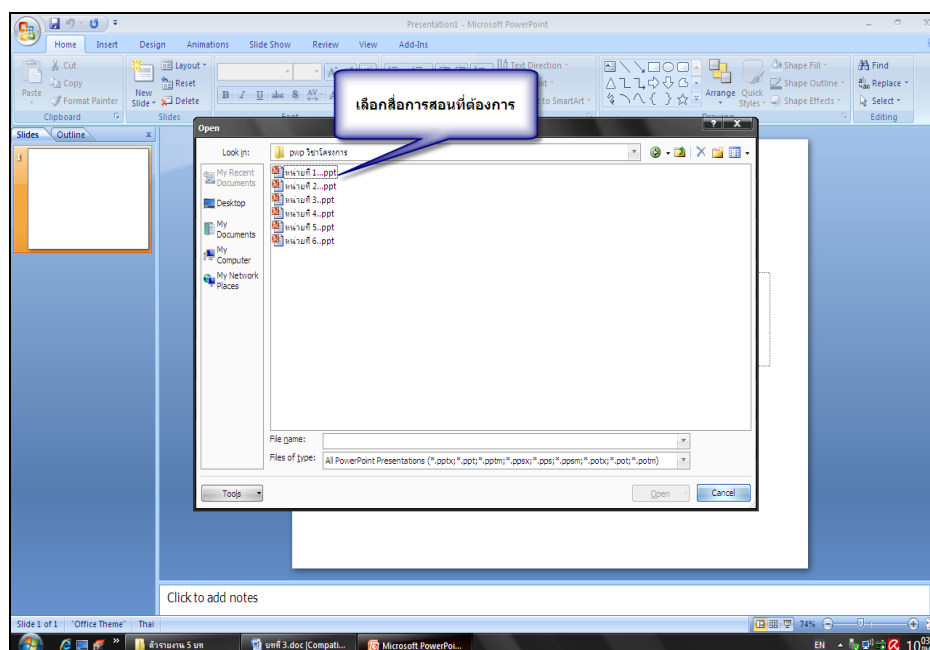
รูปภาพ (ข)

6.9 นำเมาส์ไปชี้ที่ไฟล์ข้อมูลชื่อ pwp วิชาโครงการ จะได้หน้าจอ ดังรูปภาพ (ณ)



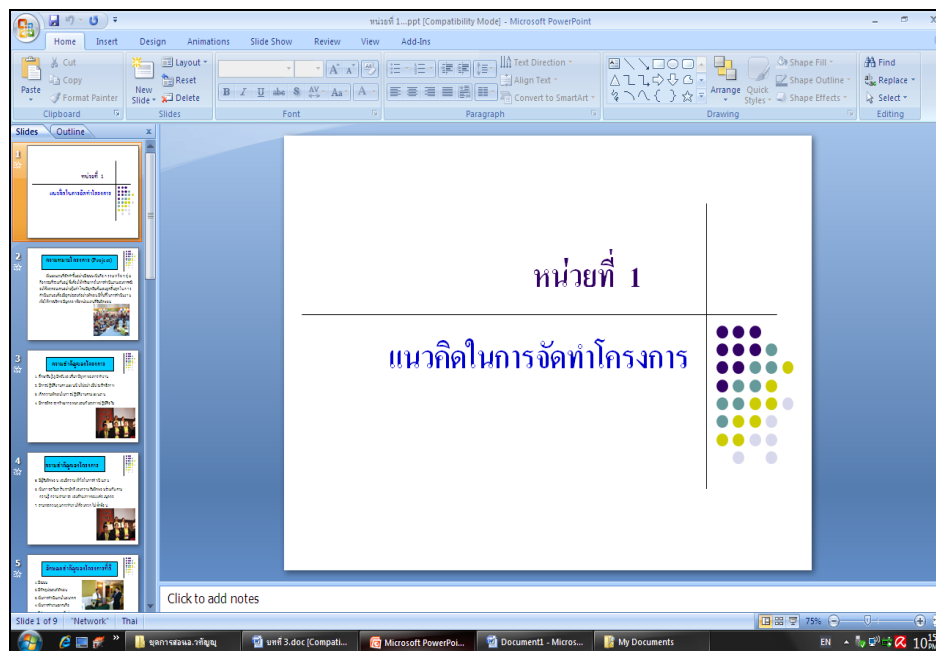
รูปภาพ (ณ)

6.10 นำเมาส์ไปชี้ที่ไฟล์ข้อมูล หน่วยที่ต้องการจะใช้สอนจะได้หน้าจอ ดังรูปภาพ (ญ)



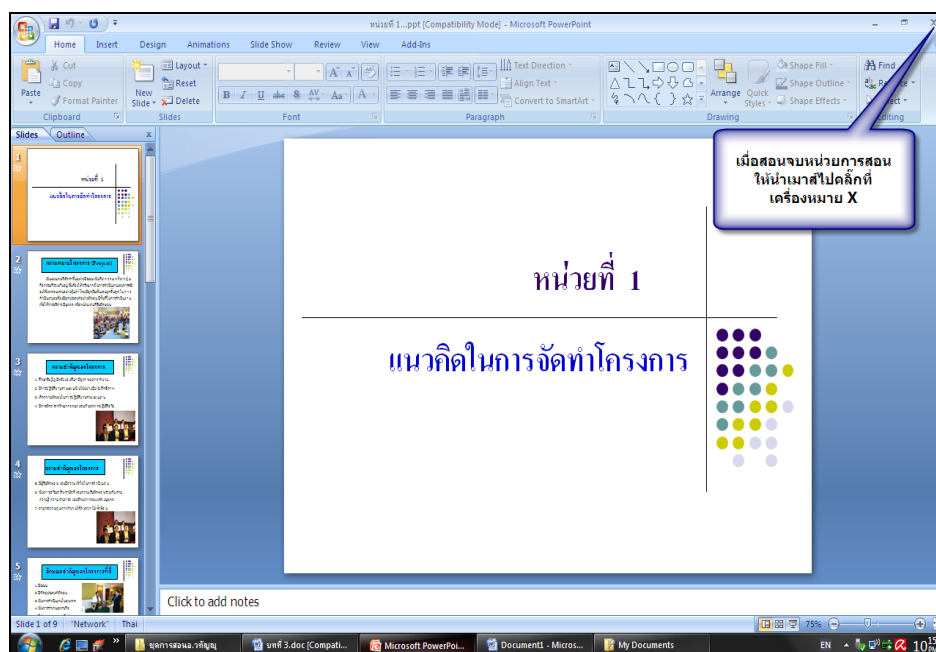
รูปภาพ (ญ)

6.11 นำเมาส์ไปชี้ที่ปุ่มนำเสนอข้อมูลหรือ Slide Show จะได้หน้าจอ ดังรูปภาพ (ก)



รูปภาพ (ก)

6.12 เมื่อต้องการออกจากโปรแกรมให้นำเมาส์ไปชี้ที่ตำแหน่ง X จะได้หน้าจอ ดังรูปภาพ (ก)



รูปภาพ (ก)

วิชา โครงการ (Project) รหัสวิชา 3104-8501 จำนวน 4 หน่วยกิต
เวลาเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ระดับชั้น ปวส.

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจขั้นตอนและกระบวนการสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพอย่างเป็นระบบ
2. สามารถบูรณาการความรู้และทักษะในการสร้างและหรือพัฒนางานในสาขาวิชาชีพตามกระบวนการวางแผน ดำเนินงานแก้ไขปัญหาประเมินผล ทำรายงานและนำเสนอผลงาน
3. มีเจตคติและกิจนิสัยในการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพด้วยความรับผิดชอบ มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ชยัน อุตุน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการสร้างและหรือพัฒนางานอาชีพอย่างเป็นระบบ
2. เขียนโครงการสร้างและหรือพัฒนางานตามหลักการ
3. ดำเนินงานตามแผนงานโครงการตามหลักและกระบวนการ
4. เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและประเมินผลการดำเนินงานตามโครงการตามหลักการ
5. รายงานผลการปฏิบัติงานโครงการตามรูปแบบ
6. นำเสนอผลการดำเนินงานด้วยรูปแบบวิธีการต่าง ๆ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การบูรณาการความรู้และทักษะในระดับเทคนิคที่สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพที่ศึกษา เพื่อสร้างและหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการทดลอง สํารวจ ประดิษฐ์คิดค้น หรือการปฏิบัติงานเชิงระบบ การเลือกหัวข้อโครงการ การศึกษาค้นคว้าข้อมูลและเอกสารอ้างอิง การเขียนโครงการ การดำเนินงานโครงการ การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และแปลผล การสรุปจัดทำรายงาน การนำเสนอผลงานโครงการ ดำเนินการเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มตามลักษณะของงานให้แล้วเสร็จในระยะเวลาที่กำหนด

ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา

ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา					
วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง					
ลำดับที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ			
		พุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	รวม ชั่วโมง
1	แนวคิดในการจัดทำโครงการ	1	2	1	4
2	การเลือกหัวข้อโครงการ	2	1	1	4
3	การเขียนโครงการ	2	5	1	8
4	การจัดทำโครงการ	4	30	2	36
5	การนำเสนอผลงานจากการ จัดทำโครงการ	2	5	1	8
6	การพัฒนาผลงานจากการ จัดทำโครงการ	2	5	1	8
	การวัดผลและประเมินผล				4
รวม					72

หน่วยการสอน		
วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง		
หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
1	แนวคิดในการจัดทำโครงการ	4
2	การเลือกหัวข้อโครงการ	4
3	การเขียนโครงการ	8
4	การจัดทำโครงการ	36
5	การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ	8
6	การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ	8
การวัดผลและประเมินผล		4
รวม		72

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วย/หัวข้อการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	แนวคิดในการจัดทำโครงการ 1.1 ความหมายและความสำคัญโครงการ 1.2 ลักษณะการจัดทำโครงการ 1.3 ประเภทของโครงการ 1.4 ประโยชน์ของการจัดทำโครงการ	2	2	4
2	การเลือกหัวข้อโครงการ 2.1 การตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ 2.2 ทักษะกระบวนการที่ใช้ในการทำโครงการ 2.3 ขั้นตอนการจัดทำโครงการ	2	2	4
3	การเขียนโครงการ 3.1 ความหมายของการเขียนโครงการ 3.2 องค์ประกอบของการเขียนโครงการ 3.3 หลักการเขียนโครงการ	2	6	8
4	การจัดทำโครงการ 4.1 การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง 4.2 การดำเนินงานจัดทำโครงการ 4.3 การรายงานการจัดทำโครงการ	4	32	36
5	การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ 5.1 การประเมินผลการจัดทำโครงการ 5.2 การนำเสนอผลงาน 5.3 ข้อคิดเกี่ยวกับการนำเสนอผลงาน	2	6	8
6	การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ 6.1 การพัฒนาผลงานเพื่อรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา 6.2 การพัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์	2	6	8

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ระดับพฤติกรรมที่ต้องการ		ด้านพุทธิพิสัย					ด้านทักษะพิสัย					ด้านจิตพิสัย					
หน่วยที่	ชื่อหน่วย หัวข้อการสอน	ความรู้,ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	การทำถูกต้องแม่นยำ	การทำอย่างผสมผสาน	การทำอย่างอัตโนมัติ	การรับรู้	การตอบสนอง	การเห็นคุณค่า	การจัดระบบการคิด	การมีลักษณะเฉพาะตน
1	แนวคิดในการจัดทำ โครงการ																
	1.1 ความหมายและ ความสำคัญของ โครงการ		x							x					x		
	1.2 ลักษณะการจัดทำ โครงการ		x							x					x		
	1.3 ประเภทโครงการ		x							x					x		
2	1.4 ประโยชน์ของการ จัดทำโครงการ			x							x				x		
	การเลือกหัวข้อ โครงการ																
	2.1 การตัดสินใจเลือก โครงการ			x						x					x		
	2.2 ทักษะกระบวนการ ที่ใช้ในการทำ โครงการ			x							x				x		
	2.3 ขั้นตอนการจัดทำ โครงการ			x							x						x

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ระดับพฤติกรรมที่ต้องการ		ด้านพุทธิพิสัย					ด้านทักษะพิสัย					ด้านจิตพิสัย					
หน่วยที่	ชื่อหน่วย หัวข้อการสอน	ความรู้,ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	การทำถูกต้องแม่นยำ	การทำอย่างผสมผสาน	การทำอย่างอัตโนมัติ	การรับรู้	การตอบสนอง	การเห็นคุณค่า	การจัดระบบการคิด	การมีลักษณะเฉพาะตน
3	การเขียนโครงการ																
	3.1 ความหมายของ การเขียนโครงการ		x							x					x		
	3.2 องค์ประกอบของ การเขียนโครงการ		x							x					x		
4	3.3 หลักการเขียน โครงการ			x							x						x
	4 การจัดทำโครงการ																
	4.1 การศึกษาค้นคว้า เอกสารที่เกี่ยวข้อง			x							x				x		
4.2 การดำเนินงาน จัดทำโครงการ			x							x						x	
4.3 การรายงานการ จัดทำโครงการ			x							x						x	

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ระดับพฤติกรรมที่ต้องการ		ด้านพุทธิพิสัย					ด้านทักษะพิสัย					ด้านจิตพิสัย					
หน่วยที่	ชื่อหน่วย หัวข้อการสอน	ความรู้,ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	การเลียนแบบ	การทำตามแบบ	การทำถูกต้องแม่นยำ	การทำอย่างผสมผสาน	การทำอย่างอัตโนมัติ	การรับรู้	การตอบสนอง	การเห็นคุณค่า	การจัดระบบการคิด	การมีลักษณะเฉพาะตน
5	การนำเสนอผลงาน จากการจัดทำ โครงการ																
	5.1 การประเมินผล การจัดทำโครงการ				x					x					x		
	5.2 การนำเสนอ ผลงาน		x							x					x		
6	5.3 ข้อคิดเกี่ยวกับ การนำเสนอผลงาน การพัฒนาผลงาน จากการจัดทำ โครงการ				x					x						x	
	6.1 การพัฒนาผลงาน เพื่อรับการคุ้มครอง ทรัพย์สินทางปัญญา		x							x							x
	6.2 การพัฒนาผลงาน สู่การประกวด สิ่งประดิษฐ์		x							x							x

โครงการสอน

โครงการสอน		
วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง		
1	แนวคิดในการจัดทำโครงการ	1
2	การเลือกหัวข้อโครงการ	2
3	การเขียนโครงการ	3-4
4	การจัดทำโครงการ	5-13
5	การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ	14-15
6	การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ	16-17
	การวัดผลและประเมินผล	18

หมายเหตุ วันที่มีการสอนตรงกับวันหยุดราชการ หรือตรงกับวันที่มีกิจกรรมที่ทางสถานศึกษาจัดขึ้น ให้ครูผู้สอนนำผู้เรียน มาเรียนซ่อมเสริมในวันเวลาที่เหมาะสมให้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ก่อน แล้วจึงทำการวัดผลและประเมินผล

ชุดการสอนที่ 1
เรื่อง แนวคิดในการจัดทำโครงการ

โครงการสอน วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	
หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ เรื่อง <ol style="list-style-type: none"> 1. ความหมายและความสำคัญของการจัดทำโครงการ 2. ลักษณะการจัดทำโครงการ 3. ประเภทของโครงการ 4. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการ 	ครั้งที่ 1 ชั่วโมงการสอน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมายของโครงการได้ 2. บอกความสำคัญของโครงการได้ 3. อธิบายลักษณะการจัดทำโครงการ 4. จำแนกประเภทของโครงการได้ 5. อธิบายลักษณะและข้อกำหนดของโครงการได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความหมายและความสำคัญของการจัดทำโครงการ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ความหมายของโครงการ 1.2 ความสำคัญของโครงการ 2. ลักษณะการจัดทำโครงการ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 โครงการสิ่งประดิษฐ์หรือผลผลิต 2.2 โครงการจัดทำธุรกิจหรือบริการ 2.3 โครงการทดลองและวิจัย 3. ประเภทของโครงการ <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ประเภทสำรวจข้อมูล 3.2 ประเภทศึกษาค้นคว้า 3.3 ประเภททดลอง 3.4 ประเภทสิ่งประดิษฐ์ 4. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการ
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม – ตอบ	
สื่อการสอน สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 1/1-1/9 ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบ	หนังสืออ้างอิง บรรณานุกรมลำดับที่ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
การประเมินผล คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลใบงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นในการจัดทำโครงการ

- เรื่อง
1. ความหมายและความสำคัญของโครงการ
 2. ลักษณะการจัดทำโครงการ
 3. ประเภทของโครงการ
 4. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการ

เวลาสอน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

โครงการ (Project) เป็นการจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งโดยส่งเสริมให้ผู้เรียน ศึกษาด้วยการค้นคว้า ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการสำรวจ ค้นคว้า ทดลองและการประดิษฐ์คิดค้นโดยผู้เรียนจะต้อง รวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์ เพื่อแก้ไขปัญหาและนำความรู้จากในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน มาบูรณาการในการแก้ปัญหาค้นหาคำตอบ นำไปสู่การเรียนรู้และเกิดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การจัดทำโครงการเป็นกิจกรรมทางวิชาการที่จะต้องใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการ แก้ไขปัญหาและเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนมีเหตุผล สรุปเรื่องราวอย่างมีกฎเกณฑ์ ทำงานอย่าง เป็นระบบมีการศึกษาค้นคว้าและมีการวางแผนในการทำงาน สามารถริเริ่มปฏิบัติงานใหม่ ๆ โครงการจึงมีบทบาทสำคัญต่อการปฏิบัติงานและมีความจำเป็นที่นักศึกษาจะต้องศึกษาเพื่อประโยชน์ ในอนาคต

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เข้าใจความหมายและความสำคัญของโครงการ
2. เข้าใจหลักการจัดทำโครงการประเภทต่าง ๆ
3. เข้าใจประโยชน์ของการจัดทำโครงการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายของโครงการได้
2. บอกความสำคัญของโครงการได้
3. อธิบายลักษณะการจัดทำโครงการได้
4. จำแนกประเภทของโครงการได้
5. อธิบายลักษณะและข้อกำหนดของโครงการได้
6. อธิบายประโยชน์ของการจัดทำโครงการได้

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามกับผู้เรียน เช่น
 - 2.1 เมื่อคิดจะทำงานหรือคิดค้นสร้างอะไรสักอย่าง นักศึกษาควรเริ่มต้นอย่างไรดี
 - 2.2 องค์ประกอบที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานของนักศึกษาสำเร็จ มีอะไรบ้าง
3. ครูผู้สอนให้เนื้อหาโดยใช้สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 1/1-1/9 และใบความรู้ประกอบการบรรยายและอภิปรายเนื้อหาร่วมกับผู้เรียน เพื่อให้ได้เนื้อหาสาระของการเรียนรู้ในหัวข้อเรื่องต่อไปนี้
 - 3.1 ความหมายและความสำคัญของโครงการ
 - 3.2 ลักษณะการจัดทำโครงการ
 - 3.3 ประเภทของโครงการ
 - 3.4 ประโยชน์ของการจัดทำโครงการ
4. ครูผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุป ชักถามข้อสงสัยก่อนทำแบบฝึกหัด
5. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติตามใบงานเรื่องแนวคิดในการจัดทำโครงการ หลังจากหมดเวลาตามกำหนด ครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยตรวจคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน
6. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ
2. สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 1/1 – 1/9
3. แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อและหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ
4. แบบฝึกหัดและแนวทางเฉลยแบบฝึกหัด
5. ใบงานและแบบประเมินผลใบงาน

การประเมินผล

1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. คะแนนจากแบบประเมินผลใบงานที่ 1

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับช่องตัวเลือกที่ต้องการที่นักศึกษาพิจารณาว่าถูกที่สุด

1. ความหมายของโครงการ คือข้อใด

- ก. แผนการสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ให้มีประสิทธิภาพ
- ข. การทำงานที่เป็นกลุ่ม ระดมความคิด เพื่อสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์
- ค. แผนการดำเนินงานที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบ ที่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
- ง. แผนปฏิบัติการที่นักศึกษาจัดทำขึ้นในการสร้างชิ้นงานให้ประสบความสำเร็จ

2. ขั้นตอนแรกของการจัดทำโครงการตรงกับข้อใด

- ก. การเตรียมเอกสารเพื่อจัดทำโครงการ
- ข. การคิดและเลือกหัวข้อโครงการ
- ค. การเตรียมแผนปฏิบัติการ
- ง. การเข้าพบครูที่ปรึกษาโครงการ

3. ข้อใดไม่ใช่โครงการแบ่งตามลักษณะการดำเนินงาน

- ก. โครงการสำรวจ รวบรวมข้อมูล
- ข. โครงการ Fix it center
- ค. โครงการศึกษา ความรู้ ทฤษฎี
- ง. โครงการประดิษฐ์คิดค้น

4. ข้อใดเป็นโครงการสำรวจ รวบรวมข้อมูล

- ก. การสำรวจเส้นทางเดินทัพตามประวัติศาสตร์ไทย
- ข. การศึกษาค้นคว้าตำรายาแผนโบราณ
- ค. การเปลี่ยนเพศปลาหางนกยูงโดยใช้ไรแดง
- ง. เครื่องรีไซเคิลน้ำมัน

5. เครื่องผลิตไข่ฝึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน เป็นการดำเนินการโครงการตรงกับข้อใด

- ก. โครงการสำรวจ รวบรวมข้อมูล
- ข. โครงการค้นคว้าทดลอง
- ค. โครงการศึกษา ความรู้ ทฤษฎี
- ง. โครงการประดิษฐ์คิดค้น

6. การดำเนินการโครงการ นักศึกษาควรทำกิจกรรมใดเป็นอันดับแรก

- ก. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- ข. การเขียนเค้าโครงโครงการ
- ค. การคิดและเลือกหัวข้อโครงการ
- ง. การขออนุญาตดำเนินการโครงการ

7. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของโครงร่างโครงการ

- ก. ชื่อโครงการ
- ข. ระยะเวลาดำเนินงาน
- ค. เอกสารอ้างอิง
- ง. รูปแบบการนำเสนอสรุปผลโครงการ

8. โดยทั่วไปมักจะแบ่งประเภทของโครงการตามลักษณะการดำเนินงานเป็นกี่ประเภท

- ก. 3 ประเภท
- ข. 4 ประเภท
- ค. 5 ประเภท
- ง. 6 ประเภท

9. ให้นักศึกษาพิจารณาจากรูป เป็นโครงการประเภทใด



- ก. โครงการสำรวจ รวบรวมข้อมูล
- ข. โครงการค้นคว้าทดลอง
- ค. โครงการศึกษา ความรู้ ทฤษฎี
- ง. โครงการประดิษฐ์คิดค้น

10. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการ ตรงกับข้อใด

- ก. การทำงานอย่างเป็นระบบ
- ข. การเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง
- ค. ส่งเสริมให้มีการทำงานเป็นทีม เป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี
- ง. ถูกทุกข้อ

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

-11. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองใช้ความรู้ทักษะความชำนาญ เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริงในการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ
-12. โครงการเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนองนโยบายเร่งด่วนที่ต้องการจะพัฒนางานให้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์
-13. โครงการประเภทศึกษาค้นคว้า เป็นโครงการที่นำความรู้ทฤษฎี หลักการ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ
-14. ขั้นตอนการวางแผนงานคือการรวบรวมสาระสำคัญที่จำเป็นโดยการไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในงานที่ตนสนใจ เยี่ยมชมสถานที่ที่เกี่ยวข้องและนำมาอภิปรายร่วมกัน
-15. โครงการที่ดีต้องเป็นโครงการที่มีกิจกรรมจัดทำขึ้นเพื่อการปฏิบัติการกิจให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ มีผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า
-16. โครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ หรือหลักการใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครเคยคิดค้นเป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
-17. โครงการต้องมีลักษณะสำคัญ ที่เป็นการทำงานประจำหรืองานปกติอย่างมีระบบ
-18. โครงการเป็นการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนและมีแผนปฏิบัติเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์
-19. โครงการเป็นการวางแผนการปฏิบัติงานอย่างมีระบบเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ
-20. โครงการที่ดีจะมีความชัดเจนในการปฏิบัติงานและมีการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสม

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ
ตอนที่ 1

1. (ค)

2. (ข)

3. (ข)

4. (ก)

5. (ง)

6. (ค)

7. (ง)

8. (ข)

9. (ง)

10. (ค)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ
ตอนที่ 2

- ...✓ ...11. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองใช้ความรู้ทักษะความชำนาญ เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริงมีการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ
- ...✓ ...12. โครงการเป็นกิจกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อสนองนโยบายเร่งด่วนที่ต้องการจะพัฒนางานให้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์
- ...✗ ...13. โครงการประเภทศึกษาค้นคว้า เป็นโครงการที่นำความรู้ทฤษฎีหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ
- ...✓ ...14. ขั้นตอนการวางแผนงานคือการรวบรวมสาระสำคัญที่จำเป็นโดยการไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในงานที่ตนสนใจ เยี่ยมชมสถานที่ที่เกี่ยวข้องและนำมาอภิปรายร่วมกัน
- ...✓ ...15. โครงการที่ดีต้องเป็นโครงการที่มีกิจกรรมจัดทำขึ้นเพื่อการปฏิบัติภารกิจให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพมีผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า
- ...✗ ...16. โครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ หรือหลักการใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครเคยคิดหรือขัดแย้ง เป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
- ...✗ ...17. โครงการต้องมีลักษณะสำคัญที่เป็นการทำงานประจำหรืองานปกติอย่างมีระบบ
- ...✓ ...18. โครงการเป็นการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนและมีแผนปฏิบัติเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์
- ...✓ ...19. โครงการเป็นการวางแผนการปฏิบัติงานอย่างมีระบบเพื่อประโยชน์ทางวิชาการชำนาญ เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริงมีการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ
- ...✓ ...20. โครงการที่ดีจะมีความชัดเจนในการปฏิบัติงานและมีการจัดสรรทรัพยากรเหมาะสม

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

-1. โครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ หรือหลักการใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครเคยคิดค้นเป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
-2. โครงการต้องมีลักษณะสำคัญ ที่เป็นการทำงานประจำหรืองานปกติอย่างมีระบบ
-3. โครงการเป็นการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนและมีแผนปฏิบัติเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์
-4. โครงการเป็นการวางแผนการปฏิบัติงานอย่างมีระบบเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ
-5. โครงการที่ดีจะมีความชัดเจนในการปฏิบัติงานและมีการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสม
-6. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองใช้ความรู้ทักษะความชำนาญ เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริงในการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ
-7. โครงการเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนองนโยบายเร่งด่วนที่โครงการจะพัฒนางานให้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์
-8. โครงการประเภทศึกษาค้นคว้า เป็นโครงการที่นำความรู้ทฤษฎี หลักการ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ
-9. ขั้นตอนการวางแผนงานคือการรวบรวมสาระสำคัญที่จำเป็นโดยการไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในงานที่ตนสนใจ เยี่ยมชมสถานที่ที่เกี่ยวข้องและนำมาอภิปรายร่วมกัน
-10. โครงการที่ดีต้องเป็นโครงการที่มีกิจกรรมจัดทำขึ้นเพื่อการปฏิบัติภารกิจให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ มีผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับช่องตัวเลือกที่ต้องการ
ที่นักศึกษาพิจารณาว่าถูกต้องที่สุด

11. การดำเนินการโครงการ นักศึกษาควรทำกิจกรรมใดเป็นอันดับแรก

- ก. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- ข. การเขียนเค้าโครงโครงการ
- ค. การคิดและเลือกหัวข้อโครงการ
- ง. การขออนุญาตดำเนินการโครงการ

12. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของโครงร่างโครงการ

- ก. ชื่อโครงการ
- ข. ระยะเวลาดำเนินงาน
- ค. เอกสารอ้างอิง
- ง. รูปแบบการนำเสนอสรุปผลโครงการ

13. โดยทั่วไปมักจะแบ่งประเภทของโครงการตามลักษณะการดำเนินงานเป็นกี่ประเภท

- ก. 3 ประเภท
- ข. 4 ประเภท
- ค. 5 ประเภท
- ง. 6 ประเภท

14. ให้นักศึกษาพิจารณาจากรูป เป็นโครงการประเภทใด



- ก. โครงการสำรวจ
- ข. โครงการค้นคว้า
- ค. โครงการทฤษฎี
- ง. โครงการสิ่งประดิษฐ์

15. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการ ตรงกับข้อใด

- ก. การทำงานอย่างเป็นระบบ
- ข. การเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริง
- ค. ส่งเสริมให้มีความทำงานเป็นทีม เป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี
- ง. ถูกทุกข้อ

16. ความหมายของโครงการ คือข้อใด

- ก. แผนการสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ให้มีประสิทธิภาพ
- ข. การทำงานที่เป็นกลุ่ม ระดมความคิด เพื่อสร้างนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์
- ค. แผนการดำเนินงานที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบ ที่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
- ง. แผนปฏิบัติการที่นักศึกษาจัดทำขึ้นในการสร้างชิ้นงานให้ประสบความสำเร็จ

17. ขั้นตอนแรกของการจัดทำโครงการตรงกับข้อใด

- ก. การเตรียมเอกสารเพื่อจัดทำโครงการ
- ข. การคิดและเลือกหัวข้อโครงการ
- ค. การเตรียมแผนปฏิบัติการ
- ง. การเข้าพบครูที่ปรึกษาโครงการ

18. ข้อใดไม่ใช่โครงการแบ่งตามลักษณะการดำเนินงาน

- ก. โครงการสำรวจ รวบรวมข้อมูล
- ข. โครงการ Fix it center
- ค. โครงการศึกษา ความรู้ ทฤษฎี
- ง. โครงการประดิษฐ์คิดค้น

19. ข้อใดเป็นโครงการสำรวจ รวบรวมข้อมูล

- ก. การสำรวจเส้นทางเดินทัพตามประวัติศาสตร์ไทย
- ข. การศึกษาค้นคว้าตำรายาแผนโบราณ
- ค. การเปลี่ยนเพศปลาหางนกยูงโดยใช้ไรแดง
- ง. เครื่องรีไซเคิลน้ำมัน

20. เครื่องแก้วใหม่และปืนหลอดด้าย เป็นการดำเนินการโครงการตรงกับข้อใด

- ก. โครงการสำรวจ รวบรวมข้อมูล
- ข. โครงการค้นคว้าทดลอง
- ค. โครงการศึกษา ความรู้ ทฤษฎี
- ง. โครงการประดิษฐ์คิดค้น

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ
ตอนที่ 1

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

- ...✕...1. โครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ หรือหลักการใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครเคยคิดหรือขัดแย้ง เป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์
- ...✕...2. โครงการต้องมีลักษณะสำคัญที่เป็นการทำงานประจำหรืองานปกติอย่างมีระบบ
- ...✓...3. โครงการเป็นการดำเนินงานอย่างเป็นขั้นตอนและมีแผนปฏิบัติเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์
- ...✓...4. โครงการเป็นการวางแผนการปฏิบัติงานอย่างมีระบบเพื่อประโยชน์ทางวิชาการชำนาญ เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริงมีการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ
- ...✓...5. โครงการที่ดีจะมีความชัดเจนในการปฏิบัติงานและมีการจัดสรรทรัพยากรเหมาะสม
- ...✓...6. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองใช้ความรู้ทักษะความชำนาญ เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริงมีการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ
- ...✓...7. โครงการเป็นกิจกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อสนองนโยบายเร่งด่วนที่ต้องการจะพัฒนางานให้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์
- ...✕...8. โครงการประเภทศึกษาค้นคว้า เป็นโครงการที่นำความรู้ทฤษฎีหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ
- ...✓...9. ขั้นตอนการวางแผนงานคือการรวบรวมสาระสำคัญที่จำเป็นโดยการไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในงานที่ตนสนใจ เยี่ยมชมสถานที่ที่เกี่ยวข้องและนำมาอภิปรายร่วมกัน
- ...✓...10. โครงการที่ดีต้องเป็นโครงการที่มีกิจกรรมจัดทำขึ้นเพื่อการปฏิบัติภารกิจให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพมีผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ
ตอนที่ 2

11. (ค)
12. (ง)
13. (ข)
14. (ง)
15. (ค)
16. (ค)
17. (ข)
18. (ข)
19. (ก)
20. (ง)

ใบความรู้

หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ

1. ความหมายของโครงการ

1.1 ความหมายของ โครงการ

โครงการ (Project) เป็นกิจกรรมเพื่อประโยชน์ทางวิชาการประเภทหนึ่ง เพราะมีส่วนช่วยให้เกิดการศึกษาค้นคว้า การวางแผนการทำงาน การริเริ่มปฏิบัติงานใหม่ ๆ ดังนั้นโครงการจึงมีบทบาทสำคัญต่อการปฏิบัติงานและมีความจำเป็นที่จะต้องให้นักศึกษาเพื่อประโยชน์ในอนาคตต่อไป

โครงการเป็นงานที่เรียบเรียงขึ้นอย่างรอบคอบ เป็นขั้นเป็นตอนพร้อมทั้งมีแนวทางปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายของแผนงานที่ได้กำหนดไว้ โครงการตามความหมายของสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หมายถึง การประดิษฐ์คิดค้น การสร้างผลงาน การจัดการหรือการบริการทางวิชาชีพ ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่จะทำโดยการนำเทคโนโลยีความรู้และประสบการณ์ มาบูรณาการในการปฏิบัติงานด้วยตนเอง หรือเป็นหมู่คณะโดยมีกระบวนการที่เป็นระบบชัดเจน และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริงอีกนัยหนึ่งกล่าวได้ว่า โครงการเป็นแผนงานที่จัดทำขึ้นอย่างมีระบบเป็นกิจกรรมหรือกลุ่มกิจกรรมที่รวมกันอยู่ ซึ่งต้องใช้ทรัพยากรในการดำเนินงานและมีการคาดหวังจะได้ผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า โดยมีจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุดในการดำเนินงานและจะต้องมีจุดประสงค์อย่างชัดเจน มีพื้นที่ในการดำเนินงาน มีบุคคลหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดทำ

1.2 ความสำคัญของโครงการ

โครงการเป็นการดำเนินงานที่เรียบเรียงขึ้นเป็นขั้นตอนและมีแผนการปฏิบัติ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้นโครงการจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของแผนการดำเนินงานของหน่วยงานทุกแห่ง การวางแผนในการทำโครงการมีกระบวนการและขั้นตอนประกอบด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์ การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล การพิจารณาถึงปัญหาและอุปสรรค ค้นหาโอกาสเลือกแนวทางการปฏิบัติที่เป็นไปได้หรือวิถีทางที่ดีที่สุด และกระบวนการสุดท้าย คือการตรวจสอบ ติดตาม และการประเมินผลโครงการ ดังนั้นโครงการจึงมีความสำคัญ ดังนี้

- 1.2.1 ศึกษาเรียนรู้ ภูมิหลังและที่มาปัญหาของการทำงาน
- 1.2.2 มีการปฏิบัติงานตามแผนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.2.3 เกิดความชัดเจนในการปฏิบัติงานตามแผนและมีความเข้าใจรับรู้ถึงปัญหาร่วมกัน
- 1.2.4 มีการจัดสรรทรัพยากรให้เพียงพอ เหมาะสมกับสภาพปฏิบัติจริง
- 1.2.5 มีผู้รับผิดชอบ และมีความเข้าใจในการดำเนินงาน

1.2.6 สร้างทัศนคติที่ดี เป็นการเสริมสร้างความสามัคคีและความรับผิดชอบร่วมกันตามความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของแต่ละบุคคลอย่างเต็มที่

1.2.7 สามารถควบคุมการทำงานได้สะดวก ไม่ซ้ำซ้อนกับงานอื่น ๆ

1.3 ลักษณะสำคัญของโครงการ ควรมีลักษณะดังนี้

1.3.1 ต้องมีระบบ โครงการต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเป็นกระบวนการ ถ้าส่วนใดเปลี่ยนแปลงไปจะเกิดการเปลี่ยนแปลงในส่วนอื่น ๆ ตามไปด้วย

1.3.2 ต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน โครงการต้องกำหนดวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายในการดำเนินงานให้ชัดเจน วัตถุประสงค์ต้องมีความเป็นไปได้และสอดคล้องกับความเป็นมาของโครงการ

1.3.3 ต้องเป็นการดำเนินงานในอนาคต เนื่องจากการปฏิบัติงานที่ผ่านมา มีข้อบกพร่องจึงควรแก้ไขและปรับปรุง โครงการจึงเป็นการดำเนินงานเพื่ออนาคต

1.3.4 เป็นการทำงานชั่วคราว โครงการเป็นการทำงานเฉพาะกิจ เพื่อแก้ไขปรับปรุงและพัฒนา ไม่ใช่การทำงานที่เป็นการทำงานประจำหรืองานปกติ

1.3.5 มีกำหนดระยะเวลาที่แน่นอน โครงการต้องกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนโดยกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาที่สิ้นสุดให้ชัดเจน ถ้าไม่กำหนดเวลาหรือปล่อยให้โครงการดำเนินไปเรื่อย ๆ ย่อมไม่สามารถประเมินผลโครงการได้

1.3.6 มีลักษณะเป็นงานที่เร่งด่วน โครงการต้องเป็นกิจกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อสนองนโยบายเร่งด่วนที่ต้องการจะพัฒนางานให้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์

1.3.7 ต้องมีต้นทุนในการผลิตต่ำ การดำเนินงานโครงการจะมีประสิทธิภาพได้นั้น ต้องมีการใช้ทรัพยากรหรืองบประมาณที่ลงทุนน้อยและให้ผลประโยชน์สูงสุดและมีประสิทธิภาพ

1.3.8 เป็นการริเริ่มหรือพัฒนางาน โดยโครงการต้องเป็นความคิดริเริ่มที่แปลกใหม่ เพื่อแก้ปัญหาและอุปสรรคและพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ

ส่วนลักษณะของโครงการที่ดีจะต้องเป็นโครงการที่มีกิจกรรมจัดทำขึ้นเพื่อการปฏิบัติการกิจให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมีผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า ลักษณะของโครงการที่ดีมีดังนี้ สามารถแก้ปัญหาได้ มีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดผลตอบแทนที่คุ้มค่า รายละเอียดของโครงการต้องสอดคล้องและสัมพันธ์กัน มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจนและมีความเป็นไปได้สูงสามารถตอบสนองความต้องการในการแก้ไขปัญหาได้เป็นอย่างดี สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง กำหนดขึ้นจากพื้นฐานข้อมูลที่เป็นจริงและได้รับการวิเคราะห์อย่างรอบคอบ ต้องได้รับการสนับสนุนในด้านทรัพยากรอย่างเหมาะสม ต้องมีระยะเวลาในการดำเนินโครงการที่ชัดเจน

2. ลักษณะการจัดทำโครงการ

โครงการที่จัดทำในการเรียนวิชานี้ ครูผู้สอนจะทำหน้าที่ให้คำปรึกษากับผู้เรียนโดยการนำโครงการที่ผู้เรียนคิดค้นสร้างสรรค์ขึ้นมาไปปฏิบัติได้จริง ซึ่งมีการดำเนินงานอยู่ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนในชั้นเรียน ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายกับครูผู้สอนตามเนื้อหา และขอบเขตของโครงการที่ผู้เรียนได้คิดค้นพัฒนาขึ้นและพิจารณาสาระสำคัญที่จำเป็นเฉพาะ ในรายวิชาต่าง ๆ ที่จะนำความรู้มาบูรณาการในการจัดทำโครงการ เช่น การไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ในงานที่ตนสนใจ การไปเยี่ยมชมคู่มือปัญหาท้องถิ่นของตนเอง การรวบรวมสาระสำคัญที่จำเป็น จากระบบอินเทอร์เน็ต หนังสือ เอกสารต่าง ๆ หรือวิธีการสร้างชิ้นงานหรือผลงานที่ตนสนใจแล้ว นำมาอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อวางแผนโครงการที่จะจัดทำให้เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการตามโครงการให้สำเร็จ โดยผู้เรียนจะต้องไปปฏิบัติงานตาม โครงการที่ได้วางแผนไว้ เช่น การไปสัมภาษณ์ ทำการจดบันทึก การรวบรวมสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน หรือสร้างชิ้นงานที่กำหนดไว้ในแผนงาน อาจเป็นงานรายบุคคลหรืองานกลุ่ม ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้เรียน จะต้องใช้ทักษะทั้งหมดในเชิงบูรณาการมาประยุกต์ใช้งาน

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบ ขั้นตอนนี้จะต้องจัดให้มีการอภิปรายและให้ข้อมูล ป้อนกลับ (Feedback) ทั้งในขณะทำโครงการและเมื่อโครงการสิ้นสุดลงโดยครูผู้สอนจะให้คำแนะนำ คำวิพากษ์โดยกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์งานและผู้ร่วมโครงการทุกคนจะได้กำกับดูแลงานของตนเอง

ส่วนสำคัญที่สุดของการจัดทำโครงการคือต้องได้นำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในการ เรียนวิชาชีพไปปฏิบัติในสถานการณ์จริงในการจัดทำโครงการ เพื่อใช้เป็นขอบเขตสำหรับวิชานี้ ที่จะใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยสามารถแบ่งโครงการที่จัดทำในสถานศึกษาได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์และผลผลิต โครงการประเภทจัดทำธุรกิจหรือ บริการและโครงการประเภททดลองและวิจัย โดยข้อกำหนดของการจัดทำโครงการแต่ละประเภท มีแนวทางในการดำเนินการ ดังนี้

2.1 โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์และผลผลิต มีแนวทางในการดำเนินการ ดังนี้

2.1.1 โครงการจะต้องเกิดจากความถนัดและความสนใจของแต่ละบุคคลหรือกลุ่ม โดยผ่านกระบวนการตัดสินใจและเห็นชอบจากครูที่ปรึกษาโครงการ

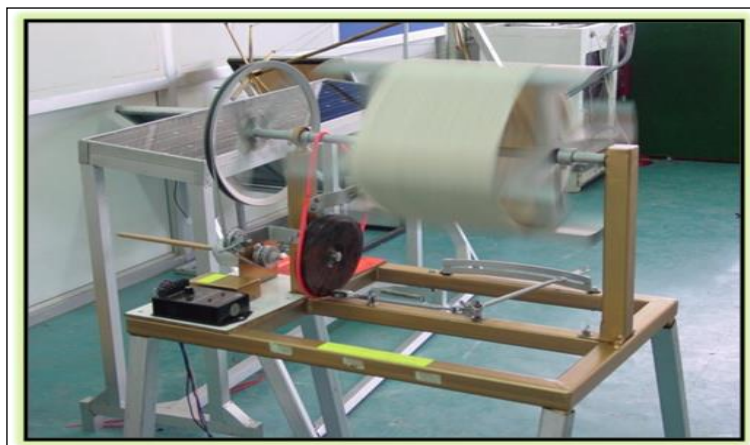
2.1.2 ลักษณะของโครงการจะต้องเป็นการจัดทำสิ่งประดิษฐ์หรือสร้างผลงานที่เกิด จากการบูรณาการ ความรู้ประสบการณ์และทักษะที่เกิดจากการปฏิบัติงานในสาขาวิชา/สาขาวิชา

2.1.3 ลักษณะของผลงานจะต้องเกิดจากออกแบบหรือพัฒนาขึ้นใหม่โดยต้อง คำนึงถึงรูปแบบ ความเหมาะสม ความสวยงาม และประโยชน์ในการนำไปใช้งานได้จริง

2.1.4 ลักษณะของโครงการจะต้องเป็นงานที่สร้างสรรค์และพัฒนาความรู้ให้เกิด ประโยชน์ในการนำไปใช้ประกอบอาชีพในสาขาวิชา/สาขาวิชา

2.1.5 โครงการสามารถจัดทำเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 – 4 คน หรือตามความเหมาะสม

2.1.6 โครงการต้องผ่านความเห็นชอบจากครูที่ปรึกษาโครงการครูผู้สอนในรายวิชา และคณะกรรมการประเมินผลโครงการ



ภาพที่ 1 แสดงโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ เครื่องกัว๊กไหมและปั่นหลอดด้าย
(ที่มา : วัทัญญ บุตรศรี, 2561)

2.2 โครงการประเภทจัดทำธุรกิจบริการ มีแนวทางในการดำเนินการ ดังนี้

2.2.1โครงการจะต้องเกิดจากความถนัดและความสนใจของแต่ละบุคคลหรือกลุ่ม โดยผ่านกระบวนการตัดสินใจและเห็นชอบของจากครูที่ปรึกษาโครงการ

2.2.2ลักษณะของโครงการจะต้องเป็นการจัดทำกิจการในเชิงธุรกิจหรือบริการโดยใช้ความรู้ ทักษะประสบการณ์ในงานอาชีพ โดยนำมาบูรณาการในรูปธุรกิจหรือการบริการที่ทำให้เกิดรายได้ขึ้นจริง

2.2.3 ลักษณะของโครงการจะต้องมีการนำเสนอข้อมูล ลักษณะหรือประเภทของกิจกรรม รูปแบบการดำเนินการทางธุรกิจหรือการบริการชุมชน

2.2.4 การนำเสนอขออนุมัติการจัดทำโครงการจัดทำธุรกิจหรือบริการจะต้องจัดทำแผนทางธุรกิจเงินลงทุน จุดคุ้มทุนและกำไรที่คาดว่าจะได้รับโดยมีข้อมูลที่นำเสนอเชื่อถือ

2.2.5 ลักษณะของโครงการจะต้องเป็นงานที่สร้างสรรค์และพัฒนาความรู้ให้เกิดประโยชน์ในการนำไปประกอบอาชีพในสาขางาน

2.2.6 โครงการสามารถทำได้เป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 – 4 คน หรือตามความเหมาะสม

2.2.7 โครงการต้องผ่านความเห็นชอบครูที่ปรึกษาโครงการ ครูผู้สอนในรายวิชาและคณะกรรมการประเมินโครงการ



ภาพที่ 2 แสดงโครงการประเภทจัดทำธุรกิจบริการล้างเครื่องปรับอากาศ
(ที่มา : วัทัญญ บุตรศรี, 2561)

2.3 โครงการประเภททดลองและวิจัย มีแนวทางในการดำเนินการ ดังนี้

2.3.1 โครงการจะต้องเกิดจากความถนัดและความสนใจของแต่ละบุคคลหรือกลุ่ม โดยผ่านกระบวนการตัดสินใจและเห็นชอบของครูที่ปรึกษาโครงการ

2.3.2 ลักษณะของโครงการจะต้องเกิดจากการสร้างสมมุติฐานและการคาดหมายผลที่จะเกิดขึ้น ตามหลักวิชาการทักษะและประสบการณ์ในสาขางานที่น่าเป็นไปได้

2.3.3 ลักษณะของโครงการจะต้องมีแผนการทดลองและวิจัย ประกอบด้วยสมมุติฐานขั้นตอนการทดลองและวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ งบประมาณ และผลที่คาดว่าจะได้จากการทดลองและวิจัย

2.3.4 โครงการต้องเป็นงานที่สร้างสรรค์และพัฒนาความรู้ให้เกิดประโยชน์ในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพต่าง ๆ

2.3.5 โครงการสามารถทำได้เป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 – 4 คน หรือตามความเหมาะสม

2.3.6 โครงการต้องผ่านความเห็นชอบของครูที่ปรึกษาโครงการ ครูผู้สอนในรายวิชาและคณะกรรมการประเมินผลโครงการ



ภาพที่ 3 แสดงโครงการทดลองและวิจัยเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย
(ที่มา : วทัญญู บุตรศรี, 2561)

3. ประเภทของโครงการ

ประเภทของโครงการ มีหลายลักษณะสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทตามความต้องการและความเหมาะสม เช่นแบ่งตามระยะเวลา เป็นโครงการระยะสั้น โครงการระยะยาว แบ่งตามความสำคัญเป็นโครงการหลัก โครงการเสริม แบ่งตามลักษณะของผู้เสนอโครงการ เป็นโครงการที่เสนอโดยตัวบุคคล โครงการที่เสนอโดยกลุ่มบุคคล โครงการที่เสนอโดยหน่วยงาน แต่ที่นิยมกันโดยทั่วไปมักจะแบ่งประเภทของโครงการตามลักษณะการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 โครงการประเภทสำรวจข้อมูล

เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลนั้นมาจัดกระทำโดยจำแนกเป็นหมวดหมู่ในรูปแบบที่เหมาะสม เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก เป็นต้น เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งมีวิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลได้หลายแนวทาง คือ

3.1 สำรวจและรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ในภาคสนาม หรือข้อมูลตามธรรมชาติ

3.2 สำรวจและรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ

3.3 สำรวจและรวบรวมข้อมูลโดยจำลองแบบจากธรรมชาติ

3.2 โครงการประเภทศึกษาค้นคว้า

เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ หรือหลักการใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครเคยคิดหรือขยายผลจากของเดิมที่มีอยู่ ซึ่งต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการก่อน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตรสมการหรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้จัดทำโครงการต้องเสนอตั้งกติกาก่อนหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วเสนอทฤษฎี หลักการแนวความคิดหรือจินตนาการของตนเองตามกติกาก่อนหรือข้อตกลงนั้น ๆ หรืออาจใช้กติกาก่อนหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในแนวใหม่

ทฤษฎี หลักการ แนวความคิด หรือจินตนาการที่เสนอนี้อาจจะใหม่ ยังไม่มีใครคิดมาก่อนหรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรือเป็นการขยายทฤษฎีหรือแนวความคิดเดิมก็ได้ การทำโครงการประเภทนี้จุดสำคัญอยู่ที่ผู้ทำต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีจึงจะสามารถนำเสนอได้อย่างมีเหตุผลน่าเชื่อถือ

3.3 โครงการประเภททดลอง

เป็นโครงการเพื่อการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ โดยออกแบบในรูปผลการทดลอง เพื่อศึกษาตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไร ด้วยการควบคุมตัวแปรโดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

- 3.3.1 การกำหนดปัญหา
- 3.3.2 การตั้งสมมติฐาน
- 3.3.3 การออกแบบการทดลอง
- 3.3.4 การดำเนินการทดลอง
- 3.3.5 การรวบรวมข้อมูล
- 3.3.6 การแปลความหมายข้อมูลและสรุปผล

3.4 โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

เป็นโครงการที่นำความรู้ ทางทฤษฎีหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งานโดยการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ หรืออาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ หรือพัฒนาปรับปรุงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นให้มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผลสูงขึ้นกว่าแบบเดิมก็ได้

4. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการ

โครงการถือเป็นกิจกรรมทางวิชาการที่มีส่วนช่วยให้เกิดการศึกษา การวางแผนการทำงาน การริเริ่มปฏิบัติงานใหม่ ๆ โครงการจึงมีบทบาทสำคัญและความจำเป็นต่อการปฏิบัติงาน การจัดทำโครงการจึงก่อให้เกิดประโยชน์ที่สรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

- 4.1 ส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้นำความรู้ และทักษะความชำนาญ มาบูรณาการสร้างผลงานและสามารถปฏิบัติได้จริง
- 4.2 เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริงโดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาประยุกต์ใช้งาน
- 4.3 วางแผนการทำงานเป็นทีมและร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มอย่างเป็นระบบ
- 4.4 ส่งเสริมความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ในการสร้างสรรค์ผลงาน
- 4.5 พัฒนาความคิดในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทำงาน

แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. โครงการ (Project) มีความหมายอย่างไร จงอธิบาย

.....
.....

2. ความสำคัญของการจัดทำโครงการมีผลต่อนักศึกษาอย่างไร

.....
.....

3. โครงการตามลักษณะการดำเนินงานจำแนกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....
.....

4. จงอธิบายประโยชน์ของการจัดทำโครงการ

.....
.....

แนวทางเฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. โครงการ (Project) มีความหมายอย่างไร จงอธิบาย

ตอบ โครงการ (Project) หมายถึง การประดิษฐ์คิดค้น การสร้างผลงาน การจัดการหรือการบริหารทางวิชาชีพ ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่จะทำโดยการนำเทคโนโลยีความรู้และประสบการณ์มาบูรณาการในการปฏิบัติงานด้วยตนเองหรือหมู่คณะ โดยมีกระบวนการที่เป็นระบบชัดเจนและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริงอีกนัยหนึ่งกล่าวได้ว่า โครงการเป็นแผนงานที่จัดทำขึ้นอย่างมีระบบ เป็นกิจกรรมหรือกลุ่มกิจกรรมที่รวมกันอยู่ ซึ่งต้องใช้ทรัพยากรในการดำเนินงานและมีการคาดหวังจะได้ผลตอบแทนอย่างคุ้มค่าโดยมีจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดในการดำเนินงานจะต้องมีจุดประสงค์อย่างชัดเจน มีพื้นที่ในการดำเนินงาน มีบุคคลหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ

2. ความสำคัญของการจัดทำโครงการมีผลต่อนักศึกษาอย่างไร

ตอบ ความสำคัญของการจัดทำโครงการมีผลต่อนักศึกษาคือได้นำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในการเรียนวิชาชีพไปปฏิบัติในสถานการณ์จริงในการจัดทำโครงการ

3. โครงการตามลักษณะการดำเนินงานจำแนกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

ตอบ โครงการตามลักษณะการดำเนินงานจำแนกเป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการประเภทสำรวจข้อมูล เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการรวบรวมข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้วนำข้อมูลนั้นมาจัดกระทำโดยจำแนกเป็นหมวดหมู่ในรูปแบบที่เหมาะสม เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก เป็นต้น เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งมีวิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลได้หลายแนวทาง คือ

1.1. สำรวจและรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ในภาคสนาม หรือข้อมูลตามธรรมชาติ

1.2. สำรวจและรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ

1.3. สำรวจและรวบรวมข้อมูลโดยจำลองแบบจากธรรมชาติ

2. โครงการประเภทศึกษาค้นคว้า เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ หรือหลักการใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครเคยคิดหรือขยายผลจากของเดิมที่มีอยู่ ซึ่งต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการก่อนซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตรสมการหรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้จัดทำโครงการต้องเสนอตั้งกติกาก่อนหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วเสนอทฤษฎี หลักการแนวความคิดหรือจินตนาการของ

ตนเองตามกติกาหรือข้อตกลงนั้น ๆ หรืออาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิม มาอธิบายหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในแนวใหม่ ทฤษฎี หลักการ แนวความคิด หรือจินตนาการที่เสนอนี้อาจจะใหม่ ยังไม่มีใครคิดมาก่อนหรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรือเป็นการขยายทฤษฎีหรือแนวความคิดเดิมก็ได้ การทำโครงการประเภทนี้จุดสำคัญอยู่ที่ผู้ทำต้องมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้นเป็นอย่างดีจึงจะสามารถนำเสนอได้อย่างมีเหตุผลน่าเชื่อถือ

3. โครงการประเภททดลอง เป็นโครงการเพื่อการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ โดยออกแบบในรูปแบบการทดลอง เพื่อศึกษาตัวแปรหนึ่ง จะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรด้วยการควบคุมตัวแปร มีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

- 3.1 การกำหนดปัญหา
- 3.2 การตั้งสมมติฐาน
- 3.3 การออกแบบการทดลอง
- 3.4 การดำเนินการทดลอง
- 3.5 การรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การแปลความหมายข้อมูลและสรุปผล

4. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

เป็นโครงการที่นำความรู้ทางทฤษฎีหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้งาน โดยการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ หรืออาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ หรือพัฒนาปรับปรุงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น ให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผลสูงขึ้นกว่าแบบเดิมก็ได้

4. จงอธิบายประโยชน์ของการจัดทำโครงการ

- ตอบ**
1. ส่งเสริมและพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้นำความรู้และทักษะความชำนาญมาบูรณาการสร้างผลงานและสามารถปฏิบัติได้จริง
 2. เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริงโดยนำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาประยุกต์ใช้งาน
 3. วางแผนการทำงานเป็นทีมและร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มอย่างเป็นระบบ
 4. ส่งเสริมความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ในการสร้างสรรค์ผลงาน
 5. พัฒนาความคิดในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากการทำงาน

วิชา โครงการ 3104-8501	หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ	ใบงานที่ 1
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นักศึกษานำเสนอหัวข้อการจัดทำโครงการของกลุ่มตนเองได้</p> <p>เงื่อนไข ให้นักศึกษาแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 2 - 4 คน อภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดในการจัดทำโครงการของกลุ่ม พร้อมทั้งนำเสนอหัวข้อโครงการของกลุ่มในขอบเขตการจัดทำโครงการตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาโครงการ</p> <p>สื่อการเรียนรู้ เครื่องมือ อุปกรณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้ เรื่องแนวคิดในการจัดทำโครงการ 2. อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับนำเสนองาน 3. เครื่องคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือ <p>ลำดับขั้นการดำเนินงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบ่งกลุ่มนักศึกษาตามความสมัครใจให้ได้กลุ่มละ 2-4 คน 2. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มมาอภิปราย เรื่องแนวคิดในการจัดทำโครงการ เพื่อกำหนดหัวข้อในการจัดทำโครงการ 3. ให้นักศึกษานำเสนอสรุปผลการอภิปรายกลุ่มหน้าชั้นเรียน ตามแบบประเมินผล <p>ใบงานที่ 1</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 1 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60</p>		

วิชา โครงการ 3104-8501	หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ	แบบประเมินผล ใบงานที่ 1		
ชื่อโครงการ _____. ชื่อกลุ่ม _____. สมาชิกกลุ่ม 1. _____. 2. _____				
รายการประเมิน	ตัว ประกอบ	ผล คะแนน	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ
1. การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม	(1.0)			ผล/คะแนน
2. การทำงานเป็นทีม	(2.0)			ดี = 4
3. ความรับผิดชอบ	(2.0)			ปานกลาง = 3
4. การอภิปรายกลุ่ม	(1.5)			พอใช้ = 2
5. การแสดงความคิดเห็น	(1.0)			ปรับปรุง = 1
6. ความพร้อมในการนำเสนอ	(0.5)			
7. บุคลิกภาพในการนำเสนอ	(0.5)			คะแนนเต็ม
8. ความชัดเจนในการนำเสนอ	(0.5)			รวม 40 คะแนน
9. การตอบข้อซักถาม	(1.0)			
รวมคะแนนที่ได้				
คิดเป็นร้อยละ = (คะแนนที่ได้ × 100) / คะแนนเต็ม = _____				
เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 1 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60				

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ

คำสั่ง ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับช่องตัวเลือกที่ต้องการที่
นักศึกษาพิจารณาว่าถูกต้องที่สุด

1. ความหมายของโครงการ (Project) คือข้อใด

- ก. เป็นการวางแผนการทำงาน
- ข. เป็นการริเริ่มปฏิบัติงานใหม่ๆ
- ค. เป็นแผนงานที่จัดทำขึ้นอย่างมีระบบ
- ง. เป็นกิจกรรมเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ

2. โครงการมีความสำคัญอย่างไร

- ก. เกิดความชัดเจนในการปฏิบัติงาน
- ข. รับรู้ ภูมิหลังและที่มาปัญหาของการทำงาน
- ค. มีการจัดสรรทรัพยากรใช้เพียงพอเหมาะสมกับสภาพปฏิบัติจริง
- ง. ถูกทุกข้อ

3. ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะสำคัญของโครงการ

- ก. ต้องมีระบบ
- ข. ต้องมีวัตถุประสงค์ชัดเจน
- ค. ต้องเป็นการดำเนินงานในอนาคต
- ง. ต้องเป็นการทำงานประจำหรืองานปกติ

4. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะสำคัญของโครงการได้ถูกต้อง

- ก. โครงการต้องแก้ปัญหา อุปสรรคและพัฒนางาน
- ข. โครงการต้องมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเป็นกระบวนการ
- ค. โครงการต้องเป็นกิจกรรมเพื่อสนองนโยบายเร่งด่วนอย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์
- ง. โครงการต้องใช้ทรัพยากรหรืองบประมาณด้วยการลงทุนน้อยและให้ผลประโยชน์มาก

5. การพิจารณาสาระสำคัญและขอบเขตเพื่อจัดทำโครงการ อยู่ในขั้นตอนใด

- ก. การริเริ่มพัฒนางาน
- ข. การวางแผนงาน
- ค. การดำเนินงาน
- ง. การตรวจสอบและกำกับงาน

6. วิธีการรวบรวมสาระสำคัญที่จำเป็นโดยการไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในงานที่ตนสนใจ เยี่ยมชมสถานที่ที่เกี่ยวข้องและนำมาอภิปรายร่วมกัน คือขั้นตอนใด

- ก. การริเริ่มพัฒนางาน
- ข. การวางแผนงาน
- ค. การดำเนินงาน
- ง. การตรวจสอบและกำกับงาน

7. ขั้นตอนการอภิปรายและให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feed back) ในขณะทำและสิ้นสุดโครงการคือข้อใด

- ก. การริเริ่มพัฒนางาน
- ข. การวางแผนงาน
- ค. การดำเนินงาน
- ง. การตรวจสอบและกำกับงาน

8. โครงการตามลักษณะการดำเนินงานจำแนกเป็นกี่ประเภท

- ก. 2
- ข. 3
- ค. 4
- ง. 5

9. โครงการที่นำความรู้ทฤษฎี หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เป็นโครงการประเภทใด

- ก. ประเภททดลอง
- ข. ประเภทสิ่งประดิษฐ์
- ค. ประเภทสำรวจข้อมูล
- ง. ประเภทศึกษาค้นคว้า

10. ประโยชน์ของการจัดทำโครงการ คือข้อใด

- ก. พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- ข. ใช้ความรู้ ทักษะความชำนาญ
- ค. เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริง
- ง. การทำงานร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มอย่างเป็นระบบ

เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดในการจัดทำโครงการ

1. (ค)
2. (ง)
3. (ง)
4. (ก)
5. (ข)
6. (ข)
7. (ง)
8. (ค)
9. (ข)
10. (ค)

สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 1/1-1/9



หน่วยที่ 1

แนวคิดในการจัดทำโครงการ

แผ่นที่ 1/1

ความหมายโครงการ (Project)



เป็นแผนงานที่จัดทำขึ้นอย่างมีระบบเป็นกิจกรรมซึ่งต้องใช้ทรัพยากรในการดำเนินงานและคาดหวังจะได้ผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า โดยมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดและต้องมีบุคคลหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ



แผ่นที่ 1/2

ความสำคัญของโครงการ



1. ศึกษาเรียนรู้ ภูมิหลังและที่มาปัญหาของการทำงาน
2. มีการปฏิบัติงานตามแผนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เกิดความชัดเจนในการปฏิบัติงานตามแผนงาน
4. มีการจัดสรรทรัพยากรเหมาะสมกับสภาพปฏิบัติงานจริง

แผ่นที่ 1/3

ความสำคัญของโครงการ



5. มีผู้รับผิดชอบ และมีความเข้าใจในการดำเนินงาน
6. เป็นการเสริมสร้างสามัคคีและความรับผิดชอบร่วมกันตาม
ความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของแต่ละบุคคล
7. สามารถควบคุมการทำงานได้สะดวก ไม่ซับซ้อน

แผ่นที่ 1/4

ลักษณะสำคัญของโครงการที่ดี

แผ่นที่ 1/5



1. มีระบบ
2. มีวัตถุประสงค์ชัดเจน
3. เป็นการดำเนินงานในอนาคต
4. เป็นการทำงานเฉพาะกิจ
5. มีกำหนดระยะเวลาที่แน่นอน
6. เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อสนองนโยบาย
7. มีต้นทุนการผลิตต่ำและเป็นความคิดริเริ่มที่สร้างสรรค์และแปลกใหม่



การจัดทำโครงการ



ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนในชั้นเรียน



แผ่นที่ 1/6


ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการตามโครงการ



ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบและติดตาม



ประเภทของโครงการ



1. ประเภทสำรวจข้อมูล
3. ประเภททดลอง ข้อมูล
2. ประเภทศึกษาค้นคว้า
4. ประเภทสิ่งประดิษฐ์

แผ่นที่ 1/7

โครงการที่ให้ดำเนินการจัดทำในสถานศึกษา



- * โครงการสิ่งประดิษฐ์/ผลผลิต
- * โครงการจัดทำธุรกิจหรือบริการ
- * โครงการทดลองและวิจัย



แผ่นที่ 1/8

ประโยชน์ของการจัดทำโครงการ



1. ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตจริง
3. วางแผนการทำงานเป็นทีม
4. ส่งเสริมความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์
5. พัฒนาการคิดในการป้องกันและแก้ปัญหา
6. พัฒนาให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ



แผ่นที่ 1/9

ชุดการสอนที่ 2
เรื่อง การเลือกหัวข้อโครงการ

โครงการสอน วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ เรื่อง 1. การตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ 2. ทักษะกระบวนการที่ใช้ในการทำโครงการ 3. ขั้นตอนการจัดทำโครงการ	ครั้งที่ 2 ชั่วโมงการสอน 4 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายหลักการตัดสินใจในการเลือกหัวข้อโครงการได้ 2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการได้ 3. อธิบายวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ 4. อธิบายทักษะกระบวนการที่ใช้ในการทำโครงการได้ 5. อธิบายเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการจัดทำโครงการได้ 6. เขียนแบบนำเสนอโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ตามแบบ ว-สอศ.2 ได้	1. การตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ 1.1 หลักการตัดสินใจเลือกโครงการ 1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการ 2. ทักษะกระบวนการในการทำโครงการ 2.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ 2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ 3. ขั้นตอนการจัดทำโครงการ 3.1 การวางแผน 3.2 การขออนุมัติโครงการ 3.3 การดำเนินงานตามโครงการ 3.4 การจัดทำรายงาน
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม - ตอบ	
สื่อการสอน สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 2/1-2/12 ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบ	หนังสืออ้างอิง บรรณานุกรมลำดับที่ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
การประเมินผล คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียน แบบประเมินผลใบงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ

- เรื่อง
1. การตัดสินใจเลือกโครงการ
 2. ทักษะกระบวนการที่ใช้ในการทำโครงการ
 3. ขั้นตอนการจัดทำโครงการ

เวลาสอน 4 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเลือกหัวข้อโครงการ มีความสำคัญมาก เพราะจะต้องตัดสินใจเลือกหัวข้อจัดทำโครงการที่มีความพร้อมในการดำเนินงาน และเป็นโครงการที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ รวมถึงทักษะกระบวนการที่ใช้ในการทำโครงการและขั้นตอนการจัดทำโครงการ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้จัดทำโครงการปฏิบัติงานอย่างมีความสุขก่อให้เกิดผลสำเร็จในการจัดทำโครงการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เข้าใจวิธีการตัดสินใจในการเลือกหัวข้อโครงการสำหรับการดำเนินการ
2. เข้าใจวิธีการเลือกทักษะกระบวนการในการจัดทำโครงการ
3. เข้าใจขั้นตอนในการจัดทำโครงการ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการตัดสินใจในการเลือกหัวข้อโครงการได้
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการได้
3. อธิบายวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
4. อธิบายทักษะกระบวนการที่ใช้ในการทำโครงการได้
5. อธิบายเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการจัดทำโครงการได้
6. เขียนแบบนำเสนอโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ ตามแบบ ว-สอศ.2 ได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามนำการอภิปรายกับผู้เรียน ตัวอย่างคำถาม เช่น
 - 1) นักศึกษามีหลักในการเลือกหัวข้อในการจัดทำโครงการอย่างไร
 - 2) นักศึกษาจะใช้เกณฑ์พิจารณาอะไรว่าโครงการใดควรทำหรือไม่ควรทำ

3. ครูผู้สอนให้เนื้อหาโดยใช้สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 2/1-2/12 และใบความรู้ประกอบการบรรยายและอภิปรายเนื้อหาพร้อมกับผู้เรียน เพื่อให้ได้เนื้อหาสาระของการเรียนรู้ในหัวข้อเรื่องต่อไปนี้

- 1) การตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ
- 2) ทักษะกระบวนการที่ใช้ในการทำโครงการ
- 3) ขั้นตอนการจัดทำโครงการ
4. ครูผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย
5. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติตามใบงานเรื่องการเลือกหัวข้อโครงการ จากนั้นครูผู้สอนและผู้เรียน ร่วมกันเฉลยตรวจคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน
6. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน และฝึกเขียนแบบนำเสนอโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ ตามแบบ ว-สอศ.2

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ หน่วยที่ 2 เรื่องการเลือกหัวข้อโครงการ
2. สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 2/1 – 2/12
3. แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อและหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ
4. แบบฝึกหัดและแนวทางเฉลยแบบฝึกหัด
5. ใบงานและแบบประเมินผลใบงาน

การประเมินผล

1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. คะแนนจากแบบประเมินผลใบงานที่ 2

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ตรงกับช่องตัวเลือกที่พิจารณาแล้วว่าถูกต้องที่สุด

1. ในการเลือกหัวข้อโครงการ ชั้นตอนใดเป็นขั้นตอนสุดท้าย

ก. การตัดสินใจเลือกโครงการ	ข. การประเมินโครงการ
ค. การสำรวจความสนใจ	ง. การวางแผนจัดทำโครงร่าง
2. ในการเลือกหัวข้อโครงการ ชั้นตอนใดเป็นขั้นตอนแรก

ก. การสำรวจความสนใจ	ข. การประเมินโครงการ
ค. การตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ	ง. การวางแผนการจัดทำโครงร่าง
3. ชั้นตอนใดเป็นการกำหนดกิจกรรมการทำงานก่อน – หลังของโครงการให้มีความชัดเจน

ก. การตัดสินใจเลือกโครงการ	ข. การประเมินผลโครงการ
ค. การสำรวจความสนใจ	ง. การวางแผนจัดทำโครงการ
4. ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึง

ก. การเลือกใช้เครื่องมือ	ข. การคาดคะเนคำตอบ
ค. การนับ	ง. การจัดกระทำข้อมูล
5. Project Decision หมายถึงข้อใด

ก. การควบคุมตรวจสอบโครงการ	ข. การนำโครงการไปปฏิบัติ
ค. การประเมินผลโครงการ	ง. การตัดสินใจเลือกโครงการ
6. เมื่อพิจารณาทางเลือกในการตัดสินใจเลือกโครงการที่ดีที่สุด แผนการดำเนินงานทุกชั้นตอนนำเสนอต่ออาจารย์ผู้สอน โดยต่อไปเป็นขั้นตอนอะไร

ก. การเสนอขออนุมัติโครงการ	ข. การดำเนินงานตามโครงการ
ค. การประเมินผลโครงการ	ง. การตัดสินใจเลือกโครงการ
7. เมื่อโครงการได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นขั้นตอนใด

ก. การเสนอขออนุมัติโครงการ	ข. การดำเนินงานตามโครงการ
ค. การประเมินผลโครงการ	ง. การตัดสินใจเลือกโครงการ
8. ชั้นตอนใดเป็นการรายงานรายละเอียดของการจัดทำโครงการทั้งหมด

ก. การจัดทำรายงาน	ข. การประเมินผลโครงการ
ค. การเสนอขออนุมัติโครงการ	ง. การตัดสินใจเลือกโครงการ

9. การดำเนินงานตามโครงการ แบ่งเป็นกี่ขั้นตอน

ก. 2 ประเภท

ข. 4 ประเภท

ค. 3 ประเภท

ง. 5 ประเภท

10. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้นั้นมีอย่างน้อยกี่ทักษะ

ก. 11 ทักษะ

ข. 10 ทักษะ

ค. 13 ทักษะ

ง. 12 ทักษะ

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

.....11. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการเกี่ยวกับผู้จัดทำโครงการ คือ มีความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ

.....12. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการ เกี่ยวกับสังคมแวดล้อมคือความพร้อมด้านบุคลากรที่มีความรู้สำหรับการให้คำปรึกษา

.....13. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการเกี่ยวกับพื้นฐานทางวิชาการ คือ แหล่งความรู้ข้อมูลที่จะศึกษา

.....14. ขั้นตอนสมมติฐานเกิดจากความอยากรู้อยากเห็นและต้องใช้ทักษะในการสังเกต

.....15. ขั้นรวบรวมข้อมูลช่วยให้คาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้

.....16. พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

.....17. การมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีจะไม่ตัดสินใจโดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุน

.....18. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้มีความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่นในการสังเกตหรือการทดลอง

.....19. การอนุมัติโครงการ พิจารณาจากองค์ประกอบของโครงการ ตรงตามสาขาที่เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ น่าสนใจและมีความเป็นไปได้

.....20. การจัดทำโครงการเป็นการเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติเข้าด้วยกัน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ
ตอนที่ 1

1. (ข)
2. (ก)
3. (ง)
4. (ค)
5. (ง)
6. (ค)
7. (ข)
8. (ข)
9. (ก)
10. (ค)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ
ตอนที่ 2

- ...✓...11. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการ เกี่ยวกับผู้จัดทำโครงการคือมีความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ
- ...✓...12. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการ เกี่ยวกับสังคมแวดล้อม คือ ความพร้อมด้านบุคลากรที่มีความรู้สำหรับการให้คำปรึกษา
- ...✗...13. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการเกี่ยวกับพื้นฐานทางวิชาการ คือ แหล่งความรู้ ข้อมูลที่จะศึกษา
- ...✗...14. ขั้นตอนตั้งสมมติฐานเกิดจากความอยากรู้อยากเห็นและใช้ทักษะในการสังเกต
- ...✗...15. ขั้นรวบรวมข้อมูลช่วยให้คาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้
- ...✓...16. พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ...✓...17. การมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีจะไม่ตัดสินใจโดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุน
- ...✗...18. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้มีความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่นในการสังเกตหรือการทดลอง
- ...✓...19. การอนุมัติโครงการพิจารณาจากองค์ประกอบโครงการ ตรงตามสาขาที่เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ น่าสนใจและมีความเป็นไปได้
- ...✓...20. การจัดทำโครงการเป็นการเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติเข้าด้วยกัน

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

.....1. พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

.....2. การมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีจะไม่ตัดสินใจโดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุน

.....3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้มีความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่นในการสังเกตหรือการทดลอง

.....4. การอนุมัติโครงการ พิจารณาจากองค์ประกอบของโครงการ ตรงตามสาขาที่เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ น่าสนใจและมีความเป็นไปได้

.....5. การจัดทำโครงการเป็นการเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติเข้าด้วยกัน

.....6. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการเกี่ยวกับผู้จัดทำโครงการ คือ มีความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ

.....7. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการ เกี่ยวกับสังคมแวดล้อมคือความพร้อมด้านบุคลากรที่มีความรู้สำหรับการให้คำปรึกษา

.....8. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการเกี่ยวกับพื้นฐานทางวิชาการ คือ แหล่งความรู้ข้อมูลที่จะศึกษา

.....9. ขึ้นตั้งสมมติฐานเกิดจากความอยากรู้อยากเห็นและต้องใช้ทักษะในการสังเกต

.....10. ขึ้นรวบรวมข้อมูลช่วยให้คาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ตรงกับช่องตัวเลือกที่พิจารณาแล้วว่าถูกต้องที่สุด

11. เมื่อพิจารณาทางเลือกในการตัดสินใจเลือกโครงการที่ดีที่สุด แผนการดำเนินงานทุกขั้นตอนนำเสนอต่ออาจารย์ผู้สอน โดยต่อไปเป็นขั้นตอนอะไร

ก. การเสนอขออนุมัติโครงการ	ข. การดำเนินงานตามโครงการ
ค. การประเมินผลโครงการ	ง. การตัดสินใจเลือกโครงการ
12. เมื่อโครงการได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นขั้นตอนใด

ก. การเสนอขออนุมัติโครงการ	ข. การดำเนินงานตามโครงการ
ค. การประเมินผลโครงการ	ง. การตัดสินใจเลือกโครงการ
13. ขั้นตอนใดเป็นการรายงานรายละเอียดของการจัดทำโครงการทั้งหมด

ก. การจัดทำรายงาน	ข. การประเมินผลโครงการ
ค. การเสนอขออนุมัติโครงการ	ง. การตัดสินใจเลือกโครงการ
14. การดำเนินงานตามโครงการ แบ่งเป็นกี่ขั้นตอน

ก. 2 ประเภท	ข. 4 ประเภท
ค. 3 ประเภท	ง. 5 ประเภท
15. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้นั้นมีอย่างน้อยกี่ทักษะ

ก. 11 ทักษะ	ข. 10 ทักษะ
ค. 13 ทักษะ	ง. 12 ทักษะ
16. ในการเลือกหัวข้อโครงการ ขั้นตอนใดเป็นขั้นตอนสุดท้าย

ก. การตัดสินใจเลือกโครงการ	ข. การประเมินโครงการ
ค. การสำรวจความสนใจ	ง. การวางแผนจัดทำโครงร่าง
17. ในการเลือกหัวข้อโครงการ ขั้นตอนใดเป็นขั้นตอนแรก

ก. การสำรวจความสนใจ	ข. การประเมินโครงการ
ค. การตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ	ง. การวางแผนการจัดทำโครงร่าง
18. ขั้นตอนใดเป็นการกำหนดกิจกรรมการทำงานก่อน – หลังของโครงการให้มีความชัดเจน

ก. การตัดสินใจเลือกโครงการ	ข. การประเมินผลโครงการ
ค. การสำรวจความสนใจ	ง. การวางแผนจัดทำโครงการ

19. ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึง

ก. การเลือกใช้เครื่องมือ

ข. การคาดคะเนคำตอบ

ค. การนับ

ง. การจัดกระทำข้อมูล

20. Project Decision หมายถึงข้อใด

ก. การควบคุมตรวจสอบโครงการ

ข. การนำโครงการไปปฏิบัติ

ค. การประเมินผลโครงการ

ง. การตัดสินใจเลือกโครงการ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ
ตอนที่ 1

- ...✓ ...1. พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ...✓ ...2. การมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีจะไม่ตัดสินใจโดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุน
- ...✗ ...3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้มีความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่นในการสังเกตหรือการทดลอง
- ...✓ ...4. การอนุมัติโครงการพิจารณาจากองค์ประกอบโครงการ ตรงตามสาขาที่เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ น่าสนใจและมีความเป็นไปได้
- ...✓ ...5. การจัดทำโครงการเป็นการเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติเข้าด้วยกัน
- ...✓ ...6. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการ เกี่ยวกับผู้จัดทำโครงการคือมีความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ
- ...✓ ...7. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการ เกี่ยวกับสังคมแวดล้อม คือ ความพร้อมด้านบุคลากรที่มีความรู้สำหรับการให้คำปรึกษา
- ...✗ ...8. ข้อมูลการตัดสินใจเลือกโครงการเกี่ยวกับพื้นฐานทางวิชาการ คือ แหล่งความรู้ ข้อมูลที่จะศึกษา
- ...✗ ...9. ชั้นตั้งสมมติฐานเกิดจากความอยากรู้อยากเห็นและใช้ทักษะในการสังเกต
- ...✗ ...10. ชั้นรวบรวมข้อมูลช่วยให้คาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ
ตอนที่ 2

11. (ค)

12. (ข)

13. (ข)

14. (ก)

15. (ค)

16. (ข)

17. (ก)

18. (ง)

19. (ค)

20. (ง)

ใบความรู้ หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ

1. การตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ

การตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการมีความสำคัญมาก เพราะถ้าเลือกทำโครงการตามความสนใจ มีความถนัดมีความพร้อมดำเนินงานและเป็นโครงการที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่ ก็จะส่งผลให้ผู้จัดทำโครงการปฏิบัติงานอย่างมีความสุข ก่อให้เกิดผลสำเร็จในการจัดทำโครงการ การกำหนดหรือเลือกโครงการที่จะทำนั้น ต้องสำรวจความสนใจ ความพร้อมด้านต่าง ๆ รวมถึงความเป็นไปได้ มาประกอบการพิจารณาตัดสินใจเลือกหัวข้อที่ต้องการจัดทำโครงการ การกำหนดโครงการที่จะจัดทำควรมีไว้มากกว่า 1 โครงการแล้วทำการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตนเองด้านความถนัด ความรู้ทักษะ ประสบการณ์ ทุน แรงงาน สถานที่ดำเนินการ การจัดการ ระยะเวลาการปฏิบัติงาน และเลือกโครงการที่เหมาะสมที่สุด จากการทำดำเนินงานเพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อการจัดทำโครงการซึ่งถือว่ายากแล้ว การตัดสินใจเลือกโครงการยิ่งยากกว่า ดังนั้นจึงควรมีข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจ โดยใช้ตารางการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ
ชื่อโครงการ

คำชี้แจง ให้พิจารณาข้อมูลและให้คะแนนเพื่อตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ ดังนี้

1. การให้ค่าระดับคะแนน กำหนดไว้ 4 ระดับ คือ

- 4 = มีความพร้อม /เหมาะสมมากที่สุด
- 3 = มีความพร้อม /เหมาะสมมาก
- 2 = มีความพร้อม /เหมาะสมปานกลาง
- 1 = มีความพร้อม/เหมาะสมน้อย

2. เมื่อให้ค่าระดับคะแนนครบทุกข้อแล้ว ให้รวมคะแนนทั้งหมดทุกรายการ คะแนนรวม ที่ได้ควรมีคะแนนไม่น้อยกว่า 40 คะแนน (คิดเป็นร้อยละ 70) แต่ถ้ามีหัวข้อในการจัดทำโครงการหลายโครงการให้เลือกโครงการที่ได้คะแนนมากที่สุด

รายการวิเคราะห์ข้อมูล	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดทำโครงการ 1) ความถนัดและความสนใจ 2) ความรู้และประสบการณ์ 3) ความพร้อมด้านเงินทุน 4) ความพร้อมในการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ 5) ความพร้อมด้านเวลา/แรงงาน 2. ข้อมูลเกี่ยวกับสังคมสิ่งแวดล้อม 1) เป็นประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว ชุมชนและสังคม 2) มีแหล่งจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ 3) มีแหล่งความรู้ ข้อมูลที่จะศึกษา 4) มีสถานที่สำหรับการปฏิบัติงาน 5) มีบุคลากรที่มีความรู้สำหรับการให้คำปรึกษา 3. ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นฐานทางวิชาการของผู้จัดทำโครงการ 1) มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานโครงการ 2) มีความรู้ทางวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานโครงการ 3) ความสามารถในการวางแผน กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติ 4) การนำความรู้ ทักษะที่ได้รับจากการปฏิบัติโครงการไปเป็น แนวทางการปฏิบัติงานโครงการอื่น				
รวมคะแนน				
คะแนนรวมที่ได้				
คิดเป็นร้อยละ				

2. ทักษะกระบวนการที่ใช้ในการจัดทำโครงการ

ในการเรียนวิชาโครงการ จะมีความเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีการบูรณาการทั้งภาคทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ความชำนาญ

สามารถคิดเป็น ทำเป็นและนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ปฏิบัติงานได้จริงเป็นส่วนส่งเสริมการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ และการคิดอย่างเป็นระบบ (Systems thinking) และที่สำคัญในเรื่องการทำงาน ต้องพยายามลงลึกไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายมุ่งไปสู่การคิดการแสวงหาการแก้ปัญหา ถือเป็นหัวใจสำคัญในวิชาโครงการให้มีประสิทธิภาพส่งผลต่อความสำเร็จในการจัดทำโครงการ สำหรับทักษะกระบวนการที่ใช้ในการจัดทำโครงการนั้นจะขอเสนอวิธีการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำโครงการ ดังนี้

2.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์หรือวิธีแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นกระบวนการที่นำไปใช้ในการแสวงหาความรู้ ซึ่งอาจแตกต่างกันบ้างแต่ก็มีลักษณะร่วมกันที่สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ 4 ขั้นตอน คือ

- 2.1 ขั้นระบุปัญหา ซึ่งเกิดจากความอยากรู้อยากเห็นและทักษะในการสังเกต
- 2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน คือ การคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้
- 2.3 ขั้นรวบรวมข้อมูล
- 2.4 ขั้นสรุปผล

2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process skills)

ในการแสวงหาความรู้นั้นนอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วต้องมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย การทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จะประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว ขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual skills) เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้นั้นมีอย่างน้อย 13 ทักษะ **ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน** (Basic science process skills) มี 8 ทักษะ คือ

1. ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างหนึ่งอย่างใด หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณหรือข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือเหตุการณ์ที่สังเกต โดยต้องไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกต
2. ทักษะการวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือนั้นในการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด แสดงวิธีใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดรวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด

3. ทักษะการจำแนก (Classifying) หมายถึง การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์และเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือนความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4. ทักษะการคำนวณ (Using numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการ บวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ เช่น ความสามารถวาดภาพ 2 มิติจากวัตถุ หรือภาพ 3 มิติได้ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล(Organizing data and communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับจัดแยกประเภทหรือคำนวณค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น

7. ทักษะการทำนาย การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าของเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ ซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การทำนายผลของข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นต้น

8. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลหรือการอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (Complex science process skills)

มี 5 ทักษะ คือ

1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating hypothesis) หมายถึงการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนลงมือทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานซึ่งคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้านี้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งขึ้น

2. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variable) การกำหนดตัวแปร หมายถึง การบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการตั้งสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

3. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion) การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ในการตีความหมายข้อมูลบางครั้งต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ช่วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้น

4. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operationally defining) หมายถึง การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยใช้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลอง และบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้น

5. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบไปด้วยการออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมและการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

โดยสรุปแล้ว ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะที่สำคัญในการจัดทำโครงการทั้งสิ้น ซึ่งจำเป็นต้องฝึกฝนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ทันกับการเปลี่ยนแปลงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และความเปลี่ยนแปลงของสังคมและเศรษฐกิจ ซึ่งจะมีผลทำให้มีความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ การคิดวิเคราะห์ การเลือกรับและใช้ข้อมูลข่าวสาร เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาตนเอง ให้มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล พร้อมทั้งจะก้าวไปสู่สังคมโลกที่เป็นสากล เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขและมีคุณค่าต่อสังคม

2.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

การจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับ แนวคิดและการกระทำของบุคคลที่แสดงออกทางด้านจิตใจจัดเป็นเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

2.3.1 มีความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่นในการสังเกตหรือการทดลอง

2.3.2 ไม่ตัดสินใจง่าย ๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุนอย่างเพียงพอ

2.3.3 มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นธรรม โดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว

2.3.4 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดีและมีความสุข

2.3.5 มีความกระตือรือร้นที่จะต้องค้นคว้าหาความรู้ให้มากขึ้นตลอดเวลา

2.3.6 มีความสุจริตทั้งในการคิดและการกระทำ

2.3.7 ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ผลที่ได้จากการฝึกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ นั้น นอกจากจะต้องมีความรู้ที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ ตรวจสอบได้ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นแล้วยังจะช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วย

3. ขั้นตอนในการจัดทำโครงการ

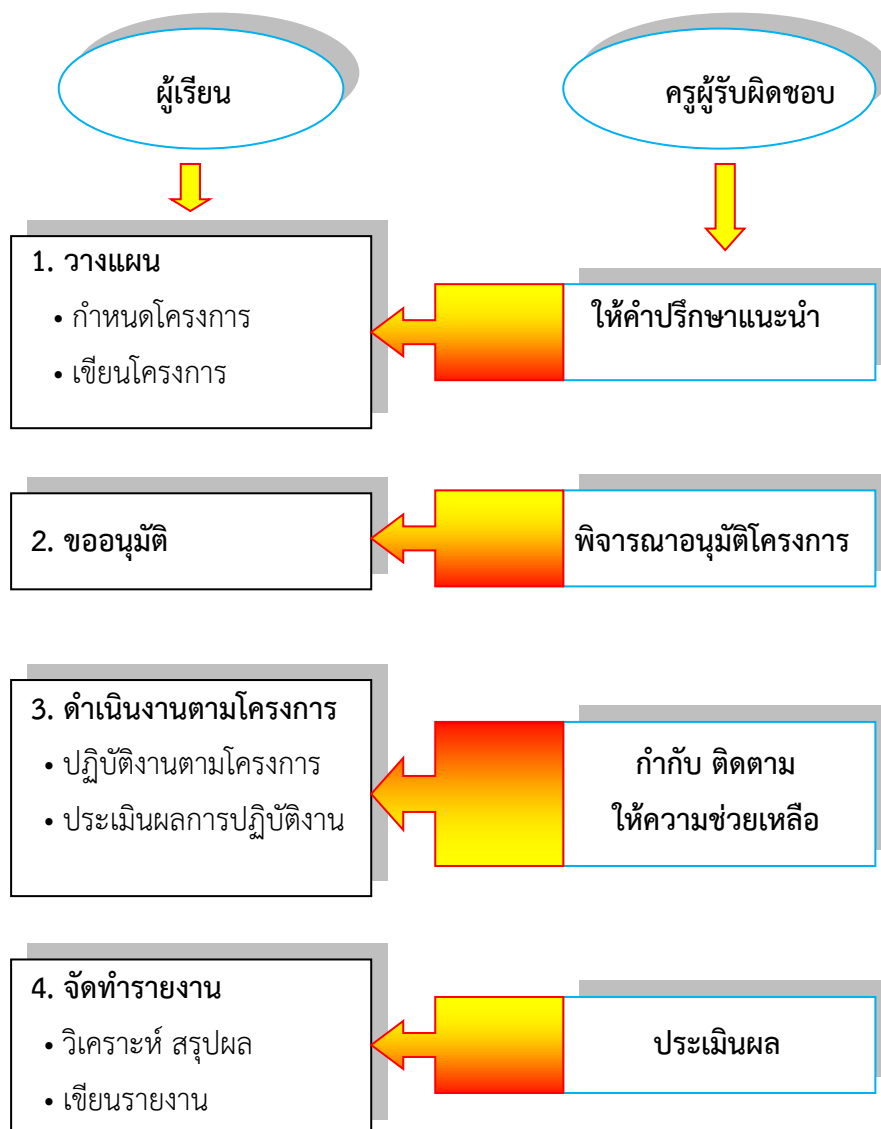
ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-6001 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง นี้ได้ยึดแนวทางขั้นตอนการจัดทำโครงการของสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดทำโครงการ ดังนี้

ขั้นตอนในการจัดทำโครงการของผู้เรียน

3.1 การวางแผน ผู้เรียนวางแผนการจัดทำโครงการโดยครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษา ตั้งแต่เริ่มเลือกกำหนดหัวข้อโครงการที่สามารถปฏิบัติได้เป็นรูปธรรม รวมถึงการเขียนโครงการพร้อมเสนอขออนุมัติ ซึ่งมีแนวการดำเนินงาน ดังนี้

3.1.1 กำหนดหรือเลือกโครงการ ผู้เรียนสำรวจความสนใจความพร้อมของตนเองด้าน ต่าง ๆ ความเป็นไปได้ใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินใจเลือกหัวข้อที่ต้องการจัดทำโครงการควรกำหนดโครงการไว้มากกว่า 1 โครงการ แล้วทำการศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตนเองด้านความถนัด ความรู้ ทักษะประสบการณ์ ทุน แรงงาน สถานที่ดำเนินการ การจัดการ ระยะเวลา การปฏิบัติงาน และเลือกโครงการที่เหมาะสม

3.1.2 การเขียนโครงการ เมื่อผู้เรียนตัดสินใจเลือกโครงการแล้ว ต้องจัดทำเอกสารโครงการพร้อมกำหนดแผนการดำเนินงาน เพื่อนำเสนอครูผู้รับผิดชอบซึ่งเป็นครูประจำวิชาหรือครูที่ปรึกษาโครงการ เพื่อตรวจสอบและนำเสนอเพื่อขออนุมัติการจัดทำโครงการต่อไป



ภาพที่ 4 แสดงแผนผังขั้นตอนในการจัดทำโครงการของผู้เรียน
ที่มา : นายวาทัญญู บุตรศรี พ.ศ. 2560

3.2 การขออนุมัติโครงการ การอนุมัติโครงการให้เป็นการพิจารณาร่วมกันระหว่างครูผู้รับผิดชอบซึ่งเป็นครูประจำวิชาหรือครูที่ปรึกษาโครงการ และคณะกรรมการที่มีส่วนเกี่ยวข้องในสถานศึกษานั้น ๆ โดยพิจารณาจากโครงการในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 3.2.1 องค์ประกอบของโครงการ
- 3.2.2 ตรงตามสาขาที่เรียน
- 3.2.3 ความคิดสร้างสรรค์
- 3.2.4 ความน่าสนใจ
- 3.2.5 ความเป็นไปได้

3.3 การดำเนินงานตามโครงการ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

3.3.1 การดำเนินงานตามโครงการ เมื่อโครงการได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการได้แล้วผู้เรียนต้องทบทวนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานให้เข้าใจก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามแผน โดยใช้ทักษะกระบวนการทำงานให้สำเร็จด้วยความขยัน อดทน ประหยัด งบประมาณสำเร็จตามวัตถุประสงค์การลงมือปฏิบัติงานตามแผน ผู้เรียนต้องบันทึกผลการปฏิบัติงานเป็นระยะ ๆ เพื่อรายงานความก้าวหน้าของโครงการตามข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนประจำวิชาหรือครูที่ปรึกษาโครงการ

3.3.2 การประเมินผู้ปฏิบัติงานเมื่อผู้เรียนดำเนินการปฏิบัติงานตามโครงการตามขั้นตอนที่กำหนด ขั้นตอนที่สำคัญประการหนึ่ง คือ การวางแผนในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินโครงการแต่ละประเภท ซึ่งผู้เรียนจะต้องดำเนินการประเมินในแต่ละส่วนให้ชัดเจน

3.4 การจัดทำรายงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องตระหนักและให้ความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นขั้นตอนที่จะสื่อสารให้ครูผู้สอนประจำวิชาหรือครูที่ปรึกษาโครงการและผู้เกี่ยวข้องทราบผลของการจัดทำโครงการของผู้เรียนได้ชัดเจน อีกทั้งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจที่สามารถนำผลของโครงการไปใช้ประโยชน์หรือพัฒนาต่อไป ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

3.4.1 การวิเคราะห์และสรุปผลการประเมิน เมื่อผู้เรียนประเมินผลจากการร่วมกันทำโครงการตามแผนงานแล้วจะต้องทำการวิเคราะห์และสรุปผลให้ชัดเจนว่าการปฏิบัติงานตามโครงการเป็นอย่างไร มีปัญหาอุปสรรคอย่างไร ตลอดจนมีข้อเสนอแนะในการทำโครงการต่อหรือไม่อย่างไร

3.4.2 การเขียนรายงาน หลังจากการปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้จนสำเร็จหรือได้ผลงานแล้ว ลำดับสุดท้ายต้องเขียนรายงานการจัดทำโครงการเพื่อนำเสนอต่อครูผู้สอนประจำวิชาหรือครูที่ปรึกษาโครงการจะได้ดำเนินการวัดผลและประเมินผลต่อไป

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายหลักการตัดสินใจในการเลือกโครงการ

.....

.....

2. ข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกโครงการมีกี่ด้าน อะไรบ้าง

.....

.....

3. วิธีการทางวิทยาศาสตร์คืออะไร

.....

.....

4. ทำไมจึงต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการจัดทำโครงการ

.....

.....

5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีความหมายอย่างไร

.....

.....

6. จงเขียนผังขั้นตอนการจัดทำโครงการ

.....

.....

แนวทางเฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายหลักการตัดสินใจในการเลือกโครงการ

ตอบ การศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง ด้านความถนัด ความรู้ทักษะ ประสบการณ์ ทุน แรงงาน สถานที่ดำเนินการ การจัดการและระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

2. ข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกโครงการมีกี่ด้าน อะไรบ้าง

ตอบ ข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกโครงการมี 3 ด้าน คือ

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดทำโครงการ
- 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสังคมแวดล้อม
- 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นฐานทางวิชาการของผู้จัดทำโครงการ

3. วิธีการทางวิทยาศาสตร์คืออะไร

ตอบ วิธีการทางวิทยาศาสตร์คือกระบวนการที่นำไปใช้ในการแสวงหาความรู้

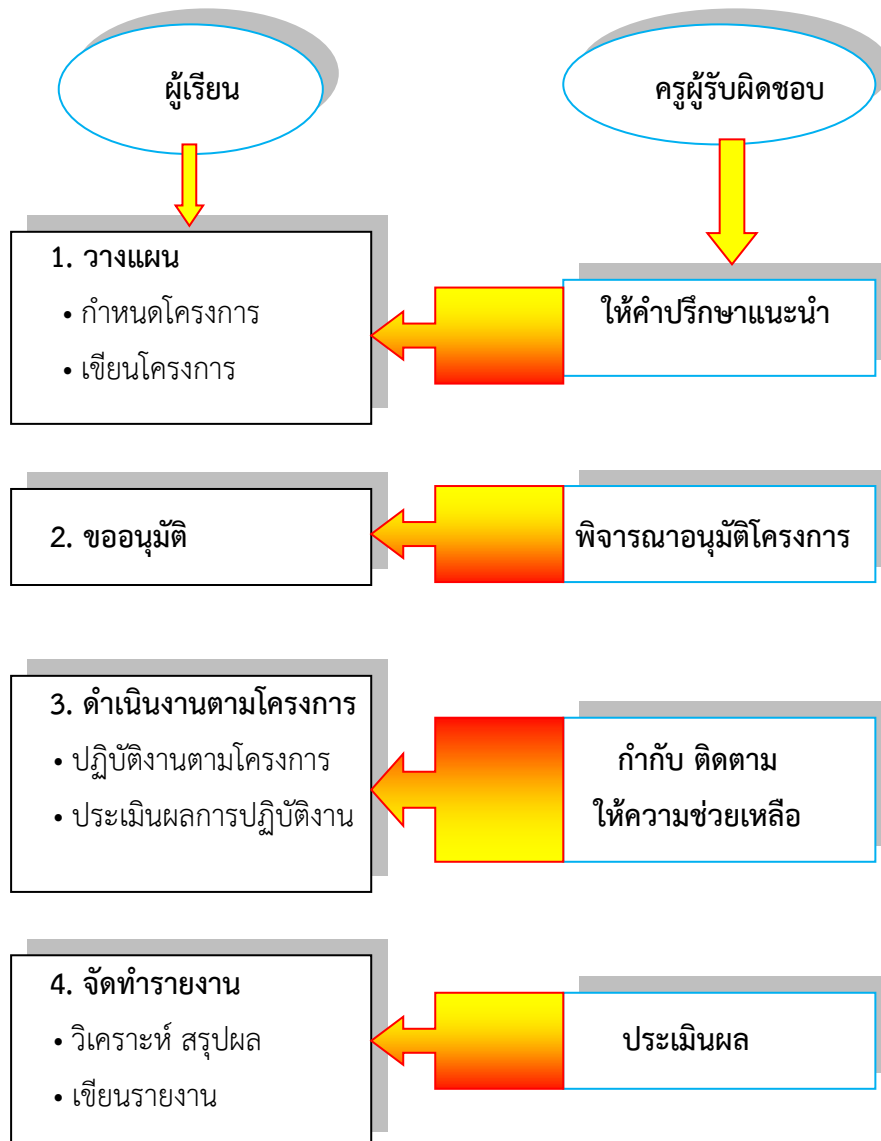
4. ทำไมจึงต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการทำโครงการ

ตอบ ในการจัดทำโครงการ ซึ่งจำเป็นต้องฝึกฝนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ทันกับการเปลี่ยนแปลง ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และความเปลี่ยนแปลงของสังคมเศรษฐกิจ ซึ่งจะมีผล ทำให้มีความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ การคิดวิเคราะห์ การเลือกรับและใช้ข้อมูลข่าวสาร เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาตนเอง ให้มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล พร้อมทั้งจะก้าวไปสู่สังคมโลกที่เป็นสากล เพื่อ การดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขและมีคุณค่าต่อสังคม

5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีความหมายอย่างไร

ตอบ พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

6. จงเขียนผังขั้นตอนการจัดทำโครงการ
ตอบ ผังขั้นตอนการจัดทำโครงการ มีดังนี้



วิชา โครงการ 3104-8501	หน่วยที่ 2 กระบวนการจัดทำโครงการ	ใบงานที่ 2
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการได้</p> <p>เงื่อนไข ให้นักศึกษาที่นำเสนอหัวข้อโครงการของกลุ่มไว้ แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการจากหัวข้อโครงการที่เสนอ โดยใช้ตารางวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการ</p> <p>สื่อการเรียนรู้ เครื่องมือ อุปกรณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้ เรื่องกระบวนการจัดทำโครงการ 2. ตารางวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการ 3. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการนำเสนอ 4. เครื่องคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือ <p>ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มอภิปราย เรื่องกระบวนการจัดทำโครงการ เพื่อเลือกและกำหนดหัวข้อการจัดทำโครงการ 2. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ตารางวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการ 3. ให้นักศึกษานำเสนอผลการตัดสินใจเลือกโครงการของกลุ่มหน้าชั้นเรียน <p>เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 2 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60</p>		

วิชา โครงการ 3104 - 8501	หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ	แบบประเมินผล ใบงานที่ 2		
<p>ชื่อกลุ่ม _____.</p> <p>สมาชิกกลุ่ม 1.....</p> <p>2.....</p>				
<p>ชื่อโครงการเรื่อง _____.</p>				
รายการประเมิน	ตัว ประกอบ บ	ผล คะแนน	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ
1. การแบ่งหน้าที่	(1.0)			ผล/คะแนน
2. การทำงานเป็นทีม	(2.0)			ดี = 4
3. ความรับผิดชอบ	(2.0)			ปานกลาง = 3
4. การอภิปรายกลุ่ม	(1.5)			พอใช้ = 2
5. การแสดงความคิดเห็น	(1.0)			ปรับปรุง = 1
6. ความพร้อมในการนำเสนอ	(0.5)			
7. บุคลิกภาพในการนำเสนอ	(0.5)			คะแนนเต็ม
8. ความชัดเจนของการนำเสนอ	(0.5)			รวม 40 คะแนน
9. การตอบข้อซักถาม	(1.0)			
รวมคะแนนที่ได้				
<p>คิดเป็นร้อยละ = (คะแนนที่ได้ x 100) / คะแนนเต็ม =</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 2 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60</p>				

แบบฝึกการเขียนแบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ (ว-สอศ-2)



แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่

(ว-สอศ-2)

ประจำปีการศึกษา 2561

ปีพุทธศักราช 2561 - 2562

ผลงานสิ่งประดิษฐ์ประเภทที่.....

สิ่งประดิษฐ์ด้าน.....

.....(ชื่อผลงาน).....

วิทยาลัย.....

อาชีวศึกษาจังหวัด.....

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

แบบ ว-สอศ-2

(สำหรับนักเรียน นักศึกษา)

แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ “สุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา”

การประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ประจำปีการศึกษา 2561

ปีพุทธศักราช 2561-2562

ชื่อผลงานวิจัย (ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ)

ชื่อสถานศึกษา..... อาชีวศึกษา.....

ที่อยู่..... ตำบล อำเภอ..... จังหวัด.....

เบอร์โทรศัพท์ E-mail.....

ส่วน ก : ลักษณะงานวิจัย

 งานวิจัยใหม่ งานวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา.....ปี

ความสอดคล้องระดับชาติ

1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่.....
ยุทธศาสตร์.....
2. นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติฉบับที่.....
ยุทธศาสตร์.....
3. ยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็น
ยุทธศาสตร์.....
4. ยุทธศาสตร์ประเทศ
ยุทธศาสตร์.....
5. นโยบายรัฐบาล/เป้าหมายของรัฐบาล
นโยบาย/เป้าหมาย.....

ความสอดคล้องระดับกระทรวง

1. นโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ
นโยบาย.....
2. ยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ
ยุทธศาสตร์.....

3. ยุทธศาสตร์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ยุทธศาสตร์.....

ความสอดคล้องระดับส่วนภูมิภาค

1. ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดภาค.....

ยุทธศาสตร์.....

จังหวัด.....

2. พันธกิจหรือนโยบายของสถานศึกษา.....

โครงการวิจัยนี้ สามารถนำไปเผยแพร่และขยายผลไปสู่การใช้ประโยชน์ได้

เจริญนโยบาย (ระบุ).....

เจริญพาณิชย์ (ระบุ).....

เจริญวิชาการ (ระบุ).....

เจริญพื้นที่ (ระบุ).....

เจริญสาธารณะ/สังคม (ระบุ).....

ภาพแบบร่าง/หรือภาพผลงานสิ่งประดิษฐ์

ภาพสีขนาดโปสเตอร์ (3 x 5) นิ้ว
อย่างน้อย จำนวน 1 ภาพ

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบประกอบด้วย

1.1 หัวหน้าทีมโครงการวิจัย

ชื่อ.....นามสกุล.....ตำแหน่ง.....

ที่อยู่.....

เบอร์โทรศัพท์.....E-mail.....

1.2 นักวิจัยรุ่นใหม่/คณะผู้ร่วมวิจัย

1.2.1 ชื่อ.....นามสกุล.....ตำแหน่ง.....

ระดับชั้น..... สาขาวิชา.....

1.2.2 ชื่อ.....นามสกุล.....ตำแหน่ง.....
ระดับชั้น..... สาขาวิชา.....

1.3 หน่วยงานสนับสนุน(ถ้ามี).....

1.3.1 หน่วยงานภาครัฐ คือ.....

1.3.2 หน่วยงานภาคเอกชน คือ.....

2. ประเภทการวิจัย

- การวิจัยพื้นฐาน (basic research)
 การวิจัยประยุกต์ (applied research)
 การวิจัยและพัฒนา (research and development)

3. สาขาวิชาการ/ประเภทสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่

- 1) สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 2) สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 3) สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 4) สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 5) สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 6) สาขาปรัชญา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 7) สาขานิติศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 8) สาขารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 9) สาขาเศรษฐศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 10) สาขาสังคมวิทยา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....

- 11) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์
 สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 12) สาขาการศึกษา
 สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
4. คำสำคัญ (keywords) ของการวิจัย
 4.1
5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

6. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
 6.1 เพื่อ.....
 6.2 เพื่อ.....
7. ขอบเขตของการวิจัย

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของการวิจัยหรือแบบร่าง

9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

10. การสืบค้นจากฐานข้อมูลลิทธิบัตร

11. เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

12. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
 12.1
 12.2
13. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย
 13.1
 13.2
14. วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล
 14.1
 14.2

15. ระยะเวลาทำการวิจัยและแผนการดำเนินงานตลอดการวิจัย

.....

16. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย(ถ้ามี)

.....

17. งบประมาณของการวิจัย

17.1 งบประมาณทั้งหมด.....บาท

17.2 รายละเอียดงบประมาณค่าใช้จ่าย

รายละเอียดงบประมาณการวิจัยจำแนกตามงบประมาณประเภทต่าง ๆ (ปีงบประมาณที่เสนอขอ)

รายการ	จำนวนเงิน	หมายเหตุ
1. งบบุคลากร		
ค่าจ้างชั่วคราว		
2. งบดำเนินงาน		
2.1 ค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ		
2.1.1 ค่าตอบแทน เช่น ค่าตอบแทนปฏิบัติงานนอกเวลาราชการ ค่าเบี้ยเลี้ยงประชุมกรรมการ ฯลฯ		
2.1.2 ค่าใช้สอย เช่น		
1) ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าเช่าที่พัก ค่าพาหนะ		
2) ค่าจ้างเหมาบริการ		
3) ค่าใช้จ่ายในการสัมมนาและฝึกอบรม		
4) ค่าใช้สอยอื่น ๆ		
2.1.3 ค่าวัสดุ เช่น		
1) วัสดุสำนักงาน		
2) วัสดุเชื้อเพลิงและหล่อลื่น		
3) วัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์		
4) วัสดุโฆษณาและเผยแพร่		
5) วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา		
6) วัสดุคอมพิวเตอร์		
7) วัสดุอื่น ๆ		
2.2 ค่าสาธารณูปโภค เช่น		
ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าโทรศัพท์ ค่าไปรษณีย์ ค่าบริการด้านสื่อสารและโทรคมนาคม		
3. งบลงทุน		
ค่าครุภัณฑ์		
รวมงบประมาณที่เสนอขอ		

18. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของโครงการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

18.1

18.2

19. โครงการวิจัยนี้หรือส่วนใดส่วนหนึ่งหรืองานวิจัยสืบเนื่องจากนี้ ได้ยื่นเสนอขอรับ
ทุนหรือได้รับการสนับสนุนจากแหล่งทุนอื่นหรือไม่
- ไม่ได้ยื่นเสนอขอรับทุน
- ยื่นเสนอ โปรดระบุแหล่งทุน
- () ได้รับการสนับสนุน จาก.....ชื่อโครงการ.....
- () ไม่ได้รับการสนับสนุน
- () ยังไม่ทราบผลการพิจารณา
20. โครงการวิจัยนี้มีการใช้สิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปลงทางพันธุกรรมหรือไม่
- มี ไม่มี
21. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)
-
22. ลงชื่อหัวหน้าทีมวิจัย (นักศึกษา)
- (ลงชื่อ).....
- (.....)
- วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....
23. ลงชื่อครูที่ปรึกษางานวิจัย
- (ลงชื่อ).....
- (.....)
- วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....
24. คำรับรองของหัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์
- ขอรับรองว่าโครงการวิจัย (ชื่อ).....เป็นผลงานของ
นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัย.....จริง
- (ลงชื่อ).....
- (.....)
- วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....
25. คำรับรองของรองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ
- ขอรับรองว่าโครงการวิจัย (ชื่อ).....เป็นผลงานของ
นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัย.....จริง
- (ลงชื่อ).....
- (.....)
- วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

26. คำอนุมัติและลายมือชื่อของผู้อำนวยการสถานศึกษา

อนุมัติ ไม่อนุมัติ.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ผู้อำนวยการวิทยาลัย.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

นักเรียน นักศึกษา

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นาง นางสาว ยศ.....
Name – Surname (ภาษาอังกฤษ) Mr, Mrs, Miss, Rank.....
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน.....
3. ระดับการศึกษา ปวช. ชั้นปีที่..... ปวส. ชั้นปีที่..... ทล.บ. ชั้นปีที่...
สาขาวิชา.....สาขางาน.....
ระยะเวลาที่ใช้ทำวิจัย
4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์
อิเล็กทรอนิกส์
(e-mail).....

**เอกสารประกอบการเขียน
แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ (ว-สอศ-2)**

.....

ชื่อโครงการวิจัย ให้ระบุชื่อโครงการวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

ชื่อสถานศึกษา ให้ระบุชื่อสถานศึกษา ที่อยู่ปัจจุบันพร้อมเบอร์โทรศัพท์และ E-mail

ส่วน ก : ให้ระบุลักษณะของงานวิจัยเป็นโครงการวิจัยใหม่หรืองานวิจัยต่อเนื่องใช้ระยะเวลากี่ปี

ความสอดคล้องระดับชาติ

1. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับปัจจุบัน (ระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด)

2. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับปัจจุบัน (ระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด)

3. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ รายประเด็น (ระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด)

4. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์ประเทศ (ระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด)

5. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายรัฐบาล/เป้าหมายของรัฐบาล (ระบุความสอดคล้องตามนโยบาย/เป้าหมายของรัฐบาล เพียง 1 เรื่อง ที่มีความสอดคล้องที่สุด)

ความสอดคล้องระดับกระทรวง

1. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายของรัฐบาล

(ระบุความสอดคล้องตามนโยบายของรัฐบาล เพียง 1 เรื่อง ที่มีความสอดคล้องที่สุด)

2. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ

(ระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด)

3. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์ด้านการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทั้งรัฐและเอกชน (ระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด)

ความสอดคล้องระดับส่วนภูมิภาค

1. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด

(ระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด)

2. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์จังหวัด

(ระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด)

3. ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับพันธกิจ หรือนโยบายของสถานศึกษา/สถาบัน การอาชีวศึกษา

(ระบุความสอดคล้องพันธกิจหรือนโยบายของสถานศึกษา/สถาบันการอาชีวศึกษาที่มีความสอดคล้องมากที่สุด)

โครงการวิจัยนี้ สามารถนำไปเผยแพร่และขยายผลไปสู่การใช้ประโยชน์ได้

ในเชิงนโยบาย/เชิงพาณิชย์/เชิงวิชาการ/เชิงพื้นที่/เชิงสาธารณะ/สังคม/อื่น ๆ (ระบุ)

แบบร่างโครงการวิจัยเป็นภาพสี่หรือแบบร่างขนาดโปสเตอร์อย่างน้อยจำนวน 1 ภาพ

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ ประกอบด้วย

1.1 หัวหน้าทีมโครงการวิจัย (ระบุชื่อ-นามสกุลที่อยู่ติดต่อได้สะดวก เบอร์โทรศัพท์ และ E-mail ซึ่งเป็นครูที่รับผิดชอบโครงการวิจัย)

1.2 นักวิจัยรุ่นใหม่ (ระบุชื่อ-นามสกุล ระดับชั้นและสาขาวิชา ซึ่งเป็นนักเรียน นักศึกษาที่เข้ามาร่วมทำวิจัย)

1.3 หน่วยงานสนับสนุน(ระบุชื่อของหน่วยงานที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย)

2. ประเภทการวิจัย ระบุประเภทการวิจัยเพียง 1 ประเภท ได้แก่

1) การวิจัยพื้นฐาน (Basic research)

2) การวิจัยประยุกต์ (Applied research)

3) การพัฒนาทดลอง (Experimental development)

(ตามรายละเอียดแนบท้าย)

3. สาขาวิชาการ/ประเภทสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ระบุชื่อกลุ่มสาขาวิชาการและประเภทสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ (ตามรายละเอียดแนบท้าย)

4. คำสำคัญ (Keywords) ของงานวิจัย ระบุคำสำคัญ (keywords) ที่มีความสำคัญต่อชื่อเรื่องหรือเนื้อหาของเรื่องที่ทำกรวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศให้ครบถ้วนทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการนำไปใช้ในการเลือก หรือค้นหาเอกสารที่มีชื่อเรื่องประเภทเดียวกันกับเรื่องที่ทำกรวิจัยได้

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำวิจัย ต้องแสดงให้เห็นถึงความสำคัญที่จำเป็นต้องทำการวิจัยเรื่องนี้รวมถึงความสอดคล้องหรือการตอบสนองต่อนโยบายและยุทธศาสตร์ระดับชาติ ระดับกระทรวงและระดับส่วนภูมิภาค

6. วัตถุประสงค์ของการวิจัย ระบุวัตถุประสงค์ของงานวิจัยอย่างชัดเจนและเรียงตามลำดับความสำคัญเป็นข้อ ๆ โดยมีความเชื่อมโยงกับความสำคัญและที่มาของปัญหา

7. **ขอบเขตของการวิจัย** (ระบุขอบเขตของการวิจัยในเชิงปริมาณ/เชิงคุณภาพที่เชื่อมโยงกับปัญหา และระยะเวลาที่ทำการวิจัย)

8. **ทฤษฎี สมมติฐานและ/หรือกรอบแนวความคิดของงานวิจัย** แสดงทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สมมติฐานและหรือกรอบแนวความคิดโดยแสวงหาเหตุผลที่น่าจะเป็นไปได้จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำกรวิจัยแล้วนำมาสังเคราะห์เป็นสมมติฐาน(ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของงานวิจัย

9. **การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง** ให้ระบุเนื้อหาโดยสรุปของเอกสารที่เกี่ยวข้องพร้อมข้อมูลสถิติและเหตุผลที่เป็นไปได้จากทฤษฎี/สมมติฐานในสาขาวิชาการที่เกี่ยวข้องโดยบรรยายให้เชื่อมโยงกับประเด็นที่จะทำการวิจัย

10. **การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตร** ระบุรายละเอียดผลการสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูลกรมทรัพย์สินทางปัญญา

11. **เอกสารอ้างอิงของงานวิจัย** ระบุเอกสารที่ใช้อ้างอิง (Reference) ของการวิจัยตามระบบ

12. **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ** แสดงความคาดหวังศักยภาพและวิธีการหรือแนวทางที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ระบุได้มากกว่า 1 ข้อ พร้อมระบุกลุ่มเป้าหมายที่จะได้รับประโยชน์ และผลกระทบจากผลงานวิจัยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจน

13. **แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายเมื่อสิ้นสุดการวิจัย** ให้แสดงแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายหรือส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาขั้นต่อไปที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดการวิจัย โดยระบุกลุ่มเป้าหมายวิธีการถ่ายทอดระยะ เวลาให้ชัดเจน

14. **วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล** อธิบายขั้นตอนวิธีการทำการวิจัยอาทิการเก็บข้อมูลการกำหนดพื้นที่ ประชากรตัวอย่าง การสุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลฯรวมทั้งระบุสถานที่ที่จะใช้เป็นที่ทำการวิจัย/เก็บข้อมูลให้ครบถ้วน และชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการเสนอของบประมาณ

15. **ระยะเวลาทำการวิจัยและแผนการดำเนินงานตลอดงานวิจัย** ระบุระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานวิจัย ไม่ควรเกิน 1 ปี รวมทั้งระบุขั้นตอนและระยะเวลาของแผนการดำเนินงาน (Grant chart) โดยละเอียด ทั้งนี้ให้จัดทำแยกเป็นรายปีกรณีของงบประมาณเป็นโครงการต่อเนื่อง ระยะเวลาดำเนินการมากกว่า 1 ปี

16. **ปัจจัยที่เอื้อต่องานวิจัย(ถ้ามีให้ระบุรายละเอียด)**

17. **งบประมาณของงานวิจัย**

17.1 งบประมาณทั้งหมดเป็นเงินเท่าไร ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงานใด รายละเอียดงบประมาณค่าใช้จ่ายจำแนกตามงบประมาณต่าง ๆ (ปีงบประมาณที่ขอ) ประกอบด้วย

1. งบบุคลากร

2. งบดำเนินงาน

2.1 ค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ

2.1.1 ค่าตอบแทน เช่น ค่าตอบแทนปฏิบัติงานนอกเวลาราชการ
ค่าเบี้ยเลี้ยงประชุมกรรมการ ฯลฯ

2.1.2 ค่าใช้สอย เช่น

- 1) ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าเช่าที่พัก ค่าพาหนะ
- 2) ค่าจ้างเหมาบริการ
- 3) ค่าใช้จ่ายในการสัมมนาและฝึกอบรม
- 4) ค่าใช้สอยอื่น ๆ

2.1.3 ค่าวัสดุ เช่น

- 1) วัสดุสำนักงาน
- 2) วัสดุเชื้อเพลิงและหล่อลื่น
- 3) วัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- 4) วัสดุโฆษณาและเผยแพร่
- 5) วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา
- 6) วัสดุคอมพิวเตอร์
- 7) วัสดุอื่น ๆ

2.2 ค่าสาธารณูปโภค เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าโทรศัพท์ ค่าไปรษณีย์
ค่าบริการด้านสื่อสารและโทรคมนาคม

3. งบลงทุน ค่าครุภัณฑ์

18. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัย แสดงข้อมูลหรืออธิบายถึงผลผลิต (output) ที่ได้จากงานวิจัย โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัยและนำไปสู่การประยุกต์ใช้ความคุ้มค่าของงบประมาณที่จะใช้ทำการวิจัย ซึ่งจะนำไปสู่ผลสำเร็จที่เป็นผลลัพธ์ (outcome) และผลกระทบ (impact) ที่คาดว่าจะได้รับ โดยสอดคล้องตามแผนบริหารงานและแผนการดำเนินงานตลอดแผนงานวิจัย พร้อมทั้งระบุประเภทผลสำเร็จของงานวิจัยเป็นอักษรย่อ ซึ่งจำแนกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

(กรณีเป็นโครงการย่อยในแผนงานวิจัยนั้นจะต้องอธิบายผลกระทบที่มีต่อแผนงานวิจัยนั้น เช่น ผลสำเร็จที่มีผลกระทบต่อแผนงาน/ผลกระทบที่มีต่อประเทศ)

1. ระบุ P หมายถึง ผลสำเร็จเบื้องต้น (Preliminary results) ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

1.1 ผลสำเร็จที่เป็นองค์ความรู้ หรือวิธีการที่จะนำไปสู่การวิจัยในระยะต่อไป

- 1.2 ผลสำเร็จที่เป็นของใหม่และมีความแตกต่างจากที่เคยมีมาแล้ว
- 1.3 ผลสำเร็จที่อาจจะถูกนำไปต่อยอดการวิจัยได้
2. ระบุ I หมายถึง ผลสำเร็จกึ่งกลาง (Intermediate results) ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้
 - 2.1 เป็นผลสำเร็จที่ต่อยอดมาจากผลสำเร็จเบื้องต้นในระยะต่อมา
 - 2.2 เป็นผลสำเร็จที่มีความเชื่อมโยงอย่างใดอย่างหนึ่งกับผลสำเร็จเบื้องต้น
 - 2.3 เป็นผลสำเร็จที่จะก้าวไปสู่ผลสำเร็จระยะสุดท้ายของงานวิจัย
3. ระบุ G หมายถึง ผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ (Goal results) ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้
 - 3.1 เป็นผลสำเร็จที่ต่อยอดมาจากผลสำเร็จกึ่งกลางในระยะต่อมา
 - 3.2 ผลสำเร็จตามเป้าประสงค์นี้จะต้องแสดงศักยภาพที่จะก่อให้เกิดผลกระทบ
 - 3.3 ผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ที่มีศักยภาพ และมีแนวทางในการทำให้เกิดผลกระทบสูงย่อมมีน้ำหนักการพิจารณาแผนงานวิจัยสูง ตัวอย่าง เช่น กรณีวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการส่งออก เนื่องจากมะม่วงที่ส่งออกมีคุณภาพดี แต่เมื่อส่งออกไปต่างประเทศมีปัญหาเรื่องมะม่วงเปลือกบางเน่าเสียง่าย ส่งผลกระทบต่อ การส่งออก ดังนั้น จึงต้องวิจัยเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยอาจจำแนกผลสำเร็จของงานวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ ดังนี้

1. การวิจัยระยะแรกได้ค้นพบยีน (gene) ที่ควบคุมการแสดงออก ลักษณะเปลือกแข็งของมะม่วง

- ให้ระบุผลผลิตที่ได้ คือ ยีน (gene) ที่ควบคุมการแสดงออก ลักษณะเปลือกแข็งของมะม่วง ผลสำเร็จของงานวิจัยระยะนี้เป็นผลสำเร็จเบื้องต้น (P)

2. กรณีมีการวิจัยและพัฒนาในระยะต่อมา โดยวิจัยในรายละเอียด ตำแหน่งของยีน (gene) ที่ควบคุมลักษณะเปลือกแข็งของมะม่วง

- ให้ระบุผลผลิตที่ได้ คือ รายละเอียดตำแหน่งของยีน (gene) ที่ควบคุม ลักษณะเปลือกแข็งของมะม่วง ผลสำเร็จของงานวิจัยระยะนี้เป็นผลสำเร็จกึ่งกลาง (I)

3. กรณีมีการวิจัยและพัฒนาในระยะต่อมาจนได้มะม่วงพันธุ์เปลือกแข็งซึ่งแสดงผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น คือ ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มของมะม่วงเพื่อการส่งออก

- ให้ระบุผลผลิตที่ได้ คือ มะม่วงพันธุ์เปลือกแข็งที่แสดงมูลค่าเพิ่มเพื่อการส่งออก ผลสำเร็จของงานวิจัยนี้เป็นผลสำเร็จตามเป้าประสงค์ (G)

19. โครงการวิจัยนี้หรือส่วนใดส่วนหนึ่งหรืองานวิจัยสืบเนื่องจากนี้ ได้ยื่นเสนอขอรับทุนหรือได้รับการสนับสนุนจากแหล่งทุนอื่นหรือไม่

ไม่ได้ยื่นเสนอขอรับทุน

ยื่นเสนอ โปรดระบุแหล่งทุน

() ได้รับการสนับสนุน จาก.....ชื่อโครงการ.....

() ไม่ได้รับการสนับสนุน

() ยังไม่ทราบผลการพิจารณา

20. โครงการวิจัยนี้มีการใช้สิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปลงทางพันธุกรรมหรือไม่

() มี () ไม่มี

ถ้ามีต้องแสดงเอกสาร หลักฐาน คำรับรอง คำยินยอม อาทิ จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จรรยาบรรณการใช้สัตว์ การศึกษาวิจัยพันธุพืชพื้นเมืองฯ (ตามมาตรา 52 และมาตรา 53) ความปลอดภัยทางชีวภาพฯ ฯลฯ แนบท้ายมาพร้อมด้วย

21. คำชี้แจงอื่น ๆ (ระบุรายละเอียด)

22. ลงชื่อหัวหน้าทีมโครงการวิจัย ที่เป็นผู้แทนหรือหัวหน้านักศึกษาที่ทำวิจัย

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

23. ลงชื่อครูที่ปรึกษา

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

24. คำรับรองของหัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์และลงลายมือชื่อ

ขอรับรองว่าผลงานวิจัย (ชื่อ).....เป็นผลงาน
ของนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัย.....จริง

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

25. คำรับรองของรองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือและลงลายมือชื่อ

ขอรับรองว่าผลงานวิจัย (ชื่อ).....เป็นผลงานของ
นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัย.....จริง

(ลงชื่อ).....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

26. คำอนุมัติและลายมือชื่อของผู้อำนวยการสถานศึกษา

อนุมัติ ไม่อนุมัติ.....

(ลงชื่อ).....

(.....)

ผู้อำนวยการวิทยาลัย.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

รายละเอียดประกอบการเขียนแบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ (ว-สอศ-2)

1. ประเภทของการวิจัย (Type of research) หมายถึง การวิจัยและพัฒนา (R&D) ประกอบด้วย

1.1 การวิจัยพื้นฐาน (Basic research หรือ Pure research) เป็นการศึกษาค้นคว้าในทางทฤษฎี หรือในห้องทดลองเพื่อหาความรู้ใหม่ ๆ เกี่ยวกับสมมติฐานของปรากฏการณ์ และความจริงที่สามารถสังเกตได้ หรือเป็นการวิเคราะห์หาคุณสมบัติโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ เพื่อตั้งและทดสอบสมมติฐาน (hypothesis) ทฤษฎี (theories) และกฎต่าง ๆ (laws) โดยมีได้มุ่งหวังที่จะใช้ประโยชน์โดย เฉพาะ

1.2 การวิจัยประยุกต์ (Applied research) เป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาความรู้ใหม่ ๆ และมีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้นั้นไปใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือเป็นการนำเอาความรู้ และวิธีการต่าง ๆ ที่ได้จากการวิจัยขั้นพื้นฐานมาประยุกต์ใช้อีกต่อหนึ่ง หรือหาวิธีใหม่ ๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ได้ระบุไว้แน่ชัดล่วงหน้า

1.3 การพัฒนาทดลอง (Experimental development) เป็นงานที่ทำอย่างเป็นระบบ โดยใช้ความรู้ ที่ได้รับการวิจัยและประสบการณ์ที่มีอยู่ เพื่อสร้างวัสดุ ผลิตภัณฑ์และเครื่องมือใหม่ เพื่อการติดตั้งกระบวนการ ระบบและบริการใหม่ หรือเพื่อการปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นให้ดีขึ้น

2. สาขาวิชาการ หมายถึง สาขาวิชาการ และกลุ่มวิชาของสภาวิจัยแห่งชาติ ประกอบด้วย

2.1 สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยกลุ่มวิชา คณิตศาสตร์ และสถิติ ฟิสิกส์ ดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลกและอวกาศ ธรณีวิทยา อุทกวิทยา สมุทรศาสตร์ อุตุนิยมวิทยา ฟิสิกส์ของสิ่งแวดล้อม และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ประกอบด้วยกลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์การแพทย์ แพทยศาสตร์ สาธารณสุข เทคนิคการแพทย์ พยาบาลศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ สังคมศาสตร์ การแพทย์ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3 สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช ประกอบด้วยกลุ่มวิชา อนินทรีย์เคมี อินทรีย์เคมี ชีวเคมี เคมีอุตสาหกรรม อาหารเคมี เคมีโพลีเมอร์ เคมีวิเคราะห์ ปิโตรเลียม เคมีสิ่งแวดล้อม เคมี

เทคนิค นิวเคลียร์เคมี เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีชีวภาพ เกสซ์เคมีและเกสซ์วิเคราะห์ เกสซ์อุตสาหกรรม เกสซ์กรรม เกสซ์วิทยาและพิษวิทยา เครื่องสำอาง เกสซ์เวช เกสซ์ชีวภาพ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.4 สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา ประกอบด้วยกลุ่มวิชา ทรัพยากรพืช การป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทรัพยากรสัตว์ ทรัพยากรประมง ทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร ระบบเกษตร ทรัพยากรดิน ธุรกิจการเกษตร วิศวกรรมและเครื่องจักรกลการเกษตร สิ่งแวดล้อมทางการเกษตร วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.5 สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย ประกอบด้วยกลุ่มวิชา วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหกรรมวิจัย และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.6 สาขาปรัชญา ประกอบด้วยกลุ่มวิชา ปรัชญา ประวัติศาสตร์ โบราณคดี วรรณคดี ศิลปกรรม ภาษา สถาปัตยกรรม ศาสนา และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.7 สาขานิติศาสตร์ ประกอบด้วยกลุ่มวิชา กฎหมายมหาชน กฎหมายเอกชน กฎหมายอาญา กฎหมายเศรษฐกิจ กฎหมายธุรกิจ กฎหมายระหว่างประเทศ กฎหมายวิธีพิจารณาความและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.8 สาขารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ ประกอบด้วยกลุ่มวิชา ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ นโยบายศาสตร์ อุดมการณ์ทางการเมือง สถาบันทางการเมือง ชีวิตทางการเมือง สังคมวิทยาทางการเมือง ระบบการเมือง ทฤษฎีการเมือง รัฐประศาสนศาสตร์ มติสาธารณะ ยุทธศาสตร์เพื่อความมั่นคง เศรษฐศาสตร์การเมือง และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.9 สาขาเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยกลุ่มวิชา เศรษฐศาสตร์ พาณิชยศาสตร์ บริหารธุรกิจ การบัญชี และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.10 สาขาสังคมวิทยา ประกอบด้วยกลุ่มวิชา สังคมวิทยา ประชากรศาสตร์ มานุษยวิทยา จิตวิทยาสังคม ปัญหาสังคม สังคมศาสตร์ อาชญาวิทยา กระบวนการยุติธรรม มนุษย์นิเวศวิทยาและนิเวศวิทยาสังคม พัฒนาสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิศาสตร์สังคม การศึกษาความเสมอภาคระหว่างเพศ คติชนวิทยา และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.11 สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์ ประกอบด้วยกลุ่มวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ โทรคมนาคม การสื่อสารด้วยดาวเทียม การสื่อสารเครือข่าย การสำรวจและรับรู้จากระยะไกล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สารสนเทศศาสตร์ นิเทศศาสตร์ บรรณารักษศาสตร์ เทคนิคพิพิธภัณฑสถานและภัณฑาคาร และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.12 สาขาการศึกษา ประกอบด้วยกลุ่มวิชา พื้นฐานการศึกษา หลักสูตรและการสอน การวัดและประเมินผลการศึกษา เทคโนโลยีการศึกษา บริหารการศึกษา จิตวิทยาและการแนะแนวการศึกษา การศึกษานอกโรงเรียน การศึกษาพิเศษ พลศึกษา และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ประเภทสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ที่นักเรียน นักศึกษา ของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทั้งรัฐและเอกชน จัดทำขึ้น เพื่อเข้าร่วมประกวดสุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา แบ่งออกเป็น 9 ประเภท และ 1 องค์ความรู้ ดังนี้

ประเภทที่ 1 สิ่งประดิษฐ์ด้านพัฒนาคุณภาพชีวิต

ประเภทที่ 2 สิ่งประดิษฐ์ด้านการประกอบอาชีพ

ประเภทที่ 3 สิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

ประเภทที่ 4 สิ่งประดิษฐ์ด้านผลิตภัณฑ์อาหาร

ประเภทที่ 5 สิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์

ประเภทที่ 6 สิ่งประดิษฐ์ด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์และสมองฝังตัว

ประเภทที่ 7 สิ่งประดิษฐ์ด้านการแพทย์และบรรเทาสาธารณภัย

ประเภทที่ 8 สิ่งประดิษฐ์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

ประเภทที่ 9 สิ่งประดิษฐ์ประเภทกำหนดโจทย์(ชุดควบคุมด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เพื่อชุมชน Internet of things (IoT))

องค์ความรู้การนำเสนอผลงานเป็นภาษาอังกฤษ เป็นการประกวดองค์ความรู้การนำเสนอผลงานวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ภาคภาษาอังกฤษ

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

นักเรียน นักศึกษา (โดยเขียนให้ครบทุกคน)

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นาง นางสาว ยศ.....

Name – Surname (ภาษาอังกฤษ) Mr, Mrs, Miss, Rank.....

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน.....

3. ระดับการศึกษา ปวช. ชั้นปีที่..... ปวส. ชั้นปีที่..... ทล.บ. ชั้นปีที่.....

สาขาวิชา.....สาขางาน.....

ระยะเวลาที่ใช้ทำวิจัย

4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์

อิเล็กทรอนิกส์

(e-mail).....

หมายเหตุ : 1. ระบุข้อมูลโดยละเอียดในแต่ละหัวข้ออย่างถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ เพื่อประโยชน์ในการประเมินผล

2. กรณีโครงการวิจัยที่มีการใช้สัตว์ ให้ปฏิบัติตามจรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ของสภาวิจัยแห่งชาติ

3. กรณีโครงการวิจัยที่มีการทำวิจัยในคน ให้ปฏิบัติตามจริยธรรมการวิจัยในคนของสภาวิจัยแห่งชาติ

4. กรณีโครงการวิจัยที่มีการดำเนินการวิจัยด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ ให้ปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติ เพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่หรือ พันธุวิศวกรรม

5. บทบาทหน้าที่ครูที่ปรึกษา ให้คำแนะนำเรื่อง ศึกษาหัวข้อวิจัย ออกแบบวิจัย เขียนโครงร่างวิจัย เสนอโครงร่างวิจัย เพื่อขอทุนการทำวิจัย วิเคราะห์ปัญหา การเขียนรายงานวิจัย การสรุปผลวิจัย การเผยแพร่ผลงานวิจัย บทบาทอื่น ๆ หาแหล่งทุนการทำวิจัย อธิบายความต้องการของแหล่งทุนให้กับผู้วิจัยควบ คู่การทำวิจัยให้เป็นไปตามแผนงานวิจัย ควบคุมการนำเสนอผลงาน และเผยแพร่ผลงานวิจัยให้กับหน่วยงานต่าง ๆ

ตัวอย่างการเขียนแบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ (ว-สอศ-2) ตามที่กำหนด



แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่
(ว-สอศ-2)

ประจำปีการศึกษา 2561

ปีพุทธศักราช 2560-2561

ผลงานสิ่งประดิษฐ์ประเภทที่ 2

สิ่งประดิษฐ์ด้านการประกอบอาชีพ

ชื่อผลงาน เครื่องกวดไหมและปั่นหลอดด้าย

ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

Becky silk spinning reel machines

by solar.

วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

แบบ ว-สอศ-2

(สำหรับนักเรียน นักศึกษา)

แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ “สุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา”

การประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ประจำปีการศึกษา 2561

ปีพุทธศักราช 2560 - 2561

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) เครื่องจักรทอไหมและปั่นหลอดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

(ภาษาอังกฤษ) Becky silk spinning reel machines by solarcell.

ชื่อสถานศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

ที่อยู่ 35...ตำบลในเมือง อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

เบอร์โทรศัพท์ 045-244754 E-mail. Sarapadchangubon.go.th

ส่วน ก : ลักษณะงานวิจัย



งานวิจัยใหม่



งานวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา.....-.....ปี

ความสอดคล้องระดับชาติ

1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 8. ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม

2. นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติฉบับที่ 9

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3. ส่งเสริมการนำกระบวนการวิจัย ผลงานวิจัย องค์ความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม โดยความร่วมมือของภาคส่วนต่าง ๆ

3. ยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็น

ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี

4. ยุทธศาสตร์ประเทศ

ยุทธศาสตร์สร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

5. นโยบายรัฐบาล/เป้าหมายของรัฐบาล

นโยบาย/เป้าหมายการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรม

ความสอดคล้องระดับกระทรวง

1. นโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

นโยบายส่งเสริมให้สถานศึกษาระดับอาชีวศึกษามีความเป็นเลิศเฉพาะด้าน

2. ยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ

ยุทธศาสตร์ที่ 10. การวิจัยเพื่อพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

3. ยุทธศาสตร์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ยุทธศาสตร์ที่ 3. สร้างโอกาสและความร่วมมือในการสร้างเสริมคุณภาพครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาด้านอาชีวศึกษา

ความสอดคล้องระดับส่วนภูมิภาค

1. ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2

ยุทธศาสตร์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีและเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน จังหวัด อุบลราชธานี

ยุทธศาสตร์ 4. การผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

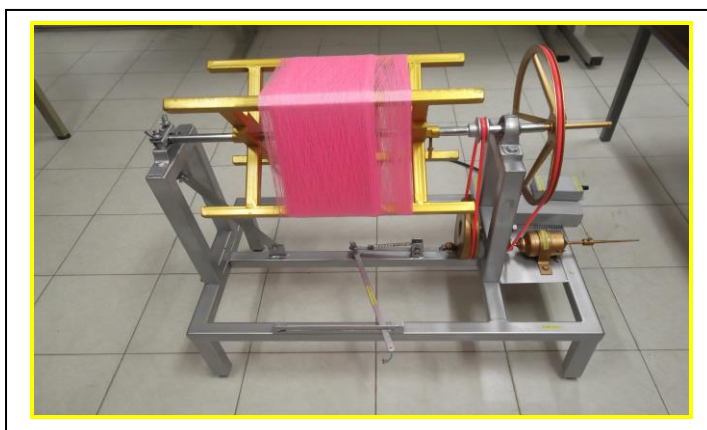
2. พันธกิจหรือนโยบายของสถานศึกษา/สถาบันการอาชีวศึกษา

พันธกิจ 3. สร้างงานวิจัยและนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่ออาชีพ และชุมชน เพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขันในระดับประเทศและประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

โครงการวิจัยนี้ สามารถนำไปเผยแพร่และขยายผลไปสู่การใช้ประโยชน์ได้

- เชิงนโยบาย (ระบุ)...-.....
- เชิงพาณิชย์ (ระบุ)...สามารถนำไปยื่นขอจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ได้.
- เชิงวิชาการ (ระบุ).....-.....
- เชิงพื้นที่ (ระบุ ประชาชนที่ทำอาชีพผ้าไหมในจังหวัดอุบลราชธานี...
- เชิงสาธารณะ/สังคม (ระบุ).... -....

ภาพแบบร่าง/หรือภาพผลงานสิ่งประดิษฐ์



ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบประกอบด้วย

1.1 หัวหน้าทีมโครงการวิจัย

ชื่อ นายวทีญญ นามสกุล บุตรศรี ตำแหน่ง ครู อันดับ คศ.3
ที่อยู่ วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี เลขที่ 35 ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34000
เบอร์โทรศัพท์ 081-2622349 E-mail. Nam2552ok@gmail.com

1.2 นักวิจัยรุ่นใหม่

1.2.1 ชื่อ นายศรายุทธ นามสกุล ทวภาพ ตำแหน่ง นักศึกษา
ระดับชั้น ปวส.2 สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

1.2.2 ชื่อ นายพงศ์เทพ นามสกุล จันทร์เขียว ตำแหน่ง นักศึกษา
ระดับชั้น ปวส.2 สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

1.3 หน่วยงานสนับสนุน (ถ้ามี)

1.3.1 หน่วยงานภาครัฐ สำนักงานเกษตรจังหวัดอุบลราชธานี

1.3.2 หน่วยงานภาคเอกชน.....-

อื่น ๆ.....-

2. ประเภทการวิจัย

- การวิจัยพื้นฐาน (basic research)
 การวิจัยประยุกต์ (applied research)
 การวิจัยและพัฒนา (research and development)

3. สาขาวิชาการ/ประเภทสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่

- 1) สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 2) สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 3) สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 4) สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 5) สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....2.....

- 6) สาขาปรัชญา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 7) สาขานิติศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 8) สาขารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 9) สาขาเศรษฐศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 10) สาขาสังคมวิทยา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 11) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 12) สาขาการศึกษา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....

4. คำสำคัญ (keywords) ของการวิจัย

เครื่องแก้วใหม่, การปั่นหลอดด้าย, พลังงานแสงอาทิตย์

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ตามยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาคนที่มีคุณธรรมนำความรู้ ส่งเสริมให้คนไทยเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และทำให้สามารถจัดการองค์ความรู้ทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่นและองค์ความรู้สมัยใหม่ เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมนอกจากนี้ยังมียุทธศาสตร์การสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและสังคมให้เป็นรากฐานที่มั่นคงของประเทศ โดยมุ่งเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนด้วยการส่งเสริมการพัฒนาให้เกิดการรวมตัว รู้จักร่วมกันคิด ร่วมกันทำ ในรูปแบบที่หลากหลายและจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องตามความพร้อมของชุมชน เกิดการสร้างความมั่นคงของเศรษฐกิจชุมชนที่เน้นการผลิต เพื่อการบริโภคอย่างพอเพียง นำภูมิปัญญาและวัฒนธรรมท้องถิ่นมาใช้สร้างสรรค์ เพิ่มคุณค่าของสินค้าและบริการ พร้อมทั้งสร้างระบบบ่มเพาะวิสาหกิจชุมชนควบคู่กับการพัฒนาความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ เสริมสร้างศักยภาพของชุมชนในการอยู่ร่วมกันกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างเกื้อกูล ตลอดจนยุทธศาสตร์ในการปรับระบบโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน โดยให้ความสำคัญกับการปรับโครงสร้างการผลิตเพื่อสร้างความเข้มแข็งของภาคการผลิตและการบริการบนฐานการเพิ่มคุณค่าสินค้าและบริการจากองค์ความรู้และนวัตกรรม การบริหารจัดการที่ตีรวมทั้ง

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อให้เกิดการปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจช่วยแก้ไขปัญหาค่าเงินบาท และมีการกระจายรายได้ที่ดีขึ้น

พระราชบัญญัติส่งเสริมวิสาหกิจชุมชนได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาโดยมีเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติฉบับนี้ เพื่อให้มีการส่งเสริมความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น การสร้างรายได้ การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การพัฒนาความสามารถในการจัดการ และพัฒนารูปแบบของวิสาหกิจชุมชน และกลุ่มอาชีพชุมชน มีผลให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้ และพัฒนาระบบเศรษฐกิจชุมชนให้มีความเข้มแข็งพร้อมสำหรับการแข่งขันทางการค้าในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน (AEC) รวมถึงการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนไปสู่การเป็นผู้ประกอบการในระดับที่สูงขึ้นต่อไป สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 เป็นแผนพัฒนาประเทศที่มีจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาความยากจน และช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของคนส่วนใหญ่ของประเทศให้ดีขึ้น เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและความอยู่ดีมีสุขของคนไทย ภายใต้แนวทางของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เน้นการสร้างเสริมความเข้มแข็งของชุมชนและสังคมให้เป็นรากฐานการพัฒนาที่สำคัญของประเทศและรัฐบาลได้มีโครงการภูมิปัญญาสร้างสรรค์เศรษฐกิจซึ่งเป็นนโยบายสำคัญที่จะสนับสนุนผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเฉพาะผลิตและจำหน่ายในท้องถิ่นแต่ละตำบล ซึ่งจะเป็นการสร้างอาชีพให้แก่ประชาชนในท้องถิ่นที่จะสร้างความเจริญแก่ชุมชนให้สามารถยกระดับฐานะความเป็นอยู่ของคนในชุมชนให้ดีขึ้น โดยการผลิตหรือจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นให้กลายเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ มีจุดเด่นเป็นเอกลักษณ์ของตนเองที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมในแต่ละท้องถิ่น สามารถจำหน่ายในตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ อันจะนำไปสู่การมีรายได้ที่มั่นคงอย่างต่อเนื่องและสามารถพึ่งพาตนเองได้ในที่สุด มุ่งการผลิตไปในลักษณะของการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นในรูปของการผลิตและพัฒนาสินค้าพื้นบ้านให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล ส่งเสริมให้แต่ละจังหวัดนำภูมิปัญญาท้องถิ่นของตนมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์พื้นบ้านหลากหลายประเภท เช่น งานหัตถกรรม เครื่องปั้นดินเผา เครื่องประดับแฟชั่น ของใช้ในครัวเรือน เครื่องจักสานและอาหาร เป็นต้น

งานหัตถกรรมพื้นบ้าน เป็นงานที่สร้างขึ้นด้วยฝีมือมนุษย์หรือกระบวนการผลิตสิ่งของด้วยมือ ใช้แรงงานฝีมือเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตดัดแปลงและใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในธรรมชาติใกล้ตัว เพื่อให้มีรูปร่างประโยชน์ใช้สอยได้เหมาะสมและตอบสนองความจำเป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิตประจำวัน งานหัตถกรรมจึงอยู่ในวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชาวบ้านในท้องถิ่นชนบทของประเทศไทยมาตั้งแต่ครั้งโบราณ มีความผูกพันใกล้ชิดมาโดยตลอดหรืออาจกล่าวได้ว่าทุกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตความเป็นอยู่ตั้งแต่เกิดจนตายจะมีงานหัตถกรรมประเภทต่าง ๆ สอดแทรกอยู่ ผ้าทอพื้นบ้านจึงเป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่ต้องได้รับการส่งเสริมภายใต้โครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ เพราะความได้เปรียบของผลิตภัณฑ์ที่เป็นศิลปะแห่งภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นมรดกทางสังคมที่สะท้อนให้เห็นถึงความเป็นมาในอดีตซึ่งมีความผูกพันเชื่อมโยงวิถีชีวิตความเชื่อและพิธีกรรมของไทยศาสตร์

และศิลป์การทอผ้าได้รับการถ่ายทอดและสืบสานต่อกันมาจากรุ่นสู่รุ่นจนถึงปัจจุบัน รูปแบบและลวดลายของผ้าจะแตกต่างกันไปตามคตินิยมความเชื่อและขนบธรรมเนียมประเพณีของแต่ละท้องถิ่น เช่น จังหวัดอุบลราชธานีได้กำหนดให้ผ้าไหมกาบบัวเป็นผ้าเอกลักษณ์ประจำจังหวัด ปัจจุบันจังหวัดอุบลราชธานีมีกลุ่มทอผ้าเพียงไม่กี่กลุ่มที่ยังคงทอผ้าไหมและผ้าฝ้ายซึ่งได้รับการถ่ายทอดภูมิปัญญาการทอผ้ามาจากบรรพบุรุษ กลุ่มทอผ้าดังกล่าวได้กระจายอยู่ในเขตพื้นที่หลายอำเภอของจังหวัด ซึ่งในแต่ละกลุ่มยังคงใช้วิธีการทอผ้าไหมด้วยวิธีแบบพื้นบ้านและในปัจจุบันนี้ผ้าไหมกาบบัวไม่ค่อยเป็นที่รู้จักกันมากนัก เพราะการพัฒนาการทอผ้าได้เปลี่ยนไปตามยุคตามสมัยตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภค ซึ่งจะแตกต่างจากสมัยเดิมที่มีการทอเพื่อไว้ใช้เอง แต่ในปัจจุบันได้มีการทอผ้าเพื่อการจำหน่ายมากขึ้นและยึดเป็นอาชีพหลักของชาวบ้าน ทำให้ชาวบ้านมีรายได้เพิ่มขึ้นมีสภาพคล่องทางเศรษฐกิจมากขึ้น ลวดลายผ้าไหมในปัจจุบันจึงเป็นการทอเพื่อการจำหน่ายทำให้มีลวดลายตามสมัยนิยมมากขึ้นมีการพัฒนาลวดลายใหม่ ๆ อยู่เสมอ นอกจากนี้เศษผ้าที่เหลือยังมีการนำไปแปรรูปทำเป็นพวงกุญแจ กระเป๋าถือ ผ้าปูโต๊ะ ผ้ารองจาน เนคไท เป็นต้น แม้ว่าผ้าไหมกาบบัวจะได้รับการยอมรับให้เป็นผ้าเอกลักษณ์ประจำจังหวัดอุบลราชธานีก็ตาม แต่ปัจจุบันก็ยังไม่ใช่ที่รู้จักและนิยมใช้อย่างแพร่หลายอาจเป็นเพราะผ้ามีราคาค่อนข้างแพง ลวดลายไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคประกอบกับผู้ทอผ้าส่วนใหญ่ไม่นิยมทอผ้าไหมกาบบัว นอกจากนี้ยังขาดการประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการใช้ผ้าไหมกาบบัวอย่างแท้จริงจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องและที่สำคัญภูมิปัญญาในการทอผ้าไหมกาบบัวของจังหวัดอุบลราชธานีเริ่มไม่ได้รับความสนใจจากคนรุ่นใหม่และขณะเดียวกันช่างทอผ้าที่ยังคงทอผ้าไหมกาบบัวอยู่ก็เริ่มมีอายุมากขึ้น ในกระบวนการผลิตผ้าไหมกาบบัวประกอบด้วย 2 ส่วนคือ อุปกรณ์เครื่องมือและแรงงานผลิต อุปกรณ์เครื่องมือสำหรับการทอผ้าในแต่ละกระบวนการผลิตซึ่งในกระบวนการทอผ้าไหมกาบบัวในแต่ละขั้นตอนมีกระบวนการทำหลายอย่างที่ยุ่งยากซับซ้อนและเสียเวลามาก เช่น การย้อมไหม การทอไหม ซึ่งในแต่ละขั้นตอนก็จะมีอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยแต่ก็ยังต้องใช้แรงงานจากคนในการทำ ขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเตรียมเส้นไหมสำหรับการทอผ้าไหมกาบบัวคือ การทอไหมและการปั่นหลอดด้ายเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้แรงงานจากคนโดยใช้มือในการหมุนทอไหมและมือหมุนไ้ที่ช่วยใช้ในการปั่นหลอดด้าย ซึ่งต้องใช้เวลานานและทำให้ต้องเสียพลังงานไปมากอีกทั้งได้ปริมาณที่น้อย

นอกจากนี้แรงงานผลิตในแต่ละขั้นตอนการผลิตจะเป็นผู้หญิงที่มีทักษะความชำนาญ มีประสบการณ์ เพราะในขั้นตอนการทอไหมผู้ทอจะต้องทำให้เส้นไหมเป็นระเบียบไม่ยุ่งหรือติดพันกันเป็นเส้นเดียวให้มีลักษณะตามความต้องการและมีความสม่ำเสมอ ทั้งนี้การคัดเลือกเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายที่จะนำมาทอให้สวยงามควรเป็นเส้นไหมน้อยที่คัดพิเศษให้ได้เส้นสม่ำเสมอ จากนั้นจึงนำไปกรอใส่หลอดด้ายฟุ้ง สำหรับเส้นยืนช่างทอนิยมใช้เส้นไหมน้อยเช่นกันและควรมีสีเดียวกับสีหนึ่งในเส้นที่ตีเกลียวไว้แต่ช่างทอที่มีความชำนาญในการเลือกสีและทอผ้าอาจใช้สีต่างออกไป

รวมทั้งในการทอผ้ายังมีการสอดเส้นไหมอีกสีหนึ่งคั่นในระหว่างเส้นด้วยจะช่วยขจัดลายให้ผ้ามีความโดดเด่นขึ้นมาดูงามตา การทอมือควรใช้พื้ขนาด 50-60 จะทำให้ได้ผ้าเนื้อแน่น เนียน เรียบ ที่สำคัญคือช่างทอจะต้องระวังในการเรียงลายเกลียวของเส้นไหมให้ไปในทิศทางเดียวกัน แม้กระทั่งการต่อเส้นไหมที่ขาดในระหว่างการทอก็ต้องทำด้วยความประณีตจะไม่ใช้วิธีผูกต่อด้ายจะทำให้เกิดปม ซึ่งนอกจากกลุ่มจะทอผ้าเป็นผืนแล้วบางกลุ่มจะมีการตัดเย็บแปรรูปบ้างเนื่องจากกลุ่มไม่มีทักษะในการตัดเย็บเสื้อผ้าประกอบกับขาดอุปกรณ์เครื่องมือ จึงส่งผ้าผืนไปให้ชุมชนอื่นเป็นผู้ตัดเย็บแล้วนำมาขายที่กลุ่ม ส่วนในด้านแรงงานผลิตผู้วิจัยพบว่า แรงงานหรือช่างทอผ้าส่วนใหญ่เป็นแรงงานในระดับมีฝีมือรุ่นพ่อ แม่ ปู่ ย่า ทุกครั้งที่ผู้วิจัยเข้าไปสอบถามกลุ่มจะไม่ค่อยได้เห็นสมาชิกวัยหนุ่มสาว ถึงแม้สมาชิกในกลุ่มจะมีครอบครัวประกอบอาชีพเกษตรกรรม แต่สภาพความเป็นจริงขณะนี้หลายๆกลุ่มกำลังประสบปัญหาขาดแคลนแรงงานโดยเฉพาะแรงงานมีฝีมือ แรงงานคนรุ่นใหม่ที่สำเร็จการศึกษาระดับ ม.3 ขึ้นไปมักจะอพยพเข้าเมืองละทิ้งอาชีพเดิมและละทิ้งการฝึกอาชีพของครอบครัว โดยการเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมและการค้าที่อยู่ในเมือง

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความตระหนักและเห็นปัญหาในการทำงานของชาวบ้าน จึงมีแนวความคิดที่จะสร้างเครื่องมือขึ้นมาช่วยในการทอผ้าเส้นไหมและการปั่นหลอดด้ายให้ได้ปริมาณมากขึ้นแต่ใช้เวลาในการทำงานให้น้อยลง ซึ่งจะเป็นการช่วยทุ่นแรงงานในการทำงานของชาวบ้านเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องทอผ้าไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นถึง 4 เท่าตัว โดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากันและยังไม่มีการผลิตเครื่อง ดังกล่าวจำหน่ายในระดับชุมชน ซึ่งเครื่องทอผ้าไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ได้ถูกออกแบบมาให้เป็นเครื่องมือที่มีความทันสมัยเหมาะสมกับการทอผ้าไหมในยุคปัจจุบันมาก เพราะนอกจากจะตอบสนองความต้องการในเรื่องของสมรรถนะในการทำงานได้แก่ สามารถทอผ้าเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายแล้วยังสามารถปั่นหลอดด้ายในกระบวนการเดียวกันได้ ไม่ต้องใช้แรงงานคนแต่จะถูกออกแบบให้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังและมีชุดปรับควบคุมความเร็วรอบในการทำงาน ทำให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้นและมีสมรรถนะในการทำงานที่สูงขึ้น โดยเครื่องทอผ้าไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นสามารถปรับควบคุมความเร็วรอบในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ อีกทั้งตัวเครื่องได้ถูกออกแบบมาให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งในกรณีที่ไม่มีพลังงานไฟฟ้าเครื่องขาก็ยังสามารถทำงานได้โดยการใช้มือหมุนที่ตัวด้ามจับประกอบเข้ากับแกนเพลลาเครื่อง



ภาพที่ 1 แสดง วิธีการทอไหมของชาวบ้านที่มีใช้งานตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน



ภาพที่ 2 แสดง โนที่ใช้ในการปั่นหลอดด้ายของชาวบ้านที่มีใช้งานตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน

6. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

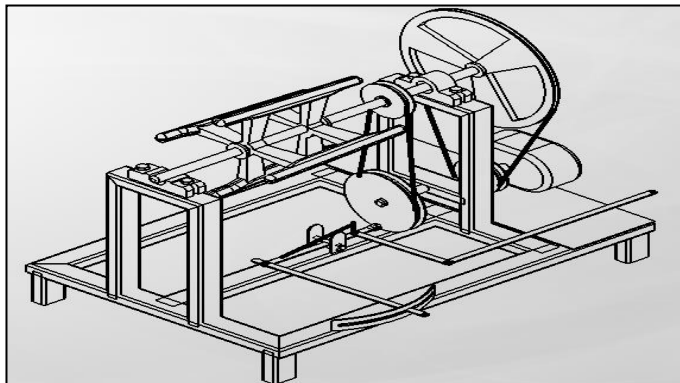
6.1 เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องทอไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

6.2 เพื่อหาสมรรถนะเครื่องทอไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

7. ขอบเขตของการวิจัย

7.1 ขอบเขตด้านระยะเวลาเดือนกันยายน พ.ศ.2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2561

7.2 สร้างเครื่องทอไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จำนวน 1 เครื่อง



ภาพที่ 3 แสดง การออกแบบเครื่องกวดไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

7.3 การศึกษาในส่วนของ การถ่ายทอดเทคโนโลยีของเครื่องกวดไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้วิจัยได้เลือกชุมชนผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี เป็นกรณีศึกษาเนื่องจากเป็นชุมชนที่มีการผลิตผ้าไหมมัดหมี่เป็นอาชีพหลัก

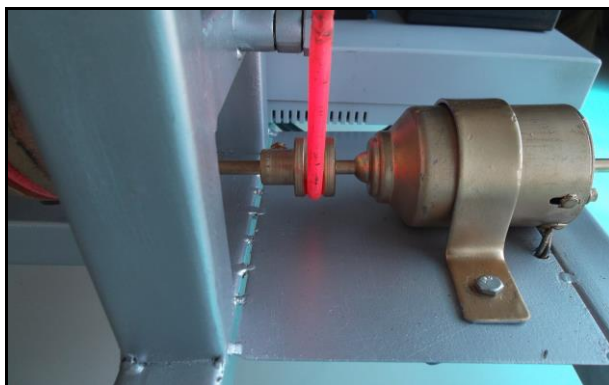
8. ทฤษฎี สมมุติฐาน(ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของการวิจัย ทฤษฎี/หลักวิชาการที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น มีรายละเอียด ดังนี้

8.1 ลูกเบี้ยว(SWASH PLATE) เป็นนวัตกรรมใหม่ทำหน้าที่หมุนตัดกับลูกกลิ้งที่สัมผัสอยู่ผิวหน้าเพื่อให้การเรียงเส้นไหมเข้าอักให้เป็นระเบียบ หลักการของลูกเบี้ยวคือจะมีลักษณะที่พื้นผิวด้านในถูกขึ้นรูปให้มีระดับความหนาลดระดับลงเป็นระยะที่เหมาะสมจากขอบด้านหนึ่งไปยังขอบอีกด้านหนึ่ง เพื่อให้เกิดเป็นจุดสูงสุดและจุดต่ำสุดที่ผิวหน้าของลูกเบี้ยวและที่พื้นผิวด้านนอกของลูกเบี้ยวจะถูกปรับความสมดุลด้วยการเจาะรูที่พื้นผิวหรือการเสริมน้ำหนักที่พื้นผิวเพื่อทำให้ลูกเบี้ยวเกิดความสมดุลในขณะหมุนตัว โดยการใช้จุดต่ำสุดและจุดสูงสุดขณะลูกเบี้ยวหมุนสัมผัสกับลูกกลิ้งที่ติดตั้งอยู่กับแกนสายแกนกวดไหม ซึ่งการหมุนตัดหรือสัมผัสกับลูกเบี้ยวจะมีวิถีทางเคลื่อนที่ได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับ การปรับชุดควบคุมความเร็วรอบตามความต้องการของผู้ใช้งาน

8.2 ชุดแกนสายแกนกวดเส้นไหม ทำหน้าที่แทนมือชาวบ้านโดยปกติในการกวดเส้นไหมเข้าอักกวดไหมชาวบ้านจะต้องใช้มือจับเส้นไหมอยู่ตลอดเวลา ถ้าออกแบบและติดตั้งชุดแกนสายแกนกวดเส้นไหมเข้าไปในตัวเครื่องฯแล้ว ชาวบ้านไม่ต้องจับเส้นไหมเลย ซึ่งห่วงแขนจะทำหน้าที่แทน เพราะแกนสายแกนกวดไหม ได้ถูกติดตั้งเข้ากับกับลูกกลิ้งที่สัมผัสอยู่กับผิวหน้าของลูกเบี้ยวอยู่ตลอดเวลาและที่ชุดแกนสายแกนกวดเส้นไหมได้ถูกออกแบบให้มีสปริงช่วยในการยึดหยุ่นให้ลูกเบี้ยวหมุนไปตามวิถีทางตามการควบคุมความเร็วของผู้ใช้งาน

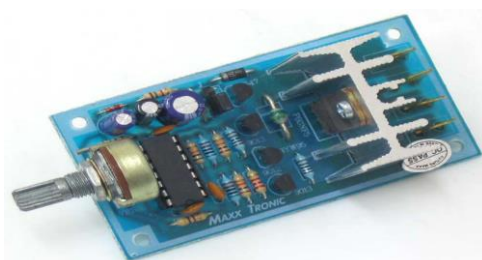
8.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงคือ เมื่อมีการไหลของกระแสไฟฟ้าเข้าไปยังขดลวดในสนามแม่เหล็ก จะทำให้เกิดแรงแม่เหล็กซึ่งมีสัดส่วนของแรงขึ้นกับกระแสของสนามแม่เหล็ก โดยแรงจะเกิดขึ้นเป็นมุมฉากกับกระแสและสนามแม่เหล็ก

ขณะที่ทิศทางของแรงกลับตรงกันข้ามกัน ถ้าหากกระแสของสนามแม่เหล็กไหลย้อนกลับจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกระแสและสนามแม่เหล็กเป็นผลทำให้ทิศทางของแรงเปลี่ยนไปด้วยคุณสมบัตินี้ทำให้มอเตอร์เคลื่อนที่ได้



ภาพที่ 4 แสดง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงใช้กับเครื่องกวดเส้นไหมและเส้นฝ้าย

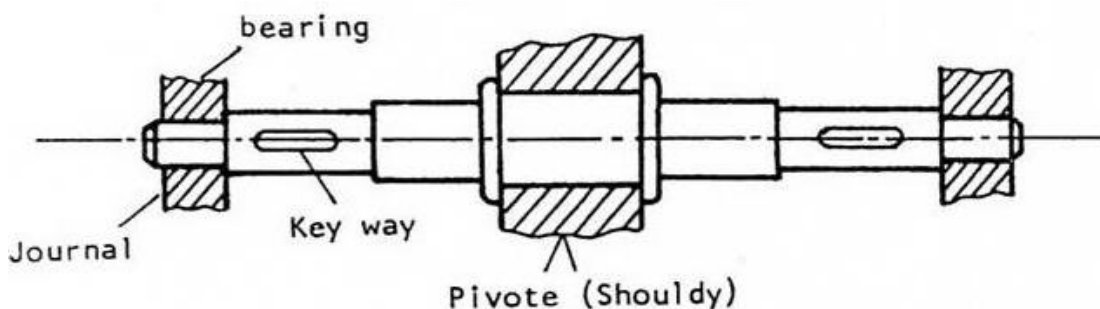
8.4 แหล่งจ่ายไฟฟ้า จะเป็นวงจรสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายทำงานโดยการแปลงแรงดันไฟสลับความถี่ต่ำจากอินพุตเป็นไฟตรง จากนั้นจึงเปลี่ยนกลับไปเป็นไฟสลับที่ความถี่สูงแล้วส่งผ่านหม้อแปลงเพื่อลดแรงดันลง และผ่านวงจรเรียงกระแสและกรองแรงดันเพื่อให้ได้ไฟตรงอีกครั้งหนึ่ง สวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ คือ วงจรฟิลเตอร์และวงจรเรกติไฟเออร์ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟสลับเป็นไฟตรง วงจรคอนเวอร์เตอร์ทำหน้าที่แปลงไฟตรงเป็นไฟสลับความถี่สูงและแปลงกลับเป็นไฟตรงโวลต์ต่ำ และวงจรควบคุมทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของคอนเวอร์เตอร์เพื่อให้ได้แรงดันเอาต์พุตตามต้องการ สวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลาย(Switching Power Supply) เป็นแหล่งจ่ายไฟตรงคงค่าแรงดันแบบหนึ่ง และสามารถเปลี่ยนแรงดันไฟจากไปสลับโวลต์สูงให้เป็นแรงดันไฟตรงค่าต่ำเพื่อใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ได้เช่นเดียวกันแหล่งจ่ายไฟเชิงเส้น(Linear Power Supply) ถึงแม้เพาเวอร์ซัพพลายทั้งสองแบบจะต้องมีการใช้หม้อแปลงในการลดทอนแรงดันสูงให้เป็นแรงดันต่ำเช่นเดียวกันแต่สวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายจะต้องการใช้หม้อแปลงที่มีขนาดเล็กและน้ำหนักน้อย เมื่อเทียบกับแหล่งจ่ายไฟเชิงเส้นอีกทั้งสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายยังมีประสิทธิภาพที่สูงกว่าอีกด้วย



ภาพที่ 5 แสดง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์ที่นำมาใช้กับเครื่องกวดเส้นไหมและเส้นฝ้าย

8.5 วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์ ชุดนี้เป็นวงจรควบคุมมอเตอร์ DC ใช้แหล่งจ่ายไฟขนาด 12 VDC หรือ 24 VDC (เลือกจัมเปอร์ในการต่อใช้งานได้) สามารถควบคุมมอเตอร์ ขนาด 12/24 VDC กระแสไฟฟ้าสูงสุด 15 A ใช้หลักการ PWM (Pulse With Modulation) ในการควบคุมความเร็วมอเตอร์โดยสามารถปรับความเร็วมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 0-100% ขนาดแผ่นวงจรพิมพ์ 3.28 x 1.82 นิ้ว จุดต่อและจุดปรับแต่ง จุด +12V เป็นจุดต่อไฟขนาด 12 V หรือ 24 V (เลือกจากจัมเปอร์) เพื่อนำไปเลี้ยงวงจรทั้งหมด จุด +M เป็นจุดต่อขั้วบวกของมอเตอร์ จุด -M เป็นจุดต่อขั้วลบของมอเตอร์ จุด G เป็นจุดต่อขั้วลบของแหล่งจ่ายไฟ VR10K ใช้สำหรับปรับความเร็วมอเตอร์ PWM 0-100% จุด J มีไว้สำหรับเลือกแหล่งจ่ายไฟมอเตอร์ที่ใช้จัมป์ J ไปที่ตำแหน่ง 12 V จะได้แหล่งจ่ายไฟขนาด 12 VDC และมอเตอร์ 12 VDC แต่ถ้าจัมป์ J ไปที่ตำแหน่ง 24 VDC จะใช้แหล่งจ่ายไฟขนาด 24 VDC และมอเตอร์ 24 VDC ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

8.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบเพลลา เพลลาเป็นชิ้นส่วนเครื่องมือกลที่มีความสำคัญของระบบส่งผ่านกำลัง กำลังที่ส่งผ่านเพลลาอยู่ในรูปของโมเมนต์แรงบิด (Torque) ในการส่งกำลังผ่านระหว่างเพลลาหนึ่งไปยังอีกเพลลาหนึ่งจำเป็นต้องอาศัยตัวกลางเช่น เฟือง โช้ สายพาน ฯลฯ ดังนั้นจึงเกิดแรงซึ่งเกิดจากการขบกันของเฟือง แรงเนื่องจากการฉุดของโช้หรือแรงดึงของสายพานมากระทำต่อเพลลาอันเป็นผลให้เกิดโมเมนต์ดัด (Bending moments) ขึ้นบนเพลลาด้วย ดังนั้นขณะที่เพลลาทำหน้าที่ส่งผ่านกำลังเพลลาจะรับทั้งโมเมนต์บิดและโมเมนต์ดัดพร้อม ๆ กัน

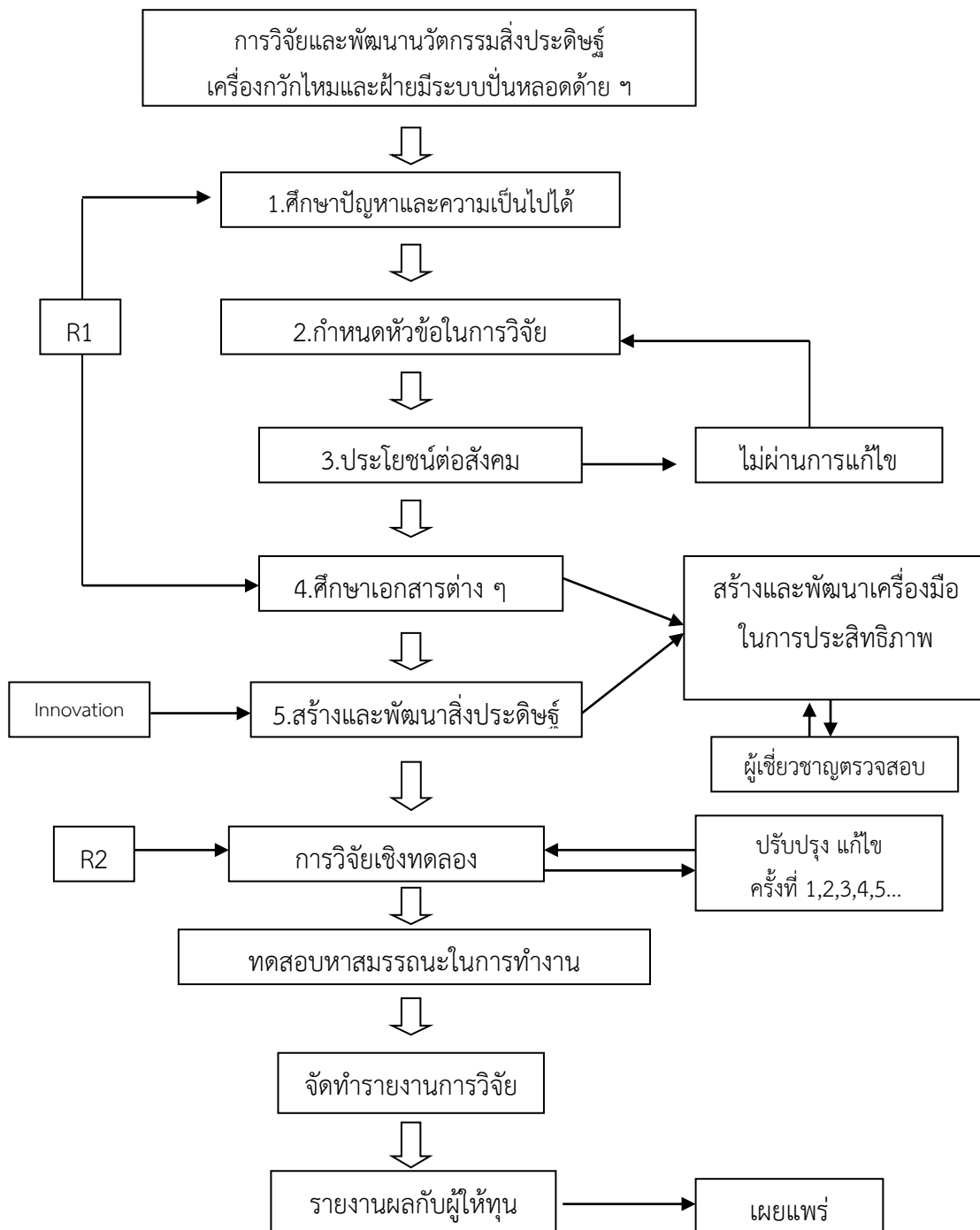


ภาพที่ 6 แสดง รูปร่างลักษณะของเพลลา

8.7 การรับแรงของแบริ่ง มีมาตรฐานเกี่ยวกับความสามารถรับแรงของแบริ่ง โดยไม่คำนึงถึงความเร็ว ซึ่งเรียกว่าความสามารถในการรับแรงพื้นฐาน (Basic load rating) ความสามารถในการรับแรงพื้นฐาน C_R มีความนิยามว่าเป็นความสามารถของแบริ่งที่รับแรงคงที่ทาง radial ได้โดยหมุนวงแหวนวงในหนึ่งล้านครั้ง ค่าหนึ่งล้านรอบเลือกใช้เพื่อให้คำนวณง่าย โรลลิงแบริ่ง (Rolling bearings) หมายถึง แบริ่งที่รับแรงโดยอาศัยชิ้นส่วนของแบริ่งที่มีลักษณะเป็นผิวสัมผัสแบบกลิ้ง (Rolling contact) แทนที่จะเป็นผิวสัมผัสแบบเลื่อน (Sliding contact) เนื่องจากแบริ่งชนิดนี้มีค่าความเสียด

ทานน้อยมาก ซึ่งประกอบด้วยวงแหวนเหล็กกล้า 2 วงที่แยกออกจากกันด้วยลูกกลิ้งทรงกลม ลูกกลิ้งเหล่านี้รับแรงมาจากวงแหวนวงหนึ่งแล้วส่งแรงนี้ไปยังแหวนอีกวงหนึ่งโดยการกลิ้งไปบนวงแหวน

8.8 กรอบแนวความคิดของการวิจัย



แผนภูมิที่ 1 แสดง กรอบแนวความคิดของการวิจัย

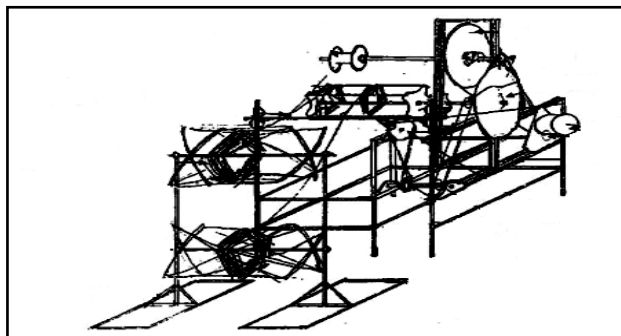
9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่
เกี่ยวข้องกับเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ คือ
สุมาลย์ กุศลสารทูล(2556) ได้ทำการศึกษา “เครื่องมือที่ใช้ในการปั่นด้ายและทอผ้าพื้นเมืองของชนกลุ่มน้อยในภาคกลาง”(ศึกษาเฉพาะกรณี : ลาวครั่ง ไทยวน ลาวโซ่งและกระเหรี่ยง) โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนเมษายน – สิงหาคม 2556 ในพื้นที่ 5 จังหวัด คือ สุพรรณบุรี อุทัยธานี ชัยนาท ราชบุรีและเพชรบุรี ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการปั่นด้ายและทอผ้าพื้นเมืองของลาวครั่ง ไทยวน ลาวโซ่งและกระเหรี่ยง ได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องการสำรวจรวบรวมเครื่องมือและวัสดุที่ใช้ในการปั่นด้ายและทอผ้าพื้นเมืองและบันทึกภาพการสาธิตการใช้วัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว การสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นผู้รู้และผู้ให้ข้อมูล จำนวน 23 คน ตลอดจนการสังเกตทั้งแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม

อนุชิต ฉ่ำสิงห์(2556) ได้สร้างและพัฒนาเครื่องสาวไหมเดนชัย 1 มีพวงสาวที่สามารถทำการสาวเส้นไหมได้เร็วและได้คุณภาพเส้นไหมที่ดีกว่าการสาวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน แต่จำเป็นต้องทำการกรอเป็นเช็ดไหมอีกครั้ง สถาบันวิจัยเกษตร-วิศวกรรมและศูนย์วิจัยหม่อนไหมแพรวได้ทำการพัฒนาเป็นเครื่องสาวไหมเดนชัย 2 ซึ่งเป็นเครื่องแบบสาวตรง ทำการสาวและกรอเส้นไหมไหมแลวเสร็จในคราวเดียวกัน ลดขั้นตอนและแรงงานในการผลิตได้เช็ดไหมขนาดมาตรฐาน ได้เส้นไหมมีคุณภาพและปริมาณมาก โครงสร้างหลักทำด้วยเหล็ก มีระบบส่งกำลังเพื่อการขับอักษสาว และระบบการจัดเรียงเส้นไหมบนอักษสาวโดยระบบพูลเลย์ และสายพานกลม ออกแบบให้ออกแรงในการหมุนอยู่ที่ความเร็ว 40 รอบ/นาที ทำการสาวไหมที่ความเร็วเชิงเส้นเฉลี่ย 50 เมตร/นาที วัสดุรองรับเส้นไหมของอักษสาวเป็นแบบไม้รองคู้ทำไหมเส้นไหมแห้งเร็วป้องกันการกตทับของเส้นไหมและการเกิดเส้นไหมแบน จากการทดสอบสาวรังไหมพันธุ์ดอกบัว พันธุ์นางน้อยศรีสะเกษ และพันธุ์ UB1 ที่ขนาดเส้นไหมประมาณ 70 ดีเนียร์ พบว่า สามารถสาวเส้นไหมได้มากกว่าการสาวแบบพื้นบ้าน และสาวด้วยเครื่องสาวไหมเดนชัย 1 เฉลี่ย 3.3 และ 2.6 เทา ตามลำดับ ได้เส้นไหมคุณภาพใกล้เคียงถึงสูงกว่าโดยเฉพาะการรวมตัวของเส้นไหมสูงกว่าการสาวแบบพื้นบ้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ตลอดจนยังคงความเหนียวและความยืดหยุ่นของเส้นไหมไวตามที่ต้องการ

10. การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตร มีรายละเอียดที่ได้ทำการสืบค้นจากฐานข้อมูลกรมทรัพย์สินทางปัญญา และทำการพัฒนาผลงานจากอนุสิทธิบัตรเลขที่ 2998 ผู้ประดิษฐ์ นายวาทัญญู บุตรศรี นอกจากนี้ยังมีสิทธิบัตรที่ใกล้เคียงจากการที่ได้ดำเนินการสืบค้น จำนวน 19 ผลงาน โดยใช้คำว่า เครื่องกวักไหม , เครื่องปั่นด้าย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

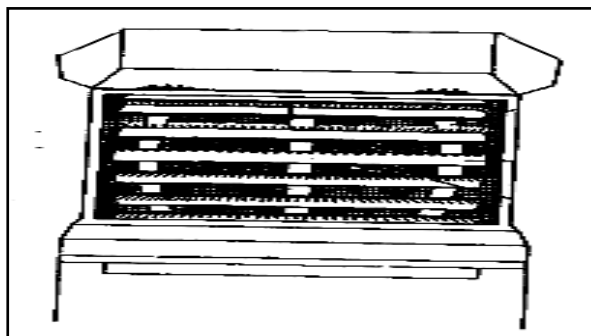
10.1 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องกวักไหมแบบ 2 จังหวะ

ผู้ขอรับสิทธิบัตร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ วันที่ยื่นคำขอ 28 กันยายน 2550 ผู้ประดิษฐ์ นายชัยพร พัฒนจักร



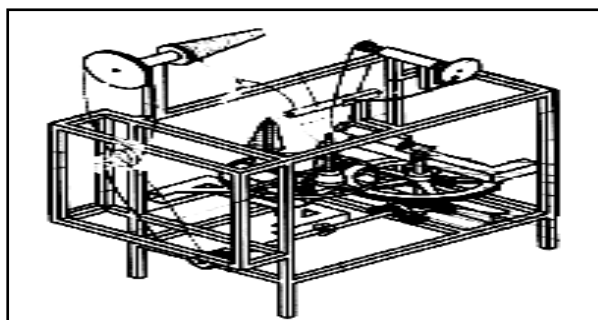
ภาพที่ 7 แสดง เครื่องกวักไหมแบบ 2 จังหวะ

10.2 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องตะกุกเส้นใยไหมอีรี่ เลขที่คำขอ 0503001629 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ยื่นคำขอ 27 ธันวาคม 2548 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิวาลัย สิริมังกรรัตน์ และคณะ



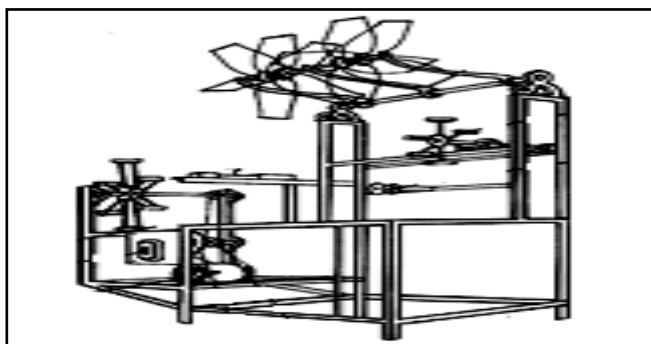
ภาพที่ 8 แสดง เครื่องตะกุกเส้นใยไหมอีรี่

10.3 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องตีเกลียวเส้นไหมและด้าย เลขที่คำขอ 1303001208 ผู้ขอรับสิทธิบัตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ยื่นคำขอ 27 กันยายน 2556 ผู้ประดิษฐ์ นายเจริญ บุญใบ และคณะ



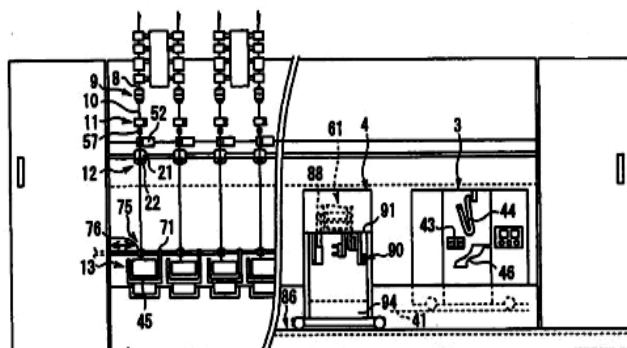
ภาพที่ 9 แสดง เครื่องตีเกลียวเส้นไหมและด้าย

10.4 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องทำใจเส้นไหมอีรี่ เลขที่คำขอ 1203000827 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ยื่นคำขอ 30 กรกฎาคม 2555 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิวาลัย สิริมังครารัตน์ และคณะ



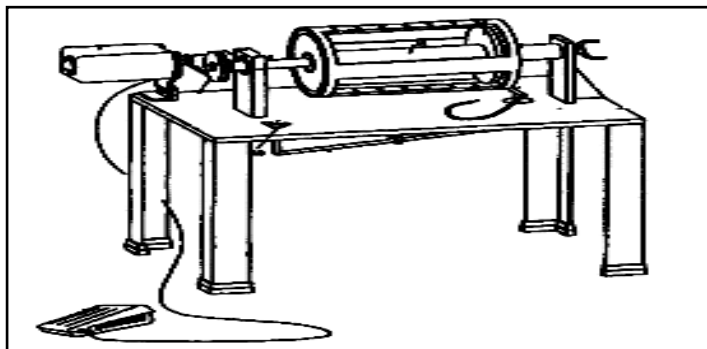
ภาพที่ 10 แสดง เครื่องทำใจเส้นไหมอีรี่

10.5 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องปั่นด้าย เลขที่คำขอ 2007-335166 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มูราตะ แมซซึเนอริ,แอลทีดี วันที่ยื่นคำขอ 26 ธันวาคม 2550 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก ญี่ปุ่น เลขที่คำที่ยื่นครั้งแรก 83209288 ผู้ประดิษฐ์ นายเคนจิ บาบะ



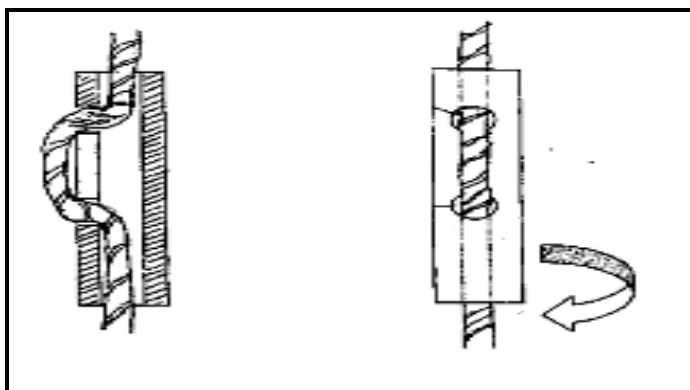
ภาพที่ 11 แสดง เครื่องปั่นด้าย

10.6 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องปั่นด้ายปั่นมือ เลขที่คำขอ 076135 ผู้ขอรับสิทธิบัตร นายชเล วุทธานันท์ วันที่ยื่นคำขอ 28 สิงหาคม 2545 ผู้ประดิษฐ์ นายชเล วุทธานันท์



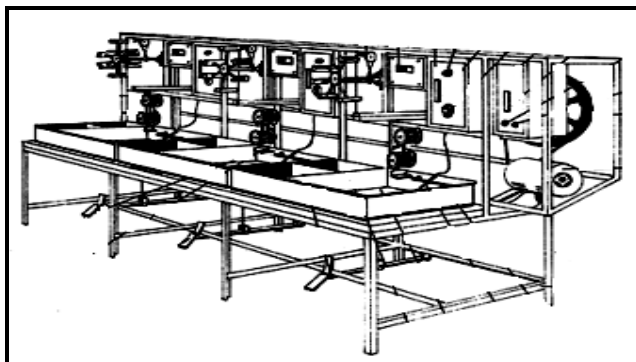
ภาพที่ 12 แสดง เครื่องปั่นด้ายปั่นมือ

10.7 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องปั่นรังไหม เลขที่คำขอ 1103001038 ผู้ขอรับสิทธิบัตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ยื่นคำขอ 27 กันยายน 2554 ผู้ประดิษฐ์ นายธวัชชัย เพชรนนท์



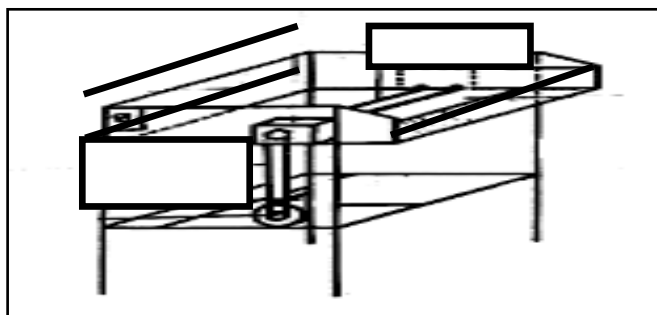
ภาพที่ 13 แสดง เครื่องปั่นรังไหม

10.8 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวเส้นไหมอีรีเชิงปริมาณ เลขที่คำขอ 0803000776 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น, สกว. วันที่ยื่นคำขอ 30 พฤษภาคม 2551 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิริวัลย์ สิริมังกรรัตน์ และคณะ



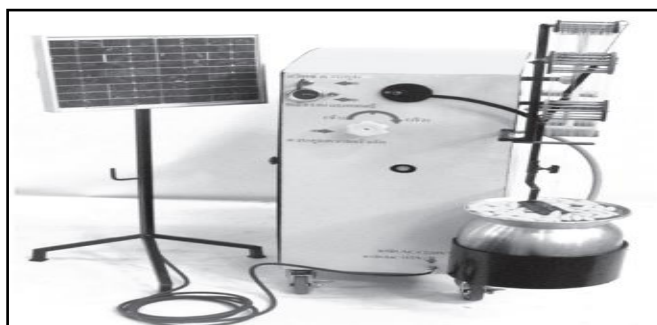
ภาพที่ 14 แสดง เครื่องสาวเส้นไหมอีรีเชิงปริมาณ

10.9 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องปั่นรังไหม เลขที่คำขอ 1103001038 ผู้ขอรับสิทธิบัตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ยื่นคำขอ 27 กันยายน 2554 ผู้ประดิษฐ์ นายธวัชชัย เพชรนนท์



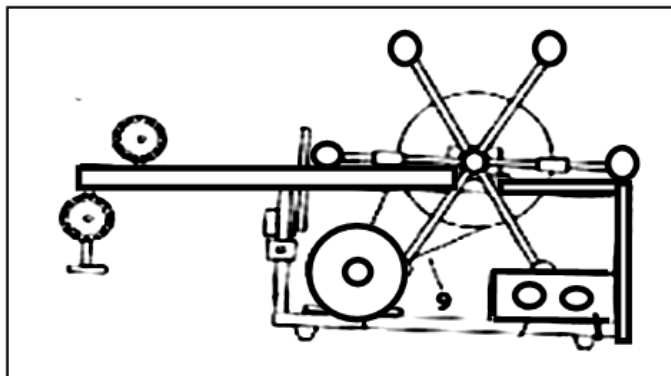
ภาพที่ 15 แสดง เครื่องปั่นรังไหม

10.10 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวรังไหมเปิดและรังปิด เลขที่คำขอ 0303000999 ผู้ขอรับสิทธิบัตร รศ.ศิริลย์ สิริมังครารัตน์ และคณะ วันที่ยื่นคำขอ 5 กันยายน 2546 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิริลย์ สิริมังครารัตน์ และคณะ



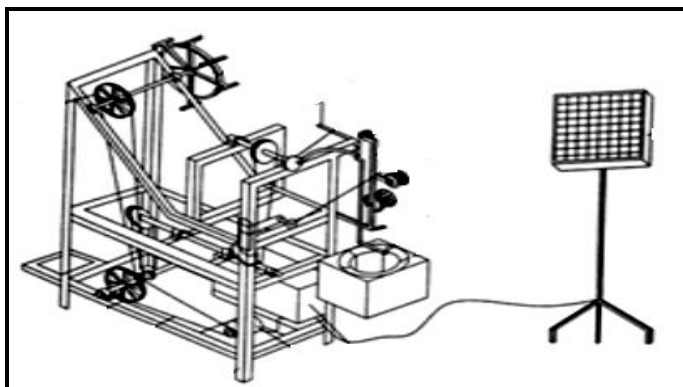
ภาพที่ 16 แสดง เครื่องสาวรังไหมเปิดและรังปิด

10.11 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวไหม เลขที่คำขอ 0603001259 ผู้ขอรับสิทธิบัตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ยื่นคำขอ 14 กันยายน 2549 ผู้ประดิษฐ์ นายเสรี ภูผาสุก



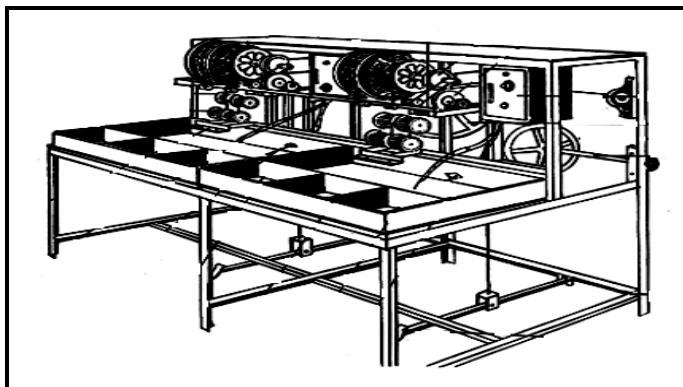
ภาพที่ 17 แสดง เครื่องสาวไหม

10.12 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ เลขที่คำขอ 0703001370 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ วันที่ยื่นคำขอ 28 พฤศจิกายน 2550 ผู้ประดิษฐ์ ว่าที่ ร.ต.ชูชาติ พะยอม และคณะ



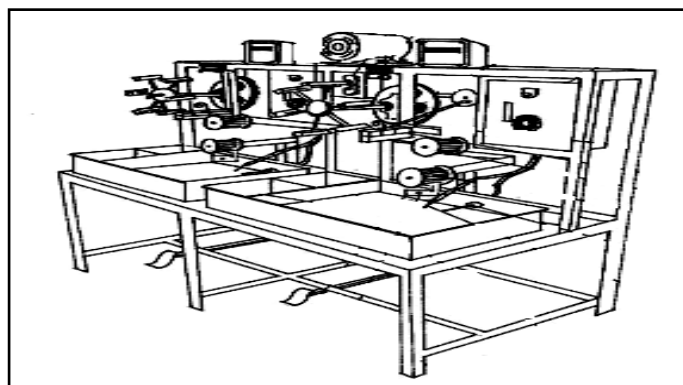
ภาพที่ 18 แสดง เครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์

10.13 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวไหมอริแบบประหยัด เลขที่คำขอ 0803000777 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น, สกว. วันที่ยื่นคำขอ 30 กันยายน 2551 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิวีย์ สิริมังครารัตน์ และคณะ



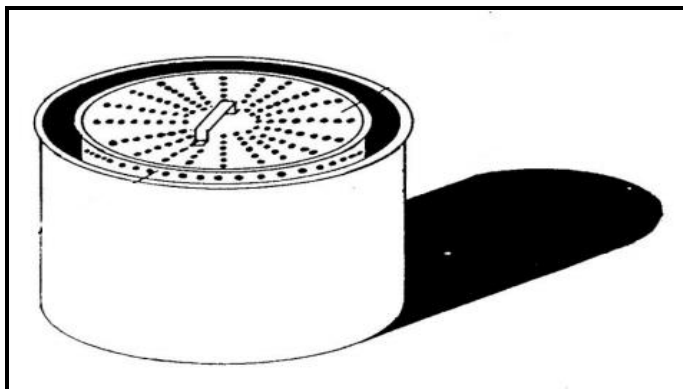
ภาพที่ 19 แสดง เครื่องสาวไหมอีรี่แบบประหยัด

10.14 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวไหมอีรี่แบบกึ่งอัตโนมัติ
 เลขที่คำขอ 0803001319 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น, สกว. วันที่ยื่นคำขอ 5
 พฤศจิกายน 2551 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิวิลัย สิริมังครารัตน์ และคณะ



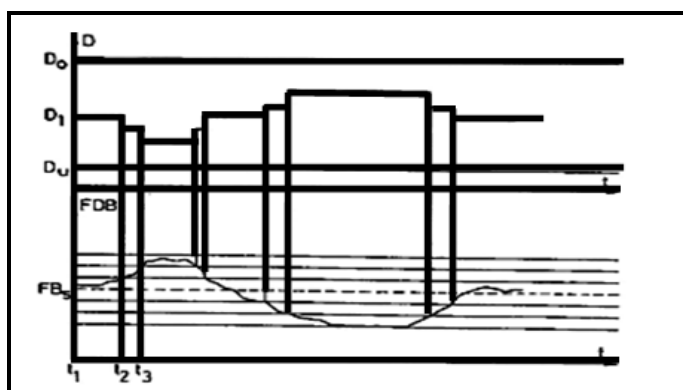
ภาพที่ 20 แสดง เครื่องสาวไหมอีรี่แบบกึ่งอัตโนมัติ

10.15 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ ถังต้มฟอกรังไหมอีรี่ เลขที่คำขอ
 0503001630 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ยื่นคำขอ 27 ธันวาคม 2548 ผู้ประดิษฐ์
 รศ.ศิวิลัย สิริมังครารัตน์ และคณะ



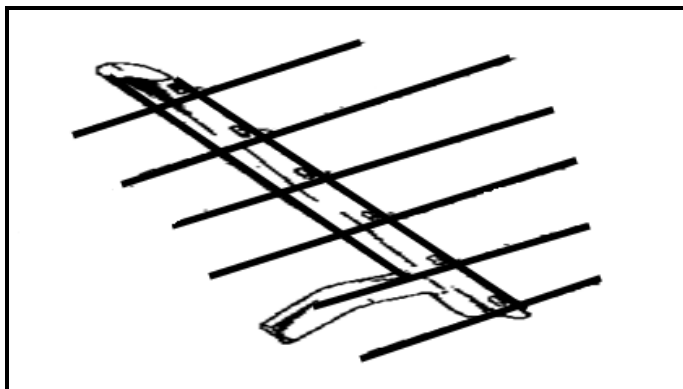
ภาพที่ 21 แสดง ถังตัมฟอกรังไหมอีรี

10.16 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ ระบบสำหรับการเพิ่มผลผลิตของเครื่องปั่นด้าย เลขที่คำขอ 022913 ผู้ขอรับสิทธิบัตร เซลล์เวเจอร์ ลูวา เอจี วันที่ยื่นคำขอ 24 มิถุนายน 2537 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก สวิสเซอร์แลนด์ เลขที่คำที่ยื่นครั้งแรก 02108/93-3 ผู้ประดิษฐ์ นายคริสโตฟท์ คาฟแมนน์



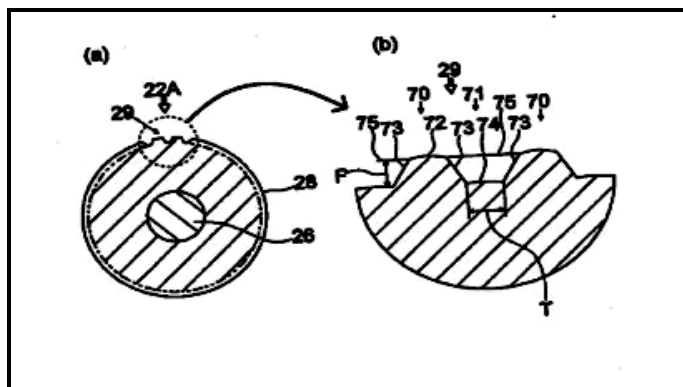
ภาพที่ 22 แสดง ระบบสำหรับการเพิ่มผลผลิตของเครื่องปั่นด้าย

10.17 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ ท่อดูดใยฝ้ายของเครื่องปั่นด้าย เลขที่คำขอ 034023 ผู้ขอรับสิทธิบัตร นายลี-ฟู-ซัน วันที่ยื่นคำขอ 1 พฤศจิกายน 2539 ผู้ประดิษฐ์ นายลี-ฟู-ซัน



ภาพที่ 23 แสดง ท่อดูดใยฝ้ายของเครื่องปั่นด้าย

10.18 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ ลูกกลิ้งการเคลื่อนที่ของเครื่องปั่นด้ายเลขที่คำขอ 0801006405 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มูราตะ แมซึเนอริ, แอลทีดี วันที่ยื่นคำขอ 15 ธันวาคม 2551 ผู้ประดิษฐ์ นายนาริโทชิ โอตะ และคณะ



ภาพที่ 24 แสดง ลูกกลิ้งการเคลื่อนที่ของเครื่องปั่นด้าย

10.19 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ อุปกรณ์จัดการหย่อนของเส้นด้ายและเครื่องปั่นด้าย เลขที่คำขอ 0801006604 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มูราตะ แมซึเนอริ, แอลทีดี วันที่ยื่นคำขอ 22 ธันวาคม 2551 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก ญี่ปุ่น เลขที่คำที่ยื่นครั้งแรก 2007-337974 ผู้ประดิษฐ์ นายเคนจิ บาบะ

11. เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

จรรยา ปั่นเหนงเพชร, ปาน ปั่นเหนงเพชร, นพดล พันธุ์คำเกิด, ชาญณรงค พูลศิลปะ, สมพล เต็งรัตนประเสริฐ และวรพจน รักษาสังข. 2544. ศึกษาและปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องสาวไหมแบบพื้นบาน. หน้า.160-175 ใน: รายงานผลการคนควาวิจัยประจำปี 2544. สถาบันวิจัยหมอนไหม กรมวิชาการเกษตร.

- จรรยา ปนเหนงเพชร, วรพจน รัชสังข, แสงจันทร์ ขวัญออน และคนธวัช ชมชื่น. 2540. **การทดสอบคุณภาพเส้นไหมที่สาวได**. หน้า171-179 ใน: รายงานผลการคนควาวิจัยประจำปี 2540 ไหม ต่างประเทศลูกผสม. สถาบันวิจัยหมอนไหม กรมวิชาการเกษตร.
- จรรยา ปนเหนงเพชร. 2546. **ไหมไทย เอกลักษณ์ไทย**. กสิกร. 76(4) กรกฎาคม-สิงหาคม: หน้า31-43.
- วรพจน รัชสังข. 2546. **หลักการสาวไหม**. เอกสารวิชาการกรมวิชาการเกษตร: 89 หน้า
- วริทธิ์ อังภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. 2536. **การออกแบบเครื่องจักรกล เลม2**. ซีเอ็ดดูเคชั่น, กรุงเทพฯ.
- สงรัช เต็งรัตนประเสริฐ และคณะ. 2533. **การประดิษฐ์เครื่องสาวไหมยู่ปี**, รายงานผลการคนควาวิจัย ประจำปี 2533 สถาบันวิจัยหมอนไหม กรมวิชาการเกษตร หน้า 315-317.
- สงรัช เต็งรัตนประเสริฐ และคณะ. 2536. **การทดสอบสมรรถนะเครื่องสาวไหมยู่ปี1** , รายงานผลการคนควาวิจัยประจำปี 2536 สถาบันวิจัยหมอนไหม กรมวิชาการเกษตร หน้า 98-100.
- สงรัช เต็งรัตนประเสริฐ และคณะ. 2536. **การทดสอบสมรรถนะเครื่องสาวไหมยู่ปี2** , รายงานผลการคนควาวิจัยประจำปี 2536 สถาบันวิจัยหมอนไหม กรมวิชาการเกษตร หน้า101-103.
- สมบูรณ์ โกมลนาค. 2541. **เทคโนโลยีการผลิตเส้นไหมพุง**. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 เชียงใหม่ : 6 หน้า.
- Lee, Yong-woo. 1999. **Silk Reeling and Testing Manual**. FAO agricultural services bulletin no. 136.

12. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

12.1 ประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์ ผลการวิจัยองค์ความรู้จากการสร้างเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้ สามารถส่งเสริมการผลิตเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ ในรูปแบบการรวมกลุ่มกันเป็นกลุ่มอาชีพชุมชนที่หรือวิสาหกิจชุมชน หรือสร้างศูนย์บ่มเพาะธุรกิจเพื่อสร้างผู้ประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม SME ได้ ความรู้และทักษะที่กลุ่มอาชีพชุมชนที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่องเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จะทำให้กลุ่มอาชีพที่มีการประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้าย สามารถพัฒนาศักยภาพในการพัฒนาทักษะการกวักเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายและการปั่นหลอดด้ายต่อไปได้ในอนาคตได้และตัวเครื่องฯเป็นเครื่องมือเพื่อการประกอบอาชีพ การทำผ้าไหมมัดหมี่ ซึ่งในสมัยก่อนและปัจจุบันนี้ ชาวบ้านยังคงใช้แรงงานจากการหมุนด้วยมือสำหรับเครื่องฯที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถเพิ่มปริมาณในการทำงานได้มากขึ้นถึง 4 เท่าตัว โดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากัน อีกทั้งช่วยชาวบ้านประหยัดแรงงานและไม่เหน็ดเหนื่อย

- กวักด้วยมือ 1 กิโลกรัม ใช้เวลา 4 ชั่วโมง (แบบวิธีของชาวบ้าน)
- กวักด้วยเครื่อง 1 กิโลกรัม ใช้เวลา 1 ชั่วโมง (ขณะกวักไหมสามารถปั่นหลอดไปพร้อมกัน)

- ใน 1 วัน สามารถทักใหม่ด้วยเครื่อง 8 กิโลกรัม x 120 บาท = 960 บาท
(ราคาในการทักเส้นไหม ในหมู่บ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี 120 บาท ต่อ 1 กิโลกรัม)

12.2 ด้านนวัตกรรมและสิทธิบัตร ผลการวิจัยและการหาสมรรถนะของเครื่องทักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถยื่นขอจดสิทธิบัตรกับกรมทรัพย์สินทางปัญญาได้

13. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

ถ่ายทอดองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นของกรรมวิธีการใช้เครื่องทักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และกระบวนการผลิตผ้าไหม ด้วยการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอาว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นชุมชนที่มีการผลิตผ้าไหมมัดหมี่เป็นอาชีพหลัก และผู้สนใจในจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 40 คน โดยมีกิจกรรมและวิธีดำเนินงาน ประกอบด้วย การเตรียมการประสานงานกับกลุ่มอาชีพทอผ้าไหมบ้านปะอาว ดำเนินการจัดสร้างเครื่อง จำนวน 1 เครื่อง การดำเนินงานและให้บริการ มีดังนี้

- 1) จัดเตรียมเครื่อง ด้ายไหม เครื่องทอผ้า หลอดด้าย ไหม
- 2) จัดเตรียมเอกสารเพื่อใช้ในการอบรม
- 3) จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโดยให้ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการทักไหมด้วยเครื่อง ในแต่ละกลุ่มจำนวน 2 วัน (12 ชั่วโมง) ณ กลุ่มอาชีพทอผ้าไหมบ้านปะอาว จำนวน 5 กลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้ วิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่อง วิทยากรสาธิต กลุ่มแม่บ้านทดลองใช้เครื่อง ส่งมอบเครื่อง ให้กับศูนย์แสดงสินค้าชุมชนบ้านปะอาว

14. วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล ดำเนินการ ดังนี้

- 14.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น
- 14.2 ออกแบบวงจรและการสร้างเครื่อง
- 14.3 กำหนดกลุ่มประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- 14.4 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล จากการใช้เครื่อง
- 14.5 วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอ พร้อมเขียนรายงานให้กับผู้รับทุนได้ทราบ

สถานที่ทำการทดลอง สถานที่ทำการสร้างเครื่องดำเนินการสร้างที่ แผนกช่างไฟฟ้า กำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี เลขที่ 35 ถนนจงกลนิธารณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000 สถานที่เก็บข้อมูล ดำเนินการที่ กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทอผ้าไหมบ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี

15. ระยะเวลาทำการวิจัยและแผนการดำเนินงานตลอดการวิจัย

16. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย(ถ้ามี) หน่วยงานที่ใช้ในการตรวจสอบ รับรองคุณภาพ

ขั้นตอนและกิจกรรมในการดำเนินงาน	ระยะเวลาของแผนการดำเนินงาน					
	เดือน ที่ 1	เดือน ที่ 2	เดือน ที่ 3	เดือน ที่ 4	เดือน ที่ 5	เดือน ที่ 6
1. สํารวจความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้อง						
2. ออกแบบสร้างเครื่อง ร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง						
3. จัดหาวัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างเครื่อง						
4. จัดทำโครงสร้างของเครื่อง						
5. ติดตั้งวงจรไฟฟ้าและระบบชุดควบคุม						
6. ทดสอบการทำงานเบื้องต้น และปรับปรุงแก้ไข						
7. ปรับปรุงระบบการทำงานให้สามารถใช้งานได้ง่ายและมีความปลอดภัยกับผู้สูงอายุ						
8. ทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์หาสมรรถนะการทำงานของเครื่อง						
9. นำเครื่อง ไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุ						
10. ปรับปรุงเครื่อง ตามข้อมูลผลการทดลองที่ได้ใช้งานจริงกับผู้สูงอายุ						
11. ถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่อง						
12. จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ส่งให้กับผู้ให้ทุน						

17. งบประมาณของการวิจัย

17.1 งบประมาณทั้งหมด.....**48,362**.....บาท (“ได้รับทุนอุดหนุนการศึกษา วิจัย และพัฒนาโครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน จากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน” กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน)

รายการ	จำนวน	ราคา (บาท)
1. งบดำเนินงาน		18,000
1.1 ค่าจ้างเหมา		
1.1.1 ค่าจัดทำชุดกงและอักษกวิกใหม่แบบใช้ไม้	2 ชุด	3,000
1.1.2 ค่าใช้จ่ายในการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่อง	15 คน	15,000
1.2 ค่าวัสดุในการสร้างจำนวน 1 เครื่อง		30,362
1.2.1 บุทรองรับแกนเพลลา	2 ตัว	500
1.2.2 ล้อรองร่องสายพาน	2 ตัว	400
1.2.3 แบตเตอรี่ 12 โวลต์	1 ลูก	2,600
1.2.4 สกอร์ ½ X 2	1 กล่อง	312
1.2.5 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 12 v ชนิด 2 แกน	2 ตัว	2,400
1.2.6 สาย vsf 1.5 ตร.มม	1 ม้วน	1,350
1.2.7 ชุดควบคุมความเร็วรอบแบบ PWM	2 ชุด	1,800
1.2.8 ชุดระบบส่งกำลังเครื่องฯ	2 ชุด	2,500
1.2.9 สายพานยูรีเทน Ø 6 มม.	1 ม้วน	2,500
1.2.11 ชุดลูกเบี้ยวกระจายเส้นไหม	2 ชุด	2,800
1.2.12 สวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลาย	2 ตัว	1,800
1.2.13 ชุดรองรับแกนเพลลา	2 ชุด	2,000
1.2.14 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมกลวง 2”x4”	5 เส้น	1,200
1.2.15 ชุดแกนปั่นหลอดด้าย	2 ชุด	1,000
1.2.16 ค่าเส้นไหมและฝ้ายใช้ในการทดสอบ	3 กก.	7,200
รวมทั้งสิ้น		48,362

18. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของโครงการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ผลสำเร็จเบื้องต้น P (Preliminary results) คือ ได้เครื่องแก้วใหม่และบันทึกผลด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และสามารถนำไปยื่นขอจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ได้ และเป็นวิธีการที่จะนำไปสู่การวิจัยในระยะต่อไป

19. โครงการวิจัยนี้หรือส่วนใดส่วนหนึ่งหรืองานวิจัยสืบเนื่องจากนี้ ได้ยื่นเสนอขอรับทุนหรือได้รับการสนับสนุนจากแหล่งทุนอื่นหรือไม่

ไม่ได้ยื่นเสนอขอรับทุน

ยื่นเสนอ โปรดระบุแหล่งทุน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย(กฟผ.)

() ได้รับทุนวิจัยการสนับสนุนจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

() ไม่ได้รับการสนับสนุน

20. โครงการวิจัยนี้มีการใช้สิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปลงทางพันธุกรรมหรือไม่

มี ไม่มี

21. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)

22. ลงชื่อหัวหน้าทีมวิจัย (นักศึกษา)

(ลงชื่อ) ศรายุทธ ทวาทภ

(นายศรายุทธ ทวาทภ)

นักศึกษาผู้เสนอโครงการวิจัย

23. ลงชื่อครูที่ปรึกษางานวิจัย

(ลงชื่อ)



(นายวาทัญญ บุดศรี)

ครูที่ปรึกษางานวิจัย

24. คำรับรองของหัวหน้างานวิจัยพัฒนา นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์

ขอรับรองว่าโครงการวิจัย (ชื่อ) เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงาน
แสงอาทิตย์ เป็นผลงานของ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี จริง

(ลงชื่อ)



(นายวฑูญ บุตรศรี)

หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์

25. คำรับรองของรองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ

ขอรับรองว่าโครงการวิจัย (ชื่อ) เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงาน
แสงอาทิตย์ เป็นผลงานของ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี จริง

(ลงชื่อ)



(ว่าที่ รท. จิรายุศ จินาวัตย์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ

26. คำอนุมัติและลายมือชื่อของผู้อำนวยการสถานศึกษา

 อนุมัติ ไม่อนุมัติ

อนุญาตให้รับการวิจัยได้และให้รายงานผลการวิจัยต่อผู้ให้ทุนตามเวลาที่กำหนด

(ลงชื่อ)



(ว่าที่ รต.กิตติพงษ์ บุตรบูรณ)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติผู้ร่วมวิจัยคนที่ 1

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายศรายุทธ ทวาทภ
Name – Surname (ภาษาอังกฤษ) Mr.Sarayuth Tawaphob
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1570500245297
3. ระดับการศึกษา ปวช.ชั้นปีที่ ปวส. ชั้นปีที่ 2 ทล.บ. ชั้นปีที่
สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง
ระยะเวลาที่ใช้ทำวิจัย 6 เดือน
4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ที่อยู่ เลขที่ 35
ตำบล ในเมือง อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34000
เบอร์โทรศัพท์ 045-244755 E-mail : Sarayuthok@gmail.com

ประวัติผู้ร่วมวิจัยคนที่ 2

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายพงศ์เทพ จันทร์เขียว
Name – Surname (ภาษาอังกฤษ) Mr. Pongthep Jankeuw
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 5549900988766
3. ระดับการศึกษา ปวช.ชั้นปีที่ ปวส. ชั้นปีที่ 2 ทล.บ. ชั้นปีที่
สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง
ระยะเวลาที่ใช้ทำวิจัย 6 เดือน
4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ที่อยู่ เลขที่ 35
ตำบล ในเมือง อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34000
เบอร์โทรศัพท์ 045-244755 E-mail : Kriengkai@gmail.com



ตัวอย่าง แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่
(ว-สอศ-2)

ประจำปีการศึกษา 2561

ปีพุทธศักราช 2560 - 2561

ผลงานสิ่งประดิษฐ์ประเภทที่ 6

สิ่งประดิษฐ์เพื่อการแพทย์และบรรเทาสาธารณภัย

ชื่อผลงาน นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่

ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

Innovation aid treatment arm and shoulder for the
elderly by solar energy.

วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

แบบ ว-สอศ-2

(สำหรับนักเรียน นักศึกษา)

แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ “สุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา”

การประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ประจำปีการศึกษา 2561

ปีพุทธศักราช 2560 - 2561

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงาน
แสงอาทิตย์

(ภาษาอังกฤษ) Innovation aid treatment arm and shoulder for the
elderly by solar energy.

ชื่อสถานศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

ที่อยู่ 35 ตำบล ในเมือง อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

เบอร์โทรศัพท์ 045-244754 E-mail. Sarapadchangubon.go.th

ส่วน ก : ลักษณะงานวิจัย



งานวิจัยใหม่



งานวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา.....-.....ปี

ความสอดคล้องระดับชาติ

1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 8 ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และ
นวัตกรรม

2. นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติฉบับที่ 9

ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 ส่งเสริมการนำกระบวนการวิจัย ผลงานวิจัย องค์
ความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างเป็น
รูปธรรม โดยความร่วมมือของภาคส่วนต่าง ๆ

3. ยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็น

ยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านผู้สูงอายุ

4. ยุทธศาสตร์ประเทศ

ยุทธศาสตร์สร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

5. นโยบายรัฐบาล/เป้าหมายของรัฐบาล

นโยบาย/เป้าหมายการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรม

ความสอดคล้องระดับกระทรวง

1. นโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

นโยบายส่งเสริมให้สถานศึกษาระดับอาชีวศึกษามีความเป็นเลิศเฉพาะด้าน

2. ยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ

ยุทธศาสตร์ที่ 10. การวิจัยเพื่อพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

3. ยุทธศาสตร์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ยุทธศาสตร์ที่ 3. สร้างโอกาสและความร่วมมือในการสร้างเสริมคุณภาพครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษาด้านอาชีวศึกษา

ความสอดคล้องระดับส่วนภูมิภาค

1. ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.2

ยุทธศาสตร์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีและเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน จังหวัด อุบลราชธานี

ยุทธศาสตร์ 4. การผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

2. พันธกิจหรือนโยบายของสถานศึกษา/สถาบันการอาชีวศึกษา

พันธกิจ 3. สร้างงานวิจัยและนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่ออาชีพ และชุมชน เพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขันในระดับประเทศและประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

โครงการวิจัยนี้ สามารถนำไปเผยแพร่และขยายผลไปสู่การใช้ประโยชน์ได้

- เจริญนโยบาย(ระบุ).....
- เจริญพาณิชย์(ระบุ) สามารถนำไปยื่นจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ได้
- เจริญวิชาการ(ระบุ).....
- เจริญพื้นที่(ระบุ).....
- เจริญสาธารณะ/สังคม (ระบุ) ชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสรรพสิทธิประสงค์อุบลราชธานี และงานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์อุบลราชธานี

ภาพแบบร่าง/หรือภาพผลงานสิ่งประดิษฐ์



ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบประกอบด้วย

1.1 หัวหน้าทีมโครงการวิจัย

ชื่อ นายวทีญญ นามสกุล บุตรศรี ตำแหน่ง ครู.อันดับ.คศ.3
ที่อยู่ วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี เลขที่.35 ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองอุบลราชธานี.จังหวัดอุบลราชธานี.34000
เบอร์โทรศัพท์ 081-2622349. E-mail. Namo2552ok@gmail.com

1.2 นักวิจัยรุ่นใหม่

1.2.1 ชื่อ นายนันทกร นามสกุล บุญเริ่ม ตำแหน่ง นักศึกษา
ระดับชั้น ปวส.2 สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

1.2.2 ชื่อ นายเกรียงไกร นามสกุล แก้วทอง ตำแหน่ง นักศึกษา
ระดับชั้น ปวส.2 สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

1.3 หน่วยงานสนับสนุน (ถ้ามี)

1.3.1 หน่วยงานภาครัฐ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กระ
กระทรวงพลังงาน และชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี
สรรพสิทธิประสงค์.จังหวัดอุบลราชธานี

1.3.2 หน่วยงานภาคเอกชน ร้าน.อ.บริการ.130.หมู่.9.บ้านทางสาย.อำเภอ
วารินชำราบ.จังหวัดอุบลราชธานี

2. ประเภทการวิจัย

- การวิจัยพื้นฐาน (basic research)
 การวิจัยประยุกต์ (applied research)

การวิจัยและพัฒนา (research and development)

3. สาขาวิชาการ/ประเภทสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่

- 1) สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 2) สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 3) สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 4) สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 5) สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....6.....
- 6) สาขาปรัชญา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 7) สาขานิติศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 8) สาขารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 9) สาขาเศรษฐศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 10) สาขาสังคมวิทยา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 11) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 12) สาขาการศึกษา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....

4. คำสำคัญ (keywords) ของการวิจัย

เครื่องช่วยกายภาพ, หัวไหล่ติด, ผู้สูงอายุ

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นขอไหล่ยึดติดเป็นกลุ่มผู้ป่วยกลุ่มหนึ่ง ที่แพทย์มักส่งมาให้บริการรักษาทางกายภาพบำบัด ซึ่งจากสถิติผู้ป่วยขอไหล่ยึดติดของโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัด

อุบลราชธานี ในปี พ.ศ. 2559 ที่แพทย์ส่งมารับการรักษาทางกายภาพบำบัด มีจำนวน 571 คน จากจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 912 คน มีอาการปวดไหล่ข้อไหล่ยึดติดที่เกิดกับผู้ป่วยมักก่อให้เกิดความพิการชั่วคราวทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ การเดินทางมารับการรักษาเป็นประจำของผู้ป่วยก่อให้เกิดผลเสียหลายต่อหน้าที่และการใช้ชีวิตประจำวัน อีกทั้งหลายรายมีความยากลำบากในการเดินทางมารับการรักษา โดยภาวะข้อไหล่ติดนั้นเกิดจากเส้นเอ็นหุ้มข้อไหล่อักเสบ ทำให้เส้นเอ็นเหล่านั้นหนาตัวขึ้น และเมื่อเรายกแขนหรือเอามือไขว้หลังจะทำให้เส้นเอ็นถูกยึดและกระตุ้นให้เกิดความเจ็บปวดขึ้น จนทำให้เราไม่กล้ายกแขนขึ้นเหนือศีรษะนั่นเอง แล้วเมื่อเราหลีกเลี่ยงการยกแขน การเคลื่อนไหวหัวไหล่ จะยิ่งทำให้เอ็นรอบข้อไหล่หนาตัวมากขึ้น อนาคตการเคลื่อนไหวเราจะยิ่งน้อยลงเรื่อย ๆ สาเหตุแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ 1) แบบทราบสาเหตุ มักพบในผู้ป่วยที่เกิดอุบัติเหตุโดยตรงที่หัวไหล่ เช่น โดนกระแทก, เล่นกีฬาที่ต้องใช้การเหวี่ยง การขว้างแรง ๆ เป็นต้น ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่มักไม่ได้เคลื่อนไหวข้อไหล่นาน ๆ ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดที่หัวไหล่แล้วไม่ยอมเคลื่อนไหว 2) แบบไม่ทราบสาเหตุมักพบในผู้หญิงอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งก็รู้สึกปวดหัวไหล่โดยไม่ทราบสาเหตุทั้ง ๆ ที่ไม่มีประวัติว่าเคยประสบอุบัติเหตุใด ๆ ทั้งสิ้น อาการเริ่มแรกจะรู้สึกปวดบริเวณข้อไหล่เมื่อพยายามยกแขนจะรู้สึกปวดแต่ก็ยังยกแขนได้เต็มช่วงการเคลื่อนไหว และเมื่อผ่านไประยะเวลาหนึ่งอาการปวดก็ยังคงอยู่แต่ผู้ป่วยไม่กล้ายกแขนแล้วเพราะกลัวจะเจ็บ หลังจากผ่านไปไม่กี่วันจะพบว่า จากเดิมที่มีแค่เจ็บปวดเพียงอย่างเดียว ผู้ป่วยจะรู้สึกตึงกล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อไหล่ร่วมด้วยเมื่อยกแขน จึงเป็นที่มาของภาวะข้อไหล่ติดนั่นเอง อาการจะรู้สึกปวดตึงที่บริเวณหัวไหล่ และปวดมากเมื่อยกแขนขึ้นเหนือศีรษะเอามือพาดหลังไม่ได้ หรือเมื่อนอนตะแคงทับแขนข้างที่ไหล่ติดจะกระตุ้นให้เกิดอาการปวดมากขึ้น โดยทั่วไปสามารถแบ่งระยะของข้อไหล่ติดได้เป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 : freezing stage ซึ่งเป็นระยะเริ่มต้นของผู้ที่เริ่มมีภาวะข้อไหล่ติด โดยจะมีอาการปวดขณะเคลื่อนไหวข้อไหล่ และปวดมากขึ้นเมื่อพยายามยกแขนขึ้นเหนือศีรษะแต่ระยะนี้จะยังไม่รู้สึกถึงภาวะข้อไหล่ติดอย่างเด่นชัด หากเข้ารับการรักษาทางกายภาพบำบัดในระยะนี้จะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะข้อไหล่ติดที่มากขึ้นได้ หรือหมั่นยกแขน แกว่งแขนไปข้างหน้าและไปข้างหลังให้สุดวันละ 100 ครั้งหรือมากกว่าได้จะดี ซึ่งในระยะนี้กินเวลาตั้งแต่ 6 สัปดาห์ถึง 9 เดือน ระยะที่ 2 : frozen stage หากผู้ป่วยเป็นในระยะที่ 1 แล้วไม่เข้ารับการรักษาหรือปล่อยทิ้งไว้จะเข้าสู่ระยะ frozen stage เป็นระยะที่ข้อไหล่ติดแข็ง อนาคตการเคลื่อนไหวน้อยลง รู้สึกตึงรั้งกล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อไหล่จนถึงต้นคอ อาการปวดจะลดน้อยลงแล้วในระยะนี้ จากเดิมที่อยู่ในระยะที่ 1 อยู่เฉยๆก็ปวด แต่ระยะที่ 2 อยู่เฉยๆอาการปวดอาจหายไปแล้ว แต่ถ้าฝืนดัดแขนก็มีอาการปวดอยู่บ้าง ซึ่งระยะนี้จะกินเวลา 4-9 เดือน ระยะที่ 3 : thawing stage "ระยะละลาย" ระยะนี้โอกาสการเคลื่อนไหวของข้อไหล่จะน้อยลงเรื่อย ๆ จนส่งผลกระทบต่อการทำงานประจำวันอย่างชัดเจน จะหยิบจะยกของก็ทำได้ลำบากมากขึ้น จะสวมเสื้อก็ทำไม่ได้ ติดตะขอเสื้อในก็ไม่สะดวก หวีผมก็ลำบาก จะสระผมก็สระได้แค่มือเดียวเพราะแขนอีกข้างยกไม่ได้

เมื่อถึงจุดที่ไหล่ติดสุด ๆ แล้วร่างกายก็จะเริ่มฟื้นฟู อาการไหล่ติดจะค่อย ๆ น้อยลงคือใช้เวลา 5-26 เดือน ถ้าผู้ป่วยไม่เข้ารับการรักษายเลยปล่อยให้อาการมันหายไปเองเบ็ดเสร็จก็ใช้เวลาร่วมๆ เกือบ 3 ปี ซึ่งวิธีการรักษาส่วนใหญ่จะใช้การทานยา ฉีดยาและการผ่าตัดส่องกล้องเพื่อตัดขยายเอ็นรอบข้อไหล่ให้เคลื่อนไหวได้ดีขึ้น และการทำกายภาพจะใช้การตัด ดึงข้อไหล่เพื่อเพิ่มองศาให้เคลื่อนไหวได้มากขึ้น ซึ่งอาจใช้เครื่องมือบางประเภทเข้าช่วย เช่น ultrasound, short wave, laser แต่ก็มีราคาแพง และต้องสั่งนำเข้าจากต่างประเทศ ในบางโรงพยาบาลหรือโรงพยาบาลขนาดเล็ก ก็จะไม่มเครื่องมือดังกล่าว ซึ่งแนวทางการรักษาแต่ละแบบอาจจะแตกต่างกันออกไปแต่มีจุดประสงค์เดียวกันคือการเพิ่มองศาของข้อไหล่ให้หายเป็นปกตินั่นเอง



ภาพที่ 1 แสดง การส่องกล้องข้อไหล่ปกติกับผู้ป่วยไหล่ติด

(ที่มา <http://doobody.com/ดูบทความ-21999-ไหล่ติด>, สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2560)

จากสภาพปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการคิดค้นและออกแบบสร้างนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ขึ้นมาใช้งานเพื่อที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยเครื่องที่สร้างขึ้นได้มีการออกแบบการเพิ่มองศาของข้อไหล่ให้สามารถเคลื่อนที่ได้ถึง 180 องศา และสามารถปรับควบคุมความเร็วรอบตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยสามารถควบคุมการทำงานจากผู้ที่ทำกายภาพเอง และมีสายรีโมทควบคุมการทำงานจากนักกายภาพบำบัดอีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งเครื่องที่ได้ทำการออกแบบสร้างขึ้นนี้ จะสามารถลดการนำเข้าของเครื่องมือที่มาจากต่างประเทศที่มีราคาแพง และสามารถซ่อมบำรุงรักษาได้ง่าย เพราะสามารถผลิตได้เองภายในประเทศไทยไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

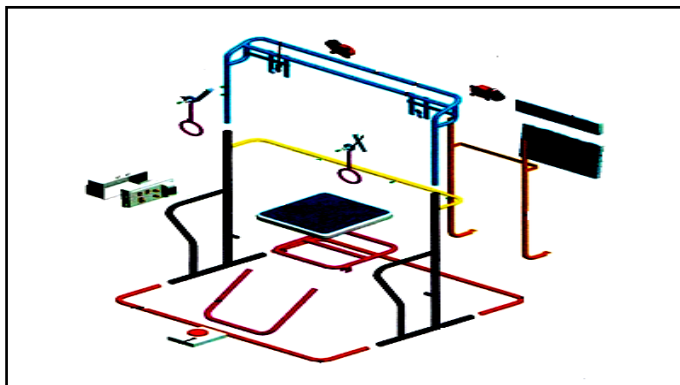
6. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 6.1 เพื่อออกแบบสร้างและพัฒนานวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุฯ
- 6.2 เพื่อหาสมรรถนะนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุฯ

7. ขอบเขตของการวิจัย

7.1 ขอบเขตด้านระยะเวลาเดือนกันยายน พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

7.2 สร้างนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ๆ จำนวน 1 เครื่อง ตามแบบ



ภาพที่ 2 แสดง แบบร่างของนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ๆ

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวคิดของการวิจัย ที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ๆ มีรายละเอียด ดังนี้

8.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

8.1.1 การรักษาลดความปวดและการอักเสบของข้อไหล่ติด มีดังนี้

1) การพักไหล่ แพทย์จะแนะนำว่าจะพักไหล่ของท่านอย่างไร โดยทั่วไปแล้วจะหลีกเลี่ยง การทำงานที่จะใช้แรงที่หัวไหล่มากและการเคลื่อนไหวที่จะทำให้ปวด อาจแนะนำท่าทางลดอาการปวดขณะทำงานถ้าเป็นมาก ๆ อาจใช้ผ้ารองแขนเพื่อที่จะได้พักไหล่

2) ใช้ความร้อน เพื่อให้กล้ามเนื้อและเอ็นได้หย่อนคลายและทำให้การไหลเวียนของเลือดดีขึ้น ร่วมกับการเคลื่อนไหวข้อไหล่อย่างเบา ๆ โดยออกกำลังแบบแรงเหวี่ยง (Pendulum Exercise) ทำวันละ 3 ครั้ง

3) การทานยาหรือฉีดยาเพื่อลดการอักเสบ และลดอาการปวด สาเหตุที่พบบ่อยที่ทำให้ไหล่ของเราได้รับบาดเจ็บคือ 1. DISLOCATION สาเหตุการเคลื่อนหลุดของข้อไหล่เกิดขึ้นได้บ่อย ในกรณีที่เมื่อแขนถูกกระชากไปข้างหลังกระดูกต้นแขนจะถูกดึงออกจากเบ้า (Socket) ส่วนมากข้อไหล่จะหลุดได้ง่ายกว่าข้ออื่น อาการการเคลื่อนหลุดของไหล่ทำให้เกิดการเจ็บปวดอย่างมากมีการบวม และผู้ป่วยจะพยายามเกร็งไหล่ไว้ไม่ให้เคลื่อน เพราะจะทำให้ปวดมากขึ้น และการเคลื่อนหลุดของไหล่ที่อาจเกิดขึ้นได้อีก การวินิจฉัยโรคแพทย์จะเป็นผู้วินิจฉัยโรคหรืออาจใช้เอกซเรย์เพื่อจะได้รู้ชัดว่ากระดูกไม่หัก การรักษาเพื่อให้กระดูกต้นแขนกลับเข้าไปในเบ้าอย่างเดิม และอาจใช้ผ้าคล้องแขนเพื่อไม่ให้ไหล่มีการเคลื่อนไหว เมื่อมีการฉีกขาดร่วมด้วย ควรจะให้ไหล่ได้พักระยะหนึ่ง เมื่อไหล่หลุดออกจากเบ้าจะทำให้เอ็นและผังผืดถูกยึดด้วย

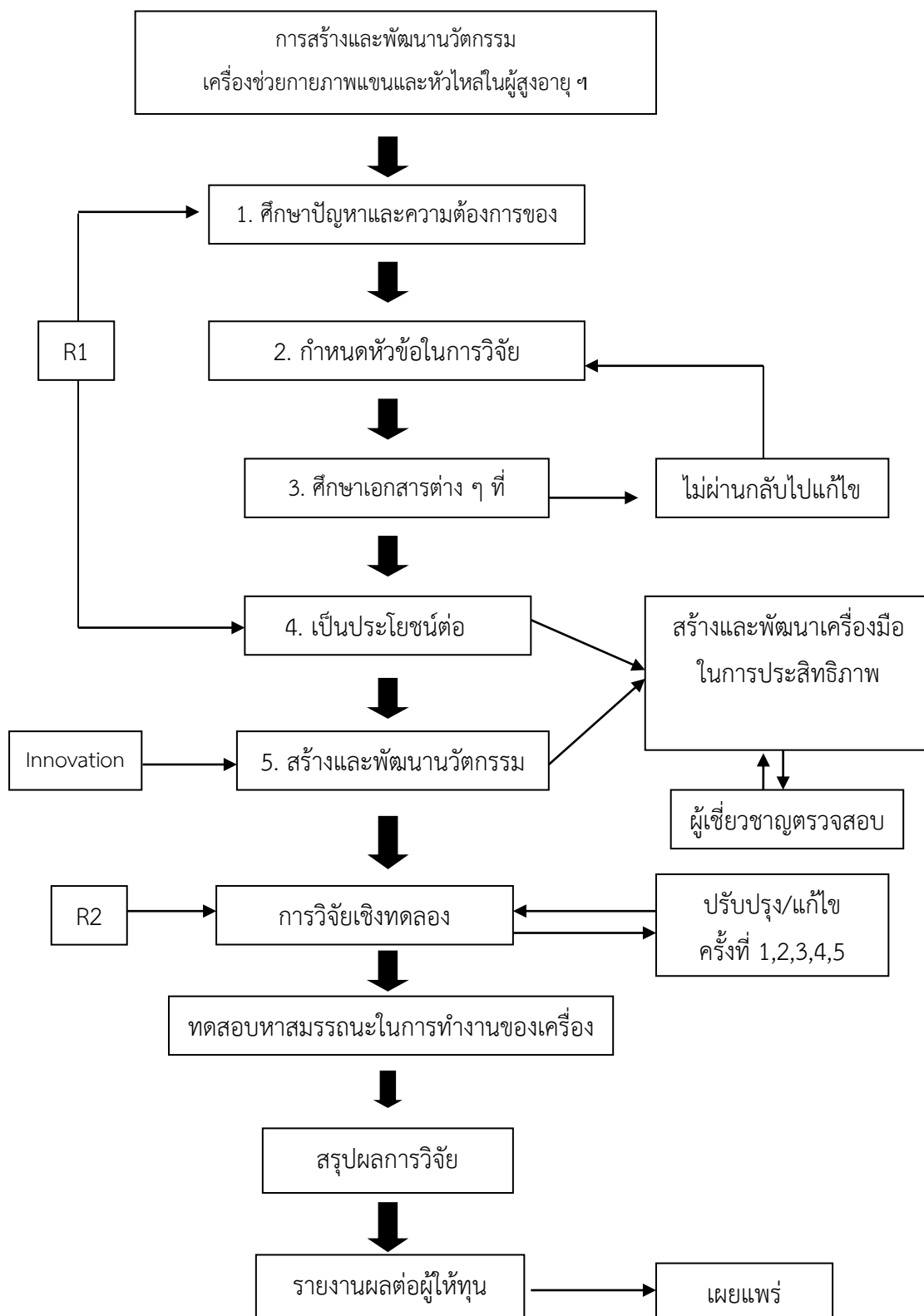
ดังนั้นจะทำให้ไหล่ไม่มั่นคง มีการเคลื่อนหลุดถึง 3 ครั้ง แพทย์มักจะแนะนำให้ผ่าตัดเพื่อให้ข้อ กระชับมากขึ้น ข้อสังเกตส่วนการเคลื่อนหลุดของไหล่ที่ไม่ได้ออกจากเบ้าทั้งหมดเรียกว่าข้อไหล่ เคลื่อน(Subluxation) ถ้ากระดูกต้นแขนเกิด Subluxation มักจะสามารถกลับเข้าที่โดยตัวเอง และ 2. SPRAIN OR SEPARATION สาเหตุและอาการเมื่อข้อไหล่ยอก (Sprain) อาจเกิดจากการ ล้ม หรือไหล่กระแทกพื้นเกิดขึ้นเมื่อฝังผิคมมีการฉีกขาดมักเกิดขึ้นกับ Acromioclavicular joint ถ้ามีการฉีกขาดมากทำให้ Acromion และ Clavicular แยกออกจากกัน (Separation) Sprain จะรู้สึกปวดเมื่อเราเคลื่อนไหว แต่ถ้าแยก (Separation) จะเกิดเสียงขึ้นได้ การรักษาในกรณียอก อาจใช้ยา และไม่ให้เคลื่อนไหวข้อระยะหนึ่ง ในกรณีที่มีอาการแสบมาก ๆ อาจต้องผ่าตัด

3. SHOULDER FRACTURES กระดูกหักที่บริเวณไหล่มักจะเกิดร่วมกับการเคลื่อนที่

8.1.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์กระแสตรงเป็นเครื่องกลไฟฟ้าที่ เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานทางกล ผ่านทางแกนหมุนหรือเพลามอเตอร์ สามารถที่จะหมุน ได้จะต้องมีสนามแม่เหล็กจาก 2 แหล่ง กระทำต่อกันโดยที่สนามแม่เหล็กทั้ง 2 แหล่งอาจจะเป็น แบบที่ได้จากการผ่านกระแสไฟฟ้าผ่านขดลวดสเตเตอร์ (Stator Winding) และลวดอาเมเจอร์ (Armature) แต่มอเตอร์กระแสตรงที่นิยมใช้จะเป็นแบบที่มีแม่เหล็กถาวร (Permanent Magnet) เป็นตัวสร้างสนามแม่เหล็กแทนขดลวดสเตเตอร์ (Stator) และใช้การผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปที่ ขดลวดอาเมเจอร์ เนื่องจากจะลดความสูญเสียจากการที่ไม่มี Field winding นั่นคือประสิทธิภาพที่ดี ขึ้นนอกจากนี้ยังมีขนาดเล็ก ราคาถูก สนามแม่เหล็กที่เกิดจากแม่เหล็กถาวร (Permanent Magnet) และเกิดจากการผ่านไฟฟ้ากระแสตรงเข้าไปในขดลวดอาเมเจอร์ จะทำให้เกิดแรงบิด (Torque) เกิดขึ้นที่โรเตอร์ ซึ่งมอเตอร์ที่ใช้กับเครื่อง ใช้แรงดัน 12 โวลต์ 100 รอบ/นาที เป็นแบบ เฟืองเกลียวทดจะไม่กระตุก

8.1.3 บอร์ดขับมอเตอร์ (Power Drive Motor) เป็นบอร์ดที่ใช้ควบคุม การทำงานของมอเตอร์ จะเลือกใช้บอร์ดขับมอเตอร์ดีซี แบบ H-Bridge รุ่น SE-HB 40-1 มีคุณสมบัติสามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ ตั้งแต่ 12-24 VDC จ่ายกระแสได้ 40 แอมป์ ควบคุมความเร็วด้วยสัญญาณ PWM

8.2 กรอบแนวคิดของการวิจัย



แผนภูมิที่ 1 แสดง กรอบแนวความคิดของการวิจัยในการสร้างและพัฒนานวัตกรรม

9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาวัตกรรมการช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุๆ ดังนี้ ภาวะข้อไหล่ยึดติดชนิดที่เรียกว่าไฟรเซนโชลเดอร์(Frozen Shoulder) เป็นอาการผิดปกติที่ปรากฏที่ข้อไหล่ อันเป็นผลมาจากพยาธิสภาพที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ เป็นเวลานานความผิดปกติที่แสดงออก มีตั้งแต่อาการปวดไหล่น้อยถึงมากจนถึงการจำกัดการเคลื่อนไหวที่เห็นได้ทั้งวิธีการรักษาอาการข้อไหล่ยึดติดทางกายภาพบำบัดด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการออกกำลังกายอาจทำได้ ดังนี้

ในระยะที่ 1 ระยะเฉียบพลันการรักษาในระยะนี้ต้องลดอาการปวดไหล่โดยกาให้ผู้ป่วยพักการใช้ไหล่แล้วประคบด้วยน้ำแข็งจะได้ประโยชน์ดีกว่าการให้การเคลื่อนไหว

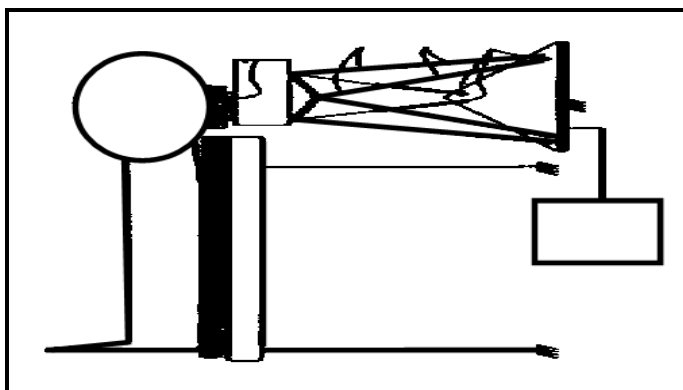
ในระยะที่ 2 การเคลื่อนไหวควรเป็นลักษณะผอนคลายค่อย ๆ เคลื่อนไหวและอยู่ในช่วงจำกัดของความเจ็บปวดเพื่อป้องกันการยึดติดของข้อ ด้วยวิธีการแกว่งแขนและการใช้นิ้วไต่ผนัง ไม่ควรหยุดอยู่เพียงองศาที่เจ็บปวดเท่านั้น ควรจะเพิ่มองศาเกินกว่าจุดจำกัดของความเจ็บปวดควรทำ active movement เพื่อยืดพังผืด และคืนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการออกกำลังกาย ถ้ายังมีการเพิ่มความเจ็บปวดและความเจ็บปวดนั้นคงอยู่มากกว่า 2 ชั่วโมงนั้นให้ถือว่าเป็นความผิดปกติ

ในระยะที่ 3 เป็นระยะที่อาการปวดลดแล้วการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายทำได้เต็มที่และปลอดภัย การออกกำลังกายในท่าต่าง ๆ สามารถทำได้เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวให้มากขึ้นและสามารถเพิ่มแรงต้านทานเมื่อฝึกกำลังกล้ามเนื้อ ส่วนการรักษาด้วยการฉีดยา Corticosteroid เฉพาะที่กับการรักษาทางกายภาพบำบัดที่ทำการรักษาด้วยวิธีการให้ผู้ป่วยทำ Pendulum และ Pulley exercise, short wave diathermy หรือวิธีการตัดภายใต้ยาชาให้ผลในการรักษาไม่แตกต่างกัน

จากทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการรักษาผู้ป่วยไหล่ติด มีวิธีการซึ่งจะให้ผลในการรักษาแตกต่างกันในระยะแรก ๆ แต่ระยะยาวจะให้ผลไม่แตกต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยส่วนใหญ่ต่างก็ให้ความเห็นว่า การออกกำลังกายทางกล้ามเนื้อเป็นวิธีที่สำคัญและจำเป็นที่สุดซึ่งผู้ป่วยที่แพทย์ศัลยกรรมกระดูกและข้อมักสงมาให้ได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัด ส่วนใหญ่จะเป็นในระยะที่ 2 จึงควรให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวข้อแบบผอนคลายในช่วงองศาที่ถูกจำกัดด้วยความเจ็บปวด ควรเพิ่มองศาข้อแบบค่อย ๆ ให้เกินองศาที่ถูกจำกัดด้วยความเจ็บปวดเพื่อยืดพังผืดคืนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกับเหตุผลดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการคิดค้นและออกแบบสร้างเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ และเลือกหาโปรแกรมการออกกำลังกายกล้ามเนื้อข้อไหล่ที่ไม่ยากและซับซ้อนเกินไป ไม่ต้องใช้ทากายบริหารมากจนผู้ป่วยจำไม่ได้แล้วยังผลให้ไม่ปฏิบัติ

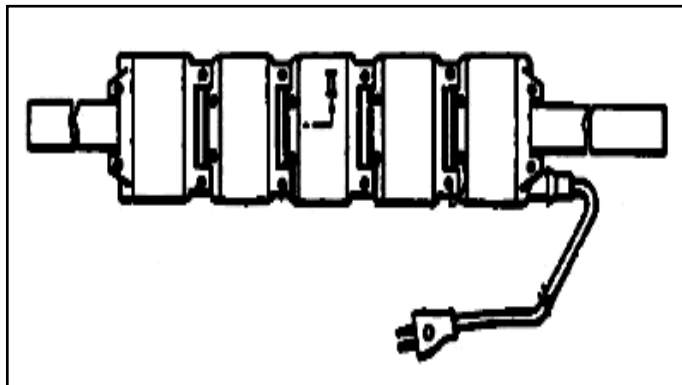
10. การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตร มีรายละเอียดที่ได้ทำการสืบค้นจากฐานข้อมูลกรมทรัพย์สินทางปัญญา โดยได้ทำการพัฒนาต่อยอดจากสิทธิบัตร ดังต่อไปนี้

10.1 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องกายภาพบำบัด เลขที่คำขอ 1201005 ผู้ขอรับสิทธิบัตร เอนราฟ-โนเนียส พี.วี. วันที่ยื่นคำขอ 29 มีนาคม 2554 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก PCT เลขที่คำขอที่ยื่นครั้งแรก PCT/EP2010/054160 ผู้ประดิษฐ์ ฮาร์ทแมน, โจฮันเนส บาสเตียน และคณะ มีบทสรุปการประดิษฐ์ คือ เครื่องกายภาพบำบัด ได้จัดให้มี เพื่อการทำบำบัด ส่วนของร่างกายของผู้ป่วย ประกอบด้วย ส่วนรองรับเพื่อรองรับและยึดส่วนของร่างกาย และเครื่องจัดดำเนินการที่ได้รับการเชื่อมต่อกับส่วนรองรับและการเคลื่อนขยับส่วนรองรับ ประกอบด้วยอุปกรณ์ลึงเกจแบบขนาน ที่ประกอบพร้อมด้วยตัวกระตุ้นรูปแท่งตรงเชื่อมต่อกันด้วย ข้อต่อลักษณะบานพับจำนวนหนึ่ง อุปกรณ์ลึงเกจแบบขนานประกอบด้วยข้อต่อลักษณะบานพับ



ภาพที่ 3 แสดง การประดิษฐ์เครื่องกายภาพบำบัด

10.2 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องกายภาพบำบัดโดยใช้สนามแม่เหล็ก เลขที่คำขอ 007320 ผู้ขอรับสิทธิบัตร นิฮอน เครโกโซชิน เคนคียูโก วันที่ยื่นคำขอ 30 มกราคม 2531 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก ญี่ปุ่น เลขที่คำขอที่ยื่นครั้งแรก 063-11740 ผู้ประดิษฐ์ นายคาซุฮิโร นากาตานิ มีบทสรุปการประดิษฐ์ คือ การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับเครื่องกายภาพบำบัดโดยใช้ เครื่องสนามแม่เหล็ก ซึ่งยึดติดกับส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายที่มีอาการเคล็ดขัดยอก อาการปวด หรืออาการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อกระจายสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้กับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยเครื่อง ดังกล่าวจะถูกติดตั้งในฝาโครงครอบซึ่งทำจากยางสังเคราะห์ มีพื้นผิวแบบเรียบด้านหนึ่งของฝาโครงครอบ ทำหน้าที่เป็นพื้นผิว ที่เป็นสนามแม่เหล็กเพื่อกระจาย สนามแม่เหล็กออกสู่ภายนอก



ภาพที่ 4 แสดง การประดิษฐ์เครื่องกายภาพบำบัดโดยใช้เครื่องสนามแม่เหล็ก

10.3 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องบริหารขาและแขนแบบกรรเชียงบก

เลขที่คำขอ 0801001676 ผู้ขอรับสิทธิบัตร นายณัฐพงษ์ ชาตวิทยาพร วันที่ยื่นคำขอ 1 เมษายน 2551 ผู้ประดิษฐ์ นายณัฐพงษ์ ชาตวิทยาพร มีบทสรุปการประดิษฐ์ คือ เครื่องบริหารขาและแขนแบบกรรเชียงบก สามารถใช้งานกลางแจ้ง โดยอาศัยสปริงลูกหมาก ช่วยทำให้เกิดการสมดุลของแรงดึงจากกำลังแขน สามารถปรับความตึงของสปริงได้มีเบาะรองนั่ง ที่สามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงบนพื้นเอียง เพื่อให้การออกกำลังกายสัมผัสกับน้ำหนักตัวของผู้เล่น มีมือจับ สำหรับใช้ดึงเพื่อออกกำลังแขน โดยจุดหมุนทุกจุดใช้ลูกปืนเม็ดกลม

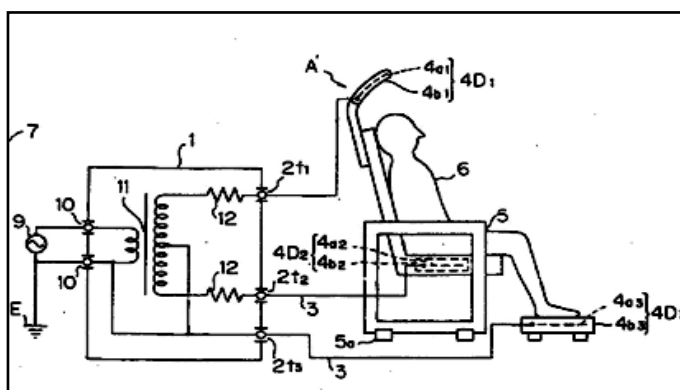


ภาพที่ 5 แสดง การประดิษฐ์เครื่องบริหารขาและแขนแบบกรรเชียงบก

10.4 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องบำบัดโรคด้วยสนามไฟฟ้า เลขที่คำขอ

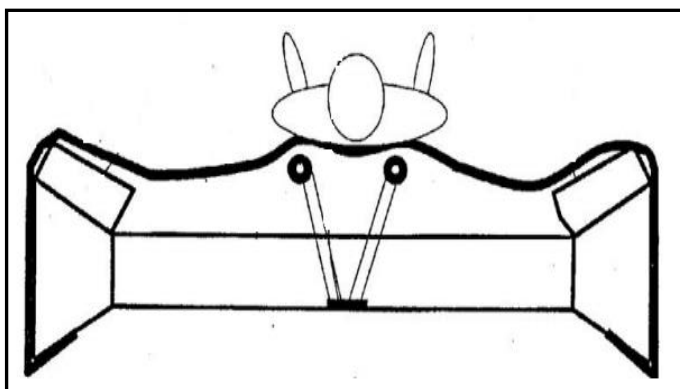
021355 ผู้ขอรับสิทธิบัตร ฮากูจ อินสทิติวส์ ฟอรั เฮลธ์ ไซเอนซ์ โค แอลทีตี วันที่ยื่นคำขอ 27 มกราคม 2537 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก ญี่ปุ่น เลขที่คำขอที่ยื่นครั้งแรก 6129/1993 ผู้ประดิษฐ์ นายอากิฮิโก ฮารา, และนายยูกิโอะ โอทากาวา มีบทสรุปการประดิษฐ์ คือ เครื่องบำบัดโรคด้วยสนามไฟฟ้า ประกอบด้วยขั้วจ่ายไฟฟ้าอย่างน้อยสามขั้ว ที่จัดไว้บนขดลวดทุติยภูมิ

ของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบแปลงขึ้น ชั้นส่วนนำไฟฟ้าที่ต่ออยู่กับขั้วจ่ายไฟฟ้า ถูกจัดในลักษณะ ชั้นส่วนนำไฟฟ้าชั้นส่วนหนึ่งให้ตำแหน่งไว้บริเวณใกล้เคียงกับส่วนศีรษะของร่างกายมนุษย์ อีกชั้นหนึ่งถูกจัดวางไว้ที่ส่วนเท้า และชั้นส่วนที่เหลือให้ตำแหน่งไว้ที่บริเวณส่วนกลางที่อยู่ระหว่าง ชั้นส่วนนำไฟฟ้าชั้นส่วนแรกและชั้นส่วนที่สอง ซึ่งให้ตำแหน่งไว้ในบริเวณใกล้เคียงส่วนศีรษะ และบริเวณส่วนเท้าตามลำดับ เพื่อให้ศักย์ไฟฟ้าสำหรับสร้างความแตกต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่าง ชั้นส่วนนำไฟฟ้าถูกจ่ายไป



ภาพที่ 6 แสดง การประดิษฐ์ เครื่องบำบัดโรคด้วยสนามไฟฟ้า

10.5 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ อุปกรณ์สำหรับนวด เลขที่ 0501005658 ผู้ขอรับสิทธิบัตร โอเอสไอเอ็ม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด วันที่ยื่นคำขอครั้งแรก 16 ธันวาคม 2547 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก สิงคโปร์ เลขที่คำขอที่ยื่นครั้งแรก PCT/US2004/042219 ผู้ประดิษฐ์ 1. คาชิโรยูเนี่ยน คาเซน 2. เกาไว



ภาพที่ 7 แสดง การประดิษฐ์อุปกรณ์สำหรับนวด

11. เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

ลาวัลย พานิชเจริญ. 2547.กายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคปวดไหล่.ขอนแก่น เวชสาร. 8(4) : 70-79.

เล็ก ปริสุทธิ สุรศักดิ์ ศรีสุข และนวลอนงค์ เลิศรัตน. (ม.ป.ป.). ปวดไหล่ : คู่มือรักษาตนเองชุดปวดขอ.

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมดขาวบาน.สุรศักดิ์ ศรีสุข.2529. กายภาพบำบัดในภาวะ

กระดูกหัก. หน้า 51 - 52, พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทย ศาสตร์สิรินธรพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.

Binder, A.L.,D.Y. Bulgen, B.L. Hazleman,J. Tudor and P.Wright.1984. Frozen Shoulder:

A long – term prospective study. Annals of the Rheumatic Diseases, 43,3:361-364.

Biswas, A.K., B.N. Sur,and C.R. Gupta. 1979. **Treatment of Periathritis shoulder.**

J Indian Med Assoc. 72 : 276.

12. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

12.1 ด้านสิทธิบัตร นวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุนี้ สามารถนำไปยื่นขอจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ เพื่อขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาในนามของ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสามารถนำไปผลิตจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้ เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมายโดยการนำเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ไปฝึกการออกกำลังกายสำหรับผู้ที่เป็นโรคข้อไหล่ติด สามารถลดอาการปวด ลดอาการแทรกซ้อน ชะลอการเสื่อมของข้อไหล่ ป้องกันความพิการ ส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหลักเพื่อจ่ายไฟฟ้าให้กับเครื่องเพื่อทำงาน

12.2 ด้านคุณภาพชีวิตของประชาชน เมื่อนำนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุไปใช้งาน จะช่วยทำให้ผู้สูงอายุสามารถออกกำลังกายด้วยการบริหารกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่ ทำให้สามารถเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวข้อไหล่ ให้ข้อไหลามีช่วงการเคลื่อนไหวได้มากเท่าที่จะทำได้ถึง 180 องศาโดยไม่เจ็บ ซึ่งจะส่งผลให้การยึดหยุนของกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อรอบข้อไหล่ ป้องกันการตึงและยึดติดได้ ส่งผลให้คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุดีขึ้น และไม่เป็นภาระของคนในครอบครัวทำให้สังคมและชุมชนมีความเข้มแข็ง

12.3 ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์ นวัตกรรมที่สร้างขึ้นมีราคาถูกกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับราคาของเครื่องที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศถึง 10 เท่าตัว อีกทั้งสามารถช่วยเหลือนักกายภาพบำบัด ในด้านการออกแรงช่วยเหลือผู้ป่วยและเทคนิคในการทำกายภาพบำบัด เพื่อเพิ่มโอกาสในการฟื้นตัวของผู้ป่วยที่เป็นผู้สูงอายุได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้สูงอายุสามารถทำกายภาพได้นานมากขึ้น และประชาชนสามารถซื้อเครื่องมือชนิดนี้ไปใช้งานในบ้านได้ หรือสถานพยาบาลขนาด

เล็กก็สามารถมีเครื่องมือชนิดนี้ได้มีเพราะมีราคาถูกในหลักหมื่น และเมื่อเครื่องชำรุดสามารถหาอะไหล่มาซ่อมแซมได้ง่ายเพราะผลิตในประเทศไทย

12.4 หน่วยงานที่ใช้ประโยชน์จากผลการวิจัย คือโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี ชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสรรพสิทธิประสงค์ และชมรมผู้สูงอายุในจังหวัดอุบลราชธานี

13. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย โดยมีแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย เมื่อสร้างนวัตกรรมเสร็จจัดตั้งนี้ ทำการถ่ายทอดองค์ความรู้และนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ และวิธีการใช้งานด้วยการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ จำนวน 20 คน และผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อไหล่ติดในโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยแพทย์และนักกายภาพเป็นผู้เลือก มีกิจกรรมและวิธีการดำเนินงาน ประกอบด้วย

13.1 การเตรียมการและประสานงานกับประธานชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสรรพสิทธิประสงค์ และทีมวิทยากรเพื่อกำหนดวันเวลา ในการให้ความรู้และในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้นวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยนวัตกรรมที่สร้างขึ้น รวมทั้งการดำเนินงานหรือให้บริการ และจัดเตรียมเอกสารคู่มือการใช้งานนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ และเอกสารประกอบในเรื่องการดูแลรักษาผู้ป่วยที่เป็นข้อไหล่ติด เพื่อใช้ในการแจกให้กับผู้เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการให้มีวิธีการดูแลรักษาตนเองไม่ให้เป็นข้อไหล่ติดอีก

13.2 จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโดยให้ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้วยนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ เป็นเวลา 2 วัน (รวมจำนวน 12 ชั่วโมง) ณ ชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สรรพสิทธิประสงค์ และงานกายภาพบำบัดของโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี รวมทั้งสิ้น 40 คน ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ วิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมที่สร้างขึ้น วิทยากรสาธิตการใช้งาน ผู้สูงอายุฝึกใช้นวัตกรรมที่สร้างขึ้น แจกแบบสอบถามให้กับผู้สูงอายุเพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้นวัตกรรม ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองและทำการประเมินผลที่ได้

13.3 การติดตามประเมินผล ภายหลังจากการอบรมโดยติดตามการใช้งานจากจำนวนผู้ใช้นวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุไปใช้งานจริงเมื่อผ่านไป 1 เดือน

13.4 นำนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ เข้าร่วมการนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งบทความและรายงานการวิจัย โดยนำผลการวิจัยที่ได้มาจัดทำรายงานการวิจัยและเขียนบทความวิจัย ถ่ายทอดผ่านทางสื่อที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

14. วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

14.1 ศึกษาค้นคว้า/สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุในแบบต่าง ๆ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรการประดิษฐ์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาทั้งในและต่างประเทศ

14.2 ทำการออกแบบสร้างนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ทำการสร้างนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ตามแบบร่างแล้วนำเครื่องไปทดสอบหาสมรรถนะกับผู้สูงอายุ ซึ่งในการทดสอบจะทำการจับเวลาในการทำกายภาพบำบัดกับผู้สูงอายุและกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้เครื่อง โดยจะทำการทดสอบในช่วงความเร็วรอบ 3 ระดับคือ 15, 30 และ 45 รอบต่อนาที โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ใช้เครื่อง

14.3 ขั้นตอนการจัดทำผลงานวิจัยโดยจะได้ดำเนินการ ดังนี้

14.3.1 ทำการออกแบบเชิงหลักการ (conceptual design) และรายละเอียด (detail design) โดยสำรวจความต้องการผู้ที่ต้องการใช้นวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในจังหวัดอุบลราชธานี เพื่อสรุปออกมาเป็นเงื่อนไขในการออกแบบ ทั้งในแง่ทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์และความสะดวกในการใช้งาน โดยการออกแบบตามงานแต่ละส่วนให้เป็นไปตามเงื่อนไข และความปลอดภัยให้เหมาะสมที่สุดกับการใช้งานของผู้สูงอายุที่จะเป็นกลุ่มผู้ใช้งานจริง

14.3.2 ทำการสร้างผลงานนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ๆ ตามแบบร่างที่ได้ออกแบบและเขียนแบบไว้ให้มีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด จากนั้นนำผลงานนวัตกรรมที่ได้สร้างขึ้นไปทำการทดสอบใช้งานจริงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาสมรรถนะและข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ เช่น ความคล่องตัวในการใช้งาน ความแข็งแรงในการใช้งาน ความปลอดภัยในการใช้งาน โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง เพื่อให้ได้ผลงานนวัตกรรมตรงตามความต้องการของกลุ่มผู้ใช้งานให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

14.4 วิเคราะห์ผลการทดสอบนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ โดยเป็นการทดสอบ และประเมินสมรรถนะของเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ ซึ่งจะดำเนินการโดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่อง ดังนี้ กลุ่มผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อไหล่ติดเพศชาย จำนวน 10 คน กลุ่มผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อไหล่ติดเพศหญิง จำนวน 10 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองกลุ่มละ 10 คน ประเด็นในการประเมินประกอบด้วย สาเหตุและภาวะข้อไหล่ติด และมุมมองในการเคลื่อนไหวในจังหวะต่าง ๆ ตามระดับความเร็วรอบที่กำหนดจากนั้นจะทำการประเมินความพึงพอใจ

ในภาพรวมของการใช้เครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ แล้วจึงทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง หลังจากได้ใช้เครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ จากนั้นจึงนำผลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานให้กับผู้รับทุนทราบ

14.5 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล สถานที่ทำการสร้างนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ ฯ ดำเนินการสร้างที่แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี เลขที่ 35 ถนนจกกลนิธารณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

14.6 สถานที่เก็บข้อมูลจะดำเนินการที่ ชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสรรพสิทธิประสงค์ และงานกายภาพบำบัด โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี โดยผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

15. ระยะเวลาทำการวิจัยและแผนการดำเนินงานตลอดการวิจัย

ขั้นตอนและกิจกรรมในการดำเนินงาน	ระยะเวลาของแผนการดำเนินงาน					
	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1. สำรวจความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้อง						
2. ออกแบบสร้างเครื่อง ร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง						
3. จัดหาวัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างเครื่อง						
4. จัดทำโครงสร้างของเครื่อง						
5. ติดตั้งวงจรไฟฟ้าและระบบชุดควบคุม						
6. ทดสอบการทำงานเบื้องต้น และปรับปรุงแก้ไข						
7. ปรับปรุงระบบการทำงานให้สามารถใช้งานได้ง่ายและมีความปลอดภัยกับผู้สูงอายุ						
8. ทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์หาสมรรถนะการทำงานของเครื่อง						
9. นำเครื่อง ไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุ						
10. ปรับปรุงเครื่อง ตามข้อมูลผลการทดลอง ที่ได้ใช้งานจริงกับผู้สูงอายุ						
11. ถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่อง						
12. จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ส่งให้กับผู้ให้ทุน						

16. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย(ถ้ามี)

หน่วยงานที่ใช้ในการตรวจสอบรับรองคุณภาพมาตรฐานของ นวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ฯ

17. งบประมาณของการวิจัย

17.1 งบประมาณทั้งโครงการ.....82,500.....บาท (ได้รับทุนอุดหนุนการศึกษาวิจัยและพัฒนาโครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน จากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน”กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน)

17.2 รายละเอียดงบประมาณค่าใช้จ่าย

รายละเอียดงบประมาณการวิจัยจำแนกตามประเภทต่าง ๆ (ปีงบประมาณที่เสนอขอ)

รายการ	จำนวนเงิน	หมายเหตุ
1. งบบุคลากร		
ค่าจ้างชั่วคราว	-	
2. งบดำเนินงาน		
2.1 ค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ		
2.1.1 ค่าตอบแทน เช่น ค่าตอบแทนปฏิบัติงานนอกเวลา ราชการ ค่าเบี้ยเลี้ยงประชุมกรรมการ ฯลฯ	-	
2.1.2 ค่าใช้สอย เช่น		
1) ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าเช่าที่พัก ค่าพาหนะ	20,000	
2) ค่าจ้างเหมาบริการ	20,000	
3) ค่าใช้จ่ายในการสัมมนาและฝึกอบรม	-	
4) ค่าใช้สอยอื่น ๆ	22,500	
2.1.3 ค่าวัสดุในการสร้างนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขน และหัวไหล่ในผู้สูงอายุ	20,000	1 เครื่อง
1) วัสดุสำนักงาน	-	
2) วัสดุเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	-	
3) วัสดุไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	-	
4) วัสดุโฆษณาและเผยแพร่	-	
5) วัสดุหนังสือ วารสารและตำรา	-	
6) วัสดุคอมพิวเตอร์	-	
7) วัสดุอื่น ๆ	-	
2.2 ค่าสาธารณูปโภค เช่น		
ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าโทรศัพท์ ค่าไปรษณีย์ ค่าบริการด้านสื่อสารและโทรคมนาคม	-	
3. งบลงทุน		
ค่าครุภัณฑ์	-	
รวมงบประมาณที่เสนอขอ	82,500	

ค่าวัสดุที่ใช้ในการสร้างเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ มีรายละเอียดค่าวัสดุ ดังนี้

ที่	รายการ	จำนวน	ราคา(บาท)	รวมราคา (บาท)
1	ชุดมอเตอร์เกียร์ไฟฟ้ากระแสตรง	3 ชุด	500	1,500
2	แผงวงจรควบคุมการทำงานของเครื่อง	1 ชุด	500	500
3	ระบบส่งกำลังบริหารข้อไหล่	1 ชุด	2,100	2,100
4	ระบบโครงสร้างเครื่อง	1 ชุด	2,500	2,500
5	LIMIT SWITCH 2 N.O. 1 N.C.	4 ตัว	50	200
6	บอร์ดขับมอเตอร์	4 ชุด	800	3,200
7	สายไฟฟ้า VSF 1.5 SQ.MM.	1 ม้วน	1,250	1,250
8	แปรงรองรับแกนหมุน 2 cm	6 ตัว	100	600
9	เซนเซอร์ตรวจจับกระแสไฟฟ้า	1 ชุด	200	200
10	SWITCHING POWER SUPPLY 20 A	1 ชุด	950	950
11	เบาะรองนั่งขนาด 40x55 cm	1 ชุด	1,800	1,800
12	บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์	1 ชุด	1,500	1,500
13	ระบบโครงสร้างชุดบริหารข้อไหล่	2 ชุด	600	1,200
14	ชุดควบคุมความเร็วรอบแบบ PWM	2 ชุด	500	1,000
15	สายไฟฟ้า VCT 2x1.5 SQ.MM.	1 ม้วน	950	950
16	ชุดเฟืองเกลิยวพร้อมชุดระบบส่งกำลัง	1 ชุด	550	550
รวมค่าวัสดุ-อุปกรณ์ทั้งหมด				20,000

18. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของโครงการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

ได้นวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุต้นแบบ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งเป็นผลสำเร็จเบื้องต้น P (Preliminary results) และเป็นวิธีการที่จะนำไปสู่การวิจัยในระยะต่อไป

19. โครงการวิจัยนี้หรือส่วนใดส่วนหนึ่งหรืองานวิจัยสืบเนื่องจากนี้ ได้ยื่นเสนอขอรับทุนหรือได้รับการสนับสนุนจากแหล่งทุนอื่นหรือไม่

ไม่ได้ยื่นเสนอขอรับทุน

ยื่นเสนอ โปรดระบุแหล่งทุน กรมพลศึกษา กระทรวงวิทยาศาสตร์การกีฬา

() ได้รับการสนับสนุน จากกรมพลศึกษา กระทรวงวิทยาศาสตร์การกีฬา

ชื่อโครงการ ประกวดนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ประจำปี
2560

- () ไม่ได้รับการสนับสนุน
() ยังไม่ทราบผลการพิจารณา

20. โครงการวิจัยนี้มีการใช้สิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปลงทางพันธุกรรมหรือไม่
 มี ไม่มี
21. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)
22. ลงชื่อหัวหน้าทีมวิจัย (นักศึกษา)

(ลงชื่อ) นันทกร บุญเริ่ม

(นาย นันทกร บุญเริ่ม)

นักศึกษาผู้เสนอโครงการวิจัย

23. ลงชื่อครูที่ปรึกษางานวิจัย

(ลงชื่อ)



(นายวาทัญญู บุตรศรี)

ครูที่ปรึกษางานวิจัย

24. คำรับรองของหัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์

ขอรับรองว่าโครงการวิจัย นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ
ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นผลงานของ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี จริง

(ลงชื่อ)



(นายวาทัญญู บุตรศรี)

หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์

25. คำรับรองของรองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ

ขอรับรองว่าโครงการวิจัย นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ
ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นผลงานของ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี จริง

(ลงชื่อ)

(ว่าที่ รท. จิรายุศ จินาวลัย)

รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ

26. คำอนุมัติและลายมือชื่อของผู้อำนวยการสถานศึกษา

อนุมัติ ไม่อนุมัติ

อนุญาตให้รับทุนการวิจัยได้ และให้รายงานผลการวิจัยตามระยะเวลาที่กำหนด

(ลงชื่อ)

(ว่าที่ รต.กิติพงษ์ บุตรบุราณ)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติผู้ร่วมวิจัยคนที่ 1

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) **นายนันทกร บุญเริ่ม**
Name – Surname (ภาษาอังกฤษ) **Mr.Nantakorn Boonroem**
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน **1570500249214**
- ระดับการศึกษา ปวช. ชั้นปีที่..... ปวส. ชั้นปีที่ **2** ทล.บ. ชั้นปีที่.....
สาขาวิชา **ไฟฟ้ากำลัง** สาขางาน **ไฟฟ้ากำลัง** ระยะเวลาที่ใช้ทำวิจัย **6 เดือน**
- ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ที่อยู่ เลขที่ 35
ตำบล ในเมือง อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34000
เบอร์โทรศัพท์ 045-244755 E-mail : Sarayuthok@gmail.com

ประวัติผู้ร่วมวิจัยคนที่ 2

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) **นายเกรียงไกร แก้วทอง**
Name – Surname (ภาษาอังกฤษ) **Mr. Kriengkai Kaewthong**
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน **5549900008876**
3. ระดับการศึกษา ปวช.ชั้นปีที่..... ปวส. ชั้นปีที่...**2**..... ทล.บ. ชั้นปีที่
สาขาวิชา **ไฟฟ้ากำลัง** สาขางาน **ไฟฟ้ากำลัง** ระยะเวลาที่ใช้ทำวิจัย**6**.....**เดือน**
4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ที่อยู่ เลขที่ 35
ตำบล ในเมือง อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34000
เบอร์โทรศัพท์ 045-244755 E-mail : Kriengkai@gmail.com



ตัวอย่าง แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่

(ว-สอศ-2)

ประจำปีการศึกษา 2561

ปีพุทธศักราช 2560 - 2561

ผลงานสิ่งประดิษฐ์ประเภทที่ 4

สิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

ชื่อผลงาน การออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไขผึ้ง

แบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

Design and Construction Beewax is used to
produce energy-efficient boiler.

วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

แบบ ว-สอศ-2

(สำหรับนักเรียน นักศึกษา)

แบบเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ “สุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา”

การประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ประจำปีการศึกษา 2561

ปีพุทธศักราช 2560 - 2561

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัด
พลังงาน(ภาษาอังกฤษ) Design and Construction Bee wax is used to produce
energy-efficient boiler.

ชื่อสถานศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

ที่อยู่ 35 ตำบลในเมือง อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

เบอร์โทรศัพท์ 045-244754 E-mail Sarapadchangubon.go.th

ส่วน ก : ลักษณะงานวิจัย

 งานวิจัยใหม่ งานวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา.....-.....ปี

ความสอดคล้องระดับชาติ

1. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12
ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 8 ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม
2. นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติฉบับที่ 9
ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 ส่งเสริมการนำกระบวนการวิจัย ผลงานวิจัย องค์
ความรู้ นวัตกรรมและเทคโนโลยีจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม
โดยความร่วมมือของภาคส่วนต่าง ๆ
3. ยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็น
ยุทธศาสตร์การวิจัยด้านพลังงาน
4. ยุทธศาสตร์ประเทศ
ยุทธศาสตร์สร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ
5. นโยบายรัฐบาล/เป้าหมายของรัฐบาล
นโยบาย/เป้าหมายการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรม

ความสอดคล้องระดับกระทรวง

1. นโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

นโยบายส่งเสริมให้สถานศึกษาระดับอาชีวศึกษามีความเป็นเลิศเฉพาะด้าน

2. ยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ

ยุทธศาสตร์ที่ 10 การวิจัยเพื่อพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

3. ยุทธศาสตร์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ยุทธศาสตร์ที่ 3 สร้างโอกาสและความร่วมมือในการสร้างเสริมคุณภาพครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาด้านอาชีวศึกษา

ความสอดคล้องระดับส่วนภูมิภาค

1. ยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 2

ยุทธศาสตร์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีและเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนจังหวัด อุบลราชธานี

ยุทธศาสตร์ 4 การผลิตที่มีประสิทธิภาพ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน

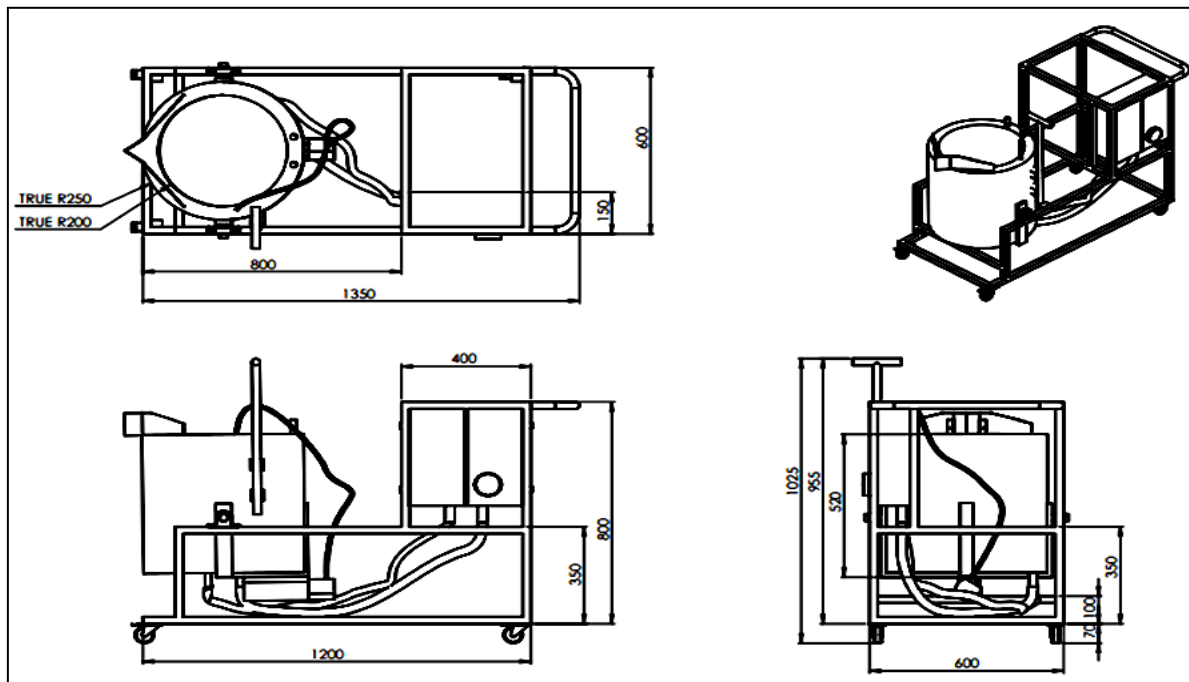
2. พันธกิจหรือนโยบายของสถานศึกษา/สถาบันการอาชีวศึกษา

พันธกิจ 3. สร้างงานวิจัยและนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่ออาชีพ และชุมชน เพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขันในระดับประเทศและประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

โครงการวิจัยนี้ สามารถนำไปเผยแพร่และขยายผลไปสู่การใช้ประโยชน์ได้

- เิงนโยบาย (ระบุ).....-.....
- เิงพาณิชย์ (ระบุ) สามารถนำไปยื่นจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ได้
- เิงวิชาการ (ระบุ) การถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับชุมชนคนทำเทียน
- เิงพื้นที่ (ระบุ) ผู้ประกอบอาชีพการทำเทียนจำลองในจังหวัดอุบลราชธานี
- เิงสาธารณะ/สังคม (ระบุ) กลุ่มสร้างสรรค์วัฒนธรรมประเพณีแห่เทียนพรรษาในจังหวัดอุบลราชธานี
- อื่น ๆ (ระบุ).....-.....

ภาพแบบร่าง/หรือภาพผลงานสิ่งประดิษฐ์



ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบประกอบด้วย

1.1 หัวหน้าทีมโครงการวิจัย

ชื่อ นายวทีญญู นามสกุล บุตรศรี ตำแหน่ง ครู.อันดับ.คศ.3
ที่อยู่ วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี เลขที่ 35 ตำบลในเมือง
อำเภอเมืองอุบลราชธานี.จังหวัดอุบลราชธานี.34000
เบอร์โทรศัพท์ 081-2622349 E-mail. Namo2552ok@gmail.com

1.2 นักวิจัยรุ่นใหม่

1.2.1 ชื่อ นายณัฐวุฒิ นามสกุล บุญยีน ตำแหน่ง นักศึกษา
ระดับชั้น ปวส.2 สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

1.2.2 ชื่อ นายอธิคุณ นามสกุล บุญชิต ตำแหน่ง นักศึกษา
ระดับชั้น ปวส.2 สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

1.3 หน่วยงานสนับสนุน (ถ้ามี)

1.3.1 หน่วยงานภาครัฐ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน
กระทรวงพลังงาน และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.)

1.3.2 หน่วยงานภาคเอกชน ร้าน อ.บริการ 130 หมู่ 9 บ้านทางสาย
อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

2. ประเภทการวิจัย

- การวิจัยพื้นฐาน (basic research)
- การวิจัยประยุกต์ (applied research)
- การวิจัยและพัฒนา (research and development)

3. สาขาวิชาการ/ประเภทสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่

- 1) สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 2) สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 3) สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 4) สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 5) สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....4.....
- 6) สาขาปรัชญา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 7) สาขานิติศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 8) สาขารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 9) สาขาเศรษฐศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 10) สาขาสังคมวิทยา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 11) สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....
- 12) สาขาการศึกษา
สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ทำการวิจัย ประเภทที่.....

4. คำสำคัญ (keywords) ของโครงการวิจัย

การออกแบบและสร้าง, เครื่องผลิตไขผึ้ง, หม้อต้มประหยัดพลังงาน

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ผึ้งเป็นแมลงที่มีประโยชน์แก่มนุษย์ ทั้งในด้านช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชผลโดยช่วยในการผสมเกสรและยังจัดเป็นแมลงอุตสาหกรรม ที่ให้ผลผลิตที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจหลายชนิดได้แก่น้ำผึ้ง ไขผึ้ง รอยแผลเจल्ली เกสร พรอพอลิสหรือยางไม้ และพิษของผึ้ง

ไขผึ้งหรือขี้ผึ้ง(wax) เป็นผลผลิตที่มาจากรวงของผึ้งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายประการเช่น การผลิตสีผึ้ง เทียนไข เป็นส่วนประกอบของยาหรือเครื่องสำอางบางชนิด โดยทั่วไปไขผึ้งหรือขี้ผึ้งเป็นของแข็งมีลักษณะอ่อนนิ่มเป็นมัน เมื่อได้รับความร้อนเพียงเล็กน้อยจะอ่อนตัว และหลอมเป็นของเหลวได้ง่าย ไขผึ้งหรือขี้ผึ้งที่หลอมเหลวจะกลับมีคุณสมบัติดั้งเดิมได้เมื่อเย็นตัวลง การใช้ประโยชน์ของไขผึ้ง ไขผึ้งเป็นวัตถุดิบใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท ดังนี้

- 1) อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ใช้เป็นส่วนผสมของครีมต่าง ๆ โลชั่น น้ำมันแต่งผมลิปสติก
- 2) อุตสาหกรรมทางการแพทย์ ใช้ในงานเภสัชกรรม ทันตกรรม
- 3) อุตสาหกรรมของใช้ในครัวเรือน ใช้เป็นส่วนประกอบของวัสดุกันน้ำ น้ำมันขัดพื้น
- 4) อุตสาหกรรมเลี้ยงผึ้ง ใช้ในการทำแผ่นรังเทียม
- 5) อุตสาหกรรมเทียนไข ใช้มากในพิธีทางศาสนาพุทธ และศาสนาคริสต์

สำหรับแนวโน้มการใช้ประโยชน์ของไขผึ้ง เนื่องจากในปัจจุบันผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติไร้สารสังเคราะห์กำลังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ไขผึ้งเป็นอีกผลิตภัณฑ์หนึ่งที่มีความสนใจในการนำมาใช้ประโยชน์ดังกล่าวที่ปรากฏในปัจจุบัน อาทิเช่น ในอุตสาหกรรมทางการแพทย์และอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง นอกจากนี้อุตสาหกรรมเลี้ยงผึ้ง ยังเป็นอีกอาชีพหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจและมีการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาเลี้ยงอย่างจริงจัง จึงทำให้มีแนวโน้มการใช้ไขผึ้งมากขึ้น

จากการศึกษาพบว่า ในปัจจุบันได้มีการผลิตไขผึ้งจากรวงผึ้งอยู่หลายวิธีการด้วยกัน เช่นการต้มการนึ่ง การอัดไข การใช้ไอน้ำร้อน การใช้ตู้อบแสงอาทิตย์โดยในแต่ละวิธีการมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันเช่น การต้มหรือการนึ่ง ใช้เวลาในการสกัดไขผึ้งจากรวงผึ้งได้เร็วกว่าการใช้ตู้อบแสงอาทิตย์มากแต่ในส่วนของสิ่งเจือปนเช่น เศษชิ้นส่วนของรวงผึ้งหรือฝุ่นละอองต่าง ๆ กลับพบว่าการใช้ตู้อบแสงอาทิตย์จะมีน้อยกว่า นอกจากนี้ในแต่ละวิธีการที่กล่าวมาข้างต้นจะมีค่าใช้จ่ายรวมทั้งความสะดวกมากน้อยต่างกัน จากข้อมูลในปัจจุบันพบว่าการต้มและการนึ่งซึ่งมีความสะดวกและมีความสามารถในการผลิตไขผึ้งในระดับหนึ่งและเป็นวิธีการที่เป็นที่นิยมของเกษตรกรรายย่อยในปัจจุบัน

เนื่องจากปัญหาหลักอย่างหนึ่งในการผลิตไขผึ้งของเกษตรกรรายย่อยคือ การยังไม่มีวิธีการที่เพิ่มความสะดวกและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไขผึ้ง อีกทั้งยังไม่มีกระบวนการเพื่อการประหยัดพลังงาน ในการต้มหรือนึ่งไขผึ้งทำให้บางครั้งในกรณีที่รวงผึ้งมีน้อยเกษตรกรรายย่อยมักทิ้ง

หรือไม่ให้ความสำคัญในการผลิตไข่ฝั้ง การสร้างผลงานเครื่องผลิตไข่ฝั้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาวิธีการในการผลิตไข่ฝั้งให้มีประสิทธิภาพสามารถประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่ายให้กับกลุ่มเกษตรกรได้ ผู้จัดทำจึงได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไข่ฝั้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจในการเลือกใช้งานให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตไข่ฝั้งในประเทศไทยและช่วยประหยัดพลังงานในเรื่องของการใช้แก๊สให้ความร้อนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด



ภาพที่ 1 แสดง ไข่ฝั้งที่ได้จากเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้น

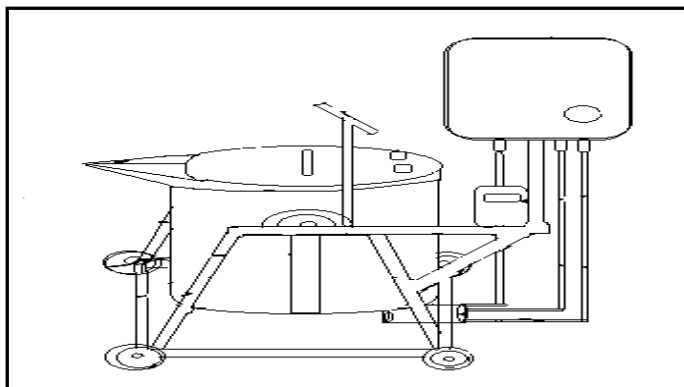
6. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 6.1 เพื่อออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องผลิตไข่ฝั้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน
- 6.2 เพื่อหาสมรรถนะเครื่องผลิตไข่ฝั้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

7. ขอบเขตของการวิจัย

- 7.1 ด้านระยะเวลาเริ่มในเดือนกันยายน พ.ศ. 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561
- 7.2 สร้างเครื่องผลิตไข่ฝั้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน จำนวน 1 เครื่อง ตามแบบร่าง สถานที่ทำการสร้างเครื่องผลิตไข่ฝั้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ได้ดำเนินการสร้างที่แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี เลขที่ 35 ถนนจงกลนิธารณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

7.3 การศึกษาในส่วนของการถ่ายทอดเทคโนโลยีของเครื่องผลิตไข่ฝั้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชนศาลาหนองนาควาย และชุมชนบ้านกุดลาด จำนวน 40 คน ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นชุมชนคนทำเทียนที่มีการทำผลิตภัณฑ์เทียนจำลองเพื่อจำหน่าย



ภาพที่ 2 แสดง แบบร่างเครื่องผลิตไอน้ำแบบหม้อต้มประหยัดพลังงานที่ออกแบบสร้างและพัฒนาขึ้น

จากภาพที่ 2 แสดงถึงการออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องผลิตไอน้ำแบบหม้อต้มประหยัดพลังงาน จะประกอบด้วยลูกล้อเข็นเครื่องผลิตไอน้ำแบบหม้อต้มประหยัดพลังงาน ประกอบด้วยหมายเลข (1) มีลักษณะเป็นล้อเหล็กทรงกลม ซึ่งประกอบเข้ากับฐานโครงสร้างของเครื่องผลิตไอน้ำแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานหมายเลข (2) ซึ่งมีลักษณะเป็นเหล็กฉากเหนียวประกอบกับเข้ากับแผ่นสแตนเลส หมายเลข (3) มีลักษณะเฉพาะใช้สำหรับรองรับน้ำหนักด้านข้างหม้อต้มละลายไอน้ำ หมายเลข(4) มีลักษณะเป็นหม้อต้มสแตนเลสทรงกระบอกและได้ออกแบบเป็นหม้อต้มหมายเลข (4) เป็นแบบสามชั้น ชั้นแรกใช้สำหรับฉีดไอน้ำเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนให้กับหม้อต้มหมายเลข (4) ในชั้นที่สองของหม้อต้มหมายเลข (4) จะถูกออกแบบโดยมีวาล์วเปิด-ปิดเพื่อใช้เติมน้ำและระบายอากาศและชั้นสามจะเป็นที่ใช้ละลายไอน้ำ ส่วนหมายเลข (8) ที่ออกแบบติดตั้งอยู่ด้านบนของหม้อต้มหมายเลข (4) จะใช้เพื่อการเติมน้ำเข้าไปในหม้อต้มละลายไอน้ำหมายเลข (4) ซึ่งมีลักษณะเป็นวาล์วกันความร้อนและยังได้ออกแบบให้มีส่วนที่ใช้สำหรับการเทไอน้ำของหม้อต้มที่ออกแบบเป็นสามเหลี่ยมหมายเลข (5) ที่ติดตั้งอยู่บริเวณด้านบนของหม้อต้ม เพื่อช่วยในการเทไอน้ำจากการละลายไอน้ำในหม้อต้มหมายเลข (4) ที่ถูกขึ้นรูปเป็นสามเหลี่ยมเพื่อใช้ในการเทไอน้ำเมื่อต้มไอน้ำได้ตามปริมาณที่ต้องการ นอกจากนี้ยังมีการติดตั้งฝาปิดของหม้อต้มหมายเลข (6) ซึ่งออกแบบเป็นฉนวนและถูกติดตั้งเข้ากับด้านบนของหม้อต้มหมายเลข (4) เพื่อเป็นการเก็บรักษาความร้อนในขณะทำการต้ม นอกจากนี้ยังได้ออกแบบให้มีด้ามจับหมายเลข (7) ที่อยู่ด้านข้างของหม้อต้มหมายเลข (4) ที่มีลักษณะเป็นท่อทรงกลมและมีด้ามจับไว้สำหรับการเทไอน้ำในหม้อต้มหมายเลข (4) โดยมีแผงชุดให้ความร้อนแบบใช้แก๊สหมายเลข (9) โดยได้ติดตั้งแยกจากชุดหม้อต้มละลายไอน้ำอยู่ที่ด้านบนของเครื่องฯ และยังสามารถควบคุมการทำงาน โดยการปรับปุ่มควบคุมอุณหภูมิหมายเลข (10) โดยจะติดตั้งอยู่ที่ตัวแผงควบคุมความร้อนหมายเลข (9) ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิของความร้อนของหม้อต้มหมายเลข (4) ได้โดยการปรับปุ่มควบคุมการทำงานชุดให้ความร้อนแบบใช้แก๊สหมายเลข (10) โดยอุณหภูมิจะถูกแสดงผลผ่านหน้าจอสถิตหมายเลข (11) ซึ่งนอกจากนี้ยังมีที่อน้ำไหลวน

หมายเลข (12) ที่ได้ออกแบบโดยใช้วัสดุที่ทนความร้อนและมีระบบปั้มน้ำไหลวนที่ใช้แลกเปลี่ยนความร้อนหมายเลข (13) เป็นตัวปั้มน้ำจากหม้อต้มละลายไขผึ้งชั้นสอง (4) ไปสู่แผงควบคุมชุดให้ความร้อนแบบใช้แก๊สหมายเลข (9) โดยเมื่อผ่านแผงควบคุมชุดให้ความร้อนแบบใช้แก๊สหมายเลข (9) น้ำจะถูกต้มให้เป็นน้ำร้อนโดยผ่านท่อน้ำไหลวน ซึ่งถูกออกแบบให้มีฉนวนกันความร้อนหมายเลข (12) แล้วกลับมาสู่หม้อต้มหมายเลข (4) ในชั้นที่สองอีกครั้งเพื่อต้มละลายไขผึ้ง โดยได้ถังหม้อต้มหมายเลข (4) ได้มีการออกแบบติดตั้งชุดตรวจสอบอุณหภูมิหมายเลข (13) และมีระบบการตัดแก๊สโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิถึงค่าตามที่กำหนด ซึ่งวิธีการใช้งานของเครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีดังนี้

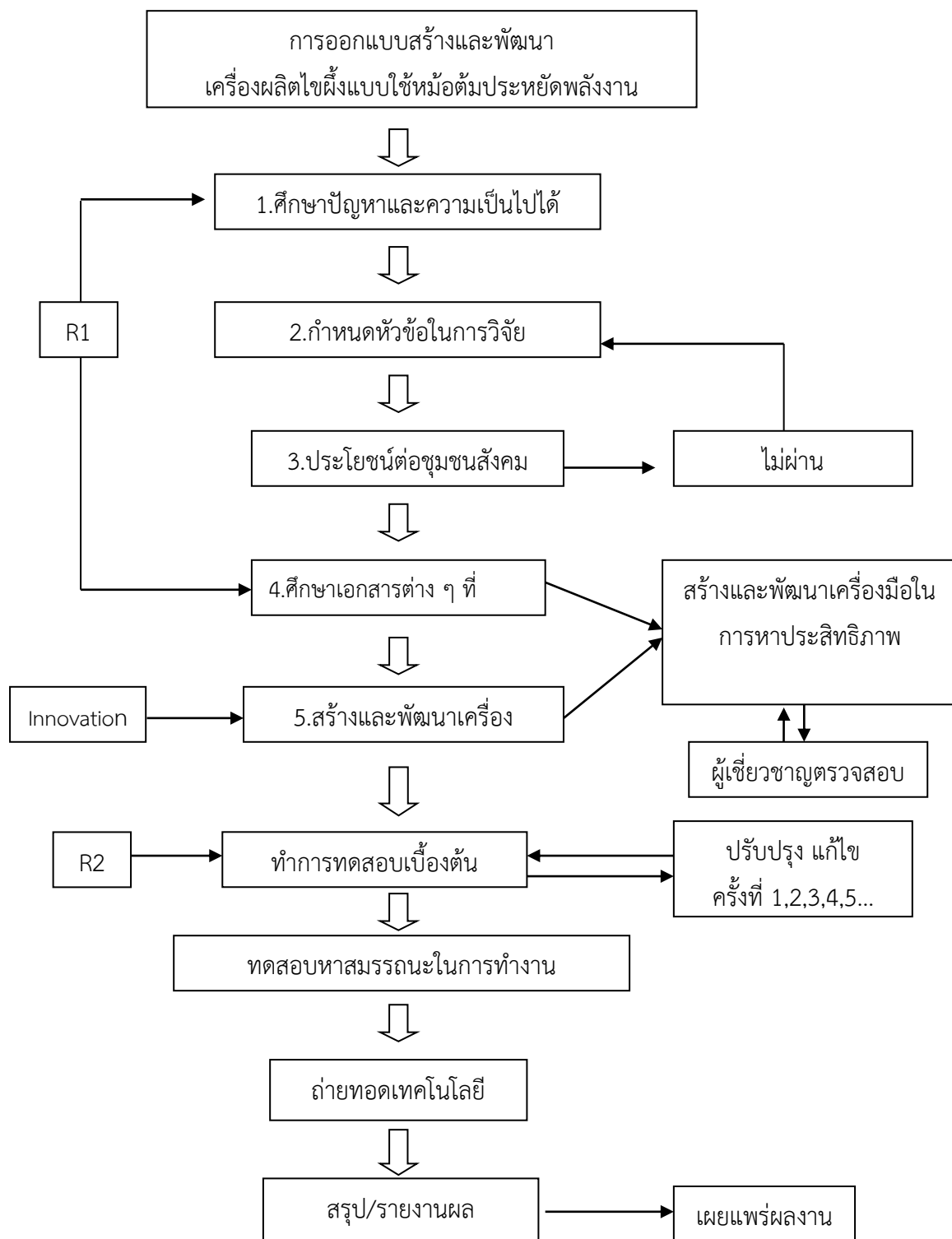
- 1) เติมน้ำในหม้อต้มละลายไขผึ้งในชั้นที่สองให้เต็มแล้วเปิดวาล์วน้ำด้านบนถังไว้ขณะละลายไขผึ้ง
- 2) ใส่ไขผึ้งลงในหม้อชั้นสามตามปริมาณที่ต้องการสกัดไขผึ้ง โดยเครื่องฯ ใหม่สามารถต้มละลายไขผึ้งได้ครั้งละ 100 กก. ต่อครั้งในการต้มละลายไขผึ้ง
- 3) ปรับตั้งอุณหภูมิในการใช้งานไปที่ตำแหน่งกึ่งกลางระหว่าง LO กับ HI ที่ชุดให้ความร้อนแบบใช้แก๊ส ทำการเปิดวาล์วแก๊สและเปิด C.B. ไปที่ตำแหน่ง ON เครื่องฯ จะทำการละลายไขผึ้งเองโดยอัตโนมัติ
- 4) ปิดวาล์วน้ำด้านบนแล้วไขผึ้งที่ได้ลงในแม่พิมพ์เทียนจำลอง เพื่อรอขึ้นรูปตามที่ต้องการต่อไป



ภาพที่ 3 แสดง ผลิตภัณฑ์ไขผึ้งที่ได้จากเครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

8. กรอบแนวคิดของการวิจัย ที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์คิดค้นเครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานมีรายละเอียด มีดังนี้

8.1 กรอบแนวคิดของการวิจัย



แผนภูมิที่ 1 แสดง กรอบแนวคิดของการวิจัย

8.2 สมมุติฐานของการวิจัย

ตัวแปรต้นคือ เครื่องผลิตไผ่แบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

ตัวแปรตาม คือ สมรรถนะเครื่องผลิตไผ่แบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ที่สร้างขึ้น สามารถต้มละลายไผ่ได้ในปริมาณที่มากกว่าและประหยัดพลังงานมากกว่าแบบเดิม ในอัตรา 1:5 เท่า

9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาเครื่องผลิตไผ่แบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีดังนี้

จากการศึกษาวิธีการแบบดั้งเดิมของเกษตรกร เมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอนในการผลิตและสกัดไผ่พบว่า มีข้อบกพร่องในขั้นตอนการปฏิบัติงานที่สามารถปรับปรุงได้ ดังนี้

ประเด็นที่ควรปรับปรุง	แนวทางในการปรับปรุง
1. ขั้นตอนการปาดรวงไผ่ มีการสูญเสียเวลาและแรงงานใน ขั้นตอนนี้ ข้อมูลจากเกษตรกรพบว่าการปาดรวงไผ่ในแต่ละคอน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ซึ่งถ้าสามารถตัดขั้นตอนนี้ออกจากกระบวนการได้ เวลาที่ใช้ในการสกัดไผ่จะลดลง	1. ขั้นตอนการปาดรวงไผ่ แก้ไขได้โดยการคิดค้นรูปแบบของหม้อต้มแบบใหม่ที่ไม่จำเป็นต้องปาดรวง
2. รูปแบบในการวางวัตถุดิบ(รวงไผ่) ในรูปแบบการต้มแบบดั้งเดิมของเกษตรกร เกิดการอัดแน่นหรือขัดขวางเส้นทางการไหลของไอน้ำ จึงมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการสกัดไผ่ลดลง	2. รูปแบบในการวางวัตถุดิบ แก้ไขได้โดยการคิดค้นรูปแบบการวางรวงไผ่ที่เอื้ออำนวยต่อการไหลเวียนของไอน้ำ
3. ลักษณะของหม้อต้มแบบเดิม มีการสูญเสียไอน้ำบริเวณฝาหม้อเป็นจำนวนมาก ทำให้ประสิทธิภาพในการสกัดไผ่ลดลง	3. การสูญเสียความร้อน(ไอน้ำ) บริเวณฝาปิด แก้ไขโดยสร้างชุดฝาปิดให้มีคุณสมบัติป้องกันการรั่วซึมได้ดีขึ้น
4. ชนิดของเชื้อเพลิง ในวิธีการสกัดไผ่แบบดั้งเดิม เป็นการใช้น้ำมันหรือถ่าน ซึ่งพบปัญหาคือ ความร้อนที่ได้ไม่สม่ำเสมอ ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้	4. ชนิดของเชื้อเพลิง ควรเปลี่ยนเชื้อเพลิงจากถ่านหรือฟืน มาใช้เชื้อเพลิงแก๊สหุงต้ม ซึ่งมีการใช้อย่างแพร่หลาย สำหรับเครื่องที่สร้างขึ้นได้ออกแบบให้สามารถใช้ได้ทั้งกับเชื้อเพลิงแก๊สและระบบไฟฟ้า

วิธีการผลิตไหมฝ้ายที่มีการเผยแพร่ในปัจจุบัน

สำหรับการศึกษาวิธีการแยกไหมฝ้ายจากรวงที่มีการเผยแพร่ในปัจจุบัน ได้รับความร่วมมือจาก ศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ฝ้ายที่ 3 ขอนแก่น ซึ่งได้ให้ความอนุเคราะห์ทั้งข้อมูลและภาพประกอบ มีลักษณะของแต่ละวิธีการดังต่อไปนี้ คือ

วิธีการที่ 1 การต้ม มีหลักการคือ ให้ความร้อนแก่รวงฝ้ายด้วยการต้มในน้ำเดือด เพื่อให้ไหมฝ้ายเกิดการหลอมละลาย หลังจากนั้นจึงกรองไหมฝ้ายที่หลอมเหลวด้วยผ้าไนลอนเขียว เพื่อแยกสิ่งเจือปนในขั้นต้น หลังจากนั้นจึงนำไหมฝ้ายที่ได้มาหลอมเหลวอีกครั้ง จากนั้นจึงผ่านการกรองด้วยหลักการของความถ่วงจำเพาะซึ่งจะได้ไหมฝ้ายออกมา การผลิตไหมฝ้ายด้วยวิธีการต้มแสดงขั้นตอนการปฏิบัติดังภาพที่ 4-10 ตามลำดับ



ภาพที่ 4 การปาดรวงฝ้ายออกจากคอน



ภาพที่ 5 การต้มในกระทะ



ภาพที่ 6 การบิบไหมฝ้าย



ภาพที่ 7 การกรองไขผึ้ง



ภาพที่ 8 การหลอมไขผึ้งครั้งที่สอง



ภาพที่ 9 ไขผึ้งที่แข็งตัว



ภาพที่ 10 ไขผึ้งได้จากกระบวนการ

วิธีการที่ 2 การนึ่ง

มีหลักการคือ ให้ความร้อนแก่รวงผึ้งด้วยไอน้ำร้อนจากการต้มโดยในกระบวนการนี้ จะมีลักษณะการปฏิบัติคือ ห่อรวงผึ้งด้วยผ้าในล่อนเชียว จากนั้นจึงใส่ลงในหม้อนึ่งโดยไม่ให้สัมผัสกับน้ำในหม้อต้มปิดฝาให้ความร้อนจนน้ำเดือด ไอน้ำที่ได้จะทำให้ไขผึ้งเกิดการหลอมละลายและหยดลงสู่ในหม้อนึ่งต่อไป

การผลิตไขผึ้งด้วยวิธีการต้ม แสดงขั้นตอนการปฏิบัติดังภาพที่ 11-16 ตามลำดับ



ภาพที่ 11 การนำรวงผึ้งดิบลงหม้อนึ่ง



ภาพที่ 12 ลักษณะการทำงานของหม้อนึ่ง



ภาพที่ 13 ไซ้ฝั้งที่หลอมเหลวจากการนึ่ง



ภาพที่ 14 การปล่อยให้เย็นในอากาศ



ภาพที่ 15 การชูดทำความสะอาดไซ้ฝั้ง



ภาพที่ 16 ผลผลิตของกระบวนการ

วิธีการที่ 3 การใช้ตู้อบแสงอาทิตย์ มีหลักการคือ ให้ความร้อนแก่รวงฝั้งด้วยแสงอาทิตย์ โดยจะมีตู้อบที่ทำหน้าที่เก็บพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์เพื่อทำให้ไซ้ฝั้งเกิดการหลอมละลายตู้อบจะประกอบไปด้วยกล่องไม้ขนาดใหญ่ ปิดฝาด้วยกระจกด้านบน ส่วนด้านข้างทาสีดำ การใช้ตู้อบแสงอาทิตย์แสดงในภาพที่ 17-20



ภาพที่ 17 การนำไซ้ฝั้งดิบใส่ตู้อบ



ภาพที่ 18 ลักษณะการวางของตู้อบ



ภาพที่ 19 ไช้ผึ่งที่เริ่มหลอมละลาย



ภาพที่ 20 ไช้ผึ่งที่ได้จากกระบวนการ

วิธีการที่ 4 การออกแบบสร้างเครื่องผลิตไช้ผึ่งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

จากแนวทางในการสร้างหม้อต้มผลิตไช้ผึ่งรูปแบบใหม่ โดยใช้หลักการลดข้อบกพร่องที่พบในหม้อต้มแบบดั้งเดิม จึงได้เครื่องผลิตไช้ผึ่งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ซึ่งมีความแตกต่างของชิ้นส่วนและลักษณะการทำงานระหว่างหม้อต้มแบบชั้นวางกับหม้อต้มแบบดั้งเดิมของเกษตรกร ดังนี้

1) หม้อต้มแบบดั้งเดิมของเกษตรกร

แสดงในภาพที่ 21-23 จะมีส่วนประกอบ ดังนี้

- หม้อต้ม สร้างจากถังบรรจุน้ำมันขนาด 200 ลิตร มีวาล์วเปิด-ปิด เพื่อเก็บไช้ผึ่ง
- มีขาตั้งสำหรับรองรับวัตถุภายในหม้อต้ม
- ผ้าไนลอนเขียว ใช้สำหรับวางรองผึ่งเพื่อป้องกันการปนกันระหว่างไช้ผึ่งกับเศษรวง
- ชุดให้ความร้อน โดยปกติเป็นเตาสำหรับใช้ถ่านหรือฟืนดังในภาพที่ 21-23
- ฝาปิดหม้อต้ม



ภาพที่ 21 แสดง ชิ้นส่วนของหม้อต้มแบบดั้งเดิมของเกษตรกร



ภาพที่ 22 แสดง การให้ความร้อนเพื่อจะทำการละลายไฉผึ้ง



ภาพที่ 23 แสดง วิธีการต้มไฉผึ้งที่มีใช้งานตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนี้

10. การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตร มีรายละเอียดที่ได้ทำการสืบค้นจากฐานข้อมูลกรมทรัพย์สินทางปัญญา จำนวน 5 ผลงาน โดยทำการพัฒนาต่อยอดจากสิทธิบัตรที่มีการสืบค้นเพื่อไม่ให้เกิดผลงานทับซ้อน ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

10.1 เลขที่คำขอ: 1603001826 ชื่อสิ่งประดิษฐ์ เครื่องทำละลายไฉผึ้ง ผู้ประดิษฐ์ นายวาทัญญู บุตรศรี

10.2 เลขที่คำขอ: 0503001026 เลขที่สิทธิบัตร 4017 ชื่อสิ่งประดิษฐ์ วัสดุทำความสะอาดที่ประกอบด้วยโครงสร้างเส้นใยเซลลูโลส ที่มีน้ำหนักพื้นฐานที่แยกจากกัน ซึ่งถูกให้ความร้อนด้วยอิมัลชันอินเวอสิวภาคภายใน ผู้ประดิษฐ์ นาย เดวิด วิลเลียม แคมเบลล์, นาย นิโคลัส เจมส์ นิสซิ่ง, นาย สตีเวน ลี บาร์นฮอลท์ซ

10.3 เลขที่คำขอ: 0503001026 เลขที่สิทธิบัตร 4017 ชื่อสิ่งประดิษฐ์ "สารผสมเครื่องสำอางชนิดแข็งที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบหลัก" ผู้ประดิษฐ์ นายคาซูฮิโกะ โนจิมา

10.4 เลขที่คำขอ: 83336 เลขที่สิทธิบัตร 83336 ชื่อสิ่งประดิษฐ์ "สารผสมธรรมชาติป้องกันแสงแดด" ผู้ประดิษฐ์ นายลีโอ ฟุง

10.5 เลขที่คำขอ: 27957 เลขที่สิทธิบัตร 27957 ชื่อสิ่งประดิษฐ์ "ชั้นวัตถุทำความสะอาดที่จัดการด้วยอิมัลชันแบบกลับวัฏภาคภายในสูง" ผู้ประดิษฐ์ นาย พอล เดนนิส ทรีอค แอน, นาย บรินเฮิร์ต, นาย แลร์รี่ นีล แม็คกี้

11. เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัย

กรมส่งเสริมการเกษตร ศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ผึ้งที่ 3 การเลี้ยงผึ้งพันธุ์. เอกสารวิชาการที่ 2/2558 จังหวัดขอนแก่น, 2558.

ทิพยา กิจวิจารณ์. (2556). เอกสารประกอบการเรียนการสอนสถิติเพื่อการวิจัยทางการศึกษา.

สาขาบริหารการศึกษา ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

ประยงค์ จิงอยู่สุข, 2556. การจัดการเลี้ยงผึ้งพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 3/2551.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำนักบริหารมาตรฐาน. กระทรวงอุตสาหกรรม 2558.

Eckert and SHAW, 1974, "Beekeeping" 5 th Printing 1974 Macmillan Publishing Co, Inc 536 P.

12. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เช่น ด้านวิชาการ ด้านนโยบาย ด้านสังคมและชุมชน รวมถึงการเผยแพร่ในวารสาร การจดสิทธิบัตร และหน่วยงานที่ใช้ประโยชน์จากผลการวิจัย การเผยแพร่ในวารสาร และหน่วยงานที่ใช้ประโยชน์จากผลการวิจัย

12.1 สนองตอบนโยบายประเทศไทย 4.0 และสามารถนำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ โดยนำเครื่องที่สร้างขึ้นไปให้กลุ่มผู้ผลิตทำผลิตภัณฑ์เทียนจำลองเป็นของที่ระลึกเพื่อจำหน่าย ซึ่งจะช่วยให้สามารถทำผลิตภัณฑ์เทียนจำลองจำหน่ายได้มากขึ้นอีกทั้งเครื่อง สามารถประยุกต์ใช้ในการต้มทำสบู่เหลวเพื่อจำหน่ายได้

12.2 ด้านสิทธิบัตรผลงานเครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน สามารถนำไปยื่นจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ได้ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตมากขึ้นได้ในอัตรา 1:5 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้หม้อต้มไขผึ้งแบบเดิมซึ่งมีกำลังการผลิตต่ำ และสิ้นเปลืองการใช้แก๊สในการให้ความร้อน โดยเครื่องจะทำการต้มละลายไขผึ้งและใช้แก๊สที่ช่วยให้สามารถประหยัดพลังงานได้ เพราะมีระบบการตัดอุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิในหม้อต้มน้ำขึ้นสองถึงค่าอุณหภูมิที่ตั้งไว้ก็จะมี การตัดระบบการทำงานโดยอัตโนมัติ

12.3 เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมายโดยสามารถลดแรงงานในการผลิต และส่งเสริมการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ชุมชนในการจัดทำเทียนจำลอง ซึ่งจะช่วยให้เป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจในระดับชุมชนให้ดีขึ้น

12.4 สถานศึกษาได้บริการความรู้แก่ประชาชน เพราะผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่ได้ ออกแบบสร้างและพัฒนา ใช้แนวความคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นผสมผสานกับเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน ซึ่งเป็นการต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นในการประกอบอาชีพการผลิตไขผึ้งและเป็นสิ่งประดิษฐ์

ที่ใช้แนวความคิดใหม่ สามารถนำไปใช้งานกับทุกท้องถิ่นของประเทศไทยได้ อีกทั้งเป็นเครื่องที่ ออกแบบให้มีราคาต้นทุนในการผลิตต่ำและสามารถผลิตได้เองภายในประเทศ โดยไม่ต้องพึ่งพา เทคโนโลยีของต่างประเทศ ซึ่งจะส่งผลให้ประเทศไทยไม่ขาดดุลการค้าในเรื่องของการผลิตไผ่ฝ้าย และการทำผลิตภัณฑ์เทียนจำลอง สนับสนุนนโยบายของรัฐบาลตามสภาพเศรษฐกิจและสังคมในยุค ปัจจุบัน อีกทั้งสนองนโยบายของรัฐบาลในโครงการภูมิปัญญาสร้างสรรค์เศรษฐกิจ และสามารถนำไป ประยุกต์ใช้งานในการทำสบู่เหลวจำหน่ายได้

12.5 เป็นแนวทางการพัฒนาเครื่องมือในท้องถิ่นให้มีประสิทธิภาพในการทำงาน ที่สูงขึ้น และส่งผลให้เกิดการอนุรักษ์ประเพณีแห่งเทียนพรรษา และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นของ จังหวัดอุบลราชธานี และเป็นแนวทางก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และส่งเสริมความร่วมมือ ระหว่างสถานศึกษาและชุมชนที่ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการผลิตไผ่ฝ้าย และการทำผลิตภัณฑ์เทียน จำลองซึ่งถือเป็นการบริการทางวิชาชีพให้ความรู้แก่ประชาชนที่สถานศึกษาต้องดำเนินการในการ ให้บริการ

12.6 หน่วยงานที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่

- ภาครัฐ ได้แก่ กรมการพัฒนาชุมชน และสถานฝึกอาชีพของรัฐบาลที่มีการฝึกอาชีพในการทำเทียนจำลองเพื่อจำหน่าย โดยเครื่อง ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานใน การต้มให้ความร้อนเพื่อทำผลิตภัณฑ์สบู่จำหน่ายได้อีกช่องทางหนึ่ง
- ภาคเอกชน/การผลิต ได้แก่ กลุ่มผู้ผลิตเทียนจำลองชายเป็นของที่ระลึก ในจังหวัดอุบลราชธานี และศูนย์แสดงสินค้าพื้นเมืองในแต่ละอำเภอของจังหวัดอุบลราชธานี
- ภาคประชาชน/สังคม/ชุมชน ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนศาลาหนองนาควาย และชุมชนบ้านกุดลาด จำนวน 40 คน อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นชุมชนที่มีการทำ ผลิตภัณฑ์เทียนจำลองเพื่อจำหน่ายเป็นของที่ระลึก

13. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

13.1 ทำการถ่ายทอดองค์ความรู้กรรมวิธีการใช้ เครื่องผลิตไผ่ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงานและกระบวนการผลิตไผ่ฝ้าย ด้วยการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่กลุ่มผู้ประกอบการ ทำผลิตภัณฑ์เทียนจำลองให้กับชุมชนศาลาหนองนาควายและชุมชนในหมู่บ้านกุดลาด อำเภอ เมือง จังหวัดอุบลราชธานี รวมจำนวน 2 ครั้ง เนื่องจากเป็นชุมชนที่มีการทำเทียนจำลองเพื่อ จำหน่าย และผู้สนใจในจังหวัดอุบลราชธานี รวมจำนวน 40 คน โดยมีกิจกรรมและวิธีดำเนินงาน ประกอบด้วย

13.1.1 การเตรียมการประสานงานกับกลุ่มผู้ประกอบการทำผลิตภัณฑ์ เทียนจำลองชุมชนศาลาหนองนาควาย และชุมชนในหมู่บ้านกุดลาด และทีมวิทยากรเพื่อกำหนดวัน

เวลาในการให้ความรู้ และการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตโซ่ฟุ้งด้วยเครื่อง ที่จัดทำขึ้นและจัดหาวัสดุ-อุปกรณ์ในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

13.1.2 ในการดำเนินงานและการให้บริการ มีดังนี้

- 1) จัดเตรียมเครื่องและวัสดุ-อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ เพื่อใช้ในการอบรม
- 2) จัดเตรียมเอกสารเพื่อใช้ในการอบรมเชิงปฏิบัติการ
- 3) จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการโดยให้ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้

เครื่องให้แต่ละกลุ่ม จำนวน 2 วัน (12 ชั่วโมง) ณ ชุมชนศาลาหนองนาควาย และชุมชนในหมู่บ้าน กุดลาด จำนวน 2 กลุ่ม รวมจำนวน 40 คน มีขั้นตอนดังนี้ วิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เครื่อง วิทยากรสาธิต ประชาชนที่เข้าอบรมทดลองใช้เครื่อง และมอบใบประกาศให้กับผู้เข้าร่วมในโครงการ และประเมินผลจากการจัดอบรม โดยในการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ ได้กำหนดรูปแบบการอบรมจากผู้เข้าอบรมเป็นสำคัญ ประกอบด้วยวิทยากรบรรยายให้ความรู้แก่ผู้เข้าร่วมโครงการแบบ การมีส่วนร่วม การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มทักษะโดยมีเอกสารและคู่มือประกอบการใช้เครื่อง แจกให้ผู้เข้ารับการอบรมจำนวน 1 ชุด การจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ผู้จัดการฝึกอบรมได้แบ่งผู้เข้ารับการอบรมเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่ม 1 ศึกษาโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องผลิตโซ่ฟุ้งแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน และกลุ่ม 2 ศึกษากระบวนการเปิด-ปิดแก๊สและการใช้งานรวมถึงวิธีการบำรุงรักษา เครื่องผลิตโซ่ฟุ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยสลับฐานการศึกษาซึ่งมีวิทยากรประจำกลุ่มคอย แนะนำ มอบหมายให้แต่ละกลุ่มทำแบบฝึกปฏิบัติตามคำแนะนำ แล้วนำมารายงานและสรุปผลการศึกษาจากการทำงานของเครื่องผลิตโซ่ฟุ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ที่แต่ละกลุ่มได้รับ มอบหมายจากวิทยากรประจำกลุ่ม

13.1.3 การติดตามผลการดำเนินงานจากการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ มีดังนี้

ผลผลิต/ผลลัพธ์ของโครงการ	ค่าเป้าหมาย (หน่วยนับ)	ข้อมูลการติดตามที่ ต้องจัดเก็บ
1. จำนวนผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี (คน)	40 คน	แบบฟอร์มการรับ ลงทะเบียน
2. ร้อยละความพึงพอใจของผู้รับการถ่ายทอด ฯ	ไม่น้อยกว่า ในระดับมาก	แบบประเมินผล/ แบบสอบถาม
3. ร้อยละผู้รับการถ่ายทอดฯ มีการนำไปใช้ประโยชน์	ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80	แบบติดตามฯและ/หรือ แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล
4. จำนวนชุมชน/กลุ่มอาชีพ ที่มีการประกอบอาชีพทำ ผลิตภัณฑ์เทียนจำลองเพื่อจำหน่ายเป็นของที่ระลึกที่นำ ผลงานวิจัยเรื่องเครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน ไปใช้ประโยชน์หลังจากอบรมเชิงปฏิบัติการ	ไม่น้อยกว่า 1 กลุ่ม	การนำงานวิจัยเรื่องเครื่อง ผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงานไปใช้ ประโยชน์หลังจากอบรม

13.2 นำผลงานเครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ยื่นขอรับความ
คุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา และจัดทำแผนประชาสัมพันธ์และแผนการตลาด โดยการ
ประชาสัมพันธ์ผ่านทางเว็บไซต์ที่บริการเกี่ยวกับการขายของออนไลน์ เพื่อผลิตจำหน่ายในเชิงพาณิชย์
พร้อมทั้งจัดทำแผนการตลาดเสนอต่องานการค้าของวิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

13.3 การนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบบทความและรายงานการวิจัย โดยนำ
ผลการวิจัยที่ได้มาจัดทำรายงานการวิจัยและเขียนบทความวิจัย ถ่ายทอดผ่านทางสื่อที่ได้รับการ
สนับสนุนจากผู้ให้ทุน และการนำผลงานสิ่งประดิษฐ์เข้าร่วมการประกวดในระดับอาชีวศึกษาจังหวัด
อุบลราชธานี ระดับภาค และในระดับชาติ

14. วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

14.1 ทำการศึกษาวิธีการแยกไขผึ้งออกจากรวง สำหรับในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการต่าง ๆ ในการแยกไขผึ้งออกจากรวง ที่มีข้อมูลเผยแพร่ในปัจจุบัน โดยมีการค้นคว้าข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือ ข้อมูลจากInternet ข้อมูลจากหน่วยงานราชการ ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งการศึกษาระบวนการผลิตไขผึ้งจากโรงงานผลิตไขผึ้งโดยตรง ซึ่งขณะนี้ยังใช้รูปแบบกระบวนการผลิตการต้มแบบเดิมอยู่คือ การใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตรในการต้มให้ความร้อนจากด้านล่าง

14.2 ทำการวิเคราะห์ผลการศึกษา ในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลของวิธีการแยกไขผึ้งออกจากรวงเพื่อพิจารณาสรุปในข้อบกพร่อง หรือขั้นตอนที่ควรมีเพิ่มเติม เพื่อให้วิธีการผลิตไขผึ้งมีประสิทธิภาพมากขึ้นและช่วยในการประหยัดพลังงานในกระบวนการต้มหรือหนึ่งไขผึ้ง

14.3 ทำการออกแบบสร้างเครื่องมือหรือเสนอแนะแนวทางในการปฏิบัติเป็นขั้นตอนต่อเนื่องจากการสรุปถึงข้อบกพร่อง หรือขั้นตอนที่ควรมีเพิ่มเติม จากนั้นจึงเป็นการออกแบบสร้างเครื่องมือหรือเสนอแนะแนวทางในการปฏิบัติ เพื่อแก้ไขจุดบกพร่องดังกล่าว สำหรับในการศึกษารั้งนี้ พบว่าการผลิตไขผึ้งด้วยวิธีการต้มละลายไขผึ้งเป็นวิธีที่มีความสนใจมากที่สุด จากแนวทางการปรับปรุงดังกล่าวจึงควรมีการออกแบบหม้อต้มสกัดไขผึ้งรูปแบบใหม่ขึ้นมาใช้งาน โดยมีหลักการคือสามารถวางรังผึ้งลงไปได้โดยจำเป็นไม่ต้องปาดรวง มีรูปแบบในการวางที่ไอน้ำสามารถไหลเวียนได้ดีขึ้น เชื้อเพลิงที่ใช้เป็นแก๊สหุงต้ม ซึ่งมีการใช้อย่างแพร่หลายอยู่ในปัจจุบันและจะช่วยเป็นแนวทางในการใช้งานเพื่อการประหยัดพลังงานอีกทางหนึ่ง

14.4 ข้อมูลการทดสอบที่คาดว่าจะเก็บบันทึก ในขั้นตอนนี้จะเป็นการวิเคราะห์ข้อดีหรือข้อได้เปรียบของเครื่องมือหรือวิธีการที่เสนอแนะขึ้นมา ซึ่งในโครงการนี้เป็นการสร้างหม้อต้มแบบประหยัดพลังงานโดยการออกแบบให้น้ำร้อนไหลวนในชั้นสอง โดยจะทำการทดสอบทั้งในลักษณะความสามารถในการทำงาน และข้อได้เปรียบอื่น ๆ เปรียบเทียบกับหม้อต้มละลายไขผึ้งกับแบบเดิมของเกษตรกร

14.5 สำหรับการเปรียบเทียบความสามารถในการทำงาน เนื่องจากวัตถุประสงค์หลักของแต่ละวิธีการ เป็นการดำเนินการเพื่อผลิตไขผึ้งจากวัตถุดิบให้ได้มากที่สุด ดังนั้นในการทดสอบเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานจึงจะพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต ซึ่งพบว่ามีปัจจัยหลักที่สำคัญในแต่ละวิธีการ คือ วัตถุดิบหรือรวงผึ้ง เวลาที่ใช้ในแต่ละวิธีการ ปริมาณไขผึ้งที่ได้ และค่าใช้จ่าย

ในการดำเนินการ ดังนั้นในการเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานของแต่ละวิธีการ จึงหาได้จากความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยดังกล่าวโดยสามารถสรุปในรูปของสมการได้ ดังนี้

$$\text{- ความสามารถในการทำงาน} = \text{ปริมาณไผ่ผึ่งที่ได้ (Kg) / เวลา (hr)(1)}$$

$$\text{- ประสิทธิภาพในการผลิต} = \text{ปริมาณไผ่ผึ่งที่ได้ (Kg) / ปริมาณวัตถุดิบ (Kg)(2)}$$

$$\text{- ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง} = \text{ปริมาณไผ่ผึ่งที่ได้ (Kg) / ปริมาณการใช้แก๊ส (Kg).....(3)}$$

สำหรับการเปรียบเทียบอัตราการทำงานและทดสอบหาสมรรถนะจะทำได้โดย จัดรูปแบบการทดลองของหม้อต้มทั้งสองแบบให้เหมือนกัน เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบจากความแปรปรวนจากวิธีการทดลอง เช่น การใช้ขนาดถังต้มละลายไผ่ผึ่งในปริมาณที่เท่ากัน ทดลองในเวลาเดียวกันและในช่วงเวลาที่ต่อเนื่องกัน ใส่วัตถุดิบเต็มความจุของหม้อต้มทั้งสองให้เท่ากัน นอกจากนี้การใช้เวลาและปริมาณแก๊สเชื้อเพลิงต้องเท่ากัน โดยตั้งข้อสมมติฐานว่า “ในเวลาและปริมาณที่เท่ากัน อัตราการเปลี่ยนแก๊สเป็นพลังงานความร้อนย่อมเท่ากัน” จากนั้นจึงจะเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้หลังสิ้นสุดกระบวนการทำงานในการต้มละลายไผ่ผึ่งในแต่ละครั้ง

14.6 ทำการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ จะเป็นขั้นตอนในการพิจารณาถึงค่าใช้จ่าย และมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ที่จะเกิดขึ้นในการดำเนินการ สำหรับค่าใช้จ่ายที่จะต้องใช้อาจแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ 1) ค่าใช้จ่ายคงที่ เป็นค่าใช้จ่ายที่เสียไปในการลงทุนสร้างเครื่องหม้อต้มไผ่ผึ่ง แบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานต้นแบบในครั้งแรก 2) ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการทดลองและทดสอบสมรรถนะตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนถึงสิ้นสุดโครงการ ซึ่งจะเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียทุกครั้งที่มีการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ ยังจะต้องคำนึงถึงความคุ้มค่า ความเหมาะสมแก่การลงทุน โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่าย และมูลค่าของไผ่ผึ่งที่ได้จากการผลิตไผ่ผึ่งด้วยการต้มในแต่ละครั้ง เพื่อหาระยะเวลาคืนทุน วิธีการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ จะมีค่าใช้จ่ายในแต่ละวิธีการ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น ค่าใช้จ่ายคงที่ และค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติการ ดังนี้ 1) ค่าใช้จ่ายจากหม้อต้มแบบดั้งเดิมของเกษตรกร 2) ค่าใช้จ่ายจากเครื่องผลิตไผ่ผึ่งแบบใช้หม้อต้มแบบประหยัดพลังงานที่จะสร้างและพัฒนาขึ้น 3) การประเมินราคาของไผ่ผึ่ง โดยจะทำการประเมินราคาตามศูนย์อนุรักษ์และขยายพันธุ์ผึ่งที่ 3 จังหวัดขอนแก่น

14.7 ทำการสร้างและพัฒนาเครื่องผลิตไผ่ผึ่งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยมีแนวทางในการดำเนินการตามแนวคิดแบบร่างเครื่อง

14.8 การศึกษาในส่วนของ การถ่ายทอดเทคโนโลยี การใช้เครื่องผลิตไผ่ผึ่งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ผู้วิจัยได้เลือกชุมชนบ้านกุดลาดและชุมชนศาลาหนองนาควาย อำเภอเมืองจังหวัดอุบลราชธานี เนื่องจากเป็นชุมชนที่มีการทำผลิตภัณฑ์เทียนจำลองเป็นของที่ระลึกเพื่อจำหน่าย

14.9 ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูลหาสมรรถนะการทำงานของเครื่องมี ดังนี้

- 1) วิเคราะห์ค่าความแตกต่างของเครื่องผลิตไข่ฝั๋งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานที่สร้างขึ้นกับแบบเดิมของเกษตรกร โดยใช้ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย
- 2) วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานแก๊ส
- 3) วิเคราะห์เวลาที่ใช้ในการต้มละลายไข่ฝั๋งโดยใช้ค่าเฉลี่ย
- 4) วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องผลิตไข่ฝั๋งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนแบบมาตรฐาน

5) สรุปผลการสร้างและพัฒนา และจัดทำรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องการสร้างและพัฒนาเครื่องผลิตไข่ฝั๋งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานเสนอต่อผู้ให้ทุนได้รับทราบ

สถานที่ทำการสร้างเครื่องผลิตไข่ฝั๋งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ดำเนินการสร้างที่แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี เลขที่ 35 ถนนจงกลนิธารณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล จะดำเนินการที่วิสาหกิจชุมชนศาลาหนองนาควายและชุมชนบ้านกุดลาด จำนวน 40 คน ในเขตอำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งเป็นชุมชนที่มีการทำผลิตภัณฑ์เทียนจำลองเพื่อจำหน่ายเป็นของที่ระลึก



ภาพที่ 24 แสดง แบบผลิตภัณฑ์เทียนจำลองเพื่อจำหน่ายเป็นของที่ระลึกที่ได้จากเครื่อง

15. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย
(ให้ระบุขั้นตอนอย่างละเอียด)

ขั้นตอนและกิจกรรมในการดำเนินงาน	ระยะเวลาในการดำเนินงาน					
	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
1. สำรวจความต้องการของชุมชนที่ผลิตไข่ฝั๊ง						
2. ออกแบบสร้างเครื่องร่วมกับชุมชน						
3. จัดหาวัสดุ-อุปกรณ์ในการสร้างเครื่อง						
4. จัดทำโครงสร้างของเครื่อง						
5. ติดตั้งวงจรไฟฟ้าและชุดให้ความร้อน						
6. ทดสอบการทำงานเบื้องต้น และปรับปรุงแก้ไข						
7. ปรับปรุงระบบการทำงานให้สามารถใช้งานได้ง่าย และให้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน						
8. ทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์หาสมรรถนะการทำงานของเครื่อง						
9. นำเครื่องไปใช้งานจริงกับกลุ่มเป้าหมาย						
10. ปรับปรุงเครื่อง ตามข้อมูลผลการทดลอง ที่ได้ใช้งานจริงกับกลุ่มเป้าหมาย						
11. ถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้เครื่อง						
12. สรุปผลการพัฒนาเครื่อง และจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ส่งให้กับผู้ให้ทุน						

16. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย (อุปกรณ์การวิจัย, โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ) ระบุเฉพาะปัจจัยที่ต้องการเพิ่มเติม

1) หน่วยงานที่ใช้ในการตรวจสอบ รับรองคุณภาพมาตรฐานของเครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มแบบประหยัดพลังงาน เช่น สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(มอก.) กระทรวงอุตสาหกรรม

2) แบบพิมพ์เขียวและข้อมูลคุณลักษณะและคุณสมบัติ วัสดุที่ใช้จัดทำเครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มแบบประหยัดพลังงาน ตามมาตรฐานการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม

17. งบประมาณของโครงการวิจัย

17.1 งบประมาณทั้งโครงการ.....98,450.....บาท (“ได้รับทุนอุดหนุนการศึกษาวิจัยและพัฒนาโครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน จากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน” กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน)

17.2 รายละเอียดงบประมาณค่าใช้จ่าย

รายละเอียดงบประมาณการวิจัยของข้อเสนอการวิจัย จำแนกตามปีงบประมาณที่เสนอขอ

รายการ	จำนวน	ราคา (บาท)
1. งบบุคลากร		
ค่าจ้างชั่วคราว	-	-
2. งบดำเนินงาน		
2.1 ค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ		
2.1.1 ค่าตอบแทน เช่น ค่าตอบแทนปฏิบัติงานนอกเวลาราชการ ค่าเบี้ยเลี้ยงประชุมกรรมการ ฯลฯ	-	-
2.1.2 ค่าใช้สอย เช่น	-	-
2.1.3 ค่าวัสดุในการและพัฒนาเครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีรายละเอียด ดังนี้	1 เครื่อง	98,450
- ชุดหม้อต้มสแตนเลสพร้อมฉนวน	จำนวน 2 ชุด	12,000
- สายน้ำหนักร้อน	จำนวน 1 ม้วน	4,470
- ฝาปิดหม้อต้มน้ำสแตนเลสพร้อมฉนวน	จำนวน 2 ชุด	4,000
- สายไฟ vsf 1.5 sq.mm	จำนวน 1 ม้วน	1,680
- ชุดให้ความร้อนแบบใช้แก๊ส	จำนวน 1 ชุด	5,500
- ชุด temperature control และน้ำจ่อ	จำนวน 2 ชุด	7,000
- แผ่นสแตนเลสใช้ทำแม่พิมพ์หล่อเทียน	จำนวน 2 แผ่น	9,000
- ด้ามจับและระบบเทเทียนสแตนเลส	จำนวน 1 ชุด	2,800

รายการ	จำนวน	ราคา (บาท)
- ถังแก๊ส 16.5 กก. พร้อมสายแก๊ส	จำนวน 2 ชุด	7,000
- ล้อรถเข็นเหล็ก	จำนวน 4 ล้อ	1,200
- Pump circulate น้ำร้อน	จำนวน 2 ชุด	9,000
- เทอร์โมคัปเปิลพร้อมสายวัดอุณหภูมิ	จำนวน 2 ชุด	8,800
- โฟมฉนวนกันความร้อนหุ้มถัง	จำนวน 1 ชุด	6,000
- ไขผึ้งทำเทียนจำลอง	จำนวน 20 กก.	4,000
- สายไฟ vct 2x1.5 sq.mm	จำนวน 1/2 ม้วน	1,000
- เหล็กฉาก	จำนวน 4 เส้น	2,000
- สายรัดท่อสแตนเลส	จำนวน 10 ตัว	500
- เพลาสแตนเลส	จำนวน 1 ชุด	1,000
- ชุดควบคุมระบบไฟฟ้า	จำนวน 1 ชุด	5,500
- ชุดตรวจจับและแจ้งเตือนแก๊สรั่วไหล	จำนวน 2 ชุด	6,000
2.2 ค่าสาธารณูปโภค	-	-
3. งบลงทุน	-	-
ค่าครุภัณฑ์	-	-
รวมงบประมาณที่เสนอขอ		98,450

18. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ ผลสำเร็จเบื้องต้น P (Preliminary results) คือ ได้เครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานต้นแบบ และสามารถนำไปยื่นจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ได้

19. โครงการวิจัยนี้หรือส่วนใดส่วนหนึ่งหรืองานวิจัยสืบเนื่องจากนี้ ได้ยื่นเสนอขอรับทุนหรือได้รับการสนับสนุนจากแหล่งทุนอื่นหรือไม่

- ไม่ได้ยื่นเสนอขอรับทุน
- ยื่นเสนอ โปรดระบุแหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.)
 ได้รับการสนับสนุน
 ยังไม่ทราบผลการพิจารณา

20. โครงการวิจัยนี้มีการใช้สิ่งมีชีวิตที่มีการดัดแปลงทางพันธุกรรมหรือไม่


- มี ไม่มี

21. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)

22. ลงชื่อหัวหน้าทีมวิจัย (นักศึกษา)


(ลงชื่อ) ณัฐวุฒิ บุญยีน
(นายณัฐวุฒิ บุญยีน)
นักศึกษาผู้เสนอโครงการวิจัย

23. ลงชื่อครูที่ปรึกษางานวิจัย

(ลงชื่อ) 
(นายวทัญญู บุตรศรี)
ครูที่ปรึกษางานวิจัย


24. คำรับรองของหัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์

ขอรับรองว่าโครงการวิจัย (ชื่อ) การออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไข่ฝึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน เป็นผลงานของ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี จริง

(ลงชื่อ) 
(นายวทัญญู บุตรศรี)
หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์

25. คำรับรองของรองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ

ขอรับรองว่าโครงการวิจัย (ชื่อ) การออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไข่ฝึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน เป็นผลงานของ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี จริง

(ลงชื่อ) 
(ว่าที่ รท. จิรายุศ จินาวัลย์)
รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ

26. คำอนุมัติและลายมือชื่อของผู้อำนวยการสถานศึกษา

อนุมัติ ไม่อนุมัติ

อนุญาตให้รับทุนการวิจัยได้และให้รายงานผลการวิจัยตามระยะเวลาที่กำหนด

(ลงชื่อ)

(ว่าที่ รต.กิติพงษ์ บุตรบูรณ)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติผู้ร่วมวิจัยคนที่ 1

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายณัฐวุฒิ บุญยีน
Name – Surname (ภาษาอังกฤษ) Mr.Nattawyt Boonyuen
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1570500249223
- ระดับการศึกษา ปวช. ชั้นปีที่..... ปวส. ชั้นปีที่...2... ทล.บ. ชั้นปีที่
สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง
ระยะเวลาที่ใช้ทำวิจัย6.เดือน
- ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ที่อยู่ เลขที่ 35
ตำบล ในเมือง อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34000
เบอร์โทรศัพท์ 045-244755 E-mail : Sarayuthok@gmail.com

ประวัติผู้ร่วมวิจัยคนที่ 2

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายอธิคุณ บุญชิต
Name – Surname (ภาษาอังกฤษ) Mr.Atikoon Boonchit
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 5549900008987
- ระดับการศึกษา ปวช. ชั้นปีที่..... ปวส. ชั้นปีที่...2... ทล.บ. ชั้นปีที่
สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง สาขางาน ไฟฟ้ากำลัง
ระยะเวลาที่ใช้ทำวิจัย6.เดือน
- ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ที่อยู่ เลขที่ 35
ตำบล ในเมือง อำเภอเมืองอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี 34000
เบอร์โทรศัพท์ 045-244755 E-mail : Kriengkai@gmail.com

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ

คำสั่ง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกโครงการมีกี่ด้าน

- ก. 2
- ข. 3
- ค. 4
- ง. 5

2. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดทำโครงการ คือข้อใด

- ก. มีความถนัดและความสนใจ
- ข. มีแหล่งความรู้ ข้อมูลที่จะศึกษา
- ค. มีสถานที่สำหรับการปฏิบัติงาน
- ง. มีประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว ชุมชนและสังคม

3. ข้อมูลเกี่ยวกับสังคมแวดล้อม คือข้อใด

- ก. ความพร้อมด้านความรู้และประสบการณ์
- ข. ความพร้อมในการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์
- ค. ความพร้อมด้านบุคลากรที่มีความรู้สำหรับการให้คำปรึกษา
- ง. ความพร้อมด้านเวลา/แรงงาน

4. ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นฐานทางวิชาการ คือข้อใด

- ก. แหล่งความรู้ ข้อมูลที่จะศึกษา
- ข. ความถนัด ความสนใจและประสบการณ์
- ค. ความรู้ ความสามารถในการให้คำปรึกษา
- ง. ความสามารถในการวางแผน กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติ

5. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) มีกี่ขั้นตอน

- ก. 3
- ข. 4
- ค. 5
- ง. 6

6. ขั้นตอนซึ่งเกิดจากความอยากรู้อยากเห็นและใช้ทักษะในการสังเกต คือขั้นตอนใด
- ขั้นระบุปัญหา
 - ขั้นตั้งสมมติฐาน
 - ขั้นรวบรวมข้อมูล
 - ขั้นสรุปผล
7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงข้อใด
- กระบวนการ วิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - ความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโครงการ
 - พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ
 - ความรู้ ความสามารถที่ได้รับจากการจัดทำโครงการไปเป็นแนวทางการทำโครงการอื่น
8. ข้อใดกล่าวถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่ถูกต้อง
- ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ ที่มีคุณค่า
 - ไม่ตัดสินใจโดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุนอย่างเพียงพอ
 - เป็นการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - มีความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่นในกาสังเกตหรือการทดลอง
9. การจัดทำโครงการ มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร
- เลือกโครงการ,เขียนโครงการ,ดำเนินงาน,จัดทำรายงาน
 - วางแผน,ขออนุมัติ,ดำเนินงาน,จัดทำรายงาน
 - ตัดสินใจเลือกโครงการ,ขออนุมัติ,ดำเนินงาน,จัดทำรายงาน
 - ตัดสินใจเลือกโครงการ,ประเมินผู้ปฏิบัติงาน,ดำเนินงาน,จัดทำรายงาน
10. การวิเคราะห์ผลการทำโครงการ เป็นขั้นตอนใด
- การวางแผน
 - การเขียนโครงร่างโครงการ
 - การดำเนินงาน
 - การจัดทำรายงาน

เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยที่ 2 การเลือกหัวข้อโครงการ

1. (ข)
2. (ก)
3. (ค)
4. (ง)
5. (ข)
6. (ก)
7. (ค)
8. (ค)
9. (ข)
10. (ง)

สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 2/1-2/12

หน่วยที่ 2

กระบวนการจัดทำโครงการ

แผ่นที่ 2/1

การตัดสินใจเลือกโครงการ

ตามความสนใจ

มีความถนัด

ความพร้อมด้านเงินงาน

สอดคล้องกับสาขาวิชาที่ศึกษา

ปฏิบัติงานอย่างมีความสุข

ก่อให้เกิดผลสำเร็จในการจัดทำ

โครงการ



แผ่นที่ 2/2

แผ่นที่ 2/3

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตัดสินใจเลือกโครงการ

1. ข้อมูลผู้จัดทำโครงการ (20)
2. ข้อมูลสังคมแวดล้อม (20)
3. ข้อมูลพื้นฐานทางวิชาการ (16)



แผ่นที่ 2/4

ค่าระดับคะแนน

- 4 = มีความพร้อม / เหมาะสม มากที่สุด
- 3 = มีความพร้อม / เหมาะสม มาก
- 2 = มีความพร้อม / เหมาะสม ปานกลาง
- 1 = มีความพร้อม / เหมาะสม น้อย

คะแนนรวม ต้องไม่น้อยกว่า 40 คะแนน

แต่ถ้ามีหลายโครงการ ให้เลือกโครงการที่ได้ คะแนนมากที่สุด

ทักษะกระบวนการที่ใช้ในการจัดทำโครงการ

■ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method)

- 1) ขั้นระบุปัญหา
- 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน
- 3) ขั้นรวบรวมข้อมูล
- 4) ขั้นสรุปผล



แผ่นที่ 2/5

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(Science process skills)

* ขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) มี 8 ทักษะ *

- 1) ทักษะการสังเกต (Observing)
- 2) ทักษะการวัด (Measuring)
- 3) ทักษะการจำแนก (Classifying)
- 4) ทักษะการคำนวณ (Using Numbers)

แผ่นที่ 2/6

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(Science process skills)

5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ

(Space/space relationships and space/time relationships)

6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

(Organizing data and communication)

7) ทักษะการทำนาย การพยากรณ์ (Predicting)

8) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

แผ่นที่ 2/7

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(science Process skills)

ขั้นผสมผสาน (Complex science process skills) มี 5 ทักษะ

1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating hypothesis)

2) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร

(Identifying and controlling variable)

3) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

(Interpreting data and conclusion)

แผ่นที่ 2/8

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(Science process skills)

- 4) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operationally defining)
- 5) ทักษะการทดลอง (Experimenting)



แผ่นที่ 2/9

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude)

- 1) มีความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่น
- 2) ไม่ตัดสินใจง่าย ๆ โดยปราศจากข้อเท็จจริง
- 3) มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 4) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

แผ่นที่ 2/10

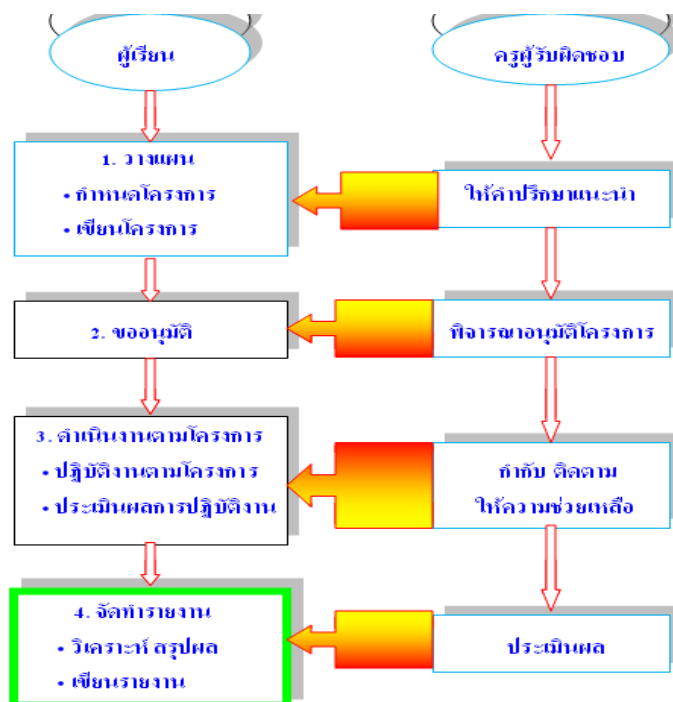
เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude)

- 5) มีความกระตือรือร้นที่จะต้องค้นคว้าหาความรู้
- 6) มีความสุจริตทั้งในการคิดและการกระทำ
- 7) ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ



แผ่นที่ 2/11

ขั้นตอนการจัดทำโครงการ



แผ่นที่ 2/12

ชุดการสอนที่ 3
เรื่อง การเขียนโครงการ

โครงการสอน วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	
หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ เรื่อง 1. ความหมายของการเขียนโครงการ 2. องค์ประกอบของการเขียนโครงการ 3. หลักการเขียนโครงการ	ครั้งที่ 3-4 คาบการสอน 8 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายความหมายของการเขียนโครงการได้ 2. บอกส่วนประกอบของการเขียนโครงการได้ 3. อธิบายองค์ประกอบของการเขียนโครงการได้ 4. อธิบายลำดับขั้นตอนของการเขียนโครงการได้ 5. อธิบายการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาในการเขียนโครงการได้	1. ความหมายของการเขียนโครงการ 2. องค์ประกอบของการเขียนโครงการ 2.1 ส่วนนำ 2.2 ส่วนเนื้อความ 2.3 ส่วนขยายความ 3. หลักการเขียนการเขียนโครงการ 3.1 ลำดับขั้นตอนของการเขียนโครงการ 3.2 การใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาในการเขียนโครงการ
วิธีการสอน บรรยาย / ถาม – ตอบ	
สื่อการสอน สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 3/1-3/10 ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบ	หนังสืออ้างอิง บรรณานุกรมลำดับที่ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
การประเมินผล คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลใบงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	

แผนการจัดการเรียนรู้
วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501

หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ

- เรื่อง**
1. ความหมายของการเขียนโครงการ
 2. องค์ประกอบของการเขียนโครงการ
 3. หลักการเขียนโครงการ

เวลาสอน 8 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การเขียนโครงการ เป็นการวางแผนล่วงหน้าก่อนลงมือทำโครงการ เป็นการกำหนดว่าจะทำโครงการเรื่องใด เรื่องที่จะทำมีความสำคัญอย่างไร มีความสมเหตุสมผลที่จะทำหรือไม่ วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดทำโครงการคืออะไร มีขอบเขตครอบคลุมแค่ไหนและจะได้ประโยชน์อะไรจากการจัดทำโครงการ การกำหนดแนวทางในการจัดทำโครงการว่าจะใช้ทฤษฎีและ เอกสารที่เกี่ยวข้องอะไร รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลและการกำหนดเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นการเขียนโครงการจึงมีความสำคัญและจำเป็นมากต่อการจัดทำโครงการ

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. รู้ความหมายของการเขียนโครงการ
2. เข้าใจองค์ประกอบของการเขียนโครงการ
3. เข้าใจหลักการเขียนโครงการ
4. ปฏิบัติการเขียนโครงการตามรูปแบบที่กำหนดได้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายของการเขียนโครงการได้
2. บอกส่วนประกอบของการเขียนโครงการได้
3. อธิบายองค์ประกอบของการเขียนโครงการได้
4. อธิบายลำดับขั้นตอนของการเขียนโครงการได้
5. อธิบายการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาในการเขียนโครงการได้
6. เขียนโครงการเพื่อนำเสนอได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามนำการอภิปรายกับผู้เรียน ตัวอย่างคำถาม เช่น
 - 2.1 เราจะใช้หลักการอะไรให้ผู้อนุมัติโครงการพิจารณาว่าโครงการใดควรทำหรือไม่ควรทำ

2.2 ให้นักศึกษาออกหัวข้อในการจัดทำโครงการ เพื่อให้พิจารณาอนุมัติโครงการ ประกอบไปด้วยส่วนใดบ้าง

3. ครูผู้สอนให้เนื้อหาโดยใช้สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 3/1 – 3/10 และใบความรู้ ประกอบการบรรยายและอภิปรายเนื้อหาร่วมกับผู้เรียน เพื่อให้ได้เนื้อหาสาระของการเรียนรู้ในเรื่อง

3.1 ความหมายของการเขียนโครงการ

3.2 องค์ประกอบของการเขียนโครงการ

3.3 หลักการเขียนโครงการ

4. ครูผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย ทำแบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 3 เรื่องการเขียนโครงการตามรูปแบบที่กำหนด

5. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด และฝึกปฏิบัติตามใบงานเรื่องการเขียนโครงการ หลังจากนั้น ครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยตรวจคำตอบ

6. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ หน่วยที่ 3 เรื่องการเขียนโครงการ
2. สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 3/1 – 3/10
3. แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ และหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ
4. แบบฝึกหัดและแนวทางเฉลยแบบฝึกหัด
5. ใบงานและแบบประเมินผลใบงาน

การประเมินผล

1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. คะแนนจากแบบประเมินผลใบงานที่ 3

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ตรงกับช่องตัวเลือกที่พิจารณาแล้วว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใด ไม่ใช่ วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการ

- ก. เพื่อเป็นการวางแผนล่วงหน้าก่อนลงมือทำโครงการ
- ข. เพื่อแสดงรายละเอียดตั้งแต่ต้นจนจบในการปฏิบัติงานโครงการ
- ค. เพื่อแสดงแนวความคิด แผนงาน และขั้นตอนของการทำโครงการ
- ง. เพื่อเป็นแม่บทหรือข้อตกลงของผู้จัดทำโครงการ ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการ

2. ความสำคัญของโครงร่างโครงการ คือข้อใด

- ก. ช่วยให้การปฏิบัติตามโครงการเป็นไปโดยราบรื่น รวดเร็วและสมบูรณ์
- ข. เป็นหลักประกันว่าจะปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ในโครงการนั้น
- ค. ช่วยให้ผู้สามารถประเมินผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง
- ง. ทำให้ผู้พิจารณาอนุมัติโครงการเกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญของโครงการ

3. โครงร่างโครงการมีส่วนขององค์ประกอบกี่ส่วน

- | | |
|------|------|
| ก. 2 | ข. 3 |
| ค. 4 | ง. 5 |

4. การเขียนโครงการต้องมีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นปฏิทินปฏิบัติงาน
- ข. เป็นเงื่อนไขข้อตกลงของหน่วยงานที่กำหนดขึ้น
- ค. เป็นงานที่เรียบเรียงขึ้น เพื่อปฏิบัติให้บรรลุวัตถุประสงค์
- ง. เป็นเอกสารที่จะสื่อสาร เพื่อให้เข้าใจในหลักการเดียวกัน

5. ทำไมต้องให้ความสำคัญในการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาในโครงร่างโครงการ

- ก. เพราะถ้อยคำที่มีความหมายตรงไปตรงมาทำให้ผู้รับสารเข้าใจทันที
- ข. เพราะการใช้ถ้อยคำภาษาที่ถูกต้องจะสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน
- ค. เพราะ เพราะภาษาที่สละสลวยเหมาะสมกับเนื้อความ ทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว
- ง. เป็นเหตุผลที่ถูกต้องทุกข้อ

6. การเขียนโครงการส่วนขยายความ ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- | | |
|---------------------------------|--|
| ก. วัน เวลา สถานที่ | ข. ชื่อโครงการ ความเป็นมา วัตถุประสงค์ |
| ค. เป้าหมาย ขั้นตอนการดำเนินงาน | ง. งบประมาณ การประเมินโครงการ |

7. การกล่าวถึงปัญหา เหตุผล และความจำเป็นที่ต้องมีการจัดทำโครงการ หมายถึงข้อใด

- | | |
|---------------------|-----------------|
| ก. หลักการและเหตุผล | ข. เป้าหมาย |
| ค. ชื่อโครงการ | ง. วัตถุประสงค์ |

8. เมื่อดำเนินโครงการเสร็จแล้วจำเป็นจะต้องมีการทำอะไร

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| ก. กล่าวคำขอบคุณ | ข. การติดตามและประเมินผล |
| ค. รายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบ | ง. เขียนโครงการ |

9. “การใช้ให้ถูกต้อง” ตรงตามความหมาย เขียนได้ถูกต้องตามอักษรวิธี ทั้งพยัญชนะ สระ และ คือ ข้อใด

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| ก. การใช้ภาษาให้ชัดเจน | ข. การใช้ภาษาสุภาพ |
| ค. การใช้ภาษาให้ถูกต้อง | ง. การสะกดให้กะทัดรัด |

10. การเขียนโครงการส่วนนำ ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| ก. ชื่อโครงการ | ข. วัน เวลาและสถานที่ดำเนินงาน |
| ค. ผู้รับผิดชอบโครงการ | ง. ถูกต้องทุกข้อ |

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

-11. ส่วนของการติดตามประเมินผลเป็นส่วนประกอบของโครงร่างโครงการในส่วนนำ
-12. หัวข้อปัญหาและอุปสรรคจะระบุสิ่งที่อาจเกิดขึ้นจนทำให้โครงการไม่บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย
-13. โครงร่างโครงการเป็นเอกสารที่จะสื่อสารเพื่อให้เข้าใจในหลักการตามข้อตกลงของหน่วยงาน
-14. หลักการและเหตุผลในการจัดทำโครงการอาจจะเป็นผลมาจากเกิดสภาพปัญหาบางประการจากสภาพแวดล้อม
-15. เป้าหมายโครงการ เป็นการระบุว่า จะจัดทำโครงการเพื่ออะไร ซึ่งต้องระบุให้ชัดเจนรัดกุม ปฏิบัติได้จริงและต้องครอบคลุมเหตุผลที่จัดทำโครงการ
-16. วัตถุประสงค์โครงการจะมีสาเหตุ 2 ประการคือ เพื่อแก้ปัญหาการปฏิบัติงานและเพื่อพัฒนางานในหน้าที่รับผิดชอบ
-17. วิธีดำเนินการจะจำแนกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยแสดงให้เห็นชัดเจนเป็นแผนปฏิบัติงาน
-18. ผลที่พึงได้จากความสำเร็จของโครงการตามวัตถุประสงค์หรือประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการโดยตรงจะระบุไว้ในหัวข้อผลที่คาดว่าจะได้รับ
-19. โครงการจะบรรลุเป้าหมาย หรือประสบผลสำเร็จขึ้นอยู่กับการใช้ถ้อยคำภาษาเป็นสำคัญ
-20. ภาษาที่สละสลวยเหมาะสมกับเนื้อความในโครงร่างโครงการทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย และรวดเร็ว

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ตอนที่ 1
หน่วยที่ 3 โครงร่างโครงการ

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1. (ข) | 2. (ก) | 3. (ข) | 4. (ค) | 5. (ง) |
| 6. (ง) | 7. (ก) | 8. (ข) | 9. (ค) | 10. (ง) |

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ตอนที่ 2

หน่วยที่ 3 โครงร่างโครงการ

- ...✘...11. ส่วนของการติดตามประเมินผลเป็นส่วนประกอบของโครงร่างโครงการในส่วนนำ
- ...✓...12. หัวข้อปัญหาและอุปสรรคจะระบุสิ่งที่อาจเกิดขึ้นจนทำให้โครงการไม่บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย
- ...✓...13. โครงร่างโครงการเป็นเอกสารที่จะสื่อสารเพื่อให้เข้าใจในหลักการตามข้อตกลงของหน่วยงาน
- ...✓...14. หลักการและเหตุผลในการจัดทำโครงการอาจจะเป็นผลมาจากเกิดสภาพปัญหาบางประการจากสภาพแวดล้อม
- ...✘...15. เป้าหมายโครงการ เป็นการระบุว่าจัดทำโครงการเพื่ออะไร ซึ่งต้องระบุให้ชัดเจนรัดกุมปฏิบัติได้จริงและต้องครอบคลุมเหตุผลที่จัดทำโครงการ
- ...✓...16. วัตถุประสงค์โครงการจะมีสาเหตุ 2 ประการคือเพื่อแก้ปัญหาการปฏิบัติงานและเพื่อพัฒนางานในหน้าที่รับผิดชอบ
- ...✓...17. วิธีดำเนินการจะจำแนกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยแสดงให้เห็นชัดเจนเป็นแผนปฏิบัติงาน
- ...✓...18. ผลที่พึงได้รับจากความสำเร็จของโครงการตามวัตถุประสงค์หรือประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการโดยตรงจะระบุไว้ในหัวข้อผลที่คาดว่าจะได้รับ
- ...✘...19. โครงการจะบรรลุเป้าหมาย หรือประสบผลสำเร็จขึ้นอยู่กับการใช้ถ้อยคำภาษาเป็นสำคัญ
- ...✓...20. ภาษาที่สละสลวยเหมาะสมกับเนื้อความในโครงร่างโครงการทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

-1. ส่วนของการติดตามประเมินผลเป็นส่วนประกอบของโครงร่างโครงการในส่วนนำ
-2. หัวข้อปัญหาและอุปสรรคจะระบุสิ่งที่อาจเกิดขึ้นจนทำให้โครงการไม่บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย
-3. โครงร่างโครงการเป็นเอกสารที่จะสื่อสารเพื่อให้เข้าใจในหลักการตามข้อตกลงของหน่วยงาน
-4. หลักการและเหตุผลในการจัดทำโครงการอาจจะเป็นผลมาจากเกิดสภาพปัญหาบางประการจากสภาพแวดล้อม
-5. เป้าหมายโครงการ เป็นการระบุว่า จะจัดทำโครงการเพื่ออะไร ซึ่งต้องระบุให้ชัดเจนรัดกุมปฏิบัติได้จริงและต้องครอบคลุมเหตุผลที่จัดทำโครงการ
-6. วัตถุประสงค์โครงการจะมีสาเหตุ 2 ประการคือ เพื่อแก้ปัญหาการปฏิบัติงานและเพื่อพัฒนางานในหน้าที่รับผิดชอบ
-7. วิธีดำเนินการจะจำแนกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยแสดงให้เห็นชัดเจนเป็นแผนปฏิบัติงาน
-8. ผลที่พึงได้รับจากความสำเร็จของโครงการตามวัตถุประสงค์หรือประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการโดยตรงจะระบุไว้ในหัวข้อผลที่คาดว่าจะได้รับ
-9. โครงการจะบรรลุเป้าหมาย หรือประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับการใช้ถ้อยคำภาษาเป็นสำคัญ
-10. ภาษาที่สละสลวยเหมาะสมกับเนื้อความในโครงร่างโครงการทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ตรงกับช่องตัวเลือกที่พิจารณาแล้วว่าถูกต้องที่สุด

11. การเขียนโครงการส่วนขยายความ ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- | | |
|---------------------------------|--|
| ก. วัน เวลา สถานที่ | ข. ชื่อโครงการ ความเป็นมา วัตถุประสงค์ |
| ค. เป้าหมาย ขั้นตอนการดำเนินงาน | ง. งบประมาณ การประเมินโครงการ |

12. การกล่าวถึงปัญหา เหตุผล และความจำเป็นที่ต้องมีการจัดทำโครงการ หมายถึงข้อใด

- | | |
|---------------------|-----------------|
| ก. หลักการและเหตุผล | ข. เป้าหมาย |
| ค. ชื่อโครงการ | ง. วัตถุประสงค์ |

13. เมื่อดำเนินโครงการเสร็จแล้วจำเป็นจะต้องมีการทำอะไร

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| ก. กล่าวคำขอบคุณ | ข. การติดตามและประเมินผล |
| ค. รายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบ | ง. เขียนโครงการ |

14. “การใช้ให้ถูกต้อง” ตรงตามความหมาย เขียนได้ถูกต้องตามอักษรวิธี ทั้งพยัญชนะ สระ และ คือ ข้อใด

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| ก. การใช้ภาษาให้ชัดเจน | ข. การใช้ภาษาสุภาพ |
| ค. การใช้ภาษาให้ถูกต้อง | ง. การสะกดให้กะทัดรัด |

15. การเขียนโครงการส่วนนำ ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| ก. ชื่อโครงการ | ข. วัน เวลาและสถานที่ดำเนินงาน |
| ค. ผู้รับผิดชอบโครงการ | ง. เป็นเหตุผลที่ถูกต้องทุกข้อ |

16. ข้อใด ไม่ใช่ วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการ

- | |
|--|
| ก. เพื่อเป็นการวางแผนล่วงหน้าก่อนลงมือทำโครงการ |
| ข. เพื่อแสดงรายละเอียดตั้งแต่ต้นจนจบในการปฏิบัติงานโครงการ |
| ค. เพื่อแสดงแนวความคิด แผนงาน และขั้นตอนของการทำโครงการ |
| ง. เพื่อเป็นแม่บทหรือข้อตกลงของผู้จัดทำโครงการ ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการ |

17. ความสำคัญของโครงร่างโครงการ คือข้อใด

- | |
|--|
| ก. ช่วยให้การปฏิบัติตามโครงการเป็นไปโดยราบรื่น รวดเร็วและสมบูรณ์ |
| ข. เป็นหลักประกันว่าจะปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ในโครงการนั้น |
| ค. ช่วยให้ผู้สามารถประเมินผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง |
| ง. ทำให้ผู้พิจารณาอนุมัติโครงการเกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญของโครงการ |

18. โครงร่างโครงการมีส่วนขององค์ประกอบกี่ส่วน

- | | |
|------|------|
| ก. 2 | ข. 3 |
| ค. 4 | ง. 5 |

19. การเขียนโครงการต้องมีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นปฏิทินปฏิบัติงาน
- ข. เป็นเงื่อนไขข้อตกลงของหน่วยงานที่กำหนดขึ้น
- ค. เป็นงานที่เรียบเรียงขึ้น เพื่อปฏิบัติให้บรรลุวัตถุประสงค์
- ง. เป็นเอกสารที่จะสื่อสาร เพื่อให้เข้าใจในหลักการเดียวกัน

20. ทำไมต้องให้ความสำคัญในการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาในโครงร่างโครงการ

- ก. เพราะถ้อยคำที่มีความหมายตรงไปตรงมาทำให้ผู้รับสารเข้าใจทันที
- ข. เพราะการใช้ถ้อยคำภาษาที่ถูกต้องจะสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน
- ค. เพราะ เพราะภาษาที่สละสลวยเหมาะสมกับเนื้อความ ทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว
- ง. เป็นเหตุผลที่ถูกต้องทุกข้อ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 1

หน่วยที่ 3 โครงร่างโครงการ

- ...✗...1. ส่วนของการติดตามประเมินผลเป็นส่วนประกอบของโครงร่างโครงการในส่วนนำ
- ...✓...2. หัวข้อปัญหาและอุปสรรคจะระบุสิ่งที่อาจเกิดขึ้นจนทำให้โครงการไม่บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย
- ...✓...3. โครงร่างโครงการเป็นเอกสารที่จะสื่อสารเพื่อให้เข้าใจในหลักการตามข้อตกลงของหน่วยงาน
- ...✓...4. หลักการและเหตุผลในการจัดทำโครงการอาจจะเป็นผลมาจากเกิดสภาพปัญหาบางประการจากสภาพแวดล้อม
- ...✗...5. เป้าหมายโครงการ เป็นการระบุว่าจัดทำโครงการเพื่ออะไร ซึ่งต้องระบุให้ชัดเจนรัดกุมปฏิบัติได้จริงและต้องครอบคลุมเหตุผลที่จัดทำโครงการ
- ...✓...6. วัตถุประสงค์โครงการจะมีสาเหตุ 2 ประการคือเพื่อแก้ปัญหาการปฏิบัติงานและเพื่อพัฒนางานในหน้าที่รับผิดชอบ
- ...✓...7. วิธีดำเนินการจะจำแนกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยแสดงให้เห็นชัดเจนเป็นแผนปฏิบัติงาน
- ...✓...8. ผลที่พึงได้รับจากความสำเร็จของโครงการตามวัตถุประสงค์หรือประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการโดยตรงจะระบุไว้ในหัวข้อผลที่คาดว่าจะได้รับ
- ...✗...9. โครงการจะบรรลุเป้าหมาย หรือประสบผลสำเร็จขึ้นอยู่กับการใช้ถ้อยคำภาษาเป็นสำคัญ
- ...✓...10. ภาษาที่สละสลวยเหมาะสมกับเนื้อความในโครงร่างโครงการทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 2

หน่วยที่ 3 โครงร่างโครงการ

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 11. (ง) | 12. (ก) | 13. (ข) | 14. (ค) | 15. (ง) |
| 16. (ข) | 17. (ก) | 18. (ข) | 19. (ค) | 20. (ง) |

ใบความรู้

หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ

1. ความหมายของการเขียนโครงการ

การเขียนโครงการ เป็นการวางแผนล่วงหน้าก่อนลงมือทำโครงการ เป็นการกำหนดว่าจะทำโครงการเรื่องใด เรื่องที่จะทำมีความสำคัญอย่างไร มีความสมเหตุสมผลที่จะทำหรือไม่ วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของการจัดทำโครงการคืออะไร มีขอบเขตครอบคลุมแค่ไหนและจะได้ประโยชน์อะไรจากการจัดทำโครงการ การกำหนดแนวทางในการจัดทำโครงการว่าจะใช้ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องอะไร รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลและการกำหนดเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย

การเขียนโครงการโดยทั่วไปจะเขียนขึ้นเพื่อแสดงแนวความคิด แผนงาน และขั้นตอนของการทำโครงการซึ่งจำเป็นต้องเข้าใจส่วนประกอบต่าง ๆ เพื่อให้การเขียนโครงการเป็นไปตามลำดับขั้นตอนมีเหตุผลน่าเชื่อถือ การเขียนโครงการที่ครบถ้วนจะช่วยให้การลงมือปฏิบัติตามโครงการเป็นไปโดยราบรื่น รวดเร็วและสมบูรณ์ การเขียนโครงการเปรียบเสมือนแม่บทหรือข้อตกลงของผู้จัดทำโครงการ ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการเพื่อแสดงรายละเอียดตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อเป็นหลักประกันว่าจะปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ในการเขียนโครงการนั้น การเขียนโครงการต้องทำให้ผู้พิจารณาอนุมัติโครงการ ทำความเข้าใจและเห็นความสำคัญของโครงการ เพื่อตัดสินใจว่าเป็นโครงการที่น่าสนใจและพร้อมให้การสนับสนุนหรือไม่ ดังนั้น การเขียนโครงการต้องทำด้วยความพิถีพิถันในการใช้ภาษาให้ถูกต้องชัดเจนรัดกุมและเหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไปผู้จัดทำโครงการมักไม่มีโอกาสได้ชี้แจงรายละเอียดของโครงการต่อคณะผู้พิจารณาอนุมัติ จึงสมควรเขียนโครงการให้ละเอียด โดยชี้แจงเหตุผลสำคัญ ๆ ที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจน

นอกจากนี้การเขียนโครงการยังเป็นเอกสารที่จะสื่อสาร เพื่อให้เข้าใจในหลักการเดียวกัน และสามารถปฏิบัติตามได้ถูกต้อง ทั้งยังช่วยให้สามารถติดตาม นิเทศ ควบคุมกำกับงานและประเมินผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

2. องค์ประกอบของการเขียนโครงการ

องค์ประกอบของการเขียนโครงการ จะมีข้อแตกต่างกันออกไปบ้างแล้วแต่เงื่อนไขข้อตกลงของหน่วยงานจะกำหนดขึ้น แต่โดยทั่วไปแล้วหัวข้อที่กำหนดไว้ มักจะคล้าย ๆ กันซึ่งสามารถจำแนกองค์ประกอบของการเขียนโครงการได้ 3 ส่วน ดังนี้

2.1 ส่วนนำ หมายถึง ส่วนที่เป็นข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการนั้น ๆ เพื่อมุ่งให้เห็นว่าโครงการนั้นคือโครงการอะไร เกี่ยวข้องกับใคร ใครเป็นผู้เสนอหรือดำเนินโครงการ โครงการมีความเป็นมาหรือความสำคัญอย่างไร ทำไมจึงทำโครงการนั้นขึ้นมา และมีวัตถุประสงค์อย่างไรซึ่งข้อมูลใน

ส่วนนำต้องมีรายละเอียดเพียงพอที่จะให้ผู้พิจารณาอนุมัติโครงการและผู้เกี่ยวข้องเข้าใจข้อมูลพื้นฐานก่อนจะอ่านรายละเอียดในโครงการต่อไป ส่วนนำของการเขียนโครงการ ประกอบด้วย

- ชื่อโครงการ
- ผู้รับผิดชอบโครงการ หรือผู้ดำเนินงาน
- ความเป็นมา และความสำคัญของโครงการ (หลักการและเหตุผล)
- วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.2 ส่วนเนื้อความ หมายถึง ส่วนที่เป็นสาระสำคัญของโครงการซึ่งจะกล่าวถึงวิธีดำเนินการลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานรวมทั้งพื้นที่ในการปฏิบัติงาน ซึ่งจะครอบคลุมปริมาณและคุณภาพ ตลอดจนการดำเนินงานตาม วัน เวลาและสถานที่ ส่วนเนื้อความของการเขียนโครงการจัดเป็นหัวใจสำคัญและ ต้องไม่ทำความสับสนให้ผู้พิจารณาอนุมัติโครงการ ซึ่งประกอบด้วย

- เป้าหมายของโครงการ
- วิธีดำเนินการ
- วัน เวลาและสถานที่ดำเนินงาน

2.3 ส่วนขยายความ หมายถึง ส่วนประกอบที่ขยายความให้รายละเอียดอื่น ๆ เกี่ยวกับโครงการ ในส่วนของประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับ งบประมาณดำเนินการหรือแหล่งเงินทุนสนับสนุน การติดตามและการประเมินผล ส่วนขยายความของการเขียนโครงการ ประกอบด้วย

- งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการ
- ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- การติดตามและการประเมินผล

3. หลักการเขียนการเขียนโครงการ

3.1 ลำดับขั้นตอนของการเขียนการเขียนโครงการ

จากองค์ประกอบของการเขียนโครงการ 3 ประการที่กล่าวข้างต้น สามารถจัดลำดับขั้นตอนของการเขียนการเขียนโครงการได้ ดังนี้

1) ชื่อโครงการ เป็นการกำหนดเรื่องที่จะให้ทราบว่าการทำอะไร มีแนวทางปฏิบัติอย่างไร ในการตั้งชื่อโครงการต้องมีความชัดเจน รัดกุมและเฉพาะเจาะจง ทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายแก่ผู้เกี่ยวข้องหรือผู้นำโครงการไปปฏิบัติ ชื่อโครงการเป็นตัวบ่งบอกให้รู้ว่าทำอะไร โดยปกติชื่อโครงการจะแสดงลักษณะของงานที่ต้องปฏิบัติ

2) ผู้รับผิดชอบโครงการ เป็นการบอกให้ทราบว่าใครเป็นผู้รับผิดชอบและดำเนินงานตามโครงการ ทั้งนี้เพื่อสะดวกแก่การประสานงานและการตรวจสอบ

3) ระยะเวลาในการดำเนินการ เป็นการระบุระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ โดยระบุเวลาที่เริ่มต้นและสิ้นสุดหรือแล้วเสร็จใน วัน เดือน ปีอะไร

4) **หลักการและเหตุผลหรือความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา** เป็นการชี้แจงให้เห็นความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา หรือหลักการและเหตุผลในการจัดทำโครงการ ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากสภาพปัญหาบางประการ จากสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกชั้นเรียนของสถานศึกษา หรือหน่วยงาน หรือเป็นความต้องการพัฒนาผู้เรียนจากสถานศึกษา ท้องถิ่น ประเทศ ซึ่งอาจมาจากนโยบายต่าง ๆ เช่น แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ นโยบายของรัฐบาลจากกระทรวงต่าง ๆ หรือจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หรือโครงการที่จัดทำขึ้นเพื่อแก้ปัญหาบางประการในการปฏิบัติงานของหน่วยงาน โดยนิยมระบุความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ทำให้ต้องมีการจัดทำโครงการ สำหรับการจัดทำโครงการของผู้เรียนในสถานศึกษามีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นำความรู้และทักษะจากการเรียนในชั้นเรียนมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง ซึ่งผู้จัดทำโครงการต้องพยายามหาเหตุผล หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ มาสนับสนุนโครงการอย่างสมเหตุสมผล เพื่อให้ผู้พิจารณาอนุมัติโครงการหรือผู้มีหน้าที่อนุมัติโครงการเห็นชอบตามที่เสนอหลักการและเหตุผลมักนิยมเขียนเป็นความเรียงโดยไม่เขียนเป็นข้อ ๆ

5) **วัตถุประสงค์** เป็นการระบุว่าจัดทำโครงการเพื่ออะไรซึ่งต้องระบุให้ชัดเจน รัดกุม ปฏิบัติได้จริงและต้องครอบคลุมเหตุผลที่จัดทำโครงการโดยจัดลำดับแยกเป็นข้อ ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และชัดเจน วัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการจะมีสาเหตุ 2 ประการคือ เพื่อแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานและเพื่อพัฒนางานในหน้าที่รับผิดชอบ

6) **เป้าหมายโครงการ** เป็นการระบุถึงความต้องการ หรือทิศทางในการปฏิบัติงานว่าผลงานที่ได้คืออะไร ซึ่งต้องระบุให้ชัดเจนในเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ ระยะเวลาและงบประมาณที่กำหนด เพื่อประสิทธิภาพของโครงการดังนี้ ปริมาณระบุประเภท/ชนิดของผลผลิตหรือผลงาน (Output / Outcome) พร้อมจำนวนหรือปริมาณที่วัดได้ คุณภาพ ระบุคุณภาพของผลผลิต/ผลงานที่คาดหวัง ระยะเวลา ระบุระยะเวลาให้เหมาะสมกับผลผลิตหรือผลงานที่ต้องการ ตามสภาพแวดล้อมของการดำเนินงาน งบประมาณ ให้ระบุว่าใช้งบประมาณหรือไม่ เท่าใด ใช้งบประมาณหรือได้รับความเอื้อเฟื้อหรือช่วยเหลือจากใคร หน่วยงานใด

7) **วิธีดำเนินการ** เป็นการบรรยายละเอียดกิจกรรมทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดโครงการ กล่าวถึงลำดับขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดในการเขียนโครงการ วิธีดำเนินการโดยทั่วไปจะจำแนกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยแสดงให้เห็นชัดเจนเป็นแผนปฏิบัติงานซึ่งนิยมเขียนในรูป Gantt chart ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการว่ามีกิจกรรมใดที่ต้องทำ ทำเมื่อใด ผู้ใดเป็นผู้รับผิดชอบ และจะอย่างไร อาจจะทำเป็นปฏิทินปฏิบัติงานประกอบด้วย ทั้งแสดงระยะเวลาดำเนินการควบคู่ไปด้วย แผนปฏิบัติงานจะมีองค์ประกอบ คือ กิจกรรม ระบุหัวข้อเกี่ยวกับการเตรียมงานก่อนเริ่มโครงการ การดำเนินงานตามโครงการ การกำกับติดตามและการ

ประเมินผลโครงการและระยะเวลา จะระบุระยะเวลาดำเนินการตามแต่ละหัวข้อและขั้นตอนของกิจกรรม

8) สถานที่ดำเนินการ ระบุสถานที่ที่จะดำเนินการ หรือปฏิบัติงานที่ใช้จัดกิจกรรมตามโครงการ

9) งบประมาณ/ค่าใช้จ่าย เป็นการประมาณการงบประมาณและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแต่ละส่วน โดยต้องระบุถึงจำนวนเงิน วัสดุครุภัณฑ์ บุคคลและปัจจัยอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินการอย่างประหยัด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานเป็นหลัก ทั้งนี้ให้ระบุว่างบประมาณหรือค่าใช้จ่าย ได้มาจากแหล่งที่ใด

10) ผลที่คาดว่าจะได้รับ เป็นการระบุถึงผลที่พึงได้รับจากความสำเร็จของโครงการ ตามวัตถุประสงค์หรือประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการโดยตรง รวมถึงผลกระทบจากโครงการ เป็นการคาดคะเนผลที่จะได้รับเมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติโครงการ ซึ่งผลที่ได้รับต้องเป็นไปในทางที่ดีทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

11) การติดตามและประเมินผล เป็นการกำหนดวิธีการติดตามการดำเนินงานตามโครงการแต่ละขั้นตอน เพื่อควบคุมให้การปฏิบัติงาน เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ การประเมินผลการดำเนินงานตามโครงการ จะต้องระบุวิธีการประเมินผลให้ชัดเจนว่าจะประเมินโดยวิธีใด อาจทำการประเมินต่อเนื่องเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการปฏิบัติงาน

นอกจากการเขียนโครงการจะมีส่วนประกอบสำคัญ 11 ประการ ตามที่กล่าวมาแล้วอาจจะมีส่วนประกอบเพิ่มเติมได้อีก เช่น ปัญหาและอุปสรรค เป็นการระบุปัญหาอุปสรรคที่ผู้จัดทำโครงการคาดว่าจะเกิดขึ้นและทำให้โครงการไม่บรรลุผลตามเป้าหมาย เพื่อให้ผู้รับผิดชอบพยายามหาทางป้องกันแก้ไข ต่อมาคือที่ปรึกษาโครงการ อาจระบุชื่อที่ปรึกษาในการจัดทำโครงการอาจเป็นครูผู้สอน ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ประกอบอาชีพจากภายนอกก็ได้ และสุดท้ายคือผู้อนุมัติโครงการ

3.2 การใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาในการเขียนโครงการ

ผู้เขียนโครงการต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาเป็นอย่างดี เพราะโครงการจะบรรลุเป้าหมาย หรือประสบผลสำเร็จขึ้นอยู่กับการใช้ถ้อยคำภาษาเป็นสำคัญ ถ้าใช้ถ้อยคำภาษาถูกต้องชัดเจน สละสลวย ย่อมสื่อความหมายได้ง่ายและรวดเร็ว ดังนั้นผู้เขียนโครงการจึงต้องรู้จักเลือกใช้ถ้อยคำที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

3.2.1 ใช้ภาษาให้ถูกต้อง คือใช้ให้ถูกต้องตรงตามความหมายและเขียนให้ถูกต้องตามอักขรวิธี ทั้งตัวพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ตัวสะกด และการันต์

3.2.3 ใช้ภาษาให้กะทัดรัด คือใช้ถ้อยคำกระชับ รัดกุม ไม่เยิ่นเย้อ ยืดยาว ประหยัดถ้อยคำ แต่ต้องได้ใจความสมบูรณ์

3.2.4 ใช้ภาษาให้ชัดเจน คือใช้ถ้อยคำที่มีความหมายตรงไปตรงมา หรือตรงตามตัวทำให้ผู้รับสารเข้าใจได้ทันที ไม่ใช่ถ้อยคำคลุมเครือหรือกำกวม

3.2.5 ใช้ภาษาให้เหมาะสม คือใช้ภาษาให้เหมาะสมกับเนื้อความหรือเหมาะสมกับกาลเทศะ

3.2.6 ใช้ภาษาให้สุภาพ คือใช้ภาษาเขียนเป็นภาษาที่มีแบบแผนไม่ใช้ภาษาพูดในการเขียนโครงการ

ตัวอย่างการเขียนโครงการ

1. ชื่อโครงการ : เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย
2. ผู้รับผิดชอบโครงการ : กลุ่ม INVENTOR 60
3. ระยะเวลาในการดำเนินการ : เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 – กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561
4. หลักการและเหตุผล :

การจัดทำโครงการเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อคิดค้นสร้างสรรค์ผลงานโดยใช้ความรู้ความสามารถทักษะความชำนาญที่ได้ศึกษาในสาขาวิชาชีวไฟฟ้ากำลัง และก่อให้เกิดประโยชน์โดยการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานอาชีพ

โดยกลุ่มผู้ประดิษฐ์มีแนวความคิดมาจากในหมู่บ้านคำขวาง อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายเป็นอาชีพหลัก แต่ในกระบวนการผลิตผ้าไหม บางขั้นตอนยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการหรือไม่ทันความต้องการของผู้ผลิต โดยเฉพาะในเรื่องของขั้นตอนการย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย ซึ่งถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่ยุ่งยาก ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของอุณหภูมิซึ่งมีผลต่อการลงสีที่ไม่ได้ตามมาตราฐาน ที่ต้องการถ้าอุณหภูมิที่แตกต่างกันไป อีกทั้งวิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี ได้บริการวิชาการและการฝึกอาชีพส่งเสริมภูมิปัญญาท้องถิ่นการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ดังนั้น กลุ่มผู้ประดิษฐ์จึงได้คิดค้นสร้างเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าวข้างต้น

5. วัตถุประสงค์ :

- 5.1 เพื่อสร้างเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย
- 5.2 เพื่อหาสมรรถนะเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย

6. เป้าหมายโครงการ :

6.1 เป้าหมายเชิงคุณภาพ

6.1.1 กลุ่ม INVENTOR 60 จัดทำเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ประชาชนที่มีอาชีพการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย โดยลดขั้นตอนที่ยุ่งยากในกระบวนการย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย

6.1.2 กลุ่ม INVENTOR 60 มีผลงานสิ่งประดิษฐ์คิดค้น เพื่อเข้าร่วมประกวดและจัดแสดงผลงานกับหน่วยงานต่าง ๆ

6.2 เป้าหมายเชิงปริมาณ

6.2.1 ได้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย จำนวน 1 เครื่อง

6.2.2 เอกสารที่ใช้เผยแพร่ผลงานเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย จำนวน 10 ชุด

7. วิธีดำเนินการ :

ระยะเวลา กิจกรรม	พฤศจิกายน 2560				ธันวาคม 2560				มกราคม 2561				กุมภาพันธ์ 2561			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1.ศึกษาและรวบรวมข้อมูล	■														
2.ประชุมวางแผนการทำงาน		■	■	■												
3.เสนอโครงการเพื่อขออนุมัติ					■	■	■	■								
4.จัดทำโครงการตามแผนงาน						■	■	■	■	■	■	■				
5.สรุปผลการจัดทำโครงการ													■	■	■	■

8. สถานที่ดำเนินการ :

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี บ้านเลขที่ 00 ถนน ต.

9. งบประมาณค่าใช้จ่าย :

จำนวน 15,000 บาท โดยได้จากเงินงบประมาณสนับสนุนการส่งเสริมเทคโนโลยีและพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ :

10.1 เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยทุ่นแรงสำหรับผู้ประกอบอาชีพการทำผ้าไหมมัดหมี่

10.2 เป็นเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ประกอบอาชีพการทอผ้าไหมมัดหมี่

10.3 เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาทักษะในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย

11. การติดตามและประเมินผล :

จากรายงานผลการจัดทำโครงการและแบบประเมินผลโครงการ

.....

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. การเขียนโครงการมีความหมายอย่างไร

.....

.....

.....

2. จงอธิบายความสำคัญของการเขียนโครงการ

.....

.....

.....

3. การเขียนโครงการมีส่วนขององค์ประกอบกี่ส่วน อะไรบ้าง

.....

.....

.....

4. ส่วนประกอบสำคัญ 11 ประการ ในการเขียนโครงการมีอะไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

5. หลักในการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาในการเขียนโครงการต้องมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. การเขียนโครงการมีความหมายอย่างไร

ตอบ การเขียนโครงการ (Project Writing) หมายถึง การวางแผนล่วงหน้าก่อนลงมือทำโครงการ เป็นการกำหนดว่าจะทำโครงการเรื่องใด เรื่องที่จะทำมีความสำคัญอย่างไรและมีความสมเหตุสมผลที่จะทำหรือไม่ วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดทำโครงการคืออะไร มีขอบเขตครอบคลุมแค่ไหน และจะได้ประโยชน์อะไรจากการจัดทำโครงการ ซึ่งการเขียนโครงการเปรียบเสมือนแม่บทหรือข้อตกลงของผู้จัดทำโครงการ ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการ เพื่อแสดงรายละเอียดตั้งแต่ต้นจนจบ เพื่อเป็นหลักประกันว่าจะปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ในการเขียนโครงการนั้น

2. จงอธิบายความสำคัญของการเขียนโครงการ

ตอบ ความสำคัญของการเขียนโครงการจะช่วยให้สามารถติดตาม นิเทศ ควบคุม กำกับงาน และประเมินผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

3. การเขียนโครงการมีส่วนขององค์ประกอบกี่ส่วน อะไรบ้าง

ตอบ องค์ประกอบของการเขียนโครงการมี 3 ส่วน คือ.....

- 1.. ส่วนนำ
- 2.. ส่วนเนื้อความ
- 3.. ส่วนขยายความ

4. ส่วนประกอบสำคัญ 11 ประการ ในการเขียนโครงการมีอะไร จงอธิบาย

ตอบ

- 1.. ชื่อโครงการ
- 2.. ผู้รับผิดชอบโครงการ เป็นการบอกให้ทราบว่าใครเป็นผู้รับผิดชอบและดำเนินงานตามโครงการ
- 3.. ระยะเวลาในการดำเนินการ เป็นการระบุระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นโครงการจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ โดยระบุเวลาที่เริ่มต้นตั้งแต่และสิ้นสุดหรือแล้วเสร็จใน วัน เดือน ปีอะไร
- 4.. หลักการและเหตุผลหรือความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา เป็นการชี้แจงให้เห็นความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาหรือหลักการและเหตุผลในการจัดทำโครงการซึ่งอาจจะ

เป็นผลมาจากเกิดสภาพปัญหาบางประการจากสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกชั้นเรียน สถานศึกษา หรือหน่วยงาน หรือเป็นความต้องการพัฒนาผู้เรียน สถานศึกษา ท้องถิ่น ประเทศ

5. วัตถุประสงค์ เป็นการระบุว่าจัดทำโครงการเพื่ออะไรซึ่งต้องระบุให้ชัดเจนรัดกุมปฏิบัติได้จริงและต้องครอบคลุมเหตุผลที่จัดทำโครงการ

6. เป้าหมายโครงการ เป็นการระบุถึงความต้องการหรือทิศทางในการปฏิบัติงานว่าผลงานที่ได้คืออะไร ซึ่งต้องระบุให้ชัดเจนในเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ ระยะเวลาและงบประมาณที่กำหนด เพื่อประสิทธิภาพของโครงการ

7. วิธีดำเนินการ เป็นการระบุรายละเอียดกิจกรรมทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดโครงการ กล่าวถึงลำดับขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดในการเขียนโครงการ

8. สถานที่ดำเนินการ โดยระบุสถานที่ที่จะจัดดำเนินการ หรือปฏิบัติงานที่ใช้จัดกิจกรรมตามโครงการ

9. งบประมาณ/ค่าใช้จ่าย ต้องประมาณการงบประมาณและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานแต่ละส่วนโดยต้องระบุถึงจำนวนเงิน วัสดุครุภัณฑ์ บุคคลและปัจจัยอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำเนินการอย่างประหยัด

10. ผลที่คาดว่าจะได้รับ เป็นการระบุถึงผลที่พึงได้รับจากความสำเร็จของโครงการตามวัตถุประสงค์ หรือประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการโดยตรงรวมถึงผลกระทบจากโครงการ

11. การติดตามและประเมินผล เป็นการกำหนดวิธีการติดตามการดำเนินงานตามโครงการในแต่ละขั้นตอนเพื่อควบคุมให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ การประเมินผลการดำเนินงานตามโครงการซึ่งต้องระบุวิธีการประเมินผลให้ชัดเจนว่าจะประเมินโดยวิธีใดอาจทำการประเมินต่อเนื่องเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการปฏิบัติงาน

5. หลักในการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาในการเขียนโครงการต้องมีลักษณะอย่างไร

ตอบ ใช้ภาษาให้ถูกต้อง ใช้ภาษาให้กะทัดรัด ใช้ภาษาให้ชัดเจน ใช้ภาษาให้เหมาะสม ใช้ภาษาให้สุภาพ คือใช้ภาษาเขียนเป็นภาษาที่มีแบบแผนไม่ใช้ภาษาพูดในการเขียนโครงการ

วิชา โครงการ 3104-8501	หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ	ใบงานที่ 3
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นักศึกษาสามารถเขียนโครงการเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนได้</p> <p>เงื่อนไข ให้นักศึกษานำโครงการของกลุ่มที่ตัดสินใจเลือกไว้ แล้วมาเขียนโครงการให้ครบถ้วนสมบูรณ์ ตามแนวทางตัวอย่างที่กำหนดในใบความรู้</p> <p>สื่อการเรียนรู้ เครื่องมือ อุปกรณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้หน่วยที่ 3 เรื่องการเขียนโครงการ 2. ตัวอย่างการเขียนโครงการในปีที่ผ่านมา 3. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการนำเสนอ 4. เครื่องคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือ <p>ลำดับขั้นการดำเนินงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้แต่ละกลุ่มอภิปราย เพื่อดำเนินการเขียนโครงการ 2. ศึกษาตัวอย่างการเขียนโครงการในปีที่ผ่านมา เพื่อใช้เป็นแนวทางดำเนินงาน 3. นำเสนอผลการเขียนโครงการของแต่ละกลุ่มหน้าชั้นเรียน <p>เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 3 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60</p>		

วิชา โครงการ 3104 – 8501	หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ	แบบประเมินผล ใบงานที่ 3		
ชื่อกลุ่ม _____ สมาชิกกลุ่ม 1. _____ 2. _____				
หัวข้อโครงการ _____				
รายการประเมิน	ตัวประกอบ	ผล/คะแนน	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ
1. องค์ประกอบของโครงการ	(2.0)			ผล/คะแนน ดี = 4 ปานกลาง = 3 พอใช้ = 2 ปรับปรุง = 1 คะแนนเต็ม รวม 40 คะแนน
2. ตรงตามสาขาที่เรียน	(1.0)			
3. ความคิดสร้างสรรค์	(2.0)			
4. ความน่าสนใจ	(1.0)			
5. ความเป็นไปได้	(1.0)			
6. ความรับผิดชอบ	(1.0)			
7. การทำงานร่วมกับผู้อื่น	(1.0)			
8. วิธีการนำเสนอ	(1.0)			
รวมคะแนนที่ได้				
คิดเป็นร้อยละ = (คะแนนที่ได้ x 100) / คะแนนเต็ม = _____ เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 3 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60				

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ

คำสั่ง ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการเขียนโครงการ

- ก. เพื่อเป็นการวางแผนล่วงหน้าก่อนลงมือทำโครงการ
- ข. เพื่อแสดงรายละเอียดตั้งแต่ต้นจนจบในการปฏิบัติงานโครงการ
- ค. เพื่อแสดงแนวความคิด แผนงาน และขั้นตอนของการทำโครงการ
- ง. เพื่อเป็นแม่บทหรือข้อตกลงของผู้จัดทำโครงการ ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการ

2. ความสำคัญของการเขียนโครงการ คือข้อใด

- ก. ช่วยให้การปฏิบัติตามโครงการเป็นไปโดยราบรื่น รวดเร็วและสมบูรณ์
- ข. เป็นหลักประกันว่าจะปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ในการเขียนโครงการนั้น
- ค. ช่วยให้สามารถประเมินผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง
- ง. ทำให้ผู้พิจารณาอนุมัติโครงการเกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญของโครงการ

3. การเขียนโครงการมีส่วนขององค์ประกอบกี่ส่วน

- ก. 2
- ข. 3
- ค. 4
- ง. 5

4. ข้อมูลความเป็นมา ความสำคัญของโครงการอยู่ในองค์ประกอบส่วนใดของการเขียนโครงการ

- ก. ส่วนนำ
- ข. ส่วนท้าย
- ค. ส่วนเนื้อความ
- ง. ส่วนขยายความ

5. ข้อมูลส่วนที่เป็นสาระสำคัญของโครงการ อยู่ในองค์ประกอบส่วนใดของการเขียนโครงการ

- ก. ส่วนนำ
- ข. ส่วนท้าย
- ค. ส่วนเนื้อความ
- ง. ส่วนขยายความ

6. ข้อมูลส่วนของการติดตามประเมินผล อยู่ในองค์ประกอบส่วนใดของการเขียนโครงการ

- ก. ส่วนนำ
- ข. ส่วนท้าย
- ค. ส่วนเนื้อความ
- ง. ส่วนขยายความ

7. การเขียนโครงการมีส่วนประกอบที่สำคัญกี่ประการ

- ก. 4
- ข. 8
- ค. 11
- ง. 13

8. การระบุสิ่งที่อาจเกิดขึ้นจนทำให้โครงการไม่บรรลุผลตามเป้าหมายจะเขียนไว้ในหัวข้อใด

- ก. วิธีดำเนินการ
- ข. ปัญหาและอุปสรรค
- ค. ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- ง. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

9. การเขียนโครงการ ต้องมีลักษณะอย่างไร

- ก. เป็นปฏิทินปฏิบัติงาน
- ข. เป็นเงื่อนไขข้อตกลงของหน่วยงานจะกำหนดขึ้น
- ค. เป็นงานที่เรียงเรียงขึ้นเพื่อปฏิบัติให้บรรลุวัตถุประสงค์
- ง. เป็นเอกสารที่จะสื่อสาร เพื่อให้เข้าใจในหลักการเดียวกัน

10. ทำไมต้องให้ความสำคัญในการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาในการเขียนโครงการ

- ก. เพราะถ้อยคำที่มีความหมายตรงไปตรงมาทำให้ผู้รับสารเข้าใจทันที
- ข. เพราะการใช้ถ้อยคำภาษาที่ถูกต้องจะสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน
- ค. เพราะภาษาที่สละสลวยเหมาะสมกับเนื้อความ ทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว
- ง. เป็นเหตุผลที่ถูกต้องทุกข้อ

เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยที่ 3 การเขียนโครงการ

1. (ข)
2. (ก)
3. (ข)
4. (ก)
5. (ค)
6. (ง)
7. (ค)
8. (ข)
9. (ค)
10. (ง)

สื่อประกอบการสอน แผ่นที่ 3/1-3/10

หน่วยที่ 3

การเขียนโครงการ (Project proposal)

แผ่นที่ 3/1

โครงร่างโครงการ (Project proposal)

- เป็นข้อตกลงของผู้จัดทำโครงการ ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการ
- เป็นการวางแผนล่วงหน้าก่อนลงมือทำโครงการ
- เพื่อแสดงแนวความคิด แผนงาน และขั้นตอนการทำโครงการ
- ช่วยให้การลงมือปฏิบัติ เป็นไปโดยราบรื่น รวดเร็วและสมบูรณ์

แผ่นที่ 3/2

โครงร่างโครงการ (Project proposal)



- ต้องทำให้ผู้พิจารณาอนุมัติ เกิดความเข้าใจและเห็นความสำคัญ
- ต้องเป็นโครงการที่น่าสนใจและพร้อมให้การสนับสนุน
- ต้องพิถีพิถันในการใช้ภาษาให้ถูกต้องชัดเจน
- ต้องเป็นเอกสารที่ สื่อสารให้เข้าใจในหลักการเดียวกัน
- ต้องช่วยให้สามารถติดตาม นิเทศ และกำกับงาน

แผ่นที่ 3/3

องค์ประกอบของโครงร่างโครงการ

ส่วนนำ

- * ชื่อโครงการ
- * ผู้รับผิดชอบหรือผู้ดำเนินโครงการ
- * ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ
- * วัตถุประสงค์



แผ่นที่ 3/4

องค์ประกอบของโครงร่างโครงการ

- ส่วนเนื้อความ หมายถึง ส่วนที่เป็นสาระสำคัญของโครงการ จัดเป็นหัวใจสำคัญ
- ประกอบด้วย
 - เป้าหมายของโครงการ
 - วิธีดำเนินการ
 - วัน เวลาและสถานที่ดำเนินงาน

แผ่นที่ 3/5

องค์ประกอบของโครงร่างโครงการ

- ประกอบด้วย
 - งบประมาณที่ใช้
 - ผลที่คาดว่าจะได้รับ
 - การติดตามประเมินผล



แผ่นที่ 3/6

ลำดับขั้นตอนการเขียนโครงร่างโครงการ

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ผู้รับผิดชอบโครงการ
- 3) ระยะเวลาในการดำเนินการ
- 4) หลักการและเหตุผลหรือความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
- 5) วัตถุประสงค์

แผ่นที่ 3/7

ลำดับขั้นตอนเขียนโครงร่างโครงการ

- 6) เป้าหมายโครงการ
- 7) วิธีดำเนินการ
- 8) สถานที่ดำเนินการ
- 9) งบประมาณ/ค่าใช้จ่าย
- 10) ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 11) การติดตามและประเมินผล

แผ่นที่ 3/8

ลำดับขั้นตอนการเขียนโครงร่างโครงการ

□ ส่วนประกอบเพิ่มเติม

- ปัญหาและอุปสรรค ระบุสิ่งที่คาดว่าจะเกิดขึ้นทำให้โครงการ ไม่บรรลุผลตามเป้าหมาย เพื่อหาทางป้องกัน

- ที่ปรึกษาโครงการ

ระบุชื่ออาจเป็นครูผู้สอน ผู้ทรงคุณวุฒิ

- ผู้อนุมัติโครงการ

แผ่นที่ 3/9

การใช้ถ้อยคำสำนวนภาษาในการเขียนโครงร่างโครงการ

1. ใช้ภาษาให้ถูกต้อง
2. ใช้ภาษาให้กะทัดรัด
3. ใช้ภาษาให้ชัดเจน
4. ใช้ภาษาให้เหมาะสม
5. ใช้ภาษาให้สุภาพ



แผ่นที่ 3/10

ชุดการสอนที่ 4
เรื่อง การจัดทำโครงการ

โครงการสอน วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	
หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ เรื่อง 1. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2. การดำเนินงานจัดทำโครงการ 3. การรายงานการจัดทำโครงการ	ครั้งที่ 5 - 13 คาบการสอน 36 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายจุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องได้ 2. อธิบายหลักเกณฑ์การเลือกเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้าในการจัดทำโครงการได้ 3. อธิบายวิธีการดำเนินงานจัดทำโครงการได้ 4. วิเคราะห์และสรุปผลการจัดทำโครงการได้ 5. เขียนรายงานการจัดทำโครงการตามแบบแบบรายงานการวิจัย (ว-สอศ.3)	1. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง 1.1 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 1.2 หลักเกณฑ์ในการเลือกเอกสาร 2. การดำเนินงานจัดทำโครงการ 2.1 การปฏิบัติงานโครงการ 2.2 การประเมินผู้ปฏิบัติงาน 3. การรายงานการจัดทำโครงการ 3.1 การวิเคราะห์และสรุปผล 3.2 การเขียนรายงานการจัดทำโครงการ
วิธีการสอน บรรยาย/ถาม – ตอบ	
สื่อการสอน สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 4/1 – 4/9 ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบ	หนังสืออ้างอิง บรรณานุกรมลำดับที่ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
การประเมินผล คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลใบงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา โครงการ รหัสวิชา 3104-8501

หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

- เรื่อง
1. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง
 2. การดำเนินงานจัดทำโครงการ
 3. การรายงานการจัดทำโครงการ

เวลาสอน 36 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การจัดทำโครงการเป็นการลงมือปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานที่เสนอไว้ในโครงร่างโครงการโดยต้องจัดทำรายละเอียด เพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงานเป็นระยะ ๆ รายงานความก้าวหน้าของโครงการและยังเป็นการนิเทศงานของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการในการแนะนำ ดูแล แก้ไข ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมการจัดทำโครงการให้มีประสิทธิภาพ

ส่วนการรายงานการจัดทำโครงการเป็นขั้นตอนที่ต้องตระหนักและให้ความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นขั้นตอนที่จะสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องทราบผลการจัดทำโครงการได้ชัดเจนซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจที่สามารถนำผลจากการจัดทำโครงการไปใช้ประโยชน์หรือพัฒนาต่อไป โดยในบทเรียนนี้จะเป็นการให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการจัดทำและเขียนรายงานการจัดทำโครงการตามแบบรายงานการวิจัย ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (ว-สอศ.3)

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เข้าใจจุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดทำโครงการ
2. เข้าใจวิธีการดำเนินงานจัดทำโครงการ
3. นำผลการดำเนินงานไปใช้ในการวิเคราะห์และสรุปผลการจัดทำโครงการ
4. ปฏิบัติการจัดทำและเขียนรายงานการจัดทำโครงการตามแบบแบบรายงานการวิจัย ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (ว-สอศ.3)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายจุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องได้
2. อธิบายหลักเกณฑ์การเลือกเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้าในการจัดทำโครงการได้
3. อธิบายวิธีการดำเนินงานจัดทำโครงการได้
4. วิเคราะห์และสรุปผลการจัดทำโครงการได้
5. เขียนรายงานการจัดทำโครงการได้
6. ปฏิบัติการจัดทำและเขียนรายงานตามแบบแบบรายงานการวิจัย (ว-สอศ.3) ได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามนำการอภิปรายกับผู้เรียน ตัวอย่างคำถาม เช่น
 - 2.1 การจัดทำโครงการที่เสนอไว้ในโครงร่างโครงการของนักศึกษา มีขั้นตอนในการดำเนินงานอย่างไรบ้าง
 - 2.2 ในการจัดทำโครงการของนักศึกษาควรจะเริ่มต้นทำอย่างไร
3. ครูผู้สอนให้เนื้อหาโดยใช้สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 4/1 – 4/9 และใบความรู้ประกอบการบรรยายและอภิปรายเนื้อหาพร้อมกับผู้เรียน เพื่อให้ได้เนื้อหาสาระของการเรียนรู้ในเรื่อง
 - 3.1 การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง
 - 3.2 การดำเนินงานจัดทำโครงการ
 - 3.3 การรายงานการจัดทำโครงการ
4. ครูผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย
5. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติตามใบงานเรื่องการจัดทำโครงการหลังจากนั้นครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยตรวจคำตอบ
6. ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ใบความรู้ หน่วยที่ 4 เรื่องการจัดทำโครงการ
2. สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 4/1 – 4/9
3. แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อและหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ
4. แบบฝึกหัดและแนวทางเฉลยแบบฝึกหัด
5. ใบงานและแบบประเมินผลใบงาน

การประเมินผล

1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. คะแนนจากแบบประเมินผลใบงานที่ 4

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ตรงกับช่องตัวเลือกที่พิจารณาแล้วว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใด ไม่ใช่ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- ก. วรรณกรรม
- ข. วารสาร
- ค. หนังสือ ตำรา วารสาร
- ง. วิทยาลัย โรงเรียน

2. ข้อใดคือจุดมุ่งหมายการทบทวนวรรณกรรม

- ก. เพื่อให้ได้แนวทางการดำเนินงาน
- ข. เพื่อหลีกเลี่ยงการทำโครงการซ้ำ
- ค. เพื่อสร้างคุณภาพและมาตรฐาน
- ง. เพื่อแสวงหาแนวคิดพื้นฐานเชิงทฤษฎี

3. องค์ประกอบของรายงานการจัดทำโครงการ ประกอบด้วยกี่ส่วน

- ก. 2 ส่วน
- ข. 3 ส่วน
- ค. 4 ส่วน
- ง. 5 ส่วน

4. Project Decision หมายถึงข้อใด

- ก. การประเมินผลโครงการ
- ข. การตัดสินใจเลือกโครงการ
- ค. การควบคุมตรวจสอบโครงการ
- ง. การนำโครงการไปปฏิบัติ

5. การรายงานการจัดทำโครงการแบบ 5 บท บทนำ ประกอบด้วยข้อใด

- ก. วิธีดำเนินการ
- ข. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
- ค. เครื่องมือที่ใช้
- ง. ความเป็นมา วัตถุประสงค์ ขอบเขต และอื่น ๆ

6. การรายงานการจัดทำโครงการแบ่งออกได้กี่ประเภท

- ก. 2 ประเภท
- ข. 3 ประเภท
- ค. 4 ประเภท
- ง. 5 ประเภท

7. การรายงานการจัดทำโครงการแบบทั่วไป ในส่วนการดำเนินงานแบ่งได้กี่ขั้นตอน

- ก. 2 ตอน
- ข. 3 ตอน
- ค. 4 ตอน
- ง. 5 ตอน

8. ไบรองปกมีไว้เพื่ออะไร

- ก. ความเหมาะสม
- ข. ความสมบูรณ์
- ค. ยึดปกให้ติดกับเล่มหนังสือ
- ง. ช่วยเพิ่มความสวยงาม

9. ข้อใดเป็นขั้นตอนในการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

- ก. กำหนดจุดมุ่งหมายของการทบทวนเอกสารให้ชัดเจน
- ข. ลงมืออ่านเอกสารอย่างละเอียดจับประเด็นสำคัญให้ได้ตามจุดมุ่งหมาย
- ค. สืบค้นหาเอกสารที่เกี่ยวข้องจากระบบสารสนเทศ
- ง. ทุกขั้นตอนที่กล่าวมาทุกข้อ

10. การจัดบรรณานุกรมหรือเอกสารอ้างอิง (Reference) ควรอยู่ในส่วนใด

- ก. อยู่ต่อบทที่ 3
- ข. อยู่ต่อบทที่ 4
- ค. อยู่ต่อบทที่ 5
- ง. อยู่ต่อจากภาคผนวก

แบบทดสอบก่อนเรียน
หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

.....11. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาความหมายทฤษฎีของเรื่องที่จะจัดทำโครงการ

.....12. การเลือกเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้าในการจัดทำโครงการเป็นเครื่องชี้นำในการศึกษาข้อมูล

.....13. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องจะพิจารณาและคัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการ

.....14. ขั้นตอนการวิเคราะห์และสรุปผลต้องจัดทำรายละเอียดเพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงาน

.....15. การรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นการดำเนินงานขั้นตอนการนิเทศงาน

.....16. ตารางปฏิบัติงาน (Time schedule) ใช้กำหนดเฉพาะระยะเวลาในการปฏิบัติงาน

.....17. การบันทึกผลการปฏิบัติงานโครงการทำเพื่อรายงานความก้าวหน้าของโครงการ

.....18. การปฏิบัติงานโครงการเป็นการลงมือปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานที่เสนอไว้ในโครงร่างโครงการ

.....19. Gantt's chart เป็นตารางความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่จะปฏิบัติและระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม

.....20. ตารางปฏิบัติงาน (Time schedule) เป็นตารางกำหนด ระยะเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรมเพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้จัดทำโครงการทำเสร็จทันเวลา

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ตอนที่ 1

หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

1. (ง) 2. (ข) 3. (ข) 4. (ข) 5. (ง)
6. (ก) 7. (ค) 8. (ค) 9. (ง) 10. (ค)

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ตอนที่ 2

หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

- ...✓...11. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาความหมาย ทฤษฎีของเรื่องที่จะจัดทำโครงการ
- ...✓...12. การเลือกเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้าในการจัดทำโครงการเป็นเครื่องชี้้นำในการศึกษาข้อมูล
- ...✓...13. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องจะพิจารณาและคัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการ
- ...✗...14. ขั้นตอนการวิเคราะห์และสรุปผลต้องจัดทำรายละเอียดเพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงาน
- ...✗...15. การรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นการดำเนินงานในขั้นตอนการนิเทศงาน
- ...✗...16. ตารางปฏิบัติงาน (Time schedule) ใช้กำหนดเฉพาะระยะเวลาในการปฏิบัติงาน
- ...✗...17. การบันทึกผลการปฏิบัติงานโครงการทำเพื่อรายงานความก้าวหน้าของโครงการ
- ...✓...18. การปฏิบัติงานโครงการ เป็นการลงมือปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานที่เสนอไว้ในโครงร่างโครงการ
- ...✓...19. Gantt's chart เป็นตารางความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่จะปฏิบัติและระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม
- ...✓...20. ตารางปฏิบัติงาน (Time schedule) เป็นตารางกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้จัดทำโครงการทำเสร็จทันเวลา

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

.....1. ตารางปฏิบัติงาน (Time schedule) เป็นตารางกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้จัดทำโครงการทำเสร็จทันเวลา

.....2. การรายงานการจัดทำโครงการเป็นขั้นตอนที่ต้องตระหนักและให้ความสำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็นขั้นตอนที่จะสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องทราบผลการจัดทำโครงการได้ชัดเจน

.....3. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการ เป็นข้อมูลใช้ประกอบรายงานความก้าวหน้าของโครงการ

.....4. รายงานโครงการประกอบด้วยส่วนนำ, ส่วนที่เป็นเนื้อหา, ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย

.....5. เอกสารอ้างอิง เป็นส่วนที่เพิ่มเติมเพื่อช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาสาระของโครงการ

.....6. รายงานโครงการเป็นหลักฐานที่สามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้จัดทำโครงการ

.....7. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาความหมาย ทฤษฎีของเรื่องที่จะจัดทำโครงการ

.....8. การเลือกเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้าในการจัดทำโครงการเป็นเครื่องชี้้นำในการศึกษาข้อมูล

.....9. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องจะพิจารณาและคัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการ

.....10. ขั้นตอนการวิเคราะห์และสรุปผลต้องจัดทำรายละเอียดเพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงาน

แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ตรงกับช่องตัวเลือกที่พิจารณาแล้วว่าถูกต้องที่สุด

11. การรายงานการจัดทำโครงการ แบ่งออกได้กี่ประเภท

- ก. 2 ประเภท
- ข. 3 ประเภท
- ค. 4 ประเภท
- ง. 5 ประเภท

12. การรายงานการจัดทำโครงการแบบทั่วไป ในส่วนการดำเนินงาน แบ่งได้กี่ขั้นตอน

- ก. 2 ตอน
- ข. 3 ตอน
- ค. 4 ตอน
- ง. 5 ตอน

13. ไบรอปกมีไว้ เพื่ออะไร

- ก. ความเหมาะสม
- ข. ความสมบูรณ์
- ค. ยึดปกให้ติดกับเล่มหนังสือ
- ง. ช่วยเพิ่มความสวยงาม

14. ข้อใดเป็นขั้นตอน ในการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

- ก. กำหนดจุดมุ่งหมายของการทบทวนเอกสารให้ชัดเจน
- ข. ลงมืออ่านเอกสารอย่างละเอียดจับประเด็นสำคัญให้ได้ตามจุดมุ่งหมาย
- ค. สืบค้นหาเอกสารที่เกี่ยวข้องจากระบบสารสนเทศ
- ง. ทุกขั้นตอนที่กล่าวมาทุกข้อ

15. การจัดบรรณานุกรมหรือเอกสารอ้างอิง (Reference) ควรอยู่ในส่วนใด

- ก. อยู่ต่อบทที่ 3
- ข. อยู่ต่อบทที่ 4
- ค. อยู่ต่อบทที่ 5
- ง. อยู่ต่อบทที่ 6

16. ข้อใด ไม่ใช่ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- ก. วรรณกรรม
- ข. วารสาร
- ค. หนังสือ ตำรา วารสาร
- ง. วิทยาลัย โรงเรียน

17. ข้อใดคือจุดมุ่งหมายการทบทวนวรรณกรรม

- ก. เพื่อให้ได้แนวทางการดำเนินงาน
- ข. เพื่อหลีกเลี่ยงการทำโครงการซ้ำ
- ค. เพื่อสร้างคุณภาพและมาตรฐาน
- ง. เพื่อแสวงหาแนวคิดพื้นฐานเชิงทฤษฎี

18. องค์ประกอบของรายงานการจัดทำโครงการ ประกอบด้วยกี่ส่วน

- ก. 2 ส่วน
- ข. 3 ส่วน
- ค. 4 ส่วน
- ง. 5 ส่วน

19. Project Decision หมายถึงข้อใด

- ก. การประเมินผลโครงการ
- ข. การตัดสินใจเลือกโครงการ
- ค. การควบคุมตรวจสอบโครงการ
- ง. การนำโครงการไปปฏิบัติ

20. การรายงานการจัดทำโครงการแบบ 5 บท บทนำ ประกอบด้วยข้อใด

- ก. วิธีดำเนินการ
- ข. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
- ค. เครื่องมือที่ใช้
- ง. ความเป็นมา วัตถุประสงค์ ขอบเขต และอื่น ๆ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 1

หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

- ...✓ ...1. ตารางปฏิบัติงาน (Time schedule) เป็นตารางกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้จัดทำโครงการทำเสร็จทันเวลา
- ...✓ ...2. การรายงานการจัดทำโครงการเป็นขั้นตอนที่ต้องตระหนักและให้ความสำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็นขั้นตอนที่จะสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องทราบผลการจัดทำโครงการได้ชัดเจน
- ...✗ ...3. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการ เป็นข้อมูลใช้ประกอบรายงานความก้าวหน้าของโครงการ
- ...✓ ...4. รายงานโครงการประกอบด้วย ส่วนนำ, ส่วนที่เป็นเนื้อหา, ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย
- ...✗ ...5. เอกสารอ้างอิง เป็นส่วนที่เพิ่มเติมเพื่อช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาของสาระของโครงการ
- ...✓ ...6. รายงานโครงการเป็นหลักฐานที่สามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้จัดทำโครงการ
- ...✓ ...7. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาความหมาย ทฤษฎีของเรื่องที่จะจัดทำโครงการ
- ...✓ ...8. การเลือกเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้าในการจัดทำโครงการเป็นเครื่องชี้นำในการศึกษาข้อมูล
- ...✓ ...9. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องจะพิจารณาและคัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการ
- ...✗ ...10. ขั้นตอนการวิเคราะห์และสรุปผลต้องจัดทำรายละเอียดเพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงาน

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 2

หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 11. (ก) | 12. (ค) | 13. (ค) | 14. (ง) | 15. (ค) |
| 16. (ง) | 17. (ข) | 18. (ข) | 19. (ข) | 20. (ง) |

ใบความรู้ หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

เมื่อโครงการได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินการแล้ว ก่อนเริ่มปฏิบัติงานต้องลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานให้เข้าใจโดยใช้ทักษะกระบวนการทำงานให้สำเร็จ ด้วยความขยัน อดทน ประหยัด จนงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยสามารถดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องหมายถึง ตำรา หนังสือ เอกสารอ้างอิง รายงานทางวิชาการ วารสาร นิตยสาร ฯลฯ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องหรือสอดคล้องกับโครงการที่จัดทำ ในสถานการณ์ปัจจุบันแหล่งที่ดีที่สุดน่าจะมาจากเครือข่ายสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางอินเทอร์เน็ตซึ่งมีข่าวสารข้อมูล เนื้อหาสาระทางวิชาการต่าง ๆ อย่างมหาศาล อย่างไรก็ตามอินเทอร์เน็ต อาจจุดประกายความคิดเบื้องต้นได้เป็นอย่างดี แต่อาจจะยังคงต้องอาศัยแหล่งสารสนเทศอื่น เช่น ห้องสมุด แหล่งสารสนเทศเฉพาะทางและผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเอกสารเพื่อ

- 1.1.1 ความหมาย ทฤษฎี ของเรื่องที่จะศึกษา
- 1.1.2 ประเภท ลักษณะ องค์ประกอบของเรื่องที่จะศึกษา
- 1.1.3 สาระที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา

1.2 หลักเกณฑ์ในการเลือกเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับการศึกษาค้นคว้า มีดังนี้

- 1.2.1 มีความทันสมัย เหมาะที่จะใช้อ้างอิง
- 1.2.2 เป็นเครื่องชี้้นำในการศึกษาข้อมูล
- 1.2.3 มีหนังสืออ้างอิงพอที่จะแนะแนวทางในการศึกษาข้อมูล
- 1.2.4 ได้เสนอแนวคิดอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการ
- 1.2.5 พิจารณาและคัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการ

2. การดำเนินงานจัดทำโครงการ เป็นการดำเนินงานตามโครงการ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.1 การปฏิบัติงานโครงการ เป็นการลงมือปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานที่เสนอไว้ในโครงร่างโครงการ โดยต้องจัดทำรายละเอียดเพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงานเป็นระยะ ๆ รายงานความก้าวหน้าของโครงการและยังใช้เป็นการนิเทศงาน (Supervising) ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการในการแนะนำ ดูแล แก้ไข ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมการจัดทำโครงการให้มีประสิทธิภาพด้วย ทั้งนี้วิธีการจัดทำรายละเอียดสำหรับการปฏิบัติงานมีได้หลายวิธี แต่ในชุดการสอนนี้ จะใช้ Gantt's chart ซึ่งเป็นตารางความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่จะปฏิบัติและระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม ทำเป็นตารางปฏิบัติงาน (Time schedule) ซึ่งเป็นตารางกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละ

กิจกรรม เพื่อช่วยให้การควบคุม เวลา และแรงงาน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยกระตุ้นให้
ผู้จัดทำโครงการจัดทำให้เสร็จทันเวลา โดยแน่นอนจะเป็นระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละกิจกรรม ส่วน
แนวตั้งจะเป็นกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้

2.2 การประเมินผู้ปฏิบัติงาน เมื่อดำเนินการปฏิบัติงานตามโครงการตามขั้นตอนที่กำหนด
เพื่อประเมินผู้ปฏิบัติงานซึ่งต้องรายงานความก้าวหน้าของโครงการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง ตารางการปฏิบัติงานและรายงานความก้าวหน้าผลการปฏิบัติงาน

ชื่อโครงการ.....

กิจกรรม	ระยะเวลา				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1.การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่ เกี่ยวข้อง																				
2. การจัดซื้อ จัดหาวัสดุ อุปกรณ์																				
3. การออกแบบ เขียนแบบ																				
4. การลงมือปฏิบัติงาน/เก็บ ข้อมูล																				
5. การทดลองใช้ / ปรับปรุง																				
6. การรายงานผลการจัดทำ โครงการ																				

แบบรายงานความก้าวหน้าและนิเทศงานของครูที่ปรึกษาโครงการ

ครั้งที่ 1 กิจกรรม การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง การจัดซื้อ จัดหาวัสดุ อุปกรณ์
ในการจัดทำโครงการ

ผลการปฏิบัติงาน

.....
.....

ปัญหา อุปสรรค และการแก้ไขในการปฏิบัติงาน

.....
.....

การรับทราบพร้อมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูที่ปรึกษาโครงการ

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

ลงชื่อ.....ครูที่ปรึกษาโครงการ

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

การรายงานความก้าวหน้าและนิเทศงานของครูที่ปรึกษาโครงการ
ครั้งที่ 2 กิจกรรม การออกแบบ เขียนแบบ การลงมือปฏิบัติงาน/เก็บข้อมูล
ผลการปฏิบัติงาน

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

ปัญหา อุปสรรค และการแก้ไขในการปฏิบัติงาน

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

การรับทราบพร้อมข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูที่ปรึกษาโครงการ

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

ลงชื่อ.....ครูที่ปรึกษาโครงการ

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

การรายงานความก้าวหน้าและนิเทศงานของครูที่ปรึกษาโครงการ
ครั้งที่ 3 กิจกรรม การทดลองใช้ / ปรับปรุง การรายงานผลในการจัดทำโครงการ
ผลการปฏิบัติงาน

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

ปัญหา อุปสรรค และการแก้ไขในการปฏิบัติงาน

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

การรับทราบพร้อมข้อคิดเห็นและเสนอแนะของครูที่ปรึกษาโครงการ

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

ลงชื่อ.....ครูที่ปรึกษาโครงการ

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

3. การรายงานการจัดทำโครงการ

การรายงานการจัดทำโครงการ เป็นขั้นตอนที่ต้องตระหนักและให้ความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเป็นขั้นตอนที่จะสื่อสารให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบผลการจัดทำโครงการได้ชัดเจน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจที่สามารถนำผลของโครงการไปใช้ประโยชน์หรือพัฒนาต่อไปได้ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

3.1 การวิเคราะห์และสรุปผลการประเมิน เป็นการประเมินผลจากการร่วมทำโครงการตามแผนการดำเนินงานซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์และสรุปผลให้ชัดเจนเกี่ยวกับผลการดำเนินงาน ปัญหา อุปสรรค ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการโดยนำข้อมูลจากการรายงานความก้าวหน้าของโครงการมาใช้ประกอบการสรุปผลการประเมิน

3.2 การเขียนรายงาน หลังจากการจัดทำโครงการตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้จนสำเร็จหรือได้ผลงานแล้วต้องเขียนรายงานการจัดทำโครงการเพื่อนำเสนอต่อครูที่ปรึกษาหรือครูผู้ควบคุมรายงานการจัดทำโครงการจะเป็นหลักฐานที่สามารถตรวจสอบ กระบวนการเรียนและความคิดรวบยอดของผู้จัดทำโครงการว่ามีการเรียนรู้เกิดขึ้นจริงหรือไม่ องค์ประกอบของรายงานการจัดทำโครงการ ประกอบด้วย 3 ส่วน เป็นลำดับ ดังนี้

3.2.1 ส่วนนำประกอบด้วย ปกนอก ปกใน ระบุชื่อโครงการ ผู้จัดทำ ชั้นเรียนสถานศึกษาคำนำ สารบัญ บทคัดย่อ เขียนสรุปความเป็นมา โดยย่อมีสาระเกี่ยวกับปัญหาที่ทำให้อยากศึกษา ขั้นตอนการทำงาน วิธีการทางสถิติ ผลการศึกษา กิตติกรรมประกาศกล่าวขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือหรือผู้ให้คำแนะนำปรึกษา สารบัญ บัญชีตาราง บัญชีภาพประกอบ

3.2.2 ส่วนที่เป็นเนื้อหา ประกอบด้วย

บทที่ 1 บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา
2. วัตถุประสงค์
3. สมมติฐาน (ถ้าเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ จะมีข้อนี้ด้วย)
4. ขอบเขตของการศึกษา
 1. ขอบเขตด้านประชากร
 2. ขอบเขตด้านภูมิศาสตร์ พื้นที่ หรืออาณาบริเวณ
 3. ขอบเขตด้านช่วงเวลาในการจัดทำ
 4. ขอบเขตด้านเนื้อหา
 5. ขอบเขตของสิ่งที่จะศึกษา

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. ความหมาย ทฤษฎี ของเรื่องที่จะศึกษา
2. ประเภท ลักษณะ องค์ประกอบ ฯลฯ
3. สาระที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา ฯลฯ

บทที่ 3 การดำเนินงาน (วิธีการทดลอง วิธีการศึกษา)

1. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง หรือประชากร
2. เครื่องมือ สื่อ หรือวัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ขั้นตอน วิธีการดำเนินงาน การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการศึกษา (ถ้ามี)

บทที่ 4 ผลการศึกษา (ผลการวิเคราะห์ข้อมูล)

1. นำเสนอข้อมูลลงในตาราง หรือกราฟ หรือภาพ แสดงรายละเอียด และข้อสรุปที่ได้จากข้อมูลดังกล่าว
2. บรรยายข้อมูลตารางหรือกราฟหรือภาพ โดยจัดลำดับความสำคัญ จากมากไปน้อย จากน้อยไปมากหรือแสดงข้อมูลที่มากที่สุด น้อยที่สุดและผลสรุปมีประเด็นข้อค้นพบใดที่น่าสนใจจากการจัดทำโครงการ

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. สรุป
 - 1) วัตถุประสงค์
 - 2) ขอบเขตของการศึกษา
 - 3) เครื่องมือที่ใช้ภาษา
 - 4) วิธีดำเนินการ
 - 5) ผลสรุปจากการวิเคราะห์ข้อมูล (อาจนำมาจากการบรรยายท้ายตารางของบทที่ 4
2. การอภิปรายผล นำสรุปผลมาอภิปรายว่าเหตุใดจึงได้ผลออกมา เช่นนั้นสอดคล้องหรือแตกต่างเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่
3. มีประโยชน์อย่างไร
4. ข้อเสนอแนะ
 - 1) เกี่ยวกับผลการศึกษาที่อาจจะนำไปศึกษาได้อีกในครั้งต่อไป
 - 2) ผลกระทบที่มีต่อตนเอง ชุมชนและสังคม
 - 3) ปัญหา และวิธีแก้ปัญหาของการศึกษาจากการจัดทำโครงการ

3.2.3 ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย ประกอบด้วย

1. บรรณานุกรมหรือเอกสารอ้างอิง (Reference) เป็นส่วนที่แสดงรายชื่อหนังสือหรือสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่ใช้สำหรับการศึกษาค้นคว้าอ้างอิงประกอบการเขียนโครงการในเรื่องนั้น ๆ โดยอยู่ก่อนภาคผนวก
2. ภาคผนวก เป็นส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นเพื่อช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาของโครงการในเรื่องนั้น อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ตามความเหมาะสมและความจำเป็น ซึ่งได้แก่ อภิธานศัพท์ รายการคำย่อ แบบสอบถาม คู่มือการใช้งานและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่ศึกษา
3. ประวัติผู้จัดทำโครงการ
4. ปกหลัง

แบบรายงานการวิจัย (ว-สอศ-3) ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประกอบด้วย

1. ปกนอก
2. รองปก
3. ปกใน
4. บทคัดย่อภาษาไทย
5. บทคัดย่อภาษาอังกฤษ
6. กิตติกรรมประกาศ
7. สารบัญ
8. สารบัญตาราง
9. สารบัญภาพ / แผนภูมิ / อื่น ๆ (ถ้ามี)

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

บทที่ 4 ผลการวิจัย

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

(ผู้ทรงคุณวุฒิ, เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย , แบบสอบถาม หรืออื่น ๆ)

ประวัติผู้วิจัย

สันเล่มรายงานการวิจัย

(ระบุชื่องานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย ปี พ.ศ. ที่ทำเสร็จ)



แบบรายงานการวิจัย (ว-สอศ.3)

รายงานผลโครงการวิจัย

เรื่อง

(ชื่องานวิจัยภาษาไทย)

(ชื่องานวิจัยภาษาอังกฤษ)

ชื่อผู้ทำงานวิจัย.....

ชื่อผู้ทำงานวิจัย.....

ประจำปีการศึกษา 2560-2562

วิทยาลัย.....

อาชีวศึกษาจังหวัด.....

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

หัวข้อวิจัย.....

ผู้ดำเนินการวิจัย.....

ที่ปรึกษา (ถ้ามี).....

หน่วยงาน[ระบุหน่วยงานที่ทำวิจัย / หลักสูตร / คณะ / ศูนย์]

วิทยาลัย.....

ปี พ.ศ. [ปีปฏิทินที่ทำงานวิจัยเสร็จ]

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้.....

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....

สถิติที่ใช้ในงานวิจัย.....

ผลการวิจัยมีดังนี้.....

หมายเหตุ(ในส่วนของหน่วยงานให้เรียงลำดับตามลำดับชื่อผู้ดำเนินการวิจัย)

Research Title(TH SarabunPSK, 16pt).....

Researcher(TH SarabunPSK, 16pt).....

Research Consultants(TH SarabunPSK, 16pt).....

Organization(TH SarabunPSK, 16pt).....

.....College

Year 201.....

[Text of Abstract].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm).....

หมายเหตุ (เนื้อหาในส่วนของบทคัดย่อภาษาอังกฤษต้องสอดคล้องกับบทคัดย่อภาษาไทย)

กิตติกรรมประกาศ

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

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

[ชื่อผู้ทำงานวิจัย]

[ปีปฏิทินที่ทำงานวิจัยเสร็จ]

(หากมีผู้ทำงานวิจัยมากกว่า 1 คน ให้ใช้คำว่า “คณะผู้วิจัย”)

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

ข้อจำกัด (ถ้ามี)

สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพสิ่งประดิษฐ์

หรือวิธีการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4 ผลการวิจัย

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

อภิปรายผล

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

...

ภาคผนวก ข

...

ภาคผนวก ค

ประวัติผู้วิจัย

...

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

[ข้อความ](TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

ขอบเขตการวิจัย

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

ข้อจำกัด(ถ้ามี)

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

[ข้อความ](TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[หัวข้อ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Bold).....

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

.....

[หัวข้อ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Bold).....

[ข้อความ](TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

.....

[หัวข้อ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Bold).....

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

.....

กรอบแนวคิดในการวิจัย

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

.....

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

.....

เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

.....

การเก็บรวบรวมข้อมูล

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

.....

การวิเคราะห์ข้อมูล

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

.....

[หัวข้อ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Bold).....

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

.....

บทที่ 4
ผลการวิจัย

[หัวข้อ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Bold).....

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....
.....

[หัวข้อ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Bold).....

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....
.....

[หัวข้อ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Bold).....

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....
.....

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

อภิปรายผล

[ข้อความ](TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

บรรณานุกรม

บรรณานุกรมภาษาไทย

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt,ตามรูปแบบ APA 6th).....

.....

[ข้อความ](TH SarabunPSK, 16pt,ตามรูปแบบ APA 6th).....

.....

บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt,ตามรูปแบบ APA 6th).....

.....

[ข้อความ].....(TH SarabunPSK, 16pt,ตามรูปแบบ APA 6th).....

.....

ภาคผนวก**ประวัติผู้วิจัย**(TH SarabunPSK, 18pt, Bold)

[ความยาวไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ].....(TH SarabunPSK, 16pt, Tab 1.27 cm)

.....

ระเบียบการส่งต้นฉบับรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ครูผู้สอนมีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบในการกำหนดมาตรฐานการพิมพ์รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ตรวจสอบรูปแบบการพิมพ์ (Format) รูปแบบการอ้างอิงเอกสาร (Style) ในเนื้อหาของรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การกำหนดลักษณะของรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ที่ผู้เรียนจะต้องครูผู้สอน

ครูผู้สอนจึงได้กำหนดระเบียบการส่งต้นฉบับรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ไว้ให้ผู้เรียนยึดเป็นแนวทางในการส่งต้นฉบับรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ และครูผู้สอน สามารถตรวจสอบต้นฉบับ เพื่อให้รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์มีคุณภาพและมีรูปแบบเดียวกัน

1. การเตรียมต้นฉบับ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ขนาดของต้นฉบับ พิมพ์หน้าเดียวบนกระดาษขนาดเอ 4 โดยกำหนดเว้นระยะห่างระหว่างขอบกระดาษด้านบนและซ้ายมือ 3.81 เซนติเมตร (1.5 นิ้ว) ด้านล่างและขวามือ 2.54 เซนติเมตร (1 นิ้ว)

1.2 รูปแบบอักษรและการจัดวางตำแหน่ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษใช้รูปแบบอักษร TH Sarabun PSK พิมพ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ด โดยตั้งค่า Spacing (ระยะห่าง) ดังนี้ ค่า Before (ก่อน) เท่ากับ 0 , ค่า After (หลัง) เท่ากับ 0, ค่า Line Spacing (ระยะห่างบรรทัด) เท่ากับ 1 หรือ Single และขนาด ชนิดของตัวอักษร รวมทั้งการจัดวางตำแหน่ง มีดังนี้

1.2.1 หัวกระดาษ ประกอบด้วย เลขหน้า ขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา ตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านขวา

1.2.2 ชื่อรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คลิกที่ตำแหน่งนี้ให้เป็นแถบสีดำ และพิมพ์ชื่อเรื่องภาษาไทย ขนาด 20 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งกึ่งกลางหน้ากระดาษ

1.2.3 ชื่อผู้วิจัย ขนาด 20 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งกึ่งกลางหน้ากระดาษใต้ชื่อเรื่อง

1.2.4 หน่วยงานหรือสังกัดของผู้วิจัย ขนาด 20 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งกึ่งกลางหน้ากระดาษใต้ชื่อผู้วิจัย

1.2.5 หัวข้อของบทคัดย่อไทย ภาษาไทย ขนาด 16 ชนิดตัวหนาตำแหน่งชิดขอบกระดาษด้านซ้าย

1.2.6 เนื้อหาบทคัดย่อไทย ภาษาไทย ขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดพิมพ์เป็น 1 คอลัมน์ บรรทัดแรกเว้น 1 Tab จากขอบกระดาษ ด้านซ้าย และพิมพ์ให้ชิดขอบทั้งสองด้าน

1.2.7 หัวข้อเรื่องภาษาไทย 18 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งกึ่งกลาง หน้ากระดาษ

1.2.8 หัวข้อย่อย ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ขนาด 16 ชนิด ตัวธรรมดา ระบุหมายเลขหน้าหัวข้อย่อย โดยเรียงตามลำดับหมายเลข ตำแหน่ง เว้น 1 Tab จากขอบกระดาษ ด้านซ้าย

1.2.9 เนื้อหา ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดพิมพ์เป็น 1 คอลัมน์ และพิมพ์ให้ชิดขอบทั้งสองด้าน

1.2.10 บรรณานุกรม ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ขนาด 16 ชนิด ใช้แบบ APA 6th (American psychology Association)

2. การเรียงลำดับเนื้อหาต้นฉบับ

เนื้อหา ภาษาไทยที่มีคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ควรแปลเป็นภาษาไทยให้มากที่สุด (ในกรณีที่คำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นคำเฉพาะที่แปลแล้วไม่ได้ความหมายชัดเจนให้ทับศัพท์ได้) และควรใช้ภาษาที่ผู้อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน หากใช้คำย่อต้องเขียนคำเต็มไว้ครั้งแรกเนื้อหาเรียงลำดับดังนี้

2.1 ปกในและปกนอก โดยชื่อเรื่อง ควรสั้น และกะทัดรัด ความยาวไม่ควรเกิน 100 ตัวอักษร ชื่อเรื่องภาษาไทย พร้อมรายชื่อผู้วิจัย (ถ้ามีผู้วิจัยมากกว่า 3 คน ให้ระบุชื่อผู้วิจัย 3 คนและคณะ)

2.2 บทคัดย่อ เขียนเฉพาะภาษาไทย สรุปสาระสำคัญให้เข้าใจง่าย ความยาวไม่ควรเกิน 15 บรรทัด ใช้อักษรตัวตรง จะใช้ตัวเอนเฉพาะศัพท์วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมาย และขอบเขตของการวิจัยวิธีการวิจัย รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ วิธีการเก็บข้อมูล จำนวนและลักษณะของกลุ่มที่ศึกษาผลการวิจัย รวมถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ (ถ้ามีการทดสอบ) บทคัดย่อที่ดีควรมีความถูกต้อง โดยระบุจุดประสงค์และเนื้อหาของเรื่องตามที่ปรากฏในรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เช่น คำย่อ คำที่ไม่คุ้นเคยให้เขียนเต็มเมื่อกล่าวถึงครั้งแรก ไม่จำเป็นต้องอ้างอิงเอกสาร พยายามเขียนให้สั้นที่สุด ลักษณะของการรายงานมากกว่าการประเมิน จึงไม่ควรมีคำวิจารณ์ นอกจากรายงานผล ข้อมูลตัวเลขที่สำคัญที่ได้จากการวิจัย

2.3 กิตติกรรมประกาศ คือ ข้อความแสดงความขอบคุณบุคคล สถาบันและ/หรือหน่วยงานที่มีส่วนช่วยเหลือ ให้ความร่วมมือในการค้นคว้าเพื่อเขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ตลอดทั้งคณะกรรมการสอบผู้สนับสนุนเงินทุนวิจัย ผู้ให้ข้อคิดเห็น ให้ข้อมูล และผู้ที่อนุญาตให้ใช้ชื่อเขียนหรือเครื่องมือในการวิจัย ข้อความดังกล่าวควรเขียนเรียบ ๆ โดยเขียนเป็นภาษาทางวิชาการ การระบุชื่อบุคคลให้ระบุชื่อจริงพร้อมนามสกุลและคำนำหน้า ห้ามใช้ชื่อเล่น ถ้าเป็นบุคคลที่มียศ/ตำแหน่งทางวิชาการ และตำแหน่งหน้าที่การงาน ให้ระบุไว้ด้วย กิตติกรรมประกาศนี้ให้พิมพ์ไว้ต่อจากบทคัดย่อ ความยาวไม่เกิน 1 หน้า ท้ายข้อความระบุชื่อผู้เขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์พร้อมปีที่ทำเสร็จ หากผู้เขียนรายงานวิจัยมีมากกว่า 1 คน ให้ใช้คำว่า “คณะผู้วิจัย”

2.4 สารบัญ เป็นรายการที่แสดงถึงส่วนประกอบสำคัญของรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ พิมพ์เลขหน้ากำกับ โดยเริ่มนับจากบทคัดย่อเป็นหน้า ก

2.5 สารบัญตาราง (ถ้ามี) เป็นส่วนที่แจ้งตำแหน่งหน้าของตารางทั้งหมดที่มีอยู่ในรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ พิมพ์เรียงลำดับต่อจากส่วนสารบัญ

2.6 สารบัญภาพ (ถ้ามี) เป็นส่วนที่แจ้งตำแหน่งหน้าของ รูปภาพ แผนที่ แผนภูมิ กราฟ ฯลฯ ทั้งหมดที่มีอยู่ในรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ พิมพ์ขึ้นหน้าใหม่เรียงต่อจากสารบัญตาราง

บทที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย ความเป็นมาและความสำคัญ, วัตถุประสงค์ของการวิจัย, กรอบแนวคิดในการวิจัย, ขอบเขตการวิจัย, สมมติฐานการวิจัย, นิยามศัพท์ และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

บทที่ 4 ผลการวิจัย

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ตามลำดับ โดยหน้าแรกของแต่ละบทที่ไม่ต้องพิมพ์เลขหน้า แต่นับหน้าส่วนหน้าถัดไป พิมพ์เลขหน้ากำกับทุกหน้า

2.8 ส่วนประกอบตอนท้าย ประกอบด้วย บรรณานุกรม ภาคผนวก และประวัติผู้เขียน รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยให้เขียนเป็นความเรียง ความยาวไม่เกิน 1 หน้า มีเนื้อหาดังต่อไปนี้

- ชื่อ นามสกุล พร้อมคำนำหน้า
- ถิ่นกำเนิด ฐานันดรศักดิ์ ราชทินนาม สมณศักดิ์ ให้ใส่ไว้ด้วย
- วัน เดือน ปี และสถานที่เกิด
- วุฒิการศึกษา ตั้งแต่ชั้นปริญญาบัณฑิตหรือเทียบเท่าขึ้นไป
- สถานศึกษาและปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา
- ประสบการณ์การทำงาน ชื่อผลงานทางวิชาการที่ตีพิมพ์เผยแพร่
- รางวัลหรือทุนการศึกษาที่ได้รับ ระบุเฉพาะที่สำคัญ
- ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน และสถานที่ทำงานตามลำดับ

โดยหน้าแรกของหัวข้อ ไม่ต้องพิมพ์เลขหน้า แต่นับหน้า ส่วนหน้าถัดไป พิมพ์เลขหน้ากำกับทุกหน้า

หมายเหตุ แบบเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ควรเลือกใช้แบบฟอร์มเสนอผลงานตามประเภท....ให้ถูกต้อง เช่น ประเภทที่ 1 สิ่งประดิษฐ์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต แบบฟอร์มเสนอผลงานประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 สิ่งประดิษฐ์เพื่อการประกอบอาชีพ แบบฟอร์มเสนอผลงานประเภทที่ 2 เป็นต้น แต่ทั้งนี้แบบเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ อาจมีการเปลี่ยนแปลงบ้างขึ้นอยู่กับความเหมาะสมดังนั้นต้องมีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมบ้าง เพื่อให้แบบเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่างการเขียนแบบรายงานการวิจัย (ว-สอศ.3)



แบบรายงานการวิจัย (ว-สอศ.3)

รายงานผลโครงการวิจัย

เรื่อง

เครื่องทักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

Becky silk spinning reel machines and solar.

นายศรายุทธ

ทวภาพ

นายพงศ์เทพ

จันทร์เขียว

ประจำปีการศึกษา 2561

วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการสร้างและพัฒนา “เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์” นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากทุกฝ่าย คณะผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณครูทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำสิ่งประดิษฐ์คิดค้นและงานวิจัยนี้จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาของคณะผู้วิจัย ผู้เป็นที่เคารพอย่างยิ่งที่ได้ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ และบุคคลที่คณะผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่คณะผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ทีมที่ปรึกษาจากมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้งบประมาณสนับสนุนการทำงานวิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลมาจากงานวิจัยเรื่อง “เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์” ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดามารดาและครู อาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

คณะผู้วิจัย

ชื่อผลงาน : เครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

สาขาวิชา : ไฟฟ้ากำลัง

ปีการศึกษา : 2561

สถานศึกษา : วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ (1) เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (2) เพื่อหาสมรรถนะเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีสมมติฐานในการวิจัยคือเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านการเลือกวัสดุ ด้านประสิทธิภาพในการทำงานและด้านผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ดีและมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่า 0.5 โดยเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในอัตรา 1:4 เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานของชาวบ้านโดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากันและความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานีและกลุ่มทอผ้าไหมบ้านลาดสมมติ ตำบลกุศกร อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยได้นำเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งาน แล้วจึงให้ตอบแบบสอบถามเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1)เครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือค่าเฉลี่ย ร้อยละ(%) ซึ่งถ้าพิจารณาการทำงานเครื่องเดิมใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 250 W เฉลี่ยเวลาทำงาน 12 ชั่วโมง/วัน รวมจำนวน 312 วัน/ปี พลังงานที่ใช้มีค่าเท่ากับ $0.250 \text{ kW} \times 12 \text{ hr/day} \times 312 \text{ day/yr}$ ทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ถึง 0.08 toe/ปี/เครื่อง

Title : Becky silk spinning machine and bobbin by solar energy.

Major : Electrical power.

Academic year : 2561

Institution : Ubon Ratchathani Polytechnic College.

Abstract

In this research, the objective of the research is (1) To create and develop a silkworm and spinning tube with solar energy. (2) To find the performance of the machine and spinning the tube with solar energy. The research hypothesis is that the silkworm and spinning tube with solar energy must pass the quality assessment criteria from the design experts. Material selection The work efficiency and productivity are good and have a Consistency Index (IOC) greater than 0.5 by the silkworm and spinning tube with solar energy can be used efficiently at a rate of 1:4 compared to The work of the villagers using the same working time and the satisfaction of the users towards the machine is satisfied at a high level.

The sample group used in this research consisted of a group of housewives, Ban Pa-O silk, Muang district, UbonRatchathani province and BanladSomdee silk weaving group, Kutsakon District, Trakan PhuetPhon District. UbonRatchathani By random sampling (purposive sampling) by using a silkworm and spinning a tube with solar energy to sample the sample And then answer the questionnaire The tools used in the research are 1) A silkworm and spinning tube with solar energy 2) Questionnaire for users' satisfaction with the silkworm and spinning tube by solar energy The statistics used in the research are the average percentage (%), which, if considering the original machine operation, using the 250W electric motor, the average working time is 12 hours / day, totaling 312 days / year. The energy used is equal to $0.250 \text{ kW} \times 12 \text{ hr/day} \times 312 \text{ day/yr}$ can save electricity up to 0.08 toe / year / machine.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันการทอผ้าพื้นบ้านกระจายไปทั่วทุกภาคของประเทศไทยโดยในแต่ละภาคจะมีรูปแบบของผ้าจะแตกต่างกันไปตามคตินิยม ความเชื่อและขนบธรรมเนียมประเพณีของเชื้อชาติและกลุ่มชน เช่น กลุ่มชนพื้นเมืองล้านนาทางภาคเหนือนิยมทอผ้าฝ้ายและผ้าไหมที่มีลวดลายด้วยวิธีการยกและจกเป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าเป็นกลุ่มชนคนไทยเชื้อสายไทครั้ง ไทพวน และไทยวน และลาวอีสานนิยมทอผ้าด้วยวิธีจกและมัดหมี่ ส่วนคนพื้นเมืองในภาคใต้นิยมทอผ้ายก เป็นต้น ในการจัดประเภทของผ้าทอพื้นบ้านในประเทศไทยอาจแบ่งได้ 2 ลักษณะคือการแบ่งประเภทตามวัสดุที่ใช้และการแบ่งประเภทตามวิธีการทอ ผ้าทอที่แบ่งตามวัสดุที่ใช้ ได้แก่ ฝ้ายและไหม ฝ้ายเป็นพืชที่ปลูกทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทยเป็นพืชเขตร้อน ชอบดินปนทรายและอากาศโปร่ง ไม่ชอบที่ร่ม เส้นใยของฝ้ายจะดูดความชื้นได้ง่ายและเมื่อดูดความชื้นแล้วจะระเหยเป็นไอน้ำ ดังนั้นเมื่อสวมใส่เสื้อผ้าที่ทำด้วยผ้าฝ้ายจะมีความรู้สึกเย็นสบาย ส่วนเส้นใยไหมได้จากตัวไหมซึ่งส่วนใหญ่นิยมเลี้ยงไหมกันในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ตัวไหมมีลักษณะคล้ายหนอนเมื่อแก่ตัวจะชักใยหุ้มตัวของมันเองเรียกว่า รังไหม รังไหมนี้จะนำมาสาวเป็นเส้นไหม แล้วจึงนำไปฟอกด้วยการต้มด้วยด่างแล้วจึงนำมาย้อมสีและนำไปทอเป็นผืนผ้าตามที่ต้องการ เส้นไหมมีคุณสมบัติ ลื่น มันและยืดหยุ่นได้ดี ผ้าทอที่แบ่งตามกรรมวิธีการทอซึ่งมีชื่อเรียกต่างกันไปตามลวดลายที่เกิดจากการทอบนผืนผ้าเช่น ผ้ามัดหมี่ ผ้าจก ผ้าแพรวา ผ้ายกดอกการทอผ้าพื้นบ้านพื้นเมืองหลายแห่งยังคงทอลวดลายสัญลักษณ์ดั้งเดิม โดยเฉพาะในชุมชนที่มีเชื้อสายชาติพันธุ์บางกลุ่มที่กระจายตัวกันอยู่ในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย ศิลปะการทอผ้าของกลุ่มชนนับว่าเป็นเอกลักษณ์เฉพาะกลุ่มซึ่งหากแบ่งผ้าพื้นเมืองเพื่อให้เห็นภาพชัดเจนสามารถแบ่งได้ ดังนี้

ภาคเหนือ การทอผ้าในภาคเหนือหรือที่เรียกว่าแถบล้านนา ได้แก่ จังหวัดเชียงราย พะเยา ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน โดยเฉพาะกลุ่มชาวไทยโยนกหรือไทยวนและชาวไทยลื้ออันเป็นกลุ่มชนดั้งเดิมของล้านนาไทย เป็นกลุ่มที่มีความเชื่อเรื่องการตั้งถิ่นฐานในสภาพแวดล้อมที่เป็นภูเขาและมีทางน้ำไหล ผู้หญิงไทยวนและไทยลื้อในปัจจุบันยังรักษาวัฒนธรรมการทอผ้าที่มีรูปแบบและลวดลายสืบทอดกันมาตั้งแต่อดีตโดยเฉพาะการทอขึ้นตีนจกและผ้าที่ใช้เทคนิค“เกาะ”เป็นต้น นอกจากชนกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในแถบภาคเหนือบริเวณล้านนาไทย เช่น ลื้อ กะเหรี่ยง ไทยใหญ่ มอญและไทยภูเขาเผ่าต่าง ๆ เช่น แม้ว มูเซอ อี้อ๋อง เย้า ลีซอ เป็นต้น ชนกลุ่มน้อยเหล่านี้ต่างก็มีวัฒนธรรมการทอผ้าซึ่งส่วนใหญ่เป็นผ้าฝ้ายและตกแต่งเป็นลวดลายสัญลักษณ์ที่แสดงเอกลักษณ์เผ่าพันธุ์ตนเองทั้งสิ้น

ภาคกลาง การทอผ้าในภาคกลางแบ่งได้เป็นภาคกลางตอนบน ได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก พิษณุ อุดรดิตถ์ และสุโขทัย ภาคกลางตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดอุทัยธานี ชัยนาท สุพรรณบุรี สระบุรี ลพบุรี นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี มีกลุ่มไทยวนและไทลาว อพยพไปตั้งถิ่นฐานอยู่ทั่วทั้งภาค กลุ่มชนไทลาว นั้นมีหลายเผ่า เช่น พวน โข่ง ผู้ไท ครั่ง ฯลฯ ซึ่งอพยพย้ายถิ่นเข้ามาอยู่ในไทยกลุ่มชนเหล่านี้ยังรักษา วัฒนธรรมและเอกลักษณ์เฉพาะถิ่นไว้ โดยเฉพาะวัฒนธรรมการทอผ้าของผู้หญิงที่ใช้เทคนิคการทำตีน จกเพื่อตกแต่งเป็นลวดลายบนผ้าที่ใช้ใช้ในเทศกาลต่าง ๆ หรือใช้ทำที่นอน หมอน ผ้าห่ม ผ้าเช็ดหน้า ผ้าขาวม้า ฯลฯ แม้ว่าในปัจจุบันสภาพเศรษฐกิจและสังคมจะเปลี่ยนไปมากแต่กลุ่มคนเหล่านี้ก็ยังมี การทอผ้าเป็นอาชีพเสริม

ภาคอีสาน การทอผ้าในภาคอีสานนั้นกลุ่มคนไทยเชื้อสายลาวเป็นชนกลุ่มใหญ่ของภาคอีสาน ที่มีการกระจายกันอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ และมีวัฒนธรรมการทอผ้าอันเป็นประเพณีดั้งเดิมที่สืบทอด กันมาเกือบทุกชุมชน โดยในแต่ละกลุ่มแต่ละเผ่าก็จะมีลักษณะและลวดลายการทอผ้าที่เป็นของตัวเอง อย่างชัดเจนโดยเฉพาะผ้ามัดหมี่ และผ้าไหมหางกระรอก นอกจากกลุ่มคนไทยเชื้อสายลาวแล้วยังมี ชนกลุ่มอื่น ๆ เช่น ข่า กระโซ้กะเลิง ส่วย และเขมรสูง โดยเฉพาะคนไทยเชื้อสายเขมร กระจายอยู่ใน บริเวณจังหวัดศรีสะเกษ สุรินทร์ และบุรีรัมย์จะมีประเพณีการทอผ้าที่สวยงามสืบทอดกันมาช้านาน โดยเฉพาะในจังหวัดสุรินทร์มีหมู่บ้านที่มีชื่อเสียงหลายหมู่บ้านทอผ้าชนิดต่าง ๆ เช่น ผ้าปุมแบบเขมร ผ้าหมี่โฮล ผ้าอัมปรม ผ้าลายสาคุ เป็นต้น

ภาคใต้ การทอผ้าในภาคใต้มีแหล่งทอผ้าที่มีชื่อเสียงหลายแห่ง โดยเฉพาะแหล่งทอผ้ายกดั้น เงินดินทอง สันนิษฐานว่าได้รับอิทธิพลจากชาวมุสลิม ชาวอาหรับที่มาค้าขายตั้งแต่สมัยโบราณ ต่อมา ผ้ายกดั้นเงินดินทองได้กลายเป็นที่นิยมในหมู่ชนชั้นสูงของอาณาจักรไทยในภาคกลาง บรรดาพวกเจ้า เมืองและข้าราชการหัวเมืองภาคใต้จึงต่างสนับสนุนให้ลูกหลานและชาวบ้านทอกันอย่างเป็นล่ำเป็นสัน โดยเฉพาะที่เมืองนครศรีธรรมราช เมืองสงขลาและที่ตำบลพุมเรียงอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ล้วนเคยเป็นแหล่งทอผ้ายกดั้นที่มีชื่อเสียงมากในอดีต เป็นที่กล่าวขวัญถึงและนิยมกันมากในหมู่ขุนนาง สมัยอยุธยา ธนบุรี และรัตนโกสินทร์

การทอผ้าพื้นบ้านทั้ง 4 ภาคของไทยยังคงสืบสานประเพณีการทอผ้าด้วยลวดลายสัญลักษณ์ ดั้งเดิม ดังจะเห็นได้จากชุมชนที่มีเชื้อสายชาติพันธุ์ ศิลปะการทอผ้าของกลุ่มชนเหล่านี้จึงนับว่าเป็น เอกลักษณ์เฉพาะกลุ่มอยู่จนถึงทุกวันนี้ อีกทั้งยังแสดงออกถึงภูมิปัญญาความเชื่อที่เป็นรากฐานทาง วัฒนธรรม ซึ่งในปัจจุบันนี้อาชีพของประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีการประกอบอาชีพ เกี่ยวกับการทำผ้าไหมเป็นอาชีพหลัก หลังจากเสร็จสิ้นฤดูกาลทำนาโดยเฉพาะประชาชนในหมู่บ้าน ปะอว อำเภอมือง จังหวัดอุบลราชธานี ส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพการทอผ้าไหมมัดหมี่เป็นอาชีพ หลักและความสวยงามของผ้าไหมมัดหมี่ก็มีชื่อเสียงไปทั่วประเทศ แต่ในกระบวนการทอผ้าไหมนั้นมี ขั้นตอนในการทำงานหลายอย่างที่ยุ่งยากซับซ้อนและเสียเวลามาก เช่น การกวักเส้นไหม การปั่น

หลอดด้าย เป็นต้น ซึ่งในแต่ละขั้นตอนก็จะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ มาช่วยผ่อนแรงแต่ก็ยังคงต้องใช้แรงงานจากคนในการทำงานเหมือนเดิม โดยขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเตรียมเส้นไหมสำหรับการทอคือ การรวักเส้นไหมและการปั่นหลอดด้าย เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้แรงงานจากคนในการหมุนรวักเส้นไหมและต้องใช้เครื่องมือที่เรียกว่าไฉช่วยในการปั่นหลอดด้าย ซึ่งต้องใช้เวลานานและเสียพลังงานไปมาก อีกทั้งได้ปริมาณเส้นไหมที่น้อยและเส้นไหมยังไม่ค่อยมีคุณภาพเพราะเส้นไหมที่ได้จะไปกองรวมอยู่ที่จุดเดียวเมื่อชาวบ้านใช้งานในการรวักไหมไปในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะผู้เรียนสายวิชาชีพมีความตระหนักและเห็นปัญหาในการทำงานของชาวบ้าน จึงมีแนวความคิดที่จะสร้างเครื่องมือขึ้นมาช่วยในการรวักเส้นไหมและการปั่นหลอดด้ายให้ได้ปริมาณมากขึ้นแต่ใช้เวลาในการทำงานให้น้อยลงซึ่งจะเป็นการช่วยทุ่นแรงงานในการทำงานของชาวบ้านเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องรวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นได้ถึง 4 เท่าตัว โดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากันและยังไม่มีผู้ใดสามารถสร้างเครื่องดังกล่าวได้ ซึ่งเครื่องรวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้ถูกออกแบบมาให้ เป็นเครื่องมือที่มีความทันสมัยเหมาะกับการทำผ้าไหมในยุคปัจจุบันมาก เพราะนอกจากจะตอบสนองความต้องการในเรื่องของสมรรถนะในการทำงานได้แก่ สามารถรวักเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายแล้วยังสามารถปั่นหลอดด้ายในกระบวนการเดียวกันได้ อีกทั้งตัวเครื่องที่สร้างขึ้นไม่ต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้า เพราะใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นตัวให้พลังงาน และไม่ต้องใช้แรงงานคนแต่จะถูกออกแบบให้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลังและมีชุดควบคุมความเร็วรอบในการทำงาน ทำให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงขึ้น โดยเครื่องรวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้น สามารถปรับควบคุมความเร็วรอบในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ อีกทั้งตัวเครื่องได้ถูกออกแบบมาให้สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง ซึ่งในกรณีที่ไม่มีพลังงานไฟฟ้าเครื่องก็ยังสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องโดยการใช้มือหมุนประกอบเข้าที่ตัวเครื่องได้



ภาพที่ 1-1 แสดง กงและอ๊กกวกไหมเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวักเส้นไหมของชาวบ้าน



ภาพที่ 1-2 แสดง โนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการปั่นหลอดด้ายของชาวบ้าน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

1.2.2 เพื่อหาสมรรถนะเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 เครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการใช้งานเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นอยู่เกณฑ์ดีมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่า 0.5

1.3.2 เครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในอัตรา 1:4 เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานของชาวบ้านโดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากัน โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีการผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายในจังหวัดอุบลราชธานี

1.3.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่าในระดับมาก

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

สร้างเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีขนาดความกว้าง 56 เซนติเมตร ความยาว 82.8 เซนติเมตร สูง 49.5 เซนติเมตร ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นต้นกำลัง สามารถปรับชุดควบคุมความเร็วรอบในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นตัวให้พลังงาน

1.4.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2.1 ประชากรคือ กลุ่มแม่บ้านในประเทศไทยที่มีการประกอบอาชีพเกี่ยวกับการทำผ้าไหมและผ้าฝ้าย

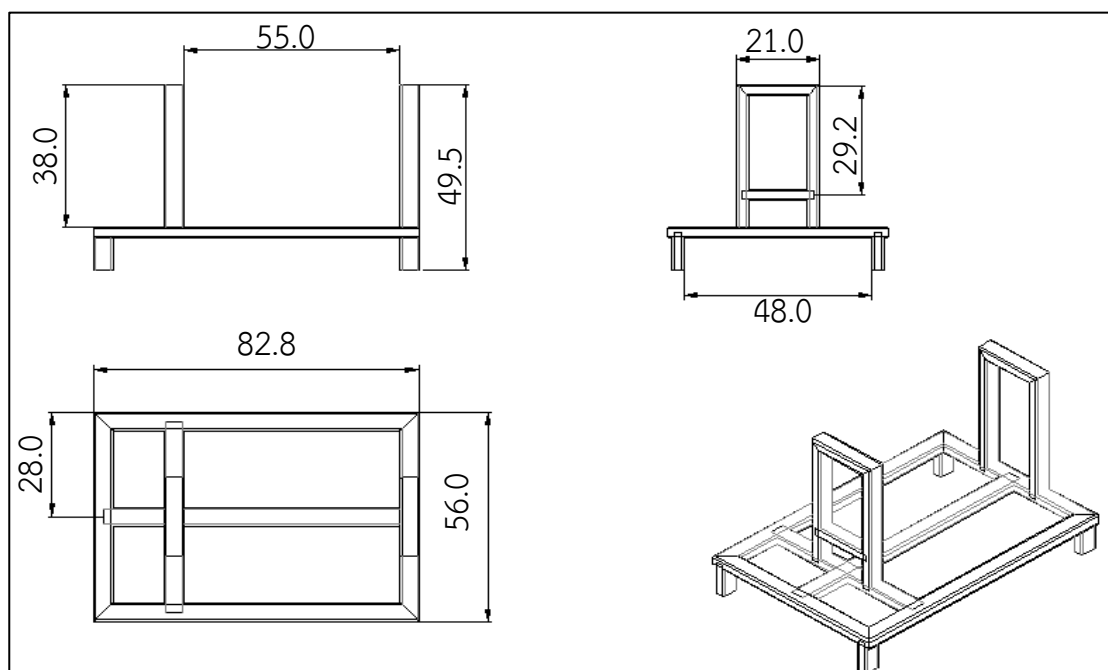
1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่างคือ กลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี และกลุ่มทอผ้าไหมบ้านลาดสมดี ตำบลกุศกร อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี เป็นกรณีศึกษาเนื่องจากเป็นชุมชนที่มีการผลิตผ้าไหมมัดหมี่เป็นอาชีพหลัก ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

กลุ่มตัวอย่าง 1 เพื่อหาสมรรถนะเครื่องทอผ้าไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้แก่ กลุ่มทอผ้าไหมบ้านลาดสมดี เลขที่ 121 หมู่ 3 บ้านลาดสมดี ตำบลกุศกร อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี

กลุ่มตัวอย่าง 2 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเครื่องทอผ้าไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้แก่กลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว เลขที่ 36 หมู่ 3 อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี รวมจำนวน 40 คน

1.4.3 ด้านระยะเวลาของการวิจัย

เริ่มเดือนตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562



ภาพที่ 1-3 แสดง แบบร่างเครื่อง และการกำหนดขนาดในส่วนต่าง ๆ

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

1.5.1 เครื่องก๊วกไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมายถึงเครื่องกลที่สามารถทำให้เส้นไหมหรือเส้นฝ้ายเรียงติดต่อเข้าอักก๊วกไหมเป็นเส้นเดียวกันตลอดด้วยความเป็นระเบียบ จากนั้นจึงนำเอาเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่ก๊วกเสร็จเรียบร้อยแล้วนำไปปั่นหรือกรอใส่หลอดด้ายเพื่อที่จะนำไปทอผ้าต่อไป โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับเครื่อง

1.5.2 สมรรถนะของเครื่องก๊วกไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมายถึงปริมาณในการก๊วกเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายในอัตรา 1:4 ที่สามารถก๊วกได้จากเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นโดยเปรียบเทียบกับการทำงานแบบเดิมของชาวบ้านคือใช้มือก๊วกไหมโดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากัน

1.5.3 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องก๊วกไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นจากกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว อำเภอเมืองจังหวัดอุบลราชธานี ที่มีต่อเครื่องก๊วกไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้แบบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 การวิจัยในครั้งนี้จะไม่คำนึงถึงเพศ อายุ พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม อารมณ์ และช่วงเวลาในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง

1.6.2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญถือว่าได้กระทำไปโดยดุษณีปราศจากความจริงใจ ซึ่งแสดงถึงความรู้สึกอันแท้จริงของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อเครื่องก๊วกไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

1.7 ประโยชน์ของการวิจัย

1.7.1 ประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์ ผลจากการสร้างและพัฒนาเครื่องก๊วกเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัว สามารถส่งเสริมการผลิตเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ ในรูปแบบการรวมกลุ่มกันเป็นกลุ่มอาชีพชุมชนหรือวิสาหกิจชุมชน สามารถพัฒนาศักยภาพในการพัฒนาทักษะการก๊วกเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายและการปั่นหลอดด้าย ซึ่งในสมัยก่อนและปัจจุบันนี้ ชาวบ้านยังคงใช้แรงงานจากการหมุนด้วยมือ สำหรับเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถเพิ่มปริมาณในการทำงานได้มากขึ้นถึง 4 เท่าตัว โดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากัน อีกทั้งช่วยชาวบ้านประหยัดแรงงาน และสามารถเพิ่มรายได้ให้กับประชาชน ดังนี้

- ก๊วกด้วยมือ 1 กิโลกรัม ใช้เวลา 4 ชั่วโมง (แบบวิธีของชาวบ้าน)
- ก๊วกด้วยเครื่อง 1 กิโลกรัม ใช้เวลา 1 ชั่วโมง (ขณะก๊วกเส้นไหมสามารถปั่นหลอดด้ายไปพร้อมกันได้)

- ใน 1 วัน ถ้าชาวบ้านนำเครื่องไปปรับจ้างก๊วกใหม่ได้ 8 กิโลกรัมต่อวัน ชาวบ้านจะมีรายได้จากการรับจ้างในการก๊วกเส้นไหมวันละ 960 บาท(ราคาในการก๊วกเส้นไหมในหมู่บ้านปะอว อำเภอมือง จังหวัดอุบลราชธานี 120 บาท ต่อ 1 กิโลกรัม)

1.7.2 เพิ่มศักยภาพให้กับชุมชนและเพิ่มผลผลิต เพราะตัวเครื่อง สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องและโครงสร้างของเครื่อง มีความแข็งแรง ทนทานเพราะทำจากเหล็กกล่อง อีกทั้งใช้งานง่าย ใช้ได้กับทุกเพศทุกวัย สามารถขนย้ายได้สะดวกและมีสมรรถนะในการทำงานที่สูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้มือก๊วกเส้นไหมและใช้มือปั่นหลอดด้ายของชาวบ้าน

1.7.3 สนับสนุนนโยบายของรัฐบาลในโครงการประเทศไทย 4.0 ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้กับทุกท้องถิ่นของประเทศไทย ที่มีการประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้ายเพราะสามารถผลิตได้เองภายในประเทศไทย

1.7.4 เป็นเครื่องมือเพื่อการประกอบอาชีพในการประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้าย ซึ่งในสมัยก่อนและในปัจจุบันนี้ชาวบ้านยังคงใช้แรงงานจากการหมุนอ๊กก๊วกไหมด้วยมือแบบเดิม สำหรับเครื่องก๊วกเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัวที่ประดิษฐ์ขึ้น สามารถทำงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้นโดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากัน อีกทั้งสามารถทำงานได้ใน 2 กระบวนการในเวลาเดียวกัน

1.7.5 เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานของผู้ประกอบอาชีพการทำผ้าไหมมัดหมี่ในหมู่บ้าน และในอำเภอของจังหวัดอุบลราชธานี และเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือในท้องถิ่นให้มีประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการดำเนินงานในการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ เครื่องจักรใหม่และปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีรายละเอียด ดังนี้

- 2.1 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 การสืบค้นความคุ้มครองสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- 2.3 กรอบแนวคิดของการพัฒนา

2.1 การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (Information) ที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือในการทำผ้าไหมและผ้าฝ้าย มีดังนี้

สุมาลย์ กุศลสารทูล (2556) ได้ทำการศึกษา “เครื่องมือที่ใช้ในการปั่นด้ายและทอผ้าพื้นเมืองของชนกลุ่มน้อยในภาคกลาง” (ศึกษาเฉพาะกรณี : ลาวครั่ง ไทยวน ลาวโซ่งและกระเหรี่ยง) โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนเมษายน – สิงหาคม 2556 ในพื้นที่ ๕ จังหวัด คือ สุพรรณบุรี อุทัยธานี ชัยนาท ราชบุรีและเพชรบุรี ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการปั่นด้ายและทอผ้าพื้นเมืองของลาวครั่ง ไทยวน ลาวโซ่งและกระเหรี่ยงและเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนในท้องถิ่นได้ฟื้นฟู อนุรักษ์ เผยแพร่และสืบทอดภูมิปัญญาชาวบ้านให้คงอยู่ตลอดไป วิธีการศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การสำรวจรวบรวมเครื่องมือและวัสดุที่ใช้ในการปั่นด้ายและทอผ้าพื้นเมืองและบันทึกภาพการสาธิตการใช้วัสดุอุปกรณ์ดังกล่าว การสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นผู้รู้และผู้ให้ข้อมูล จำนวน ๒๓ คน ตลอดจนการสังเกตทั้งแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม

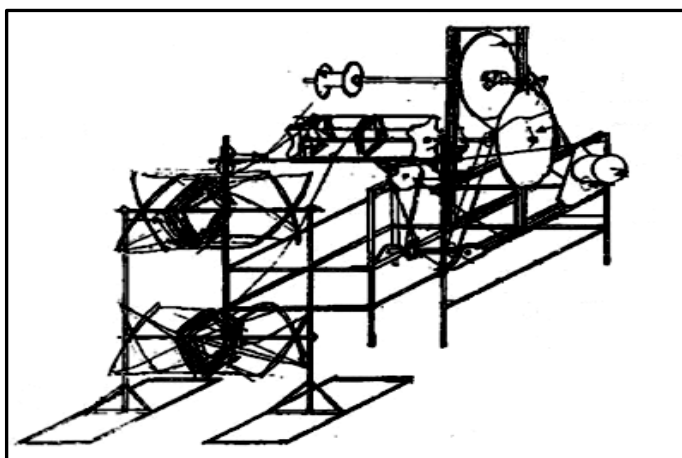
อนุชิต ฉ่ำสิงห์ (2556) ได้สร้างและพัฒนาเครื่องสาวไหมเด่นชัย 1 มีพวงสาวที่สามารถทำการสาวเส้นไหมได้เร็วและได้คุณภาพเส้นไหมที่ดีกว่าการสาวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน แต่จำเป็นต้องทำการกรอ เปนเช็ดไหมอีกครั้ง

สถาบันวิจัยเกษตร-วิศวกรรมและศูนย์วิจัยหมอนไหมแพรว (2556) ได้ทำการพัฒนาเปนเครื่องสาวไหมเด่นชัย 2 ซึ่งเป็นเครื่องแบบสาวตรง ทำการสาวและกรอเส้นไหมให้แล้วเสร็จในคราวเดียวกัน ลดขั้นตอนและแรงงานในการผลิตได้เช็ดไหมขนาดมาตรฐาน ไตเส้นไหมมีคุณภาพและปริมาณมากและจำหน่ายได้ในราคาสูงขึ้นหรือพร้อมต่อกระบวนการฟอกและย้อมสี ตลอดจนไม่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมสาวไหมจากการสาวแบบพื้นบ้านมากนัก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการยอมรับใช้งานของเกษตรกรอย่างแพร่หลายและเป็นการพัฒนาคุณภาพเส้นไหมและผ้าไหมในวงกว้างของประเทศต่อไป ออกแบบให้ออกแรงในการหมุนอยู่ที่ความเร็ว 40 รอบ/นาที ทำการสาวไหมที่ความเร็ว

เชิงเส้นเฉลี่ย 50 เมตร/นาที่ วัสดุรองรับเส้นไหมของอักษาเวนแบบไมร์องคูทำให้เส้นไหมแห้งเร็ว ป้องกันการกดทับของเส้นไหมและการเกิดเส้นไหมแบน จากการทดสอบสาวรังไหมพันธุ์ดอกบัวพันธุ์ นางนอยศรีสะเกษ และพันธุ์ UB1 ที่ขนาดเส้นไหมประมาณ 70 ดีเนียร์ พบว่า สามารถสาวเส้นไหมได้ มากกว่าการสาวแบบพื้นบานและสาวด้วยเครื่องสาวไหมเด่นชัย 1 เฉลี่ย 3.3 และ 2.6 เท่า ตามลำดับ ไตเส้นไหมคุณภาพใกล้เคียงถึงสูงกว่าโดยเฉพาะการรวมตัวของเส้นไหมสูงกว่าการสาวแบบพื้นบานอย างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ตลอดจนยังคงความเหนียวและความยืดหยุ่นของเส้นไหมไวตามที่ ต้องการ

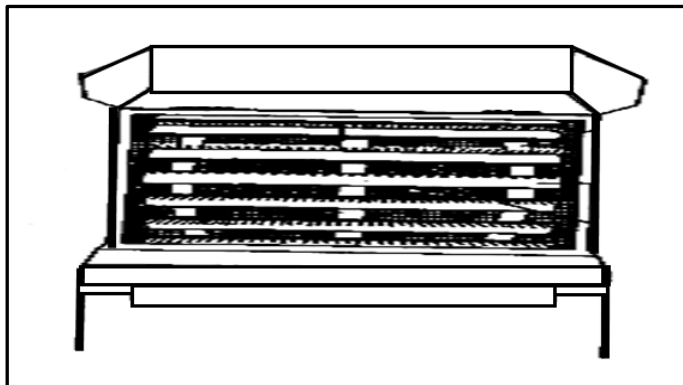
2.2 การสืบค้นความคุ้มครองสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดที่ได้ทำการสืบค้นจากฐานข้อมูลกรม ทรัพย์สินทางปัญญา และทำการพัฒนาผลงานจากอนุสิทธิบัตรเลขที่ 2998 ผู้ประดิษฐ์ นายวาทัญญู บุตรศรี นอกจากนี้ยังมีสิทธิบัตรที่ใกล้เคียงจากการที่ได้ดำเนินการสืบค้น จำนวน 19 ผลงาน โดยใช้คำว่า เครื่องกวักไหม, เครื่องปั่นด้าย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.2.1 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องกวักไหมแบบ 2 จังหวะ ผู้ขอรับสิทธิบัตร สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ วันที่ยื่นคำขอ 28 กันยายน 2550 ผู้ประดิษฐ์ นายชัยพร พัฒนจักร



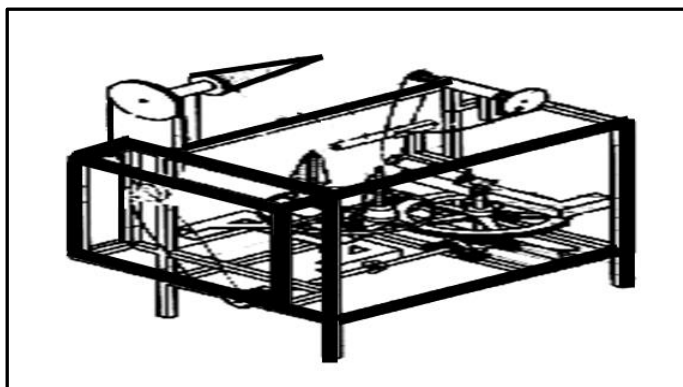
ภาพที่ 2-1 แสดง เครื่องกวักไหมแบบ 2 จังหวะ

2.2.2 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องตะกุกเส้นใยไหมอีรี่ เลขที่คำขอ 0503001629 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ยื่นคำขอ 27 ธันวาคม 2548 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิริลัย สิริมังกรรัตน์ และคณะ



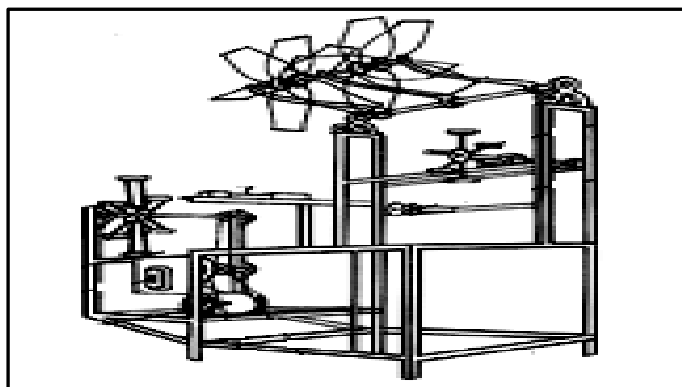
ภาพที่ 2-2 แสดง เครื่องตะกุกุเส้นใยไหมอีรี่

2.2.3 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องตีเกลียวเส้นไหมและด้าย เลขที่คำขอ 1303001208 ผู้ขอรับสิทธิบัตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ยื่นคำขอ 27 กันยายน 2556 ผู้ประดิษฐ์ นายเจริญ บุญใบ และคณะ



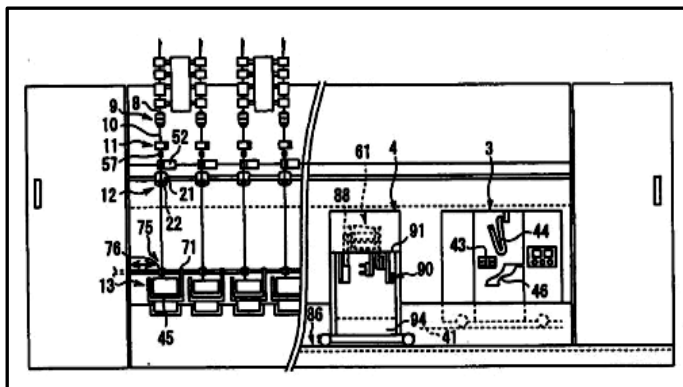
ภาพที่ 2-3 แสดง เครื่องตีเกลียวเส้นไหมและด้าย

2.2.4 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องทำใจเส้นไหมอีรี่ เลขที่คำขอ 12030008 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ยื่นคำขอ 30 กรกฎาคม 2555 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิวาลัย สิริมังครารัตน์ และคณะ



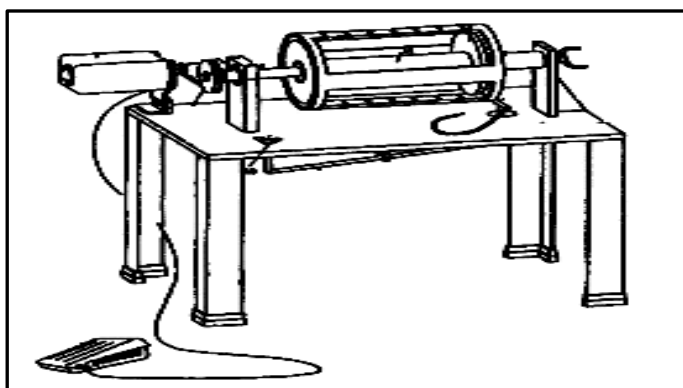
ภาพที่ 2-4 แสดง เครื่องทำใจเส้นไหมอีรี่

2.2.5 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องปั่นด้าย เลขที่คำขอ 2007335166 ผู้ขอรับ สิทธิบัตร มุราตะ แมซึนเนอริ,แอลทีดี วันที่ยื่นคำขอ 26 ธันวาคม 2550 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก ญี่ปุ่น เลขที่คำที่ยื่นครั้งแรก 83209288 ผู้ประดิษฐ์ นายเคนจิ บาบะ



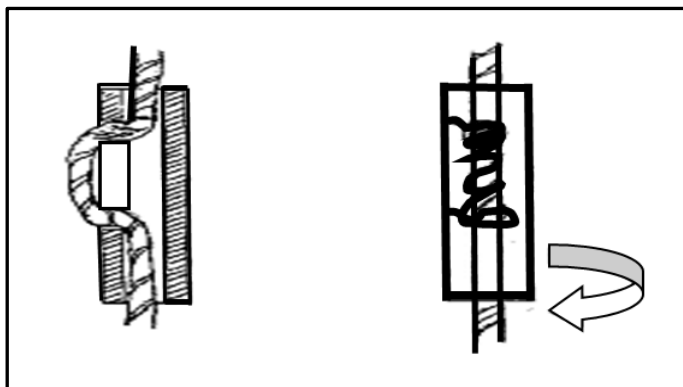
ภาพที่ 2-5 แสดง เครื่องปั่นด้าย

2.2.6 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องปั่นด้ายปั่นมือ เลขที่คำขอ 076135 ผู้ขอรับ สิทธิบัตร นายชเล วุทธานันท์ วันที่ยื่นคำขอ 28 สิงหาคม 2545 ผู้ประดิษฐ์ นายชเล วุทธานันท์



ภาพที่ 2-6 แสดง เครื่องปั่นด้ายปั่นมือ

2.2.7 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องปั่นรังไหม เลขที่คำขอ 1103001038 ผู้ขอรับ สิทธิบัตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ยื่นคำขอ 27 กันยายน 2554 ผู้ประดิษฐ์ นาย ธวัชชัย เพชรนนท์



ภาพที่ 2-7 แสดง เครื่องปั่นรังไหม

2.2.8 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวเส้นไหมอี่เชิงปริมาณ เลขที่คำขอ 0803000776 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น, สกว. วันที่ยื่นคำขอ 30 พฤษภาคม 2551 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิริลัย สิริมังครารัตน์ และคณะ

2.2.9 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องปั่นรังไหม เลขที่คำขอ 1103001038 ผู้ขอรับสิทธิบัตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ยื่นคำขอ 27 กันยายน 2554 ผู้ประดิษฐ์ นายธวัชชัย เพชรนนท์

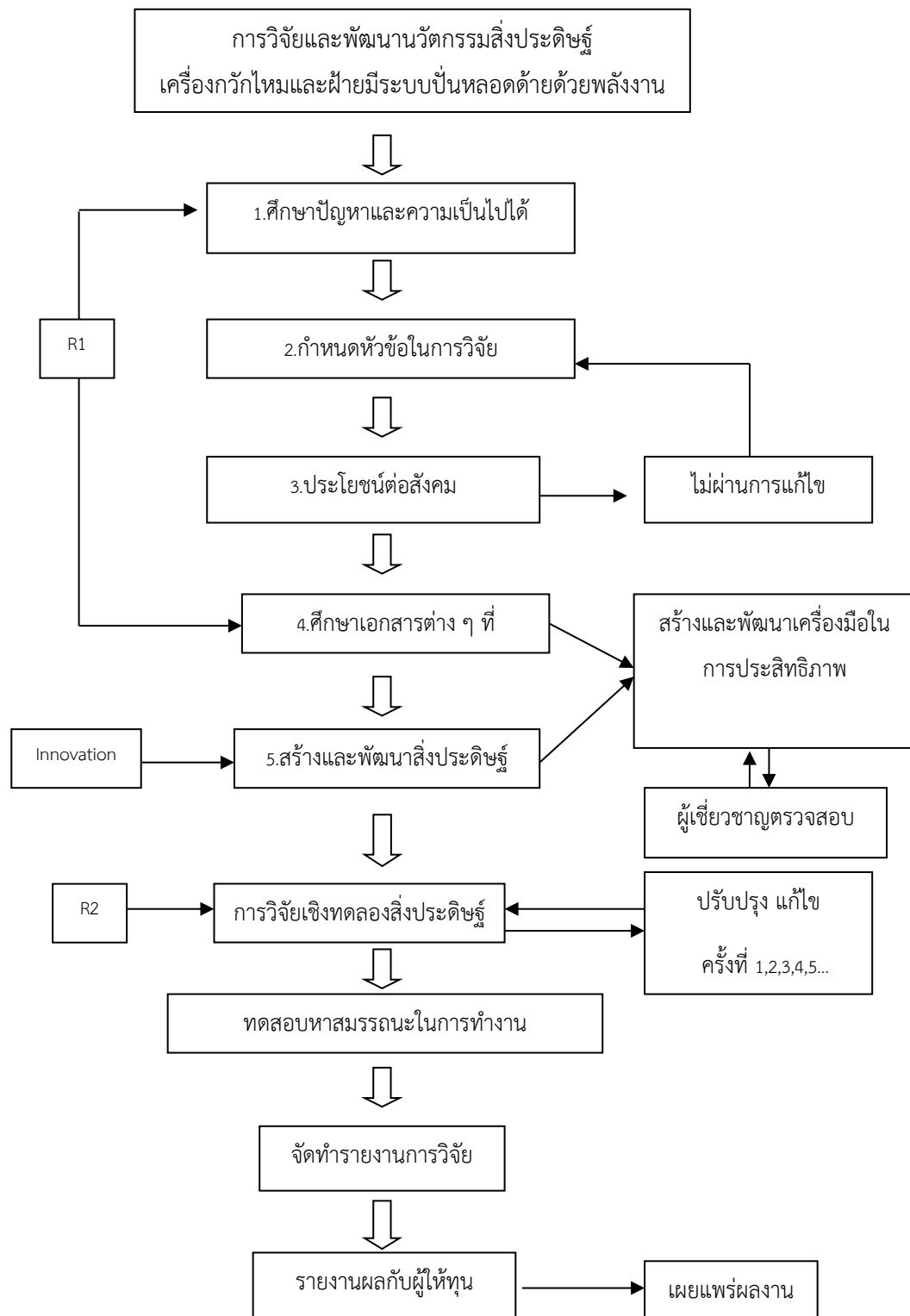
2.2.10 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวรังไหมเปิดและรังปิด เลขที่คำขอ 0303000999 ผู้ขอรับสิทธิบัตร รศ.ศิริลัย สิริมังครารัตน์ และคณะ วันที่ยื่นคำขอ 5 กันยายน 2546 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิริลัย สิริมังครารัตน์ และคณะ

2.2.11 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวไหม เลขที่คำขอ 0603001259 ผู้ขอรับสิทธิบัตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วันที่ยื่นคำขอ 14 กันยายน 2549 ผู้ประดิษฐ์ นายเสรี ภูมาสุก

2.2.12 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ เลขที่คำขอ 0703001370 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ วันที่ยื่นคำขอ 28 พฤศจิกายน 2550 ผู้ประดิษฐ์ ว่าที่ ร.ต.ชูชาติ พะยอม และคณะ

2.2.13 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องสาวไหมอี่แบบประหยัด เลขที่คำขอ 0803000777 ผู้ขอรับสิทธิบัตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น, สกว. วันที่ยื่นคำขอ 30 กันยายน 2551 ผู้ประดิษฐ์ รศ.ศิริลัย สิริมังครารัตน์ และคณะ

2.3 กรอบแนวคิดของการพัฒนา



แผนภูมิที่ 2-1 แสดง กรอบแนวความคิดของการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนในสาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานีและความต้องการของชุมชนที่มีการประกอบอาชีพเกี่ยวกับการทำผ้าไหมและผ้าฝ้าย ในจังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การสร้างเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 แบบแผนการประดิษฐ์

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรได้แก่ ประชาชนในประเทศไทยที่มีการประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้าย

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ กลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี และกลุ่มทอผ้าไหมบ้านลาดสมมติ ตำบลกุศกร อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นชุมชนที่มีการผลิตผ้าไหมมัดหมี่เป็นอาชีพหลักซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

กลุ่มตัวอย่าง 1 เพื่อหาสมรรถนะเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์คือ กลุ่มทอผ้าไหมบ้านลาดสมมติ เลขที่ 121 หมู่ 3 บ้านลาดสมมติ ตำบลกุศกร อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี รวมจำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง 2 เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีฯและศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ คือกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว เลขที่ 36 หมู่ 3 อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี รวมจำนวน 40 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามี ดังนี้

- 3.2.1 เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
- 3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 3.2.2.1 เครื่องจับเวลา
 - 3.2.2.2 แบบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกวักเส้นไหมและ

เส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัว เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า(Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ชื่อ

3.2.2.3 แบบบันทึกข้อมูล

3.2.2.4 เครื่องวัดความเร็วรอบ

3.3 การสร้างเครื่องมือ

3.3.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาบริบทของกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ที่มีการประกอบอาชีพการทำผ้าไหมโดยได้ทำการสำรวจและวิเคราะห์ความต้องการในการใช้งานของเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

3.3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันของการประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้ายและศึกษาผลงานสิ่งประดิษฐ์คิดค้นที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์จากเอกสาร ตำรา และจากระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการสืบค้นความคุ้มครองสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

3.3.1.3 ดำเนินการออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ให้มีรูปแบบเหมาะสมให้สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง

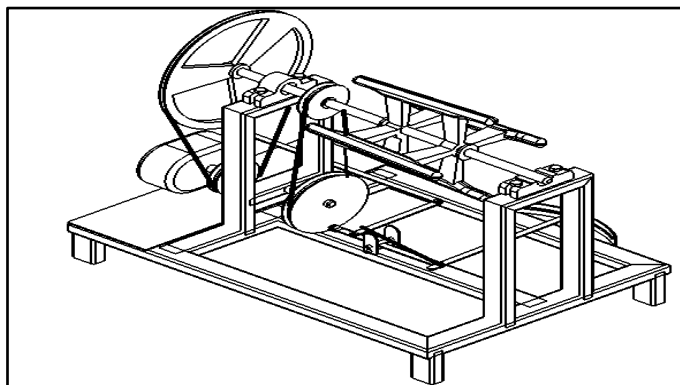
3.3.1.4 นำแบบร่างเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ออกแบบไว้นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผู้ประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้าย จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องซึ่งมีรายนาม ดังต่อไปนี้

1) นายเสกสันต์ บุญสุวรรณ อดีตผู้อำนวยการสำนักสิทธิบัตร กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์

2) นายวุฒิมพงษ์ อินทิแสง อาจารย์ประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง

3) คุณเดือนใจ แก้ววงษา ประธานกลุ่มสตรีผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายหมู่บ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี

3.3.1.5 ดำเนินการสร้างเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ตามแบบร่างของคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้



ภาพที่ 3-1 แสดง แบบร่างเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วย ๓ ที่นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ

3.3.1.6 นำเครื่องไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อหาสมรรถนะของเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาสมรรถนะของเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์คือ กลุ่มทอผ้าไหมบ้านลาดสมมติ เลขที่ 121 หมู่ 3 บ้านลาดสมมติ ตำบลกุศกร อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี

3.3.1.7 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานคือกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารต่าง ๆ และวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
- 2) ยกร่างแบบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานจากการใช้เครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

3.3.1.8 นำร่างแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการใช้งาน ช่วยตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.3.1.9 วิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient-Alpha) ตามวิธีของ Cronbach (ทิพยา กิจวิจารณ์.2557: 176 - 179) โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 แล้วพิมพ์แบบสอบถามที่แก้ไขแล้วเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.1.10 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่ได้ปรับปรุงเป็นฉบับสมบูรณ์แล้วตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงนำไปสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ผู้ประดิษฐ์ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล จากการใช้เครื่องกักเส้นไหมและเส้นฝ้าย มีระบบปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยตัวเอง

3.4.2 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาสมรรถนะของเครื่อง ดังนี้ ดำเนินการทดลองโดยนำเครื่องกักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมแบบบันทึกข้อมูล ให้กลุ่มตัวอย่างที่ 1 นำไปทดลองใช้งานจำนวน 3 ชั่วโมงแล้วจึงทำการจับเวลาในเวลา 60 นาทีโดยใช้เครื่องจับเวลาเปรียบเทียบระหว่างเครื่องที่สร้างขึ้นกับกระบวนการทำงานแบบเดิมของชาวบ้าน



ภาพที่ 3-2 แสดง การเปรียบเทียบระหว่างเครื่องที่สร้างขึ้นกับการทำงานแบบเดิมของชาวบ้าน

3.4.3 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ เพื่อวิเคราะห์หาสมรรถนะจากการใช้เครื่องกักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัว เปรียบเทียบกับการทำงานของชาวบ้านที่ประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้ายแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบหาค่าเฉลี่ย

3.4.4 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินผลความพึงพอใจของเครื่องกักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีวิธีดำเนินการ ดังนี้

3.4.4.1 มอบแบบสอบถามความพึงพอใจจากการใช้เครื่องกักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ให้แก่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านลาดสมมติ อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี รวมจำนวน 30 คน จากนั้นผู้ประดิษฐ์ได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง แล้วจึงวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจจากการใช้เครื่องกักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์หาสมรรถนะในการทำงานของเครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอด ต้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.2 เปรียบเทียบสมรรถนะการทำงานจากการใช้เครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่น หลอดต้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ กับการทำงานแบบเดิมของชาวบ้านโดยใช้แรงงานคน โดยการหา ค่าเฉลี่ย

3.5.3 วิเคราะห์และประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานคือ กลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหม หมูบ้านปะอาว เลขที่ 36 หมู่ 3 อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ที่ได้ใช้เครื่องกวักเส้นไหมและเส้น ฝ้ายมีระบบปั่นหลอดต้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้ว เปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

- 1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อยที่สุด
- 1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับน้อย
- 2.51 - 3.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
- 3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก
- 4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสม / เห็นด้วยอยู่ในระดับมากที่สุด

3.6 แบบแผนการประดิษฐ์ โดยมีขั้นตอนการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ได้ดำเนินการสร้างเครื่อง ตามภาพ บางส่วน ดังนี้



ภาพที่ 3-3 แสดง การประกอบและขึ้นรูปโครงสร้างเครื่อง



ภาพที่ 3-4 แสดง การประกอบขึ้นรูปโครงสร้างเครื่อง



ภาพที่ 3-5 แสดง การประกอบและขึ้นรูปโครงสร้างเครื่อง



ภาพที่ 3-6 แสดง การเชื่อมประกอบอักษว์ไกใหม่แบบโลหะ



ภาพที่ 3-7 แสดง การเชื่อมประกอบโครงสร้างเครื่อง และการทดสอบติดตั้งอักษว์ไกใหม่แบบโลหะ



ภาพที่ 3-8 แสดง การประกอบโครงสร้างเครื่อง และการติดตั้งพูลเลย์ที่แกนเพลลาเครื่อง



ภาพที่ 3-9 แสดง การพ่นสีรองพื้นกันสนิมตัวเครื่อง



ภาพที่ 3-10 แสดง การติดตั้งชุดแขนสายแกนกวักเส้นไหม



ภาพที่ 3-11 แสดง การติดตั้งลูกเบี้ยวช่วยกระจายเส้นไหมและทดสอบลูกกลิ้งบนผิวหน้า



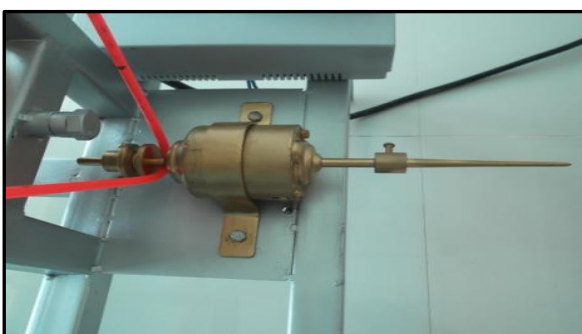
ภาพที่ 3-12 แสดง การติดตั้งชุดควบคุมระบบไฟฟ้าและประกอบวงจร



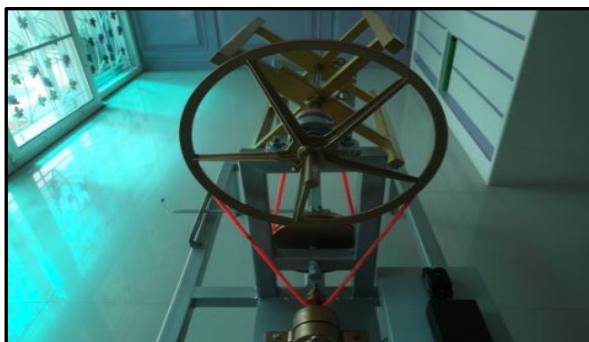
ภาพที่ 3-13 แสดง การทดสอบชุดควบคุมระบบไฟฟ้าและทดสอบการหมุนของอักษักวักใหม่



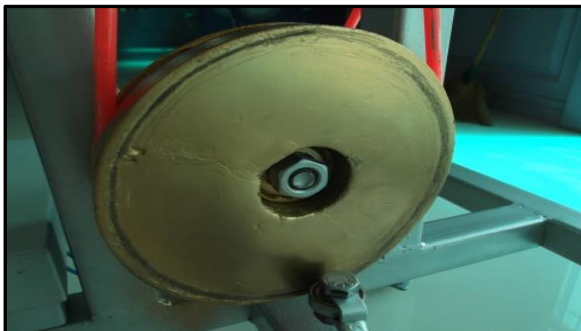
ภาพที่ 3-14 แสดง การติดตั้งชุดรองรับส่วนหมุนที่แกนเพลลาเครื่อง



ภาพที่ 3-15 แสดง การติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้าและชุดแกนปั่นหลอดด้าย



ภาพที่ 3-16 แสดง การติดตั้งสายพานส่งกำลังกับพูลเลย์ที่แกนเพลลาเครื่อง



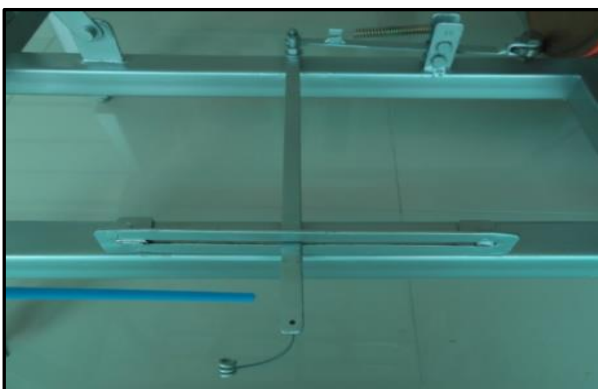
ภาพที่ 3-17 แสดง การติดตั้งชุดลูกเบี้ยวช่วยกระจายเส้นไหมที่เครื่อง



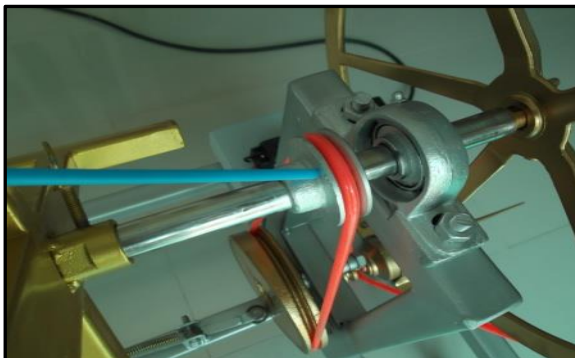
ภาพที่ 3-18 แสดง การติดตั้งลูกกลิ้งให้สัมผัสกับผิวหน้าของชุดลูกเบี้ยวช่วยกระจายเส้นไหม



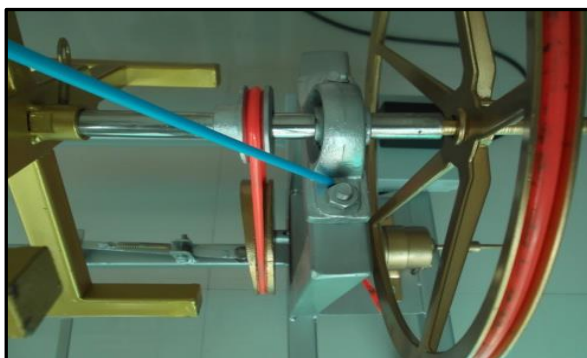
ภาพที่ 3-19 การติดตั้งชุดสปริงช่วยในการดึงกลับไปในระหว่างที่ลูกกลิ้งสัมผัสกับผิวหน้า



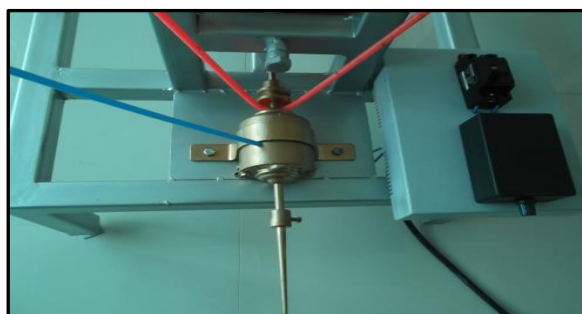
ภาพที่ 3-20 แสดง การติดตั้งและทดสอบชุดแขนสายแกนกวักเส้นไหม



ภาพที่ 3-21 แสดง การติดตั้งพูลเลย์ช่วยส่งกำลังที่แกนเพลลาเครื่อง



ภาพที่ 3-22 แสดง การติดตั้งที่ยึดแกนเพลลาเครื่อง



ภาพที่ 3-23 แสดง การติดตั้งและทดสอบชุดควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ชนิด 2 แกนเพลลา



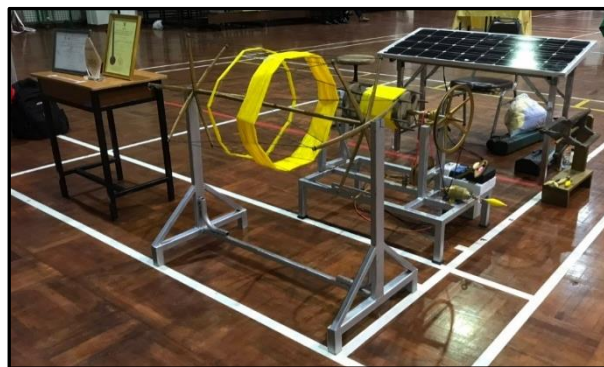
ภาพที่ 3-24 แสดง การติดตั้งและการประกอบโครงสร้างส่วนรองรับแกนเพลลาของเครื่อง



ภาพที่ 3-25 แสดง การประกอบโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ของเครื่อง



ภาพที่ 3-26 แสดง เครื่องกักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายที่ประดิษฐ์ขึ้น



ภาพที่ 3-27 แสดง เครื่องกักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายที่ประดิษฐ์ขึ้น

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและพัฒนาเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ผลการหาสมรรถนะของเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เปรียบเทียบกับแรงงานคน

ตอนที่ 4 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและพัฒนาเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการใช้งานโดยใช้แบบสอบถาม ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านมีความเห็นโดยรวมที่ได้จากการประเมินทั้งหมด 12 จุดได้ค่า IOC เท่ากับ 1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่าเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นมีสมรรถนะสามารถนำเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ไปใช้ได้ตามวัตถุประสงค์

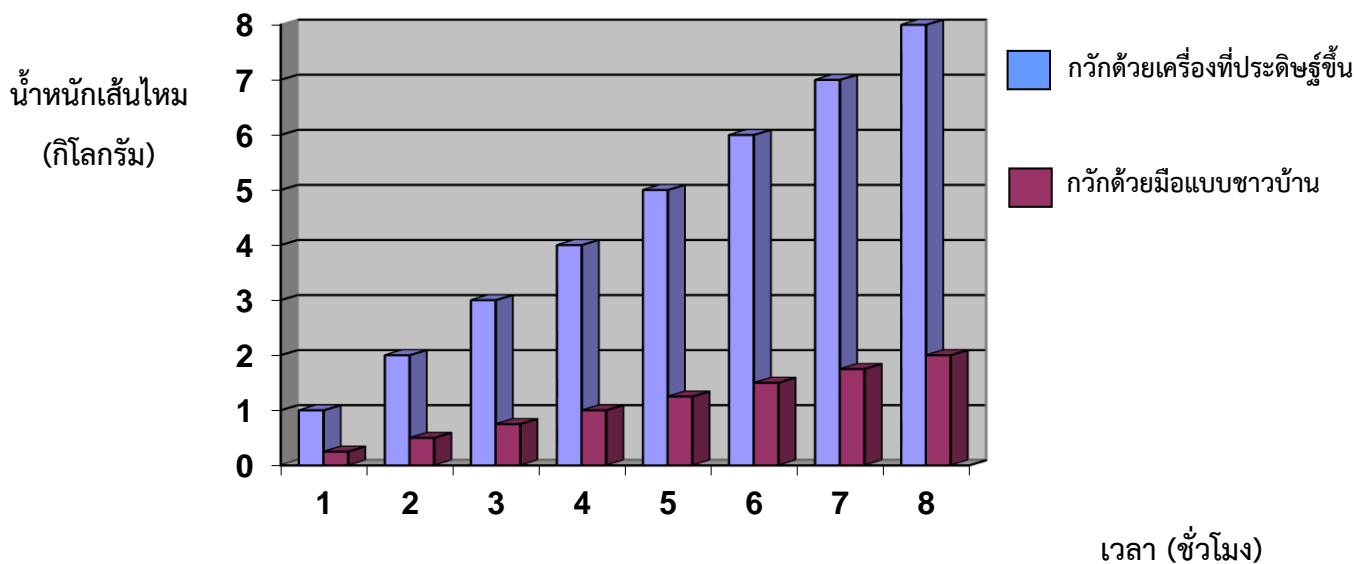
ตอนที่ 2 ผลการหาสมรรถนะของเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ตารางที่ 4-1 สมรรถนะของเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของกลุ่ม

ตัวอย่างที่ 1 โดยทดลองจำนวน 3 ซ้ำ ระยะเวลา 60 นาที ปริมาณเส้นไหมที่เครื่องสามารถทำได้มีหน่วยเป็นปอยต่อนาที (ปริมาณเส้นไหม 10 ปอย มีค่าเท่ากับ 1 กิโลกรัม)

ความเร็วรอบ (รอบต่อนาที)	เวลา (นาที)	ปริมาณที่กวักเส้นไหมได้ (ปอยต่อนาที)			ปริมาณที่กวักเส้นไหม ได้น้ำหนักเฉลี่ย (ปอย)
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
3,500	10	6.6	7	7	6.8
3,500	20	13.3	13	14	13.4
3,500	30	20	20	21	20.3
3,500	40	26.6	27	28	27.2
3,500	50	33.3	34	34	33.7
3,500	60	40	41	41	40.6
รวม	60	139.8	142	145	142.3
เฉลี่ย		23.3	23.7	24.2	23.7

จากตารางที่ 4-1 พบว่า ผลการทดลองเพื่อหาสมรรถนะเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ปริมาณที่กวักเส้นไหมได้ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ ในระยะเวลา 60 นาที ปริมาณที่กวักเส้นไหมได้โดยรวมมีค่า 142.3 ปอย(เฉลี่ย 23.7)



กราฟที่ 1 แสดง ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะในการทำงานของการกวักด้วยมือแบบเดิมของชาวบ้านกับเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ตอนที่ 3 ผลการหาสมรรถนะเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เปรียบเทียบกับแรงงานคน ผลปรากฏดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 การเปรียบเทียบผลการหาสมรรถนะในการใช้เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เปรียบเทียบกับแรงงานคนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ในระยะเวลา 60 นาที โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ได้ผล ดังนี้

ผลการทดลอง	เวลา (นาที)	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่า t	Sig.
ใช้แรงงานคนในการกวักเส้นไหม	60	6.17	3.312	-3.366*	0.016
ใช้เครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้น	60	24.17	12.671		

*P < 0.05

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ผลการหาสมรรถนะในการใช้เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เปรียบเทียบกับใช้แรงงานคนในการกวักเส้นไหมมีปริมาณที่กวักเส้นไหมได้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีสมรรถนะที่สามารถกวักเส้นไหมได้มากกว่าแรงงานคน โดยมีอัตราปริมาณในการกวักเส้นไหมต่อชั่วโมง จากเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้น(เฉลี่ย 24.17) มากกว่าใช้แรงงานคน(เฉลี่ย 6.17) ซึ่ง

สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพในอัตรา 1:4 เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานของชาวบ้านโดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากัน

ตอนที่ 4 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกวั๊กไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ผลปรากฏดังตารางที่ 4-3 ตารางที่ 4-3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกวั๊กไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่ 2

หัวข้อประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบ			
1. มีการออกแบบชุดลูกเบี้ยวที่ช่วยกระจายเส้นไหมและเส้นฝ้าย	4.07	0.52	มาก
2. ความเหมาะสมในการออกแบบชุดแกนสายแกนกวั๊กเส้นไหมและแกนปั่นหลอดด้าย	3.80	0.55	มาก
3. การออกแบบชุดควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์และชุดควบคุมระบบต่าง ๆ ได้พัฒนาออกแบบขึ้นมาใหม่	3.97	0.81	มาก
4. การออกแบบระบบความปลอดภัยของเครื่อง มีความสะดวกต่อผู้ใช้งาน	3.80	0.81	มาก
5. การออกแบบระบบควบคุมการทำงานมีความสัมพันธ์และสะดวกต่อการใช้งาน	3.70	0.70	มาก
ด้านการเลือกวัสดุ			
6. ตัวเครื่อง มีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสม	3.77	0.77	มาก
7. ตัวเครื่อง มีความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย	3.83	0.70	มาก
8. การใช้วัสดุในการจัดทำชุดลูกเบี้ยว และระบบส่งกำลังที่แกนเพลลาเครื่อง มีความสัมพันธ์กัน	3.93	0.74	มาก
9. ความแข็งแรงของวัสดุในการออกแบบเครื่อง	3.97	0.67	มาก
10. การเลือกวัสดุของชุดปรับควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์	3.87	0.78	มาก
ด้านประสิทธิภาพในการทำงาน			
11. คู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจน	3.90	0.80	มาก
12. มีความสามารถในการปั่นหลอดด้ายอยู่ในกระบวนการเดียวกันได้ตามวัตถุประสงค์	4.13	0.57	มาก
13. มีขั้นตอนในการใช้งานที่สามารถกวั๊กเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายพร้อมด้วยระบบปั่นหลอดด้ายที่ใช้งานสะดวก	4.07	0.64	มาก
14. สามารถใช้งานได้สะดวกและต่อเนื่องในกรณีไม่มีพลังงานไฟฟ้า	3.90	0.76	มาก
15. การติดตั้งใช้งานและการควบคุมการทำงานของเครื่อง มีความปลอดภัยและสะดวก	3.97	0.89	มาก
16. เครื่องสามารถงานได้ในปริมาณที่มากกว่าการกวั๊กแบบเดิม	4.47	0.63	มาก

ด้านผลผลิต			
17. ปริมาณของเส้นไหมที่ได้จากเครื่องฯ มีการกระจายตัวดีที่ตัวอีก	4.37	0.61	มาก
18. สามารถลดอัตราการใช้แรงงานคนและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง	4.40	0.56	มาก
19. ปริมาณของเส้นไหมที่ได้จากการปั่นหลอดด้าย	4.37	0.56	มาก
20. ชาวบ้านมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการใช้เครื่องฯ ที่ประดิษฐ์ขึ้น	4.43	0.63	มาก
โดยรวม	4.03	0.34	มาก

จากตารางที่ 4-3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอาว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี มีความพึงพอใจต่อเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก (เฉลี่ย 4.03) และเมื่อพิจารณาในรายข้อของแต่ละด้านพบว่า ด้านการออกแบบข้อที่ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุดคือมีการออกแบบชุดลูกเบี้ยวที่ช่วยกระจายเส้นไหมและเส้นฝ้าย (เฉลี่ย 4.07) ข้อที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือการออกแบบระบบควบคุมการทำงานมีความสัมพันธ์และสะดวกต่อการใช้งาน (เฉลี่ย 3.70) ด้านการเลือกใช้วัสดุข้อที่ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุดคือความแข็งแรงของวัสดุในการออกแบบเครื่องฯ (เฉลี่ย 3.97) ข้อที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือตัวเครื่องมีขนาดและน้ำหนักที่เหมาะสม (เฉลี่ย 3.77) ด้านประสิทธิภาพในการทำงานข้อที่ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุดคือเครื่องฯ สามารถกักเส้นไหมและเส้นฝ้ายได้ในปริมาณที่มากกว่าการกักแบบเดิม (เฉลี่ย 4.47) ข้อที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือคู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจน (เฉลี่ย 3.90) ส่วนด้านผลผลิตข้อที่ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากที่สุดคือมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการใช้เครื่องฯ ที่ประดิษฐ์ขึ้น (เฉลี่ย 4.43) ข้อที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุดมีจำนวน 2 ข้อคือปริมาณของเส้นไหมที่ได้จากเครื่องฯ มีการกระจายตัวดีที่ตัวอีก (เฉลี่ย 4.37) และปริมาณของเส้นไหมที่ได้จากการปั่นหลอดด้าย (เฉลี่ย 4.37) จากผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้เครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้รับทุนอุดหนุนการศึกษา วิจัย และพัฒนาโครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) พบว่าประชาชนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างคือกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอาว เลขที่ 36 หมู่ 3 อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 40 คน มีความพึงพอใจอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ผลการทดสอบและผลประหยัดเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ผู้วิจัยได้นำเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ไปใช้งานกับกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายบ้านปะอาว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี รวมจำนวน 40 คน สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และพิจารณาการทำงานเครื่องเดิมที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 250 W เฉลี่ย 12 ชั่วโมง/วัน จำนวน 312 วัน/ปี

$$\begin{aligned}\text{พลังงานที่ใช้} &= 0.250 \text{ kW} \times 12 \text{ hr/day} \times 312 \text{ day/yr} \\ &= 0.08 \text{ toe/ปี/เครื่อง}\end{aligned}$$

แนวทางการขยายผลต่อยอดถ้าผลิตเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงาน
แสงอาทิตย์ ให้กับชุมชนที่ทำผ้าไหมผ้าฝ้าย จำนวน 138 เครื่อง

$$\bullet \text{ สามารถประหยัดพลังงาน} = 0.08 \text{ toe/เครื่อง} \times 138 \text{ เครื่อง}$$

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ (1) เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (2) เพื่อหาสมรรถนะเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีสมมติฐานในการวิจัยคือ เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ด้านการเลือกใช้วัสดุ ด้านประสิทธิภาพในการทำงานและด้านผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ดีและมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่า 0.5 โดยเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในอัตรา 1:4 เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานของชาวบ้านโดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากันและความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานีและกลุ่มทอผ้าไหมบ้านลาดสมมติ ตำบลลูกศร อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยได้นำเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งาน แล้วจึงให้ตอบแบบสอบถามเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ 2) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ค่าสถิติที่ใช้ในการวิจัยคือค่าเฉลี่ย ร้อยละ (%) ซึ่งถ้าพิจารณาการทำงานเครื่องเดิมใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 250 W เฉลี่ยเวลาทำงาน 12 ชั่วโมง/วันรวมจำนวน 312 วัน/ปี พลังงานที่ใช้มีค่าเท่ากับ $0.250 \text{ kW} \times 12 \text{ hr/day} \times 312 \text{ day/yr}$ ทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ถึง 0.08 toe/ปี/เครื่อง ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการหาสมรรถนะเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีปริมาณในการกวักเส้นไหมต่อชั่วโมง(จากตารางที่ 4-2) ได้จำนวน 142.3 ปอย

กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้เป็นกลุ่มทอผ้าไหมบ้านลาดสมมติ ตำบลลูกศร อำเภอตระการพืชผล จังหวัดอุบลราชธานี โดยได้นำเครื่องไปทดลองใช้งานแล้วผลปรากฏว่าเครื่องมีสมรรถนะในการทำงานในอัตรา 1:4 เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องกวักเส้นไหมด้วยแรงงานคนซึ่งมีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ .05 โดยมีปริมาณในการกวักเส้นไหมต่อชั่วโมงจากเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นเฉลี่ย 24.17 ซึ่งมีปริมาณที่มากกว่าการกวักเส้นไหมจากแรงงานคนเฉลี่ย 6.17 (จากตารางที่ 4-3) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้คือเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในอัตรา 1:4 เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานของชาวบ้านโดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากัน

5.1.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้งานเป็นกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี มีความพึงพอใจต่อเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยรวมอยู่ในระดับมาก(เฉลี่ย 4.03) และเมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมากเช่นเดียวกัน โดยแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่น 0.96

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 การสร้างและพัฒนาเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์พบว่า มีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมโดยได้สำรวจและวิเคราะห์ความต้องการจากกลุ่มตัวอย่างคือ กลุ่มผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายบ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี และจากการศึกษาบริบทเครื่องมือที่ใช้ในอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันของผู้ประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้ายนั้น สามารถนำส่วนที่ดีของภูมิปัญญาชาวบ้านมาพัฒนาต่อยอดได้ โดยได้ออกแบบระบบการทำงานในส่วนต่าง ๆ ใหม่จนได้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาเอกสารและการสืบค้นลิตีอิตร์ที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้าย อีกทั้งยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยจำนวนหลายท่าน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขจนได้เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีสมรรถนะและประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงขึ้น โดยสามารถนำไปใช้พัฒนาอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้ายของกลุ่มแม่บ้านให้มีรายได้จากการรับจ้างกวักเส้นไหมและเส้นฝ้าย ส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

5.2.2 การที่เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีสมรรถนะในการกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายเมื่อเปรียบเทียบกับแรงงานคนมีความแตกต่างกันที่นัยสำคัญระดับ .05 โดยมีปริมาณในการกวักเส้นไหมต่อชั่วโมง จากเครื่องที่สร้างขึ้นเฉลี่ย 24.17 ปอยมากกว่าจากแรงงานคนเฉลี่ย 6.17 ปอยเป็นเพราะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตามความต้องการของกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมก่อน แล้วจึงได้ทำการออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยทุ่นแรงงานจึงส่งผลทำให้เครื่องมีสมรรถนะในการทำงานที่สูงขึ้น

5.2.3 การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี มีความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ในระดับมาก เป็นเพราะผู้วิจัยได้ออกแบบชุดลูกเบี้ยวที่ช่วยกระจายเส้นไหมและเส้นฝ้ายทำให้สามารถกวักเส้นไหมได้ในปริมาณที่มากกว่าการกวักแบบเดิม อีกทั้งมีระบบการปั่นหลอดด้ายอยู่ในกระบวนเดียวกัน จึงส่งผลให้กลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตผ้าไหมบ้านปะอ่าวมีรายได้เพิ่มขึ้น จากการใช้เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในการรับจ้างกวักเส้นไหมและเส้นฝ้าย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.1.1 จากผลการวิจัยพบว่า เครื่องจักรไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีสมรรถนะการทำงานสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และเมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างพบว่าสามารถพัฒนาอาชีพแก่กลุ่มแม่บ้านที่มีการประกอบการทำผ้าไหมและผ้าฝ้ายของจังหวัดอุบลราชธานีได้ และควรนำเครื่องจักรไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้กับประชาชนจังหวัดอื่น ๆ ที่มีการประกอบอาชีพการทำผ้าไหมและผ้าฝ้ายในประเทศไทยต่อไป

บรรณานุกรม

- จิตารีย์ จิตทั่วม. (2553). แนวทางพัฒนาการดำเนินงานของกลุ่มทอผ้าพื้นเมืองบ้านหาดเสี้ยว ตำบลหาดเสี้ยว อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย. พิมพ์ครั้งที่ 1 : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทิพยา กิจวิจารณ์. (2555). เอกสารประกอบการเรียนการสอนสถิติเพื่อการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 : มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- ผ้าหางกระรอกคืออะไร. (2553). พิมพ์ครั้งที่ 1 : หจก.โคราชปรีนติ้ง จำกัด.
- เมธาวี สุ่มมาตย์. (2552). การศึกษาการจัดการธุรกิจของกลุ่มทอผ้าไหมบ้านห้วยหลิม ตำบลมะบ้า
กิ่งอำเภอทุ่งเขาหลวง จังหวัดร้อยเอ็ด. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศุทธนุช ปทุมวัน. (2554). การบริหารจัดการกลุ่มทอผ้าลายมุก ตำบลมหาชัย อำเภอปลาปาก
จังหวัดนครพนม. : วิทยุรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อ้อยทิพย์ เกตุเอม และคณะ. (2550). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าไหมหางกระรอก สำนักงาน
กองทุน
สนับสนุนการวิจัย. : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- อุบลรัตน์ เมืองกุล. (สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2556). ภูมิปัญญาท้องถิ่น. จาก
http://202.143.163.245/cai/ta/409/_2.html

การนำเครื่องจักรไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
ไปถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนที่ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายได้ใช้งานจริง
ที่หมู่บ้านปะอาว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี





การนำเครื่องทอไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ไปถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนที่ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้าย ในหมู่บ้านคำขวาง อำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี



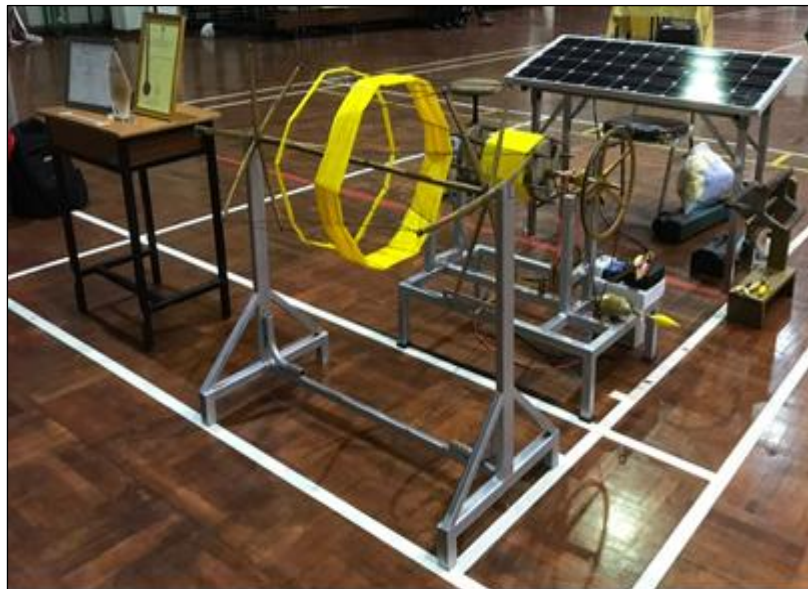
เครื่องแก้วใหม่และปืนหลอดตายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้รับโล่รางวัลในระดับดี จากท่านรอง
เลขาธิการสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสำนักงานคณะกรรมการ
วิจัยแห่งชาติ

ผลงานเครื่องแก้วใหม่และปั่นหลอดด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้รับรางวัลยอดเยี่ยม
ด้านนำไปใช้จริง จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน



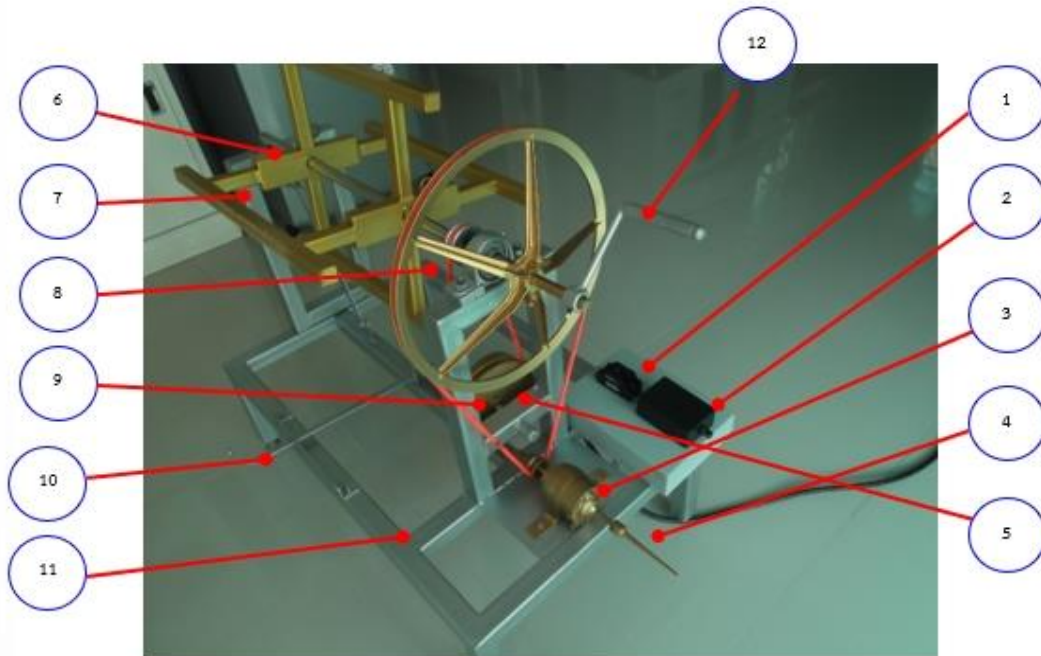


คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา
เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วย
พลังงานแสงอาทิตย์



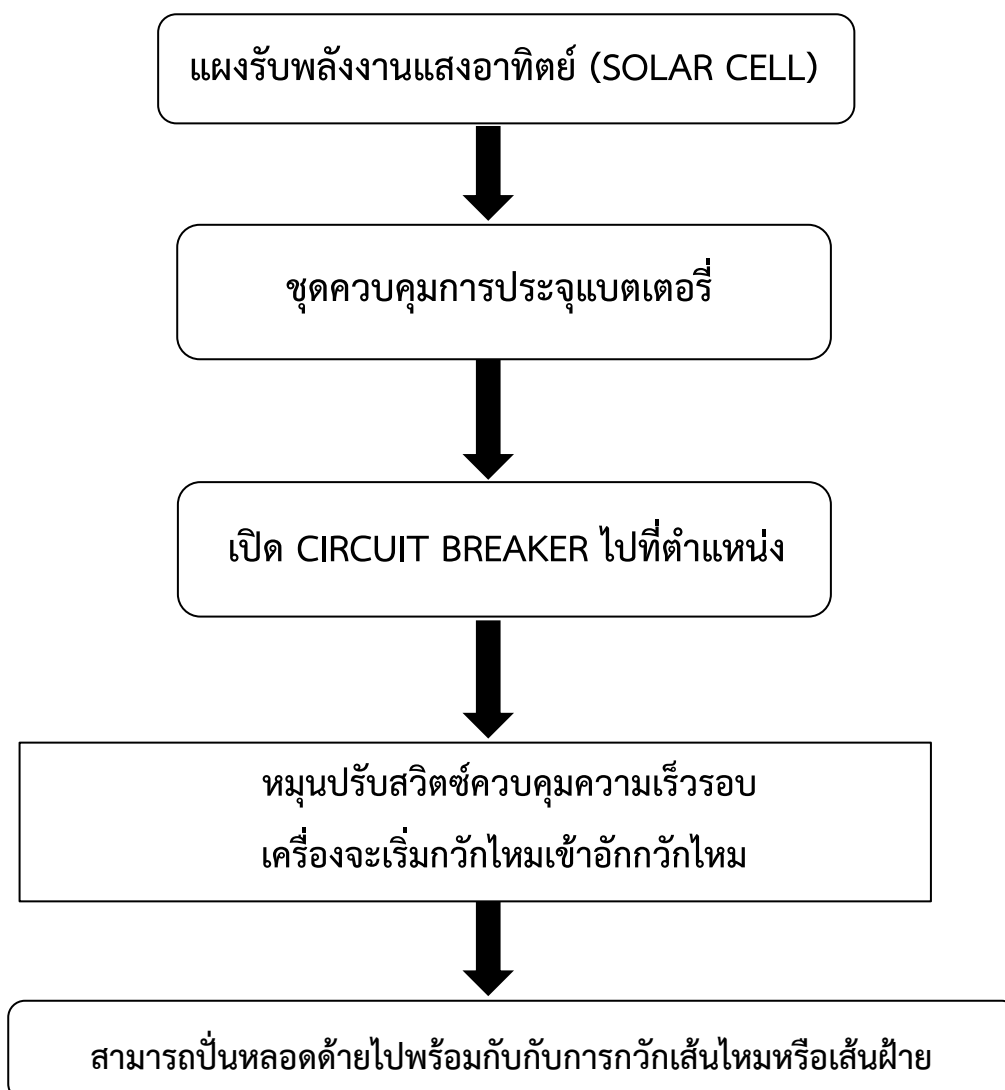
วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องกักไหมและปั่นหลอดด้าย
ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



หมายเลข 1	หมายถึง	CIRCUIT BREAKER ขนาด 10 A
หมายเลข 2	หมายถึง	ชุดควบคุมและปรับความเร็วรอบของมอเตอร์
หมายเลข 3	หมายถึง	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
หมายเลข 4	หมายถึง	ชุดแกนปั่นหลอดด้าย
หมายเลข 5	หมายถึง	ลูกเบี้ยว
หมายเลข 6	หมายถึง	ชุดฐานรองรับแกนเฟลาเครื่อง
หมายเลข 7	หมายถึง	อັกกวักไหม
หมายเลข 8	หมายถึง	พูลเลย์เครื่อง
หมายเลข 9	หมายถึง	สายพานยูรีเทน
หมายเลข 10	หมายถึง	ชุดแขนสายแกนกักเส้นไหม
หมายเลข 11	หมายถึง	โครงเครื่อง
หมายเลข 12	หมายถึง	ด้ามจับ(ใช้ในกรณีไม่มีพลังงานไฟฟ้า)

รายการ	คุณสมบัติ/การใช้งาน/ขนาด
แหล่งจ่ายพลังงาน	ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์
กำลังไฟฟ้า	80 W
แรงดันไฟฟ้า	12 V
การออกแบบชุดควบคุมความเร็ว	ใช้วงจรควบคุมความเร็วรอบแบบ PWM
ขนาดตัวถังแก้วใหม่	กว้าง 41 cm ยาว 153 cm สูง 51 cm
ขนาดเครื่อง	กว้าง 56.0 cm ยาว 82.8 cm สูง 49.5 cm
ขนาดอັกกวักใหม่	กว้าง 33 cm ยาว 45 cm 3.5 สูง 29 cm
ขนาดชุดแกนปั่นหลอดด้าย	กว้าง 1.5 cm ยาว 11.5 cm
ขนาดแกนสายแกนกวักเส้นไหม	กว้าง 1.2 cm ยาว 45 cm
น้ำหนักรวมสุทธิ	12 kg



วิธีการใช้งานของเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

1. นำปอຍไหมหรือปอຍฝ้ายที่จะทำการกวักสวมเข้ากับกงกวักไหม พร้อมกับคลี่ปอຍไหมให้กระจายให้เป็นระเบียบที่ตัวกงกวักไหม แล้วนำปลายเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายจากกรงกวักไหมคล้องเข้ากับห่วงแขนสายแกนกวักไหมที่ตัวเครื่อง



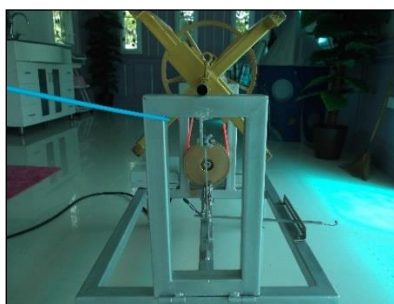
ภาพแสดง การนำปลายเส้นไหมจากตัวกงเข้าเข้ากับห่วงแขนสาย

2. ทำการคล้องปลายเส้นไหมเข้ากับชุดแขนสายแกนกวักไหมและตัวอ๊กกวักไหมที่แกนเพลลาเครื่อง



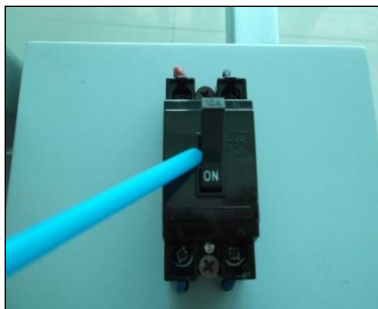
ภาพแสดง การคล้องปลายเส้นไหมเข้ากับอ๊กกวักไหม

3. การประกอบอ๊กกวักไหมเข้ากับชุดฐานแกนเพลลาเครื่อง โดยการปลดขาตั้งด้านปลายเพลลาออกข้างหนึ่งแล้วสวมอ๊กกวักไหมเข้ากับแกนเพลลาเครื่อง จึงหมุนข้อรัดอ๊กกวักไหมหมุนล๊อคไปทางขวาทำการล๊อคให้แน่นแล้วจึงพลิกขาตั้งขึ้นเพื่อรองรับแกนเพลลาเครื่อง



ภาพแสดง ชุดฐานแกนเพลลาเครื่อง

4. เปิด CIRCUIT BREAKER ไปที่ตำแหน่ง ON



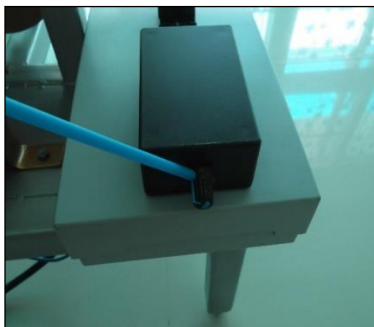
ภาพแสดง การเปิด CIRCUIT BREAKER

5. หมุนปรับสวิตช์ให้เครื่องทำงานโดยการหมุนชุดควบคุมความเร็วรอบไปทางขวาทีละน้อย เครื่องจะเริ่มต้นทำงานโดยการส่งกำลังจากพูลเลย์มอเตอร์ไปขับพูลเลย์ใหญ่ที่แกนเพลาเครื่อง อีกกวั๊กใหม่จะเริ่มหมุนจากช้าด้วยความเร็วที่เหมาะสม และจะทำให้เส้นไหมที่ตัวกรงเริ่มคลี่ออกจากปอยไหม โดยไม่พันกันและจะเริ่มหมุนเร็วขึ้นตามลำดับจนได้ความเร็วรอบคงที่ ซึ่งสามารถปรับชุดควบคุมความเร็วรอบได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน



ภาพแสดง การปรับชุดควบคุมความเร็วรอบเพื่อให้เครื่องทำงาน

6. กรณีเส้นไหมขาดหรือหมดปอยที่ตัวกรงกวั๊กใหม่ ให้ทำการหมุนปิดสวิตช์ไปทางซ้ายก่อน เพื่อให้ อีกกวั๊กใหม่หยุดหมุนก่อน



ภาพแสดง การปรับชุดควบคุมความเร็วรอบเพื่อให้เครื่องหยุดการทำงาน

7. ทำการต่อเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายและเริ่มต้นทำงานใหม่โดยเปิด CIRCUIT BREAKER ไปที่ตำแหน่ง ON และปรับชุดควบคุมความเร็วรอบไปทางขวาทีละน้อย



ภาพแสดง การต่อเส้นไหม

8. เมื่อกวักเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายเสร็จแล้วให้หมุนปรับสวิตช์ควบคุมความเร็วรอบไปทางด้านซ้ายสุดก่อน แล้วจึงปิด CIRCUIT BREAKER ไปที่ตำแหน่ง OFF



ภาพแสดง การปิด CIRCUIT BREAKER ไปที่ตำแหน่ง OFF

9. วิธีการถอดอักษักไหมออกจากตัวเครื่อง ทำได้โดยการหมุนสกรูล็อคข้อรัดที่ตัวอักษักไหมออก แล้วหมุนคลายน็อตที่ตัวรองรับแกนเพลลาไปทางด้านซ้ายมือจึงพลิกขาตั้งลง แล้วจึงถอดอักษักไหมที่ตัวเครื่องออกจึงนำอักษักไหมที่ได้ไปปั่นหลอดด้ายต่อไป



ภาพแสดง การหมุนสกรูล็อคข้อรัดที่ตัวอักษักไหมออก

10. เมื่อต้องการปั่นหลอดด้าย ให้สวมแกนปั่นหลอดด้ายเข้าที่ปลายเพลลาของมอเตอร์อีกด้านหนึ่ง นำหลอดกระสวยสวมเข้าแกนไนของมอเตอร์ นำเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายที่จะปั่นหลอดด้ายคล้องเข้ากับหลอดกระสวย เปิด CIRCUIT BREAKER ไปที่ตำแหน่ง ON แล้งจึงหมุนชุดควบคุมความเร็วรอบไปทางขวาแกนปั่นหลอดด้ายจะเริ่มหมุนด้วยความเร็วที่เหมาะสม



ภาพแสดง การสวมแกนปั่นหลอดด้ายเข้าที่ปลายเพลลาของมอเตอร์

11. เส้นไหมจะกรอเข้าหลอดด้ายจนพอเหมาะกับความต้องการ แล้วทำการหมุนปรับสวิทซ์ให้มอเตอร์หยุดทำงาน แล้งจึงนำหลอดด้ายอันใหม่มากรอต่อไปจนหมดปอยไหมที่กักไว้



ภาพแสดง การปั่นหลอดด้ายไปพร้อมกับการกักเส้นไหมและเส้นฝ้าย

12. กรณีไฟฟ้าดับหรือไม่มีแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า สามารถนำด้ามจับประกอบเข้ากับแกนเพลลาเครื่องด้วยการหมุนไปทางขวาเพื่อให้เครื่องสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง



ภาพแสดง การสวมด้ามจับประกอบเข้ากับแกนเพลลาเครื่อง

การดูแลรักษา :

1. เมื่อทำการใช้งานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรทำความสะอาดและตรวจสอบในชุดที่มีการหมุน แล้วจึงจัดเก็บเครื่องให้เรียบร้อย
2. ควรตรวจสอบสายพานและชุดรองรับระบบแกนเพลลาเครื่องก่อนการใช้งาน
3. ควรตรวจสอบชุดแขนสายแกนกวักไหมและลูกเบี้ยวหลังการใช้งานทุกครั้ง
4. หากชิ้นส่วนของเครื่อง เช่น แหล่งจ่ายไฟ ชุดปรับควบคุมความเร็วรอบ สายไฟเกิดชำรุดไม่ควรซ่อมด้วยตนเอง ควรติดต่อผู้ผลิตหรือช่างผู้ชำนาญเท่านั้น

คำเตือน :

ควรใช้เครื่องนี้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานตามที่ระบุไว้เท่านั้น การปรับแต่งระบบการหมุนเพื่อนำไปใช้งานในลักษณะอื่นที่มีการใช้งานคล้าย ๆ กับการกวักเส้นไหมหรือเส้นฝ้ายและการปั่นหลอดด้าย ควรปรึกษาผู้ผลิตก่อนการใช้งานทุกครั้ง

ข้อควรระวัง :

- ขณะเครื่องทำงานอยู่ห้ามมีวัสดุใด ๆ กีดขวางการหมุนที่ตัวอ็อกกวักไหมและที่แกนเพลลา
- ตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนก่อนการใช้งานว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้หรือไม่
- หลังการใช้งานทุกครั้งควรถอดปลั๊กไฟออกจากเต้ารับทุกครั้ง

ตัวอย่างการเขียนแบบรายงานการวิจัย (ว-สอศ.3)



แบบรายงานการวิจัย (ว-สอศ.3)

รายงานผลโครงการวิจัย

เรื่อง

นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ
ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

Innovation aid treatment arm and shoulder for the
elderly by solar energy.

นายฉันทกร บุญเริ่ม
นายเกรียงไกร แก้วทอง

ประจำปีการศึกษา 2561

วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการสร้างและพัฒนาวัตกรรมการ์องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ นี้สำเร็จได้ด้วยคามอนุเคราะห์จากทุกฝ่าย คณะผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณครู-อาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ตลอดจนข้อคิดต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเป็นแนวทางในการจัดทำสิ่งประดิษฐ์คิดค้นและงานวิจัยนี้จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาของคณะผู้วิจัย ผู้เป็นที่เคารพอย่างยิ่งที่ได้ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆและบุคคลที่คณะผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุนตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่คณะผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้งบประมาณสนับสนุนการทำงานวิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลมาจากงานวิจัยเรื่องนวัตกรรมการ์องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดา มารดาและครู อาจารย์ ทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

คณะผู้วิจัย

ชื่อเรื่องการวิจัย : นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

สาขาวิชา : ไฟฟ้ากำลัง

ปีการศึกษา : 2561

สถานศึกษา : วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ (1) เพื่อสร้างและพัฒนานวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (2) เพื่อหาสมรรถนะของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้ ผลการทดสอบหาสมรรถนะของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำได้เร็วกว่าและมีสมรรถนะที่สูงกว่าเฉลี่ย 36 ครั้ง โดยใช้เวลาในการทำกายภาพบำบัดเท่ากัน อีกทั้งนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถบริหารข้อเข่าโดยการปั่นจักรยานขณะทำกายภาพบำบัดได้ ทำให้สามารถช่วยนักกายภาพบำบัดในการดูแลรักษาผู้สูงอายุที่เป็นข้อไหล่ติดได้ อีกทั้งสามารถนำนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ไปใช้งานจริงในโรงพยาบาลหรือที่บ้านได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ป่วยไม่เป็นภาระผู้อื่นและกลับมาใช้ชีวิตได้เหมือนเดิม และส่งผลให้ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขต่อไปได้ และเครื่องที่ประดิษฐ์ไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าเพราะใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหลัก

**Research title : Innovation aid treatment arm and shoulder for the elderly
by solar energy.**

Major : Electrical power.

Academic year : 2561

Institution : UbonRatchathani Polytechnic College.

Abstract

In this research, the purpose of the research is: (1) to create and develop an innovative physical machine Arms and shoulders in the elderly with solar energy. (2) to find out the performance of the physical, mechanical, arm and shoulder innovations in the elderly with solar energy. The results of this study are summarized as follows. The performance was 36 times higher than that of the average physiotherapist. In addition, the innovative physique, arms and shoulders in the elderly, with artificial solar energy, can manage the knee by cycling during physical therapy. This can reduce the number of physiotherapists in the care. The elderly are shoulder joints. It can also be used to improve the physical, mental, arms and shoulders of the elderly with solar energy for use in the hospital or at home. This will result in the patient not being burdened by others and returning to life as before. In addition, the elderly can have a better quality of life in society.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นข้อไหล่ยึดติดเป็นกลุ่มผู้ป่วยกลุ่มหนึ่ง ที่แพทย์มักส่งมาได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัด ซึ่งจากสถิติผู้ป่วยข้อไหล่ยึดติดของโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี ในปี พ.ศ. 2559 ที่แพทย์ส่งมารับการรักษาทางกายภาพบำบัด มีจำนวน 571 คน จากจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด 912 คน มีอาการปวดข้อไหล่ยึดติดที่เกิดกับผู้ป่วยมักก่อให้เกิดความพิการชั่วคราวทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ การเดินทางมารับการรักษาเป็นประจำของผู้ป่วยก่อให้เกิดผลเสียหลายต่อหน้าที่และการใช้ชีวิตประจำวัน อีกทั้งหลายรายมีความยากลำบากในการเดินทางมารับการรักษา โดยภาวะข้อไหล่ยึดติดนั้นเกิดจากเส้นเอ็นหุ้มข้อไหล่อักเสบ ทำให้เส้นเอ็นเหล่านั้นหนาตัวขึ้น และเมื่อเรายกแขนหรือเอามือไขว้หลังจะทำให้เส้นเอ็นถูกยืดและกระตุ้นให้เกิดความเจ็บปวดขึ้น จนทำให้เราไม่กล้ายกแขนขึ้นเหนือศีรษะนั่นเอง แล้วเมื่อเราหลีกเลี่ยงการยกแขน การเคลื่อนไหวหัวไหล่ จะยิ่งทำให้เอ็นรอบข้อไหล่อน่าตัวมากขึ้น อนาคตการเคลื่อนไหวเราอาจยิ่งน้อยลงเรื่อย ๆ สาเหตุ : แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ 1) แบบทรานสสาเหตุ มักพบในผู้ป่วยที่เกิดอุบัติเหตุโดยตรงที่หัวไหล่ เช่น โดนกระแทก, เล่นกีฬาที่ต้องใช้การเหวี่ยง การขว้างแรงๆ เป็นต้น ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่มักไม่ได้เคลื่อนไหวข้อไหล่นาน ๆ ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดที่หัวไหล่แล้วไม่ยอมเคลื่อนไหว 2) แบบไม่ทรานสสาเหตุมักพบในผู้หญิงอายุ 40 ปีขึ้นไป ซึ่งจะรู้สึกปวดหัวไหล่โดยไม่ทรานสสาเหตุทั้ง ๆ ที่ไม่มีประวัติว่าเคยประสบอุบัติเหตุใด ๆ ทั้งสิ้น อาการเริ่มแรกจะรู้สึกปวดบริเวณข้อไหล่เมื่อพยายามยกแขนจะรู้สึกปวดแต่ก็ยังยกแขนได้เต็มช่วงการเคลื่อนไหว และเมื่อผ่านไประยะเวลาหนึ่งอาการปวดก็ยังคงอยู่แต่ผู้ป่วยไม่กล้ายกแขนแล้วเพราะกลัวจะเจ็บ หลังจากผ่านไปไม่กี่วันจะพบว่า จากเดิมที่มีแค่เจ็บปวดเพียงอย่างเดียว ผู้ป่วยจะรู้สึกตึงกล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อไหล่ร่วมด้วยเมื่อยกแขน จึงเป็นที่มาของภาวะข้อไหล่ยึดติดนั่นเอง อาการจะรู้สึกปวดตึงที่บริเวณหัวไหล่ และปวดมากเมื่อยกแขนขึ้นเหนือศีรษะเอามือพาดหลังไม่ได้ หรือเมื่อนอนตะแคงทับแขนข้างที่ไหล่ยึดจะกระตุ้นให้เกิดอาการปวดมากขึ้น โดยทั่วไปสามารถแบ่งระยะของข้อไหล่ยึดได้เป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 : freezing stage ซึ่งเป็นระยะเริ่มต้นของผู้ที่เริ่มมีภาวะข้อไหล่ยึด โดยจะมีอาการปวดขณะเคลื่อนไหวข้อไหล่ และปวดมากขึ้นเมื่อพยายามยกแขนขึ้นเหนือศีรษะแต่ระยะนี้จะยังไม่รู้สึกถึงภาวะข้อไหล่ยึดอย่างเด่นชัด หากได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดในระยะนี้จะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะข้อไหล่ยึดที่มากขึ้นได้ หรือหมั่นยกแขน แกว่งแขนไปข้างหน้าและไปข้างหลังให้สุดวันละ 100 ครั้งหรือมากกว่าได้จะดี ซึ่งในระยะนี้กินเวลาตั้งแต่ 6 สัปดาห์ถึง 9 เดือน ระยะที่ 2 : frozen stage หากผู้ป่วยเป็นในระยะที่ 1

แล้วไม่เข้ารับการรักษาก็ปล่อยทิ้งไว้จะเข้าสู่ระยะ frozen stage เป็นระยะที่ข้อไหล่อึดแข็ง องศาการเคลื่อนไหวน้อยลง รู้สึกตึงรั้งกล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อไหล่อันจนถึงต้นคอ อาการปวดจะลดน้อยลงแล้วใน ระยะนี้ จากเดิมที่อยู่ในระยะที่ 1 อยู่เฉยๆก็ปวด แต่ระยะที่ 2 อยู่เฉยๆอาการปวดอาจหายไปแล้ว แต่ถ้าฝืนดัดแขนก็มีอาการปวดอยู่บ้าง ซึ่งระยะนี้จะกินเวลา 4-9 เดือน ระยะที่ 3 : thawing stage "ระยะละลาย" ระยะนี้องศาการเคลื่อนไหวของข้อไหล่อึดจะน้อยลงเรื่อย ๆ จนส่งผลกระทบต่อ การดำเนินชีวิตประจำวันอย่างชัดเจน จะหยิบจะยกของก็ทำได้ลำบากมากขึ้น จะสวมเสื้อก็ทำไม่ได้ ดัด ตะขอเสื้อในก็ไม่สะดวก หวีผมก็ลำบาก จะสระผมก็สระได้แค่มือเดียวเพราะแขนอีกข้างยกไม่ได้ เมื่อ ถึงจุดที่ไหล่อึดสุดๆ แล้วร่างกายก็จะเริ่มฟื้นฟู อาการไหล่อึดจะค่อยๆ น้อยลงคือ ใช้เวลา 5-26 เดือน ถ้าผู้ป่วยไม่เข้ารับการรักษาก็ปล่อยให้อาการมันหายไปเองเบ็ดเสร็จก็ใช้เวลารวม ๆ เกือบ 3 ปี ซึ่ง วิธีการรักษาส่วนใหญ่จะใช้การทานยา ฉีดยาและการผ่าตัดส่องกล้องเพื่อตัดขยายเอ็นรอบข้อไหล่อัด ให้ เคลื่อนไหวได้ดีขึ้น และการทำกายภาพจะใช้การดัด ดึงข้อไหล่อัดเพื่อเพิ่มองศาให้เคลื่อนไหวได้มากขึ้น ซึ่งอาจใช้เครื่องมือบางประเภทเข้าช่วย เช่น ultrasound, short wave, laser แต่ก็มีราคาแพงและ ต้องสั่งนำเข้าจากต่างประเทศ ในบางโรงพยาบาลหรือโรงพยาบาลขนาดเล็ก ก็จะไม่มียุทธศาสตร์เครื่องมือ ดังกล่าว ซึ่งแนวทางการรักษาแต่ละแบบอาจจะแตกต่างกันออกไปแต่มีจุดประสงค์เดียวกันคือ การ เพิ่มองศาของข้อไหล่อัดให้หายเป็นปกตินั่นเอง



ภาพส่องกล้องเทียบข้อไหล่อัดปกติกับผู้ป่วยไหล่อัด

ภาพที่ 1-1 แสดง การส่องกล้องข้อไหล่อัดปกติกับผู้ป่วยไหล่อัด

(ที่มา <http://doobody.com/ดูบทความ-21999-ไหล่อัด>, สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2560)

จากสภาพปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการคิดค้นและออกแบบสร้าง นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขึ้นมาใช้งานเพื่อที่จะ แก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยเครื่องที่สร้างขึ้นได้มีการออกแบบการเพิ่มองศาของข้อไหล่อัดให้สามารถ เคลื่อนไหวได้ถึง 180 องศา และสามารถปรับควบคุมความเร็วรอบตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดย

สามารถควบคุมการทำงานจากผู้ที่ทำกายภาพเอง และมีสายรีโมทควบคุมการทำงานจากนักกายภาพบำบัดอีกทางหนึ่งด้วย ซึ่งเครื่องที่ได้ทำการออกแบบสร้างขึ้นนี้จะสามารถลดการนำเข้าของเครื่องมือที่มาจากต่างประเทศที่มีราคาแพง และสามารถซ่อมบำรุงรักษาได้ง่ายเพราะสามารถผลิตได้เองภายในประเทศไทยไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบสร้างและพัฒนาวัตกรรมการ์องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

1.2.2 เพื่อหาสมรรถนะวัตกรรมการ์องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

วัตกรรมการ์องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และการใช้งานเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ๆ ที่สร้างขึ้นอยู่เกณฑ์ดี มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มากกว่า 0.5

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยเรื่องนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาสร้างวัตกรรมการ์องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สามารถช่วยในการกายภาพบำบัดส่วนหัวไหล่ตามที่นักกายภาพกำหนดได้

1.4.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบหาสมรรถนะของวัตกรรมการ์องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญเป็นนักกายภาพบำบัดจำนวน 4 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนในสาขาช่างอุตสาหกรรมจำนวน 6 ท่าน

1.4.3 ด้านระยะเวลาของการวิจัย ระยะเวลาในการสร้างและพัฒนาวัตกรรมการ์องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในระหว่างเดือนกันยายน 2560 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุหมายถึง เครื่องที่สามารถเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ให้ข้อไหล่มีช่วงการเคลื่อนไหวได้มากเท่าที่จะทำได้ถึง 120 องศา โดยไม่เจ็บ ซึ่งจะส่งผลให้การยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อรอบข้อไหล่ ป้องกันการตึงและยึดติดได้ โดยใช้เครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้น

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 ต้องมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ ในกรณีที่ไม่ต้องการใช้แผงรับพลังงานแสงอาทิตย์

1.6.2 ก่อนการใช้งานต้องได้รับคำแนะนำจากนักกายภาพและต้องใช้งานด้วยความระมัดระวัง

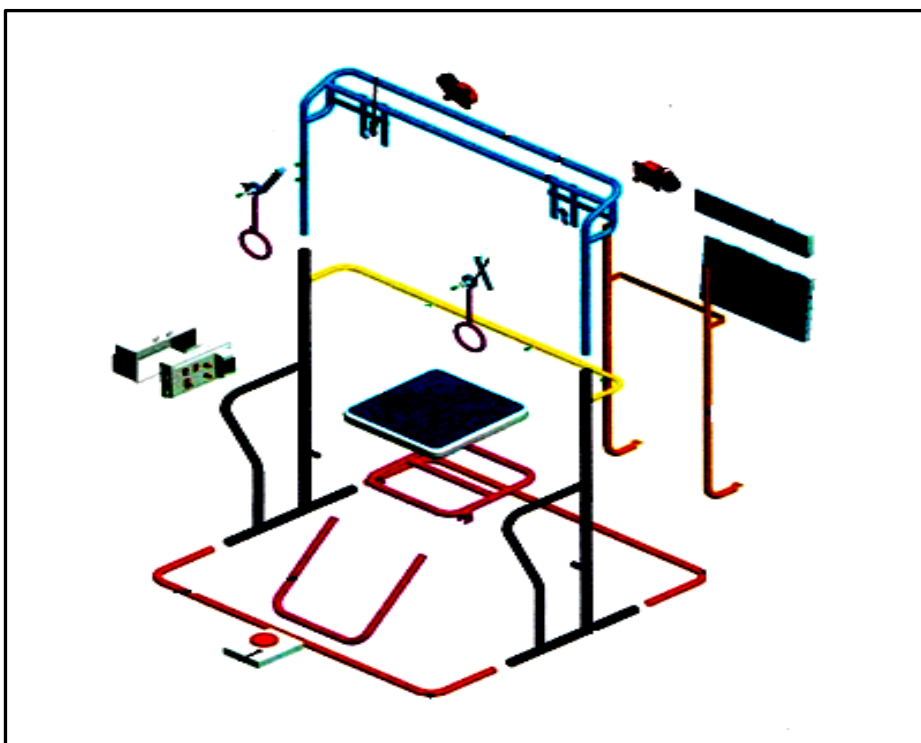
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ด้านสิทธิบัตร นวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุ นี้สามารถนำไปยื่นขอจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ เพื่อขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาในนามของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสามารถนำไปผลิตจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้ เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเป้าหมายโดยการนำเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้ฝึกการออกกำลังกายสำหรับผู้ที่เป็นโรคข้อไหล่ติด สามารถลดอาการปวด ลดอาการแทรกซ้อน ชะลอการเสื่อมของข้อไหล่ ป้องกันความพิการ ส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

1.7.2 ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์ นวัตกรรมที่สร้างขึ้นมีราคาถูกกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับราคาของเครื่องที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศถึง 10 เท่าตัว อีกทั้งสามารถช่วยเหลือนักกายภาพบำบัด ในด้านการออกแรงช่วยเหลือผู้ป่วยและเทคนิคในการทำกายภาพบำบัด เพื่อเพิ่มโอกาสในการฟื้นตัวของผู้ป่วยที่เป็นผู้สูงอายุได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากผู้สูงอายุสามารถทำกายภาพได้นานมากขึ้น และประชาชนสามารถซื้อเครื่องมือชนิดนี้ไปใช้งานในบ้านได้ หรือสถานพยาบาลขนาดเล็กก็สามารถมีเครื่องมือชนิดนี้ได้มีเพราะมีราคาถูกในหลักหมื่น และเมื่อเครื่องฯ ชำรุดสามารถหาอะไหล่มาซ่อมแซมได้

1.7.3 หน่วยงานที่ใช้ประโยชน์จากผลการวิจัย คือโรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์ จังหวัดอุบลราชธานี ชมรมผู้สูงอายุวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีสรรพสิทธิประสงค์ และชมรมผู้สูงอายุในจังหวัดอุบลราชธานี

1.7.4 ด้านสังคมและชุมชน เมื่อนำนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุไปใช้งาน จะช่วยทำให้ผู้สูงอายุสามารถออกกำลังกายด้วยการบริหารกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่ ทำให้สามารถเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวข้อไหล่ ให้ข้อไหลามีช่วงการเคลื่อนไหวได้มากเท่าที่จะทำได้ถึง 180 องศาโดยไม่เจ็บ ซึ่งจะส่งผลให้การยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อรอบข้อไหล่ป้องกันการตึงและยึดติดได้ ส่งผลให้คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุดีขึ้น และไม่เป็นการระแวงของคนในครอบครัวทำให้สังคมและชุมชนมีความเข้มแข็ง



ภาพที่ 1-2 แสดง แบบร่างของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ
ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

บทที่ 2

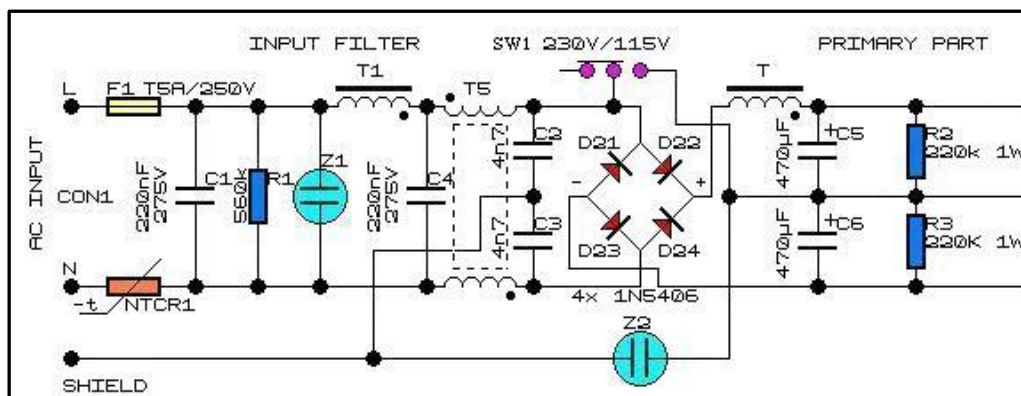
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบวงจรเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อใช้ในการออกแบบระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพ และสามารถเลือกใช้วัสดุในการผลิตชิ้นส่วนของเครื่อง ได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะงาน ดังนั้นเพื่อให้เครื่องที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการทำงานจะต้องใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น
- 2.2 การทบทวนวรรณกรรมและการสืบค้นความคุ้มครองสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- 2.3 กรอบแนวคิดของการพัฒนา

2.1 ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น

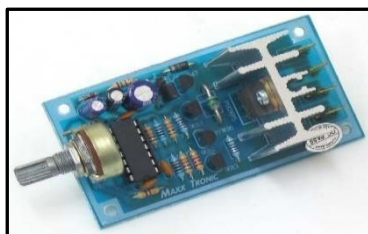
2.1.1 แหล่งจ่ายไฟฟ้า ใช้วงจรสวิตชิงเพาเวอร์ซัพพลายเป็นแหล่งจ่ายไฟตรงคงค่าแรงดันแบบหนึ่ง และสามารถเปลี่ยนแรงดันไฟจากไปสลับโวลต์สูง ให้เป็นแรงดันไฟตรงค่าต่ำเพื่อใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้กับเครื่อง



ภาพที่ 2-1 แสดง แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่นำมาออกแบบใช้กับเครื่อง

2.1.2 วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์ ชุดนี้เป็นวงจรควบคุมมอเตอร์ DC ใช้แหล่งจ่ายไฟขนาด 12 VDC หรือ 24 VDC สามารถควบคุมมอเตอร์ DC ขนาด 12/24 VDC กระแสไฟฟ้าสูงสุด 15 A ใช้หลักการ PWM (Pulse With Modulation) ในการควบคุมความเร็วมอเตอร์โดยสามารถปรับความเร็วมอเตอร์ได้ตั้งแต่ 0-100% ขนาดแผ่นวงจรพิมพ์ 3.28 x 1.82 นิ้ว จุดต่อและจุดปรับแต่ง จุด +12V เป็นจุดต่อไฟขนาด 12 V หรือ 24 V เพื่อนำไปเลี้ยงวงจรทั้งหมด จุด +M เป็นจุดต่อขั้วบวกของมอเตอร์ จุด -M เป็นจุดต่อขั้วลบของมอเตอร์ จุด G เป็นจุดต่อขั้วลบของแหล่งจ่ายไฟ VR10K ใช้สำหรับปรับความเร็วมอเตอร์ PWM 0-100% จุด J มีไว้สำหรับเลือกแหล่งจ่ายไฟมอเตอร์ที่ใช้ถ้าจัม J

ไปที่ตำแหน่ง 12 V จะได้แหล่งจ่ายไฟขนาด 12 VDC และมอเตอร์ 12 VDC แต่ถ้าจิ้ม J ไปที่ตำแหน่ง 24 VDC จะใช้แหล่งจ่ายไฟขนาด 24 VDC และมอเตอร์ 24 VDC ตามความต้องการของผู้ใช้งาน



ภาพที่ 2-2 แสดง วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์ที่นำมาใช้กับเครื่อง

2.2 การกาทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาวัตกรรมการถ่ายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีดังนี้

2.2.1 ภาวะข้อไหล่ยึดติด (Frozen Shoulder) Shoulder) เป็นอาการผิดปกติที่ปรากฏที่ข้อไหล่ อันเป็นผลมาจากพยาธิสภาพที่มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อไหล่ เป็นเวลานานความผิดปกติที่แสดงออก มีตั้งแต่อาการปวดไหล่ นัยถึงมากจนถึงการจำกัดการเคลื่อนไหวที่เห็นได้ทั้งวิธีการรักษาอาการข้อไหล่ยึดติดทางกายภาพบำบัดด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการออกกำลังกายอาจทำได้ ดังนี้

ในระยะที่ 1 ระยะเฉียบพลันการรักษาในระยะนี้ต้องลดอาการปวดไหล่โดยการให้ผู้ป่วยพักการใช้ไหล่แล้วประคบด้วยน้ำแข็งจะได้ประโยชน์ดีกว่าการให้การเคลื่อนไหว

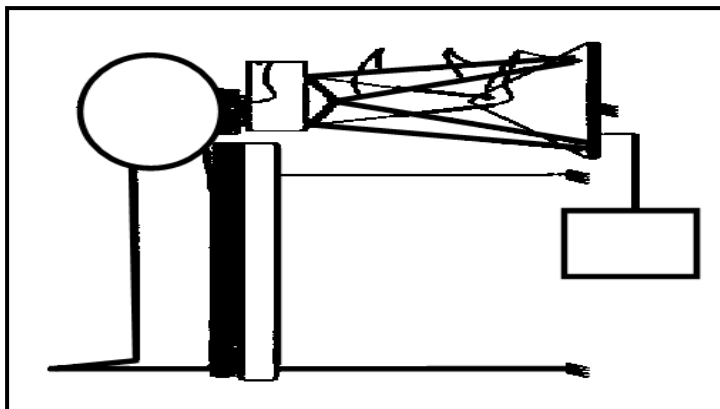
ในระยะที่ 2 การเคลื่อนไหวควรเป็นลักษณะผอมคลายค่อย ๆ เคลื่อนไหวและอยู่ในช่วงจำกัดของความเจ็บปวดเพื่อป้องกันการยึดติดของข้อ ด้วยวิธีการแกว่งแขนและการใช้นิ้วใต้ผนัง ไม่ควรหยุดอยู่เพียงองศาที่เจ็บปวดเท่านั้น ควรจะเพิ่มองศาเกินกว่าจุดจำกัดของความเจ็บปวดควรทำ active movement เพื่อยืดพังผืด และคืนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการออกกำลังกาย ถ้ายังมีการเพิ่มความเจ็บปวดและความเจ็บปวดนั้นคงอยู่มากกว่า 2 ชั่วโมงนั้นให้ถือว่าเป็นความผิดปกติ

ในระยะที่ 3 เป็นระยะที่อาการปวดลดลงแล้วการเคลื่อนไหวหรือออกกำลังกายจะทำได้เต็มที่และปลอดภัย การออกกำลังกายในท่าต่าง ๆ สามารถทำได้เพื่อเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวให้มากขึ้นและสามารถเพิ่มแรงต้านทานเมื่อฝึกกล้ามเนื้อส่วนการรักษาด้วยการฉีดยา Corticosteroid เฉพาะที่กับการรักษาทางกายภาพบำบัดที่ทำการรักษาด้วยวิธีการให้ผู้ผู้ป่วยทำ Pendulum และ Pulley exercise, short wave diathermy หรือวิธีการตัดภายใต้ยาชาให้ผลในการรักษาไม่แตกต่างกัน

จากทฤษฎีดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการรักษาผู้ป่วยไหล่ติด มีวิธีการซึ่งจะให้ผลในการรักษาแตกต่างกันในระยะแรก ๆ แต่ระยะยาวจะให้ผลไม่แตกต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยส่วนใหญ่ต่างก็ให้ความเห็นว่า การออกกำลังทางกล้ามเนื้อเป็นวิธีที่สำคัญและจำเป็นที่สุดซึ่งผู้ป่วยที่แพทย์ศัลยกรรมกระดูกและข้อมักสงมาให้ได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัด ส่วนใหญ่จะเป็นในระยะที่ 2 จึงควรให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวข้อแบบผอนคลายในช่วงองศาที่ถูกจำกัดด้วยความเจ็บปวด ควรเพิ่มองศาข้อแบบค่อย ๆ ให้เกินองศาที่ถูกจำกัดด้วยความเจ็บปวดเพื่อยืดพังผืดคืนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เมื่อนำมาพิจารณาพร้อมกับเหตุผลดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการคิดค้นและออกแบบสร้างเครื่องช่วยกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ และเลือกหาโปรแกรมการออกกำลังกล้ามเนื้อ ข้อไหล่ที่ไม่ยากและซับซ้อนเกินไป ไม่ต้องใช้ทากายบริหารมากจนผู้ป่วยจำไม่ได้ แล้วยังผลให้ไม่ปฏิบัติ เมื่อนำมาพิจารณาพร้อมกับเหตุผลดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการคิดค้นและออกแบบเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุ และเลือกหาโปรแกรมการออกกำลังกล้ามเนื้อ ข้อไหล่ที่ไม่ยากและซับซ้อนเกินไป ไม่ต้องใช้ทากายบริหารมากจนผู้ป่วยจำไม่ได้ แล้วยังผลให้ไม่ปฏิบัติ คณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าการให้ผู้ป่วยทำ Pendulum exercise และ Wall Climbing ร่วมกับการใช้เครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุ มีความเป็นไปได้มากกว่าวิธีการอื่น ๆ ทั้งนี้สืบเนื่องจากไม่ต้องใช้อุปกรณ์ในการรักษาที่มีราคาแพง ไม่รุนแรงเกินไปในการนำไปปฏิบัติ ในกลุ่มผู้ป่วยข้อไหล่ยึดติดที่เป็นผู้สูงอายุและแพทย์สงมารับบริการทางกายภาพบำบัด และเปรียบเทียบผลการรักษาทางกายภาพบำบัดด้วยตนเองในกลุ่มผู้ป่วยข้อไหล่ยึดติดชนิดปฐมภูมิ (Primary Frozen Shoulder) และชนิดทุติยภูมิ (Secondary Frozen Shoulder)

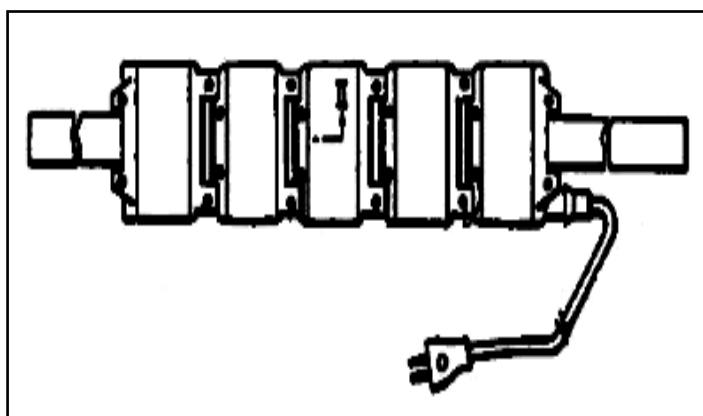
การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตร มีรายละเอียดที่ได้ทำการสืบค้นจากฐานข้อมูลกรมทรัพย์สินทางปัญญา โดยได้ทำการพัฒนาต่อยอดจากสิทธิบัตร ดังต่อไปนี้

2.2.2 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องกายภาพบำบัด เลขที่คำขอ 12010023
 ผู้ขอรับสิทธิบัตร เอนราฟ-โนเนียส บี.วี. วันที่ยื่นคำขอ 29 มีนาคม 2554 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก PCT เลขที่คำขอที่ยื่นครั้งแรก PCT/EP2010/054160 ผู้ประดิษฐ์ ฮาร์ทแมน, โจฮันเนส บาสเตียน และคณะ มีบทสรุปการประดิษฐ์ คือ เครื่องกายภาพบำบัด ได้จัดให้มี เพื่อการทำบำบัด ส่วนของร่างกายของผู้ป่วย ประกอบด้วย ส่วนรองรับเพื่อรองรับและยึดส่วนของร่างกาย และเครื่องจัดดำเนินการที่ได้รับการเชื่อมต่อกับส่วนรองรับและการเคลื่อนขยับส่วนรองรับ ประกอบด้วยอุปกรณ์ลิงเกจแบบขนาน ที่ประกอบพร้อมด้วยตัวกระตุ้นรูปแท่งตรงเชื่อมต่อกันด้วยข้อต่อลักษณะบานพับจำนวนหนึ่ง อุปกรณ์ลิงเกจแบบขนานประกอบด้วยข้อต่อลักษณะบานพับ



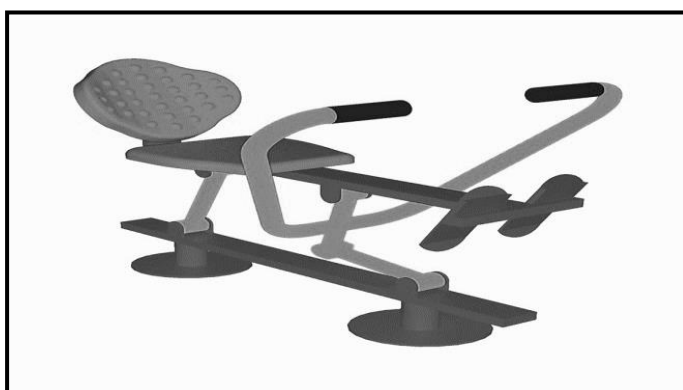
ภาพที่ 2-3 แสดงการประดิษฐ์เครื่องฉายภาพบัพัด

2.2.3 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องฉายภาพบัพัดโดยใช้เครื่องสนามแม่เหล็ก เลขที่คำขอ 007320 ผู้ขอรับสิทธิบัตร นิฮอน เครโกโซชิน เคนคิยูโก วันที่ยื่นคำขอ 30 มกราคม 2531 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก ญี่ปุ่น เลขที่คำขอที่ยื่นครั้งแรก 063-11740 ผู้ประดิษฐ์ นายคาซุฮิโร นากาตานิ มีบทสรุปการประดิษฐ์ คือ การประดิษฐ์นี้เกี่ยวข้องกับเครื่องฉายภาพบัพัดโดยใช้เครื่องสนามแม่เหล็ก ซึ่งยึดติดกับส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายที่มีอาการเคล็ดขัดยอก อาการปวด หรืออาการที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อกระจายสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้กับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยเครื่อง ดังกล่าวจะถูกติดตั้งในฝาโครงครอบซึ่งทำจากยางสังเคราะห์ มีพื้นผิวแบบเรียบด้านหนึ่งของฝาโครงครอบ ทำหน้าที่เป็นพื้นผิว ที่เป็นสนามแม่เหล็กเพื่อกระจายสนามแม่เหล็กออกสู่ภายนอก



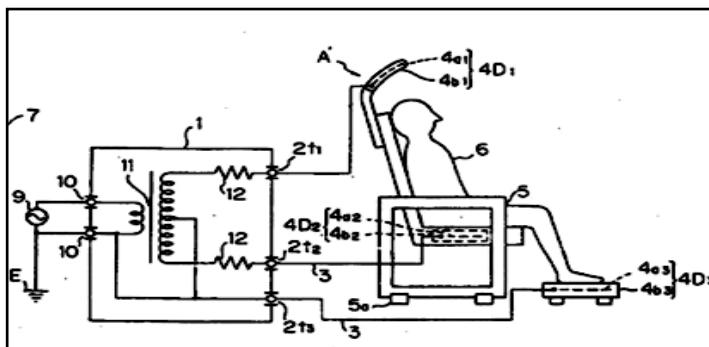
ภาพที่ 2-4 แสดง การประดิษฐ์เครื่องฉายภาพบัพัดโดยใช้เครื่องสนามแม่เหล็ก

2.2.4 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องบริหารขาและแขนแบบกรรเชียงบก
 เลขที่คำขอ 0801001676 ผู้ขอรับสิทธิบัตร นายณัฐพงษ์ ชาติวิทยาทร วันที่ยื่นคำขอ 1 เมษายน 2551 ผู้ประดิษฐ์ นายณัฐพงษ์ ชาติวิทยาทร มีบทสรุปการประดิษฐ์ คือ เครื่องบริหารขาและแขนแบบกรรเชียงบก สามารถใช้งานกลางแจ้ง โดยอาศัยสปริงลูกหมาก ช่วยทำให้เกิดการสมดุลของแรงดึงจากกำลังแขน สามารถปรับความตึงของสปริงได้มีเบาะรองนั่ง ที่สามารถเคลื่อนที่ขึ้นลงบนพื้นเอียง เพื่อให้การออกกำลังกายสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวของผู้เล่น มีมือจับ สำหรับใช้ดึงเพื่อออกกำลังกาย โดยจุดหมุนทุกจุดใช้ลูกปืนเม็ดกลม



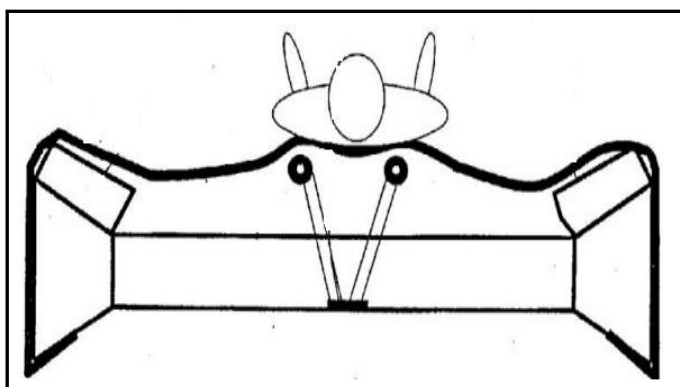
ภาพที่ 2-5 แสดง การประดิษฐ์เครื่องบริหารขาและแขนแบบกรรเชียงบก

2.2.5 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องบำบัดโรคด้วยสนามไฟฟ้า เลขที่คำขอ 021356 ผู้ขอรับสิทธิบัตร ฮากู จู อินสทิติวส์ ฟอร์ เฮลท์ ไซเอนซ์ โค แอลทีดี วันที่ยื่นคำขอ 27 มกราคม 2537 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก ญี่ปุ่น เลขที่คำขอที่ยื่นครั้งแรก 6129/1993 ผู้ประดิษฐ์ นายอากิฮิโกะ ฮารา, และนายยูกิโอะ โออากาวา มีบทสรุปการประดิษฐ์ คือ เครื่องบำบัดโรคด้วยสนามไฟฟ้า ประกอบด้วยขั้วจ่ายไฟฟ้าอย่างน้อยสามขั้ว ที่จัดไว้บนขดลวดทุติยภูมิของหม้อแปลงไฟฟ้าแบบแปลงขึ้น ชั้นส่วนนำไฟฟ้าที่ต่ออยู่กับขั้วจ่ายไฟฟ้า ถูกจัดในลักษณะชั้นส่วนนำไฟฟ้าชั้นส่วนหนึ่งให้ตำแหน่งไว้บริเวณใกล้เคียงกับส่วนศีรษะของร่างกายมนุษย์ อีกชั้นหนึ่งถูกจัดวางไว้ที่ส่วนเท้า และชั้นส่วนที่เหลือให้ตำแหน่งไว้ที่บริเวณส่วนกลางที่อยู่ระหว่างชั้นส่วนนำไฟฟ้าชั้นส่วนแรกและชั้นส่วนที่สอง ซึ่งให้ตำแหน่งไว้ในบริเวณใกล้เคียงส่วนศีรษะและบริเวณส่วนเท้าตามลำดับ เพื่อให้ทำ ศักย์ไฟฟ้าสำหรับสร้างความแตกต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างชั้นส่วนนำไฟฟ้าถูกจ่ายไป



ภาพที่ 2-6 แสดง การประดิษฐ์ เครื่องบำบัดโรคด้วยสนามไฟฟ้า

2.2.6 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ อุปกรณ์สำหรับนวด เลขที่คำขอ 501005658 ผู้ขอรับสิทธิบัตร โอเอสไอเอ็ม อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด วันที่ยื่นคำขอครั้งแรก 16 ธันวาคม 2547 ประเทศที่ยื่นคำขอครั้งแรก สิงคโปร์ เลขที่คำขอที่ยื่นครั้งแรก PCT/US2004/042219 ผู้ประดิษฐ์ 1.คาศิริโรยเนียน คาเซน 2.เกาไว



ภาพที่ 2-7 แสดง การประดิษฐ์อุปกรณ์สำหรับนวด

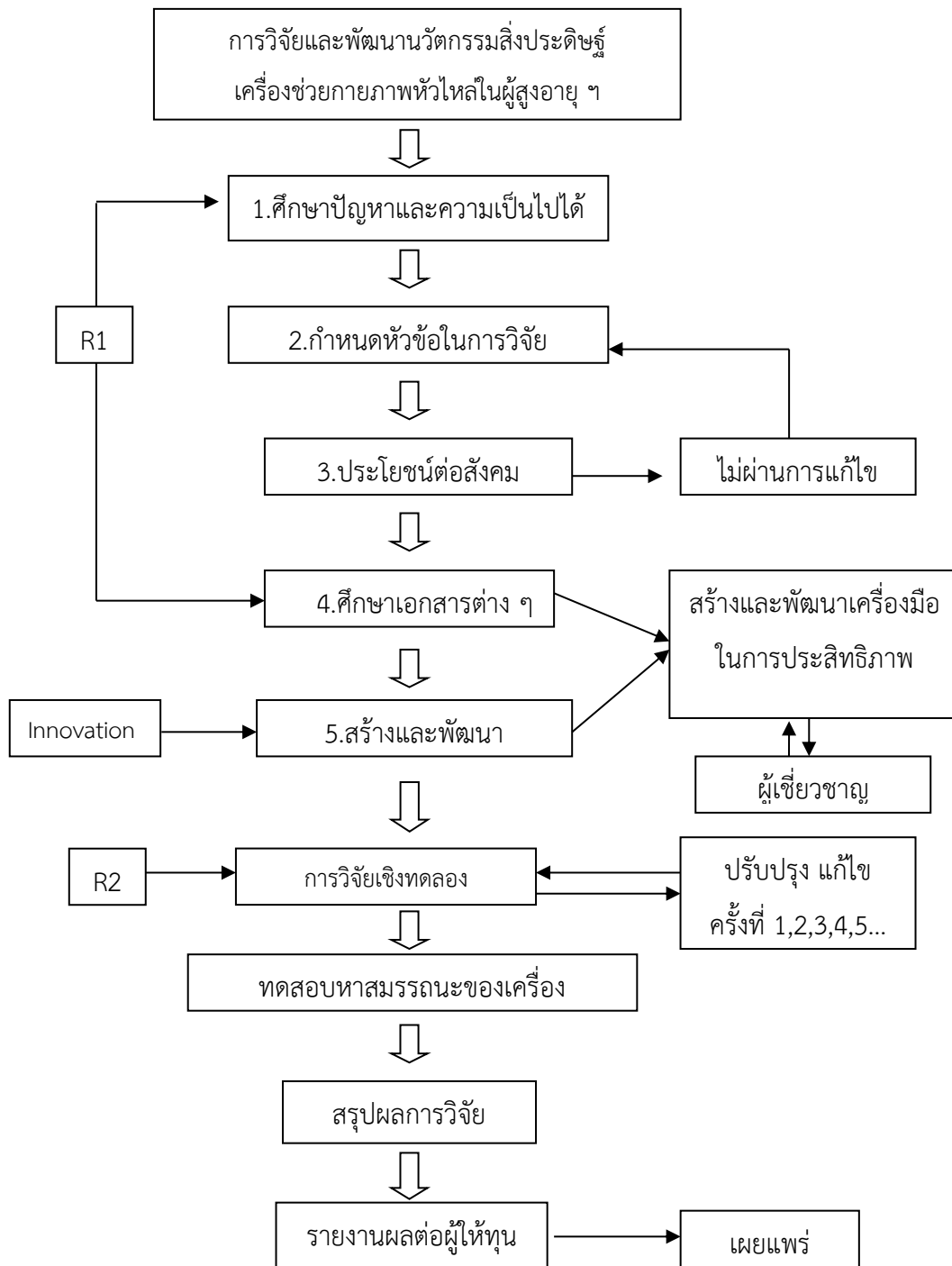
สมมติฐานของการวิจัย

ตัวแปรต้นคือ นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ตัวแปรตามคือ สมรรถนะของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถช่วยทำกายภาพบำบัดหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ภายในระยะเวลาตามที่นักกายภาพบำบัดกำหนดโดยไม่มีอาการเจ็บ หรือปวดหัวไหล่ในระหว่างที่ทำกายภาพ

2.3 กรอบแนวคิดของการพัฒนา

การสร้างและพัฒนานวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีกรอบแนวคิดของการพัฒนา ดังแผนภูมิ ต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 2-1 กรอบแนวคิดของการพัฒนา

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้างนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อออกแบบสร้างและพัฒนาและหาสมรรถนะนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และช่วยแก้ไขปัญหาคือการนำเครื่องมือมาช่วยในการช่วยกายภาพบำบัดหัวไหล่ อีกทั้งเป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้เรียนมาประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.4 การทดสอบใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

เพื่อเป็นการกำหนดรูปแบบให้กับการศึกษาการสร้างนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้มีการกำหนดรูปแบบการศึกษาข้อมูล ดังนี้

3.1.1 ศึกษาค้นคว้า/สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องช่วยกายภาพบำบัดข้อไหล่แบบต่าง ๆ จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากฐานข้อมูลสิทธิบัตรการประดิษฐ์ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาทั้งในและต่างประเทศ

3.1.2 ทำการออกแบบสร้างนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ออกแบบวงจรชุดควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ในการปรับเพื่อทำการกายภาพบำบัดแขนและข้อไหล่

3.1.2 ทำการสร้างนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ตามแบบร่าง แล้วนำเครื่องไปทดสอบหาสมรรถนะในการใช้งานกับผู้ใช้งานจริง ซึ่งในการทดสอบจะทำการจับเวลาในการทำกายภาพบำบัดกับผู้สูงอายุและกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้เครื่อง โดยจะทำการทดสอบที่ช่วงความเร็วรอบ 3 ระดับ และทำการเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้ใช้เครื่อง

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างเครื่องจักรและมีประสบการณ์การสอนในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 คน

3.2.2 นักกายภาพบำบัด จำนวน 4 คน

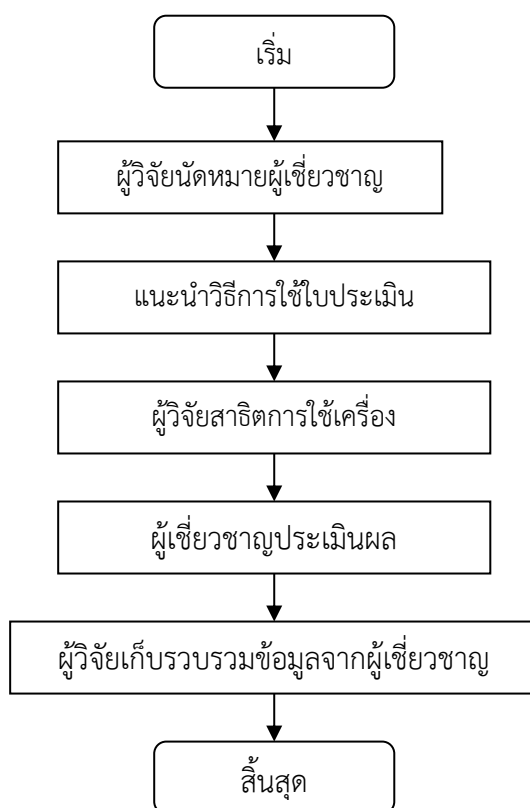
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

- เครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
- แบบประเมินคุณภาพเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

3.4 การทดลองใช้และการเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการตามแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 3-1 แสดง ขั้นตอนการทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

จากแผนภูมิ เพื่อให้การศึกษาดำเนินไปด้วยความถูกต้อง เมื่อดำเนินการสร้างเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุแล้วเสร็จ ผู้วิจัยได้ติดต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน แล้วทำการนัดหมายวัน เวลาในการทดลองการใช้เครื่องฯ พร้อมทั้งประเมินผลโดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องของเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุ และแบบประเมินคุณภาพของเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุ แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปค่าที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอ

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป โดยใช้ค่าสถิติ ร้อยละ (%) มีสมการ ดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

P = ร้อยละของข้อมูล

f = จำนวนของข้อมูล

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลความสอดคล้องของเครื่องที่สร้างขึ้น โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ระหว่างเครื่องที่สร้างขึ้นกับแบบประเมิน โดยใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญเป็นดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง มีสมการในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ดังนี้

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

IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเครื่องที่สร้างขึ้นกับแบบประเมิน

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

= จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2.1 การวิเคราะห์ค่า IOC ของงานวิจัยนี้ได้ดำเนินการ ดังนี้

+1 = มีความเห็นสอดคล้องกับเครื่องที่สร้างขึ้น

0 = ไม่แน่ใจ

-1 = มีความเห็นไม่สอดคล้องกับเครื่องที่สร้างขึ้น

3.5.2.2 การสรุปผล

IOC \geq 0.5 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกับเครื่องที่สร้างขึ้น

IOC < 0.5 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นไม่สอดคล้องกับเครื่องที่สร้างขึ้น

3.5.3 วิเคราะห์ข้อเสนอแนะ โดยสรุปผลที่ได้จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ



ภาพที่ 3-1 แสดง การนำเครื่องไปให้ผู้สูงอายุทดสอบใช้งานจริงและผู้เชี่ยวชาญประเมินผล



ภาพที่ 3-2 แสดง การนำเครื่องไปให้ผู้สูงอายุทดสอบใช้งานจริง



ภาพที่ 3-3 แสดง การนำเครื่องไปให้ผู้สูงอายุทดสอบใช้งานจริง



ภาพที่ 3-4 แสดง การนำเครื่องไปให้ผู้สูงอายุทดสอบใช้งานจริง



ภาพที่ 3-5 แสดง การนำเครื่องไปให้ผู้สูงอายุทดสอบใช้งานจริง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการศึกษาและการออกแบบสร้างและพัฒนาวัตกรรมการออกกำลังกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในครั้งนี้สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ ดังนี้

4.1 ผลการสร้างและพัฒนาวัตกรรมการออกกำลังกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพของเครื่อง ใน 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านโครงสร้าง และระบบการทำงาน และด้านคุณภาพของผลงาน ผลการประเมินคุณภาพสรุปได้ ดังนี้

4.1.1 ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบนวัตกรรมเครื่องออกกำลังกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์พบว่า ความแข็งแรงของเครื่องมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05, ขนาดและน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32, เครื่องมีความปลอดภัยในการใช้งาน และเทคนิคการออกแบบการทำงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 และรูปทรงของเครื่องมีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ผลการประเมินคุณภาพของเครื่อง ด้านการออกแบบเครื่อง สำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อไหล่อึด มีความพึงพอใจในการใช้งานภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56

4.1.2 ผลการประเมินด้านคุณภาพของนวัตกรรมเครื่องออกกำลังกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ด้านโครงสร้างและระบบการทำงานของนวัตกรรมเครื่องออกกำลังกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์พบว่า โครงสร้างและขั้นตอนการใช้งาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13, วัสดุที่ใช้ในการจัดทำ,ระบบควบคุมไฟฟ้า, ชุดอุปกรณ์ประกอบไหล่ของผู้ใช้งาน, ชุดระบบส่งกำลัง และการปรับระดับความสูงต่ำ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องฯ ด้านโครงสร้างและระบบการทำงานของเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ในผู้สูงอายุในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56

4.1.3 ผลการประเมินคุณภาพของนวัตกรรมเครื่องออกกำลังกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในการนำไปใช้งานพบว่า เครื่องสามารถนำไปกายภาพบำบัดสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อไหล่อึดได้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85, เครื่องสามารถฟื้นฟูผู้สูงอายุที่เป็นโรคข้อไหล่อึดให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นได้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75, เครื่องสามารถนำไปใช้ในโรงพยาบาลและที่บ้านได้ และเครื่องฯสามารถพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 และเครื่องสามารถช่วยลดภาระในการ

ดูแลผู้ป่วยที่เป็นข้อไหล่ติด มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23

4.1.4 ผลการประเมินคุณภาพของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในภาพรวมทั้ง 3 ด้าน พบว่า มีความเหมาะสมในระดับดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37

4.2 ผลการทดสอบสมรรถนะนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เปรียบเทียบกับนักกายภาพบำบัด

ตาราง 4-1 ผลการทดสอบสมรรถนะนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ครั้งที่	ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ 60 นาที		ความแตกต่าง (ครั้ง)
	กายภาพบำบัดโดยใช้นักกายภาพ	กายภาพบำบัดโดยใช้เครื่องฯ	
1	20	60	40
2	22	58	36
3	27	59	32
ค่าเฉลี่ย	23	59	36

ในการทดสอบหาสมรรถนะของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบกายภาพบำบัดให้กับผู้สูงอายุเปรียบเทียบกับนักกายภาพบำบัด ใช้ระยะเวลาในการทดสอบ 60 นาที รวมจำนวน 3 ครั้ง ได้ผลการทดสอบ ดังนี้

ผลการทดสอบหาสมรรถนะของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยได้ทำการทดสอบกายภาพบำบัดผู้ป่วย ใช้ระยะเวลาในการทดสอบ 60 นาที/ครั้ง พบว่า ครั้งที่ 1 ใช้อุปกรณ์กับนักกายภาพบำบัดทดสอบได้ 20 ครั้ง ใช้นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สร้างขึ้นทดสอบได้ 60 ครั้ง มีความแตกต่างเท่ากับ 40 ครั้ง, ครั้งที่ 2 ใช้อุปกรณ์กับนักกายภาพบำบัดทดสอบได้ 22 ครั้ง ใช้นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สร้างขึ้นทดสอบได้ 58 ครั้ง มีความแตกต่างเท่ากับ 36 ครั้ง, ครั้งที่ 3 ใช้อุปกรณ์กับนักกายภาพบำบัดทดสอบได้ 27 ครั้ง ใช้นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สร้างขึ้นทดสอบได้ 59 ครั้ง มีความแตกต่างเท่ากับ 32 ครั้ง

สามารถสรุปผลการทดสอบหาสมรรถนะของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถทำได้เร็วกว่าและมีสมรรถนะที่สูงกว่าเฉลี่ย 36 ครั้ง โดยใช้

เวลาในการทำกายภาพบำบัดเท่ากัน อีกทั้งนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถบริหารข้อเข่าโดยคล้ายกับการปั่นจักรยานขณะทำกายภาพบำบัดได้ ทำให้สามารถลดจำนวนนักกายภาพบำบัดในการดูแลรักษาผู้สูงอายุที่เป็นข้อไหล่ติดได้ อีกทั้งสามารถนำนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ไปใช้งานจริงในโรงพยาบาลหรือที่บ้านได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ป่วยไม่เป็นภาระผู้อื่นและกลับมาใช้ชีวิตได้เหมือนเดิม และส่งผลให้ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขต่อไปได้

ในการทดสอบเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ให้ผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นการตรวจสอบสถิติ เป็นคำตอบที่ไม่สามารถใช้ได้ในทุกกรณี เพราะเป็นการทดสอบใช้งานของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้ในจังหวัดอุบลราชธานีเพียงเท่านั้น

สำหรับในการนำไปใช้งานจริงในสถานที่อื่น ต้องมีปัจจัยต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ขนาดน้ำหนัก ส่วนสูง เวลา และอายุของผู้ที่จะทดสอบใช้งานเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ให้ผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สำคัญคือ ก่อนการใช้เครื่องทุกครั้งต้องผ่านการวินิจฉัยและการประเมินจากแพทย์หรือนักกายภาพบำบัดที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ถึงจะนำเครื่องไปใช้งานในสถานที่ต่าง ๆ ได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อออกแบบสร้างและหาสมรรถนะ นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงาน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

5.1.1 ผลการประเมินคุณภาพของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ใน ผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในด้านการออกแบบโดยรวมพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

5.1.2 ผลการประเมินความคุณภาพของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ใน ผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ด้านโครงสร้าง และระบบการทำงานโดยรวมพบว่า มีความเหมาะสม อยู่ในระดับดี

5.1.3 ผลการประเมินคุณภาพของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ใน ผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยรวมทั้ง 3 ด้าน พบว่า มีความเหมาะสมในระดับดี

5.1.4 ผลการทดสอบหาสมรรถนะของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ สามารถทำกายภาพได้เร็วกว่าและมีสมรรถนะการทำงานที่สูงกว่าเฉลี่ย 36 ครั้ง โดย ใช้เวลาในการทำกายภาพบำบัดเท่ากัน อีกทั้งนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงาน แสงอาทิตย์ที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถบริหารข้อเข่าโดยการปั่นจักรยานขณะทำกายภาพบำบัดได้ ทำให้ สามารถลดจำนวนนักกายภาพบำบัดในการดูแลรักษาผู้สูงอายุที่เป็นข้อไหล่ติดได้ อีกทั้งสามารถนำ นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ไปใช้งานจริงใน โรงพยาบาลหรือที่บ้านได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ป่วยไม่เป็นภาระผู้อื่นและกลับมาใช้ชีวิตได้เหมือนเดิม และ ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขต่อไปได้

สามารถสรุปได้ว่า นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงาน แสงอาทิตย์ที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้สามารถช่วยทำกายภาพผู้สูงอายุที่เป็นข้อไหล่ติด และช่วยนักกายภาพใน การดูแลรักษาได้ผู้สูงอายุได้

5.2 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

5.2.1 ควรมีการศึกษาสมรรถนะของนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในระยะยาวเมื่อเวลาผ่านไปแล้วนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จะยังใช้งานได้ผลดีเช่นเดิมหรือไม่ และควรนำนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและ หัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ไปใช้งานกับผู้ใช้งานที่เป็นโรคข้อไหล่ติดในจังหวัดอื่น ๆ ได้ใช้งาน

5.2.2 ควรออกแบบระบบโครงสร้างนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นโครงสร้างแบบสแตนเลสเพื่อให้เกิดความแข็งแรงและมีมาตรฐานที่สูงขึ้น

บรรณานุกรม

- ลาวัลย พานิชเจริญ. 2547. กายภาพบำบัดในผู้ป่วยโรคปวดไหล่. ขอนแก่น เวชสาร. 8(4) : 70-79.
- เล็ก ปริสุทธิ์ สุรศักดิ์ ศรีสุข และนวลอนงค์ เลิศรัตน. (ม.ป.ป.). ปวดไหล่ : คู่มือรักษาตนเองชุดปวดขอ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมดชาวบาน.
- สุรศักดิ์ ศรีสุข. 2529. กายภาพบำบัดในภาวะกระดูกหัก. หน้า 51 - 52, พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์สิรินธรพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Binder, A.L.,D.Y. Bulgen, B.L. Hazleman, J. Tudor and P. Wraight. 1984. **Frozen Shoulder : A long – term prospective study.** Annals of the Rheumati Diseases, 43,3:361.
- Biswas, A.K., B.N. Sur, and C.R. Gupta. 1979. **Treatment of Periathritis shoulder.** J Indian Med Assoc. 72 : 276. Pas Publishing, Daly City, Ca, Usa, All Rights Reserved, Staff Writer, Copyright 1983.

การนำไปใช้ประโยชน์/การนำผลงานไปทดลองใช้งานจริง



ภาพแสดง การนำไปใช้ประโยชน์/การนำผลงานไปทดลองใช้งานจริง

ผลงานนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้รับ
 ทุนอุดหนุนการศึกษา วิจัย และพัฒนาโครงการสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และได้รับ
 รางวัลดีเด่น จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน



ผลงานนวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ได้รับ
 ทุนอุดหนุนการศึกษา วิจัย จากกรมพลศึกษา





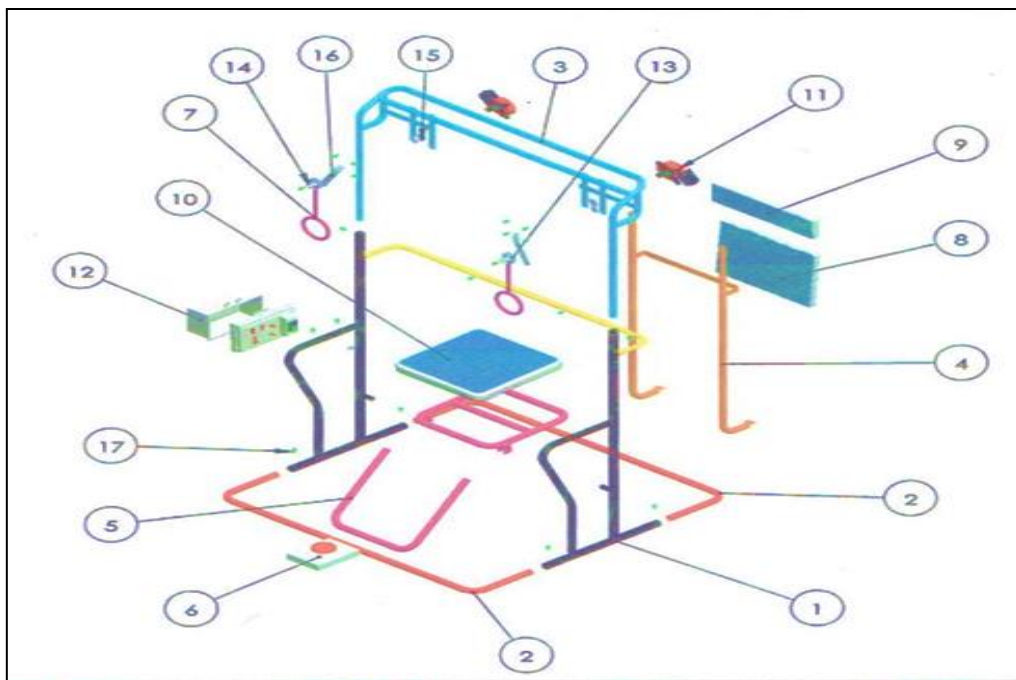
คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา
นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ
ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์



วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

ข้อแนะนำสำหรับการใช้เครื่องช่วยบริหารหัวไหล่ มีดังนี้

- 1.) นั่งบนเบาะหลังพิงพนักพิงให้หลังตรง
 - 2.) ใช้มือจับที่ด้ามจับวงกลมด้านบนทั้งสองข้าง
 - 3.) ดึงด้ามจับวงกลมลงหาตัว เปิด C.B. ไปที่ตำแหน่ง ON หลอดไฟสัญญาณแสดงความพร้อมในการใช้งาน กดสวิทช์ใช้งานที่เท้า โดยเครื่องฯ สามารถปรับควบคุมความเร็วรอบได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งสามารถเลือกเวลาในการทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน
 - 4.) ปลดปล่อยให้เครื่องฯ ทำงานแล้วค่อยๆ ยืดแขนขึ้นด้านบนอย่างช้า ๆ เพื่อปลดปล่อยแขนลงกลับที่เดิม
 - 5.) ในการใช้งานควรทำเซ็ทละ 10 ครั้ง รวม 3 เซ็ทๆ ละ 5-10 นาที ถ้าผู้ป่วยรู้สึกเหนื่อยสามารถหยุดการทำงานด้วยตนเองได้ตลอดเวลาโดยการกดสวิทช์ Emergency Switch
- ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องช่วยบริหารหัวไหล่ มีดังนี้



จากภาพข้างบนจะแสดงรายละเอียดส่วนประกอบที่สำคัญของนวัตกรรมเครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ ฯ มีดังนี้

- หมายเลข 1 คือ เหล็กกล้าไร้สนิมใช้เป็นส่วนรองรับน้ำหนักตรงกลางเครื่อง
- หมายเลข 2 คือ ส่วนประกอบโครงเครื่อง
- หมายเลข 3 คือ ส่วนรองรับเพื่อใช้ยึดมอเตอร์
- หมายเลข 4 คือ ส่วนรองรับเบาะหลัง
- หมายเลข 5 คือ ส่วนพาด้านหน้าเก้าอี้
- หมายเลข 6 คือ Foot Switch

- หมายเลข 7 คือ ส่วนมือจับทำกายภาพ
 หมายเลข 8 คือ เบาะพิงหลัง
 หมายเลข 9 คือ เบาะรองคอ
 หมายเลข 10 คือ ส่วนเบาะรองนั่ง
 หมายเลข 11 คือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
 หมายเลข 12 คือ ชุดควบคุมระบบไฟฟ้า
 หมายเลข 13 คือ ข้อเหวี่ยงส่งกำลัง
 หมายเลข 14 คือ ชุดประกอบข้อเหวี่ยงส่งกำลัง
 หมายเลข 15 คือ ระบบส่งกำลัง
 หมายเลข 16 คือ ชุดล้อคประกอบข้อเหวี่ยงส่งกำลัง

ขนาดของผลงานเครื่อง ฯ :

- ความกว้าง 90 เซนติเมตร
- ความยาว 127 เซนติเมตร
- ความสูง 185 เซนติเมตร
- ขนาดน้ำหนัก 35 กิโลกรัม

รายละเอียดโครงสร้างนวัตกรรมเครื่องช่วยบริหารหัวไหล่ในผู้สูงอายุ มีดังนี้

1) โครงสร้าง ทำจากวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ขนาด \varnothing ไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว, 1.5 นิ้ว, 1.2 นิ้ว ตามลำดับ ความหนาไม่น้อยกว่า 2.3 มม. ใช้เหล็กเพลขนาด 20 มม. 2 เส้นเป็นตัวตั้งน้ำหนักตัวเอง โดยมีความสัมพันธ์กับบุชลูกปืนเบอร์ 6304 ปลายท่อและหัวบุทยกเว้นขาใช้ฝาเหล็กครึ่งวงกลมปิดทั้งหมด

2) ที่พิง วัสดุพองน้ำ พองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม กว้าง 35 ซม. ยาว 41 ซม.

3) ที่นั่ง วัสดุพองน้ำ พองน้ำหุ้มด้วยหนังเทียม กว้าง 22 ซม. ยาว 41 ซม.

4) ฝาปิดขา วัสดุพลาสติก PVC (แบบสวมใน)

5) ยางกันกระแทก วัสดุยางสังเคราะห์ทรงสี่เหลี่ยม ขนาด \varnothing ไม่น้อยกว่า 5 ซม.

6) ซีโพลียูรีเทน(PU) เป็นสีทับหน้าอเคลิลิโพลียูรีเทนชนิดสองส่วนผสมสี A เป็นอะคลิลิโพลีออล ส่วนสี B เป็นยูรีเทนให้ ความเงาทนทานต่อน้ำสารเค เช่น กรด, ด่าง, ความทนทานของฟิล์มสีมากกว่า 3 ปี โดยความเงาลดลงไม่เกิน 40% ไม่ดำ ไม่ล่อนทนทานต่อสภาพอากาศและแสง UV เหมาะกับงานโลหะ

7) มีการติดตั้งและใช้งานง่าย โดยมีคู่มือสามารถอ่านประกอบเข้าใจง่ายและชัดเจน

การดูแลรักษา

1. เมื่อทำการใช้งานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรทำการปิด C.B. ไปที่ตำแหน่ง OFF แล้วจึงจัดเก็บเครื่อง ฯ ให้เรียบร้อย

2. ควรตรวจสอบระบบการหมุน และชุดรองรับแกนหมุนที่ติดตั้งเข้ากับมอเตอร์ไฟฟ้าทุกครั้ง หลังการใช้งานเสร็จ

3. ควรมีการหล่อลื่นระบบการหมุนโดยใช้น้ำมันหล่อลื่นทุก 6 เดือน

4. หากชิ้นส่วนของเครื่อง เช่น แหล่งจ่ายไฟ ชุดปรับควบคุมความเร็วรอบ สายไฟ เกิดชำรุด ไม่ควรซ่อมด้วยตนเอง ควรติดต่อผู้ผลิตเท่านั้น

คำเตือน :

ควรใช้เครื่องช่วยกายภาพหัวไหล่ ฯ นี้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานตามที่ระบุไว้เท่านั้น การปรับแต่งระบบการหมุนเพื่อนำไปใช้งานในลักษณะอื่นที่มีการใช้งานคล้าย ๆ กับการบริหาร หัวไหล่ ควรปรึกษาผู้ผลิตก่อนการใช้งานทุกครั้ง

ข้อควรระวัง :

- ขณะเครื่องช่วยบริหารหัวไหล่ทำงานอยู่ห้ามมีวัสดุใด ๆ กีดขวางการหมุนที่ชุดบริหารหัวไหล่
- ตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนก่อนการใช้งานว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้หรือไม่
- หลังการใช้งานควรถอดปลั๊กไฟออกจากเต้ารับและปิดอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า โดยโยกมาที่ตำแหน่ง OFF ทุกครั้ง
- ควรปรับตั้งระบบความสูงในการบริหารหัวไหล่ให้เหมาะสมก่อนการใช้งานทุกครั้ง
- ปิดอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าโดยโยกมาที่ตำแหน่ง OFF ทุกครั้ง เมื่อทำการถอด-เปลี่ยนหรือทำการซ่อม และควรประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องช่วยบริหารหัวไหล่ให้อยู่ในตำแหน่งเดิม
- ระวังอย่าให้ชิ้นส่วนของแหล่งจ่ายไฟ มอเตอร์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ เปียกน้ำเด็ดขาด

ที่อยู่ของผู้ผลิต : แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

ที่ตั้ง เลขที่ 35 ถนนจกกลนิธารณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

โทร.081-2622349

ตัวอย่างการเขียนแบบรายงานการวิจัย (ว-สอศ.3)



แบบรายงานการวิจัย (ว-สอศ.๓)

รายงานผลโครงการวิจัย

เรื่อง

ชื่อผลงาน เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวน
โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

Dryers Fish spiral system using solar energy.

นายปริญญา ผลพยุ่ง

นายฉันทกร บุญเริ่ม

ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๑

วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

อาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการสร้างและพัฒนาเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ นี้สำเร็จได้ด้วยคามอนุเคราะห์จากทุกฝ่าย คณะผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณครูทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ตลอดจนข้อคิดต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าและเป็นแนวทางในการจัดทำสิ่งประดิษฐ์คิดค้นและงานวิจัยนี้จนประสบความสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาของคณะผู้วิจัย ผู้เป็นที่เคารพอย่างยิ่งที่ได้ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบพระคุณเพื่อนๆและบุคคลที่คณะผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุนตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่คณะผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้งบประมาณสนับสนุนการทำงานวิจัยมาโดยตลอดคุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลมาจากงานวิจัยเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ผู้วิจัยขอมอบแต่บิดา-มารดาและครู อาจารย์ ทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

คณะผู้วิจัย

ชื่อเรื่องการวิจัย : เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

หน่วยงาน : วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

ปี พ.ศ. : 2561

บทคัดย่อ

เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ได้ออกแบบโดยใช้โครงสร้างของสเตนเลสเป็นลักษณะโค้งครึ่งวงกลม ใช้แผ่นปิดโครงสร้างเครื่องทั้ง 4 ด้านและโครงหลังคาด้วยแผ่นโพลีคาร์บอเนต เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนของเครื่องออกมาที่ด้านนอก และใช้แผ่นสเตนเลสปูพื้นซึ่งเป็นตัวกระจายแสงและเก็บกักความร้อนไปยังปลาแก้วที่มีความชื้นอยู่ภายในตัว ทำให้น้ำที่มีอยู่ในตัวปลาละลายออกไปกลายเป็นไอน้ำไหลไปกับอากาศ โดยการละลายตัวไหลออกไปทางด้านบนของเครื่อง ที่มีพัดลมดูดอากาศออกไปเพื่อไม่ให้ปลาเกิดความชื้น ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดเชื้อราตามมา ซึ่งเครื่องที่ประดิษฐ์ตามแบบและตามหลักวิชาการแล้วเสร็จก็ทำการทดลอง โดยเลือกทดลองในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส โดยเริ่มเก็บข้อมูลจากช่วงเช้าจนถึงบ่าย ทั้งนี้เพื่อให้ได้ค่าความเข้มข้นสีดวงอาทิตย์ค่าต่ำในช่วงเช้าและบ่าย และค่าสูงในช่วงเที่ยง และตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่มุมต่าง ๆ ในรอบวันซึ่งทดสอบในช่วงเวลา 08.00-16.00 น. รวมเวลาที่ใช้ในทดลอง 8 ชั่วโมง โดยบันทึกผลทุก 30 นาที พบว่าเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ มีอุณหภูมิอากาศแวดล้อมภายในมีค่าระหว่าง 26.26 - 54.67 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถอบปลาแก้วให้แห้งอย่างรวดเร็วภายในเวลา 4 ชั่วโมง โดยเครื่องมีความจุการอบในแต่ละครั้งในปริมาณ 150 กิโลกรัม และปลาแก้วที่ได้มีคุณภาพดี ไม่มีกลิ่นและแมลงรบกวน โดยมีอุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ อบเฉลี่ย 44.36 องศาเซลเซียส ซึ่งต่างจากการตากแดดตามธรรมชาติของชาวบ้านที่ต้องใช้เวลาในการตากแดดนานถึง 8.5 ชั่วโมง และต้องจ้างแรงงานคนในการพลิกตัวปลา

Research title : Dryers Fish spiral system using solar energy.

Organization : UbonRatchathani Polytechnic College.

Year : 2018

Abstract

Spin Drying Fishes using solar energy The design of the stainless steel is a semi-circular curve. Use the four-sided structure and the roof with polycarbonate sheet. To prevent the heat loss of the machine. Come out And use a stainless steel sheet, which diffuses light and stores heat to the glass fish with moisture inside. Make the water in the fish evaporate to become air vapor. By melting the flow out to the top of the machine. The exhaust fan to keep the fish out of moisture. This will result in the fungus followed by the invention of the machine and the academic completion of the experiment. Select experiment on the day of clear sky. From early morning to early afternoon. In order to obtain the solar radiation intensity in the morning and afternoon. And high values in the midday. The experiment was conducted during 08.00-05.00 hrs. The total time was 9 hours. The results were recorded every 30 minutes. The internal air temperature is between 36.36 and 44.67 degrees Celsius, which can be quickly dried in 4 hours. The machine has a baking capacity of 150 kg and the quality is good. Odorless and insect infested The average temperature of the machine is 44.78 degrees Celsius, which is different from the natural sunlight of the villagers, which takes up to 8.5 hours of sun exposure.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่หมู่บ้านฝางคำ อำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี ได้ทำการประมงน้ำจืดโดยการจับปลาแก้วอยู่แถวบริเวณรอบเขื่อนสิรินธร และในบริเวณลุ่มแม่น้ำมูลทำให้ได้ปลามาจำหน่ายในจำนวนมาก ซึ่งปกติประชาชนจะต้องมีการนำปลาที่ได้มาตากแห้ง โดยการตากแห้งกับพื้นดินและรับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ จะทำให้ใช้เวลาในการตากค่อนข้างนาน และความร้อนที่ได้จะกระจายไม่ทั่วถึง ทำให้ต้องเสียเวลาในการพลิกตัวปลาและยังไม่มีระบบในการตากปลาให้ถูกต้องตามสุขอนามัย

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น กลุ่มผู้ประดิษฐ์จึงได้คิดค้นและออกแบบสร้างเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ขึ้น เพื่อช่วยในการอบวัตถุดิบที่ใช้ในการแปรรูปปลาของกลุ่มแม่บ้านในเขตอำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี ให้มีความรวดเร็วในการอบเป็นสองเท่า เมื่อเทียบกับการตากแห้งแบบธรรมดาและระบบที่ออกแบบสร้างขึ้น จะสามารถป้องกันฝุ่นละอองที่พัดผ่านเข้ามาหรือแมลงโดยเฉพาะแมลงวัน ซึ่งเป็นพาหะที่สามารถทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหารได้ นอกจากนี้ในการออกแบบระบบควบคุมจะใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้แผงโซลาร์เซลล์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าส่งผ่านวงจรชุดควบคุมการประจุ นำพลังงานที่ได้เข้าไปเก็บประจุไว้ในแบตเตอรี่แบบ Deep cycle เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าไปใช้ในการควบคุมการหมุนของชุดอบเพื่อให้เกิดการไหลวนของอากาศ ผ่านวัตถุที่อบอยู่ภายในให้สามารถกระจายความร้อนได้อย่างทั่วถึงทำให้สามารถอบปลาแก้วได้ในปริมาณที่มากขึ้นและประหยัดเวลา ทำได้มากกว่าการตากวัตถุดิบในระบบปกติมากกว่า 4 เท่าตัว อีกทั้งเครื่องที่สร้างขึ้นเป็นระบบปิดทำให้อาหารหรือผลิตภัณฑ์ที่นำมาอบถูกต้องตามหลักโภชนาการจะมีความสะอาดมากกว่าการตากในแบบวิธีของชาวบ้านที่ตากบนพื้นดิน



ภาพที่ 1-1 แสดง การตากปลาของกลุ่มแม่บ้านตามปกติภาพที่พบเห็นเป็นประจำทุก ๆ วัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องอบแห้งปลาแกว้ระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

1.2.2 เพื่อหาสมรรถนะเครื่องอบแห้งปลาแกว้ระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

เครื่องอบแห้งปลาแกว้ระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ที่สร้างขึ้นต้องผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และการใช้งานเครื่องอบแห้งปลาแกว้ระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ที่สร้างขึ้นอยู่เกณฑ์ดี มีค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) มากกว่า 0.5

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาออกแบบและพัฒนาสร้างเครื่องอบแห้งปลาแกว้ระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดยขนาดของเครื่องอบแห้งปลาแกว้ระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ตามที่ออกแบบมีขนาดความยาวเท่ากับ 122 เซนติเมตร ความสูงของตัวเครื่องฯ 190 เซนติเมตร ความจุการอบในแต่ละครั้ง 150 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง และเครื่องอบแห้งปลาแกว้ระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ที่ออกแบบมาใช้ในกระบวนการอบปลาแกว้ สามารถผลิตใช้ได้เองภายในประเทศ และให้ความร้อนแก่ปลาแกว้ที่นำมาอบได้สูงสุดถึง 70 องศาเซลเซียส โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานหลักในการอบให้ความร้อน และการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 V ไปขับชุดถาดหมุนเพื่อให้มีการกระจายความร้อนได้อย่างทั่วถึง

1.4.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญในการทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มแปรรูปปลาแก้วเพื่อจำหน่าย จำนวน 4 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนทางด้านช่างอุตสาหกรรม จำนวน 6 ท่าน

1.4.3 ด้านระยะเวลาของการวิจัย

ระยะเวลาในการพัฒนาสร้างเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เดือนกันยายน พ.ศ. 2560 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

ระยะเวลาในการทดสอบและหาสมรรถนะของเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560 เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการจับปลาแก้วมากที่สุด

1.5 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องอบปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์หมายถึง เครื่องอบปลาแก้วที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งให้พลังงาน โดยนำไปใช้ในการอบปลาแก้วของกลุ่มแม่บ้านในเขตอำเภอสิรินธรจังหวัดอุบลราชธานี ให้มีความรวดเร็วในการอบปลาแก้วเป็นสองเท่าเมื่อเปรียบเทียบกับการตากแห้งแบบธรรมดาของชาวบ้าน

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 ต้องมีพลังงานแสงอาทิตย์ในการอบปลาแก้วเพื่อใช้งานในแต่ละครั้ง

1.6.2 ในการใช้เครื่องต้องหันเครื่องให้รับแสงอาทิตย์ได้ตลอดทั้งวัน โดยการหมุนเครื่องไปทางด้านทิศใต้

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ชุมชนในเขตพื้นที่หมู่บ้านฝางคำ อำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี มีเครื่องต้นแบบคือเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ถูกต้องตามหลักอนามัย และโภชนาการในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร และสามารถนำปลาแก้วไปขอรับเครื่องหมายรับรองการผลิตจากกระทรวงสาธารณสุขได้

1.7.2 เพื่อช่วยลดเวลาในการเตรียมวัตถุดิบและเพิ่มรายได้ ในการแปรรูปอาหารของกลุ่มแปรรูปอาหารปลาแก้วแบบแห้ง ที่เหมาะสมกับการใช้งานกับกลุ่มแปรรูปอาหารขนาดเล็กและขนาดกลาง

1.7.3 เพื่อใช้พลังงานแสงอาทิตย์จากธรรมชาติในการอบวัตถุดิบในการแปรรูปอาหาร และเพื่อเป็นการป้องกันเชื้อโรคที่มาจากแมลงต่าง ๆ เช่น แมลงวันที่ยินมารบกวนและวางไข่ในขณะแปรรูปอาหารแบบแห้ง

1.7.4 เพื่อลดรายจ่ายในการจ้างแรงงานและเพิ่มรายได้ให้กับประชาชนและกลุ่มแปรรูปอาหารประเภทปลาแก้วแบบแห้งในเขตอำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อใช้ในการออกแบบระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพ และสามารถเลือกใช้วัสดุในการผลิตชิ้นส่วนของเครื่อง ๆ ได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะงาน ดังนั้นเพื่อให้เครื่องที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพจะต้องใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น
- 2.2 การสืบค้นความคุ้มครองสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- 2.3 กรอบแนวคิดของการพัฒนาเครื่อง

2.1 ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น

2.1.1 ปลาชิวแก้ว(อังกฤษ:Thai river sprat; ชื่อวิทยาศาสตร์: *Clupeichthys aesarnensis*) เป็นปลาน้ำจืดชนิดหนึ่ง อยู่ในวงศ์ปลาหลังเขียว (Clupeidae) ปลาชิวแก้ว เป็นปลาขนาดเล็ก รูปร่างเพรียวยาว ตัวสีที่ริมฝีปากมีขากรรไกรเป็นแผ่นแบนและมีเขี้ยวแหลมโค้งขนาดเล็กมาก เกล็ดบางมากและหลุดร่วงได้ง่าย ครีบกันมี ๒ ตอน ตอนท้ายเห็นเป็นติ่ง เล็ก ๆ แยกออกมาลำตัวใสสีอมเหลืองอ่อนมีแถบสีเงินคาดกลางลำตัวหัวมีสีคล้ำเล็กน้อยออกสีเขี้ยวอ่อน มีขนาดลำตัวประมาณ ๔ เซนติเมตร ใหญ่สุดพบประมาณ ๖ เซนติเมตร พบเฉพาะในแม่น้ำโขงและลำน้ำสาขาเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบมากที่อ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น, เขื่อนลำปาว จังหวัดกาฬสินธุ์, เขื่อนสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี อาศัยอยู่เป็นฝูงใหญ่มากบริเวณผิวน้ำและกลางน้ำในแหล่งน้ำนิ่งขนาดใหญ่ ปลาชิวแก้วกินอาหาร ได้แก่ แมลง โดยการกระโดดจับขึ้นเหนือน้ำ และแพลงก์ตอนสัตว์มีวิธีจับด้วยการยกยอและใช้ไฟล่อในเวลาากลางคืน นิยมใช้บริโภคและเป็นปลาเศรษฐกิจในท้องถิ่นภาคอีสาน โดยนำมาปรุงเป็นอาหารได้หลายชนิด เช่น ทำน้ำปลา, ปลาแห้ง, ปลาแจ่ว เป็นต้น และได้ถูกส่งไปปล่อยในอ่างเก็บน้ำของมาเลเซียและอินโดนีเซียจนกลายเป็นปลาเศรษฐกิจของที่นั่นด้วย ปลาชิวแก้ว มีชื่อเรียกอื่น ๆ อีกว่าปลาแก้ว, ปลาตบแก้ว หรือ ปลาแปบควาย เป็นต้น



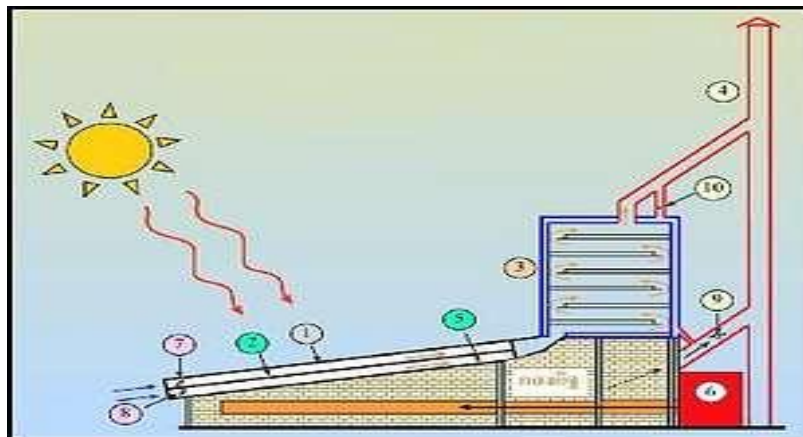
ภาพที่ 2-1 แสดง ปลาชิวแก้วที่มีอยู่ในเขื่อนสิรินธรและในแม่น้ำมูล

2.1.2 พลังงานทดแทนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ดวงอาทิตย์ให้พลังงานจำนวนมากมหาศาลแก่โลกของเรา พลังงานจากดวงอาทิตย์จัดเป็นพลังงานหมุนเวียนที่สำคัญที่สุด เป็นพลังงานสะอาดไม่ทำปฏิกิริยาใด ๆ อันจะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ เซลล์แสงอาทิตย์จึงเป็นสิ่งประดิษฐ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ที่ถูกนำมาใช้ผลิตไฟฟ้า เนื่องจากสามารถเปลี่ยนเซลล์แสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง ส่วนใหญ่เซลล์แสงอาทิตย์ทำมาจากสารกึ่งตัวนำพวกซิลิคอน มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้สูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่บริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร จึงได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ในเกณฑ์สูง พลังงานโดยเฉลี่ยซึ่งรับได้ทั่วประเทศประมาณ 4 ถึง 4.5 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตารางเมตรต่อวัน ประกอบด้วยพลังงานจากรังสีตรง (Direct Radiation) ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือเป็นพลังงานรังสีกระจาย (Diffused Radiation) ซึ่งเกิดจากละอองน้ำในบรรยากาศ (เมฆ) ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าบริเวณที่ห่างจากเส้นศูนย์สูตรออกไปทั้งแนวเหนือ-ใต้

2.1.3 การอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ใช้หลักการเปลี่ยนรังสีแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานความร้อนโดยใช้แผงรับรังสีแสงอาทิตย์ (1) ซึ่งทาสีดำ เพื่อให้การดูดซับพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพสูงสุด อากาศที่ไหลผ่านช่องข้างล่าง (2) โดยการเปิดวาล์ว (7) จะรับความร้อนจากแผ่นรับรังสีจะทำให้อุณหภูมิสูงประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส จากนั้นอากาศร้อนจะไหลผ่านชั้นวางผลิตภัณฑ์ในตู้อบ (3) ความร้อนถูกถ่ายเทให้แก่ผลิตภัณฑ์ และความชื้นจากผลิตภัณฑ์จะถูกดูดออกไปทางปล่องระบายที่ชั้นบนสุด (4) อากาศไหลเข้าสู่ห้องอบผ่านช่อง (5) โดยการเปิดวาล์ว (8) ก๊าซร้อนจากการเผาไหม้ฟืนจะถูกบังคับให้ไหลจากเตา (6) เข้าสู่ช่องว่างภายในกองอิฐที่จัดวางเรียงไว้ใต้ชุดรับรังสีแสงอาทิตย์และตู้อบก่อนออกไหลสู่ปล่องระบายเดียวกัน (4) ผ่านวาล์ว (9) ความร้อนจะถูกสะสมไว้ในก้อนอิฐเหล่านี้ อากาศที่ไหลเข้าสู่ห้องอบจะค่อยๆ รับความร้อนจากก้อนอิฐเหล่านี้ แล้วไหลเข้าสู่ตู้อบเพื่อถ่ายเทความร้อนให้แก่ผลิตภัณฑ์แล้วจึงระบายออก ก๊าซร้อนส่วนหนึ่งที่ไหลผ่านกองอิฐจะถูกบังคับให้ไหลเข้าช่องว่างรอบตู้อบแล้วไหลออกทางปล่องผ่านวาล์ว (10) เพื่อช่วยให้อุณหภูมิในตู้อบสูงเร็วขึ้นก้อนอิฐที่จัดวางเรียงใต้แผงรับรังสีและตู้อบ จะทำหน้าที่เก็บสะสมความร้อนจากการเผาไหม้ฟืนแล้วค่อยๆปลดปล่อยความร้อนให้แก่อากาศที่ไหลเข้าสู่ตู้อบผ่านช่องว่างล่างสุดของแผงรับรังสี

การอบแห้ง คือกระบวนการที่ความร้อนจากอากาศถ่ายเทให้กับวัสดุที่มีความชื้น และภายในวัสดุจะ เกิดขบวนการถ่ายเทความร้อนและถ่ายเทมวลจากวัสดุสู่อากาศพร้อมกันทำให้ความชื้น

ภายในวัสดุลดลง ในขณะที่อากาศร้อนถ่ายเทความร้อนไปยังวัสดุและขณะเดียวกันก็จะพาความชื้นออกจากวัสดุด้วยขบวนการ ควบแน่น 2 ช่วงคือ ช่วงอัตราการอบแห้งคงที่ และช่วงอัตราการอบแห้งลดลง เมื่อทำการอบแห้งไประยะหนึ่ง อัตราการอบแห้งจะลดลงถึงความชื้นค่าหนึ่ง เรียกค่าความชื้นที่จุดนี้ว่าความชื้นวิกฤติ ซึ่งถ้าค่าความชื้นต่ำกว่าค่าความชื้นวิกฤติในการอบแห้งนั้นจะมีแต่ช่วงอัตราการอบแห้งลดลงเท่านั้น ในช่วงอัตราการอบแห้งคงที่ ผิวของวัสดุจะมีน้ำมาเกาะอยู่เป็นจำนวนมาก อัตราการอบแห้งจะถูกควบคุมโดย ความเร็วลม อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ในช่วงอัตราการอบแห้งลดลงอิทธิพลของสภาวะอากาศภายนอกจะลดลงด้วย อัตราการอบแห้งจะถูกควบคุมโดย อัตราการแพร่ของน้ำภายในวัสดุมาที่ผิวเท่านั้น ความชื้นเป็นตัวบอกริมาณของน้ำที่มีอยู่ในวัสดุ เมื่อเทียบกับมวลของวัสดุความชื้นในวัสดุสามารถแสดงได้ 2 แบบ คือ ความชื้นมาตรฐานเปียก (Wet basis, wb.)



ภาพที่ 2-2 แสดง เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน

[ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน, 2560]



ภาพที่ 2-3 แสดง เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสาน

[ที่มา : กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน, 2560]

2.2 การสืบค้นจากฐานข้อมูลสิทธิบัตร มีรายละเอียดที่ได้ทำการสืบค้นจากฐานข้อมูลกรมทรัพย์สินทางปัญญา ดังนี้

2.2.1 เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์มี 2 แบบ คือ 1) เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบการพาความร้อนแบบธรรมชาติ ซึ่งมีลักษณะเป็นเครื่องอบแห้งที่ไม่มีการใช้พัดลมเพื่อการระบายอากาศ การระบายอากาศภายในเครื่องอบแห้ง อาศัยหลักการของความหนาแน่นของอากาศ โดยอากาศร้อนภายในเครื่องอบแห้งจะลอยตัวสูงขึ้นและถูกแทนที่ด้วยอากาศเย็นนอกเครื่องอบแห้ง หลักการทำงานของเครื่องอบแห้ง แบบนี้ คือ อากาศภายในเครื่องอบแห้งเมื่อได้รับความร้อน จากพลังงานแสงอาทิตย์แล้ว ทำให้อากาศมีความหนาแน่นลดลงลอยตัวขึ้นสูง ผ่านชั้นวางผลิตภัณฑ์ที่ต้องการอบแห้ง อากาศร้อนนี้จะพาความชื้นออกจากผลิตภัณฑ์แล้วไหลออกจากเครื่องอบแห้งไปสู่อากาศ แวดล้อมโดยเครื่องอบแห้งแบบการพาความร้อนแบบธรรมชาติมีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในเครื่องแห้งอยู่ในช่วง 30-40 C (อนิรุทธิ์ ต่ายขาว และคณะ, 2548) ในขณะที่อุณหภูมิอากาศแวดล้อม 32.3 C อัตราเร็วลม 0.45 m/s ค่าความเข้มรังสีอาทิตย์ 650.5 W/m² (อนิรุทธิ์ ต่ายขาว และคณะ, 2548) ซึ่งเหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการอุณหภูมิที่มาก โดยสามารถประยุกต์ใช้เกี่ยวกับอุตสาหกรรมในครัวเรือนที่เป็นขนาดเล็ก เพราะ สามารถลดระยะเวลาในการอบแห้งทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพมีราคาเมื่อนำมาวางจำหน่ายตามท้องตลาดได้เป็นอย่างดี อีกทั้งมีค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องที่ต่ำ เหมาะกับใช้อบแห้งกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องใช้อุณหภูมิ สูงมาก 2) เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์พาความร้อนแบบบังคับ เป็นเครื่องอบแห้ง ที่มีพัดลมช่วยระบายความร้อนภายในเครื่องอบแห้งโดยมีการออกแบบให้มีความสามารถในการกำหนด อัตราการไหลของอากาศภายในเครื่องอบแห้งได้ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้ง เครื่องอบแห้งที่มีการพาความร้อนแบบบังคับนี้มักจะมีแผงรับรังสีแยก ออกจากตัวเครื่องและมีการหมุนวนที่ตัวเครื่อง เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อน ลักษณะของแผงรับรังสี โดยเครื่องอบแห้งแบบการพาความร้อนแบบบังคับ มีอุณหภูมิเฉลี่ยภายในเครื่องแห้งอยู่ในช่วง 45-65 C (ภูษิสส์ ตันวานิชกุล, 2550) ในขณะที่อุณหภูมิอากาศแวดล้อม 32.3 C อัตราเร็วลม 0.56-0.94 m/s (ภูษิสส์ ตันวานิชกุล, 2550) ค่าความเข้มรังสีอาทิตย์ 650.5 W/m² ซึ่งเหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการอุณหภูมิที่สูงมากๆ โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้เกี่ยวกับอุตสาหกรรมที่เป็นขนาดใหญ่ในโรงงานอุตสาหกรรมเพราะสามารถลด ระยะเวลาในการอบแห้งมีกำลังการผลิตที่มากขึ้น อีกทั้งช่วยเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ส่งผลให้มีราคาสูงขึ้นเมื่อนำมาวางจำหน่ายตามท้องตลาดได้ แต่จะมีค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องที่สูงกว่าแบบการพาความร้อนแบบธรรมชาติ

2.2.2 เครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ เลขที่คำขอ : 0803001000 ผู้ขอจดมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้ประดิษฐ์ ผ.ศ กันยรัตน์ โหละสุด, นายจักรกฤษณ์ กำทองดี เลขที่ประกาศ : 4810 เลขที่สิทธิบัตร : 4810 วันที่รับคำขอ : 11 May 2559

2.2.3 เครื่องอบพลังงานแสงอาทิตย์ระบบปล่อยลมที่มีวัสดุเปลี่ยนเฟส (Phase Change Material) เป็นตัวเก็บกักพลังงาน เลขที่คำขอ : 0803001000 ผู้ขอจดมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้ประดิษฐ์ รองศาสตราจารย์ กัญยรัตน์ โหละสุต, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พนมกร ขวาของ, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกียรติฟ้า ตั้งใจจิต, นาย ทินกร คำแสน, นาย สุพัส มาลาสาย เลขที่ประกาศ : 12326 เลขที่สิทธิบัตร : 12326 วันที่รับคำขอ : 11 May 2559

2.2.4 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

1) Erick Cesar Lo'pez-Vidana และคณะ(2014) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-แก๊สหุงต้ม (LPG) เครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-แก๊สหุงต้มสา มารอบแห้งผลิตภัณฑ์ได้สามระบบคือ การอบแห้งผลิตภัณฑ์โดยให้ความร้อนจากแผงรับรังสีอาทิตย์เพียงอย่างเดียว (SHS), การให้ความร้อนจากระบบแก๊สหุงต้มเพียงอย่างเดียว (GHS) และระบบให้พลังงานความร้อนพลังงานร่วมระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์-แก๊สหุงต้ม (HHS) เครื่องอบแห้งพลังงานร่วมมีพื้นที่ของแผงรับรังสีอาทิตย์เท่ากับ 3.2 m² ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งโดยใช้มะเขือเทศเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่ใช้ในการทดสอบ พบว่าประสิทธิภาพการอบแห้งของเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมสูงสุดคือ 86% สำหรับการอบแห้งผลิตภัณฑ์ในเงื่อนไขการใช้พลังงานความร้อนจากแก๊สหุงต้ม ประสิทธิภาพ 71% ในเงื่อนไขการให้พลังงานความร้อนจากระบบพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-แก๊สหุงต้ม และประสิทธิภาพ 24% สำหรับเงื่อนไขในการใช้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว การอบแห้งผลิตภัณฑ์โดยใช้ระบบพลังงานร่วม คุณภาพของผลิตภัณฑ์แห้งไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์แห้ง นอกจากนี้ยังทำการทดสอบการไหลเชิงมวลของอากาศในแผงรับรังสีอาทิตย์ พบว่าได้ปรับมุมเอียงของแผงรับรังสีอาทิตย์เป็น 40 องศาจากแนวระนาบ(จากเดิมอยู่ที่ 23 องศา) ทำให้ประสิทธิภาพการไหลเชิงมวลของอากาศเพิ่มขึ้นเป็น 36% แต่การอบแห้งในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียวส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์แห้ง

2) Amer และคณะ(2014) ได้ทำการศึกษาและสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์โดยตรงเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยน้ำ เครื่องอบแห้งประกอบด้วยแผงรับรังสีอาทิตย์(กระจก) เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้วยน้ำและห้องอบแห้ง เครื่องอบแห้งพลังงานร่วมได้ใช้พลังงานความร้อนในการอบแห้งจากแสงอาทิตย์และยังใช้ระบบการแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อนำพลังงานความร้อนกลับมาใช้ใหม่ มีประสิทธิภาพ ของการนำพลังงานหมุนเวียนกลับมาใช้ถึง 65% และเครื่องอบแห้งสามารถทำอุณหภูมิในห้องอบแห้งได้สูงกว่า อุณหภูมิแวดล้อมภายนอกถึง 30-40 C ทำการทดสอบโดยใช้กล้วยเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่ใช้อบแห้งพบว่าการทดสอบเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมนั้น อบแห้งกล้วยด้วยระบบพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ระบบ แลกเปลี่ยนความร้อนด้วยน้ำ กล้วยในการอบทั้งหมด 30 kg ภายในเวลา 8

ชั่วโมง สามารถลดความชื้นของ กล้วยจาก 82% wb จนเหลือความชื้นสุดท้าย 18% wb ในขณะเดียวกันทำการเปรียบเทียบกับการตากแห้งแบบเปิด (ตากโดยวิธีธรรมชาติ) พบว่าในเวลาที่เท่ากันกล้วยเหลือความชื้นสุดท้ายกับ 62% wb และผลิตภัณฑ์ อบแห้งจากเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมมีคุณภาพ สี กลิ่น ดีกว่าการตากโดย ธรรมชาติ

3) Madhlopa และ Ngwalo(2015) ได้ทำการศึกษา ออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ความร้อนจากชีวมวล เครื่องอบแห้งพลังงานร่วม มีส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้ คือ เตาชีวมวลมีขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.58 m มีความยาว 0.89 m ส่วนของแผงรับรังสีอาทิตย์ มีพื้นที่การรับรังสีอาทิตย์เท่ากับ 2.2 m² มีกระจกใสปิดคลุมด้านบนทำมุมเอียง 16 องศา และส่วนของห้องอบมีพื้นที่ของถาดสำหรับใส่ ผลิตภัณฑ์อบแห้ง 4.1 ตารางเมตร สามารถอบสับปะรดสดได้ 20kg ต่อครั้ง ได้ทำการทดสอบการอบแห้ง สับปะรดจำนวน 20 กิโลกรัมใช้ระบบการอบแบบพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ชีวมวล พบว่าเครื่องอบพลังงานร่วม สามารถลดความชื้นของสับปะรดที่มีความชื้นเริ่มต้นจาก 669%wb จนลดลงเหลือ 11%wb และสามารถเก็บรักษาสับปะรดและยังมีคุณภาพทางโภชนาการสูง แต่ยังมีข้อผิดพลาดในส่วนของอัตราการอบแห้งไม่สม่ำเสมอ ตลอดทั้งถาด ดังนั้นจึงต้องมีการสับเปลี่ยนถาดตัวอย่างในระหว่างการอบ เพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอของการอบ

4) Prasad และคณะ(2014) ได้ทำการศึกษาและออกแบบเครื่องอบพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ชีวมวล สำหรับพื้นที่ไม่มีไฟฟ้าใช้งาน เครื่องอบแห้งพลังงานร่วมมีพื้นที่ของกระจกในส่วนของกรับรังสีอาทิตย์ 1.12 m² ทำมุมเอียง 28.5องศากับแนวราบส่วนระบบความร้อนจากการเผาไหม้แก๊สชีวมวลมีขนาด 0.65×0.60×0.55 m³ ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องอบใช้ขม้นเป็นผลิตภัณฑ์อบแห้งพบว่าเครื่องอบแห้งสามารถอบแห้งขม้นจากความชื้นเริ่มต้น 78%wb ให้เหลือความชื้นสุดท้ายที่ 9%wb ใช้เวลาในการอบแห้งทั้งสิ้น 36-42 ชั่วโมง เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการตากขม้นแบบเปิด (ตากแดดแบบธรรมชาติ) ใช้เวลาในการตากแห้งทั้งหมด 266 ชั่วโมงในการทำให้ขม้นมีตากมีความชื้นสุดท้ายเท่ากับการอบในเครื่องอบแห้งพลังงานร่วม ประสิทธิภาพการอบแห้งของเครื่องอบพลังงานร่วมโดยรวมอยู่ที่ 28.57%

5) Prasad และ Vijay(2014) ได้ทำการศึกษาและออกแบบเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์ระบบพาความร้อนแบบธรรมชาติและระบบความร้อนจากเตาชีวมวล เครื่องอบแห้งพลังงานร่วมมีพื้นที่แผงรับรังสี อาทิตย์ 0.16×0.05 m² และมีพื้นที่สำหรับเตาชีวมวลเท่ากับ 0.65×0.60×0.55 m³ ในการศึกษาได้ทำการ ทดสอบประสิทธิภาพการอบแห้งของเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมโดยใช้ ขิง ขมิ้น และบอระเพ็ด ทำการทดสอบ ในช่วงหน้าร้อนของนิวเดลี ทำการทดสอบการอบแห้งขิงสดหนัก 18 kg ที่มีความชื้นเริ่มต้น 319.74 %wb จนเหลือความชื้นสุดท้าย 11.8 %wb ใช้เวลาในการอบแห้ง 33 ชั่วโมง ทำการทดสอบอบแห้งขมิ้นและ

บอระเพ็ด โดยใช้เงื่อนไขเดียวกันกับการทดสอบการอบแห้งซึ่ง พบว่าความชื้นของขมิ้นและบอระเพ็ด เริ่มต้นจาก 358.96 ลดลงเหลือ 8.8 %wb และ ความชื้นเริ่มต้นจาก 257.45 ลดเหลือ 9.67 %wb ภายใน 36 ชั่วโมงของการอบขมิ้น และ 48 ชั่วโมงของการอบแห้งบอระเพ็ดตามลำดับ เมื่อทำการอบแห้งผลิตภัณฑ์ทั้งสามชนิดโดยใช้พลังงาน ความร้อนจากแผงรับรังสีอาทิตย์เพียงอย่างเดียว พบว่าใช้เวลาเพิ่มขึ้นเป็น 72-120 ชั่วโมงและเมื่อนำมา เปรียบเทียบกับการตากแดด โดยตรงพบว่าใช้เวลาในการตากแห้งมากที่สุดคือ 192-288 ชั่วโมง ในงานวิจัยยัง พบว่าการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ภายใต้การศึกษา พบว่าการพัฒนาเครื่องอบแห้งเหมาะสำหรับการอบแห้งผลิตภัณฑ์เหล่านี้

6) Tarigan และ Tekasakul(2014) ได้ทำการศึกษาและออกแบบสร้าง

เครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-พลังงานชีวมวลและใช้อิฐในการเก็บกักความร้อน แผงรับรังสีอาทิตย์มีขนาดกว้าง 1.75 m ยาว 2.75 m ในส่วนพลังงานความร้อนเสริมจากเตาเตาชีวมวลที่มีขนาด 1.75m x0.9m x 1.5m เครื่องอบแห้งมี ความจุประมาณ 60-65 kg ของน้ำหนักถั่วลิสงสดเมื่อได้ทำการทดสอบการอบแห้งโดยใช้พลังงานร่วม แสงอาทิตย์-ชีวมวล พบว่าเครื่องอบแห้งสามารถอบแห้งลิสงจากความชื้นเริ่มต้น 135%wb ลดลงเหลือ 13%wb ภายในเวลาการอบแห้ง 16 ชั่วโมง เมื่อทำการเปรียบเทียบโดยการทดสอบการอบแห้งถั่วลิสงเมื่อใช้พลังงาน แสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว พบว่าใช้เวลาอบแห้งทั้งหมด 3 วัน เพื่ออบแห้งถั่วลิสงความชื้นเริ่มต้น 100%wb ลดลงเหลือสุดท้าย 13%wb ประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งเมื่อใช้พลังงานแสงอาทิตย์อย่างเดียวพบว่า มี ประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้งเท่ากับ 23% ในขณะที่ประสิทธิภาพการอบแห้งในระบบเตาชีวมวลที่ใช้ในการ อบแห้งเท่ากับ 40% และทำการศึกษาคุณสมบัติที่สำคัญสำหรับการออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งคือ ประสิทธิภาพเชิงความร้อนและความสม่ำเสมอของความร้อนในห้องอบแห้งผลิตภัณฑ์อีกด้วย

7) R.Elepaño และ Satairapan(2014) ได้ทำการพัฒนาเครื่องอบแห้ง

พลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ชีวมวลเพื่อนำมาอบแห้งสับปะรดที่ไม่ได้ขนาดสำหรับการส่งออกเพื่อนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้ง เครื่องอบแห้งพลังงานร่วมมีส่วนประกอบหลักสามส่วนคือ ห้องอบแห้งที่มีความจุสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ได้สูงสุด 50 kg เตาชีวมวลใช้กะลามะพร้าวและฟืนเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตความร้อนสำหรับการอบแห้ง และ ส่วนประกอบสุดท้ายคือแผงรับรังสีอาทิตย์มีขนาด 90 cm ยาว 120 cm วางมุมเอียง 15 องศา กับแนวระดับ เครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ชีวมวล สามารถอบแห้งสับปะรดมีความชื้นเริ่มต้น 85%wb ให้มีความชื้นสุดท้ายเหลือ 20%wb ใช้เวลาในการอบแห้งประมาณ 18 ชั่วโมง และมีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 2 กิโลกรัมต่อชั่วโมงในระบบเตาชีวมวล มีอัตราการลดลงน้ำเฉลี่ยพื้นฐานอยู่ที่ 20% ของน้ำหนัก 10

กิโลกรัมของ สับปะรดแห้งต่อภาค การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ชีวมวล สามารถช่วยทำให้สับปะรด ขนาดเล็กที่ไม่ได้ขนาดสำหรับการขายไม่ต้องถูกนำมาทิ้ง การหาตลาดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์อบแห้งจะ ช่วยเพิ่มมูลค่าให้แก่เกษตรกร โดยมีระยะเวลาการคืนทุน อยู่ที่ 2 ปี

8) วิลาวลัย และคณะ(2014) ได้ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องอบแห้ง แบบอุโมงค์ที่นำพลังงานแสงอาทิตย์และเชื้อเพลิงจากชีวมวลมาใช้ร่วมกัน ห้องอบแห้งภายในมี ลักษณะเป็นอุโมงค์โค้งขนาด กว้าง 2.4 m ยาว 5 m และสูง 2.4 m ส่วนด้านล่างมีท่อลมร้อนต่อ จากเตาแก๊สซีพีเออร์เข้ามาภายในอุโมงค์เพื่อปล่อยความร้อนที่ผลิตได้จากเตาแก๊สซีพีเออร์ จาก ผลการทดสอบประสิทธิภาพของการอบแห้ง พบว่าการอบแห้งผลผลิตจากการเกษตรทั้งสามชนิด ได้แก่ ชিং กล้วยน้ำว่า และใบมะกรูด กรณีการใช้ถ่านไม้มาเป็นเชื้อเพลิง ให้กับเตาแก๊สซีพีเออร์ และนำความร้อนที่ได้มาใช้ร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์จะสามารถลดระยะเวลาในการอบแห้งลงได้ ถึง 9.84% 12.76% และ 24.20% และ 13.88% ตามลำดับ เมื่อประเมินความคุ้มค่าด้าน เศรษฐศาสตร์โครงการที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนมากที่สุดคือ การแปรรูปการอบแห้งใบมะกรูด เนื่องจากให้อัตรากำไรผลตอบแทนภายในสูงที่สุดเท่ากับ 56.25% และมีระยะเวลาคืนทุน น้อยที่สุด เท่ากับ 1.77 ปี และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการปล่อย CO₂ และการปล่อย SO₂ ได้ มากกว่า 90% เมื่อเทียบกับการอบแห้ง โดยใช้ความร้อนจากเชื้อเพลิง LPG

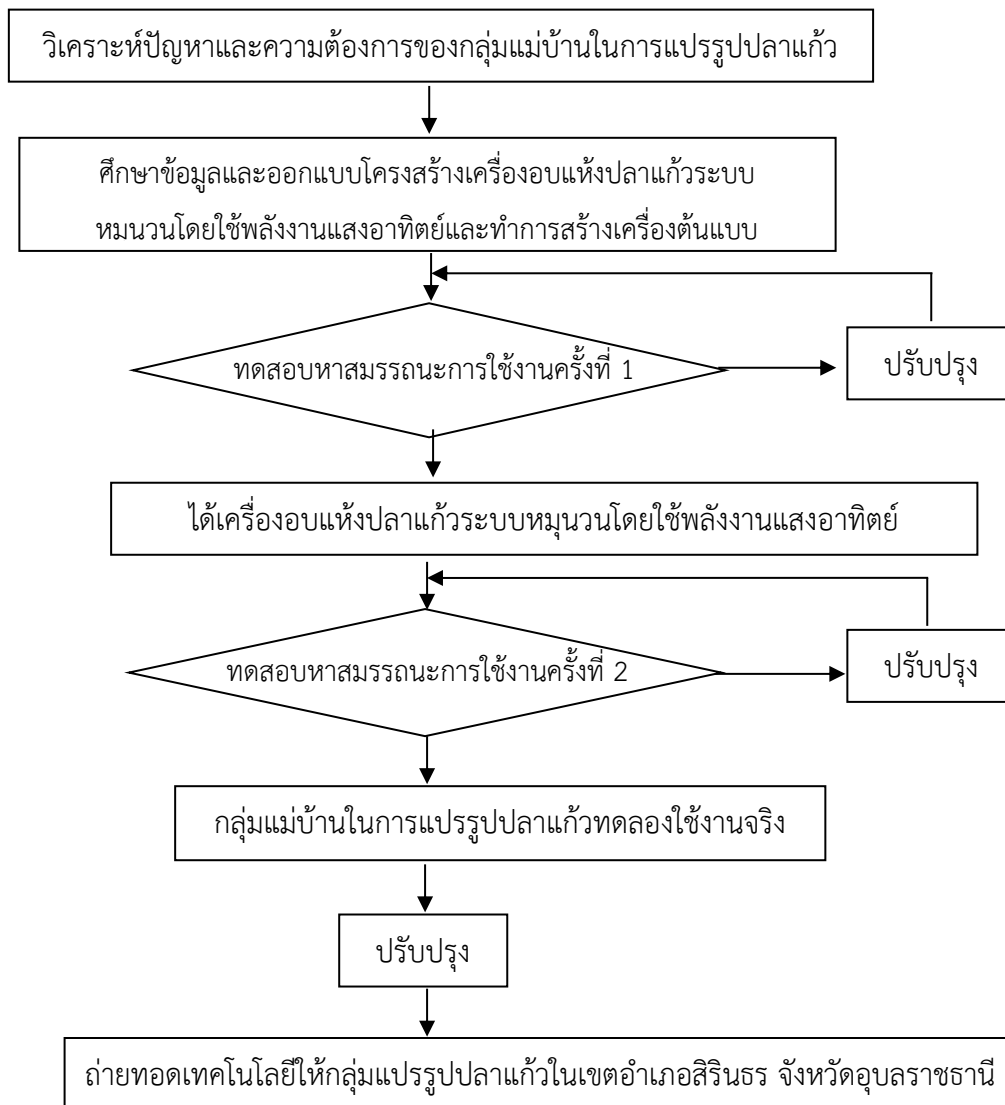
9) เวียง และคณะ(2014) ได้ทำการศึกษา วิจัย และพัฒนารูปแบบเครื่องอบแห้ง ลำไยเนื้อสีทองโดยนำหลักการอบแห้งลำไย ของเครื่องอบแห้งแบบอุโมงค์มาผสมผสานกับ เครื่องอบแห้งแบบที่ชาวบ้านใช้ เดิมใช้ลม ร้อนจากระบบแลกเปลี่ยนความร้อนจากเตาชีวมวล ห้องอบแห้งจะอยู่ส่วนล่างมีขนาด 1.30x6.00x1.40 m³ ส่วนห้องลมแลกเปลี่ยนความร้อนจะอยู่ ในส่วนบน มีขนาด 1.30x6.00x0.80 m³ ด้านในมีท่อแลกเปลี่ยนลมร้อน นอกจากนี้ยังมีระบบ เวียนลมร้อนบางส่วนกลับมาใช้ใหม่ด้วย ในระบบเตาชีวมวล มีการใช้เชื้อเพลิงฟืนลำไย 25 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จากการทดสอบประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อน อยู่ที่ประมาณ 50 % ความสามารถในการผลิตลำไยเนื้อสีทองอบแห้ง 120 กิโลกรัมต่อวัน อบแห้งลำไยที่มีความชื้นอยู่ที่ ประมาณ 80- 85% อบแห้งให้เหลือความชื้นประมาณ 14% ใช้เวลาอบแห้งประมาณ 10-12 ชั่วโมง มีระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ 0.67 ปีหรือ ประมาณ 1 ฤดูกาล อัตราผลตอบแทนการลงทุนอยู่ที่ 148.83 %/ปี

10) ฉันทนา และคณะ(2014) ได้ใช้เครื่องอบแห้งพลังงานชีวมวลแบบสลับลม ร้อน ที่มีระบบนำอากาศร้อนกลับมาใช้ใหม่ มาใช้อบแห้งพริกชี้ฟ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งาน ของเครื่องอบ และลดระยะเวลาการคืนทุนของเครื่องอบแห้งลำไย จากการทดสอบพบว่าสภาวะ เหมาะสมในการอบแห้งพริกชี้ฟ้าคือ การอบแห้งที่ชั้นความหนา 20 cm จำนวน 200 kg อุณหภูมิ

ในการอบแห้งเท่ากับ 80 C อบแห้งพริกชี้ฟ้าที่มีความชื้นเริ่มต้น 250 %wb ลดลงเหลือ 13 %wb การอบแห้งที่ไม่นำอากาศมาหมุนเวียนพบว่าใช้เวลาการอบแห้ง 15 ชั่วโมง สิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ 12.95 เมกะจูลต่อกิโลกรัมน้ำระเหย และการอบแห้งที่นำความร้อนของอากาศกลับมาหมุนเวียนร้อยละ 80 ใช้เวลาการอบแห้ง 17 ชั่วโมง สิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ 10.23 เมกะจูลต่อกิโลกรัมน้ำระเหย ลดการสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะในการอบแห้งลงร้อยละ 21 พบว่าในการอบแห้งลำไยร่วมกับพริกชี้ฟ้าสามารถลดระยะเวลาการคั้นทุกจากการอบแห้งลำไยเพียงอย่างเดียวจาก 1.15 ปี เหลือ 0.79 ปี และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องอบแห้งลำไยอีกด้วย

จากที่ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้นำข้อดีและข้อด้อยที่มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยได้ทำการออกแบบตามแนวคิด (Conceptual design) โดยให้เครื่องอบแห้งทั้งหมดทำหน้าที่รับพลังงานแสงอาทิตย์โดยตรง และอบแห้งภายในโครงสร้างเดียวกันวัตถุดิบจะได้รับพลังงานแสงอาทิตย์โดยตรง วัสดุโพร่งแสงที่ใช้เป็นหลังคาเครื่องอบแห้ง ผู้วิจัยเลือกใช้แผ่นโพลีคาร์บอเนตเป็นฉนวนโพร่งแสงเหมือนกระจก เพราะแผ่นโพลีคาร์บอเนตเป็นวัสดุที่นำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แสงจากดวงอาทิตย์จะส่องผ่านได้ดี และยอมให้รังสีความร้อนที่มีอยู่ภายในเครื่องอบแห้งผ่านออกมาได้น้อย อุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับใส่ผลผลิตการตากในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้ตะแกรงเป็นหลักกล้าไม่เป็นสนิม อุปกรณ์ใส่วัตถุดิบอีกชุดหนึ่งเป็นแบบตัวถังปั่นในเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้ท่อสแตนเลสเป็นหลักกล้าไม่เป็นสนิม และได้ออกแบบใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell) เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับพัดลมดูดอากาศจากความชื้นภายในออกสู่ภายนอกและจ่ายให้กับการหมุนของถาดใส่วัสดุ ตัวถังปั่นผลผลิตและชุดควบคุมอุณหภูมิภายในเมื่อมีอุณหภูมิสูงเกิน โดยโครงสร้างและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องที่ออกแบบขึ้นนี้จะทำจากสแตนเลสเกรด 304 ทั้งหมด

2.3 กรอบแนวความคิดของการพัฒนาเครื่อง



แผนภูมิที่ 2-1 แสดง กรอบแนวความคิดของการวิจัยและการพัฒนาเครื่อง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อออกแบบสร้างและพัฒนาและทำการทดสอบหาสมรรถนะเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งจะช่วยแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการนำเครื่องมือมาช่วยทุ่นแรงในการทำงานของชาวบ้าน ซึ่งเป็นการช่วยลดเวลาในการอบปลาแก้ว อีกทั้งเป็นการนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชนของตนเอง โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.4 การทดสอบใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

เพื่อเป็นการกำหนดรูปแบบให้กับการศึกษาการสร้างเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ได้มีการกำหนดรูปแบบการศึกษาข้อมูล ดังนี้

3.1.1 ศึกษาสภาพปัญหา ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการตากปลาแก้วจากประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่หมู่บ้านฝางคำ อำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการแปรรูป ซึ่งกระบวนการทำงานแบบเดิมจะก่อให้เกิดการเสียเวลาในการอบปลาแก้ว เกิดความล่าช้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการสร้างเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ขึ้นมาใช้งานเพื่อช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

3.1.2 ศึกษากระบวนการตากปลาแก้ว ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการผลิตในเขตพื้นที่หมู่บ้านฝางคำ อำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี

3.1.3 ศึกษาระเบียบวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลการแปลผลและสรุปผล จากเอกสารและตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างเครื่องและมีประสบการณ์การสอนในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้เลือกแบบเจาะจง จากผู้เชี่ยวชาญซึ่งต้องมีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี ในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม ในจังหวัดอุบลราชธานีและใกล้เคียง จำนวน 6 คน

3.2.2 กลุ่มแม่บ้านแปรรูปปลาแก้วในเขตอำเภอสิรินธร จำนวน 4 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา สามารถแบ่งออกได้เป็น ดังนี้

3.3.1 เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

3.3.2 ปลาแก้วและถาดใส่ปลาแก้วแบบสแตนเลส

3.3.3 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอล

3.3.4 อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล

3.3.5 เครื่องวัดความเข้มของแสง

3.3.6 นาฬิกาจับเวลา

3.3.7 เครื่องวัดความเร็วรอบ



ภาพที่ 3-1 แสดง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.3.8 วิธีการสร้างเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบสร้าง และหาประสิทธิภาพของเครื่องตามขั้นตอน ดังนี้ ตอนแรกเป็นการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา เพื่อที่จะรวบรวมข้อมูลในการนำมาออกแบบเครื่อง แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม ก่อนนำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งจึงค่อยทำการสร้างเครื่อง จากนั้นนำเครื่องไปทดสอบการทำงานว่าสามารถทำงานได้ตามขอบเขตการศึกษาไว้หรือไม่ เพื่อนำไปประเมินคุณภาพในด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน ด้านการผลิต ตามแบบประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญว่าผ่านเกณฑ์การประเมินคุณภาพตามที่ได้กำหนดไว้ตามสมมติฐานหรือไม่ ก่อนนำเครื่องไปใช้งานจริงต่อไป

3.3.9 สร้างแบบประเมินความสอดคล้อง ขั้นตอนแรกเริ่มจากการศึกษาข้อมูลของรูปแบบ และวิธีการประเมินแบบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบประเมิน ก่อนนำเสนอให้กับอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบอีกครั้ง จากนั้นจึงได้ทำการสร้างแบบประเมินความสอดคล้องฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการ ประเมินต่อไป

3.4 การทดลองใช้และการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ก่อนที่จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ประดิษฐ์ได้ทำการสำรวจความต้องการและปัญหา ของกลุ่มแม่บ้านในการแปรรูปปลาแก้วในหมู่บ้านฝางคำ เขตอำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี โดย ได้ศึกษาข้อมูลเครื่องอบแห้งปลาแก้วที่ใช้หลักการรวมแสงอาทิตย์ทั้งในและต่างประเทศ ออกแบบ โครงสร้างและระบบชุดควบคุมเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ให้มี ความผิดพลาดน้อยที่สุดกับการนำไปใช้งานจริงกับชาวบ้านที่มีอาชีพในการแปรรูปปลาแก้ว

3.4.2 สร้างเครื่องต้นแบบเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดยการทดสอบหาสมรรถนะการใช้งานครั้งที่ 1 โดยทดลองเดินเครื่องฯเปล่าเพื่อทำการวัดอุณหภูมิ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 1 แล้วทดสอบการหาสมรรถนะใน การใช้งานครั้งที่ 2 ของเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ โดยให้กลุ่ม แปรรูปอาหารปลาแก้วทดลองใช้ในการแปรรูปอาหาร ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ได้จากการทดสอบ โดยกลุ่มแปรรูปอาหารปลาแก้ว

3.4.3 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องที่ทำการออกแบบมีขนาดกว้าง 120 cm ยาว 195 cm และมีความสูงข้างสูงเท่ากับ 238 cm ความสูงข้างต่ำเท่ากับ 200 cm ซึ่งทำให้หลังคามีมุมเอียง 30 องศาที่ระดับ(พื้น) โดยโครงสร้างเครื่องฯ ผลิตจากสแตนเลสทั้งหมด ส่วนผนังสร้างจากแผ่นโพลี คาร์บอนเนต มีความหนา 0.5 cm ส่วนด้านช่องอากาศร้อนเข้าด้านข้างมีขนาด 20x20 cm ส่วน ด้านบนจะประกอบด้วยชุดพัดลมระบายอากาศ เพื่อช่วยในการไหลเวียนของอากาศในห้องอบแห้ง พลังงานแสงอาทิตย์ ด้านข้างของหลังคาหันไปทางทิศใต้ที่มุมเอียง 30 องศาที่ระดับ เพื่อให้รับรังสี อาทิตย์ได้ตลอดทั้งวัน ส่วนด้านหน้ามีประตูเลื่อนเพื่อนำปลาแก้วเข้า-ออก มีขนาดกว้าง 45 cm สูง 55 cm

3.4.4 ขั้นตอนการทดสอบและวิเคราะห์ผล ทำการทดสอบและวิเคราะห์ผลการทดลองจะ ประกอบด้วย การทดสอบการทำงานของเครื่อง ระบบการหมุนของชุดถาดหมุน ระบบการรับแสงใน การให้ความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์เปรียบเทียบกับแบบวิธีการทำงานของชาวบ้าน ทดสอบการ อบปลาแก้ว ทั้งนี้ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้พิจารณาในการทดสอบ มีดังนี้ ความเข้มของรังสีอาทิตย์ ความชื้นและอุณหภูมิของอากาศแวดล้อมในแต่ละวัน ระยะเวลาในการอบแห้งในแต่ละครั้ง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอ

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป โดยใช้ค่าสถิติ ร้อยละ (%) มีสมการ ดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

P = ร้อยละของข้อมูล

f = จำนวนของข้อมูล

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลความสอดคล้องของเครื่องฯที่สร้างขึ้น โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ระหว่างเครื่องที่สร้างขึ้นกับแบบประเมิน โดยใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญเป็นดัชนีชี้วัดความสอดคล้อง มีสมการในการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ดังนี้

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

IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเครื่องที่สร้างขึ้นกับแบบประเมิน

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

= จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2.1 การวิเคราะห์ค่า IOC ของงานวิจัยนี้ได้ดำเนินการ ดังนี้

+1 = มีความเห็น สอดคล้องกับเครื่องฯที่สร้างขึ้น

0 = ไม่แน่ใจ

-1 = มีความเห็น ไม่สอดคล้องกับเครื่องฯที่สร้างขึ้น

3.5.2.2 การสรุปผล

IOC \geq 0.5 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกับเครื่องที่สร้างขึ้น

IOC < 0.5 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นไม่สอดคล้องกับเครื่องที่สร้างขึ้น

3.5.3 วิเคราะห์ข้อเสนอแนะ โดยสรุปผลที่ได้จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างผลงานนวัตกรรม และทำการสอนทางด้านช่างอุตสาหกรรมมีประสบการณ์ในการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี ซึ่งผู้ประดิษฐ์ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวน 6 ท่าน

3.5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านแบบประเมินคุณภาพของเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวน โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ได้กำหนดระดับความคิดเห็นเป็นค่าน้ำหนักคะแนน 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีมาก
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ พอใช้
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินคุณภาพเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ได้จัดระดับค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ ดังนี้

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

โดยเกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีคุณภาพ

3.5.5 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินหาสมรรถนะตามขอบเขตที่กำหนดในการวิจัยต้องมีเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3.5.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นได้นำแบบประเมินคุณภาพของเครื่องที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาประเมินหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.5.7 การหาค่าเฉลี่ยหาได้โดยนำคะแนนของข้อมูลทั้งหมดรวมกันหารด้วยจำนวนคะแนนของข้อมูล (ล้วน , 2531:59)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

โดยกำหนดให้ \bar{x} = ค่าเฉลี่ย

$$\sum x = \text{ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}$$

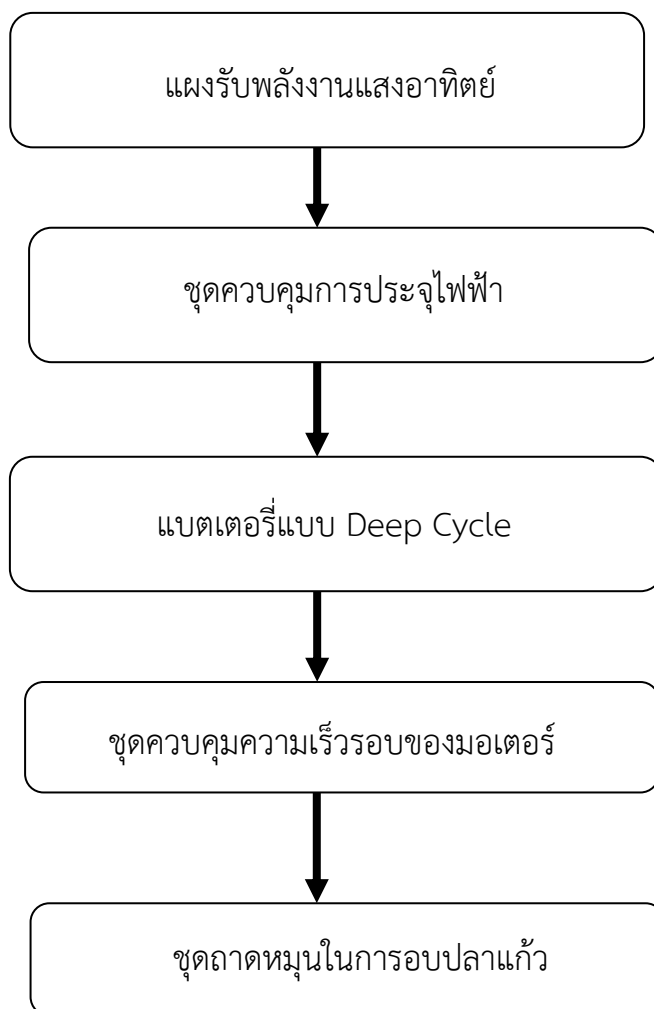
3.5.8 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน , 2534:64)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(N - 1)}}$$

3.6 แบบแผนการประดิษฐ์

3.6.1 ขั้นตอนการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ โดยมีรูปแบบการดำเนินงาน ดังนี้

3.6.1.1 ขั้นตอนการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ ได้ดำเนินการสร้างเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ตามที่ออกแบบไว้ โดยมีแผนภูมิแสดงกระบวนการทำงานดังนี้



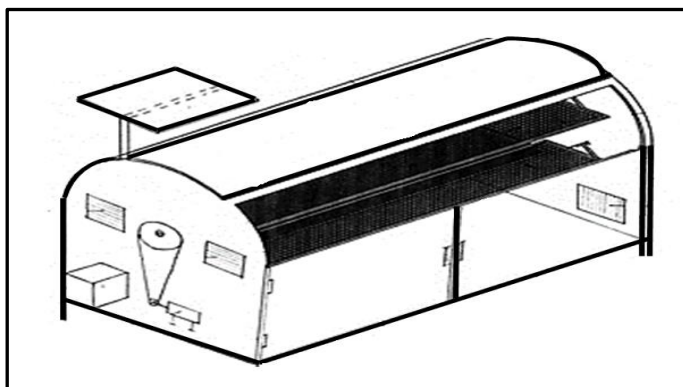
แผนภูมิที่ 3-1 แสดงกระบวนการทำงานของเครื่อง

3.6.1.2 การออกแบบและการเลือกวัสดุ ผู้ประดิษฐ์ได้ออกแบบตามแนวคิด (Conceptual design) โดยให้เครื่องทั้งหมดทำหน้าที่รับพลังงานแสงอาทิตย์ และอบแห้งภายในโครงสร้างเดียวกัน ปลาแก้วจะได้รับพลังงานความร้อนโดยตรง วัสดุโปร่งแสงที่ใช้เป็นโครงสร้างเครื่อง ผู้ประดิษฐ์ได้เลือกใช้แผ่นโพลีคาร์บอเนตเป็นฉนวนโปร่งแสงเหมือนกระจก เพราะแผ่นโพลีคาร์บอเนต

เป็นวัสดุที่นำมาจากวัสดุโพลีเมอร์แสงจากดวงอาทิตย์ส่องผ่านได้ดี และยอมให้รังสีความร้อนที่มีอยู่ภายในเครื่องส่องผ่านออกมาได้น้อย อุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับการทำงานของเครื่องจะใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ (Solar cell) เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับพัดลมดูดอากาศจากความชื้นภายในเครื่อง ออกสู่ภายนอกและจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับการหมุนของชุดถาดหมุนใส่ปลาแก้ว และชุดแสดงผลของอุณหภูมิภายในเครื่อง

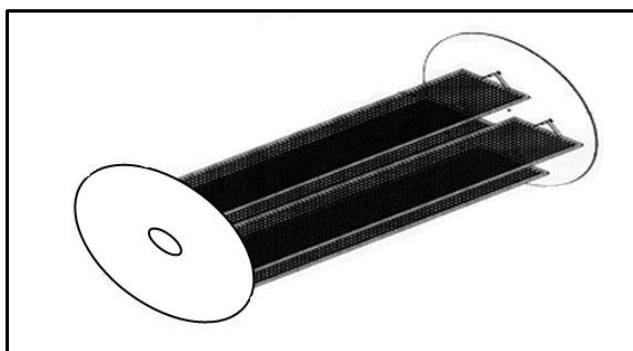
3.6.1.3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องหลังจากได้ออกแบบคัดเลือกและจัดหาอุปกรณ์แล้ว ผู้ประดิษฐ์ได้ดำเนินการสร้างเครื่องประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ที่ทำการออกแบบและสร้างขึ้นมีขนาดความยาวเท่ากับ 122 เซนติเมตร ความสูงของตัวเครื่อง 190 เซนติเมตร หลังคาเป็นทรงโดมโค้งมุมเอียง 30 องศาที่ระดับ ภายในเครื่องได้ทำการติดตั้งแผ่นสเตนเลสเพื่อช่วยกระจายแสงได้ โดยโครงสร้างผลิตจากท่อสเตนเลสขนาด 1x1 นิ้ว ผนังโครงสร้างทำจากแผ่นโพลีคาร์บอเนต หนา 0.5 cm มีช่องให้อากาศร้อนไหลเข้าที่ด้านข้างของเครื่องทั้งสองข้างมีขนาด 27x27 cm ส่วนด้านบนของเครื่องได้ทำการติดตั้งพัดลมระบายอากาศทั้งสองข้างมีขนาด 12x12 cm เพื่อช่วยในการไหลเวียนของอากาศในห้องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนด้านเอียงของหลังคาหันไปทางทิศใต้ที่มุมเอียง 30 องศาที่ระดับพื้น เพื่อให้รับรังสีจากดวงอาทิตย์ได้ตลอดทั้งวัน ส่วนด้านหน้าได้ทำการติดตั้งประตูเลื่อนแบบสองข้างเพื่อใช้ในการนำปลาแก้วเข้าออกเครื่อง ได้อย่างสะดวกโดยมีขนาดความกว้าง 62 cm ความสูง 69 cm ส่วนชุดควบคุมระบบไฟฟ้าได้ทำการติดตั้งไว้ที่ด้านข้างของเครื่อง และที่ด้านล่างได้ทำการออกแบบใช้วางแบตเตอรี่ ส่วนล้อเข็นเครื่องเป็นชนิดล้อแบบชนิดล้อคได้ติดตั้งไว้ที่ฐานทั้ง 4 ด้าน และเพื่อให้เกิดความแข็งแรงของเครื่อง ได้ทำการติดตั้งและเชื่อมท่อขนาด 2 นิ้ว เพื่อใช้เป็นส่วนรองรับน้ำหนักและยึดโครงสร้างของเครื่องไว้อีกชั้นหนึ่ง



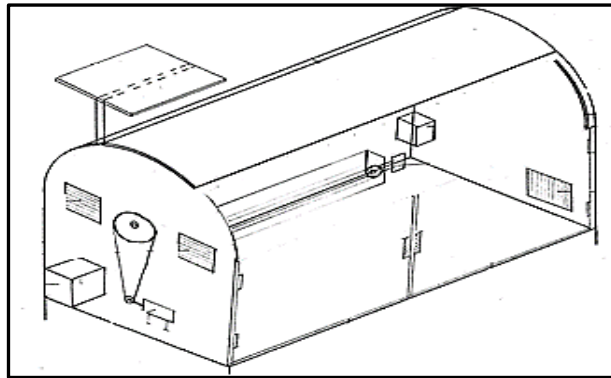
ภาพที่ 3-2 แสดงการออกแบบเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

ตามภาพที่ 3-2 แสดงโครงสร้างของเครื่องที่ออกแบบไว้จะมีลักษณะเป็นตู้โค้งครึ่งวงกลม (15) มีชั้นวางวัสดุ (2) ติดตั้งโดยมีจุดหมุน (3) จะติดอยู่กับท่อทรงกลม (16) และท่อทรงกลม (17) มีพูลเลย์ (18) ติดอยู่กับแกนเพลลาเครื่องฯ เพื่อรับคำสั่งขับเคลื่อนจากมอเตอร์ (8) ให้ถาดวางวัสดุ ภายในตู้อบหมุนเพื่อรับพลังงานความร้อนได้ทั่วทุกถาด ประตูปิด-เปิด (4) ,(5) เพื่อนำปลาออกจาก ถาดหมุน โครงตู้อบใช้วัสดุโปร่งแสง (1) ปิดรอบตัวโครง (15) ด้านข้างของตู้อบเป็นแผ่นกรองอากาศ เข้า (10) พัฒลมดูระบายความชื้นภายในตู้อบ (11) ,(12) เพื่อนำความชื้นภายในตู้อบออก แผงใส่โซ ล่าเซลล์ (6) รับพลังงานแสงอาทิตย์ แปลงเป็นพลังงานไฟฟ้า เก็บประจุไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ (7) เพื่อทำ หน้าที่จ่ายพลังงานให้กับชุดควบคุมการหมุนของมอเตอร์ (8) ผ่านระบบส่งกำลัง (9) ไปขับพูลเลย์ (18) ซึ่งอยู่ติดกับท่อทรงกลม (17)



ภาพที่ 3-3 แสดง ส่วนประกอบการทำงานของชุดถาดหมุนที่ใส่ปลาแก้ว

ตามภาพที่ 3-3 แสดงภาพส่วนประกอบการทำงานของชุดถาดหมุนที่ใส่ปลาแก้ว (2) โดยส่วนด้านข้างจะมีท่อทรงกลม (16) จะยึดติดกับโครงเครื่อง (15) ซึ่งมีจุดหมุนระนาบเดียวกับท่อ ทรงกลมด้านหน้า (17) มีเพลลาส่งกำลัง (18) ติดอยู่กลางเครื่อง เพื่อรับชุดส่งกำลังจากมอเตอร์ (8) ดุม แขนวนถาด (3) ยึดติดกับท่อทรงกลม (16) และ (17) เป็นดุมแขนวนเพื่อรองรับถาดใส่วัสดุ (2) ให้แขน ทยอยลงมา โดยถาดใส่ปลาแก้วจะอยู่ในแนวขนานกับเครื่องตลอดขณะที่เครื่องทำงาน



ภาพที่ 3-4 แสดง โครงสร้างการออกแบบชุดแสดงผลของอุณหภูมิตั้ง

ตามภาพที่ 2-3 แสดงรูปโครงสร้างการติดตั้งชุดแสดงผลของอุณหภูมิตั้ง (14) จะทำหน้าที่แสดงผลของอุณหภูมิตั้งภายในเครื่องถ้าอุณหภูมิตั้งภายในถาดอบสูงเกินที่กำหนด จะต้องกดสวิทช์เพื่อควบคุมพัดลม (11) ,(12) ให้ดูดอากาศจากภายในออกสู่ภายนอก โดยอากาศจากภายนอกจะผ่านเข้ามาทางชุดกรองอากาศ (10) ส่งความแรงของพัดลมให้สัมพันธ์บริเวณใต้พื้นผิวของถาดใส่ปลาแก้ว เพื่อให้ปลาแก้วแห้งพร้อมกันทั้งด้านบนและด้านล่างของถาดใส่ปลาแก้ว ซึ่งมีรายละเอียดตามภาพที่ได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 3-5 แสดง การวัดระยะความยาวของท่อสแตนเลสเพื่อจัดทำโครงสร้างเครื่อง



ภาพที่ 3-6 แสดง การตัดท่อสแตนเลสเพื่อจัดทำโครงสร้างเครื่อง



ภาพที่ 3-7 แสดง การเชื่อมต่อสแตนเลสเพื่อจัดทำโครงสร้างเครื่อง



ภาพที่ 3-8 แสดง การเชื่อมต่อสแตนเลสเพื่อจัดทำโครงสร้างเครื่อง



ภาพที่ 3-9 แสดง การเชื่อมท่อสแตนเลสเพื่อจัดทำโครงสร้างเครื่อง



ภาพที่ 3-10 แสดง การตัดท่อสแตนเลสเพื่อจัดทำโครงสร้างเครื่อง ส่วนโครงหลังคาและชุดถาดหมุน



ภาพที่ 3-11 แสดง การตัดท่อสแตนเลสเพื่อจัดทำโครงของชุดถาดหมุน



ภาพที่ 3-12 แสดง การตัดท่อสแตนเลสเพื่อจัดทำชุดถาดหมุน



ภาพที่ 3-13 แสดง การเชื่อมท่อสแตนเลสเพื่อจัดทำชุดถาดหมุน



ภาพที่ 3-14 แสดง การเชื่อมท่อสแตนเลสเพื่อจัดทำชุดถาดหมุน



ภาพที่ 3-15 แสดง การวัดระดับน้ำเพื่อจัดทำโครงสร้างเครื่อง ให้ได้ระดับ



ภาพที่ 3-16 แสดง การวัดระยะเพื่อจัดทำโครงสร้างเครื่อง ตามขนาดที่ออกแบบไว้



ภาพที่ 3-17 แสดง การประกอบเพื่อขึ้นรูปโครงสร้างเครื่อง ตามขนาดที่ออกแบบไว้



ภาพที่ 3-18 แสดง การเชื่อมประกอบเพื่อขึ้นรูปโครงสร้างเครื่อง



ภาพที่ 3-19 แสดง การเชื่อมประกอบเพื่อขึ้นรูปโครงสร้างเครื่อง ส่วนหลังคา



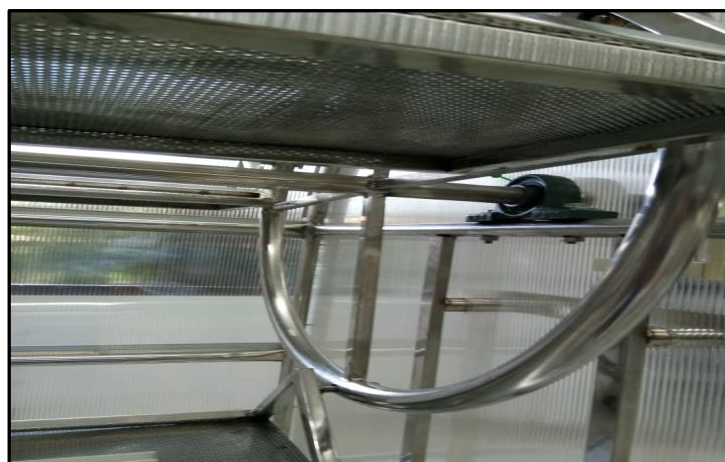
ภาพที่ 3-20 แสดง การขึ้นรูปและการประกอบชุดถาดหมุนเข้ากับเครื่องอบปลาแก้ว



ภาพที่ 3-21 แสดง การขึ้นรูปและการประกอบชุดเฟลาหมุนเข้ากับเครื่องอบปลาแก้ว



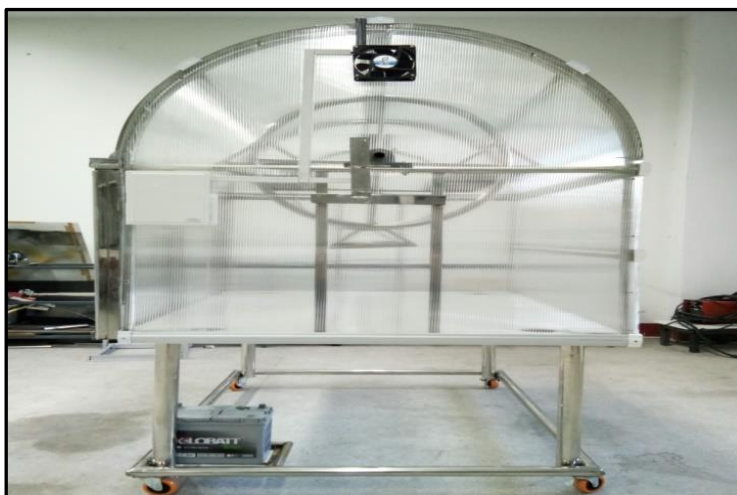
ภาพที่ 3-22 แสดง การติดตั้งต้นกำลังชุดถาดหมุนของเครื่องอบปลาแก้ว



ภาพที่ 3-23 แสดง การติดตั้งชุดถาดหมุนและตะแกรงของเครื่องอบปลาแก้ว



ภาพที่ 3-24 แสดง การติดตั้งชุดถาดหมุนและชุดตะแกรงของเครื่องอบปลาแก้ว



ภาพที่ 3-25 แสดง ด้านข้างเครื่องและการติดตั้งพัดลมระบายอากาศที่ด้านบนเครื่อง



ภาพที่ 3-26 แสดง ประตูด้านหน้าของเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลจากการนำเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ไปใช้ในการทดสอบเพื่ออบแห้งปลาแก้วขนาดต่าง ๆ กันโดยในการทดลองแต่ละครั้งได้ดำเนินการ ดังนี้

4.1.1 แยกขนาดของปลาแก้วลงในแต่ละถาดวางเรียงที่ชั้นตากภายในเครื่องให้เรียบร้อยแล้วทำการเลื่อนปิดประตูเครื่อง

4.1.2 ทำการทดลองเบื้องต้นโดยใช้เวลา 2 ชั่วโมงแรกหลักจากการอบแห้ง(ตากภายในเครื่อง) ตรวจสอบสภาพของปลาแก้วที่ทดลองว่าใช้ได้หรือไม่ มีการเปลี่ยนแปลงเป็นเช่นไรบ้างทำการสังเกต และทำการจดบันทึกอุณหภูมิ

4.1.3 ตรวจสอบอุณหภูมิและบันทึกผลการทดลองทั้งภายในและภายนอกเครื่อง และหลังการใช้เครื่องว่ามีความแตกต่างของอุณหภูมิมากน้อยเพียงใด

4.1.4 ส่วนการทดลองอีกกลุ่มจะใช้ชั้นตากแบบเดิมอีก คือใช้ไม้ไผ่ถักหรือลวดตาข่ายถักใส่ถาดของกลุ่มแม่บ้าน หรือรองพื้นโดยใช้ตาข่ายสีฟ้า



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4-1 แสดง การวัดอุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งฯ (ก)

เครื่องอยู่กลางแจ้งและได้ทดลองลาผ่านไปแล้ว 1 ชม. (ข)

ตารางที่ 4-1 การทดลองวัดอุณหภูมิภายใน-นอกเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ (โดยยังไม่ได้ใส่ปลาแก้วเข้าไปภายในเครื่อง) ได้ทำการทดลองในวันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

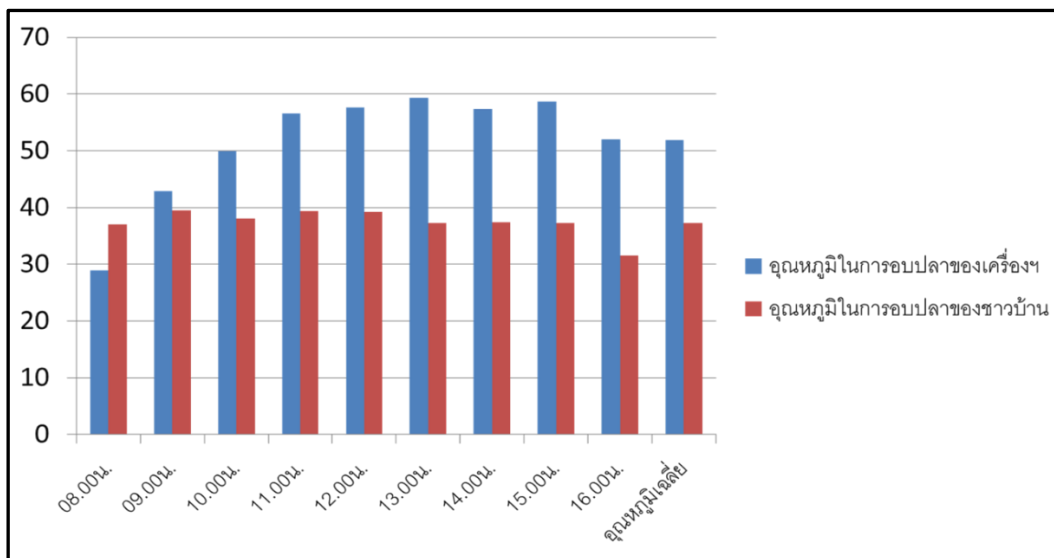
เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิภายในเครื่องฯ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิภายนอกเครื่องฯ (องศาเซลเซียส)
08.00	28.93	37.03
08.30	36.32	38.05
09.00	42.88	39.53
09.30	46.52	38.65
10.00	50.00	38.03
10.30	53.56	39.25
11.30	56.56	39.33
12.00	57.63	39.25
12.30	60.34	38.53
13.00	59.39	37.23
13.30	58.56	35.25
14.00	57.43	37.39
14.30	56.67	35.08
15.00	58.68	37.25
15.30	53.70	34.36
16.00	52.03	31.57
เฉลี่ย	51.93	37.30

จากตารางที่ 4-1 เป็นการทดลองวัดอุณหภูมิภายใน-นอกของเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งได้ทำการทดลองในช่วงเวลา 08.00 - 16.00 น. ทดลองโดยยังไม่ได้ใส่ปลาแก้วเข้าไปภายในเครื่อง ได้อุณหภูมิอากาศแวดล้อมภายในเครื่องเฉลี่ยมีค่า 51.93 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิภายนอกเครื่องอบแห้ง มีค่าระหว่าง 37.30 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิเฉลี่ยที่แตกต่างกันคือ 14.63 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4-2 การทดลองวัดอุณหภูมิภายใน-นอกเครื่องทำการทดลองในวันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

เวลา (นาฬิกา)	อุณหภูมิภายในเครื่องฯ (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิภายนอกเครื่องฯ (องศาเซลเซียส)
08.00	26.26	29.03
08.30	28.32	30.05
09.00	32.88	34.53
09.30	35.52	36.65
10.00	37.05	37.03
10.30	38.56	38.25
11.00	40.56	39.26
11.30	46.56	36.33
12.00	47.63	35.25
12.30	50.34	38.53
13.00	51.39	37.23
13.30	52.56	34.25
14.00	53.43	36.39
14.30	54.67	34.08
15.00	53.68	33.25
15.30	52.70	34.36
16.00	52.03	35.57
เฉลี่ย	44.36	35.29

จากตารางที่ 3-2 เป็นการทดลองวัดอุณหภูมิภายใน-นอกของเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งได้ทำการทดลองในช่วงเวลา 08.00 - 16.00 น. ทดลองโดยยังใส่ปลาแก้วเข้าไปภายในเครื่อง ได้อุณหภูมิอากาศแวดล้อมภายในเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ย 44.36 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิภายนอกเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ย 35.57 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิเฉลี่ยที่แตกต่างกันคือ 9.07 องศาเซลเซียส



กราฟที่ 4-1 แสดง การเปรียบเทียบจุดดุนหภูมิในการอบแก้วในแต่ละครั้ง



ภาพที่ 4-2 แสดง การทดสอบเพื่อวัดจุดดุนหภูมิภายในเครื่อง



ภาพที่ 4-3 แสดง การทดสอบเพื่อวัดจุดดุนหภูมิภายนอกเครื่อง



ภาพที่ 4-4 แสดง การทดสอบเพื่อวัดอุณหภูมิภายในเครื่อง



ภาพที่ 4-5 แสดง การทดสอบเพื่อวัดความเข้มของแสงภายนอกเครื่อง



ภาพที่ 4-6 แสดง การทดสอบเพื่อวัดอุณหภูมิภายในเครื่อง



ภาพที่ 4-7 แสดง การอธิบายวิธีการใช้งานเครื่องให้กับตัวแทนชุมชนบ้านโชครังสรรค์



ภาพที่ 4-8 แสดง การอธิบายวิธีการใช้งานเครื่องให้กับตัวแทนชุมชนบ้านโชครังสรรค์



ภาพที่ 4-9 แสดง ตัวแทนชุมชนบ้านโชครังสรรค์ ตำบลนิคม อำเภอสรินธร์ ที่ได้เข้าอบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการใช้งานเครื่องอบแห้งปลาแกว่ระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 4-10 แสดง ปลาแก้วที่ชาวบ้านได้นำมาทดลองใช้แปรรูปกับเครื่องที่สร้างขึ้น



ภาพที่ 4-11 แสดง การนำปลาแก้วลงในถาดใส่ปลาแก้วเพื่อทดสอบระยะเวลาในการอบ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อใช้ในการอบปลาแก้วของชุมชนในหมู่บ้านฝางคำ อำเภอสิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี โดยคุณลักษณะของเครื่องที่สร้างขึ้นมีลักษณะและสมรรถนะในการอบปลาแก้ว สามารถสรุปได้ ดังนี้

5.1.1 กลไกการทำงานของเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ทำงานโดยเมื่อมีแสงอาทิตย์ส่องผ่านแผ่นโพลีคาร์บอเนตที่ได้ทำการออกแบบไว้ที่ความหนา 0.5 เซนติเมตร ซึ่งคุณสมบัติของแผ่นโพลีคาร์บอเนตจะยอมให้แสงอาทิตย์ส่องผ่านลงมาได้ง่าย และสามารถเก็บความร้อนได้ดี ส่วนที่พื้นภายในเครื่อง ได้ติดตั้งแผ่นสแตนเลสไว้เพื่อให้แสงอาทิตย์สามารถกระจายความร้อนอยู่ภายในเครื่องได้อีกชั้นส่งผลให้อุณหภูมิที่อยู่ภายในตู้จะมีความร้อนสะสมไว้ และทำให้อุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งสูงขึ้นเฉลี่ย 9.07 องศาเซลเซียส และอากาศร้อนในเครื่องอบแห้งจะถ่ายเทความชื้นที่มีอยู่ในปลาแก้วให้ระเหยออกมา เกิดการลอยตัวสูงขึ้นออกไปทางช่องลมด้านบนของเครื่องอบแห้งและอากาศเย็นที่อยู่ภายนอกเครื่องจะไหลเข้าทางช่องลมที่ออกแบบไว้อยู่ด้านข้างทั้งสองด้านแทนที่อากาศร้อน ซึ่งจะเป็นการถ่ายเทความชื้นให้กับปลาแก้วแบบธรรมชาติตลอดเวลา ทำให้ตัวปลาแก้วไม่ขึ้นรา

5.1.2 เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ได้ออกแบบโดยใช้โครงสร้างของสแตนเลสเป็นลักษณะโค้งครึ่งวงกลม ใช้แผ่นปิดโครงสร้างเครื่องทั้ง 4 ด้านและโครงหลังคาทำด้วยแผ่นโพลีคาร์บอเนต เพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนของเครื่องออกมาที่ด้านนอก และใช้แผ่นสแตนเลสปูพื้นซึ่งเป็นตัวกระจายแสงและเก็บกักความร้อนไปยังปลาแก้วที่มีความชื้นอยู่ในตัว ทำให้น้ำที่มีอยู่ในตัวปลาระเหยออกไปกลายเป็นไอน้ำไหลไปกับอากาศ โดยการละลายตัวไหลออกไปทางด้านบนของเครื่องที่มีพัดลมดูดอากาศออกไปเพื่อไม่ให้ปลาเกิดความชื้น ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดเชื้อราตามมา

5.1.3 จากการวิเคราะห์ผลจากการสร้างเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์พบว่า นอกจากสามารถช่วยแก้ปัญหากลิ่นที่ไม่พึงประสงค์แล้ว ยังช่วยป้องกันการแพร่กระจายของพาหะนำโรคแก่ชุมชนได้ เนื่องจากการทำให้ปลาแห้งเร็วกว่าการตากแดดตามธรรมชาติ สามารถลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรค และสาเหตุทำให้อาหารเน่าเสียได้ อีกทั้งไม่ถูกรบกวนจากแมลงต่าง ๆ และลดปัญหาจากการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรก และยังได้ปลาแก้วแห้งที่มีคุณภาพดีด้วย สำหรับต้นทุนการผลิตเครื่อง กับต้นทุนการผลิตแบบผู้ประกอบการอาชีพเดิมของชาวบ้านพบว่าราคาต้นทุนการผลิตเครื่อง มีราคาสูงกว่าแต่มีระยะเวลาคืนทุนที่รวดเร็ว และถ้านำเครื่องที่

ประดิษฐ์ขึ้นไปใช้งาน ก็จะสามารถลดระยะเวลาในการทำให้แห้งโดยได้ผลิตภัณฑ์คือ ปลาแก้วที่มีคุณภาพดี เมื่อทดลองนำเครื่องอบแห้งที่ประดิษฐ์ตามแบบและตามหลักวิชาการแล้วเสร็จก็ทำการทดลอง โดยเลือกทดลองในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส โดยเริ่มเก็บข้อมูลจากช่วงเช้าจนถึงบ่าย ทั้งนี้เพื่อให้ได้ค่าความเข้มข้นสีดวงอาทิตย์ค่าต่ำในช่วงเช้าและบ่าย และค่าสูงในช่วงเที่ยง และตำแหน่งของดวงอาทิตย์ที่มุมต่าง ๆ ในรอบวัน ซึ่งทดสอบในช่วงเวลา 08.00-16.00 น. รวมเวลาที่ใช้ในทดลอง 8 ชั่วโมง โดยบันทึกผลทุก ๆ 30 นาทีพบว่า เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์มีอุณหภูมิอากาศแวดล้อมภายในมีค่าระหว่าง 26.26 - 54.67 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถอบปลาแก้วให้แห้งอย่างรวดเร็วภายในเวลา 4 ชั่วโมง โดยเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์มีความจุการอบในแต่ละครั้งในปริมาณ 150 กิโลกรัม และปลาแก้วที่ได้มีคุณภาพดี ไม่มีกลิ่นและแมลงรบกวน โดยมีอุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์อบเฉลี่ย 44.36 องศาเซลเซียส ซึ่งต่างจากการตากแดดตามธรรมชาติของชาวบ้านที่ต้องใช้เวลาในการตากแดดนานถึง 8.5 ชั่วโมง

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรทำการทดลองโดยการนำเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ นำไปอบแห้งผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น ๆ เพื่อศึกษาอัตราการอบแห้งและหาคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ได้ต่อไป

5.2.2 ควรจัดทำชุดภาคหมุนให้สามารถใส่ปลาแก้วได้ในปริมาณที่มากกว่าเดิม และควรออกแบบระบบชุดภาคหมุนแบบซิงช้าให้สามารถทำงานขับเคลื่อนให้ดีกว่าระบบเดิมที่ประดิษฐ์

5.2.3 ควรมีการออกแบบระบบความร้อนร่วมประเภทอื่น ๆ มาใช้งานร่วมกับเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ประดิษฐ์ขึ้นด้วย และควรมีการบันทึกผลการทดลองให้มากกว่านี้

บรรณานุกรม

- จารุวัฒน์ เจริญจิต และคณะ. (2554). **ตู้อบแห้งและกลั่นความชื้นรังสีอาทิตย์แบบเทอร์โมไซฟอน**, วิศวกรรมสาร มช, 38(1), 35-42.
- ธีรเดช ใหญ่บก และคณะ. (2553). **การพัฒนากระบวนการอบแห้งปลาด้วยเครื่องอบแห้ง**, วารสาร มหาวิทยาลัย ทักษิณ. 12, 3.
- ภูชีสส์ ตันวานิชกุล. (2550). **การอบแห้งแผ่นยางด้วยลมร้อน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชา เทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานและวัสดุ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- อนิรุทธิ์ ต่ายขาว (2548). **การออกแบบเครื่องอบแห้งกระดาษสาพลังงานแสงอาทิตย์**, วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วัฒนพงษ์ รัชวิเชียร และคณะ. (2544). **เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอ้อมงค์เพื่อใช้ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร**, พิษณุโลก: ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศิรินุช จินดาร์ักษ์. (2546). **พลังงานแสงอาทิตย์**. ในเอกสารประกอบการสอน วิชา 260311 เทคโนโลยีพลังงาน. พิษณุโลก: ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อนันต์ พงศ์ธรกุลพานิชและคณะ. (2548). **การออกแบบเครื่องอบแห้งกระดาษสา**, พิษณุโลก: วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Bala, B. K. & etal. (2002). **Solar Drying of Pineapple Using Solar Tunnel Drier**, Renewable Energy, 28, 183-190.
- Codori, M., Echazu, R. & Saravia, L. (2001). **Solar drying of pepper and garlic using The tunnel greenhouse drier**. Renewable Energy, 22, 446-460.
- Ekechukwu, O.V. (1999). **Review of solar-energy drying system I: An overview of solar Drying technology**. Energy Conversion and Management, 40(1999), 593-631.
- Simate, I. N. (2002). **Optimization of mixed-mode and indirect-mode natural**

บรรณานุกรม (ต่อ)

- convection solar dryers.** Renewable Energy, 28, 435-453.
- Erick Cesar Lopez-Vidan^a, Lilia L. Me^ondez-Lagunas and Juan Rodriguez-Ramirez.
(2013). **“Efficiency of a hybrid solar-gas dryer”** Solar Energy 93. (pp. 23)
Oaxaca, Mexico : Instituto Politecnico Nacional.
- B.M.A. Amer^a, M.A. Hossain^b and K. Gottschalk. (2010). **“Design and performance evaluation of a new hybrid solar dryer for banana”** Energy Conversion and Management 51. (pp. 813–820). Giza, Egypt : Cairo University.



คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา
เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดย
ใช้พลังงานแสงอาทิตย์

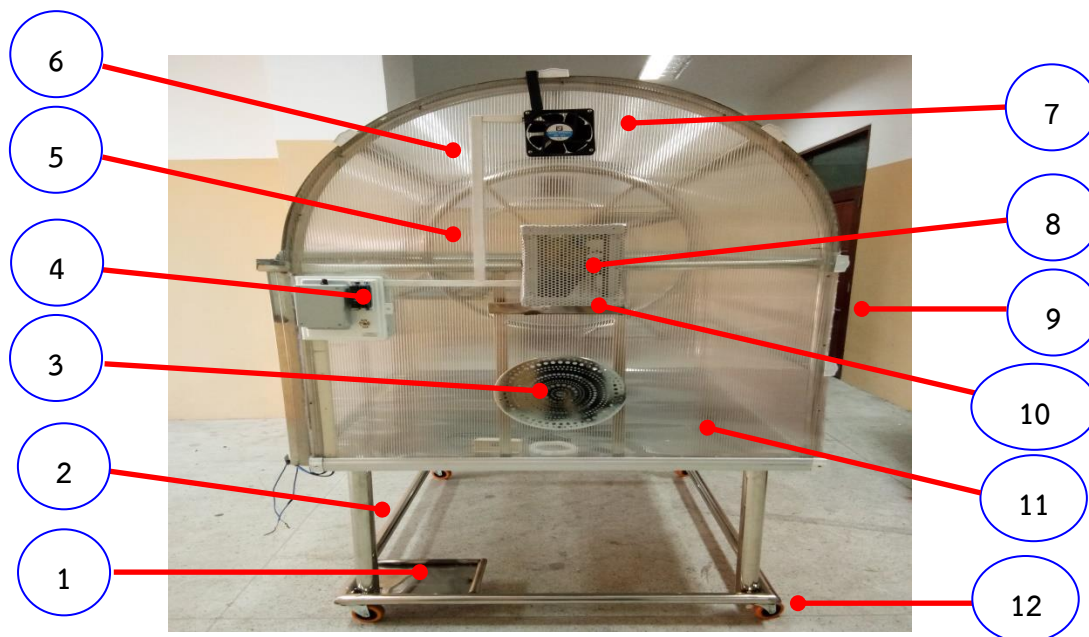


วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

คู่มือประกอบการใช้งานเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวน

โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์มีส่วนประกอบ ดังนี้



ภาพแสดง เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ประดิษฐ์ขึ้น

หมายเลข 1 ที่วางแบตเตอรี่

หมายเลข 2 ท่อสแตนเลสรองรับน้ำหนักโครงสร้างเครื่อง

หมายเลข 3 ช่องระบายอากาศเข้าด้านข้าง

หมายเลข 4 กล่องควบคุมระบบไฟฟ้า

หมายเลข 5 ชุดถาดหมุนและแผ่นตะแกรงสแตนเลส

หมายเลข 6 แผ่นโพลีคาร์บอเนต

หมายเลข 7 ชุดพัดลมระบายอากาศออก

หมายเลข 8 มอเตอร์ชุดขับเคลื่อน

หมายเลข 9 ประตูเลื่อนเปิด-ปิด เครื่อง

หมายเลข 10 เพลาส่งกำลังของเครื่อง

หมายเลข 11 แผ่นสแตนเลสรองพื้นในเครื่อง

หมายเลข 12 โครงสร้างเครื่องพร้อมชุดล้อเลื่อน

โดยเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์มีคุณสมบัติ ดังนี้

- ตัวเครื่องอบแห้งทำจากวัสดุสแตนเลส ปลอดภัย

- ตะแกรงสำหรับวางวัตถุดิบที่นำมาอบแห้ง ทำจากสแตนเลส ซึ่งทนทานต่อการเกิดสนิม
- แผ่นพื้นด้านล่างของเครื่อง ทำจากสแตนเลสทำหน้าที่กระจายความร้อน
- มีระบบป้องกันการสูญเสียความร้อน และฝุ่นละออง โดยใช้แผ่นโพลีคาร์บอเนตปิดรอบเครื่อง
- มีระบบสำหรับป้องกันแมลงต่าง ๆ ที่จะมารบกวนซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดอาหารไม่สะอาด
- ใช้งานและดูแลรักษาง่าย และมีประตูเลื่อนเปิด-ปิดเครื่อง
- มีระบบระบายอากาศที่ไม่ทำให้ปลาแก้วเกิดเชื้อราสีขาว และสามารถเพิ่มปริมาณและอัตรา

ในการอบปลาแก้วได้ถึง 2 เท่าตัว มีจอแสดงผลอุณหภูมิการใช้งานอยู่ในช่วง 0-100 °C

ขั้นตอนการใช้งานเครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

- 1.1 เปิดบานประตูโดยการเลื่อนไปทางด้านซ้ายมือ
- 1.2 นำเอาปลาแก้วหรือวัสดุที่จะอบเพื่อแปรรูปมาใส่ไว้ในตะแกรง
- 1.3 เปิดสวิตช์เปิดเครื่องแล้วทำการเลื่อนสวิตช์ระบบการทำงานมาทางพลังงานแสงภายใน

กล่องควบคุม

- 1.4 เซ็นเครื่องให้รับแสงอาทิตย์ทั่วทั้งเครื่องโดยเฉพาะแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยให้หันไปด้านทิศใต้

1.5 จากนั้นเปิดเครื่อง ๆ ก็จะทำงานโดยอัตโนมัติ และจะควบคุมอุณหภูมิที่ 50 °C ทำให้ปลาแก้วที่นำมาแปรรูปมีอัตราการแห้งที่สม่ำเสมอ ทำให้มีคุณภาพปราศจากสารปนเปื้อนต่าง ๆ

1.6 เมื่อปลาแก้วที่นำมาแปรรูปแห้งได้ตามต้องการแล้ว ก็นำออกจากเครื่องโดยให้ปิดสวิตช์เพื่อปิดการทำงานของเครื่องก่อนแล้วค่อยนำปลาแก้วที่แปรรูปออกมาจากถาด เพื่อรอบรรจุใส่ถุงต่อไป

คุณสมบัติหรือคุณลักษณะเฉพาะของผลงานสิ่งประดิษฐ์

1. เครื่องอบแห้งปลาแก้วพลังงานแสงอาทิตย์ระบบหมุนวนนี้ มีหลักการทำงานคือ โครงสร้างของเครื่องจะมีหลักการทำงานอยู่บนแกนเพลลาเดียวมีชั้นเป็นถาดสานเป็นตะแกรงสี่เหลี่ยมแขวนอยู่บนวงกลมสองวงซ้ายและขวาอยู่ด้านซ้ายของตัวโครงมีจำนวน 6 ชั้นอีกด้านหนึ่งจะเป็นถังอบแห้งเป็นรูปโดยรอบขนาดของรู 3 มม. ระบบส่งกำลังเป็นกระปุกเกียร์ทด 1:10 ซึ่งเป็นความเร็วรอบที่เหมาะสม ขับด้วยมอเตอร์ดีซี 12 โวลต์เป็นแบบรอบต่ำ ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่โดยมีแผงโซลาร์เซลล์ทำหน้าที่รับแสงอาทิตย์แปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรง เก็บประจุกระแสไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่เพื่อใช้เลี้ยงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ในการควบคุมการทำงานของเครื่อง

2. ถังจะหมุนเมื่อเลื่อนสวิตช์ ทำให้ชั้นวางและถังอบหมุนพร้อมกันอยู่บนแกนเพลากลมเดียวกัน แสงอาทิตย์ที่ผ่านเข้ามาภายในเครื่องจะสะท้อนจากพื้นชั้นมาด้านบนและความร้อนจะสะสมอยู่ภายในเครื่อง

3. เราสามารถใส่วัตถุบางอย่างอื่นเช่น พริก หรือ หัวหอม กระทบเยียวที่ผ่านการทำงานจากเครื่องสลัดน้ำมันออกแล้วใส่ถาดตาก ซึ่งจะใช้เวลาเร็วกว่าตากแดดธรรมดา

ขั้นตอนการทำงานของผลงานสิ่งประดิษฐ์

1. เลื่อนเปิดฝาเครื่องเพื่อนำปลาแก้วเข้าไปวางในถาดหมุนแต่ละชั้นให้เรียบร้อย
2. ตรวจสอบเช็คจุดหมุนในส่วนต่าง ๆ อย่านำให้มีวัสดุมาขวางการเคลื่อนที่ของชุดถาดหมุน รวมถึงทำการตรวจสอบจุดต่อระบบไฟฟ้าต่าง ๆ ให้พร้อมที่จะใช้งาน
3. เปิดอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้าไปที่ตำแหน่ง ON เมื่อเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง ให้ทำการสังเกตอุณหภูมิภายในเครื่องว่าถึง 50 องศาเซลเซียสหรือยัง ซึ่งเมื่ออุณหภูมิถึงแล้วค่อยทำการเปิดสวิตช์ชุดถาดหมุน โดยการเปิดไปทางขวาที่ละน้อยถาดหมุนก็จะเริ่มทำงานตามความเร็วรอบที่เรากำหนด
4. เครื่องอบแห้งปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์นี้ มีหลักการทำงานคือ โครงสร้างของถาดหมุนจะมีหลักการทำงานอยู่บนแกนเพลากลมเดี่ยว ซึ่งมีชั้นเป็นถาดสเตนเลสสานเป็นตะแกรงสามเหลี่ยมจำนวน 3 ถาดแขวนอยู่บนวงกลมสองวงซ้ายและขวา มีระบบส่งกำลังขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 โวลต์ สามารถปรับควบคุมความเร็วรอบได้ ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่โดยมีแผงโซลาร์เซลล์ทำหน้าที่รับแสงอาทิตย์ ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่ได้จะเป็นไฟฟ้ากระแสตรงเก็บประจุไฟฟ้าที่ได้เข้าที่แบตเตอรี่เพื่อใช้เลี้ยงวงจรอิเล็กทรอนิกส์และในวงจรการควบคุมการทำงานของเครื่อง
5. ชุดถาดหมุนจะทำงานเมื่อทำการหมุนปรับสวิตช์ไปทางด้านขวา ทำให้ชั้นวางและชุดถาดหมุนจะหมุนพร้อมกันอยู่บนแกนเพลากลมสเตนเลสเดียวกัน ส่วนความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ผ่านเข้ามาภายในเครื่องจะสะท้อนจากพื้นด้านล่างขึ้นมาด้านบนและจะอบอยู่ภายในเครื่อง โดยผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบอุณหภูมิได้โดยดูที่หน้าจอบอกแสดงผลอุณหภูมิที่ติดตั้งไว้ที่ด้านข้างของเครื่องได้ตลอดเวลา
6. สามารถนำเครื่องไปใช้อบผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้เช่น พริก หรือหัวหอม กระทบเยียว ซึ่งต้องเข้าเครื่องสลัดน้ำมันออกแล้วค่อยนำมาใส่ถาดหมุนภายในเครื่องฯ นอกจากนี้เรายังสามารถนำ

ตะไคร้หรือใบเตยที่หั่นแล้วเข้ามาอบภายในเครื่องได้ ซึ่งก็จะใช้ลดกลิ่นในการอบปลาแก้วได้อีกทางหนึ่งด้วย

การดูแลรักษา : เมื่อทำการใช้งานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรทำความสะอาดเครื่องทุกครั้ง และควรตรวจสอบจุดต่อวงจรทางไฟฟ้าต่าง ๆ ว่าแน่นทุกจุด ก่อนการใช้งานทุกครั้งเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

คำเตือน : ควรใช้เครื่องมือนี้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานตามที่ระบุไว้เท่านั้นและหากเครื่องมีปัญหาควรให้ผู้มีความรู้ทางด้านไฟฟ้าเท่านั้นตรวจสอบ หรือติดต่อกับผู้ผลิตโดยตรง

ข้อควรระวัง : ขณะเครื่องทำงานอยู่ห้ามมีวัสดุกีดขวางการยกของชุดถาดหมუნที่ใส่ปลาแก้ว และควรตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นก่อนใช้งานว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้หรือไม่

ที่อยู่ของผู้ผลิต : แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

ที่ตั้ง เลขที่ 35 ถนนจกกลนิธารณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง

จังหวัดอุบลราชธานี 34000 โทร.081-2622349

อีเมลล์ : Namo2552ok@Gmail.COM

แบบฝึกหัด
หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดทำโครงการมีจุดมุ่งหมายเพื่ออะไร

.....
.....

2. จงอธิบายหลักเกณฑ์ในการเลือกเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้าการจัดทำโครงการ

.....
.....

3. วิธีการดำเนินงานจัดทำโครงการมีขั้นตอนดำเนินงานอย่างไร

.....
.....

4. ทำไมต้องวิเคราะห์และสรุปผลการจัดทำโครงการ

.....
.....

5. องค์ประกอบของรายงานโครงการมีอะไรบ้าง

.....
.....

แนวทางเฉลยแบบฝึกหัด
หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดทำโครงการมีจุดมุ่งหมายเพื่ออะไร

ตอบ การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดทำโครงการมีจุดมุ่งหมายเพื่อ

- 1..หาความหมายและทฤษฎีของเรื่องที่จะศึกษา
- 2..ประเภท ลักษณะองค์ประกอบของเรื่องที่จะศึกษา
- 3..สาระที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา

2. จงอธิบายหลักเกณฑ์ในการเลือกเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้าการจัดทำโครงการ

ตอบ หลักเกณฑ์ในการเลือกเอกสารที่เกี่ยวข้องสำหรับการศึกษาค้นคว้า มีดังนี้

- 1..มีความทันสมัย เหมาะที่จะใช้อ้างอิง
- 2..เป็นเครื่องชี้้นำในการศึกษาข้อมูล
- 3..มีหนังสืออ้างอิงพอที่จะแนะแนวทางในการศึกษาข้อมูล
- 4..ได้เสนอแนวคิดอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการ
- 5..พิจารณาและคัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการ

3. วิธีการดำเนินงานจัดทำโครงการมีขั้นตอนดำเนินงานอย่างไร

ตอบ วิธีการดำเนินงานจัดทำโครงการ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

- 1.. การปฏิบัติงานโครงการ เป็นการลงมือปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานที่เสนอไว้ใน
โครงร่างโครงการ โดยต้องจัดทำรายละเอียดเพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงานเป็นระยะ ๆ รายงานความ
ก้าวหน้าของโครงการและยังใช้เป็นการนิเทศงาน(Supervising)ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการในการ
แนะนำ ดูแล แก้ไข ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการควบคุมการจัดทำโครงการให้มีประสิทธิภาพด้วย ทั้งนี้
วิธีการจัดทำรายละเอียดสำหรับการปฏิบัติงานมีได้หลายวิธีแต่ในที่นี้ จะใช้ Gantt's chart ซึ่งเป็น
ตารางความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่จะปฏิบัติและระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม ทำเป็นตาราง
ปฏิบัติงาน(Time schedule)ซึ่งเป็นตารางกำหนดระยะเวลา ในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรมเพื่อ
ช่วยให้การควบคุม เวลา และแรงงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยกระตุ้นให้ผู้จัดทำโครงการ
ทำเสร็จทันเวลาโดยแน่นอนจะเป็นระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละกิจกรรม ส่วนแนวตั้งจะเป็นกิจกรรมต่าง
ๆ ที่ได้กำหนดไว้

2. การประเมินผู้ปฏิบัติงาน เมื่อดำเนินการปฏิบัติงานตามโครงการตามขั้นตอนที่กำหนด เพื่อประเมินผู้ปฏิบัติงานซึ่งต้องรายงานความก้าวหน้าของโครงการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

4. ทำไมต้องวิเคราะห์และสรุปผลการจัดทำโครงการ

ตอบ เป็นการประเมินผลจากการร่วมทำโครงการตามแผนการดำเนินงาน ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์และสรุปผลให้ชัดเจนเกี่ยวกับผลการดำเนินงาน ปัญหาอุปสรรค ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ในการจัดทำโครงการโดยนำข้อมูลจากรายงานความก้าวหน้าของโครงการมาใช้ประกอบการสรุปผลการประเมิน

5. องค์ประกอบของรายงานโครงการมีอะไรบ้าง

ตอบ ประกอบด้วย 3 ส่วน เป็นลำดับดังนี้ คือ

1. ส่วนนำ ประกอบด้วย

- 1.1 ปกนอก ปกใน ระบุชื่อโครงการ ผู้จัดทำ ชั้นเรียน สถานศึกษา คำนำ สารบัญ
- 1.2 บทคัดย่อ เขียนสรุปความเป็นมาโดยย่อ มีสาระเกี่ยวกับปัญหา เหตุจูงใจที่ทำให้
อยากศึกษา ขั้นตอนการทำงาน วิธีการทางสถิติ และผลการศึกษา
- 1.3 กิตติกรรมประกาศ กล่าวขอบคุณผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ หรือผู้ให้คำแนะนำ
ปรึกษา
- 1.4 สารบัญ บัญชีตาราง บัญชีภาพประกอบ

2. ส่วนที่เป็นเนื้อหา ประกอบด้วย

- บทที่ 1 บทนำ
- บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง
- บทที่ 3 การดำเนินงาน (วิธีการทดลอง วิธีการศึกษา)
- บทที่ 4 ผลการศึกษา (ผลการวิเคราะห์ข้อมูล)
- บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

3. ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย ประกอบด้วย

บรรณานุกรม ภาคผนวก โครงร่างโครงการ ประวัติผู้จัดทำโครงการ ปกหลัง

วิชา โครงการ 3104-8501	หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ	ใบงานที่ 4
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นักศึกษาสามารถปฏิบัติการจัดทำโครงการตามที่เสนอได้</p> <p>เงื่อนไข ให้นักศึกษาจัดทำโครงการตามที่กลุ่มนำเสนอโครงการไว้ แล้วเขียนรายงานโครงการให้ครบถ้วนสมบูรณ์ตามแนวทางตัวอย่างที่กำหนดในใบความรู้และตัวอย่างในปีที่ผ่านมาโดยจัดพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์และจัดทำเป็นรูปเล่มตามเงื่อนไข ดังนี้</p> <p>รูปเล่มรายงาน รายงานปกอ่อน จัดทำรูปเล่มแบบเอกสารทางวิชาการให้สวยงามและถูกต้อง</p> <p>กระดาษที่ใช้ กระดาษขาวไม่มีเส้นบรรทัด ขนาด A4</p> <p>การตั้งหน้ากระดาษ หัวกระดาษด้านบนและขอบกระดาษซ้ายให้เว้น (1.5 นิ้ว) ขอบกระดาษล่างและขอบกระดาษขวาให้เว้น (1 นิ้ว)</p> <p>แบบตัวพิมพ์ ใช้ตัวพิมพ์ Font TH SarabunPSK ขนาด 16 นิ้ว พิมพ์หน้าเดียว</p> <p>สื่อการเรียน เครื่องมือ อุปกรณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้หน่วยที่ 4 เรื่องการจัดทำโครงการ 2. ตัวอย่างเอกสารรายงานการจัดทำโครงการ 3. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานของโครงการ 4. เครื่องคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือ <p>ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้แต่ละกลุ่มประชุมเตรียมการเพื่อการจัดทำโครงการตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้ 2. ศึกษาตัวอย่างจากรายงานการจัดทำโครงการในปีที่ผ่านมาเพื่อใช้เป็นแนวทางดำเนินงาน 3. ปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงานและรายงานความก้าวหน้าการจัดทำโครงการในช่วงระยะเวลาตามที่กำหนด 4. เขียนรายงานการจัดทำโครงการตามแบบที่กำหนดเสนอครูที่ปรึกษาโครงการ <p>เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 4 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60</p>		

วิชา โครงการ 3104-8501	หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ		แบบประเมินผล ใบงานที่ 4	
ชื่อกลุ่ม _____.				
สมาชิกกลุ่ม 1. _____ 2. _____				
3. _____ 4. _____				
ชื่อโครงการ _____.				
รายการประเมิน	ตัว ประกอบ	ผล คะแนน	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ
1. ปฏิบัติงานตามแผนการ ดำเนินงาน	(2.0) (1.0)			ผล/คะแนน ดี = 4
2. ตรงเวลาตามแผนงาน	(2.0)			ปานกลาง = 3
3. การแบ่งงานเหมาะสม	(1.0)			พอใช้ = 2
4. ความรับผิดชอบของกลุ่ม	(1.0)			ปรับปรุง = 1
5. การรายงานความก้าวหน้า	(1.0)			
6. ผลงานที่สำเร็จจากการจัดทำ โครงการ	(1.0) (1.0)			คะแนนเต็ม รวม 40 คะแนน
7. องค์กรประกอบของรายงาน โครงการ				
8. ความสมบูรณ์ของรายงาน โครงการ				
รวมคะแนนที่ได้				
คิดเป็นร้อยละ = (คะแนนที่ได้ x 100) / คะแนนเต็ม = _____.				
เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 4 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60				

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจัดทำโครงการคือข้อใด
 - ก. เพื่อศึกษาความหมาย ทฤษฎี ของเรื่องที่จะจัดทำโครงการ
 - ข. เพื่อศึกษาประเภท ลักษณะ องค์ประกอบของเรื่องที่จะจัดทำโครงการ
 - ค. เพื่อศึกษาสาระที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะจัดทำโครงการ
 - ง. ถูกทุกข้อ
2. ข้อใด ไม่ใช่ หลักเกณฑ์การเลือกเอกสารสำหรับการศึกษาค้นคว้าในการจัดทำโครงการ
 - ก. มีความทันสมัย เหมาะสมที่จะใช้อ้างอิง
 - ข. ใช้เป็นเครื่องชี้้นำในการศึกษาข้อมูลได้
 - ค. มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 เล่มเพื่อที่จะเพียงพอในการศึกษาข้อมูล
 - ง. พิจารณาและคัดเอาเฉพาะส่วนที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำโครงการ
3. การจัดทำรายละเอียดเพื่อบันทึกผลการปฏิบัติงานเป็นการดำเนินงาน ในขั้นตอนใด
 - ก. ขั้นตอนการปฏิบัติงานโครงการ
 - ข. ขั้นตอนการประเมินผู้ปฏิบัติงาน
 - ค. ขั้นตอนการนิเทศงาน(Supervising)
 - ง. ขั้นตอนการวิเคราะห์และสรุปผลการประเมิน
4. รายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นการดำเนินงาน ในขั้นตอนใด
 - ก. ขั้นตอนการปฏิบัติงานโครงการ
 - ข. ขั้นตอนการประเมินผู้ปฏิบัติงาน
 - ค. ขั้นตอนการนิเทศงาน(Supervising)
 - ง. ขั้นตอนการวิเคราะห์และสรุปผลการประเมิน
5. วิธีการดำเนินงานในการจัดทำโครงการมีกี่ขั้นตอน
 - ก. 2
 - ข. 3
 - ค. 4
 - ง. 5

6. ตารางปฏิบัติงาน (Time schedule) ใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานโครงการอย่างไร
- ใช้ประเมินผู้ปฏิบัติงาน
 - ใช้บันทึกผลการปฏิบัติงาน
 - ใช้จัดทำรายละเอียดสำหรับการปฏิบัติงาน
 - ใช้กำหนด ระยะเวลา ในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม
7. การนิเทศงาน (Supervising) ของครูที่ปรึกษาโครงการ ทำเพื่ออะไร
- เพื่อประเมินผู้ปฏิบัติงาน
 - เพื่อรายงานความก้าวหน้าของโครงการ
 - เพื่อควบคุมการจัดทำโครงการให้มีประสิทธิภาพ
 - เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้จัดทำโครงการทำงานให้เสร็จทันเวลา
8. เหตุผลที่ต้องทำการวิเคราะห์และสรุปผลการจัดทำโครงการ คืออะไร
- การนำข้อมูลไปเขียนรายงานโครงการ
 - การบันทึกผลการปฏิบัติงานโครงการ
 - การใช้เป็นเครื่องชี้แนะในการศึกษาโครงการอื่นต่อไป
 - การนำผลของโครงการไปใช้ประโยชน์และพัฒนาต่อไป
9. องค์ประกอบของรายงานโครงการมีอะไรบ้าง
- ส่วนนำ, ส่วนที่เป็นเนื้อหา, ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย
 - เอกสารที่เกี่ยวข้อง, การดำเนินงาน, ผลการศึกษา, สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ
 - ปกนอก, ปกใน, บทคัดย่อ, การดำเนินงาน, ผลการศึกษา, รายงานความก้าวหน้า, ปกหลัง
 - บทนำ, เอกสารที่เกี่ยวข้อง, การดำเนินงาน, ผลการศึกษา, สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ
10. ส่วนที่เพิ่มเติมเพื่อช่วยเสริมความเข้าใจในเนื้อหาสาระของโครงการ ต้องจัดไว้ส่วนใดของรายงานโครงการ
- ส่วนที่เป็นเนื้อหา
 - เอกสารที่เกี่ยวข้อง
 - ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย
 - ผลการศึกษา

เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยที่ 4 การจัดทำโครงการ

1. (ง)
2. (ค)
3. (ก)
4. (ข)
5. (ก)
6. (ง)
7. (ค)
8. (ง)
9. (ก)
10. (ค)

สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 4/1 – 4/9

หน่วยที่ 4

การจัดทำโครงการ



แผ่นที่ 4/1

การจัดทำโครงการ



1. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง จุดมุ่งหมายเพื่อ
 - 1) ความหมาย ทฤษฎี ของเรื่องที่จะศึกษา
 - 2) ประเภท ลักษณะองค์ประกอบ ฯลฯ
 - 3) สาระที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา

แผ่นที่ 4/2

การจัดทำโครงการ

2. การดำเนินงานการจัดทำโครงการ

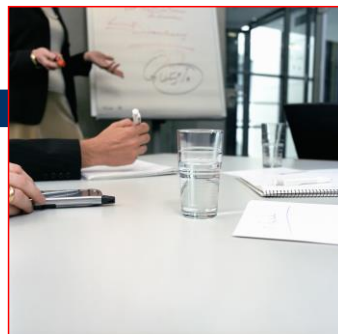
2.1 การปฏิบัติงานโครงการ

2.2 การประเมินผู้ปฏิบัติงาน

3. การรายงานการจัดทำโครงการ

3.1 การวิเคราะห์และสรุปผลการประเมิน

3.2 การเขียนรายงาน



แผ่นที่ 4/3

ตารางการปฏิบัติงานและรายงานความก้าวหน้า ผลการปฏิบัติงาน

ระยะเวลา กิจกรรม	พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. การศึกษาค้นหาเอกสารที่เกี่ยวข้อง																
2. การจัดซื้อ จัดหาวัสดุ อุปกรณ์																
3. การออกแบบ เชียนแบบ																
4. การลงมือปฏิบัติงาน/เก็บข้อมูล																
5. การทดลองใช้ / ปรับปรุง																
6. การรายงานผลการจัดทำโครงการ																

แผ่นที่ 4/4

การรายงานความก้าวหน้าและนิเทศงานของ ครูที่ปรึกษาโครงการ

ครั้งที่ 1

กิจกรรมการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง
การจัดซื้อ จัดหาวัสดุ อุปกรณ์

ครั้งที่ 2

กิจกรรมการออกแบบ เขียนแบบการลงมือ
ปฏิบัติงาน/เก็บข้อมูล

แผ่นที่ 4/5

การรายงานความก้าวหน้าและนิเทศงาน ของครูที่ปรึกษาโครงการ

ครั้งที่ 3

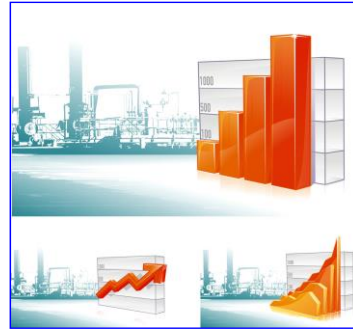
กิจกรรมการทดลองใช้ / ปรับปรุงการรายงานผล
การจัดทำโครงการ ผลการปฏิบัติงาน ปัญหา
อุปสรรค และการแก้ไข การรับทราบพร้อมข้อคิดเห็น
และเสนอแนะของครูที่ปรึกษาโครงการ

แผ่นที่ 4/6

การเขียนรายงานการจัดทำโครงการ

1. ส่วนนำ

- ปกนอก
- ปกใน
- บทคัดย่อ
- กิตติกรรมประกาศ
- สารบัญ



แผ่นที่ 4/7

การเขียนรายงานการจัดทำโครงการ

2. ส่วนที่เป็นเนื้อหา

- บทที่ 1 บทนำ (ที่มา , วัตถุประสงค์ , สมมติฐาน, ขอบเขต)
- บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง
- บทที่ 3 การดำเนินงาน (ขั้นตอน , วิธีการดำเนินงาน)
- บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

แผ่นที่ 4/8

การเขียนรายงานการจัดทำโครงการ

3. ส่วนอ้างอิงหรือส่วนท้าย

- บรรณานุกรม
- ภาคผนวก
- บันทึกรายงานความก้าวหน้า
- ประวัติผู้จัดทำโครงการ
- ปกหลัง



ชุดการสอนที่ 5
เรื่อง การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

โครงการสอน วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	
หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ เรื่อง <ol style="list-style-type: none"> 1. การประเมินผลการจัดทำโครงการ 2. การนำเสนอผลงาน 3. ข้อคิดเกี่ยวกับการนำเสนอผลงาน 	ครั้งที่ 14 - 15 คาบการสอน 8 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความสำคัญของการประเมินผลการจัดทำโครงการได้ 2. อธิบายเกณฑ์การประเมินการจัดทำโครงการได้ 3. อธิบายรูปแบบการนำเสนอผลงานได้ 4. บอกผลการพัฒนาที่เกิดจากการนำเสนอผลงานได้ 5. นำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การประเมินผลการจัดทำโครงการ <ol style="list-style-type: none"> 1.1 เกณฑ์การประเมินโครงร่างโครงการ 1.2 เกณฑ์การประเมินการดำเนินงาน 1.3 เกณฑ์การประเมินการรายงานผล 2. การนำเสนอผลงาน <ol style="list-style-type: none"> 2.1 การนำเสนอประกอบแผนผังโครงการ 2.2 การจัดนิทรรศการ 3. ข้อคิดเกี่ยวกับการนำเสนอผลงาน
วิธีการสอน บรรยาย/ถาม - ตอบ	
สื่อการสอน สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 5/1-5/13 ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบ	หนังสืออ้างอิง บรรณานุกรมลำดับที่ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9
การประเมินผล คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลใบงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา โครงการ รหัสวิชา 3104-8501

หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

- เรื่อง
1. การประเมินผลการจัดทำโครงการ
 2. การนำเสนอผลงาน
 3. ข้อคิดเกี่ยวกับการนำเสนอผลงาน

เวลาสอน 8 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะจะสะท้อนให้เห็นการทำงาน ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ทำ บุคลิกภาพ ท่าทาง ท่วงที วาจา ปฏิภาณไหวพริบในการตอบข้อซักถาม ความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออกในบุคลิกภาพการนำเสนอผลงานด้วยความสง่างามและความภาคภูมิใจจากผลงานจากการจัดทำโครงการของตนเอง

ส่วนการประเมินผลการจัดทำโครงการเป็นการให้ความสำคัญต่อการดำเนินงานในการจัดทำโครงการโดยจะทำการประเมินจากสภาพจริง ในการประเมินผลจะให้ความสำคัญต่อการแสดงออกที่แท้จริงของนักศึกษาขณะทำงานหรือทำกิจกรรมตามที่กำหนดในใบงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เข้าใจหลักการประเมินผลการจัดทำโครงการ
2. เข้าใจวิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงาน
3. นำวิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงานไปใช้งาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความสำคัญของการประเมินผลการจัดทำโครงการได้
2. อธิบายเกณฑ์การประเมินการจัดทำโครงการได้
3. อธิบายรูปแบบการนำเสนอผลงานได้
4. บอกผลการพัฒนาที่เกิดจากการนำเสนอผลงานได้
5. นำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการได้
6. ประเมินผลการจัดทำโครงการได้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามนำการอภิปรายกับผู้เรียน ตัวอย่างคำถาม เช่น
 - 2.1 เราจะสะท้อนให้ผู้อื่นเห็นผลงานจากการจัดทำโครงการและมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องนี้นักศึกษาทำได้อย่างไร
 - 2.2 การประชาสัมพันธ์และการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการควรจะใช้วิธีใด
3. ครูผู้สอนให้เนื้อหาโดยใช้สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 5/1-5/13 และใบความรู้ประกอบการบรรยายและอภิปรายเนื้อหาพร้อมกับผู้เรียน เพื่อให้ได้สาระของการเรียนรู้ในเรื่อง
 - 3.1 การประเมินผลการจัดทำโครงการ
 - 3.2 การนำเสนอผลงาน
 - 3.3 ข้อคิดเกี่ยวกับการนำเสนอผลงาน
4. ครูผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย
5. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติตามใบงานเรื่องการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการหลังจากนั้นครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยตรวจคำตอบ
6. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ใบความรู้ หน่วยที่ 5 เรื่อง การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ
2. สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 5/1-5/13
3. แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อและหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ
4. แบบฝึกหัดและแนวทางเฉลยแบบฝึกหัด
5. ใบงานและแบบประเมินผลใบงาน

การประเมินผล

1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน
3. คะแนนจากแบบประเมินผลใบงานที่ 5

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ตรงกับช่องตัวเลือกที่พิจารณาแล้วว่าถูกต้องที่สุด

1. การประเมินผลการจัดทำโครงการเป็นการให้ความสำคัญในส่วนใด
 - ก. ส่วนโครงร่างโครงการ
 - ข. ส่วนการดำเนินงานตามโครงการ
 - ค. ส่วนการรายงานผลของการจัดทำโครงการ
 - ง. ให้ความสำคัญทั้งข้อ ก. ข้อ ข. และข้อ ค.
2. ข้อใดกล่าวถึงการประเมินผลการจัดทำโครงการได้ถูกต้อง
 - ก. การประเมินผลจะทำการประเมินจากสภาพจริง
 - ข. การประเมินผลเป็นการให้ความสำคัญต่อการดำเนินงานจัดทำโครงการ
 - ค. การประเมินผลจะให้ความสำคัญต่อการแสดงออกที่แท้จริงขณะทำกิจกรรม
 - ง. การประเมินผลจะประเมินผลในส่วนโครงร่าง , การดำเนินงานและการรายงานผลโครงการ
3. ผู้ทำหน้าที่ประเมินผลการจัดทำโครงการลำดับแรก คือบุคคลใด
 - ก. ผู้จัดทำโครงการ
 - ข. ผู้ให้การปรึกษาโครงการ
 - ค. ผู้อนุมัติให้จัดทำโครงการ
 - ง. ผู้ควบคุมการจัดทำโครงการ
4. เกณฑ์ประเมินการดำเนินงานตามโครงการ จะพิจารณาจากข้อใด
 - ก. แผนดำเนินงานปฏิบัติการ
 - ข. การรายงานความก้าวหน้าการจัดทำโครงการ
 - ค. หลักการและเหตุผลแสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - ง. ความครบถ้วนสมบูรณ์ชัดเจนของรายงานการจัดทำโครงการ
5. การนำเสนอผลงานมีจุดมุ่งหมาย เพื่ออะไร
 - ก. เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงานการจัดทำโครงการ
 - ข. เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์กับผู้สนใจและผู้นำเสนอโครงการอื่น ๆ
 - ค. เพื่อเปิดโอกาสให้นำเสนอกระบวนการทำงานและผลผลิตที่เกิดจากการทำโครงการ
 - ง. เพื่อใช้เป็นข้อพิจารณาสำหรับการประเมินตามเกณฑ์การประเมินผลดำเนินงานตามโครงการ

6. **Project Presentation** หมายถึงอะไร
- ก. การนำเสนอผลงานโครงการ
 - ข. การนำเสนอผลงาน
 - ค. การนำเสนอ
 - ง. การจัดทำโครงการ
7. **การนำเสนอควรครอบคลุมเนื้อหาอะไร**
- ก. ชื่อโครงการ/ ชื่อผู้ทำโครงการ
 - ข. ความเป็นมา/ความสำคัญ
 - ค. วิธีดำเนินการ
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. **การนำเสนอผลงานแบ่งออกได้กี่ประเภท**
- ก. 2 ประเภท
 - ข. 3 ประเภท
 - ค. 4 ประเภท
 - ง. 5 ประเภท
9. **Oral Presentation** หมายถึงการนำเสนอแบบใด
- ก. การนำเสนอแบบโปสเตอร์
 - ข. การนำเสนอแบบนิทรรศการ
 - ค. การนำเสนอแบบบรรยาย
 - ง. การนำเสนอแบบทั่วไป
10. **Exhibition Presentation** หมายถึงการนำเสนอแบบใด
- ก. การนำเสนอแบบโปสเตอร์
 - ข. การนำเสนอแบบนิทรรศการ
 - ค. การนำเสนอแบบบรรยาย
 - ง. การนำเสนอแบบทั่วไป
-

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

.....11. เกณฑ์ประเมินการดำเนินงานตามโครงการจะพิจารณาจากการรายงานความก้าวหน้าการจัดทำโครงการ

.....12. ผู้จัดทำโครงการต้องไม่มีส่วนในการประเมินผลการจัดทำโครงการ

.....13. ปัญหาในการประเมินผลโครงการคือผู้ทำหน้าที่ประเมิน มีอคติต่อการจัดทำโครงการ

.....14. การนำเสนอผลงานเป็นข้อพิจารณาสำหรับการประเมินตามเกณฑ์การประเมินผลดำเนินงานตามโครงการ

.....15. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ คิดค้น เหมาะกับการนำเสนอผลงานรูปแบบการจัดนิทรรศการ

.....16. ผลงานจากการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรใช้การนำเสนอรูปแบบการนำเสนอหน้าชั้นเรียนประกอบแผ่นใสหรือสไลด์

.....17. การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ มีผลต่อการพัฒนาตนเองด้านการทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ

.....18. การเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ เป็นการพัฒนามาจากการนำเสนอผลการจัดทำโครงการ

.....19. จุดประสงค์หลักในการจัดทำโครงการคือ การฝึกฝนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจการทำงาน มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม

.....20. การนำเสนอผลงานเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะจะสะท้อนให้เห็นการทำงานและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่จัดทำโครงการ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ตอนที่ 1
หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

- | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1. (ง) | 2. (ง) | 3. (ก) | 4. (ข) | 5. (ข) |
| 6. (ก) | 7. (ง) | 8. (ข) | 9. (ค) | 10. (ข) |

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ตอนที่ 2
หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

-11. เกณฑ์ประเมินการดำเนินงานตามโครงการจะพิจารณาจากการรายงานความก้าวหน้าการจัดทำโครงการ
-12. ผู้จัดทำโครงการต้องไม่มีส่วนในการประเมินผลการจัดทำโครงการ
-13. ปัญหาในการประเมินผลโครงการคือผู้ทำหน้าที่ประเมินมีอคติต่อการจัดทำโครงการ
-14. การนำเสนอผลงานเป็นข้อพิจารณาสำหรับการประเมินตามเกณฑ์การประเมินผลดำเนินงานตามโครงการ
-15. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ คิดค้น เหมาะกับการนำเสนอผลงานรูปแบบการจัดนิทรรศการ
-16. ผลงานจากการจัดทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ควรใช้การนำเสนอรูปแบบการนำเสนอ หน้าชั้นเรียนประกอบแผ่นใสหรือสไลด์
-17. การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการมีผลต่อการพัฒนาตนเองด้านการทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ
-18. การเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ เป็นการพัฒนามาจากการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ
-19. จุดประสงค์หลักในการจัดทำโครงการคือ การฝึกฝนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจการทำงาน มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม
-20. การนำเสนอผลงานเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะจะสะท้อนให้เห็นการทำงานความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่จัดทำโครงการ

แบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 1

หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

.....1 ผลงานจากการจัดทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ควรใช้การนำเสนอรูปแบบการนำเสนอหน้าชั้นเรียนประกอบแผ่นใสหรือสไลด์

.....2. การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ มีผลต่อการพัฒนาตนเองด้านการทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ

.....3. การเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ เป็นการพัฒนามาจากการนำเสนอผลการจัดทำโครงการ

.....4. จุดประสงค์หลักในการจัดทำโครงการคือ การฝึกฝนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจการทำงาน มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม

.....5. การนำเสนอผลงานเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะจะสะท้อนให้เห็นการทำงานและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่จัดทำโครงการ

.....6. เกณฑ์ประเมินการดำเนินงานตามโครงการจะพิจารณาจากการรายงานความก้าวหน้าการจัดทำโครงการ

.....7. ผู้จัดทำโครงการต้องไม่มีส่วนในการประเมินผลการจัดทำโครงการ

.....8. ปัญหาในการประเมินผลโครงการคือผู้ทำหน้าที่ประเมิน มีอคติต่อการจัดทำโครงการ

.....9. การนำเสนอผลงานเป็นข้อพิจารณาสำหรับการประเมินตามเกณฑ์การประเมินผลดำเนินงานตามโครงการ

.....10. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ คิดค้น เหมาะกับการนำเสนอผลงานรูปแบบการจัดนิทรรศการ

แบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 2
หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ตรงกับช่องตัวเลือกที่พิจารณาแล้วว่าถูกต้องที่สุด

11. Project Presentation หมายถึงอะไร
 - ก. การนำเสนอผลงานโครงการ
 - ข. การนำเสนอผลงาน
 - ค. การนำเสนอ
 - ง. การจัดทำโครงการ
12. การนำเสนอควรครอบคลุมเนื้อหาอะไร
 - ก. ชื่อโครงการ/ ชื่อผู้ทำโครงการ
 - ข. ความเป็นมา/ความสำคัญ
 - ค. วิธีดำเนินการ
 - ง. ถูกทุกข้อ
13. การนำเสนอผลงานแบ่งออกได้กี่ประเภท
 - ก. 2 ประเภท
 - ข. 3 ประเภท
 - ค. 4 ประเภท
 - ง. 5 ประเภท
14. Oral Presentation หมายถึงการนำเสนอแบบใด
 - ก. การนำเสนอแบบโปสเตอร์
 - ข. การนำเสนอแบบนิทรรศการ
 - ค. การนำเสนอแบบบรรยาย
 - ง. การนำเสนอแบบทั่วไป
15. Exhibition Presentation หมายถึงการนำเสนอแบบใด
 - ก. การนำเสนอแบบโปสเตอร์
 - ข. การนำเสนอแบบนิทรรศการ
 - ค. การนำเสนอแบบบรรยาย
 - ง. การนำเสนอแบบทั่วไป
16. การนำเสนอผลงานมีจุดมุ่งหมาย เพื่ออะไร
 - ก. เพื่อเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ผลงานการจัดทำโครงการ
 - ข. เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์กับผู้สนใจและผู้เสนอโครงการอื่น ๆ
 - ค. เพื่อเปิดโอกาสให้นำเสนอกระบวนการทำงานและผลผลิตที่เกิดจากการทำโครงการ
 - ง. เพื่อใช้เป็นข้อพิจารณาสำหรับการประเมินตามเกณฑ์การประเมินผลดำเนินงานตามโครงการ

17. เกณฑ์ประเมินการดำเนินงานตามโครงการ จะพิจารณาจากข้อใด

- ก. แผนดำเนินงานปฏิบัติกร
- ข. การรายงานความก้าวหน้าการจัดทำโครงการ
- ค. หลักการและเหตุผลแสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- ง. ความครบถ้วน สมบูรณ์ชัดเจนของรายงานการจัดทำโครงการ

18. ผู้ทำหน้าที่ประเมินผลการจัดทำโครงการลำดับแรก คือบุคคลใด

- ก. ผู้จัดทำโครงการ
- ข. ผู้ให้การปรึกษาโครงการ
- ค. ผู้อนุมัติให้จัดทำโครงการ
- ง. ผู้ควบคุมการจัดทำโครงการ

19. ข้อใดกล่าวถึงการประเมินผลการจัดทำโครงการได้ถูกต้อง

- ก. การประเมินผลจะทำการประเมินจากสภาพจริง
- ข. การประเมินผลเป็นการให้ความสำคัญต่อการดำเนินงานจัดทำโครงการ
- ค. การประเมินผลจะให้ความสำคัญต่อการแสดงออกที่แท้จริงขณะทำกิจกรรม
- ง. การประเมินผลจะประเมินผลในส่วนโครงร่าง , การดำเนินงานและการรายงานผลโครงการ

20. การประเมินผลการจัดทำโครงการเป็นการให้ความสำคัญในส่วนใด

- ก. ส่วนโครงร่างโครงการ
- ข. ส่วนการดำเนินงานตามโครงการ
- ค. ส่วนการรายงานผลของการจัดทำโครงการ
- ง. ให้ความสำคัญทั้งข้อ ก. ข้อ ข. และข้อ ค.

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 1

หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

- ...**x**...1. ผลงานจากการจัดทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ควรใช้การนำเสนอรูปแบบการนำเสนอหน้าชั้นเรียนประกอบแผ่นใสหรือสไลด์
- ...**x**...2. การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการมีผลต่อการพัฒนาตนเองด้านการทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ
- ...**x**...3. การเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ เป็นการพัฒนามาจากการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ
- ...**✓**...4. จุดประสงค์หลักในการจัดทำโครงการคือ การฝึกฝนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจการทำงาน มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม
- ...**✓**...5. การนำเสนอผลงานเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะจะสะท้อนให้เห็นการทำงานความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่จัดทำโครงการ
- ...**x**...6. เกณฑ์ประเมินการดำเนินงานตามโครงการจะพิจารณาจากการรายงานความก้าวหน้าการจัดทำโครงการ
- ...**x**...7. ผู้จัดทำโครงการต้องไม่มีส่วนในการประเมินผลการจัดทำโครงการ
- ...**✓**...8. ปัญหาในการประเมินผลโครงการคือผู้ทำหน้าที่ประเมินมีอคติต่อการจัดทำโครงการ
- ...**x**...9. การนำเสนอผลงานเป็นข้อพิจารณาสำหรับการประเมินตามเกณฑ์การประเมินผลดำเนินงานตามโครงการ
- ...**✓**...10. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ คิดค้น เหมาะกับการนำเสนอผลงานรูปแบบการจัดนิทรรศการ

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 2
หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 11. (ง) | 12. (ง) | 13. (ก) | 14. (ข) | 15. (ข) |
| 16. (ก) | 17. (ง) | 18. (ข) | 19. (ค) | 20. (ข) |

ใบความรู้

หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

1. การประเมินผลการจัดทำโครงการ

การประเมินผลการจัดทำโครงการ เป็นการให้ความสำคัญต่อการดำเนินงานจัดทำโครงการ โดยจะทำการประเมินจากสภาพจริงโดยจะให้ความสำคัญต่อการแสดงออกที่แท้จริงขณะทำงานหรือกิจกรรมที่กำหนดให้มีแนวทางไปสู่ความสำเร็จของงาน ดังนั้นจึงต้องกำหนดแนวทางการให้คะแนนอย่างชัดเจนโดยมีข้อกำหนดการพิจารณาประเมินทั้ง 3 ระยะของการจัดทำโครงการ คือ ประเมินโครงร่างโครงการซึ่งเป็นขั้นตอนการวางแผนโครงการ ประเมินการดำเนินงานตามโครงการและประเมินผลการรายงานการจัดทำโครงการโดยกำหนดสัดส่วนการให้คะแนนที่เหมาะสมตามธรรมชาติของโครงการแต่ละประเภท ซึ่งโดยทั่วไปเกณฑ์การประเมินจะแบ่งเป็น 3 ส่วน มีดังนี้

1.1 เกณฑ์การประเมินส่วนที่ 1 โครงร่างโครงการ จะพิจารณาจาก

- 1.1.1 ความเหมาะสมของหัวข้อโครงการ
- 1.1.2 หลักการและเหตุผลแสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- 1.1.3 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์และเป้าหมาย
- 1.1.4 การดำเนินงานและแผนงานปฏิบัติการ
- 1.1.5 ระยะเวลา , สถานที่และงบประมาณที่ใช้
- 1.1.6 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.2 เกณฑ์การประเมินส่วนที่ 2 การดำเนินงานตามโครงการจะพิจารณาจาก

- 1.2.1 การปฏิบัติงานตามแผนปฏิบัติการ
- 1.2.2 การร่วมมือกันในการปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม
- 1.2.3 การรายงานความก้าวหน้าการจัดทำโครงการ
- 1.2.4 ผลงานความสำเร็จของการจัดทำโครงการ

1.3 เกณฑ์การประเมินส่วนที่ 3 การรายงานผลของการจัดทำโครงการ จะพิจารณาจากความครบถ้วนสมบูรณ์ชัดเจนขององค์ประกอบการเขียนรายงานการจัดทำโครงการ สำหรับเกณฑ์การให้คะแนน กำหนดน้ำหนักความสำคัญทั้ง 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 โครงร่างโครงการ ในสัดส่วน 1 ส่วนของคะแนนเต็ม (20%)

ส่วนที่ 2 การดำเนินงานตามโครงการ ในสัดส่วน 3 ส่วนของคะแนนเต็ม (60%)

ส่วนที่ 3 การรายงานผลของการจัดทำโครงการ ในสัดส่วน 1 ส่วนของคะแนนเต็ม (20%)

แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ส่วนที่ 1 การเขียนโครงการ

ชื่อโครงการ

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกในกลุ่ม

คำชี้แจง ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1. องค์ประกอบของโครงการ				
2. ตรงตามสาขาที่เรียน				
3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
4. ความน่าสนใจ				
5. ความเป็นไปได้				
6. ความรับผิดชอบ				
7. การทำงานเป็นทีม				
8. การนำเสนอ (คะแนนเต็มรวม 32 คะแนน)				
รวมคะแนนที่ได้ในแต่ละระดับ				
คะแนนรวมทั้งสิ้น				

ประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ส่วนที่ 1 โครงร่างโครงการในสัดส่วน 1 ส่วนของคะแนนเต็ม (20%)

$$\text{สรุปคะแนนที่ได้} = \frac{\text{คะแนนรวมทั้งสิ้น} \times 20\%}{(\text{คะแนนเต็มรวม 32 คะแนน})} = \boxed{\text{.....}\%}$$

แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ
ส่วนที่ 2 การดำเนินงานตามโครงการ

ชื่อโครงการ

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกในกลุ่ม

คำชี้แจง ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1. ปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงาน 2. ตรงเวลาตามแผนงาน 3. การแบ่งงานของกลุ่ม 4. ความรับผิดชอบของกลุ่ม 5. การรายงานความก้าวหน้าการ จัดทำโครงการ 6. ผลสำเร็จของงาน (คะแนนเต็มรวม 24 คะแนน)				
รวมคะแนนที่ได้แต่ละระดับ				
คะแนนรวมทั้งสิ้น				

การประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ส่วนที่ 2 การดำเนินงานตามโครงการ ในสัดส่วน 3 ส่วนของคะแนนเต็ม (60%)

$$\text{สรุปคะแนนที่ได้} = \frac{\text{คะแนนรวมทั้งสิ้น} \times 60\%}{(\text{คะแนนเต็มรวม 24 คะแนน})} = \boxed{\text{.....}\%}$$

แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ
ส่วนที่ 3 การรายงานผลของการจัดทำโครงการ

ชื่อโครงการ

ชื่อกลุ่ม

สมาชิกในกลุ่ม

คำชี้แจง ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1. รายงานโครงการมีองค์ประกอบครบถ้วน ชัดเจน				
2. จัดพิมพ์รายงานโครงการตามหลักการและข้อตกลงที่กำหนด				
3. ตรงเวลาตามแผนงาน				
4. ความรับผิดชอบของกลุ่ม				
5. รูปเล่มรายงานการจัดทำโครงการ (คะแนนเต็มรวม 20 คะแนน)				
รวมคะแนนที่ได้แต่ละระดับ				
คะแนนรวมทั้งสิ้น				

ผลการประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ส่วนที่ 3 การรายงานผลของการจัดทำโครงการ ในสัดส่วน 1 ส่วนของคะแนนเต็ม (20%)

$$\text{สรุปคะแนนที่ได้} = \frac{\text{คะแนนรวมทั้งสิ้น} \times 20\%}{(\text{คะแนนเต็มรวม 20 คะแนน})} = \boxed{\text{.....}\%}$$

2. การนำเสนอผลงาน

การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการนั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้จัดทำโครงการนำเสนอกระบวนการในการทำงานและผลผลิตที่เกิดจากการทำโครงการ เพื่อเป็นการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ผลดีของการนำเสนอคือ การฝึกทักษะในการนำเสนอผลงานที่จะทำให้ผู้อื่นเกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่าและประโยชน์ของโครงการที่ได้จัดทำขึ้น ทั้งยังเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์กับผู้สนใจและผู้นำเสนอโครงการอื่นๆ ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาการจัดทำโครงการอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังทำให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออก มีปฏิภาณไหวพริบในการตอบข้อซักถาม เกิดความภูมิใจในผลงาน ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการที่จะพัฒนาการทำงานของตนเองให้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ สามารถจัดทำได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสมและธรรมชาติของแต่ละโครงการ โดยเปิดโอกาสให้นำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการตามความถนัดคือการนำเสนอหน้าชั้นเรียนประกอบแผ่นใสหรือสไลด์การนำเสนอประกอบแผนผังโครงการ การจัดนิทรรศการ การนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมเพาเวอร์พอยต์

ในหน่วยการเรียนรู้นี้ จะขอกล่าวเฉพาะการนำเสนอผลงานในรูปแบบการบรรยายประกอบแผนผังโครงการตามแนวทางของโครงการงานวิทยาศาสตร์และการจัดนิทรรศการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการเรียนวิชานี้

2.1 การนำเสนอประกอบแผนผังโครงการ

การนำเสนอประกอบแผนผังโครงการ เป็นการนำเสนอตามแนวทางการกำหนดหลักเกณฑ์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งได้รับความนิยมมากโดยแผนผังโครงการมีส่วนประกอบที่เป็นสาระสำคัญดังนี้

2.1.1 หัวข้อการนำเสนอ

- 1) ชื่อโครงการ
- 2) ชื่อผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
- 3) ที่มา ความสำคัญของปัญหาในการจัดทำโครงการ
- 4) สมมติฐาน (ถ้ามี)
- 5) วิธีการดำเนินงาน
- 6) ผลการดำเนินงาน
- 7) สรุปผลและข้อเสนอแนะ

2.1.2 การนำเสนอและการจัดทำแผงโครงการ

1) แผงโครงการมีขนาด 600 x 2400 มิลลิเมตร (mm.) แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังรูป ประกอบแผงแต่ละด้านใช้สำหรับติดข้อมูลหัวข้อการนำเสนอให้อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจนและตกแต่งให้สวยงามเพื่อดึงดูดความสนใจแก่ผู้ชมผลงาน



2) ควรมีเครื่องมือ อุปกรณ์หรือชิ้นงานที่เกิดจากผลการจัดทำโครงการ จัดแสดง หน้าแผงโครงการแต่ต้องไม่บังข้อความที่เป็นข้อมูลในแผงโครงการ

3) ต้องตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ในส่วนของข้อมูลที่แสดงในแผงโครงการทั้งข้อความและสภาพการใช้งานของเครื่องมืออุปกรณ์หรือชิ้นงานจากการจัดทำโครงการ

4) เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการนำเสนอ ต้องแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มและฝึกซ้อมการนำเสนอตามลำดับที่ได้รับคำแนะนำจากครูที่ปรึกษาโครงการ

5) เตรียมข้อมูลการตอบข้อซักถามเกี่ยวกับการจัดทำโครงการในทุกแง่มุมด้วย ระยะเวลาที่เหมาะสมแก่ผู้ชมผลงาน

2.2 การจัดนิทรรศการ

2.2.1 หัวข้อการนำเสนอการจัดนิทรรศการ การจัดทำโครงการเป็นการนำเสนอผลงานในรูปแบบที่มีทั้งการจัดป้ายนิเทศ การอธิบายด้วยคำพูด การแสดงผลงานสาธิตในส่วนของกระบวนการทำงาน ประสิทธิภาพของเครื่องมือ อุปกรณ์หรือชิ้นงานที่เกิดจากผลการจัดทำโครงการด้วย แต่ทั้งนี้ ต้องมีรายละเอียดครอบคลุมหัวข้อในการนำเสนอ ดังนี้

- 1) ชื่อโครงการชื่อผู้จัดทำและครูที่ปรึกษาโครงการ
- 2) ความสำคัญของโครงการและเหตุจูงใจในการจัดทำโครงการ
- 3) หลักการขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานที่ใช้ในการจัดทำโครงการ
- 4) แสดงผลการดำเนินงานที่นำไปสู่ความสำเร็จของโครงการ
- 5) สรุปผลโดยพยายามตั้งข้อสังเกตข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาการจัดทำโครงการ

2.2.2 การนำเสนอและการจัดนิทรรศการ มีข้อควรคำนึง ดังนี้

- 1) การจัดแสดงนิทรรศการเกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์หรือชิ้นงานที่เกิดจากผล
การจัดทำโครงการจะต้องมีความปลอดภัย
- 2) เนื้อหาที่ใช้เป็นข้อมูลต้องมีสาระ กะทัดรัด ชัดเจนและเข้าใจง่าย
- 3) รูปแบบการแสดงนิทรรศการต้องดึงดูดความสนใจของผู้ชม
- 4) การใช้รูปภาพ ตารางจะสื่อความหมายได้ง่ายกว่าข้อความบรรยาย
- 5) กรณีผลงานที่นำเสนอเป็นสิ่งประดิษฐ์คิดค้นเกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์หรือ
ชิ้นงาน ต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมสาธิตการทำงานตลอดเวลา

3. ข้อคิดเกี่ยวกับการนำเสนอผลงาน

การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการเป็นขั้นตอนที่สำคัญเพราะจะสะท้อนให้เห็น
การทำงาน ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ทำ บุคลิกภาพ ท่าทาง ท่วงที วาจา ปฏิภาณไหวพริบใน
การตอบข้อซักถาม ความเชื่อมั่นในตนเองกล้าแสดงออกในบุคลิกภาพการนำเสนอผลงานด้วยความ
สง่างามและภูมิใจจากผลงานการจัดทำโครงการของตนเอง ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบใด
จุดประสงค์หลักในการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการก็คือ การฝึกฝนให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจ
ในการทำงานมีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม
ตรวจสอบได้ส่งผลให้นักศึกษามีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 ด้านการเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ
- 3.2 ด้านการทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ ด้านการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ
- 3.3 ด้านการฝึกแก้ปัญหา ด้านวิชาการเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ใหม่
- 3.4 ด้านการเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความสำคัญของการประเมินผลจากการจัดทำโครงการ

.....

.....

2. เกณฑ์การประเมินผลการจัดทำโครงการ มีกี่ส่วนอะไรบ้าง

.....

.....

3. การนำเสนอผลงาน มีจุดมุ่งหมายเพื่ออะไร

.....

.....

4. การพัฒนาตนเองที่เกิดจากการนำเสนอผลงาน มีผลในด้านใดบ้าง

.....

.....

5. จงบอกขั้นตอนในการจัดนิทรรศการมีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

.....

.....

แนวทางเฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความสำคัญของการประเมินผลจากการจัดทำโครงการ

ตอบ การประเมินผลการจัดทำโครงการ เป็นการให้ความสำคัญต่อการดำเนินงานจัดทำโครงการโดย จะทำการประเมินจากสภาพจริง การประเมินโดยจะให้ความสำคัญต่อการแสดงออกที่แท้จริงขณะทำ กิจกรรมตามที่กำหนดให้มีแนวทางไปสู่ความสำเร็จของงาน

2. เกณฑ์การประเมินผลการจัดทำโครงการ มีกี่ส่วนอะไรบ้าง

ตอบ เกณฑ์การประเมินผลการจัดทำโครงการ จะแบ่งเป็น 3 ส่วน มีดังนี้

1.1 เกณฑ์การประเมินส่วนที่ 1. โครงร่างโครงการ จะพิจารณาจากความเหมาะสมของหัวข้อ ชื่อโครงการ, หลักการและเหตุผลแสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์, ความชัดเจนของวัตถุประสงค์และ เป้าหมาย, การดำเนินงานและแผนงานปฏิบัติการ, ระยะเวลา, สถานที่และงบประมาณที่ใช้, ประโยชน์ และผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.2 เกณฑ์การประเมินส่วนที่ 2. การดำเนินงานตามโครงการ จะพิจารณาจาก การปฏิบัติงาน ตามแผนปฏิบัติการ, การร่วมมือกันในการปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม, การรายงานความก้าวหน้าการจัดทำ โครงการ, ผลงานความสำเร็จของการจัดทำโครงการ

1.3 เกณฑ์การประเมินส่วนที่ 3. การรายงานผลของการจัดทำโครงการจะพิจารณาจากความ ครบถ้วนสมบูรณ์ชัดเจนขององค์ประกอบการเขียนรายงานการจัดทำโครงการ

3. การนำเสนอผลงาน มีจุดมุ่งหมายเพื่ออะไร

ตอบ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้จัดทำโครงการนำเสนอกระบวนการการทำงานและผลผลิตที่เกิดจาก การทำโครงการ เพื่อเป็นการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ผลดีของการนำเสนอคือการฝึกทักษะในการ นำเสนอผลงานที่จะทำให้ผู้อื่นเกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่าและประโยชน์ของโครงการที่ได้จัดทำขึ้น ทั้ง ยังเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์กับผู้สนใจและผู้เสนอโครงการอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เกิด การพัฒนาการจัดทำโครงการอย่างต่อเนื่อง นอกจากนั้นยังทำให้มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้า แสดงออก มีปฏิภาณไหวพริบในการตอบข้อซักถาม เกิดความภูมิใจในผลงาน ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจใน การที่จะพัฒนาการทำงานของตนเองให้ดีและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. การพัฒนาตนเองที่เกิดจากการนำเสนอผลงาน มีผลในด้านใดบ้าง

- ตอบ**
1. ด้านการเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ
 2. ด้านการทำงานเป็นที่อย่างมีระบบ
 3. ด้านการฝึกแก้ปัญหา
 5. ด้านวิชาการเกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ใหม่
 6. ด้านการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

5. จงบอกขั้นตอนในการจัดนิทรรศการมีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง

- ตอบ** ขั้นตอนในการจัดนิทรรศการ 4 ขั้นตอน ดังนี้ คือ
- | | |
|---------------------|--|
| 1. ขั้นตอนการวางแผน | 2. ขั้นตอนปฏิบัติการผลิตสื่อและติดตั้ง |
| 3. ขั้นตอนการนำเสนอ | 4. ขั้นตอนประเมินผล |

วิชา โครงการ 3104-8501	หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ	ใบงานที่ 5
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษานำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการได้ 2. นักศึกษาประเมินผลการจัดทำโครงการของกลุ่มตนเองได้ <p>เงื่อนไข</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักศึกษาเลือกนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการของกลุ่มตนเองในรูปแบบการจัดนิทรรศการหรือประกอบแผงโครงการ อย่างหนึ่งอย่างใด เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงานให้กับผู้สนใจ 2. ให้ประเมินผลการจัดทำโครงการของกลุ่มตนเองโดยใช้แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการทั้ง 3 ส่วน <p>สื่อการเรียนรู้ เครื่องมือ อุปกรณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้หน่วยที่ 5 เรื่อง การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ 2. ตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ 3. แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการส่วนที่ 1, 2, 3 4. เครื่องคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์มือถือ <p>ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้แต่ละกลุ่มประชุมเตรียมการ วางแผนงานเพื่อนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ 2. ศึกษาตัวอย่างรูปแบบการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ จากโครงการในปีที่ผ่านมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำเสนอผลงาน 3. ปฏิบัติการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการตามแผนงานที่วางไว้ 4. ประเมินผลการจัดทำโครงการทั้ง 3 ส่วน แล้วสรุปผลนำเสนอครูที่ปรึกษาโครงการ <p>เกณฑ์การประเมินผล</p> <p>คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 5 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60</p>		

วิชา โครงการ 3104-8501	หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำ โครงการ	แบบประเมินผล ใบงานที่ 5		
ชื่อกลุ่ม _____.				
สมาชิกกลุ่ม 1. _____.				
2. _____.				
ชื่อโครงการ _____.				
รายการประเมิน	ตัว ประกอบ	ผล คะแนน	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ
1. ปฏิบัติตามแผนงานที่เสนอ	(2.0)			ผล/คะแนน
2. ปฏิบัติงานตรงเวลาตามแผนงาน	(1.0)			ดี = 4
3. การแบ่งงานของกลุ่ม	(1.0)			ปานกลาง = 3
4. ความรับผิดชอบของกลุ่ม	(1.0)			พอใช้ = 2
5. รูปแบบในการนำเสนอผลงาน	(1.0)			ปรับปรุง = 1
6. ความสมบูรณ์และผลสำเร็จของการ นำเสนอผลงาน	(2.0) (1.0)			คะแนนเต็ม
7. ผลการประเมินการจัดทำโครงการ	(1.0)			รวม 40 คะแนน
รวมคะแนนที่ได้				
คิดเป็นร้อยละ = (คะแนนที่ได้ x 100) / คะแนนเต็ม = _____.				
เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 5 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60				

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การประเมินผลการจัดทำโครงการมีการให้ความสำคัญในส่วนใดบ้าง
 - ก. ส่วนโครงร่างโครงการ
 - ข. ส่วนการดำเนินงานตามโครงการ
 - ค. ส่วนการรายงานผลของการจัดทำโครงการ
 - ง. ให้ความสำคัญทั้งข้อ ก. ข้อ ข. และข้อ ค.
2. ข้อใดกล่าวถึงการประเมินผลการจัดทำโครงการได้ถูกต้อง
 - ก. การประเมินผลจะทำการประเมินจากสภาพจริง
 - ข. การประเมินผลเป็นการให้ความสำคัญต่อการดำเนินงานจัดทำโครงการ
 - ค. การประเมินผลจะให้ความสำคัญต่อการแสดงออกที่แท้จริงขณะทำกิจกรรมงาน
 - ง. การประเมินจะประเมินผลในส่วนโครงร่าง , การดำเนินงาน และการรายงานผลโครงการ
3. วัตถุประสงค์ของการประเมินผลการจัดทำโครงการ คืออะไร
 - ก. เพื่อตรวจสอบการปฏิบัติงาน
 - ข. เพื่อพิสูจน์ค้นหาผลการปฏิบัติงาน
 - ค. เพื่อหาคุณค่าและคุณภาพโครงการ
 - ง. เพื่อหาข้อเท็จจริงของเรื่องที่ทำโครงการ
4. เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานตามโครงการ จะพิจารณาจากข้อใด
 - ก. แผนดำเนินงานปฏิบัติการ
 - ข. การรายงานความก้าวหน้าการจัดทำโครงการ
 - ค. หลักการและเหตุผลแสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - ง. ความครบถ้วน สมบูรณ์ชัดเจนของรายงานการจัดทำโครงการ
5. ผู้ทำหน้าที่ประเมินผลการจัดทำโครงการในลำดับแรก คือบุคคลใด
 - ก. ผู้จัดทำโครงการ
 - ข. ผู้ให้การปรึกษาโครงการ
 - ค. ผู้อนุมัติให้จัดทำโครงการ
 - ง. ผู้ควบคุมการจัดทำโครงการ

6. ปัญหาสำคัญที่สุดของการประเมินผลโครงการ คือข้อใด
- ผู้ทำหน้าที่ประเมินเป็นบุคคลในหน่วยงาน
 - ผู้ทำหน้าที่ประเมินมีอคติกับการจัดทำโครงการ
 - ผู้ทำหน้าที่ประเมินมีระยะเวลาการประเมินผลจำกัด
 - ผู้ทำหน้าที่ประเมินประเมินเมื่อโครงการเสร็จสิ้นไปแล้ว
7. การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ มีจุดมุ่งหมายเพื่ออะไร
- เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงานการจัดทำโครงการ
 - เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์กับผู้สนใจและผู้เสนอโครงการอื่นๆ
 - เพื่อการเปิดโอกาสให้นำเสนอกระบวนการทำงานและผลผลิตที่เกิดจากการทำโครงการ
 - เพื่อใช้เป็นข้อพิจารณาสำหรับการประเมินตามเกณฑ์การประเมินผลดำเนินงานตามโครงการ
8. รูปแบบการจัดนิทรรศการ เหมาะสมกับการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการประเภทใด
- โครงการประเภททดลอง
 - โครงการประเภทสำรวจข้อมูล
 - โครงการประเภทศึกษา ค้นคว้า
 - โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ คิดค้น
9. ผลงานจากการจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ ควรใช้การนำเสนอในรูปแบบใด
- การจัดนิทรรศการ
 - การนำเสนอประกอบแผงโครงการ
 - การนำเสนอหน้าชั้นเรียนประกอบแผ่นใส
 - การนำเสนอด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพาเวอร์พอยต์
10. การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ มีผลต่อการพัฒนานักศึกษาในด้านใด
- ด้านการฝึกแก้ปัญหา
 - ด้านการทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ
 - ด้านการนำเสนอผลงานการจัดทำโครงการ
 - ด้านการเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของผู้จัดทำโครงการ

เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยที่ 5 การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

1. (ง)
2. (ง)
3. (ก)
4. (ข)
5. (ก)
6. (ข)
7. (ค)
8. (ง)
9. (ข)
10. (ค)

สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 5/1-5/13

หน่วยที่ 5

การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ

แผ่นที่ 5/1

การประเมินผลงานการจัดทำโครงการ

ส่วนที่ 1 โครงร่างโครงการ

ตัดส่วน 1 ส่วน (20%)

ส่วนที่ 2 การดำเนินงาน

ตัดส่วน 3 ส่วน (60%)

ส่วนที่ 3 การรายงานผล

ตัดส่วน 1 ส่วน (20%)

แผ่นที่ 5/2

แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ส่วนที่ 1 การเขียนโครงการ

คำชี้แจง ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1. องค์ประกอบของโครงร่าง				
2. ตรงตามสาขาที่เรียน				
3. ความคิดสร้างสรรค์				
4. ความน่าสนใจ				
5. ความเข้าใจได้				
6. ความรับผิดชอบ				
7. การทำงานเป็นทีม				
8. ภาระงาน (คะแนนเต็มรวม 32 คะแนน)				
รวมคะแนนที่ได้แต่ละระดับ				
คะแนนรวมทั้งสิ้น				

แผ่นที่ 5/3

แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ผลการประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการส่วนที่ 1

การเขียนโครงการในสัดส่วน 1 ส่วนของคะแนนเต็ม (20%)

$$\text{สรุปคะแนนที่ได้} = \frac{\text{คะแนนรวมทั้งสิ้น} \times 20\%}{\text{(คะแนนเต็มรวม 32 คะแนน)}} = \dots\dots\dots\%$$

แผ่นที่ 5/4

แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ส่วนที่ 2 การดำเนินงานตามโครงการ

คำชี้แจง ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1. ปฏิบัติงานตามแผนการดำเนินงาน				
2. ตรงเวลาตามแผนงาน				
3. การแบ่งงานของกลุ่ม				
4. ความรับผิดชอบของกลุ่ม				
5. การรายงานความก้าวหน้ากิจการ จัดทำโครงการ				
6. ผลสำเร็จของงาน (คะแนนเต็มรวม 24 คะแนน)				
รวมคะแนนที่ได้แต่ละระดับ				
คะแนนรวมทั้งสิ้น				

แผ่นที่ 5/5

แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ผลการประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ส่วนที่ 2 การดำเนินงานตามโครงการ ในสัดส่วน 3

ส่วนของคะแนนเต็ม (60%)

$$\text{สรุปคะแนนที่ได้} = \frac{\text{คะแนนรวมทั้งสิ้น} \times 60\%}{\text{คะแนนเต็มรวม 24 คะแนน}} = \dots\dots\dots\%$$

แผ่นที่ 5/6

แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ส่วนที่ 3 การรายงานผลของการจัดทำโครงการ

คำชี้แจง ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ปรับปรุง 1
1. รายงานโครงการมีองค์ประกอบครบถ้วนชัดเจน				
2. จัดพิมพ์รายงานโครงการรวมหลักการและข้อสรุปที่ชัดเจน				
3. ตรงเวลาตามแผนงาน				
4. ความรับผิดชอบของกลุ่ม				
5. รูปเล่มรายงานโครงการจัดทำเรียบร้อย (คะแนนเต็มรวม 20 คะแนน)				
รวมคะแนนที่ได้แต่ละระดับ				
คะแนนรวมทั้งสิ้น				

แผ่นที่ 5/7

แบบประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ผลการประเมินตนเองจากการจัดทำโครงการ

ส่วนที่ 3 การรายงานผลของการจัดทำโครงการ

ในสัดส่วน 1 ส่วนของคะแนนเต็ม (20%)

$$\text{สรุปคะแนนที่ได้} = \frac{\text{คะแนนรวมทั้งสิ้น} \times 20\%}{\text{คะแนนเต็มรวม 20 คะแนน}} = \dots\dots\dots\%$$

แผ่นที่ 5/8

การนำเสนอผลงาน

- * เป็นการนำเสนอกระบวนการการทำงาน
- * เป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์
- * เป็นการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์

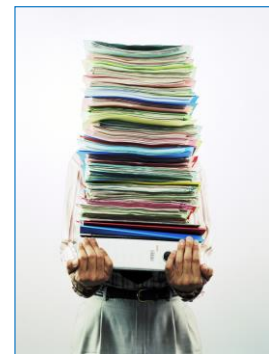


แผ่นที่ 5/9

ผลที่เกิดจากการทำโครงการ

ทำให้

- * มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออก
- * มีปฏิภาณไหวพริบในการตอบข้อซักถาม
- * เกิดความภูมิใจในผลงาน



แผ่นที่ 5/10

การนำเสนอประกอบแผนโครงการ

- ชื่อผู้จัดทำ

- ชื่อที่ปรึกษา

- ที่มาและ
ความสำคัญของปัญหา

- ชื่อโครงการ

- สมมติฐาน

-วิธีการดำเนินงาน

- ผลการดำเนินงาน

- สรุปผล

- ข้อเสนอแนะ

แผ่นที่ 5/11

การจัดนิทรรศการ

- 1) ต้องมีความปลอดภัย
- 2) ต้องมีสาระ กะทัดรัด ชัดเจนและเข้าใจง่าย
- 3) ต้องดึงดูดความสนใจของผู้ชม
- 4) ต้องสื่อความหมายได้ง่าย
- 5) ต้องพร้อมสาริตการทำงาน

แผ่นที่ 5/12

การพัฒนาการนำเสนอผลงาน

ส่งผลในด้าน

- 1.ด้านการเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจ
- 2.ด้านการทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ
- 3.ด้านการฝึกแก้ปัญหา
- 4.ด้านการเชื่อมโยงและบูรณาการความรู้
- 5.ด้านการสร้างองค์ความรู้ใหม่
- 6.ด้านการนำเสนอผลงาน

ชุดการสอนที่ 6
เรื่อง การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

โครงการสอน วิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง	
หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ เรื่อง 1. การพัฒนาผลงานเพื่อรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา 2. การพัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์	ครั้งที่ 16 - 17 คาบการสอน 8 ชั่วโมง
จุดประสงค์การสอน	รายการสอน
1. อธิบายความหมายและประเภทของทรัพย์สินทางปัญญาได้ 2. อธิบายความหมายของเครื่องหมายการค้าได้ 3. อธิบายความหมายของลิขสิทธิ์ได้ 4. อธิบายความหมายของสิทธิบัตรได้ 5. อธิบายถึงความสำคัญและประโยชน์ของการนำผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์ได้ 6. พัฒนาผลงานเพื่อขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาได้ 7. พัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์ได้	1. การพัฒนาผลงานเพื่อรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา 1.1 ความหมายและประเภทของทรัพย์สินทางปัญญา 1.2 เครื่องหมายการค้า (Trademark) 1.3 ลิขสิทธิ์ (Copyright) 1.4 สิทธิบัตร (Patent) 2. การพัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์
วิธีการสอน บรรยาย/ถาม - ตอบ	
สื่อการสอน สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 6/1- 6/7 ใบความรู้ แบบฝึกหัด ใบงาน แบบทดสอบ	หนังสืออ้างอิง บรรณานุกรมลำดับที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
การประเมินผล คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลใบงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	

แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา โครงการ รหัสวิชา 3104 – 6001

หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

- เรื่อง 1. การพัฒนาผลงานเพื่อรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา
2. การพัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์

เวลาสอน 8 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการสามารถทำได้หลายแนวทางด้วยกันซึ่งในหน่วยการเรียนรู้นี้จะกล่าวเฉพาะการพัฒนาผลงานเพื่อรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาและการพัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าผลงานที่เกิดจากการจัดทำโครงการจะสามารถพัฒนาได้ทุกผลงาน แต่อย่างน้อยก็มีทางเลือกให้กับผู้จัดทำโครงการเพราะจุดมุ่งหมายของการจัดทำโครงการนั้น เพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการที่มีส่วนช่วยให้เกิดการศึกษา ค้นคว้า โครงการจึงมีความจำเป็นและมีบทบาทสำคัญต่อการปฏิบัติงานที่นักศึกษาทุกคนจะต้องศึกษาเพื่อประโยชน์ในอนาคตต่อไป

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เข้าใจวิธีการพัฒนาผลงานเพื่อรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา
2. เข้าใจวิธีการพัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายความหมายและประเภทของทรัพย์สินทางปัญญาได้
2. อธิบายความหมายของเครื่องหมายการค้าได้
3. อธิบายความหมายของลิขสิทธิ์ได้
4. อธิบายความหมายของสิทธิบัตรได้
5. อธิบายถึงความสำคัญและประโยชน์ของการนำผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์ได้

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามนำการอภิปรายกับผู้เรียน ตัวอย่างคำถาม เช่น
 - 2.1 จากการจัดทำผลงานโครงการของนักศึกษา ส่วนใดคือทรัพย์สินทางปัญญา
 - 2.2 ผลงานจากการจัดทำโครงการของแต่ละกลุ่ม นักศึกษาคิดว่าสามารถนำไปประกวดสิ่งประดิษฐ์กับหน่วยงานต่าง ๆ ที่จัดการประกวดสิ่งประดิษฐ์ได้หรือไม่

3. ครูผู้สอนให้เนื้อหาโดยใช้สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 6/1-6/7 กับใบความรู้ประกอบการบรรยายและอภิปรายเนื้อหาพร้อมกับผู้เรียนเพื่อให้ได้สาระของการเรียนรู้ในเรื่องต่อไปนี้

3.1 การพัฒนาผลงานเพื่อรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

3.2 การพัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์

4. ครูผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย

5. ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและฝึกปฏิบัติตามใบงานเรื่องการพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ หลังจากนั้นครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยตรวจคำตอบ

6. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้หน่วยที่ 6 เรื่องการพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ
2. สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 6/1-6/7
3. แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อและหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ
4. แบบฝึกหัดและแนวเฉลยแบบฝึกหัด
5. ใบงานและแบบประเมินผลใบงาน

การประเมินผล

1. คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. คะแนนจากแบบประเมินผลใบงานที่ 6

แบบทดสอบก่อนเรียน ตอนที่ 1

หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ตรงกับช่องตัวเลือกที่พิจารณาแล้วว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดไม่ใช่ประเภทของทรัพย์สินทางปัญญา

- ก. แฝงผังภูมิวงจรรวม
- ข. ความลับทางการค้า
- ค. ลิขสิทธิ์
- ง. การประดิษฐ์

2. สิทธิบัตรคุ้มครองอะไร

- ก. เพลง
- ข. การประดิษฐ์
- ค. นิยาย
- ง. ยี่ห้อย

3. ข้อใดที่ทำให้สิทธิบัตรแตกต่างจากอนุสิทธิบัตร

- ก. มีชั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น
- ข. มีความใหม่
- ค. สามารถผลิตได้ในทางอุตสาหกรรมได้
- ง. รัฐออกให้เพื่อคุ้มครอง

4. ทรัพย์สินทางปัญญาประเภทใดได้รับความคุ้มครองทั่วโลก

- ก. อนุสิทธิบัตร
- ข. สิทธิบัตร
- ค. ลิขสิทธิ์
- ง. เครื่องหมายการค้า

5. ข้อใดถือเป็นงานสร้างสรรค์ที่มีลิขสิทธิ์

- ก. ข้อกฎหมาย
- ข. ข่าวประจำวัน
- ค. คำปราศรัย

ง. ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

6. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องหมายการค้า

ก. มิได้รับความคุ้มครองโดยอัตโนมัติ

ข. คุ้มครอง 20 ปี

ค. สิทธิจะเป็นของผู้ที่ใช้เครื่องหมายการค้านั้นมาก่อน

ง. แตกต่างจากเครื่องหมายการค้าที่มีอยู่เพียงเล็กน้อยได้

7. ข้อใดไม่ถือเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์

ก. สำเนาเพลงจากแผ่นต้นฉบับที่ถูกลิขสิทธิ์

ข. ถ่ายสำเนารายงานของทางราชการ

ค. ถ่ายสำเนาหนังสือทิ้งเล่ม

ง. เปิดเพลงประกอบการแสดงละครเวที

8. ลิขสิทธิ์จะได้รับความคุ้มครองเมื่อใด

ก. ทันทีที่สร้างสรรค์ผลงานเสร็จ

ข. ทันทีที่แจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์

ค. ทันทีที่ได้รับการอนุมัติจากกรมทรัพย์สินทางปัญญา

ง. ทันทีที่มีการละเมิด

9. สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์คุ้มครองเรื่องใด

ก. ระบบกลไก

ข. วิธีการและกระบวนการ

ค. โครงสร้าง

ง. รูปร่างลักษณะภายนอก

10. ยาน้ำสามารถยื่นจดสิทธิบัตรได้หรือไม่

ก. ได้ เพราะมีชั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น

ข. ได้ เพราะสามารถผลิตได้ในทางอุตสาหกรรม

ค. ไม่ได้ เพราะขัดต่อศีลธรรม

ง. ไม่ได้ เพราะมีผู้คิดค้นมาแล้ว

11. ใครคือเจ้าของลิขสิทธิ์

- ก. ผู้สร้างสรรค์ผลงาน
- ข. ผู้ว่าจ้างให้สร้างสรรค์ผลงานนั้น ๆ
- ค. ผู้รับโอนลิขสิทธิ์มรดก
- ง. ถูกทุกข้อ

12. ข้อใดไม่สามารถยื่นขอจดสิทธิบัตรได้

- ก. โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- ข. วิธีสกัดน้ำมันหอมระเหย
- ค. การออกแบบเครื่องครัว
- ง. สารเคลือบผิวกระทะ

13. ในประเทศไทย สิทธิบัตรจะตกเป็นของผู้ใด

- ก. ผู้ที่คิดค้นการประดิษฐ์ได้ก่อน
- ข. ผู้ที่ยื่นจดคำขอก่อน
- ค. ผู้ที่ได้ผลิตออกขายก่อน
- ง. ผู้ที่ซื้อผลงานการประดิษฐ์

14. วิธีใดคือการคุ้มครองความลับทางการค้า อย่างแท้จริง

- ก. แจ้งจดข้อมูลความลับทางการค้า
- ข. แจ้งจดสิทธิบัตร
- ค. ทำสัญญารักษาความลับทางการค้า
- ง. เก็บเป็นความลับต่อไป

15. การทำวิศวกรรมย้อนกลับ (Re-engineering) ถือว่าละเมิดความลับทางการค้าหรือไม่

- ก. ละเมิด เพราะถือเป็นการกระทำที่ไม่สุจริตใจ
- ข. ละเมิด เพราะเจ้าของความลับนั้นเสียประโยชน์
- ค. ไม่ละเมิด เพราะเกิดจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- ง. ไม่ละเมิด เพราะไม่ถือเป็นการละเมิดอีกต่อไป

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

-16. ผลงานที่เกิดจากการประดิษฐ์คิดค้นหรือสร้างสรรค์ของมนุษย์ คือทรัพย์สินทางปัญญา
-17. ทรัพย์สินทางปัญญาคือกระบวนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานโดยเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน
-18. สิทธิบัตรต้องใช้ประโยชน์ได้ในทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม พาณิชยกรรม หรือเหตุการณ์
-19. อนุสิทธิบัตรต้องเป็นการประดิษฐ์ที่มีขั้นตอนการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น
-20. งานหรือความคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น การออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นงานที่เป็นลิขสิทธิ์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ตอนที่ 1
หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

ข้อ	เฉลย
1	ง.
2	ข.
3	ก.
4	ค.
5	ค.
6	ก.
7	ข.
8	ก.
9	ง.
10	ค.
11	ง.
12	ก.
13	ข.
14	ง.
15	ค.

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ตอนที่ 2
หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

- ...✓...16. ผลงานที่เกิดจากการประดิษฐ์คิดค้นหรือสร้างสรรค์ของมนุษย์ คือทรัพย์สินทางปัญญา
- ...✗...17. ทรัพย์สินทางปัญญาคือกระบวนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานโดยเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน
- ...✓...18. สิทธิบัตรต้องใช้ประโยชน์ได้ในทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม พาณิชยกรรม หรือ หัตถกรรมได้
- ...✗...19. อนุสิทธิบัตรต้องเป็นการประดิษฐ์ที่มีขั้นตอนการผลิตที่สูงขึ้น
- ...✗...20. งานหรือความคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น การออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นงานที่เป็นลิขสิทธิ์

แบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 1
หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

คำสั่งตอนที่ 1 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ตรงกับช่องตัวเลือกที่พิจารณาแล้วว่าถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดที่ทำให้สิทธิบัตรแตกต่างจากอนุสิทธิบัตร

- ก. มีความใหม่
- ข. สามารถผลิตได้ในทางอุตสาหกรรมได้
- ค. รัฐออกให้เพื่อคุ้มครอง
- ง. มีชั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น

2. ครูเอื้อ สุนทรสนาน เสียชีวิตในปี พ.ศ. 2524 หากนักร้องคนอื่นนำเพลงของท่านมาร้องใหม่ เพื่อจัดจำหน่าย ถือว่าละเมิดลิขสิทธิ์หรือไม่

- ก. ละเมิด เพราะลิขสิทธิ์ผลงานของท่านจะยังคงคุ้มครองต่อไปอีก 50 ปี นับจากท่านเสียชีวิต
- ข. ละเมิด เพราะลิขสิทธิ์ผลงานของท่านจะตกเป็นของครอบครัวอย่างไม่มีกำหนดอายุ
- ค. ไม่ละเมิด เพราะลิขสิทธิ์หมดการคุ้มครองเมื่อผู้สร้างสรรค์เสียชีวิต
- ง. ไม่ละเมิด เพราะลิขสิทธิ์ไม่สามารถโอนมอบเป็นมรดกได้

3. ข้อใดถือเป็นงานสร้างสรรค์ที่มีลิขสิทธิ์

- ก. คำปราศรัย
- ข. ข้อกฎหมาย
- ค. ข่าวประจำวัน
- ง. ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

4. เครื่องหมายการค้าประเภทใดที่ไม่ได้ใช้เพื่อบอกความแตกต่าง

- ก. เครื่องหมายรับรอง
- ข. เครื่องหมายการค้า
- ค. เครื่องหมายบริการ
- ง. เครื่องหมายร่วม

5. ข้อใดไม่ถือเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์
- สำเนาเพลงจากแผ่นต้นฉบับที่ถูกลิขสิทธิ์
 - ถ่ายสำเนารายงานของทางราชการ
 - ถ่ายสำเนาหนังสือทั้งเล่ม
 - เปิดเพลงประกอบการแสดงละครเวที
6. ภาพในข้อใดสามารถจดเครื่องหมายการค้าได้
- อนาจารหรือขัดต่อจริยธรรม
 - เครื่องหมายของหน่วยงานราชการ
 - เหมือนหรือคล้ายเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนแล้ว
 - ใบหน้าของเจ้าของกิจการ
7. สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์คุ้มครองเรื่องใด
- ระบบกลไก
 - วิธีการและกระบวนการ
 - รูปร่างลักษณะภายนอก
 - โครงสร้าง
8. การออกแบบลวดลายของยางรถยนต์ ควรได้รับความคุ้มครองด้วยอะไร
- สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์
 - สิทธิบัตรการประดิษฐ์
 - อนุสิทธิบัตร
 - เครื่องหมายการค้า
9. ใครคือเจ้าของลิขสิทธิ์
- ผู้สร้างสรรค์ผลงาน
 - ผู้ว่าจ้างให้สร้างสรรค์ผลงานนั้น ๆ
 - ผู้รับโอนลิขสิทธิ์มรดก
 - ถูกทุกข้อ
10. การออกแบบสารประกอบเพื่อผลิตเป็นเนื้อยางรถยนต์ ควรได้รับความคุ้มครองด้วยอะไร
- สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์
 - สิทธิบัตรการประดิษฐ์
 - อนุสิทธิบัตร
 - เครื่องหมายการค้า
11. รอยสัก ถือเป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทใด

- ก. สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์
- ข. อนุสิทธิบัตร
- ค. ลิขสิทธิ์
- ง. เครื่องหมายการค้า

12. “กาแพดอยข้าง” ถือเป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทใด

- ก. สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์
- ข. เครื่องหมายร่วม
- ค. เครื่องหมายบริการ
- ง. เครื่องหมายการค้า

13. วิธีใดคือการคุ้มครอง ความลับทางการค้า อย่างแท้จริง

- ก. แจกจัดข้อมูลความลับทางการค้า
- ข. เก็บเป็นความลับต่อไป
- ค. แจกจัดสิทธิบัตร
- ง. ทำสัญญาการรักษาความลับทางการค้า

14. อัลเบิร์ต ไอสไตน์ ควรจะคุ้มครองทฤษฎีสัมพัทธ์ภาพของเขาโดยวิธีใด

- ก. จดแจ้งลิขสิทธิ์
- ข. ยื่นจดสิทธิบัตร
- ค. จดเครื่องหมายบริการ
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

15. ข้อใดไม่ใช่ประเภทของทรัพย์สินทางปัญญา

- ก. แผลงผังภูมิวงจรรวม
- ข. ความลับทางการค้า
- ค. การประดิษฐ์
- ง. ลิขสิทธิ์

คำสั่งตอนที่ 2 ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่คิดว่าถูกต้องที่สุด และทำเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่คิดว่าไม่ถูกต้อง

.....16. สิทธิบัตรต้องใช้ประโยชน์ได้ในทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม พาณิชยกรรม หรือหัตถกรรม
ได้

.....17. อนุสิทธิบัตรต้องเป็นการประดิษฐ์ที่มีขั้นตอนการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น

.....18. งานหรือความคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น การออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นงานที่เป็นลิขสิทธิ์

.....19. ผลงานที่เกิดจากการประดิษฐ์คิดค้นหรือสร้างสรรค์ของมนุษย์ คือทรัพย์สินทางปัญญา

.....20. ทรัพย์สินทางปัญญาคือกระบวนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานโดยเชื่อมโยงความรู้
กับชีวิตประจำวัน

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 1
หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

ข้อ	เฉลย
1	ง.
2	ก.
3	ก.
4	ก.
5	ข.
6	ง.
7	ค.
8	ก.
9	ง.
10	ข.
11	ค.
12	ก.
13	ข.
14	ง.
15	ค.

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ตอนที่ 2
หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

- ...✓...16. สิทธิบัตรต้องใช้ประโยชน์ได้ในทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม พาณิชยกรรม หรือ
หัตถกรรมได้
- ...✗...17. อนุสิทธิบัตรต้องเป็นการประดิษฐ์ที่มีขั้นตอนการผลิตที่สูงขึ้น
- ...✗...18. งานหรือความคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น การออกแบบผลิตภัณฑ์ เป็นงาน
ที่เป็นลิขสิทธิ์
- ...✓...19. ผลงานที่เกิดจากการประดิษฐ์คิดค้นหรือสร้างสรรค์ของมนุษย์ คือทรัพย์สินทางปัญญา
- ...✗...20. ทรัพย์สินทางปัญญาคือกระบวนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานโดยเชื่อมโยงความรู้
กับชีวิตประจำวัน

ใบความรู้

หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

การจัดทำโครงการถือเป็นกิจกรรมทางวิชาการที่มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการศึกษาค้นคว้า การวางแผนการทำงาน การริเริ่มปฏิบัติงานใหม่ ๆ โครงการจึงมีบทบาทสำคัญและความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ ส่งเสริมความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์และพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองให้นำความรู้ ทักษะความชำนาญไปบูรณาการสร้างสรรค์ผลงานและปฏิบัติได้จริง ผลสำเร็จของการจัดทำโครงการไม่ว่าจะสร้างเป็นชิ้นงานในรูปแบบใหม่ หลักการ วิธีการหรือกระบวนการในการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานโดยเชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตประจำวันที่ได้พัฒนาจากความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ด้วยตนเองหรือกลุ่มของตนเองในขณะที่ยังไม่มีใครคิดค้นหรือดำเนินงานมาก่อน ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาผลงานที่เกิดจากการจัดทำโครงการเพื่อขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา และการประกวดผลงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ความหมายและประเภทของทรัพย์สินทางปัญญา

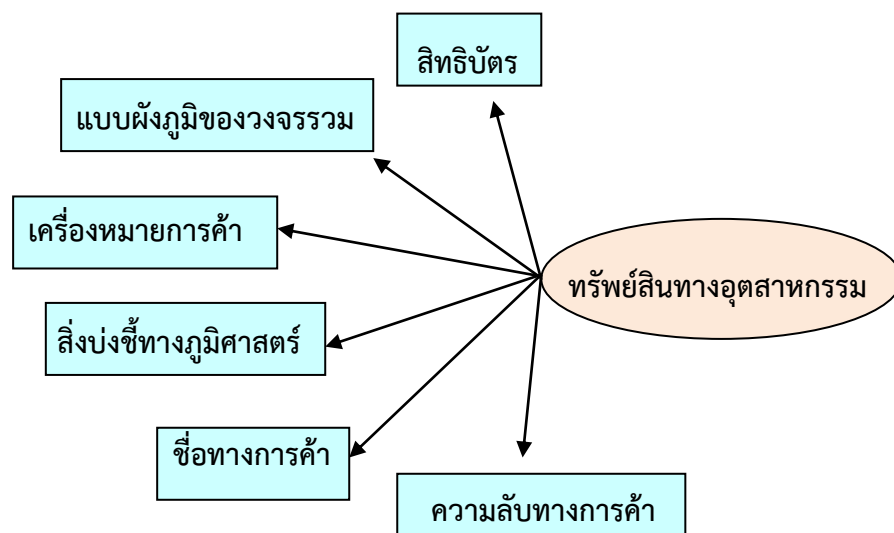
1. ทรัพย์สินทางปัญญา หมายถึง ผลงานอันเกิดจากการประดิษฐ์ คิดค้น หรือสร้างสรรค์ของมนุษย์ ซึ่งเน้นที่ผลผลิตของสติปัญญาและความชำนาญโดยไม่คำนึงถึงชนิดของการสร้างสรรค์หรือวิธีในการแสดงออก ทรัพย์สินทางปัญญาอาจจะแสดงออกในรูปของสิ่งที่จับต้องได้ เช่น สินค้าต่าง ๆ หรือในรูปแบบของสิ่งของที่จับต้องไม่ได้ เช่น การบริการ แนวคิดในการดำเนินธุรกิจ กรรมวิธีในการผลิตทางอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. ประเภทของทรัพย์สินทางปัญญาโดยทั่วไปมักจะคุ้นเคยกับคำว่าลิขสิทธิ์และจะใช้เรียกทรัพย์สินทางปัญญาทุกประเภทโดยที่ถูกต้องแล้วทรัพย์สินทางปัญญาแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ทรัพย์สินทางอุตสาหกรรม หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอุตสาหกรรมต่าง ๆ ความคิดสร้างสรรค์นี้จะเป็นความคิดในการประดิษฐ์คิดค้น การออกแบบผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรม ซึ่งอาจจะเป็นกระบวนการหรือเทคนิคในการผลิตที่ได้ปรับปรุงหรือคิดค้นขึ้นใหม่หรือเกี่ยวกับตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ ที่เป็นองค์ประกอบและรูปร่างสวยงามของตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังรวมถึงเครื่องหมายการค้าหรือยี่ห้อ ชื่อและถิ่นที่อยู่ทางการค้าที่รวมถึงแหล่งกำเนิดสินค้าและการป้องกันการแข่งขันทางการค้าที่ไม่เป็นธรรม ทรัพย์สินทางอุตสาหกรรม จึงแบ่งออกได้ดังนี้

2.1.1 สิทธิบัตร หมายถึง หนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์หรือออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะที่กฎหมายกำหนดโดยรัฐให้ความคุ้มครองการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร มีสิทธิเด็ดขาดแต่เพียงผู้เดียวในการแสวงหา

ประโยชน์จากการประดิษฐ์หรือออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้รับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตรนั้นภายในระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด



แผนภูมิที่ 1 ทรัพย์สินทางอุตสาหกรรม

(ที่มา: กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ ปี พ.ศ. 2560)

2.1.2 แผนผังภูมิของวงจรรวม หมายถึง แบบ แผนผัง หรือภาพที่สร้างขึ้นไม่ว่าจะปรากฏอยู่ในรูปแบบใดหรือวิธีใด เพื่อให้เห็นถึงการจัดวางชิ้นส่วนทางไฟฟ้าหรือทางเดินไฟฟ้าเพื่อใช้ผลิตให้เป็นวงจรรวมไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบใด เช่น แผนผัง (Layout design) ซึ่งเป็นภาพวาดการจัดวางของวงจรไฟฟ้าและแบบที่เป็นงานหน้ากาก (Mask work) ซึ่งใช้เป็นวงจรรวม ภาพถ่ายลายเส้นของวงจรรวม เป็นต้น

2.1.3 เครื่องหมายการค้า หมายถึง ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพประดิษฐ์ ตรา ชื่อ คำ ข้อความ ตัวหนังสือ ตัวเลข ลายมือชื่อ กลุ่มของสี รูปร่างหรือรูปทรงของวัตถุหรือสิ่งเหล่านั้นอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน

2.1.4 สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ หมายถึง ชื่อ สัญลักษณ์ หรือสิ่งอื่นใด ที่ใช้เรียกหรือใช้แทนแหล่งภูมิศาสตร์และที่สามารถบ่งบอกว่าเป็นสินค้าที่เกิดจากแหล่งภูมิศาสตร์นั้นเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ ชื่อเสียง หรือ คุณลักษณะเฉพาะของแหล่งภูมิศาสตร์ดังกล่าว

2.1.5 ความลับทางการค้า หมายถึง ข้อมูลการค้าซึ่งยังไม่รู้จักกันโดยทั่วไปหรือยังเข้าถึงไม่ได้หมุ่บุคคลซึ่งโดยปกติแล้วต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลดังกล่าว โดยเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในเชิงพาณิชย์เนื่องจากการเป็นความลับ และเป็นข้อมูลที่ผู้ควบคุมความลับทางการค้าได้ใช้มาตรการที่เหมาะสมเพื่อรักษาไว้เป็นความลับ

2.1.6 ชื่อทางการค้า หมายถึง ชื่อที่ใช้ในการประกอบกิจการ

2.2 ลิขสิทธิ์ หมายถึง ผลงานที่เกิดจากความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ประเภทต่าง ๆ เช่น งานวรรณกรรม ศิลปกรรม ดนตรีกรรม งานภาพยนตร์ สิ่งบันทึกเสียง งานแพร่เสียง แพร่ภาพ งานนำเสนอ ซึ่งเจ้าของลิขสิทธิ์จะมีสิทธิแต่เพียงผู้เดียวที่กระทำการใด ๆ เกี่ยวกับงานลิขสิทธิ์ของตน โดยกฎหมายลิขสิทธิ์ได้ให้ความคุ้มครองถึงสิทธิของนักแสดงและการสร้างสรรค์ด้านเทคโนโลยี เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในหน่วยการเรียนรู้นี้จะขอก้าวเฉพาะในส่วนของสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์ เนื่องจากสิทธิบัตรและลิขสิทธิ์ เป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่อยู่ใกล้ตัวทุกคนและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากที่สุด

สิทธิบัตร (Patent)

สิทธิบัตร หมายถึง หนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์หรือออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะที่กฎหมายกำหนดโดยรัฐให้ความคุ้มครองการประดิษฐ์ หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตรมีสิทธิเด็ดขาดแต่เพียงผู้เดียวในการแสวงหาประโยชน์จากการประดิษฐ์ หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้รับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตรนั้นภายในระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด

การประดิษฐ์ หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับลักษณะองค์ประกอบ โครงสร้างหรือกลไกของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งกรรมวิธีในการผลิต เก็บรักษา หรือการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้นหรือทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ขึ้นใหม่ที่แตกต่างจากเดิม

การออกแบบผลิตภัณฑ์ หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับ รูปร่างลักษณะภายนอกของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างไปจากเดิม

1. ผลที่ได้รับจากสิทธิบัตร

1.1 ในด้านของประชาชน เนื่องจากสิทธิบัตร เป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่อยู่ใกล้ตัวและเกี่ยวข้องกับสิ่งของหรือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นผลที่ได้จากการประดิษฐ์คิดค้นหรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น ดังนั้นสิทธิบัตรจึงมีส่วนช่วยก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ให้มีความสะดวกสบายและมีความปลอดภัยมากขึ้น

1.2 ในด้านเจ้าของสิทธิผู้ที่คิดค้นประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ จะได้รับผลตอบแทนจากสังคม คือได้รับการคุ้มครองสิทธิบัตร ซึ่งสามารถที่จะนำการประดิษฐ์ตามสิทธิบัตรนั้นไปผลิต จำหน่าย นำเข้ามาในราชอาณาจักร หรืออนุญาตให้บุคคลอื่นใช้สิทธิตามสิทธิบัตรนั้นโดยได้รับค่าตอบแทน

2. เงื่อนไขหรือลักษณะของการรับความคุ้มครองสิทธิบัตร

2.1 สิทธิบัตรการประดิษฐ์

2.1.1 ต้องเป็นการประดิษฐ์ขึ้นใหม่ คือเป็นการประดิษฐ์ที่แตกต่างไปจากเดิมยังไม่เคยมีใช้หรือแพร่หลายมาก่อนในประเทศและนอกประเทศหรือยังไม่เคยได้รับสิทธิบัตรมาก่อน

2.1.2 ต้องเป็นการประดิษฐ์ที่มีขั้นตอนการประดิษฐ์สูงขึ้น คือมีลักษณะที่เป็นการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคหรือไม่เป็นการประดิษฐ์ที่อาจทำได้โดยง่ายต่อผู้ที่มีความรู้ในระดับธรรมดา

2.1.3 ต้องเป็นการประดิษฐ์ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ในทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม พาณิชยกรรม หรือหัตถกรรม สำหรับการประดิษฐ์ที่ขอรับสิทธิบัตรไม่ได้ มีดังนี้ จุลชีพ และส่วนประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งของจุลชีพที่มีอยู่ตามธรรมชาติ พืชหรือสารสกัดจากสัตว์หรือพืช กัญญาและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระบบข้อมูลสำหรับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ วิธีการวินิจฉัย บำบัด หรือรักษาโรคนุขย์หรือสัตว์ การประดิษฐ์ที่ขัดต่อความสงบเรียบร้อยหรือศีลธรรมอันดี

3. สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ ต้องเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่ออุตสาหกรรมหรือหัตถกรรมคือ เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่มีใช้แพร่หลายในประเทศหรือยังไม่ได้เปิดเผยสาระสำคัญหรือรายละเอียดในเอกสารก่อนวันขอรับสิทธิบัตร หรือไม่คล้ายกับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้ว สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ขอรับสิทธิบัตรไม่ได้ มีดังนี้ แบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ แบบผลิตภัณฑ์ที่ขัดต่อความสงบเรียบร้อย แบบผลิตภัณฑ์ที่กำหนดโดยพระราชกฤษฎีกา (ยังไม่มีกำหนด) เหตุผลในการให้ความคุ้มครองสิทธิบัตร

3.1 เพื่อคุ้มครองสิทธิบัตรอันชอบธรรมของผู้ประดิษฐ์เนื่องจากผู้ประดิษฐ์ได้ใช้สติปัญญาและความพยายามรวมทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย เพื่อได้มาซึ่งสิ่งที่จะเป็นประโยชน์แก่มนุษย์

3.2 เพื่อให้รางวัลแก่ผู้ประดิษฐ์

3.3 เพื่อจูงใจให้มีการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ขึ้น

3.4 เพื่อกระตุ้นให้มีการเปิดเผยรายละเอียดเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ในการให้ความคุ้มครองนี้ได้มีการกำหนดให้มีการเปิดเผยรายละเอียดเกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้นนั้น ๆ จนทำให้สามารถนำไปศึกษา วิจัยและพัฒนาต่อไปซึ่งจะส่งผลให้มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงขึ้น

3.5 เพื่อจูงใจให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากการลงทุนต่างประเทศ การจัดระบบให้มีการคุ้มครองด้านสิทธิบัตร ย่อมทำให้เจ้าของเทคโนโลยีจากต่างประเทศมีความมั่นใจในการลงทุนหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ผู้ร่วมลงทุน

4. อนุสิทธิบัตร เป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่มีการคุ้มครองอีกแบบหนึ่ง อนุสิทธิบัตรคือหนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์ ความแตกต่างระหว่างสิทธิบัตรการประดิษฐ์ และอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์ คือ มีขอบเขตให้ความคุ้มครองการประดิษฐ์ที่มีเทคนิคไม่สูงมากนัก อาจจะเป็นการปรับปรุงเพียงเล็กน้อย ส่วนสิทธิบัตรการประดิษฐ์จะต้องมีการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคของสิ่งที่มีมาก่อนหรือที่เรียกว่ามีขั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น ขั้นตอนการรับอนุสิทธิบัตรจะใช้ระยะเวลาสั้นกว่าสิทธิบัตรการประดิษฐ์ เนื่องจากใช้ระบบที่ต้องมีการตรวจสอบก่อนรับจดทะเบียน ผู้ประดิษฐ์คิดค้นสามารถที่จะเลือกที่จะยื่นขอความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ขอความ

คุ้มครองทั้งสองอย่างพร้อมกันไม่ได้ สำหรับเงื่อนไขการขอรับอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์ ต้องเป็นการประดิษฐ์ขึ้นใหม่ ที่แตกต่างไปจากเดิม ยังไม่เคยมีการใช้แพร่หลายก่อนวันที่ยื่นคำขอ หรือยังไม่มี การเปิดเผยสาระสำคัญของ การประดิษฐ์นั้นก่อนวันที่ยื่นคำขอ ทั้งในและต่างประเทศและสามารถ ประยุกต์ใช้ในทางอุตสาหกรรมได้

5. อายุการให้ความคุ้มครอง สิทธิบัตรการประดิษฐ์ มีอายุ 20 ปี นับตั้งแต่วันขอรับสิทธิบัตร สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีอายุ 10 ปี นับตั้งแต่วันขอรับสิทธิบัตร อนุสิทธิบัตรมีอายุ 6 ปี นับตั้งแต่วันขอรับอนุสิทธิบัตรและสามารถต่ออายุได้อีก 2 ครั้ง ๆ ละ 2 ปี รวม 10 ปี

ลิขสิทธิ์ (Copyright)

ลิขสิทธิ์ หมายถึง สิทธิแต่เพียงผู้เดียวที่จะกระทำการใด ๆ เกี่ยวกับงานผู้สร้างสรรค์ได้ทำขึ้น โดยจะคุ้มครองการแสดงออกซึ่งความคิดตามประเภทงานลิขสิทธิ์ต่าง ๆ เป็นผลงานที่เกิดจากการใช้สติปัญญา ความรู้ความสามารถ และความวิริยะอุตสาหะในการสร้างสรรค์งานให้เกิดขึ้นซึ่งถือว่าเป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ดังนั้นเจ้าของลิขสิทธิ์จึงได้รับความคุ้มครองตามกฎหมาย ลิขสิทธิ์เป็นสิทธิที่เจ้าของสามารถหาประโยชน์จากงานลิขสิทธิ์ของตนเองได้ เช่น ทำซ้ำ หรือ การคัดลอก เลียนแบบ ทำสำเนา ทำแม่พิมพ์ บันทึกเสียง บันทึกภาพ จากต้นฉบับ หรือสำเนา ไม่ซ้ำหมดหรือบางส่วน หรือดัดแปลง คือ การทำซ้ำโดยเปลี่ยนรูปแบบใหม่ ปรับปรุงและแก้ไขเพิ่มเติมงานต้นฉบับ ในส่วนอันเป็นสาระสำคัญไม่ซ้ำทั้งหมดหรือบางส่วนเปิดเผยต่อสาธารณชน เช่น การแสดงออก การบรรยาย การจำหน่าย การทำให้ประกาศด้วยเสียง ด้วยภาพ ซึ่งงานที่ได้จัดทำขึ้นเป็นงานสร้างสรรค์ที่มีลิขสิทธิ์ ประกอบด้วยประเภทงานต่าง ๆ ดังนี้

1. งานวรรณกรรม เช่น หนังสือ จุลสาร สิ่งเขียน สิ่งพิมพ์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
2. งานนาฏกรรม เช่นงานเกี่ยวกับการรำ การเต้น การทำท่าทาง หรือ การหรือ การแสดง ประกอบเรื่องราว การแสดงโดยวิธีใบ้
3. งานศิลปกรรม เช่นงานจิตรกรรม ประติมากรรม ภาพพิมพ์ สถาปัตยกรรม ภาพถ่าย ภาพประกอบแผนที่ โครงสร้างศิลปะประยุกต์และรวมทั้งภาพถ่ายและแผนผังงาน
4. งานดนตรีกรรม เช่น ทำนอง เพลง อย่างเดียวรวมถึงโน้ตเพลงที่ได้แยกและเรียบเรียงเสียงประสานแล้ว
5. งานโสตทัศนวัสดุ เช่น วีดิโอเทป แผ่นเลเซอร์ดิสก์ เป็นต้น
6. งานภาพยนตร์ เช่น ประกอบภาพยนตร์ด้วยและเนื้อเพลงภาพยนตร์นั้นด้วย
7. งานสิ่งบันทึกเสียง เช่น เทปเพลง แผ่นดิสก์ เป็นต้น
8. งานแพร่เสียง แพร่ภาพ เช่น การกระจายเสียง ทางสถานีวิทยุหรือการแพร่ภาพแพร่เสียงทางสถานีโทรทัศน์

9. งานอื่นใดอันเป็นงานในวรรณคดี แผนกวิทยาศาสตร์ หรือแผนกศิลปะสำหรับผลงานที่ถือว่าไม่ใช่งานลิขสิทธิ์ ได้แก่

9.1 ข่าวประจำวันและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นเพียงข่าวสาร อันมิใช่งานในแผนกวรรณคดี แผนกวิทยาศาสตร์หรือแผนกศิลปะ

9.2 รัฐธรรมนูญและกฎหมาย

9.3 ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ คำสั่ง คำชี้แจง และหนังสือโต้ตอบกระทรวง ทบวง กรม หรือ หน่วยงานอื่นใด ของรัฐหรือของท้องถิ่น

9.4 คำพิพากษา คำสั่ง คำวินิจฉัย และรายงานของทางราชการ

9.5 คำแปลและการรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ที่กระทรวง ทบวง กรมหรือหน่วยงานของรัฐ

9.6 ความคิด ขั้นตอน กรรมวิธี ระบบ วิธีใช้หรือวิธีทำงาน แนวความคิด หลักการ การค้นพบหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์

การได้มาซึ่งลิขสิทธิ์และบุคคลที่เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ โดยสิทธิจะเกิดขึ้นทันทีนับตั้งแต่ผู้สร้างได้สร้างสรรค์ผลงานเสร็จโดยไม่ต้องจดทะเบียน ดังนั้นเจ้าของลิขสิทธิ์จึงควรปกป้องคุ้มครองสิทธิของตนเอง โดยการเก็บรวบรวมหลักฐานต่าง ๆ ที่ได้ทำการสร้างสรรค์ผลงานขึ้นเพื่อประโยชน์ในการพิสูจน์สิทธิหรือความเป็นเจ้าของในโอกาสต่อไป สำหรับเจ้าของลิขสิทธิ์คือ บุคคลต่อไปนี้ ผู้สร้างสรรค์ผลงานโดยความคิดริเริ่มของตนโดยไม่ได้ลอกเลียนงานของบุคคลอื่น ผู้สร้างสรรค์ในฐานะพนักงานหรือลูกจ้าง ผู้ว่าจ้างในกรณีว่าจ้างให้บุคคลอื่นสร้างผลงาน ผู้ดัดแปลงรวบรวมหรือประกอบกันเข้า โดยได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์ กระทรวง ทบวง กรม หรือหน่วยงานอื่นใดของรัฐ ผู้รับโอนลิขสิทธิ์

10. อายุการคุ้มครองลิขสิทธิ์โดยทั่ว ๆ ไปการคุ้มครองลิขสิทธิ์จะมีผลเกิดขึ้นในทันทีที่มีการสร้างสรรค์ผลงานเสร็จ โดยการคุ้มครองนี้จะมีตลอดอายุของผู้สร้างสรรค์และจะคุ้มครองต่อไปอีก 50 ปี นับตั้งแต่ผู้สร้างสรรค์เสียชีวิต หากแต่มีงานบางประเภทจะมีอายุการใช้งานแตกต่างกัน ดังนั้นอายุการคุ้มครองสามารถแยกได้โดยสรุปได้ ดังนี้

10.1 ในงานทั่วไป ลิขสิทธิ์จะมีอยู่ตลอดอายุผู้สร้างสรรค์ และจะมีต่อไปอีก 50 ปี นับตั้งแต่ผู้สร้างสรรค์ถึงความตาย กรณีที่เป็นผู้สร้างสรรค์ร่วมคนสุดท้ายถึงแก่ความตาย กรณีที่นิติบุคคลเป็นผู้สร้างสรรค์ ลิขสิทธิ์มีอายุ 50 ปี นับตั้งแต่ได้สร้างสรรค์ขึ้น กรณีที่ผู้สร้างสรรค์ใช้นามแฝงหรือไม่ปรากฏชื่อผู้สร้างสรรค์ ลิขสิทธิ์มีอายุ 50 ปี นับตั้งแต่สร้างสรรค์งานนั้นขึ้น

10.2 งานภาพถ่าย ทัศนวัสดุ ภาพยนตร์ สิ่งบันทึกเสียงหรืองานแพร่ภาพเสียง ลิขสิทธิ์มีอายุ 50 ปี นับตั้งแต่สร้างสรรค์งานนั้นขึ้น

10.3 งานที่สร้างสรรค์โดยการจ้างหรือการทำตามคำสั่ง ให้มีอายุ 50 ปี นับตั้งแต่สร้างสรรค์งานนั้นขึ้น

10.4 งานศิลปะประยุกต์ ลิขสิทธิ์จะมีอายุ 25 ปี นับตั้งแต่สร้างสรรค์งานนั้นขึ้น กรณีที่ได้มีการโฆษณางานเหล่านั้นอยู่ในระหว่างระยะเวลาดังกล่าว ให้ลิขสิทธิ์มีอายุต่อไปอีก 50 ปี นับตั้งแต่มีการโฆษณา ยกเว้นในกรณีงานศิลปะประยุกต์ให้ลิขสิทธิ์มีอายุต่ออีก 25 ปี นับแต่ได้มีการโฆษณา เจ้าของลิขสิทธิ์มีสิทธิแต่เพียงผู้เดียวที่จะกระทำการใด ๆ ต่องานอันมีลิขสิทธิ์ของตนเอง ดังนี้ ทำซ้ำหรือดัดแปลง เผยแพร่ต่อสาธารณชนให้เข้าต้นฉบับหรือสำเนา งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โสตทัศนวัสดุ ภาพยนตร์หรือสิ่งบันทึกเสียง ให้ประโยชน์อันเกิดจากลิขสิทธิ์แก่ผู้อื่นอนุญาตให้ผู้อื่นใช้สิทธิ โดยจะกำหนดเงื่อนไขอย่างไรก็ได้ที่ไม่เป็นการจำกัดการแข่งขันโดยไม่เป็นธรรม

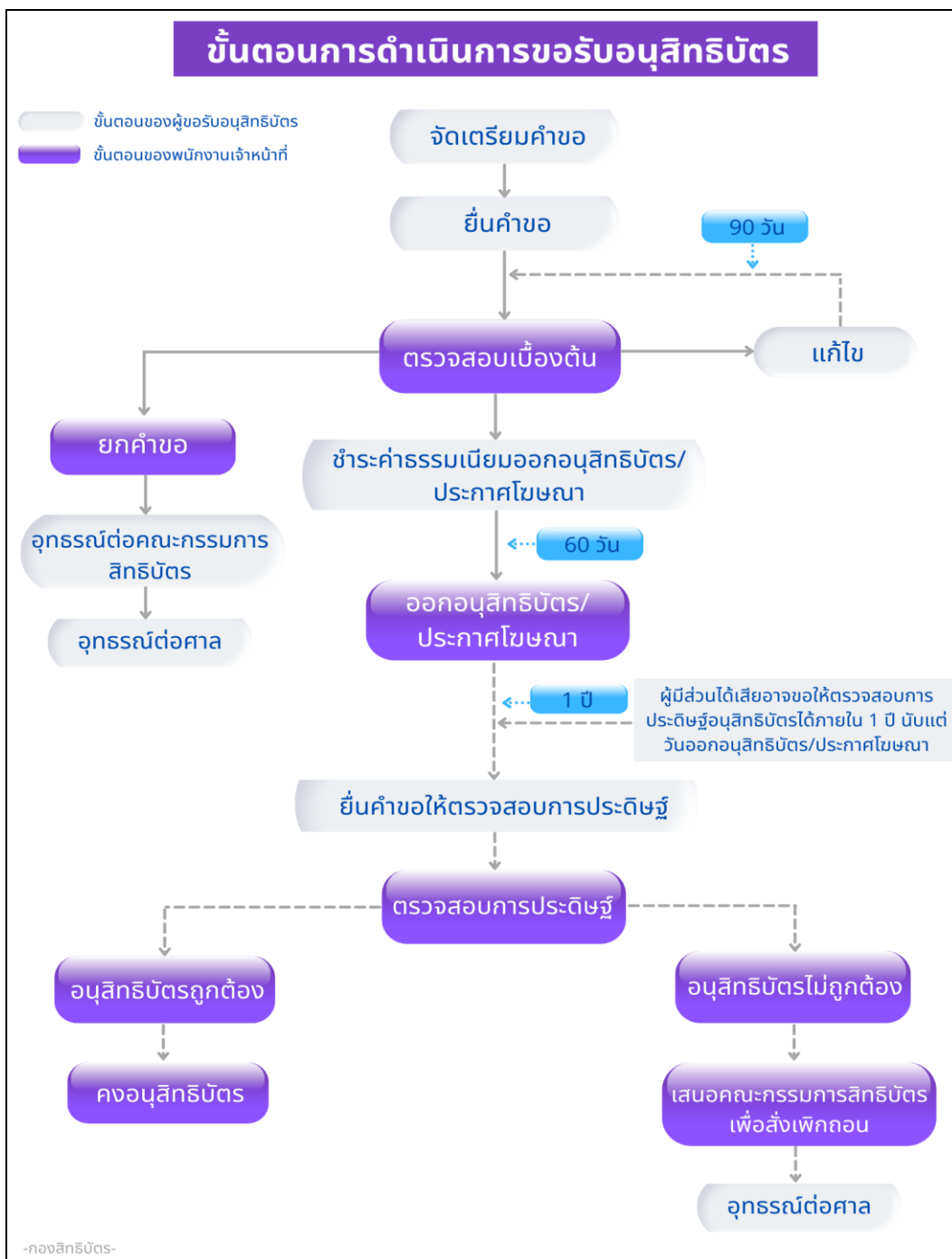
11. ประโยชน์ของลิขสิทธิ์ ลิขสิทธิ์เป็นสิทธิที่เกิดขึ้นทันทีที่มีการสร้างสรรค์ผลงานโดยไม่ต้องจดทะเบียนตามกฎหมาย แต่หลักฐานเบื้องต้น ผู้ที่สร้างสรรค์งานหรือเจ้าของลิขสิทธิ์ คือการแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ดังกล่าว เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของกรมทรัพย์สินทางปัญญาว่าตนเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ รับรองการแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นหลักการประกันการกู้ยืมเงินในโครงการแปลงทรัพย์สินทางปัญญาเป็นเงินทุน ตามนโยบายของรัฐบาลได้ ทั้งนี้การแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์จะไม่ก่อให้เกิดสิทธิใด ๆ ตามกฎหมายหรือไม่ก่อให้เกิดสิทธิเพิ่มขึ้นจากสิทธิที่มีอยู่อย่างแท้จริง โดยจะก่อประโยชน์ ดังนี้

11.1 ประโยชน์ของเจ้าของลิขสิทธิ์ เจ้าของลิขสิทธิ์ย่อมได้รับความคุ้มครองตามกฎหมายลิขสิทธิ์และมีสิทธิเพียงผู้เดียว ที่จะกระทำการใด ๆ เกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ทำขึ้นหรือผลงานตามข้อใดข้อหนึ่งตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ดังนั้น เจ้าของลิขสิทธิ์จะมีสิทธิในการทำซ้ำ ดัดแปลงเผยแพร่ต่อสาธารณชน ให้เข้าต้นฉบับหรือสำเนา ให้ประโยชน์อันเกิดจากลิขสิทธิ์แก่ผู้อื่น หรืออนุญาตให้ผู้อื่นใช้ลิขสิทธิ์ของตนทั้งหมดหรือแต่บางส่วนก็ได้ โดยเจ้าของลิขสิทธิ์ย่อมได้รับค่าตอบแทนที่เป็นธรรม

11.2 ประโยชน์ของประชาชนหรือผู้บริโภค การคุ้มครองและพิทักษ์สิทธิ ให้เกิดแรงจูงใจแก่ผู้สร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณค่าทางวรรณกรรมและศิลปกรรมออกสู่ตลาด ส่งผลให้ผู้บริโภคได้รับความรู้ ความบันเทิง และใช้ผลงานที่มีคุณภาพ

12. แบบฟอร์ม คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

หลังจากที่ได้จัดทำโครงการเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ ขั้นตอนการยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร โดยใช้แบบฟอร์มการยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ดังต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 2 แสดงขั้นตอนการดำเนินการขอรับอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์

(ที่มา: กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ ปี พ.ศ. 2560)

ตัวอย่าง แบบฟอร์มการยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร สามารถแสดงได้ ดังนี้

๘.การยื่นคำขออนุญาตนำเข้า				
วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการ ประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
๘.๑				
๘.๒				
๘.๓				
๘.๔ <input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย <input type="checkbox"/> ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ <input type="checkbox"/> ขอยื่นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้				
๙.การแสดงผลประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงผลประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด วันแสดง วันเปิดงานแสดง ผู้จัด				
๑๐.การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ				
๑๐.๑ เลขทะเบียนฝากเก็บ		๑๐.๒ วันที่ฝากเก็บ		๑๐.๓ สถาบันฝากเก็บ/ประเทศ
๑๑.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอยื่นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันที่ยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ที่ จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน ๙๐ วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอยื่นเป็นภาษา <input type="checkbox"/> อังกฤษ <input type="checkbox"/> ฝรั่งเศส <input type="checkbox"/> เยอรมัน <input type="checkbox"/> ญี่ปุ่น <input type="checkbox"/> อื่น ๆ				
๑๒.ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียน และประกาศโฆษณาอนุสิทธิบัตรนี้ หลังจากวันที่ เดือน พ.ศ. <input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข ในการประกาศโฆษณา				
๑๓.คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย			๑๔.เอกสารประกอบด้วย	
ก.แบบพิมพ์คำขอ หน้า			<input type="checkbox"/> เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	
ข.รายละเอียดการประดิษฐ์ หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์ หน้า			<input type="checkbox"/> หนังสือรับรองการแสดงผลประดิษฐ์/การออกแบบ ผลิตภัณฑ์	
ค.ข้อถ้อยสิทธิ หน้า			<input type="checkbox"/> หนังสือมอบอำนาจ	
ง.รูปเขียน - รูป - หน้า			<input type="checkbox"/> เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ	
จ.ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์			<input type="checkbox"/> เอกสารการขอฉบับยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่น คำขอในประเทศไทย	
<input type="checkbox"/> รูปเขียน รูป - หน้า			<input type="checkbox"/> เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ	
<input type="checkbox"/> ภาพถ่าย รูป - หน้า			<input type="checkbox"/> เอกสารอื่น ๆ	
ฉ.บทสรุปการประดิษฐ์ หน้า				
๑๕.ข้าพเจ้าขอรับรองว่า <input type="checkbox"/> การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน <input type="checkbox"/> การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก.....				
๑๖.ลายมือชื่อ (<input type="checkbox"/> ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร; <input type="checkbox"/> ตัวแทน)				

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงข้อความอันเป็นเท็จแก่
พนักงานเจ้าหน้าที่เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

หน้า 1 ของจำนวน หน้า
 รายละเอียดการประดิษฐ์
 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

.....

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

5 วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ.....

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

การประดิษฐ์ประเภทเดียวกันที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้

มีลักษณะที่ประกอบด้วย.....

(อธิบายลักษณะ/โครงสร้าง).....ซึ่ง(...สิ่งประดิษฐ์ที่มีมาก่อน...) นี้

(อธิบายข้อเสียหรือปัญหาทางเทคนิค).....

10 **ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์โดยย่อ**

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น โดยการจัดให้มี.....

.....(อธิบายลักษณะของการประดิษฐ์ที่จะขอรับสิทธิบัตร

โดยเฉพาะลักษณะที่ได้มีการพัฒนาหรือต่อยอดขึ้นใช้ในการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคข้างต้น).....

.....

15 **คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ**

รูปที่ 1 แสดงภาพเพอร์สเปกทีฟของ.....(ชื่อสิ่งประดิษฐ์).....ตามการประดิษฐ์นี้

รูปที่ 2 แสดงภาพตัดขวางตามแนว.....ของรูปที่ 1

รูปที่ 3 แสดงภาพตัดตามแนวยาว.....ของรูปที่.....

20 รูปที่ 4 แสดงภาพตัดบางส่วนของ.....ของรูปที่.....

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดง.....ตามการประดิษฐ์นี้

ที่ประกอบด้วย

.....(อธิบายโครงสร้าง/ลักษณะของการประดิษฐ์ตามรูปที่

1).....

25 ตามรูปที่ 2 แสดง.....

.....(อธิบายโครงสร้าง/ลักษณะของการประดิษฐ์ตามรูปที่

2).....

หน้า 2 ของจำนวน หน้า

- 5 การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใด ๆ อาจจะเป็นที่เข้าใจได้อย่างชัดเจนและสามารถกระทำได้ โดยผู้ที่มีความชำนาญในวิทยาการด้านนี้
- ทั้งนี้อาจจะอยู่ภายใต้ขอบเขตและเจตนาของการประดิษฐ์นี้
- ดังปรากฏตามข้อถ้อยสิทธิที่แนบมาด้วย

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

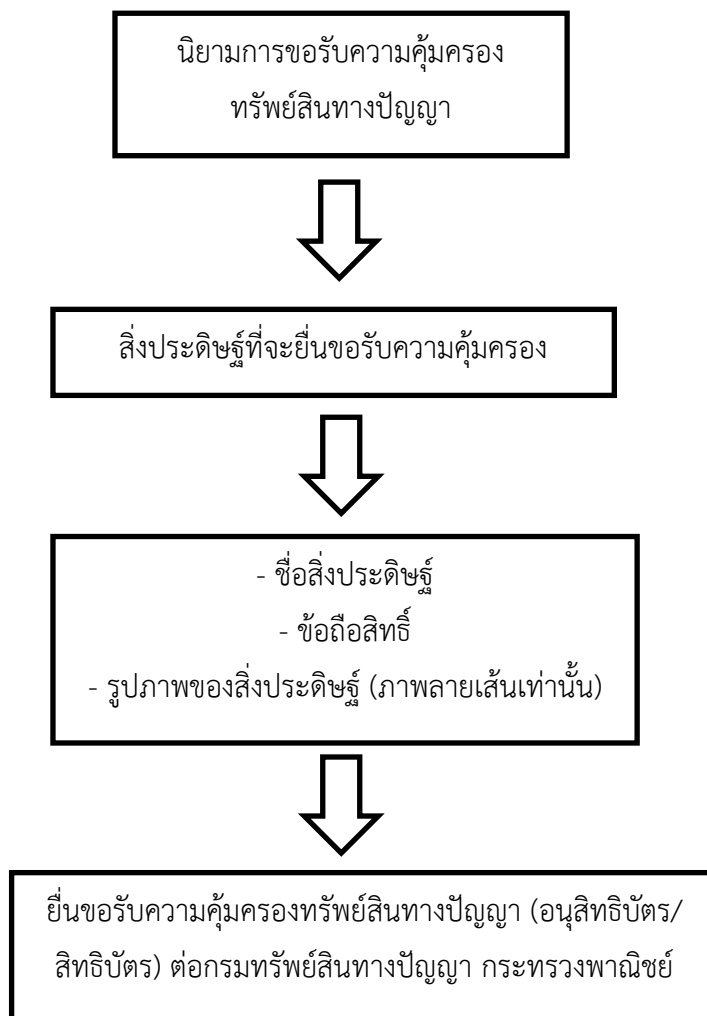
เหมือนกับที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถ้อยสิทธิ

- 1(สิ่งประดิษฐ์ที่จะขอความคุ้มครอง).....ที่ประกอบด้วย
.....(อธิบายโครงสร้าง/ลักษณะของการประดิษฐ์ทั่ว ๆ ไป).....
- 5 และมีลักษณะเฉพาะคือ.....(บรรยายถึงลักษณะของการประดิษฐ์ที่จะขอรับความคุ้มครอง)
.....
.....
- 10 2(สิ่งประดิษฐ์ที่จะขอความคุ้มครอง).....ตามข้อ 1
ที่ซึ่ง....(ส่วนที่จะขอความ คุ้มครองเพิ่มเติมจากข้อ 1) ดังกล่าว
(ลักษณะที่จะขอความคุ้มครองเพิ่มเติม)

สรุปได้ว่า จากตัวอย่างแบบฟอร์มการยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรและรายละเอียดการประดิษฐ์ ผู้ที่จะขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา จะต้องดำเนินการยื่นตามแบบฟอร์มในรูปแบบของกรมทรัพย์สินทางปัญญานี้เท่านั้น ซึ่งเจ้าหน้าที่ของกรมทรัพย์สินทางปัญญาจะเป็นผู้ตรวจสอบ และยื่นข้อเสนอตามลำดับขั้นตอนต่อไป

นิยามของสิ่งประดิษฐ์ที่จะยื่นขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา มีรายละเอียด
ดังแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 3 แสดง นิตยการขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

นิตยการขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา จะมีรูปแบบคือ ชื่อสิ่งประดิษฐ์ ชื่อถ้อยสิทธิ์ และ รูปภาพของสิ่งประดิษฐ์ (ภาพลายเส้นเท่านั้น) ที่ไม่ซ้ำใครหรือไม่เหมือนใคร

เงื่อนไขหรือลักษณะของการรับความคุ้มครองสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร มีดังนี้

1. ต้องเป็นการประดิษฐ์ที่คิดค้นขึ้นใหม่ คือ การประดิษฐ์ที่แตกต่างไปจากเดิมยังไม่มีเคยมีใช้หรือแพร่หลายมาก่อนในประเทศ หรือไม่เคยเปิดเผยสาระสำคัญ หรือรายละเอียดในเอกสารสิ่งพิมพ์ หรือ การนำออกแสดงหรือเปิดเผยต่อสาธารณชนมาก่อน ทั้งในและต่างประเทศและยังไม่มีเคยได้รับสิทธิบัตรมาก่อน

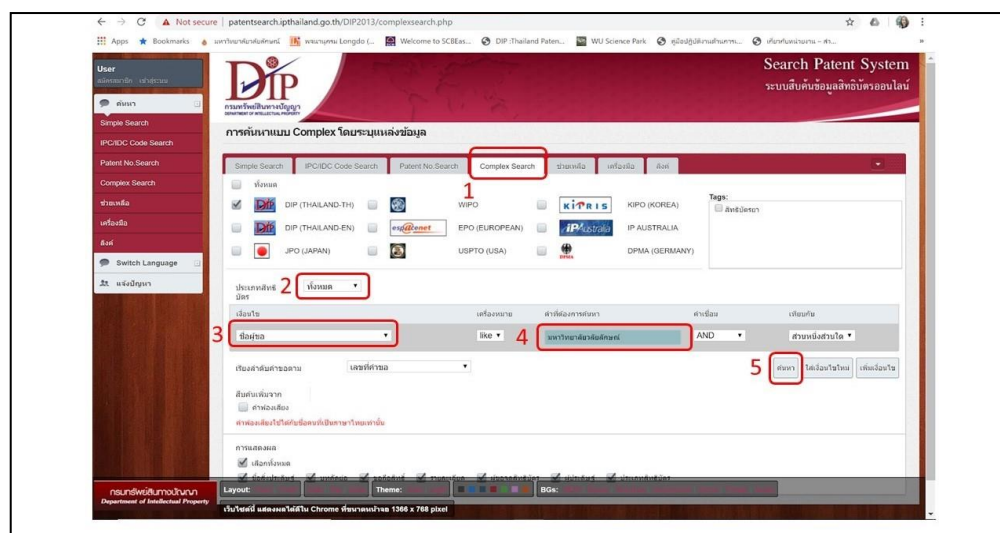
2. ต้องเป็นการประดิษฐ์ที่มีชั้นการประดิษฐ์สูงขึ้น คือ มีลักษณะที่เป็นการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคหรือไม่เป็นการประดิษฐ์ที่ทำได้โดยง่ายต่อผู้ที่มีความชำนาญ ในระดับสามัญสำหรับงานประเภทนั้น

3. ต้องเป็นการประดิษฐ์ที่สามารถนำไปประยุกต์ในทางอุตสาหกรรมได้

สรุปได้ว่านิยามของสิ่งประดิษฐ์ที่จะยื่นขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ระหว่างสิทธิบัตรการประดิษฐ์และอนุสิทธิบัตร ต่างก็มีขอบเขตให้ความคุ้มครองการประดิษฐ์เช่นเดียวกัน แต่อนุสิทธิบัตรเป็นการคุ้มครองการประดิษฐ์ที่มีเทคนิคไม่สูงมากนัก อาจจะเป็นการปรับปรุงเพียงเล็กน้อย ส่วนสิทธิบัตรการประดิษฐ์จะต้องมีการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคของสิ่งที่มีมาก่อนหรือที่เรียกว่า มีขั้นตอนการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น ขั้นตอนการขอรับอนุสิทธิบัตร จะใช้เวลาสั้นกว่าสิทธิบัตรมาก เนื่องจากใช้ระบบจดทะเบียน แทนการใช้ระบบที่ต้องมีการตรวจสอบก่อนรับจดทะเบียน ผู้ประดิษฐ์คิดค้น สามารถที่จะเลือกที่จะยื่นขอความคุ้มครองสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร อย่างใดอย่างหนึ่งแต่จะขอความคุ้มครองทั้งสองอย่างพร้อมกันไม่ได้

วิธีการสืบค้นผ่านเว็บไซต์

วิธีการสืบค้น หรือขั้นตอนการดำเนินการยื่นจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์ อนุสิทธิบัตร สิทธิบัตร การออกแบบผลิตภัณฑ์ สามารถเข้าถึงข้อมูล ผ่านเว็บไซต์ <http://patentsearch.ipthailand.go.th/> ซึ่งเป็นระบบสืบค้นที่จัดทำโดย กรมทรัพย์สินทางปัญญา สามารถค้นหาเอกสารสิทธิบัตรทุกฉบับที่ได้ยื่นขอรับความคุ้มครองไปแล้วในประเทศไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยสามารถทำได้ตามขั้นตอนตามลำดับในรูปภาพแสดงขั้นตอนวิธีการสืบค้นผ่านเว็บไซต์



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนวิธีการสืบค้นผ่านเว็บไซต์

ตัวอย่าง การพัฒนาผลงานขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาประเภทอนุสิทธิบัตร ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้อะหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนในรายวิชาโครงการ มีดังนี้

1. การเขียนขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง เครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้าย ฯ

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัว

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัว

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

จังหวัดอุบลราชธานีส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพการทอผ้าไหมมัดหมี่เป็นอาชีพหลักและความสวยงามของผ้าไหมมัดหมี่ก็มีชื่อเสียงไปทั่วประเทศ แต่ในกระบวนการทอผ้าไหมนั้น มีขั้นตอนในการทำงานหลายอย่างที่ยุ่งยากซับซ้อนและเสียเวลามาก เช่น การกวักเส้นไหม การปั่นหลอดด้าย เป็นต้น ซึ่งในแต่ละขั้นตอนก็จะมีเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ มาช่วยผ่อนแรงแต่ก็ยังต้องใช้แรงงานจากคนในการทำงานเหมือนเดิม โดยขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเตรียมเส้นไหมสำหรับการทอคือ การกวักเส้นไหมและการปั่นหลอดด้าย เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้แรงงานจากคนในการหมุนกวักเส้นไหมและต้องใช้เครื่องมือที่เรียกว่าโนช่วยในการปั่นหลอดด้าย ซึ่งต้องใช้เวลานานและเสียพลังงานไปมาก อีกทั้งได้ปริมาณเส้นไหมที่น้อยและเส้นไหมยังไม่ค่อยมีคุณภาพเพราะเส้นไหมที่ได้จะไปกองรวมอยู่ที่จุดเดียวเมื่อชาวบ้านใช้งานในการกวักไหมไปในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

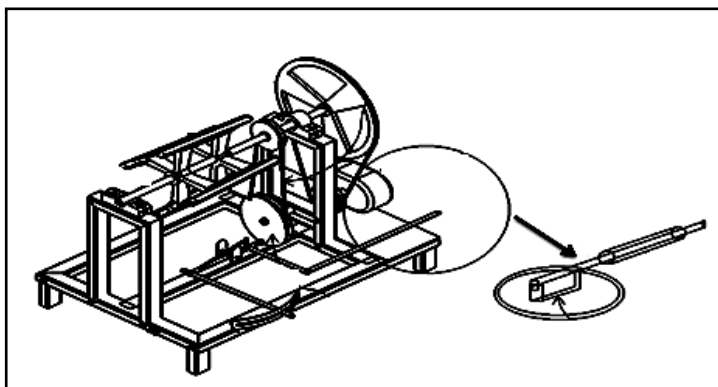
จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้ประดิษฐ์ จึงมีแนวความคิดที่จะสร้างเครื่องมือขึ้นมาช่วยในการกวักเส้นไหมและการปั่นหลอดด้ายให้ได้ปริมาณมากขึ้นแต่ใช้เวลาในการทำงานให้น้อยลง ซึ่งจะเป็นการช่วยผ่อนแรงงานในการทำงานของชาวบ้านเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัวที่สร้างขึ้นถึง 4 เท่าตัว โดยใช้เวลาในการทำงานเท่ากันและยังไม่มีผู้ใดสามารถสร้างเครื่องฯดังกล่าวได้ โดยเครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัวที่สร้างขึ้น สามารถปรับควบคุมความเร็วรอบในการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้งานได้ อีกทั้งตัวเครื่องฯได้ถูกออกแบบมาให้สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง ซึ่งในกรณีที่ไม่มีพลังงานไฟฟ้าเครื่องฯยังสามารถทำงานได้โดยการใช้มือหมุนที่ตัวเครื่องฯได้

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น โดยเฉพาะในการกวักเส้นไหมเส้นฝ้ายและการปั่นหลอดด้าย เครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัวที่ได้ประดิษฐ์ขึ้น มีลักษณะโครงสร้างซึ่งถูกจัดให้มีโครงสร้างรับน้ำหนักยึดกับฐานรองรับแกนเพลลาเครื่องเพื่อใช้ใส่อ็อกกวักไหม ซึ่งชุดควบคุมการทำงานของเครื่องฯ จะประกอบด้วยชุดแขนสายแกนกวักไหมที่ใช้ในการกระจายเส้นไหมและเส้นฝ้ายให้เป็นระเบียบโดย

ออกแบบให้ไม่ต้องใช้มือคนจับ นอกจากนี้ยังมีชุดระบบปั่นหลอดด้ายที่สามารถกระจายเส้นและเส้นฝ้ายแบบเคลื่อนที่เอง โดยในการคุมความเร็วรอบการทำงานสามารถปรับวิธีการควบคุมได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อให้การปั่นหลอดด้ายมีความเป็นระเบียบ และรวดเร็ว ซึ่งจะส่งผลให้ช่วยลดระยะเวลาและเพิ่มปริมาณการกวักเส้นไหมเส้นฝ้ายและการปั่นหลอดด้ายอีกด้วย

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ลักษณะเครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัว

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงเครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัวประกอบด้วยฐานรองรับโครงสร้าง(1) ซึ่งยึดติดอยู่กับส่วนรองรับแกนเพลลา(2) ที่ติดอยู่กับแกนเพลลาเครื่อง(3) ที่ใช้รองรับอ็อกกวักไหม(4) โดยการออกแบบให้มีชุดต้นกำลัง(7) ซึ่งติดตั้งอยู่กับฐานรองรับโครงสร้าง(1) โดยอีกด้านหนึ่งถูกจัดให้มีสายพานส่งกำลังที่แกนเพลลาเครื่อง(6) ส่งกำลังไปยังพูลเลย์(5) เพื่อไปขับแกนเพลลาเครื่อง(3) และส่งกำลังไปยังลูกเบี้ยว (8) ที่ประกอบอยู่กับแขนสายแกนกวักไหม(9) ที่ติดตั้งอยู่บนฐานรองรับโครงสร้าง(1) ส่วนชุดระบบปั่นหลอดด้ายเอง(12) จะประกอบไปด้วยที่ยึดชุดส่งกำลังในแนวนอน(10) และตัวกระจายหลอดด้าย(11) ที่ออกแบบมาให้สามารถเคลื่อนที่ไปทางด้านซ้ายหรือด้านขวาเองโดยไม่ต้องใช้มือจับเส้นด้าย โดยในการเคลื่อนที่ชุดระบบปั่นหลอดด้ายเอง(12) จะเคลื่อนที่ตามวิถีทางการควบคุมความเร็วรอบที่ปรับตั้งไว้โดยผู้ใช้งาน

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใด ๆ อาจจะเป็นที่เข้าใจได้อย่างชัดเจน และสามารถกระทำได้โดยผู้ที่มีความชำนาญในวิทยาการด้านนี้ ทั้งนี้อาจจะอยู่ภายใต้ขอบเขตและเจตนาของการประดิษฐ์นี้ ดังปรากฏตามข้อถ้อยสิทธิที่แนบมา

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังได้บรรยายไว้ในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถ้อยสิทธิ

1. เครื่องกวักเส้นไหมเส้นฝ้ายและมีระบบปั่นหลอดด้ายเองประกอบด้วย ฐานรองรับโครงสร้าง(1) ซึ่งยึดติดอยู่กับส่วนรองรับแกนเพลลา(2) ที่ติดอยู่กับแกนเพลลาเครื่อง(3) ที่ใช้รองรับอักษกวกไหม(4) โดยการออกแบบให้มีชุดต้นกำลัง(7) ซึ่งติดตั้งอยู่กับฐานรองรับโครงสร้าง(1) โดยอีกด้านหนึ่งถูกจัดให้มีสายพานส่งกำลังที่แกนเพลลาเครื่อง(6) ส่งกำลังไปยังพูลเลย์(5) เพื่อไปขับแกนเพลลาเครื่อง(3) และส่งกำลังไปยังลูกเบี้ยว(8) ที่ประกอบอยู่กับแขนสายแกนกวกไหม(9) ที่ติดตั้งอยู่บนฐานรองรับโครงสร้าง(1) ส่วนชุดระบบปั่นหลอดด้ายเอง(12) จะประกอบไปด้วยที่ยึดชุดส่งกำลังในแนวนอน(10) และตัวกระจายหลอดด้าย(11) ที่ออกแบบมาให้สามารถเคลื่อนที่ไปทางด้านซ้ายหรือด้านขวาเองโดยไม่ต้องใช้มือจับเส้นด้าย โดยในการเคลื่อนที่ชุดระบบปั่นหลอดด้ายเอง(12) จะเคลื่อนที่ตามวิถีทางการควบคุมความเร็วรอบที่ปรับตั้งไว้โดยผู้ใช้งาน

บทสรุปการประดิษฐ์

เครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัวที่ได้ประดิษฐ์ขึ้น มีลักษณะโครงโลหะซึ่งถูกจัดให้มีโครงรองรับน้ำหนักยึดกับฐานรองรับแกนเพลลาเครื่องเพื่อใช้ใส่อักษกวกไหม ซึ่งชุดควบคุมการทำงานของเครื่องจะประกอบด้วยชุดแขนสายแกนกวกไหมที่ใช้ในการกระจายเส้นไหมและเส้นฝ้ายให้เป็นระเบียบโดยออกแบบให้ไม่ต้องใช้มือคนจับ นอกจากนี้ยังมีชุดระบบปั่นหลอดด้ายที่สามารถกระจายเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเคลื่อนที่เอง โดยในการคุมความเร็วรอบการทำงานสามารถปรับวิธีการควบคุมได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อให้การปั่นหลอดด้ายมีความเป็นระเบียบ และรวดเร็ว ซึ่งจะส่งผลให้ช่วยลดระยะเวลาและเพิ่มปริมาณการกวักเส้นไหมเส้นฝ้ายและการปั่นหลอดด้าย

เครื่องกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีระบบปั่นหลอดด้ายในตัว ได้รับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

เลขที่สิทธิบัตร 2998		อสป/200 - ข
อนุสิทธิบัตร		
อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542 บังคับคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก		
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา		
สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถ้อยสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ตามกฎหมายในอนุสิทธิบัตรนี้		
เลขที่คำขอ	0603000411	
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	28 มีนาคม 2549	
ผู้ประดิษฐ์	นายวาทัญญู บุตรศรี และคณะ	
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้าย	
ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ		
ออกให้	25 เดือน ธันวาคม	พ.ศ. 2549
หมดอายุ	27 เดือน มีนาคม	พ.ศ. 2555
(ลงชื่อ)	 นางพวงรัตน์ อัครวิเศษ อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ผู้ออกอนุสิทธิบัตร	
	 พนักงานเจ้าหน้าที่	
หมายเหตุ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุอนุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นสุดอายุ 2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันได้ 3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ 4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ 	

2. การเขียนขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

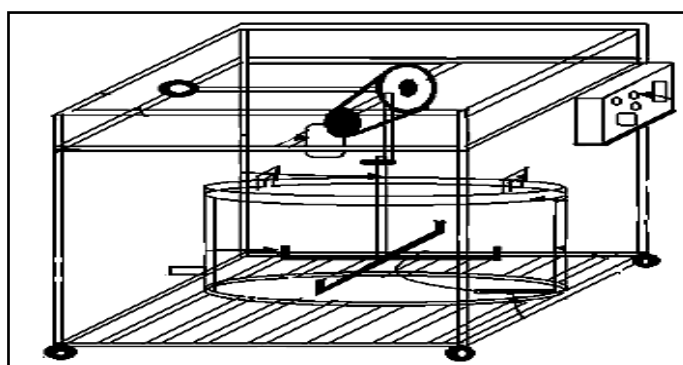
ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ในกระบวนการทอผ้าไหมและผ้าฝ้ายมีขั้นตอนในการทำหลายอย่างที่ยุ่งยากซับซ้อน และเสียเวลามาก เช่น การย้อมสีเส้นฝ้าย การทอไหม การทอผ้า เป็นต้น ซึ่งในแต่ละขั้นตอนก็จะมีอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยผ่อนแรงแต่ก็ยังต้องใช้แรงงานจากคนในการทำงานเหมือนเดิม จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบคิดค้นประดิษฐ์เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานขึ้นมาใช้งาน เพื่อลดระยะเวลาในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายโดยใช้เวลาที่น้อยลงไปและได้ปริมาณเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่ได้จากการย้อมสีมากขึ้น ส่งผลทำให้ได้เส้นไหมและเส้นฝ้ายตรงตามเกณฑ์ที่ต้องการ

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น โดยเฉพาะในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานได้ที่ประดิษฐ์ขึ้น มีลักษณะเป็นหม้อสองชั้น เพื่อช่วยในการควบคุมอุณหภูมิความร้อนภายในหม้อต้มด้วยระบบการตรวจจับอุณหภูมิและมีระบบไฟฟ้าในการควบคุมการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย มีหน้าจอบริการแสดงค่าพลังงานไฟฟ้าต่าง ๆ

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ลักษณะเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน (10) ประกอบด้วยเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีลักษณะเป็นล้อทรงกลม(1) ซึ่งประกอบเข้ากับฐานโครงสร้างของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน(2) เป็นเหล็กเหนียวประกอบด้วยแผ่นสแตนเลส ที่ใช้สำหรับรองรับน้ำหนักหม้อต้ม (3) โดยมีลักษณะเฉพาะที่เป็นหม้อต้ม (3) เป็นทรงกระบอกและเป็นหม้อสองชั้น ชั้นแรกเป็นเหล็กสแตนเลสและชั้นที่สองฉีดยาเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนให้กับหม้อต้ม(3) โดยจัดให้มีฝาปิด(4) แบบมีหูจับ(5) โดยบนฝาปิด(4) ของหม้อต้ม(3) ซึ่งจัดให้มีการออกแบบวาล์วเปิด-ปิด(6) ที่อยู่ด้านข้างของหม้อต้ม(3) เพื่อช่วยในการระบายน้ำออกจากถังในหม้อต้ม(3) โดยด้านบนของหม้อต้ม(3) จะมีชุดความคุมการทำงานของเครื่อง(7) ที่ติดตั้งอยู่ด้านข้างของตัวเครื่อง(10) นอกจากนี้เครื่อง ยังประกอบด้วยชุดส่งกำลัง(8) โดยได้ติดตั้งอยู่ด้านบนของตัวเครื่อง(10) โดยต่ออยู่กับแกนยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย(9) โดยประกอบเข้ากับชุดตะแกรงใส่เส้นไหมและเส้นฝ้าย(11) ที่วางอยู่ในหม้อต้ม (3) นอกจากนี้ยังมีชุดตรวจจับอุณหภูมิ(12) ที่ออกแบบไว้อยู่ภายในหม้อต้ม(3) เพื่อใช้ในการควบคุมอุณหภูมิการทำงานของเครื่อง(7) หลักการทำงานของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีดังนี้

- 1.) เทน้ำเข้าไปในถังย้อมสี แล้วเลือกสีธรรมชาติที่จะทำการย้อมสีผสมเข้าไปในถังย้อมสี
- 2.) เสียบปลั๊กเข้ากับแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับขนาดแรงดัน 220 โวลต์
- 3.) เปิดอุปกรณ์ป้องกันโยกไปที่ตำแหน่ง “เปิด”
- 4.) กดปุ่ม“เปิด”ไฟที่หน้าจอเครื่องจะแสดงผลในการทำงาน
- 5.) เลือกอุณหภูมิที่จะทำการย้อมสีโดยปกติอุณหภูมิในการย้อมสีเส้นฝ้าย จะอยู่ที่ 50-60 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิในการย้อมสีเส้นไหมจะอยู่ที่ 80-90 องศาเซลเซียส

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใด ๆ อาจจะเป็นที่เข้าใจได้อย่างชัดเจน และสามารถกระทำได้ โดยผู้ที่มีความชำนาญในวิทยาการด้านนี้ ทั้งนี้อาจอยู่ภายใต้ขอบเขตและเจตนาของการประดิษฐ์นี้ ดังปรากฏตามข้อถ้อยสิทธิที่แนบมา

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังได้บรรยายไว้ในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถ้อยสิทธิ

1. เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ประกอบด้วยโครงเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน(10) และจะมีเป็นล้อทรงกลม(1) ซึ่งประกอบเข้ากับฐานโครงสร้างของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ด้านล่าง(2) เป็นเหล็กเหนียวประกอบด้วยแผ่นสแตนเลสที่ใช้สำหรับรองรับน้ำหนักหม้อต้ม(3) โดยมี

ลักษณะเฉพาะที่เป็นหม้อต้ม(3) เป็นทรงกระบอกและเป็นหม้อสองชั้น ชั้นแรกเป็นเหล็กสแตนเลส และชั้นที่สองฉีดยาเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนให้กับหม้อต้ม(3) โดยจัดให้มีฝาปิด(4) แบบมีหูจับ(5) และบนฝาปิด(4) ของหม้อต้ม(3) ถูกจัดให้มีการออกแบบวาล์วเปิด-ปิด(6) ที่อยู่ด้านข้างของหม้อต้ม (3) เพื่อให้การระบายน้ำออกจากถังในหม้อต้ม(3) โดยด้านบนของหม้อต้ม(4) จะมีชุดควบคุมการทำงาน of เครื่อง(7) ที่ติดตั้งอยู่ด้านข้างของตัวเครื่อง(10) นอกจากนี้เครื่องยังประกอบด้วยชุดส่งกำลัง(8) โดยได้ติดตั้งอยู่ด้านบนของตัวเครื่อง(10) โดยต่ออยู่กับแกนยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย (9) โดยชุดตะแกรงใส่เส้นไหมและเส้นฝ้าย(11) ที่วางอยู่ในหม้อต้ม(3) นอกจากนี้ยังมีชุดตรวจจับอุณหภูมิ(12) ที่ติดตั้งอยู่ในหม้อต้ม(3) ที่ใช้ในการควบคุมการทำงาน of เครื่อง(10)

บทสรุปการประดิษฐ์

เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ประกอบด้วยหม้อต้มน้ำแบบมีฉนวนกันความร้อนเพื่อช่วยประหยัดพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย และเป็นเครื่องมือในการใช้งานให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายในประเทศไทย

เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ได้รับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

เลขที่อนุสิทธิบัตร 4562



อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
ที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตร

เลขที่คำขอ 0803000203
วันขอรับอนุสิทธิบัตร 18 กุมภาพันธ์ 2551
ผู้ประดิษฐ์ นายวทัญญู บุตรศรี และคณะ

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย

ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรนี้มีสิทธิหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ 31 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2551

หมดอายุ 17 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

(ลงชื่อ)



นางพวงรัตน์ อัครพิศิษฐ์
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

- หมายเหตุ
1. ผู้ทรงสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
 2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันได้
 3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ
 4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

002398

3. การเขียนคำขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง เครื่องผลิตไผ่แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องผลิตไผ่แบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องผลิตไผ่แบบใช้หม้อต้ม
ประหยัดพลังงาน

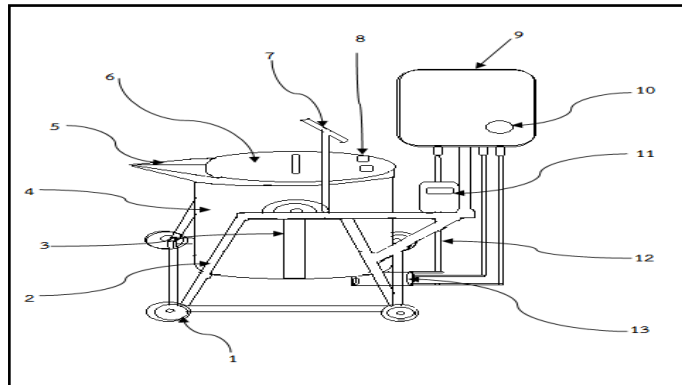
ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันได้มีการผลิตไผ่จากรวงฝัองอยู่หลายวิธีการด้วยกันเช่น การต้ม การนึ่ง การอัดไผ่
การใช้ไอน้ำร้อน การใช้ตู้อบแสงอาทิตย์โดยในแต่ละวิธีการมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันเช่น การต้มหรือ
การนึ่ง ใช้เวลาในการสกัดไผ่ออกจากรวงฝัองได้เร็วกว่าการใช้ตู้อบแสงอาทิตย์มากแต่ในส่วนของ
สิ่งเจือปนเช่น เศษชิ้นส่วนของรวงฝัองหรือฝุ่นละอองต่าง ๆ กลับพบว่าการใช้ตู้อบแสงอาทิตย์จะมีน้อย
กว่า นอกจากนี้ในแต่ละวิธีการที่กล่าวมาข้างต้นจะมีค่าใช้จ่ายรวมทั้งความสะดวกมากน้อยต่างกัน
จากข้อมูลในปัจจุบันพบว่า การต้มและการนึ่งซึ่งมีความสะดวกและมีความสามารถในการผลิตไผ่ได้
ในระดับหนึ่งและเป็นวิธีการที่เป็นที่นิยมของเกษตรกรรายย่อยในปัจจุบัน ผู้ประดิษฐ์จึงได้ทำการ
ออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไผ่แบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลในการ
ตัดสินใจในการเลือกใช้งานให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตไผ่ในประเทศไทย และช่วยประหยัดพลังงาน
ในเรื่องของการใช้แก๊สในการให้ความร้อนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น
โดยเฉพาะในการผลิตไผ่จากการให้ความร้อนเครื่องผลิตไผ่แบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานได้ที่
ประดิษฐ์ขึ้น มีลักษณะเป็นหม้อสองชั้นเพื่อช่วยในการควบคุมอุณหภูมิความร้อนภายในหม้อต้มและ
มีระบบการใช้น้ำไหลวนในการให้ความร้อนแก่หม้อต้ม นอกจากนี้ยังมีระบบการตัดแก๊สอัตโนมัติ
รวมทั้งท่อไอน้ำไหลวนที่วัสดุที่สามารถทนความร้อนได้สูง

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดงลักษณะเครื่องผลิตไอน้ำแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์ ตามรูปที่ 1 แสดงถึงเครื่องผลิตไอน้ำแบบหม้อต้มประหยัดพลังงาน ประกอบด้วยเครื่องผลิตไอน้ำแบบหม้อต้มประหยัดพลังงาน(1) มีลักษณะเป็นล้อทรงกลมซึ่งประกอบเข้ากับฐานโครงสร้างของเครื่องผลิตไอน้ำแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นเหล็กเหนียวประกอบกับแผ่นสแตนเลส(3) มีลักษณะเฉพาะที่สแตนเลสยาวที่ใช้สำหรับรองรับน้ำหนักหม้อต้ม(4) มีลักษณะเป็นหม้อต้มสแตนเลสทรงกระบอกและออกแบบเป็นหม้อต้ม(4) สองชั้น ชั้นแรกใช้สำหรับฉีดโฟมเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนให้กับหม้อต้ม(4) ในชั้นที่สองของหม้อต้ม(4) จะถูกออกแบบโดยมีวาล์วเปิด-ปิด(8) ที่อยู่ด้านบนของหม้อต้ม(4) เพื่อการเติมน้ำเข้าไปในหม้อต้ม(4) ซึ่งมีลักษณะเป็นวาล์วกันความร้อนและยังมีส่วนที่ใช้สำหรับการเทไอน้ำของหม้อต้ม(5) ที่อยู่บริเวณด้านบนของหม้อต้ม(4) ที่ถูกขึ้นรูปเป็นสามเหลี่ยมเพื่อใช้ในการเทไอน้ำเมื่อต้มไอน้ำเสร็จ นอกจากนี้ยังมีการติดตั้งฝาปิดของหม้อต้ม(6) เข้ากับด้านบนของหม้อต้ม(4) เพื่อเป็นการเก็บรักษาความร้อนในขณะทำการต้ม นอกจากนี้ยังได้มีด้ามจับ(7) ที่อยู่ด้านข้างของหม้อต้ม(4) ที่มีลักษณะเป็นท่อทรงกลมและมีด้ามจับไว้สำหรับการเทไอน้ำในหม้อต้ม(4) มีแผงควบคุมความร้อน(9) โดยได้ติดตั้งแยกจากชุดหม้อต้มอยู่ที่ด้านบนของเครื่องฯ และยังสามารถควบคุมการทำงาน โดยการปรับปุ่มควบคุม(10) จะติดตั้งอยู่ที่ตัวแผงควบคุมความร้อน(9) ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิของความร้อนของหม้อต้ม(4) ได้โดยการปรับปุ่มควบคุมการทำงาน(10) โดยอุณหภูมิจะถูกแสดงผลผ่านหน้าจอแสดงผล(11) ซึ่งนอกจากนี้ยังมีท่อน้ำไหลวน(12) ซึ่งออกแบบโดยใช้วัสดุที่ทนความร้อนและมีปั้มน้ำไหลวน(13) เป็นตัวปั้มน้ำจากหม้อต้ม(4) ไปสู่แผงควบคุมความร้อน(9) โดยเมื่อผ่านแผงควบคุมความร้อน(9) น้ำจะถูกต้มให้เป็นน้ำร้อนโดยผ่านท่อน้ำไหลวน(12) แล้วกลับมาสู่หม้อต้ม(4) อีกครั้งเพื่อต้มไอน้ำ

หลักการการทำงานของเครื่องผลิตไอน้ำแบบหม้อต้มประหยัดพลังงาน มีดังนี้

- 1) ใส่ถ่านไฟฉายชนิด 1.5 v จำนวน 2 ก้อนลงในกล่องแผงควบคุมการทำงานเครื่อง
- 2) เติมน้ำลงในด้านบนของหม้อต้มจนถึงระดับที่กำหนด
- 3) ทำการตรวจเช็คการไหลของน้ำ ในหม้อต้มชั้นนอกจนถึงระดับน้ำตามที่กำหนด (เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่ามีน้ำไหลเข้าเครื่องแล้ว) ให้สังเกตจุดจ่ายน้ำร้อนเพื่อทดสอบการไหลของน้ำ
- 4) ปิดวาล์วน้ำที่ด้านบนของหม้อต้มชั้นนอกแล้วเปิดวาล์วจ่ายแก๊ส
- 5) ทำการติดไฟและจ่ายน้ำร้อน ซึ่งเครื่องจะจุดสปาร์คไฟแบบอัตโนมัติ โดยการหมุนปุ่มปรับระดับความร้อนของน้ำไปทางด้านขวามือตามความเหมาะสม เครื่องจะทำงานเองโดยอัตโนมัติ และให้ความร้อนตามที่อุณหภูมิในการหลอมหรือการต้มไอน้ำ โดยปกติจะตั้งอยู่ในระหว่าง 40-50 องศาเซลเซียส
- 6) ป้อนน้ำจะทำการป้อนน้ำที่หม้อต้มผ่านท่อน้ำไหลวนไปยังชุดต้มน้ำในแผงควบคุมความร้อน และน้ำจะกลายเป็นน้ำร้อนผ่านท่อน้ำไหลวนกลับมาที่หม้อต้มอีกครั้งเพื่อทำการต้มไอน้ำในหม้อต้ม เมื่ออุณหภูมิถึงตามที่ตั้งไว้ระบบแก๊สก็จะถูกตัดออกจากระบบโดยอัตโนมัติ ซึ่งระบบน้ำร้อนก็ยังคงทำงานปกติ
- 7) เมื่อไอน้ำถูกหลอมละลาย ถูกต้องตามที่อุณหภูมิกำหนดแล้วให้ทำการเทไอน้ำลงในภาชนะหรือแบบที่เตรียมไว้

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใด ๆ อาจจะเป็นที่เข้าใจได้อย่างชัดเจน และสามารถกระทำได้ โดยผู้ที่มีความชำนาญในวิทยาการด้านนี้ ทั้งนี้อาจจะอยู่ภายใต้ขอบเขตและเจตนาของการประดิษฐ์นี้ ดังปรากฏตามข้อถือสิทธิที่แนบมา

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังได้บรรยายไว้ในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถือสิทธิ


1. เครื่องผลิตไอน้ำแบบหม้อต้มประหยัดพลังงาน ประกอบด้วยล้อเครื่องผลิตไอน้ำแบบหม้อต้มประหยัดพลังงาน(1) มีลักษณะเป็นล้อทรงกลม ซึ่งประกอบเข้ากับฐานโครงสร้างของเครื่องผลิตไอน้ำแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นเหล็กเหนียวประกอบกับแผ่นสแตนเลส(3) มีลักษณะเฉพาะที่สแตนเลสยาวที่ใช้สำหรับรองรับน้ำหนักหม้อต้ม(4) มีลักษณะเป็นหม้อต้มสแตนเลสทรงกระบอกและออกแบบเป็นหม้อต้ม(4) สองชั้น ชั้นแรกใช้สำหรับฉีดโฟมเพื่อเป็นฉนวนกันความร้อนให้กับหม้อต้ม(4) ในชั้นที่สองของหม้อต้ม(4) จะถูกออกแบบโดยมีวาล์วเปิด-ปิด(8) ที่อยู่ด้านบนของหม้อต้ม(4) เพื่อการเติมน้ำเข้าไปในหม้อต้ม (4) ซึ่งมีลักษณะเป็นวาล์วกันความร้อนและยังมีส่วนที่ใช้สำหรับการเทไอน้ำของหม้อต้ม(5) ที่อยู่บริเวณด้านบนของหม้อต้ม(4) ที่ถูกขึ้นรูปเป็นสามเหลี่ยมเพื่อใช้ในการเทไอน้ำเมื่อต้มไอน้ำเสร็จ นอกจากนี้ยังมีการติดตั้งฝาปิดของหม้อต้ม(6) เข้ากับด้านบนของ

หม้อต้ม(4) เพื่อเป็นการเก็บรักษาความร้อนในขณะที่ทำการต้ม นอกจากนี้ยังมีตัวจับ(7) ที่อยู่ด้านข้างของหม้อต้ม(4) ที่มีลักษณะเป็นท่อทรงกลมและมีตัวจับไว้สำหรับการเทไฉ้ในหม้อต้ม(4) มีแผงควบคุมความร้อน(9) โดยได้ติดตั้งแยกจากชุดหม้อต้มอยู่ที่ด้านบนของเครื่องและยังสามารถควบคุมการทำงาน โดยการปรับปุ่มควบคุม(10) จะติดตั้งอยู่ที่ตัวแผงควบคุมความร้อน(9) ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิของความร้อนของหม้อต้ม(4) ได้โดยการปรับปุ่มควบคุมการทำงาน(10) โดยอุณหภูมิจะถูกแสดงผลผ่านหน้าจอแสดงผล(11) ซึ่งนอกจากนี้ยังมีท่อน้ำไหลวน(12) ซึ่งออกแบบโดยใช้วัสดุที่ทนความร้อนและมีปั้มน้ำไหลวน(13) เป็นตัวปั้มน้ำจากหม้อต้ม(4) ไปสู่แผงควบคุมความร้อน(9) โดยเมื่อผ่านแผงควบคุมความร้อน(9) น้ำจะถูกต้มให้เป็นน้ำร้อนโดยผ่านท่อน้ำไหลวน(12) แล้วกลับมาสู่หม้อต้ม(4) อีกครั้งเพื่อต้มไฉ้

บทสรุปการประดิษฐ์

เครื่องผลิตไฉ้แบบหม้อต้มประหยัดพลังงาน ประกอบด้วยหม้อต้มไฉ้ซึ่งโดยการใช้ระบบการต้มน้ำไหลวนเพื่อช่วยประหยัดพลังงานในเรื่องของการใช้แก๊ส ในการให้ความร้อนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นเครื่องมือในการใช้งานให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตไฉ้ในประเทศไทย

เครื่องผลิตไขผึ้งแบบหม้อต้มประหยัดพลังงาน ได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา


 เลขที่อนุสิทธิบัตร 13684 อสป/200 - ข

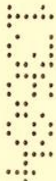
อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
 ประกาศกระทรวงพาณิชย์ลงนามออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่


สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
 ที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ	1603001826
วันรับอนุสิทธิบัตร	18 กันยายน 2559
ผู้ประดิษฐ์	นายวาทัญญู บุตรศรี และ นายวุฒิไกร ชัยนการ
แสดงถึงการประดิษฐ์	เครื่องผลิตไขผึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน











ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ	
ออกให้ ณ วันที่	29 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561
หมดอายุ ณ วันที่	17 เดือน กันยายน พ.ศ. 2565

(ลงชื่อ).....



รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา


 พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ

1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นสุดอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นสุดอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

034195

4. การเขียนคำขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้

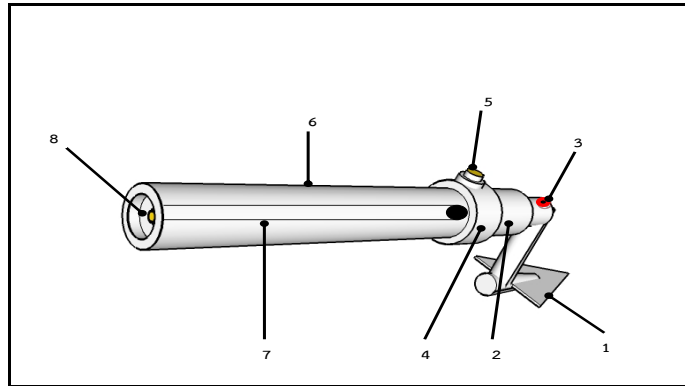
ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำต้นเทียนประเภทแกะสลักและต้นเทียนประเภทติดพิมพ์ ช่างที่แกะสลักต้นเทียนจะต้องใช้มีดหรือเกียงที่ใช้ในการแกะสลักซึ่งจะมีหลายรูปแบบ หลายขนาด มีทั้งขนาดสั้น ขนาดยาว คมด้านเดียวหรือคมสองด้าน ปลายโค้งงอ ปลายใหญ่ ปลายแหลม ปลายเล็กแหลมเรียว แล้วแต่พื้นที่หรือลวดลายที่จะแกะสลัก ส่วนมากช่างจะใช้แบบปลายแหลมหักมุมเพราะสามารถเลือกแบบรูปทรง ขนาดได้ตามความถนัดในการแกะสลักลวดลายต่าง ๆ วัสดุที่ใช้ทำเกียงที่แกะสลักต้นเทียนต้องมีความแข็งแรงไม่บิดตัวหรือโค้งงอง่าย อีกทั้งต้องไม่เป็นสนิม ซึ่งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันนี้ยังไม่มีผู้ได้ออกแบบเกียงหรือมีดแกะสลักต้นเทียนที่สามารถให้ความร้อนได้ในตัวมีดได้ เพราะในเรื่องอุณหภูมิก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในการแกะสลักต้นเทียนโดยการแกะสลักต้นเทียนมีความจำเป็นต้องทำงานแข่งกับเวลา เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบ อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ สามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้กับช่างแกะสลักต้นเทียน และอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นมาี้ไม่จำเป็นต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าเพราะใช้พลังงานจากแก๊สเป็นตัวให้พลังงาน

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้นโดยเฉพาะในการจัดทำต้นเทียนประเภทแกะสลักและประเภทติดพิมพ์ ที่ประกอบด้วยมีดหรือเกียงแกะสลัก มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมส่วนปลายมีความคมทั้ง 2 ด้าน มีแผ่นนำความร้อนติดตั้งอยู่ภายในข้อต่อมีด โดยยึดติดกับชุดด้ามจับด้วยชุดเกลียวล๊อค ซึ่งชุดด้ามจับมีลักษณะเป็นทรงกระบอกที่จุดศูนย์กลาง ที่ภายในติดตั้งชุดท่อแก๊ส และสามารถเติมแก๊สได้ เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการทำความร้อน โดยมีปุ่มเปิด-ปิดวาล์วแก๊ส ที่สามารถปรับวาล์วเพิ่มได้เพื่อควบคุมความร้อนของแผ่นนำความร้อน อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ที่ประดิษฐ์ขึ้น สามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้กับช่างแกะสลักต้นเทียน อีกทั้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันนี้ยังไม่มีผู้ใดคิดค้นและสามารถผลงานสร้างสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวได้ และอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้นมาี้ไม่จำเป็นต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าเพราะใช้พลังงานจากแก๊สเป็นตัวให้พลังงาน

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดงภาพตัดของอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ ตามการประดิษฐ์นี้
การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ ที่ประกอบด้วยมีดหรือเกียง แกะสลัก (1) มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมส่วยปลายมีความคมทั้ง 2 ด้านทำจากโลหะ โดยจะถูกติดตั้งเข้ากับข้อต่อจับยึดมีดหรือเกียงแกะสลัก(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอกใช้สำหรับติดตั้งมีดหรือเกียง แกะสลัก ด้านของข้อต่อมีดหรือเกียงแกะสลัก(2) ถูกจัดให้มีแผ่นนำความร้อน(3) ติดตั้งอยู่ภายในข้อต่อมีดหรือเกียงแกะสลัก(2) ซึ่งทั้งชุดนี้ถูกออกแบบให้สามารถประกอบเข้ากับชุดเกลียวล็อค(4) มีลักษณะเป็นทรงกลมโดยด้านในถูกออกแบบให้เป็นเกลียวในตามขนาดของข้อต่อมีดหรือเกียง แกะสลัก(2) ที่จะติดตั้งเข้าด้วยกัน โดยที่ปลายอีกด้านหนึ่งของชุดเกลียวล็อค(4) จะถูกติดตั้งเข้ากับชุดด้ามจับ(6) มีลักษณะเป็นทรงกระบอกที่จุดศูนย์กลางโดยจะถูกยึดติดกับปลายของชุดเกลียวล็อค(4) ซึ่งบริเวณโดยรอบของชุดด้ามจับ(6) จะถูกจัดให้มีการติดตั้งปุ่มเปิดและปิดวาล์วแก๊ส(5) ซึ่งชุดปุ่มเปิดและปิดวาล์วแก๊ส(5) มีลักษณะเป็นรูปทรงกลมสามารถเพิ่มและลดขนาดของแก๊สในขณะที่ใช้งานได้ นอกจากนี้ชุดด้ามจับ(6) จะถูกออกแบบให้มีการติดตั้งชุดท่อแก๊ส(7) อยู่ภายในด้ามจับ(6) นอกจากนี้ในส่วนปลายของด้ามจับ(6) ถูกออกแบบให้มีการติดตั้งที่เติมแก๊ส(8) โดยออกแบบให้มีลักษณะเป็นรูกลมถูกติดตั้งเข้ากับชุดท่อแก๊ส(7) หลักการทำงานของอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ มีดังนี้

1. เคาะให้แผ่นนำความร้อน 3 ของอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ เลื่อนลงไปที่ด้านปลายมีดหรือเกียงที่ใช้ในการแกะสลักต้นเทียน
2. เปิดวาล์วแก๊ส 5 ที่ด้านบนของด้ามจับ หมุนไปทางด้านขวาเปิดเพียงเล็กน้อยพอได้ยินเสียงเบา ๆ จึงจุดไฟที่แผ่นนำความร้อน 2 จากนั้นรอสักครู่ให้แผ่นความร้อนแดง
3. คว่ำส่วนปลายของแผ่นนำความร้อน 2 ของอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ ลงเมื่อแผ่นความร้อนเลื่อนลงไปแล้วจะเห็นว่าแผ่นความร้อนจะติดไฟแดงทั้งแผ่น อาจจะเขย่าหรือ

เคาะช่วยบ้างเล็กน้อยก็ได้ ถ้าไฟดับให้เคาะที่แผ่นความร้อนลงไปแล้วทำการจุดไฟใหม่

4. นาอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ไปแกะสลักต้นเทียน ซึ่งถ้าต้องการให้ส่วนปลายร้อนมาก ๆ ก็สามารถปรับวาล์วเพิ่มได้ที่ตัวปั๊มเปิด-ปิดวาล์วแก๊ส 5 ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์



ข้อถ้อยสิทธิ

1. อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ มีลักษณะเฉพาะที่ประกอบด้วยมีดหรือเกียงแกะสลัก (1) มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมส่วยปลายมีความคมทั้ง 2 ด้านที่ทำจากโลหะโดยจะถูกติดตั้งเข้ากับข้อต่อจับยึดมีดหรือเกียงแกะสลัก(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอกใช้สำหรับติดตั้งมีดหรือเกียงแกะสลัก ด้านของข้อต่อมีดหรือเกียงแกะสลัก(2) ถูกจัดให้มีแผ่นนำความร้อน(3) ติดตั้งอยู่ภายในข้อต่อมีดหรือเกียงแกะสลัก(2) ซึ่งทั้งชุดนี้ถูกออกแบบให้สามารถประกอบเข้ากับชุดเกลียวล้อค(4) มีลักษณะเป็นทรงกลมโดยด้านในถูกออกแบบให้เป็นเกลียวในตามขนาดของข้อต่อมีดหรือเกียงแกะสลัก(2) ที่จะติดตั้งเข้าด้วยกัน โดยที่ปลายอีกด้านหนึ่งของชุดเกลียวล้อค(4) จะถูกติดตั้งเข้ากับชุดด้ามจับ(6) มีลักษณะเป็นทรงกระบอกที่จุดศูนย์กลางจะถูกยึดติดกับปลายของชุดเกลียวล้อค(4) ซึ่งบริเวณโดยรอบของชุดด้ามจับ(6) จะถูกจัดให้มีการติดตั้งปั๊มเปิดและปิดวาล์วแก๊ส(5) ซึ่งชุดปั๊มเปิดและปิดวาล์วแก๊ส(5) มีลักษณะเป็นรูปทรงกลมสามารถเพิ่มและลดขนาดของแก๊สในขณะที่ใช้งานได้ นอกจากนี้ชุดด้ามจับ(6) จะถูกออกแบบให้มีการติดตั้งชุดท่อแก๊ส(7) อยู่ภายในด้ามจับ(6) นอกจากนี้ที่ส่วนปลายของด้ามจับ(6) ถูกออกแบบให้มีการติดตั้งที่เติมแก๊ส(8) ให้มีลักษณะเป็นรูปกลมโดยติดตั้งเข้ากับชุดท่อแก๊ส(7)

บทสรุปการประดิษฐ์

อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ ที่ประกอบด้วยมีดหรือเกียงแกะสลัก มีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมส่วยปลายมีความคมทั้ง 2 ด้าน มีแผ่นนำความร้อนติดตั้งอยู่ภายในข้อต่อมีด โดยยึดติดกับชุดด้ามจับด้วยชุดเกลียวล้อค ซึ่งชุดด้ามจับมีลักษณะเป็นทรงกระบอกที่จุดศูนย์กลางภายในติดตั้งชุดท่อแก๊ส และสามารถเติมแก๊สได้ เพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการทำความร้อน โดยมีปั๊มเปิด-ปิดวาล์วแก๊ส ที่สามารถปรับวาล์วเพิ่มได้ เพื่อควบคุมอุณหภูมิความร้อนของแผ่นนำความร้อน ซึ่งใช้ในการแกะสลักต้นเทียนรูปแบบต่าง ๆ เพื่อช่วยทุ่นแรงงานและประหยัดเวลาในการแกะสลักต้นเทียนและทำให้เทียนอ่อนตัวสามารถแกะสลักได้ง่ายขึ้น

5. อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ ได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

เลขที่อนุสิทธิบัตร 9864				อสป/200 - ข	
อนุสิทธิบัตร					
อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522					
แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542					
คุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่					
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา					
สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถ้อยสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)					
ตั้งแต่วันที่ 11 ธันวาคม 2557 ในอนุสิทธิบัตรนี้					
ที่คำขอ	1403001678				
ขอรับอนุสิทธิบัตร	11 ธันวาคม 2557				
ประดิษฐ์	นายวทัญญู บุตรศรี				
สอดคล้องการประดิษฐ์	อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้				
ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ					
ออกให้	ณ	วันที่	8	เดือน	พฤษภาคม พ.ศ. 2558
หมดอายุ	ณ	วันที่	10	เดือน	ธันวาคม พ.ศ. 2563
(ลงชื่อ)	 (นางอรมน ทวีทรัพย์ศิริธรรม) รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ผู้ออกอนุสิทธิบัตร				
	พนักงานเจ้าหน้าที่				
หมายเหตุ	1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ 2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันได้ 3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ 4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่				
	021257				

6. การเขียนคำขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง เครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นข้อไหล่ยึดติดเป็นกลุ่มผู้ป่วยกลุ่มหนึ่งที่แพทย์มีการส่งมาให้ได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัด อาการปวดไหล่ข้อไหล่ยึดติดที่เกิดกับผู้ป่วยมักก่อให้เกิดความพิการชั่วคราวทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ การเดินทางมารับการรักษาเป็นประจำของผู้ป่วยก่อให้เกิดผลเสียหายต่อหน้าที่การใช้ชีวิตประจำวัน อีกทั้งหลายรายมีความยากลำบากในการเดินทางมารับการรักษา ภาวะข้อไหล่ติดนั้นเกิดจากเส้นเอ็นหุ้มข้อไหล่อักเสบ ทำให้เส้นเอ็นเหล่านั้นหนาตัวขึ้นและเมื่อยกแขนหรือเอามือไขว้หลังจะทำให้เส้นเอ็นถูกยึดและกระตุ้นให้เกิดความเจ็บปวดขึ้น จนทำให้เราไม่กล้ายกแขนขึ้นเหนือศีรษะนั่นเอง แล้วเมื่อผู้สูงอายุหลีกเลี่ยงการยกแขนการเคลื่อนไหวหัวไหล่จะยิ่งทำให้เอ็นรอบข้อไหล่หนาตัวมากขึ้น

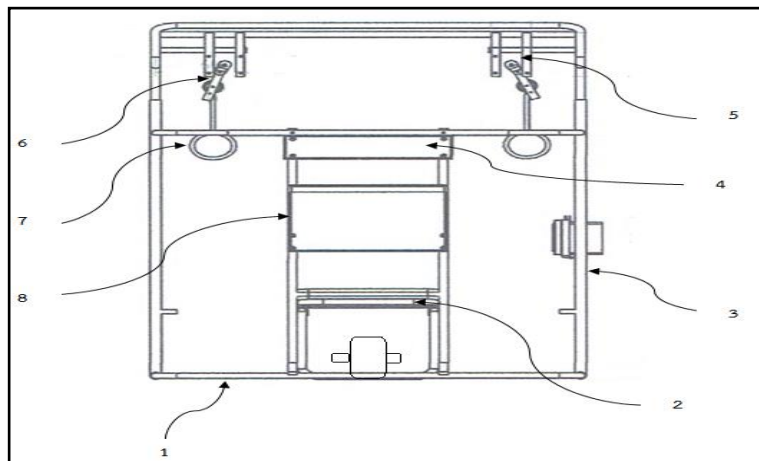
จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้ทำวิจัย จึงได้คิดค้นและออกแบบสร้างนวัตกรรมเครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่แบบมอเตอร์ไฟฟ้าใช้สำหรับผู้สูงอายุ ขึ้นมาใช้งานเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น โดยเครื่องมือที่สร้างขึ้นได้มีการออกแบบการเพิ่มองศาของข้อไหล่ให้สามารถเคลื่อนที่ได้ตั้งแต่ 0-360 องศา และสามารถปรับควบคุมความเร็วรอบตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยสามารถควบคุมการทำงานจากผู้ที่ทำกายภาพเอง สามารถลดการนำเข้าของเครื่องมือที่มาจากต่างประเทศที่มีราคาแพง และสามารถซ่อมบำรุงรักษาได้ง่ายเพราะสามารถผลิตได้เองภายในประเทศไทยไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์

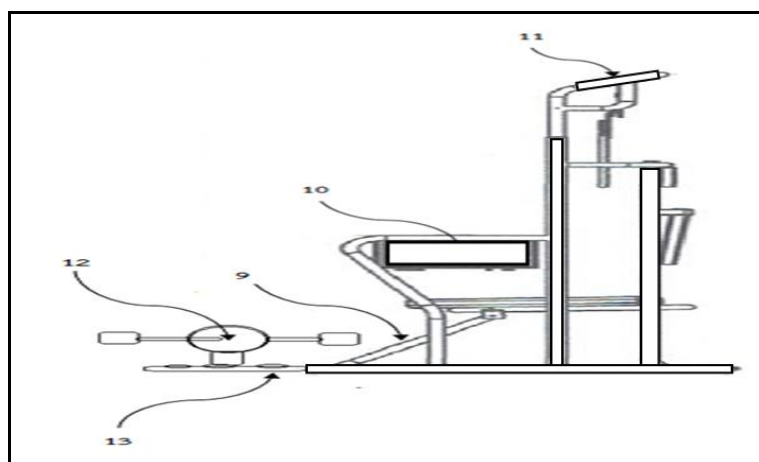
การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น โดยเฉพาะในการพัฒนาสมรรถนะทางกายภาพของแขนและหัวไหล่ เครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุที่ได้ประดิษฐ์ขึ้น มีลักษณะเป็นคานโลหะมีฐานรองรับน้ำหนักยึดกับฐานของเบาะนั่งและเบาะพิงหลัง ซึ่งมีชุดควบคุมระบบไฟฟ้าเพื่อใช้ควบคุมชุดส่งกำลังเพื่อไปขับเคลื่อนข้อเหวี่ยงส่งกำลังโดยมีชุดกลไกในการขับเคลื่อนแขนและข้อไหล่ โดยมีลักษณะเฉพาะจำนวน 2 ชุดทั้งทางซ้ายและทางขวา ที่สามารถปรับระดับการหมุนของชุดข้อเหวี่ยงส่งกำลังได้ตั้งแต่ 0-360 องศา โดยการ

ปรับสวิตช์ที่ชุดควบคุมระบบไฟฟ้าตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งที่ฐานรองรับน้ำหนักจะออกแบบให้มีชุดระบบการบริหารส่วนเข้าและขาได้

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ลักษณะเครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้านหน้า



รูปที่ 2 แสดง ลักษณะเครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุด้านข้าง

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงเครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุประกอบด้วยท่อโลหะไร้สนิมตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม(1) โดยส่วนรองรับน้ำหนัก(15) ตรงกลางเครื่องประกอบเข้ากับโครงโลหะแนวตั้ง(3) ใช้รองรับชุดควบคุมระบบไฟฟ้า(10) เพื่อควบคุมชุดระบบส่งกำลัง(5) โดยมีห่วงจับ(7) ต่อเข้ากับข้อเหวี่ยงส่งกำลัง(6) ประกอบไปยังชุดขับเคลื่อน(5) ประกอบเข้ากับมีชุดรองรับโลหะ(11) เพื่อใช้ยึดชุดระบบส่งกำลัง(5) มีเบาะรองนั่ง(2) เบาะพิงหลัง(8) เบาะรองคอ(4) ต่ออยู่กับต่อเข้ากับโครงโลหะแนวตั้ง(3) โดยปรับระดับความสูงต่ำได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

ตามรูปที่ 2 แสดงมีชุดบริหารเข้าและข้อขา(12) โดยมีลักษณะเฉพาะมีรางปรับระดับ(13) ประกอบเข้ากับส่วนรองรับน้ำหนัก(15) มีขาตั้งรองรับน้ำหนัก(9) ประกอบกับเบาะรองนั่ง(2) พับเก็บได้ มีชุดควบคุมระบบไฟฟ้าพร้อมสัญญาณขอความช่วยเหลือ(10) ประกอบเข้ากับโครงโลหะแนวตั้ง (3) ยึดกับกับมีชุดรองรับโลหะ(11) เพื่อใช้ยึดชุดระบบส่งกำลัง(5)

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใด ๆ อาจจะเป็นที่เข้าใจได้อย่างชัดเจน และสามารถกระทำได้โดยผู้ที่มีความชำนาญในวิทยาการด้านนี้ ทั้งนี้อาจจะอยู่ภายใต้ขอบเขตและเจตนาของการประดิษฐ์นี้ตั้งปรากฏตามข้อถือสิทธิที่แนบ

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังได้บรรยายไว้ในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถือสิทธิ

1. เครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ประกอบด้วยท่อโลหะไร้สนิมตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม(1) โดยส่วนรองรับน้ำหนัก(15) ตรงกลางเครื่องประกอบเข้ากับโครงโลหะแนวตั้ง(3) ใช้รองรับชุดควบคุมระบบไฟฟ้า(10) เพื่อควบคุมชุดระบบส่งกำลัง(5) โดยมีท่วงจับ(7) ต่อเข้ากับข้อเหวี่ยงส่งกำลัง(6) ประกอบไปยังชุดขับเคลื่อน(5) ประกอบเข้ากับมีชุดรองรับโลหะ(11) เพื่อใช้ยึดชุดระบบส่งกำลัง(5) มีเบาะรองนั่ง(2) เบาะพิงหลัง(8) เบาะรองคอ(4) ต่ออยู่กับต่อเข้ากับโครงโลหะแนวตั้ง(3) โดยปรับระดับความสูงต่ำได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน มีชุดบริหารเข้าและข้อขา(12) โดยมีลักษณะเฉพาะมีรางปรับระดับ(13) ประกอบเข้ากับส่วนรองรับน้ำหนัก(15) มีขาตั้งรองรับน้ำหนัก(9) ประกอบกับเบาะรองนั่ง(2) พับเก็บได้ มีชุดควบคุมระบบไฟฟ้าพร้อมสัญญาณขอความช่วยเหลือ(10) ประกอบเข้ากับโครงโลหะแนวตั้ง(3) ยึดกับกับมีชุดรองรับโลหะ(11) เพื่อใช้ยึดชุดระบบส่งกำลัง(5)

บทสรุปการประดิษฐ์

เครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุที่ได้ประดิษฐ์ขึ้น มีลักษณะเป็นคานโลหะมีฐานรองรับน้ำหนักยึดกับฐานของเบาะนั่งและเบาะพิงหลัง ซึ่งมีชุดควบคุมระบบไฟฟ้าเพื่อใช้ควบคุมชุดส่งกำลังเพื่อไปขับเคลื่อนข้อเหวี่ยงส่งกำลังโดยมีชุดกลไกในการขับเคลื่อนแขนและข้อไหล่ โดยมีลักษณะเฉพาะจำนวน 2 ชุดทั้งทางซ้ายและทางขวา ที่สามารถปรับระดับการหมุนของชุดข้อเหวี่ยงส่งกำลังได้ตั้งแต่ 0-360 องศา โดยการปรับสวิทซ์ที่ชุดควบคุมระบบไฟฟ้าตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งที่ฐานรองรับน้ำหนักได้ออกแบบให้มีชุดระบบการบริหารส่วนเข้าและขาได้

เครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

 เลขที่อนุสิทธิบัตร 14215	อสป/200 - ข
<h2 style="margin: 0;">อนุสิทธิบัตร</h2>	
<p style="margin: 0;">อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542 ปฏิบัติการทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่</p>	
<p style="margin: 0;">สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา</p>	
<p style="margin: 0;">สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี) ที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้</p>	
เลขที่คำขอ	1803000170
ขอรับอนุสิทธิบัตร	22 มกราคม 2561
ประดิษฐ์	นายวาทัญญู บุตรศรี และคณะ
แสดงถึงการประดิษฐ์	เครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ					
ออกให้	ณ	วันที่	14	เดือน	สิงหาคม พ.ศ. 2561
หมดอายุ	ณ	วันที่	21	เดือน	มกราคม พ.ศ. 2567



(ลงชื่อ).....

(นายดิเรก บุญแท้)

รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา

ผู้ออกอนุสิทธิบัตร




 พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ

1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันก็ได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

036162

7. การเขียนคำขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง แก้อั้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักษเสบ

รายละเอียดการประดิษฐ์

แก้อั้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักษเสบ

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับแก้อั้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักษเสบ

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

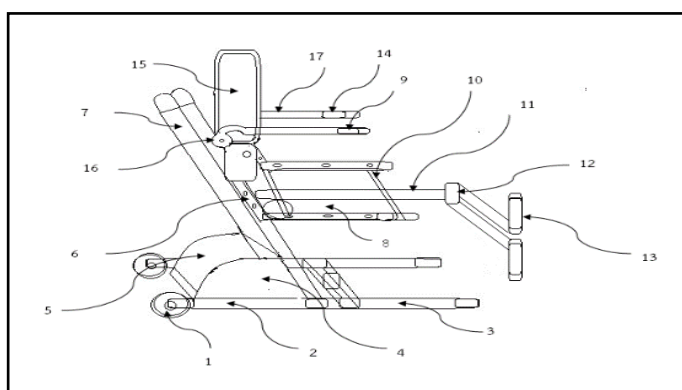
โรคข้อเสื่อมเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป ปกติแล้วผิวกระดูกอ่อนที่อยู่ปลายกระดูกยาวจะช่วยให้ข้อเคลื่อนไหวราบรื่นและรองรับแรงกระแทกจากการลงน้ำหนักได้ดี แต่ในผู้สูงอายุที่มีอาการของโรคข้อเข่าเสื่อม พบว่ามีการสึกกร่อนบริเวณผิวกระดูกอ่อน ทำให้กระดูกบริเวณข้อต่อเกิดการเสียดสีกัน และเกิดเสียงดังกรอบ กรอบที่เรียกว่าข้อลั่นร่วมกับการอักษเสบ ซึ่งมีอาการ ปวด บวม แดงร้อนบริเวณข้อนั้น การเสื่อมสลายของผิวในข้อต่อ การอักษเสบซ้ำ ๆ จะได้รับการตอบสนองโดยมีกระดูกงอกเมื่อมีการเสื่อมของข้อเป็นระยะเวลาานาน อาการมักเริ่มด้วยอาการปวดตลอดเวลา โดยเฉพาะตอนกลางคืน และในขณะที่มีการเคลื่อนไหวข้อ ข้อติดในตอนเช้าหลังตื่นนอน หรืออยู่ในท่าใดท่าหนึ่งเป็นเวลานาน แต่จะเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น เมื่อได้ขยับข้อสักครู่หนึ่ง ผู้สูงอายุจึงไม่พยายามขยับข้อมากนัก เมื่อร่วมกับการมีน้ำหนักตัวมากขึ้น และกล้ามเนื้อรอบข้ออ่อนแรง จึงส่งผลทำให้เกิดการผิดรูปของข้อต่อทำให้ปวดข้อมากขึ้น เมื่อมีการเคลื่อนไหวข้อ โดยเฉพาะข้อเข่าและข้อสะโพกที่ต้องรับน้ำหนักของร่างกาย การประดิษฐ์แก้อั้วที่ใช้งานในปัจจุบันจะเป็นแก้อั้วแบบปกติธรรมดาหรือแก้อั้วนวัตกรรมที่ยังไม่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ป่วยที่เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมและอักษเสบได้ ดังนั้นผู้ประดิษฐ์จึงได้ออกแบบสร้าง แก้อั้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักษเสบขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นให้กับผู้ป่วยหรือผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับโรคข้อเข่าเสื่อมและข้อเข่าอักษเสบ

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น โดยจัดให้มี ล้อลากรองรับน้ำหนักแก้อั้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักษเสบ มีลักษณะเป็นล้อทรงกลม ซึ่งประกอบเข้ากับฐานโครงสร้างของแก้อั้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักษเสบ ซึ่งมีลักษณะเป็นเหล็กประกอบกับแกนเหล็กประคอง อยู่ที่ด้านล่างของแก้อั้ว นอกจากนี้ยังมีชุดควบคุมการทำงานของแก้อั้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักษเสบ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่บริเวณฐานโครงสร้างของแก้อั้วโดยมีชุดต้นกำลัง ไปขับชุดเฟืองเกลิยวหนอน ที่วางในแนวตั้งซึ่งประกอบอยู่กับแกนเหล็กด้านหลังของแก้อั้ว โดยมีตัวควบคุมการเคลื่อนที่ขึ้น-ลง ของเบาะนั่งของแก้อั้วผ่านสวิตช์ที่อยู่บริเวณที่พักแขนด้านขวา นอกจากนี้บริเวณเบาะนั่งของแก้อั้ว ยังมีแผ่นตะแกรง ซึ่งทำ

หน้าที่เป็นสวิตช์เปิด-ปิดการทำงานของแก้อื้อแก้อีช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ และบริเวณด้านล่างของเบาะนั่งแก้อี มีชุดแกนเหล็กที่รองรับน้ำหนักของขา ที่ประกอบอยู่กับแกนยก ของที่พักขาทั้งสองข้าง ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่พักขาทั้งสองข้าง สามารถปรับระดับการเคลื่อนที่ตั้งแต่ 0 ถึง 90 องศา โดยผ่านสวิตช์ควบคุมบริเวณที่พักแขนด้านซ้าย นอกจากนี้ยังมีเบาะพักหลัง ใช้เป็นที่รองรับน้ำหนักด้านหลัง ซึ่งประกอบเข้ากับแกนหมุนที่พักแขน โดยที่พักแขนทั้งสองข้างจะสามารถหมุนปรับระดับได้ขึ้นลงได้

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ลักษณะแก้อื้อช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงแก้อื้อช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ ประกอบด้วย ล้อลากรองรับน้ำหนักแก้อื้อช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ(1) มีลักษณะเป็นล้อทรงกลม ซึ่งประกอบเข้ากับฐานโครงสร้างของแก้อื้อช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นเหล็กประกอบกับแกนเหล็กประคอง(3) อยู่ที่ด้านล่างของแก้อื้อ นอกจากนี้ยังมีชุดควบคุมการทำงานของแก้อื้อช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ(4) ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่บริเวณฐานโครงสร้างของแก้อื้อโดยมีชุดต้นกำลัง(5) ไปขับเคลื่อนเฟืองเกลิยวอนอน(6) ที่วางในแนวตั้งซึ่งประกอบอยู่กับแกนเหล็กด้านหลังของแก้อื้อ(7) โดยมีตัวควบคุมการเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ของเบาะนั่งของแก้อื้อ(8) ผ่านสวิตช์ที่อยู่บริเวณที่พักแขนด้านขวา(9) นอกจากนี้บริเวณเบาะนั่งของแก้อื้อ(8) ยังมีแผ่นตะแกรง(10) ซึ่งทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิด-ปิดการทำงานของแก้อื้อแก้อีช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ และบริเวณด้านล่างของเบาะนั่งแก้อื้อ(8) มีชุดแกนเหล็กที่รองรับน้ำหนักของขา(11) ที่ประกอบอยู่กับแกนยก(12) ของที่พักขาทั้งสองข้าง(13) ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่พักขาทั้งสองข้าง (13) สามารถปรับระดับการเคลื่อนที่ตั้งแต่ 0 ถึง 90 องศา โดยผ่านสวิตช์ควบคุมบริเวณที่พักแขนด้านซ้าย (14) นอกจากนี้ยังมีเบาะพักหลัง(15) ใช้เป็นที่รองรับน้ำหนักด้านหลัง ซึ่งประกอบเข้ากับแกนหมุนที่พักแขน(16) โดยที่พักแขน(17) ทั้งสองข้างที่สามารถหมุนปรับระดับได้

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใด ๆ อาจจะเป็นที่เข้าใจได้อย่างชัดเจน และสามารถกระทำได้ โดยผู้ที่มีความชำนาญในวิทยาการด้านนี้ ทั้งนี้อาจจะอยู่ภายใต้ขอบเขตและเจตนาของการประดิษฐ์นี้ดังปรากฏตามข้อถือสิทธิที่แนบมา

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังได้บรรยายไว้ในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถือสิทธิ

1. แก้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ ประกอบด้วย ล้อลากรองรับน้ำหนัก แก้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ(1) มีลักษณะเป็นล้อทรงกลม ซึ่งประกอบเข้ากับฐานโครงสร้างของแก้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นเหล็ก ประกอบกับแกนเหล็กประคอง (3) อยู่ที่ด้านล่างของแก้ว นอกจากนี้ยังมีชุดควบคุมการทำงานของแก้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ(4) ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่บริเวณฐานโครงสร้างของแก้ว โดยมีชุดต้นกำลัง(5) ไปขับเคลื่อนเฟืองเกียร์(6) ที่วางในแนวตั้งซึ่งประกอบอยู่กับแกนเหล็กด้านหลังของแก้ว(7) โดยมีตัวควบคุมการเคลื่อนที่ ขึ้น-ลง ของเบาะนั่งของแก้ว(8) ผ่านสวิทช์ที่อยู่บริเวณที่พนักแขนด้านขวา(9) นอกจากนี้บริเวณเบาะนั่งของแก้ว (8) ยังมีแผ่นตะแกรง(10) ซึ่งทำหน้าที่เป็นสวิทช์เปิด-ปิดการทำงานของแก้วแก้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบ และบริเวณด้านล่างของเบาะนั่งแก้ว(8) มีชุดแกนเหล็กที่รองรับน้ำหนักของขา(11) ที่ประกอบอยู่กับแกนยก(12) ของที่พนักขาทั้งสองข้าง(13) ซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่พนักขาทั้งสองข้าง(13) สามารถปรับระดับการเคลื่อนที่ตั้งแต่ 0 ถึง 90 องศา โดยผ่านสวิทช์ควบคุมบริเวณที่พนักแขนด้านซ้าย(14) นอกจากนี้ยังมีเบาะพนักหลัง(15) ใช้เป็นที่หนารองรับน้ำหนักด้านหลัง ซึ่งประกอบเข้ากับแกนหมุนที่พนักแขน(16) โดยที่พนักแขน(17) ทั้งสองข้างที่สามารถหมุนปรับระดับได้

บทสรุปการประดิษฐ์

แก้วช่วยบริหารสำหรับโรคข้อเข่าเสื่อมและอักเสบที่ได้ประดิษฐ์ขึ้น มีลักษณะเป็นแก้วสามารถปรับระดับขึ้น-ลงของเบาะที่นั่งได้ โดยมีชุดเฟืองตัวหนอนเป็นตัวควบคุมการปรับระดับของเบาะที่นั่งของแก้ว นอกจากนี้ยังมีที่พนักขาทั้งสองข้างซึ่งสามารถปรับระดับการเคลื่อนที่ได้ตั้งแต่ 0 องศา ถึง 90 องศา

8. การเขียนคำขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เครื่องบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลม

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

เครื่องบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลม

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์และในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลม

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ร่างกายมนุษย์มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา เพื่อความเจริญเติบโตและรักษาสภาพการทำงานที่ดีเอาไว้ การที่ไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย ไม่เพียงแต่จะทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของสมรรถภาพทางกายหรือสุขภาพ แต่ยังเป็นสาเหตุของความผิดปกติของร่างกายและโรคร้ายหลายชนิดที่ป้องกันได้ ซึ่งเป็นโรคที่เป็นปัญหาทางการแพทย์ที่พบมากในปัจจุบัน ในทางการแพทย์ การออกกำลังกายอาจเปรียบได้กับยาสารพัดประโยชน์ เพราะใช้เป็นยาบำรุงเป็นยาป้องกันและเป็นยาบำบัดรักษาหรือฟื้นฟูสภาพร่างกาย แต่การที่ได้ชื่อว่ายาแล้วไม่ว่าจะพิเศษเพียงไรก็จะต้องใช้ด้วยขนาดหรือปริมาณที่เหมาะสมกับคนแต่ละคน ในคนที่ใช้โดยไม่คำนึงถึงขนาดหรือปริมาณที่เหมาะสม นอกจากอาจไม่ได้ผลแล้วยังอาจเกิดโทษจากยาได้ด้วย การออกกำลังกายให้เกิดประโยชน์แก่สุขภาพคือ การจัดชนิดของความหนัก ความนาน และความบ่อยของการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับเพศ วัย สภาพร่างกาย สภาพแวดล้อม และจุดประสงค์ของแต่ละคน ซึ่งประโยชน์ของการออกกำลังกาย มีดังนี้

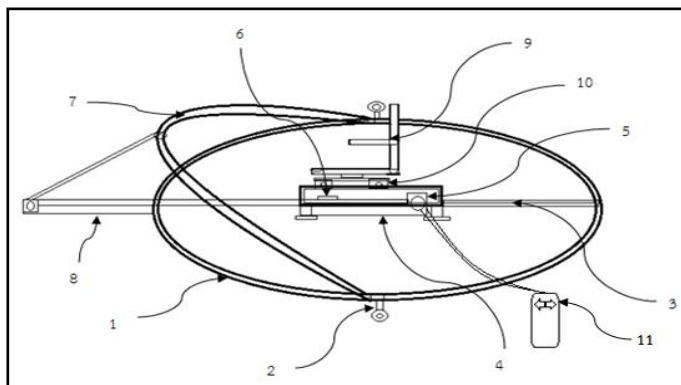
1. เพื่อการเจริญเติบโต การออกกำลังกายจัดเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่มีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต
2. เพื่อสุขภาพ
3. เพื่อสมรรถภาพทางกาย
4. เพื่อรูปร่างและทรวดทรง การออกกำลังกายเป็นได้ทั้งยาป้องกันและยารักษาโรค การเสียทรวดทรงในช่วงการเจริญเติบโต
5. เพื่อการป้องกันโรค การออกกำลังกายสามารถป้องกันโรคได้หลายชนิด
6. เพื่อการรักษาโรคและฟื้นฟู

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น โดยเฉพาะในการพัฒนาสมรรถนะทางกายภาพของกล้ามเนื้อขาและหน้าท้อง เครื่องบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลมได้ที่ประดิษฐ์ขึ้น มีลักษณะเป็นโลหะวงกลมมีฐานรับน้ำหนักยึดกับฐานของเบาะนั่งและมีชุดส่งกำลังเพื่อปรับระดับคานโลหะที่รองรับน้ำหนักของขาและมีฐานของ

เบาะนั่งสามารถปรับระดับตามความสูงของผู้ใช้งานและสามารถปรับพนักพิงได้ 90-180 องศา มีรีโมทใช้ในการควบคุมชุดส่งกำลังไปยังคานโลหะที่รองรับน้ำหนักของขา

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ลักษณะเครื่องบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลม

ตามรูปที่ 1 แสดงเครื่องบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลมประกอบด้วยรางประกอบ(8) ที่มีแกนสไลด์เคลื่อนที่(6) อยู่ด้านล่างของเบาะนั่งปรับระดับพนักพิง(9) โดยมีชุดปรับระดับสูง-ต่ำ(10) ที่ควบคุมด้วยรีโมท(11) ในการควบคุมชุดส่งกำลังสำหรับการบริหารขา(5) โดยมีลักษณะเฉพาะคือที่ท่อโลหะ(1) ตัดเป็นรูปวงกลม มีตัวยึดสำหรับการถอดประกอบ(2) อยู่บนท่อโลหะ(1) และมีท่อโลหะทรงกลมยึดฐานวงกลม(3) เข้ากับฐานรองรับน้ำหนัก(4) โดยจัดให้มีชุดส่งกำลัง(5) อยู่ฐานวงกลม(3) เพื่อบริหารขาซึ่งจะประกอบเข้ากับแกนสไลด์(6) และส่งกำลังไปคานโลหะ(7) ที่ใช้รับน้ำหนักขาโดยมีท่อโลหะยึดระหว่างแกนสไลด์(6) กับคานโลหะที่ใช้รับน้ำหนักขา(7) หลักการทำงานของเครื่องบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลม มีดังนี้

- 1) เสียบปลั๊กไฟเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ 220 V 50 Hz
- 2) ปรับระดับความสูงต่ำของคานรับน้ำหนักขาตามความเหมาะสมด้วยชุดควบคุมความสูงด้วยรีโมท
- 3) ปรับเบาะนั่งให้เหมาะสมกับบุคคล โดยสามารถปรับระดับเบาะได้ตั้งแต่ 90-180 องศา
- 4) ทำการบริหารขาโดยยกขาขึ้น-ลง เป็นเซต โดยทำเซตละ 10 ครั้ง

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใด ๆ อาจจะเป็นที่เข้าใจได้อย่างชัดเจน และสามารถกระทำได้โดยผู้ที่มีความชำนาญในวิทยาการด้านนี้ ทั้งนี้อาจจะอยู่ภายใต้ขอบเขตและเจตนาของการประดิษฐ์นี้ ดังปรากฏตามข้อถือสิทธิที่แนบมา

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

ดังได้บรรยายไว้ในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถ้อยสิทธิ

1. เครื่องบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลม ประกอบด้วยรางประคอง(8) ที่มีแกนสไลด์เคลื่อนที่(6) อยู่ด้านล่างของเบาะนั่งปรับระดับพนักพิง(9) โดยมีชุดปรับระดับสูง-ต่ำ(10) ที่ควบคุมด้วยรีโมท(11) ในการควบคุมชุดส่งกำลังสำหรับการบริหารขา(5) โดยมีลักษณะเฉพาะคือที่ท่อโลหะ(1) ตัดเป็นรูปวงกลม มีตัวยึดสำหรับการถอดประกอบ(2) อยู่บนท่อโลหะ(1) และมีท่อโลหะทรงกลมยึดฐานวงกลม(3) เข้ากับฐานรองรับน้ำหนัก(4) โดยจัดให้มีชุดส่งกำลัง(5) อยู่ด้านฐานวงกลม(3) เพื่อบริหารขาซึ่งจะประกอบเข้ากับแกนสไลด์(6) และส่งกำลังไปคานโลหะ(7) ที่ใช้รับน้ำหนักขาโดยมีท่อโลหะยึดระหว่างแกนสไลด์(6) กับคานโลหะที่ใช้รับน้ำหนักขา(7)

บทสรุปการประดิษฐ์

เครื่องบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลม ประกอบด้วยโลหะซึ่งตัดเป็นวงกลมประกอบกับชุดส่งกำลังในการบริหารขาโดยสามารถควบคุมด้วยรีโมทและเบาะนั่งแบบมีพนักพิงที่สามารถปรับระดับได้ตั้งแต่ 90-180 องศา เพื่อเป็นเครื่องมือในการบริหารขาและหน้าท้อง สามารถใช้ในการออกกำลังกาย การพัฒนาสมรรถนะทางกายของกล้ามเนื้อขาและหน้าท้องและยังสามารถส่งเสริมกิจกรรมนันทนาการได้ด้วย และนอกจากนี้ยังเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและหน้าท้องเพื่อเตรียมความพร้อมในการเล่นกีฬาประเภทต่าง ๆ ได้

เครื่องช่วยบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลม ได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา



เลขที่อนุสิทธิบัตร 14213 อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
ปฏิบัติการทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
ตามที่ปรากฏในอนุสิทธิบัตรนี้

เลขที่คำขอ	1803000167	
ขอรับอนุสิทธิบัตร	22 มกราคม 2561	
ประดิษฐ์	นายวศัญญา นุตศรี และ นายวุฒิไกร ชัยนการ	
แสดงถึงการประดิษฐ์	เครื่องบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลม	

ให้ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรและหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้ ณ วันที่ 14 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561

หมดอายุ ณ วันที่ 21 เดือน มกราคม พ.ศ. 2567



(ลงชื่อ).....

(นายคเชน - บุญแท้)

รองอธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา ปฏิบัติราชการแทน
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา

ผู้ออกอนุสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ

1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มตั้งแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

036160

9. การเขียนคำขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง อุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟฟ้า
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์
อุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟฟ้า

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟฟ้า

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ผู้ประดิษฐ์ได้ศึกษาการเสียบและถอดปลั๊กไฟของประชาชนทั่วไปที่ไม่ถูกวิธี ซึ่งในการใช้งานอาจเกิดปัญหาทำให้ปลั๊กไฟชำรุดเสียหาย เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอันตรายจากผู้ใช้งานในด้านต่าง ๆ ดังนี้ การเกิดไฟฟ้าลัดวงจร โดยเฉพาะการจับปลั๊กไฟที่ไม่ถูกต้อง ผู้ประดิษฐ์จึงได้ออกแบบคิดค้นและประดิษฐ์อุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟฟ้า เพื่อนำมาแก้ปัญหาคือเป็นอุปสรรคและเป็นอันตรายต่อประชาชนทั่วไปและช่วยลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียเวลาในการเปลี่ยนปลั๊กไฟที่เกิดการชำรุดเสียหาย ซึ่งหลายครั้งที่ปลั๊กไฟฟ้าที่ใช้งานนี้เป็นต้นเหตุของไฟฟ้าลัดวงจรเนื่องจากวัสดุที่ไม่ได้คุณภาพ ซึ่งเป็นอันตรายต่อทรัพย์สินหรือร้ายแรงที่สุดก็อาจลุกลามไปจนถึงอันตรายต่อชีวิตหากเกิดอุบัติเหตุจากการใช้งานอย่างไม่ระมัดระวัง

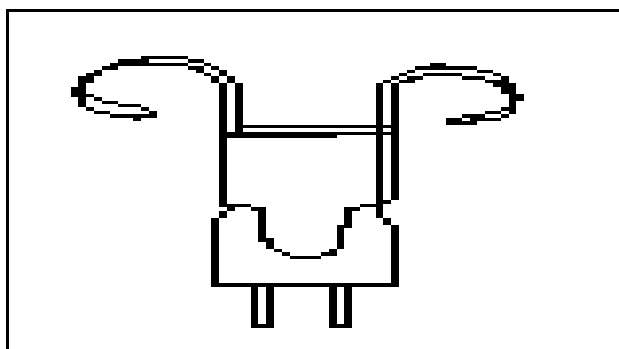
ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์โดยย่อ

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้นโดยเฉพาะช่วยในการเสียบปลั๊กไฟและถอดปลั๊กไฟ

อุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟฟ้าที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับประชาชนช่วยในการเสียบปลั๊กไฟและถอดปลั๊กไฟ อีกทั้งตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันนี้ยังไม่มีผู้ใดคิดค้นและสามารถผลงานสร้างสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวได้

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ

รูปที่ 1 แสดงถึงอุปกรณ์ตามการประดิษฐ์นี้ ซึ่งแสดงภาพตัดบางส่วนของการออกแบบอุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟฟ้า



รูปที่ 1 แสดงภาพตัดบางส่วนของการออกแบบอุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟฟ้า

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงอุปกรณ์ตามการประดิษฐ์นี้ ซึ่งประกอบด้วยพลาสติกโดยถูกออกแบบและขึ้นรูปให้มีลักษณะเป็นรูปทรงที่สามารถประกอบเข้ากับปลั๊กไฟชนิดแบนที่ใช้งานทั่วไป โดยที่ด้านปลายของอุปกรณ์จะถูกออกแบบให้มีลักษณะปลายโค้งทั้งสองด้านเพื่อที่จะใช้สำหรับช่วยในการเสียบปลั๊กไฟและถอดปลั๊กไฟ

หลักการทำงานของอุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟ มีดังนี้

1. นำอุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟประกอบเข้ากับปลั๊กไฟชนิดแบนที่ใช้งานทั่วไป
2. นำนิ้วสอดเข้าไปที่ปลายโค้งทั้งสองด้านแล้วจึงนำไปเสียบปลั๊กไฟหรือถอดปลั๊กไฟตามที่ต้องการ

วิธีการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

บทสรุปการประดิษฐ์

ตามการประดิษฐ์นี้ได้ถูกออกแบบให้มีอุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟ โดยถูกออกแบบและขึ้นรูปให้มีลักษณะเป็นรูปทรงที่สามารถประกอบเข้ากับปลั๊กไฟชนิดแบนที่ใช้งานทั่วไป โดยที่ด้านปลายของอุปกรณ์จะถูกออกแบบให้มีลักษณะปลายโค้งทั้งสองด้านเพื่อที่จะใช้สำหรับช่วยในการเสียบปลั๊กไฟและถอดปลั๊กไฟของประชาชนทั่วไปที่ใช้งานไม่ถูกวิธี

ข้อถ้อยสิทธิ

1. อุปกรณ์ช่วยเสียบปลั๊กไฟประกอบด้วย อุปกรณ์พลาสติก(1) ที่ถูกขึ้นรูปให้มีลักษณะเป็นรูปทรงที่เข้ากับปลั๊กไฟ(2) ชนิดแบนที่ใช้งานทั่วไปซึ่งมีลักษณะเฉพาะคือ ที่ด้านปลายของอุปกรณ์พลาสติก(1) มีลักษณะเป็นปลายโค้งทั้งสองด้านเพื่อช่วยในการเสียบปลั๊กไฟและถอดปลั๊กไฟ

10. การเขียนขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง ทะลิวลีดอกและเลื่อนระดับ

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

ทะลิวลีดอกและเลื่อนระดับ

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการทำงานของตัวทะลิวลีดอกและเลื่อนระดับ

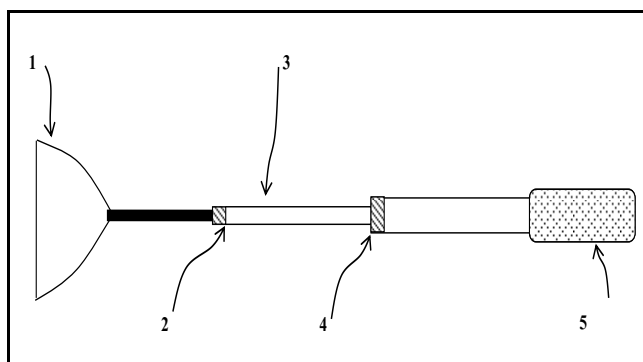
ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ทะลิวที่ใช้งานโดยทั่ว ๆ ไป จะมีขนาดความยาวประมาณ 12-14 นิ้ว ซึ่งทำให้เวลาทอดอาหารหรือผัดอาหารทุกชนิด น้ำมันบางส่วนจะกระเด็นโดนตัวผู้ประกอบอาหาร และจะทำให้ผู้ประกอบอาหารได้รับอันตรายจากน้ำมันที่กระเด็นออกมาจากตัวกระทะ โดยเฉพาะถ้ามีน้ำเกาะติดกระทะบริเวณขอบด้านในขณะที่ใช้งาน จะทำให้ผู้ประกอบอาหารได้รับอันตรายจากการใช้งานดังกล่าว

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์โดยย่อ

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น โดยเฉพาะการทอดอาหารและผัดอาหารทุกชนิด ซึ่งทะลิวลีดอกและเลื่อนระดับตามประดิษฐ์นี้ จะเป็นการออกแบบแก้ไขจุดอ่อนสิ่งประดิษฐ์ที่มีใช้ในปัจจุบัน โดยการประกอบด้ามทะลิว ให้มีระยะที่ยาวขึ้น เพื่อป้องกันอันตราย จากน้ำมันที่จะกระเด็นถูกผู้ประกอบอาหาร และที่ตัวด้ามสามารถเลื่อนและลีดอกในระดับตามความยาว ตามความต้องการของผู้ใช้งาน อีกทั้งตัวด้ามทะลิวที่ประดิษฐ์ขึ้นจะสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้สะดวก โดยการออกแบบทำเกลียวนอกไว้สำหรับถอดล้างทำความสะอาด เพื่อให้สะดวกสำหรับผู้ใช้งาน

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ถึงอุปกรณ์ตามการประดิษฐ์นี้ ซึ่งแสดงภาพตัดบางส่วนของตัวทะลิวลีดอกและเลื่อนระดับ

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงอุปกรณ์ตามการประดิษฐ์นี้ ซึ่งประกอบด้วยตัวตะหลิว(1) ที่ปลายของตัวตะหลิว(1) มีลักษณะเป็นท่อกลางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 8-10 มิลลิเมตรโดยจัดทำเป็นเกลียวนอกซึ่งจะมีส่วนที่ประกอบเข้ากับชุดเกลียว(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นเกลียวในประกอบติดตั้งเข้ากับชุดต่อด้าม(3) เป็นด้ามตะหลิวโดยที่ชุดต่อด้าม(3) จะประกอบเข้ากับชุดตัวล็อค(4) ซึ่งออกแบบให้เป็นตัวล็อคปรับระดับความยาวของตัวด้ามตะหลิว ให้สามารถเลื่อนระดับการทำงาน โดยออกแบบให้มีลักษณะเป็นท่อกลม ที่สามารถปรับระยะได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยจะประกอบติดตั้งเข้ากับด้ามจับ(5) ซึ่งเป็นด้ามจับตะหลิวในการทำงาน โดยหลักการทำงานของตัวตะหลิวล็อคและเลื่อนระดับ จะสามารถปรับความยาวของตัวตะหลิวที่ชุดตัวล็อค(4) ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์


ข้อถือสิทธิ

1. ตะหลิวล็อคและเลื่อนระดับได้ประกอบด้วย ตะหลิวที่ใช้งานทั่วไป(1) แต่ที่ด้านปลายของตัวตะหลิว (1) จะออกแบบโดยใช้เป็นเกลียวนอก ซึ่งติดตั้งเข้ากับกับชุดเกลียว(2) มีลักษณะในการจัดทำเป็นเกลียวหรือการพับในลักษณะต่าง ๆ โดยจะมีส่วนประกอบเข้ากับชุดต่อด้าม(3) ซึ่งที่ปลายด้าม(3) จะประกอบติดตั้งเข้ากับตัวล็อคความยาวของชุดตัวล็อค(4) ใช้สำหรับล็อคและเลื่อนปรับระดับตามความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งมีลักษณะเฉพาะคือสามารถล็อคและเลื่อนปรับระดับตามความยาวที่ได้ออกแบบไว้

บทสรุปการประดิษฐ์

ตะหลิวล็อคและเลื่อนระดับ ตามการประดิษฐ์นี้ได้จัดให้มีอุปกรณ์เพื่อใช้สำหรับล็อคและปรับเลื่อนระดับความยาวของตัวตะหลิวให้สามารถเลื่อนระดับได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อที่จะใช้ทอดอาหารหรือผัดอาหารทุกชนิด ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการอาหารไม่ได้รับอันตรายจากน้ำมันที่กระเด็นออกมาจากตัวกระทะขณะที่ใช้งาน

ตะลิวลือคและเลื่อนระดับ ได้รับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา



เลขที่อนุสิทธิบัตร 5443 อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
 และแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
 สำหรับคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา


สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
 ปรากฏในอนุสิทธิบัตร

เลขที่คำขอ	0903001064	
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	24 กันยายน 2552	
ผู้ประดิษฐ์	นายวาทัญญู บุตรศรี	
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	ตะลิวลือคและเลื่อนระดับ	

ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้	15	เดือน	มิถุนายน	พ.ศ. 2553	
หมดอายุ	23	เดือน	กันยายน	พ.ศ. 2558	

(ลงชื่อ)



(นายสมศักดิ์ พนิชยกุล)
 รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
 อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
 ผู้ออกสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ

1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นสุด
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวก็ได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นสุดอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

11. การเขียนขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง อุปกรณ์สำหรับภูพื้นและขัดพื้นมีระบบการฉีดน้ำในตัว

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์สำหรับภูพื้นและขัดพื้นมีระบบการฉีดน้ำในตัว

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบการทำงานของอุปกรณ์สำหรับภูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัว

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

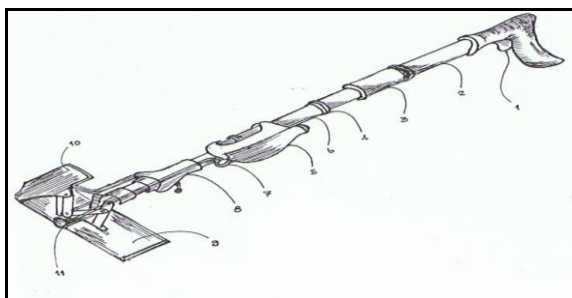
ในการทำความสะอาดมักจะมีปัญหาอย่างมากในเรื่องของการภูพื้นและการขัดพื้น ซึ่งในการทำ ความสะอาดทุกครั้งจะต้องยุ่งยากในการถือถังน้ำเดินตามไปกับไม้ภูพื้น และในบางครั้งเวลาทำความสะอาด ก็จะมีคราบสกปรกฝังแน่นติดที่พื้น โดยไม่สามารถถูออกได้โดยผ้าภูพื้นธรรมดาได้

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์โดยย่อ

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น โดยเฉพาะการใช้อุปกรณ์ภูพื้นและการขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัว

อุปกรณ์สำหรับภูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัวที่ประดิษฐ์นี้ เป็นการออกแบบระบบการทำงาน โดยการนำอุปกรณ์ในการทำความสะอาด 2 ระบบ มารวมไว้ด้วยกันนั่นคือ แปรงขัดพื้น และผ้าภูพื้น ซึ่งออกแบบและประกอบให้อยู่ในชุดเดียว โดยการติดตั้งชุดอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการภูพื้น และแปรงขัดพื้น ซึ่งที่ตัวด้ามจะมีการออกแบบให้มีระบบการล๊อคเพื่อให้มีการเปลี่ยนตำแหน่งของ อุปกรณ์ภูพื้น และที่ตัวด้ามของอุปกรณ์ภูพื้นยังได้มีการออกแบบติดตั้งระบบการฉีดน้ำในตัว ซึ่ง ประกอบไปด้วยกระบอกน้ำและระบบฉีดน้ำโดยอุปกรณ์ภูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัวที่ ประดิษฐ์นี้ สามารถใช้เวลาในการทำทำความสะอาดได้รวดเร็วขึ้นอีกทั้งช่วยทุ่นแรงในการทำงานได้

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ถึงอุปกรณ์ตามการประดิษฐ์นี้ ซึ่งแสดงภาพตัดบางส่วนของอุปกรณ์สำหรับภูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัว ที่ประดิษฐ์นี้

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงอุปกรณ์ตามการประดิษฐ์นี้ ซึ่งประกอบไปด้วยที่จับอุปกรณ์ฝืนด้ามจับ (1) มีลักษณะเป็นด้ามจับซึ่งมีที่กดปล่อยน้ำ โดยจะติดตั้งเข้ากับด้าม(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นเป็นท่อทรงกลมประกอบติดตั้งเข้ากับที่จับไม้ฝืนด้ามจับ(1) ใช้สำหรับเป็นที่จับช่วยในการถูพื้น(3) โดยที่ทางด้านปลายด้าม(2) ถูกจัดให้มีการประกบเข้ากับชุดต่อด้าม(4) โดยจะติดตั้งเป็นแนวเดียวกับด้าม(2) ซึ่งจะถูกรอกแบบและมีการติดตั้งกระบอกฉีดน้ำ(5) เข้ากับท่อทรงกลมประกอบติดตั้งเข้ากับท่อ(6) โดยใต้กระบอกฉีดน้ำ(5) จะมีการติดตั้งสายยาง(7) สอดผ่านเข้าไปภายในท่อ(6) โดยน้ำที่จะไหลออกจากกระบอกฉีดน้ำ(5) ด้วยการกดที่ตัวด้ามจับ(1) ซึ่งมีระบบกลไกการต่อสายยางให้สัมพันธ์กับสายยาง(7) ลงสู่ที่ปล่อยน้ำ(11) โดยจะถูกติดตั้งเข้ากับที่ปลายของท่อ(6) และตำแหน่งกึ่งกลางของท่อ(6) จะถูกจัดให้มีชุดลิ้น(8) เพื่อเปลี่ยนระบบการทำงาน ซึ่งที่ปลายท่อ(6) จะถูกรอกแบบให้มีการติดตั้งชุดอุปกรณ์สำหรับถูพื้น(9) และชุดอุปกรณ์สำหรับขัดพื้น(10) โดยสามารถสลับการทำงานจากชุดลิ้น(8) ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

หลักการทำงานของอุปกรณ์สำหรับถูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัวมีวิธีการโดยการเติมน้ำหรือน้ำยาสำหรับถูพื้นลงในกระบอกฉีดน้ำ(5) จากนั้นให้ผู้ใช้งานเลือกระบบการทำงานที่ตำแหน่งกึ่งกลางของท่อ(6) จะถูกจัดให้มีที่ชุดลิ้น(8) เพื่อเปลี่ยนระบบการทำงานจากชุดอุปกรณ์สำหรับขัดพื้น(10) และชุดอุปกรณ์สำหรับการถูพื้น(9) ซึ่งที่ระบบการถูพื้น(9) สามารถนำผ้าไปถอดซักล้างทำความสะอาดได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถ้อยสิทธิ

1. อุปกรณ์สำหรับถูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัวประกอบด้วยด้ามจับ(1) มีลักษณะเป็นด้ามจับซึ่งมีที่กดปล่อยน้ำในตัวโดยจะติดตั้งเข้ากับด้าม(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นเป็นท่อทรงกลมประกอบติดตั้งเข้ากับที่จับอุปกรณ์ฝืนด้ามจับ(1) ใช้สำหรับเป็นที่จับช่วยในการถูพื้น(3) โดยที่ทางด้านปลายด้าม(2) ถูกจัดให้มีการประกบเข้ากับชุดต่อด้าม(4) โดยจะติดตั้งเป็นแนวเดียวกับด้าม(2) ซึ่งจะถูกรอกแบบและให้มีการติดตั้งกระบอกฉีดน้ำ(5) เข้ากับท่อทรงกลมโดยประกอบติดตั้งเข้ากับท่อ(6) และใต้กระบอกฉีดน้ำ(5) จะมีการติดตั้งสายยาง(7) สอดผ่านเข้าไปภายในท่อ(6) โดยน้ำที่จะไหลออกจากกระบอกฉีดน้ำ(5) ด้วยการกดที่ตัวด้ามจับ(1) ซึ่งมีระบบกลไกการต่อสายยางให้สัมพันธ์กับสายยาง(7) ลงสู่ที่ปล่อยน้ำ(11) โดยจะถูกติดตั้งเข้ากับที่ปลายของท่อ(6) และตำแหน่งกึ่งกลางของท่อ(6) จะถูกจัดให้มีชุดลิ้น(8) เพื่อเปลี่ยนระบบการทำงาน ซึ่งที่ปลายท่อ(6) จะถูกรอกแบบให้มีการติดตั้งชุดอุปกรณ์สำหรับถูพื้น(9) และชุดอุปกรณ์สำหรับขัดพื้น(10) โดยสามารถสลับการทำงานจากชุดลิ้น(8) ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

2. อุปกรณ์สำหรับภูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัวตามข้อถ้อยสิทธิข้อที่ 1 ชุดกระบอกฉีดน้ำ(5) ทางด้านล่างจะมีลักษณะรองรับกระบอกฉีดน้ำซึ่งถูกออกแบบให้ติดตั้งเข้ากับท่อ(6) โดยจะทำการเจาะรูไว้เพื่อให้้ำสามารถไหลผ่านลงตามสายยาง(7) จนถึงตำแหน่งที่ปล่อยน้ำ(11) ได้ตามแรงที่เกิดจากที่ตัวด้ามจับ(1)

3. อุปกรณ์สำหรับภูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัวตามข้อถ้อยสิทธิข้อที่ 1 ชุดล้อค(8) สามารถควบคุมการทำงานของชุดอุปกรณ์สำหรับภูพื้น(9) และชุดอุปกรณ์สำหรับขัดพื้น(10) เป็นตัวเลือกระบบการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้งาน

บทสรุปการประดิษฐ์

อุปกรณ์สำหรับภูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัวตามการประดิษฐ์นี้ ได้จัดให้มีอุปกรณ์ภูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัวโดยมีการออกแบบระบบการทำงาน เพื่อช่วยทุ่นแรงงานและประหยัดเวลาในการทำความสะดวกตามความต้องการของผู้ใช้งาน

อุปกรณ์สำหรับถักพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัว ได้รับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา



เลขที่อนุสิทธิบัตร 5444 อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
 และแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
 เกี่ยวกับกรรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
 ปรากฏในอนุสิทธิบัตร

เลขที่คำขอ	0903001065	
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	24 กันยายน 2552	
ผู้ประดิษฐ์	นายวาทัญญู บุตรศรี	
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	อุปกรณ์ถักพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัว	

ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรนี้มีสิทธิหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้	15	เดือน	มิถุนายน	พ.ศ. 2553
หมดอายุ	23	เดือน	กันยายน	พ.ศ. 2558

(ลงชื่อ)




นายศุภศักดิ์ พันิชยกุล
 รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
 อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
 ผู้ออกสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ

1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นสุดอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันก็ได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นสุดอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง รมิกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

006802

12. การเขียนขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง อุปกรณ์ช่วยทำหมุกรอบ

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์ช่วยทำหมุกรอบ

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ช่วยทำหมุกรอบ

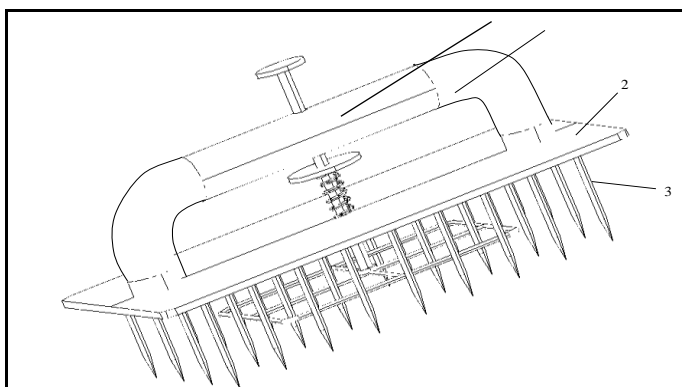
ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

ในการทำหมุกรอบในสมัยก่อนและปัจจุบันนี้ จะมีการนำมิดที่มีปลายแหลมคมแทงเข้าไปในหนังหมูหลายๆครั้ง ซึ่งวิธีการนี้จะสร้างความยุ่งยากให้กับผู้ที่ทำหมุกรอบต้องใช้เวลาในการทำและเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายจากมิดที่แทงเข้าไปยังหนังหมูในแต่ละครั้ง ก่อนที่จะนำหมูที่ผ่านการทิ่มแทงแล้วจึงนำไปทอดและอบต่อไป

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์โดยย่อ

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่อง ที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น โดยเฉพาะการใช้อุปกรณ์ช่วยทำหมุกรอบที่ประดิษฐ์นี้ เป็นการออกแบบระบบการทำงาน โดยการนำกลุ่มแท่งโลหะปลายแหลมคม จัดกลุ่มให้มีระยะห่างไม่น้อยกว่า 5-10 มิลลิเมตร มาติดตั้งเข้ากับแผ่นสแตนเลสที่ได้ออกแบบไว้ ในการทำหมุกรอบมีวิธีการโดยการวางหนังหมูที่จะทำหมุกรอบลงบนถาด แล้วนำอุปกรณ์ช่วยทำหมุกรอบกดลงบนหนังหมู แล้วทำการกดชุดกลไกช่วยดันหนังหมู ออกไม่ให้หมูติดอยู่กับแท่งโลหะปลายแหลม อุปกรณ์ช่วยทำหมุกรอบที่ประดิษฐ์นี้สามารถช่วยทุ่นแรงในการทำงาน และลดอันตรายจากมิดที่แทงเข้าไปยังหนังหมูในแต่ละครั้งได้

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ถึงภาพตัดบางส่วนของอุปกรณ์ช่วยทำหมุกรอบ ตามการประดิษฐ์นี้

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงอุปกรณ์ตามการประดิษฐ์นี้ ซึ่งประกอบไปด้วยด้ามจับ(1) อุปกรณ์ช่วยทำหมูกรอบ มีลักษณะเป็นด้ามจับทำจากโลหะโดยจะติดตั้งเข้ากับแผ่นสแตนเลส(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมยึดกลุ่มแท่งโลหะปลายแหลมคม(3) จำนวนหนึ่งที่ใช้สำหรับกดแทงลงในหนังหมู นอกจากนี้ตรงกลางด้ามจับ(1) ถูกจัดให้มีการติดตั้งเข้ากับชุดกลไก(4) ประกอบด้วยแกนสแตนเลสที่ส่วนปลายเป็นหน้าแปลนถูกจัดให้ติดตั้งอยู่กับแผ่นสแตนเลสและอีกด้านยึดติดกับโครงโลหะไร้สนิม โดยมีสปริงดันกลับ สวมอยู่บนแกนสแตนเลสข้างต้น ซึ่งเมื่อกดชุดกลไก(4) ที่ช่วยในการดันให้หนังหมูให้หลุดออกจากกลุ่มแท่งโลหะปลายแหลมคม(3)

การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใด ๆ อาจจะเป็นที่เข้าใจได้อย่างชัดเจน และสามารถกระทำได้ โดยผู้ที่มีความชำนาญในวิทยาการด้านนี้ ทั้งนี้อาจจะอยู่ภายใต้ขอบเขตและเจตนาของการประดิษฐ์นี้ ดังปรากฏตามข้อถือสิทธิที่แนบมา

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถือสิทธิ

1. อุปกรณ์ช่วยทำหมูกรอบ มีลักษณะเฉพาะประกอบด้วย ด้ามจับอุปกรณ์ช่วยทำหมูกรอบ (1) มีลักษณะเป็นด้ามจับทำจากโลหะโดยจะติดตั้งเข้ากับแผ่นสแตนเลสช่วยยึดแท่งโลหะทรงกลมปลายแหลมคม(2) ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นสแตนเลสรูปสี่เหลี่ยมติดตั้งเข้ากับด้ามจับทำจากโลหะ(1) และที่แผ่นสแตนเลสรูปสี่เหลี่ยมช่วยยึดแท่งโลหะทรงกลมปลายแหลมคม(2) ยังออกแบบใช้สำหรับเป็นที่ยึดกลุ่มแท่งโลหะทรงกลมปลายแหลมคม(3) ที่ใช้สำหรับกดแทงลงในหนังหมู นอกจากนี้ตรงกลางด้ามจับทำจากโลหะ(1) ถูกจัดให้มีการติดตั้งเข้ากับชุดกลไก(4) ช่วยในการดันไม่ให้หนังหมูดูดอยู่กับกลุ่มแท่งโลหะทรงกลมปลายแหลมคม(3) ขณะที่ดันหนังหมูออกจากอุปกรณ์ช่วยทำหมูกรอบ

บทสรุปการประดิษฐ์

อุปกรณ์ช่วยทำหมูกรอบ ตามการประดิษฐ์นี้ ได้จัดให้มีอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน โดยมีการออกแบบระบบกลไกต่าง ๆ เพื่อช่วยทุ่นแรงงานและประหยัดเวลาในการทำหมูกรอบ อีกทั้งช่วยลดอุบัติเหตุจากการใช้งานแบบเดิม โดยประดิษฐ์อุปกรณ์ที่มีลักษณะการนำกลุ่มแท่งโลหะปลายแหลมคม จัดกลุ่มให้มีระยะห่างไม่น้อยกว่า 5-10 มิลลิเมตร มาติดตั้งเข้ากับแผ่นสแตนเลส ที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งในการทำหมูกรอบมีวิธีการโดยการวางหนังหมูที่จะทำหมูกรอบลงบนถาด แล้วนำอุปกรณ์ช่วยทำหมูกรอบกดลงบนหนังหมู แล้วทำการกดชุดกลไกช่วยดันหนังหมูออกไม่ให้หมูดูดอยู่กับกลุ่มแท่งโลหะปลายแหลม

อุปกรณ์ช่วยทำหมวกอบ ได้รับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา


 เลขที่อนุสิทธิบัตร 6417 อสป/200 - ข
อนุสิทธิบัตร
 อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
 ระเบียบกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่
 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
 สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
 ปรากฏในอนุสิทธิบัตร
 เลขที่คำขอ 1003000961
 วันขอรับอนุสิทธิบัตร 28 กันยายน 2553
 ผู้ประดิษฐ์ นายวทีญญู นุตรศรี และคณะ
 ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์ อุปกรณ์ช่วยทำหมวกอบ
 ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรนี้มีสิทธิหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ
 ออกให้ 26 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2554
 หมดอายุ 27 เดือน กันยายน พ.ศ. 2559
 (ลงชื่อ)
 นายสมศักดิ์ พนิชขกุล
 รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
 อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
 ผู้ออกสิทธิบัตร
 พนักงานเจ้าหน้าที่
 หมายเหตุ 1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
 2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวก็ได้
 3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง
 มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ
 4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่
 009921

13. การเขียนขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดาน

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดาน

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดาน

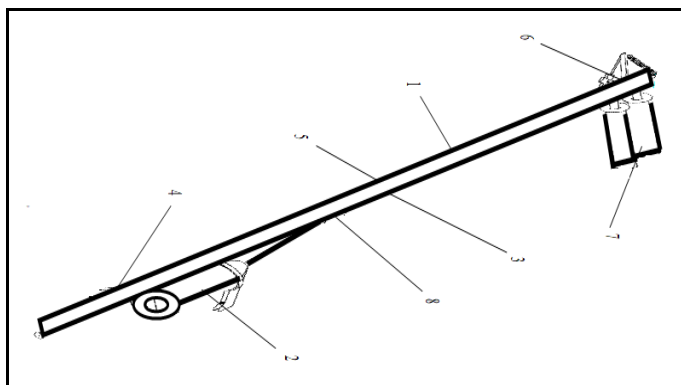
ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

พัดลมแบบติดเพดานที่ใช้งานโดยทั่ว ๆ ไป เมื่อใช้งานไปในช่วงระยะเวลาหนึ่งจะมีฝุ่นผงและคราบเขม่าต่าง ๆ มาเกาะติดบริเวณใบพัดลม ซึ่งทำให้เวลาเปิดใช้งานพัดลมครั้งต่อไป ฝุ่นผงและคราบเขม่าต่าง ๆ ที่เกาะติดอยู่กับใบพัดลมจะฟุ้งกระจาย โดยที่สายตาเราไม่สามารถมองเห็นได้ และจะทำให้ผู้ที่อยู่ในห้องนั้นได้รับได้รับอันตราย จากการหายใจและสูดดมรับเอาฝุ่นที่กระจายตัวออกมาจากใบพัดลมดังกล่าว

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์โดยย่อ

การประดิษฐ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาและข้อบกพร่องที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น โดยเฉพาะการทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดาน ซึ่งอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมตามการประดิษฐ์นี้ จะเป็นการออกแบบแก้ไขจุดอ่อนสิ่งประดิษฐ์ที่มีใช้ในปัจจุบัน โดยจะต้องใช้บันไดปีนขึ้นไปเพื่อทำความสะอาดใบพัดลมดังกล่าว อีกทั้งตัวอุปกรณ์ทำความสะอาดใบพัดลมที่ประดิษฐ์ขึ้นสามารถล๊อคและปรับระดับความยาวได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน และที่ชุดทำความสะอาดใบพัดลมสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้สะดวก โดยมีการออกแบบชุดทำความสะอาดใบพัดลมให้สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อผู้ใช้งาน

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ถึงแสดงภาพตัดบางส่วนของตัวอุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดานตามการประดิษฐ์นี้

ข้อถ้อยสิทธิ

1. อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดาน ประกอบด้วยตัวด้าม(1) ของอุปกรณ์ทำความสะอาดใบพัดลม มีลักษณะเป็นท่อกลม ซึ่งจะถูกรอกแบบและมีการติดตั้งกระบอกฉีดน้ำ(2) ที่ประกอบเข้ากับตัวด้าม (1) โดยออกแบบให้สามารถดกปล่อยน้ำไปตามสายยางฉีดน้ำ(3) ซึ่งประกอบติดตั้งเข้ากับกระบอกฉีดน้ำ(2) และด้านข้างของชุดตัวด้าม(1) ถูกจัดให้มีการประกอบเข้ากับชุดบีบทำความสะอาดใบพัดลม(4) ซึ่งออกแบบให้มีลักษณะเหมือนกับการกำเบรกมือของรถจักรยานโดยส่งกำลังไปตามสายเบรก(5) โดยมีลักษณะเฉพาะคือที่ปลายตัวด้าม(1) ของอุปกรณ์ทำความสะอาดใบพัดลม จะมีชุดกลไกสำหรับบีบทำความสะอาดใบพัดลม(6) ซึ่งที่ด้านตรงข้ามส่วนปลายชุดกลไกสำหรับบีบทำความสะอาดใบพัดลม(6) จะมีฟองน้ำช่วยทำความสะอาดใบพัดลม(7) โดยจะทำงานสัมพันธ์กันกับชุดบีบทำความสะอาดใบพัดลม(4) อุปกรณ์ทำความสะอาดใบพัดลมที่ประดิษฐ์ขึ้นนี้ถูกจัดให้มีการออกแบบให้สามารถล็อกและเลื่อนปรับระดับความยาวของท่อกลม(8) สามารถปรับระยะได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยจะประกอบติดตั้งเข้ากับชุดตัวด้าม(1) ซึ่งเป็นด้ามจับในการทำความสะอาดใบพัดลม

2. อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดาน ตามข้อถ้อยสิทธิที่ 1. ที่ซึ่งตัวด้าม(1) จะมีตัวล็อกและเลื่อนปรับระดับความยาวของท่อกลม(8) เพื่อปรับระยะในการใช้งาน

บทสรุปการประดิษฐ์

อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดาน ตามการประดิษฐ์นี้ ได้จัดให้มีอุปกรณ์และชุดกลไกเพื่อใช้สำหรับทำความสะอาดใบพัดลมและที่ชุดทำความสะอาดใบพัดลมสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้ ส่วนที่ตัวด้ามจับทำความสะอาด สามารถล็อกและปรับเลื่อนระดับความยาวให้สามารถเลื่อนระดับได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อที่จะใช้ทำความสะอาดใบพัดลมแบบติดเพดานทุกชนิด ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานไม่ได้รับอันตรายจากการใช้บันไดปีนขึ้นไปเพื่อทำความสะอาดใบพัดลมดังกล่าว และเพื่อป้องกันอันตรายจากฝุ่นผงและคราบเขม่าต่าง ๆ มาเกาะติดบริเวณใบพัดลม

อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดาน ได้รับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา



เลขที่อนุสิทธิบัตร 6418 อสป/200 - ข

อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
 และแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
 ระเบียบกรมทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
 ปรากฏในอนุสิทธิบัตร

เลขที่คำขอ	1003000962	
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	28 กันยายน 2553	
ผู้ประดิษฐ์	นายวาทัญญู บุตรศรี และคณะ	
ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์	อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดาน	

ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรนี้มีสิทธิหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้	26	เดือน	กรกฎาคม	พ.ศ. 2554
หมดอายุ	27	เดือน	กันยายน	พ.ศ. 2559

(ลงชื่อ)
 นายสมศักดิ์ พินิชกุล
 รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
 อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา
 ผู้ออกสิทธิบัตร

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ 1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
 2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันได้
 3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง
 มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ
 4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

009922

14. การเขียนขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง ราวตากผ้าปรับความยาวได้

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

ราวตากผ้าปรับความยาวได้

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

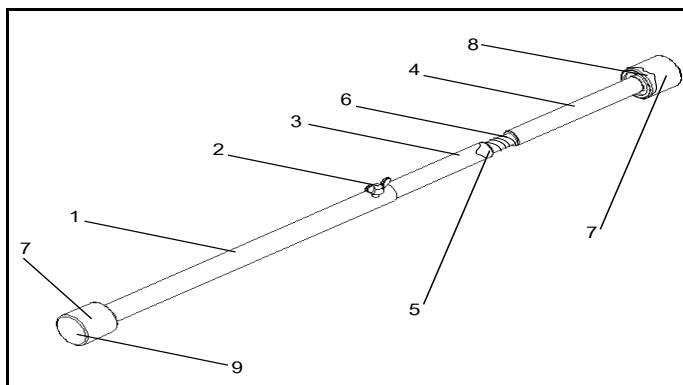
การตากเสื้อผ้าหลังจากซักแล้วต้องมีพื้นที่ในการตาก โดยพื้นที่ในการตากผ้าสำหรับผู้ที่อาศัยในห้องเช่าที่มีพื้นที่น้อย อีกทั้งการตากผ้าไว้ในที่โล่งในฤดูฝนยังเกิดปัญหาด้านการเก็บผ้าเข้าร่มทำให้เกิดความยุ่งยากลำบาก เพราะฉะนั้นจึงควรมีราวตากผ้าที่สามารถติดกับผนังห้องได้โดยที่ผนังไม่เกิดความรอยหรือความเสียหาย และสามารถถอดเก็บได้สะดวก

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์

การประดิษฐ์ราวตากผ้าปรับความยาวได้ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมีชุดกลไกยึดราวตากผ้าติดกับผนังห้องเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว

การประดิษฐ์นี้ได้จัดให้มีราวตากผ้าปรับระดับได้ ที่ประกอบด้วยตัวโครง ซึ่งมีรูปร่างเป็นท่อยาว ท่อปรับระยะ ชุดเพลาเกลียวยึด และชุดปลอกกดยึด

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ถึงราวตากผ้าปรับความยาวได้ ตามการประดิษฐ์นี้

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงอุปกรณ์ตามการประดิษฐ์นี้ ซึ่งประกอบด้วยตัวโครง(1) มีลักษณะเป็นท่อกลมที่ปลายด้านหนึ่งติดกับปกกดยึด(7) อีกปลายอีกด้านทำเป็นเกลียวด้านข้างเพื่อขันยึดสกรู(2), ท่อปรับระยะ(3) สอดอยู่กับตัวโครง(1) เมื่อยึดออกได้ระยะที่ต้องการ แล้วขันยึดด้วยสกรู(2) ปลายสุดยึดเกลียวใน(5), ชุดเพลาเกลียวยึด(4) มีลักษณะเป็นเพลากลม ปลายด้านหนึ่งเป็นเกลียวนอก(6) เพื่อ

ชั้นปรับระยะให้ยึดออกได้กับเกลียวใน(5) ปลายอีกด้านหนึ่งเป็นเพลาอัดกับตลับลูกปืน(8) เพื่อให้หมุนชุดปลอกกดยึด(7) มีลักษณะเป็นท่อทรงกระบอกสวมอัดกับตลับลูกปืน(8) ด้านหัวปิด ยึดติดด้วยแผ่นกันรอย(9)หลักการทำงานราวตากผ้าปรับความยาวได้ มีวิธีการโดยยึดท่อปรับระยะ(3) ออกให้ได้ตามความกว้างของผนังห้องชั้นยึดด้วยสกรู(2) และชั้นยึดแน่นด้วยชุดเพลาเกลียวยึด(4) เลื่อนออกต้นให้ชุดปลอกกดยึด(7) เกิดแรงกดยึดกับผนังโดยผ่านตัวกันรอย(9) ให้แน่น การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงใดๆ อาจจะเป็นที่เข้าใจได้อย่างชัดเจน และสามารถกระทำได้โดยผู้ที่มีความชำนาญในวิทยาการด้านนี้ ทั้งนี้อาจจะอยู่ภายใต้ขอบเขตและเจตนาของการประดิษฐ์นี้ ดังปรากฏตามข้อถือสิทธิที่แนบมา

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถือสิทธิ

1. ราวตากผ้าปรับความยาวได้ มีลักษณะเฉพาะที่ประกอบด้วย ตัวโครง(1) มีลักษณะเป็นท่อกลมที่ปลายด้านหนึ่งติดกับปลอกกดยึด(7) ส่วนปลายอีกด้านทำเป็นเกลียวด้านข้างเพื่อชั้นยึดสกรู(2) ท่อปรับระยะ(3) สอดอยู่กับตัวโครง(1) เมื่อยึดออกได้ระยะที่ต้องการแล้วจึงชั้นยึดด้วยสกรู(2) ปลายสุดยึดเกลียวใน(5) และชุดเพลาเกลียวยึด(4) มีลักษณะเป็นเพลากลม ปลายด้านหนึ่งเป็นเกลียวนอก(6) เพื่อชั้นปรับระยะให้ยึดออกได้กับเกลียวใน(5) ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งเป็นเพลาอัดกับตลับลูกปืน(8) เพื่อให้หมุนโดยมีชุดปลอกกดยึด(7) มีลักษณะเป็นท่อทรงกระบอกสวมอัดกับตลับลูกปืน(8) ด้านหัวปิดยึดติดด้วยแผ่นกันรอย(9)

บทสรุปการประดิษฐ์

ราวตากผ้าปรับความยาวได้ ตามการประดิษฐ์นี้ ได้จัดให้มีราวตากผ้าปรับความยาวได้ โดยยึดท่อปรับระยะออกได้ตามความกว้างของผนังห้อง ชั้นยึดด้วยสกรู และชั้นยึดแน่นด้วยชุดเพลาเกลียวยึด เลื่อนออกต้นให้ชุดปลอกกดยึดเกิดแรงกดยึดกับผนังโดยผ่านตัวกันรอยให้แน่น

ราวตากผ้าปรับความยาวได้ ได้รับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา


 เลขที่อนุสิทธิบัตร 8642 อสป./200 - ข
อนุสิทธิบัตร
 อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
 คุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่
 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
 สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ชื่อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
 ตามกฎหมายในอนุสิทธิบัตร

เลขที่คำขอ	1303001203
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	27 กันยายน 2556
ผู้ประดิษฐ์	นายวทีญญา บุตรศรี และคณะ
สิ่งที่แสดงถึงการประดิษฐ์	ราวตากผ้าปรับความยาวได้

ให้ผู้ทรงสิทธิมีสิทธิหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้	13	เดือน	กุมภาพันธ์	พ.ศ. 2557
หมดอายุ	26	เดือน		พ.ศ. 2562

(ลงชื่อ)  

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ

1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันก็ได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง รมีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

017226

15. การเขียนขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เรื่อง อุปกรณ์ด้ามจับกระดาษทราย

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

อุปกรณ์ด้ามจับกระดาษทราย

สาขาวิทยาการที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์

วิศวกรรมในส่วนเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

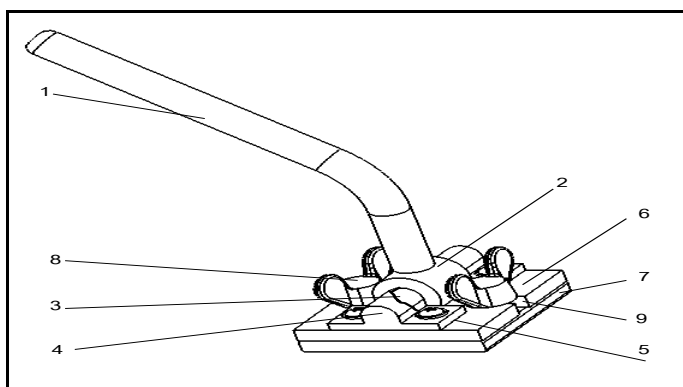
การขัดกระดาษทรายด้วยมือทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของพื้นผิวที่ได้ไม่ราบเรียบสม่ำเสมอ ขัดในพื้นที่ผิวแคบ ๆ ไม่สะดวก และเกิดความร้อนจากการขัดสี ตลอดจนแผ่นกระดาษทรายที่ใช้เกิดการสึกไม่เท่ากัน จะสึกเฉพาะที่ออกแรงกดมาก ๆ ไม่สึกตลอดทั้งหน้าแผ่นกระดาษทราย แล้วผู้ใช้ก็เปลี่ยนกระดาษทรายแผ่นใหม่ ทำให้เกิดความสิ้นเปลือง

ลักษณะและความมุ่งหมายการประดิษฐ์

การประดิษฐ์อุปกรณ์ด้ามจับกระดาษทราย เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยมีชุดกลไกยึดแผ่นกระดาษทรายเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว

การประดิษฐ์นี้ได้จัดให้มีอุปกรณ์ด้ามจับกระดาษทราย ที่ประกอบด้วยด้ามจับ, ชุดยึดด้ามจับ, ชุดแผ่นยึดกระดาษทราย

คำอธิบายรูปเขียนโดยย่อ



รูปที่ 1 แสดง ถึงอุปกรณ์ด้ามจับกระดาษทราย ตามการประดิษฐ์นี้

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ตามรูปที่ 1 แสดงถึงอุปกรณ์ด้ามจับกระดาษทราย ตามการประดิษฐ์นี้ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะประกอบด้วย ตัวจับ(1) มีลักษณะเป็นทรงกระบอกกลมที่ไถลปลายด้านหนึ่งถูกจัดให้มีลักษณะโค้งงอ ซึ่งที่ปลายด้านล่างถูกจัดให้เป็นเกลียวนอกเพื่อประกอบเข้ากับเกลียวในของปลอก(2) ที่มีลักษณะเป็น

ทรงกระบอกผิวด้านหนึ่งปาดให้เรียบ เพื่อให้สอดคล้องกับผิวของแผ่นยึดกระดาศทราย(6) โดยปลอก (2) จะถูกประกอบเข้ากับแผ่นยึดกระดาศทราย(6) ด้วยเพลลา(3) ซึ่งจะสวมเข้ากับปลอกยึด(4) และจะถูกยึดเข้ากับแผ่นยึดกระดาศทราย(6) ด้วยสกรู(5) โดยแผ่นยึดกระดาศทราย(6) ถูกจัดให้มีร่อง(9) จำนวนหนึ่งสำหรับยึดแผ่นกดกระดาศทราย(7) ด้วยสกรูมือหมุน(8) และแผ่นกดกระดาศทราย(7) มีการทำเกลียวในให้สอดคล้องกับสกรูมือหมุน(8) เพื่อบีบให้แผ่นกระดาศทรายยึดติดกับแผ่นยึดกระดาศทราย(6) กับแผ่นกดกระดาศทราย(7)

ข้อถ้อยสิทธิ

1. อุปกรณ์ด้ามจับกระดาศทราย ซึ่งมีลักษณะเฉพาะประกอบด้วย ตัวจับ(1) มีลักษณะเป็นทรงกระบอกกลมที่ปลายด้านหนึ่งถูกจัดให้มีลักษณะโค้งงอ ซึ่งที่ปลายด้านล่างถูกจัดให้เป็นเกลียวนอกเพื่อประกอบเข้ากับเกลียวในของปลอก(2) ที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอกผิวด้านหนึ่งปาดให้เรียบ เพื่อให้สอดคล้องกับผิวของแผ่นยึดกระดาศทราย(6) โดยปลอก(2) จะถูกประกอบเข้ากับแผ่นยึดกระดาศทราย(6) ด้วยเพลลา(3) ซึ่งจะสวมเข้ากับปลอกยึด(4) ซึ่งจะถูกยึดเข้ากับแผ่นยึดกระดาศทราย (6) ด้วยสกรู(5) ซึ่งแผ่นยึดกระดาศทราย(6) ถูกจัดให้มีร่อง (9) จำนวนหนึ่ง สำหรับยึดแผ่นกดกระดาศทราย(7) ด้วยสกรูมือหมุน(8) ซึ่งแผ่นกดกระดาศทราย(7) มีการทำเกลียวในซึ่งสอดคล้องกับสกรูมือหมุน(8) เพื่อบีบให้แผ่นกระดาศทรายยึดติดกับแผ่นยึดกระดาศทราย(6) กับ แผ่นกดกระดาศทราย(7)

บทสรุปการประดิษฐ์

อุปกรณ์ด้ามจับกระดาศทราย ตามการประดิษฐ์นี้ ได้จัดให้มีชุดอุปกรณ์ด้ามจับกระดาศทราย โดยมีวิธีการทำงานของชุดอุปกรณ์ด้ามจับกระดาศทราย มีวิธีการโดยนำกระดาศทรายตัดให้ได้ขนาดกว้างเท่ากับแผ่นกดกระดาศทรายความยาวยาวเกินออกมาเล็กน้อย พับให้แนบสนิทกับแผ่นกดกระดาศทราย แล้วนำไปยึดกับแผ่นรองด้วยสกรูมือหมุน แล้วนำไปใช้งานได้ตามต้องการ

อุปกรณ์ด้ามจับกระดาดทราย ได้รับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาปัญญา

เลขที่อนุสิทธิบัตร 8643 อสป/200 - ข



อนุสิทธิบัตร

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542
ปฏิบัติการทรัพย์สินทางปัญญาออกอนุสิทธิบัตรฉบับนี้ให้แก่

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

สำหรับการประดิษฐ์ตามรายละเอียดการประดิษฐ์ ข้อถือสิทธิ และรูปเขียน (ถ้ามี)
ปรากฏในอนุสิทธิบัตร

เลขที่คำขอ	1303001202	
วันขอรับอนุสิทธิบัตร	27 กันยายน 2556	
ผู้ประดิษฐ์	นายทัญญู บุตรศรี	และคณะ
สิ่งที่แสดงถึงการประดิษฐ์	อุปกรณ์ด้ามจับกระดาดทราย	

ให้ผู้ทรงสิทธิบัตรนี้มีสิทธิหน้าที่ตามกฎหมายว่าด้วยสิทธิบัตรทุกประการ

ออกให้	13	เดือน	กุมภาพันธ์	พ.ศ. 2557
หมดอายุ	26	เดือน		พ.ศ. 2562

(ลงชื่อ) 

พนักงานเจ้าหน้าที่

หมายเหตุ

1. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรต้องชำระค่าธรรมเนียมรายปีเริ่มแต่ปีที่ 5 ของอายุสิทธิบัตร มิฉะนั้น อนุสิทธิบัตรจะสิ้นอายุ
2. ผู้ทรงอนุสิทธิบัตรจะขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีล่วงหน้าโดยชำระทั้งหมดในคราวเดียวกันได้
3. ภายใน 90 วันก่อนวันสิ้นอายุอนุสิทธิบัตร ผู้ทรงสิทธิบัตรมีสิทธิขอต่ออายุอนุสิทธิบัตรได้ 2 ครั้ง มีกำหนดคราวละ 2 ปี โดยยื่นคำขอต่ออายุ
4. การอนุญาตให้ใช้สิทธิตามอนุสิทธิบัตรและการโอนอนุสิทธิบัตรต้องทำเป็นหนังสือและจดทะเบียนต่อพนักงานเจ้าหน้าที่

017227

การพัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์

การพัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์ เป็นการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการวิธีหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญที่ก่อให้เกิดประโยชน์ และเปิดโอกาสให้ผู้จัดทำโครงการได้มีการพัฒนาตนเอง อีกทั้งยังเป็นการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงานให้ผู้อื่นได้รับทราบและเห็นคุณค่า ประโยชน์ของโครงการที่ได้จัดทำขึ้น แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าผลงานที่เกิดจากการจัดทำโครงการทุกผลงานจะสามารถพัฒนาเข้าสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์ได้ทุกผลงาน ในการประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ ถือเป็นเวทีสำหรับผู้ที่ต้องการนำเสนอความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ออกสู่สังคมภายนอก ซึ่งเวทีสำหรับการประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์มีหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนเป็นผู้จัด ในการประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ก็จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันไป โดยต้องทำความเข้าใจและดำเนินการตามข้อกำหนดระเบียบการและแนวปฏิบัติของการประกวดนั้น ๆ อย่างเคร่งครัด ซึ่งข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลงานเข้าร่วมประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์มี ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับข้อกำหนดการนำผลงานที่จะเข้าร่วมประกวดให้เข้าใจ
2. เตรียมการวางแผนงานร่วมกับคณะทำงานพร้อมทั้งขอคำแนะนำจากครูที่ปรึกษาโครงการ
3. จัดทำข้อมูลตามข้อกำหนดและแนวปฏิบัติของการประกวดผลงานให้ครบถ้วนสมบูรณ์
4. ดำเนินการปรับปรุงพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของการประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ของหน่วยงานนั้น ๆ
5. ฝึกซ้อมการนำเสนอและการตอบข้อซักถามต่าง ๆ พร้อมทั้งเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในการประกวด
6. ในการดำเนินงานทุกขั้นตอนต้องคำนึงถึงหน้าที่ความรับผิดชอบ และการตรงต่อเวลา ต้องพึงตระหนักเสมอว่า การนำผลงานเข้าร่วมประกวดสิ่งประดิษฐ์ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ได้แสดงออกถึงการทำงานและเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ให้ผู้อื่นได้รับรู้ถึงผลงานที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และการจัดทำโครงการ การได้รับรางวัลเป็นเพียงผลพลอยได้ แต่ประสบการณ์ที่ได้รับจากการนำผลงานเข้าร่วมประกวด ไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้จากผู้เข้าร่วมประกวดสิ่งประดิษฐ์ด้วยกัน การได้รู้จักพบปะผู้ที่ให้ความสนใจในผลงานและผู้ที่นำผลงานเข้าร่วมประกวดจากหน่วยงานอื่น ๆ รวมถึงข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำติชมจากคณะกรรมการตัดสินการประกวดสิ่งประดิษฐ์ นั้น ๆ จะมีค่าอย่างมหาศาลที่จะทำให้เกิดผลดีต่อการจัดทำโครงการและการพัฒนาตนเอง รวมทั้งสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไปได้ในอนาคต

ในหน่วยการเรียนรู้นี้จะขอแนะนำหน่วยงานต่าง ๆ ที่ได้จัดการประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์เพื่อใช้พิจารณาสำหรับการนำผลงานจากการจัดทำโครงการเพื่อเข้าร่วมในการประกวด ดังนี้

1. การประกวด “รางวัลนักคิดสิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่” หน่วยงานที่จัด สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ซึ่งถ้าผลงานที่โดดเด่นจะได้เป็นตัวแทนของประเทศไทย เพื่อเดินทางไปเข้าร่วมประกวดสิ่งประดิษฐ์ในระดับนานาชาติ ตามที่สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) กำหนด
2. การประกวด “สิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน” หน่วยงานที่จัด กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
3. การประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ “สุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา” หน่วยงานที่จัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
4. การประกวดผลงาน “สิ่งประดิษฐ์คิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา” หน่วยงานที่จัด กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
5. การประกวดผลงาน “นวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา” หน่วยงานที่จัด กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา
6. การประกวดผลงาน “นวัตกรรมสร้างเสริมสุขภาพ” หน่วยงานที่จัด สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)
7. การประกวดผลงานสิ่งประดิษฐ์ “หนึ่งอาชีวะ หนึ่งนวัตกรรม” หน่วยงานที่จัด กรมทรัพย์สินทางปัญญา ฯลฯ

แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความหมายของทรัพย์สินทางปัญญา

.....

.....

2. ทรัพย์สินทางปัญญา มีกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

3. ความแตกต่างระหว่างสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรคืออะไร

.....

.....

4. ประโยชน์ของการเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์คืออะไร

.....

.....

5. ท่านคิดว่าจะได้อะไรจากการนำผลงาน เข้าร่วมประกวดสิ่งประดิษฐ์กับหน่วยงานต่าง ๆ

.....

.....

.....

แนวทางเฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

1. จงอธิบายความหมายของทรัพย์สินทางปัญญา

ตอบ ทรัพย์สินทางปัญญา หมายถึง ผลงานอันเกิดจากการประดิษฐ์ คิดค้น หรือสร้างสรรค์ของมนุษย์ ซึ่งเน้นที่ผลผลิตของสติปัญญาและความชำนาญ โดยไม่คำนึงถึงชนิดของการสร้างสรรค์หรือวิธีในการแสดงออก ทรัพย์สินทางปัญญาอาจจะแสดงออกในรูปของสิ่งที่จับต้องได้ เช่น ลิขสิทธ์...ต่าง ๆ หรือในรูปแบบของสิ่งของที่จับต้องไม่ได้ เช่น การบริการ แนวคิดในการดำเนินธุรกิจ กรรมวิธี ในการผลิตทางอุตสาหกรรม เป็นต้น

2. ทรัพย์สินทางปัญญา มีกี่ประเภท อะไรบ้าง

ตอบ ทรัพย์สินทางปัญญา แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- 1..ทรัพย์สินทางอุตสาหกรรม
2. ลิขสิทธ์

3. ความแตกต่างระหว่างสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร คืออะไร

ตอบ ความแตกต่างระหว่างสิทธิบัตรการประดิษฐ์ และอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์ คือ มีขอบเขตให้ความคุ้มครองการประดิษฐ์ที่มีเทคนิคไม่สูงมากนัก อาจจะเป็นการปรับปรุงเพียงเล็กน้อย ส่วนสิทธิบัตรการประดิษฐ์จะต้องมีการแก้ไขปัญหาทางเทคนิคของสิ่งที่มีมาก่อนหรือที่เรียกว่าขั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น ขั้นตอนการรับอนุสิทธิบัตรจะใช้ระยะเวลาสั้นกว่าสิทธิบัตรการประดิษฐ์ เนื่องจากใช้ระบบที่ต้องมีการตรวจสอบก่อนรับจดทะเบียน ผู้ประดิษฐ์คิดค้นสามารถที่จะเลือกว่าจะยื่นขอความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาอย่างไรอย่างหนึ่ง แต่ขอความคุ้มครองทั้งสองอย่างพร้อมกันไม่ได้

4. ประโยชน์ของการเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ คืออะไร

ตอบ ประโยชน์ของเจ้าของลิขสิทธิ์ เจ้าของลิขสิทธิ์ย่อมได้รับความคุ้มครองตามกฎหมายลิขสิทธิ์และมีสิทธิเพียงผู้เดียว ที่จะกระทำการใด ๆ เกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ทำขึ้นหรือผลงานตามข้อใดข้อหนึ่งตามที่ได้ที่กล่าวไว้ข้างต้น ดังนั้น เจ้าของลิขสิทธิ์จะมีสิทธิในการทำซ้ำ ดัดแปลงเผยแพร่ต่อสาธารณชน ให้เข้าต้นฉบับหรือสำเนา ให้ประโยชน์อันเกิดจากลิขสิทธิ์แก่ผู้อื่นหรืออนุญาตให้ผู้อื่นใช้ลิขสิทธิ์ของตนทั้งหมด โดยเจ้าของลิขสิทธิ์ย่อมได้รับค่าตอบแทนที่เป็นธรรม

5. ท่านคิดว่าจะได้อะไรจากการนำผลงานเข้าร่วมประกวดสิ่งประดิษฐ์กับหน่วยงานต่าง ๆ

ตอบ ประสพการณ์ที่ได้รับจากการนำผลงานเข้าร่วมประกวดสิ่งประดิษฐ์ ไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้จากผู้เข้าร่วมประกวดสิ่งประดิษฐ์ด้วยกัน การได้รู้จักพบปะผู้ที่ให้ความสนใจในผลงานและผู้ที่น่าผลงานเข้าร่วมประกวดจากหน่วยงานอื่น ๆ รวมถึงข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำติชม จากคณะกรรมการตัดสินและสามารถนำไปปรับปรุงประยุกต์ใช้ต่อไปได้ในอนาคต

.....

วิชา โครงการ 3104-8501	หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ	ใบงานที่ 6
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นักศึกษาเข้าใจวิธีการพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ</p> <p>เงื่อนไข 1. ให้นักศึกษาเลือกพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการของกลุ่มตนเองในรูปแบบการจัดทำคำขอรับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร</p> <p>สื่อการเรียนรู้ เครื่องมือ อุปกรณ์ 1. ใบความรู้หน่วยที่ 6 เรื่อง การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ 2. ตัวอย่างคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร 3. ตัวอย่าง การพัฒนาผลงานเพื่อขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาประเภทอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์</p> <p>ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน 1. ประชุมเตรียมการ วางแผนงานเพื่อหาแนวทางการพัฒนาผลงานของกลุ่มตนเอง 2. ศึกษาตัวอย่างคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร และแบบเสนอผลงานตามแบบ ว-สอศ.2 และแบบ ว-สอศ.3 ในปีที่ผ่านมาเพื่อใช้เป็นแนวทางดำเนินงาน 3. ปฏิบัติการพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการของกลุ่มตนเอง ตามแผนงานที่วางไว้ 4. สรุปผลและนำเสนอผลงานต่อครูที่ปรึกษาโครงการ</p> <p>เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 6 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60</p>		

วิชา โครงการ 3104-8501	หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการ จัดทำโครงการ	แบบประเมินผล ใบงานที่ 6																																															
ชื่อกลุ่ม _____. สมาชิกกลุ่ม 1. _____. 2. _____																																																	
หัวข้อโครงการ _____.																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>รายการประเมิน</th> <th>ตัวประกอบ</th> <th>ผลคะแนน</th> <th>คะแนนที่ได้</th> <th>หมายเหตุ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ปฏิบัติตามแผนงานที่เสนอ</td> <td>(2.0)</td> <td></td> <td></td> <td>ผล/คะแนน</td> </tr> <tr> <td>2. ตรงเวลาตามแผนงาน</td> <td>(1.0)</td> <td></td> <td></td> <td>ดี = 4</td> </tr> <tr> <td>3. การแบ่งงานของกลุ่ม</td> <td>(1.0)</td> <td></td> <td></td> <td>ปานกลาง = 3</td> </tr> <tr> <td>4. ความรับผิดชอบของกลุ่ม</td> <td>(1.0)</td> <td></td> <td></td> <td>พอใช้ = 2</td> </tr> <tr> <td>5. การฝึกเขียนคำขอรับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร</td> <td>(2.0)</td> <td></td> <td></td> <td>ปรับปรุง = 1</td> </tr> <tr> <td>6. แนวทางการพัฒนาผลงานเข้าสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์</td> <td>(2.0)</td> <td></td> <td></td> <td>คะแนนเต็ม</td> </tr> <tr> <td>7. ผลสำเร็จของงานตามแผนงานที่เสนอ</td> <td>(1.0)</td> <td></td> <td></td> <td>รวม 40 คะแนน</td> </tr> <tr> <td colspan="3">รวมคะแนนที่ได้</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					รายการประเมิน	ตัวประกอบ	ผลคะแนน	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ	1. ปฏิบัติตามแผนงานที่เสนอ	(2.0)			ผล/คะแนน	2. ตรงเวลาตามแผนงาน	(1.0)			ดี = 4	3. การแบ่งงานของกลุ่ม	(1.0)			ปานกลาง = 3	4. ความรับผิดชอบของกลุ่ม	(1.0)			พอใช้ = 2	5. การฝึกเขียนคำขอรับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร	(2.0)			ปรับปรุง = 1	6. แนวทางการพัฒนาผลงานเข้าสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์	(2.0)			คะแนนเต็ม	7. ผลสำเร็จของงานตามแผนงานที่เสนอ	(1.0)			รวม 40 คะแนน	รวมคะแนนที่ได้				
รายการประเมิน	ตัวประกอบ	ผลคะแนน	คะแนนที่ได้	หมายเหตุ																																													
1. ปฏิบัติตามแผนงานที่เสนอ	(2.0)			ผล/คะแนน																																													
2. ตรงเวลาตามแผนงาน	(1.0)			ดี = 4																																													
3. การแบ่งงานของกลุ่ม	(1.0)			ปานกลาง = 3																																													
4. ความรับผิดชอบของกลุ่ม	(1.0)			พอใช้ = 2																																													
5. การฝึกเขียนคำขอรับสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร	(2.0)			ปรับปรุง = 1																																													
6. แนวทางการพัฒนาผลงานเข้าสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์	(2.0)			คะแนนเต็ม																																													
7. ผลสำเร็จของงานตามแผนงานที่เสนอ	(1.0)			รวม 40 คะแนน																																													
รวมคะแนนที่ได้																																																	
คิดเป็นร้อยละ = $(\text{คะแนนที่ได้} \times 100) / \text{คะแนนเต็ม} = \underline{\hspace{2cm}}$. เกณฑ์การประเมินผล คะแนนรวมตามแบบประเมินผลใบงานที่ 6 ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60																																																	

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือความหมายของทรัพย์สินทางปัญญา

- ก. ผลสำเร็จของการจัดทำโครงการผลิตเป็นชิ้นงานรูปแบบใหม่
- ข. ผลงานอันเกิดจากการประดิษฐ์คิดค้นหรือสร้างสรรค์ของมนุษย์
- ค. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ด้วยตนเองในขณะที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน
- ง. กระบวนการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานโดยเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตประจำวัน

2. ทรัพย์สินทางปัญญา มีกี่ประเภท

- ก. 2
- ข. 4
- ค. 6
- ง. 8

3. ประเด็นใดที่สิทธิบัตรกับอนุสิทธิบัตรมีความแตกต่างกัน

- ก. ไม่มีประเด็นใดที่แตกต่างกัน
- ข. ต้องเป็นการประดิษฐ์ขึ้นใหม่
- ค. ต้องเป็นการประดิษฐ์ที่มีขั้นตอนการประดิษฐ์สูงขึ้น
- ง. ต้องใช้ประโยชน์ได้ในทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม พาณิชยกรรม หรือหัตถกรรม

4. งานที่เป็นลิขสิทธิ์หมายถึงอะไร

- ก. หนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์
- ข. เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์หรือตราที่ใช้กับสินค้า หรือบริการ
- ค. งานหรือความคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวกับการประดิษฐ์คิดค้น การออกแบบผลิตภัณฑ์
- ง. งานหรือความคิดสร้างสรรค์ในสาขาวรรณกรรม ศิลปกรรม ดนตรีกรรม งานภาพยนตร์

5. ข้อใดกล่าวถึงอายุการให้ความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ไม่ถูกต้อง

- ก. สิทธิบัตรการประดิษฐ์ มีอายุ 20 ปี
- ข. สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีอายุ 10 ปี
- ค. ลิขสิทธิ์ จะมีผลการคุ้มครองทันทีที่ผู้สร้างสรรค์เสียชีวิตต่อไปอีก 55 ปี
- ง. อนุสิทธิบัตรมีอายุ 6 ปีและสามารถต่ออายุได้อีก 2 ครั้ง ๆ ละ 2 ปี รวม 10 ปี

6. ข้อใดไม่ถือเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์

- ก. สำเนาเพลงจากแผ่นต้นฉบับที่ถูกลิขสิทธิ์
- ข. ถ่ายสำเนารายงานของทางราชการ
- ค. ถ่ายสำเนาหนังสือทั้งเล่ม
- ง. เปิดเพลงประกอบการแสดงละครเวที

7. มีนักร้องคนหนึ่งเสียชีวิตไปในปี พ.ศ. 2520 หากมีบุคคลอื่นนำบทเพลงของเขามาร้องใหม่ เพื่อจัดจำหน่าย ถือว่าละเมิดลิขสิทธิ์หรือไม่

- ก. ละเมิด เพราะลิขสิทธิ์ผลงานของท่านจะยังคงคุ้มครองต่อไปอีก 50 ปี นับจากท่านเสียชีวิต
- ข. ละเมิด เพราะลิขสิทธิ์ผลงานของท่านจะตกเป็นของครอบครัวอย่างไม่มีกำหนดอายุ
- ค. ไม่ละเมิด เพราะลิขสิทธิ์หมดการคุ้มครองเมื่อผู้สร้างสรรค์เสียชีวิต
- ง. ไม่ละเมิด เพราะลิขสิทธิ์ไม่สามารถโอนมอบเป็นมรดกได้

8. ข้อใด ไม่ใช่ เครื่องหมายการค้า

- ก. ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพประติมากรรม
- ข. รูปทรงของวัตถุและสิ่งประติมากรรม
- ค. ตัวหนังสือ ตัวเลข ลายมือชื่อ
- ง. ตรา ชื่อ คำ ข้อความ

9. ภาพในข้อใดสามารถจดเครื่องหมายการค้าได้

- ก. อนุจารหรือชุดต่อจรรยาธรรม
- ข. เครื่องหมายของหน่วยงานราชการ
- ค. เหมือนหรือคล้ายเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนแล้ว
- ง. ใบหน้าของเจ้าของกิจการ

10. วัตถุประสงค์หลักของการพัฒนาผลงานเข้าสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์ คืออะไร

- ก. เพื่อแสดงออกถึงการทำงานให้ผู้อื่นได้รับรู้
- ข. เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้จัดทำโครงการได้พัฒนาตนเอง
- ค. เพื่อประสบการณ์ที่จะได้รับจากการนำผลงานเข้าร่วมประกวดสิ่งประดิษฐ์
- ง. เพื่อเป็นเกียรติประวัติจากการประกวดแข่งขันและรางวัลที่จะได้รับ

เฉลยคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หน่วยที่ 6 การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

1. (ข.)
2. (ก.)
3. (ค.)
4. (ง.)
5. (ค.)
6. (ง.)
7. (ก.)
8. (ข.)
9. (ง.)
10. (ค.)

สื่อประกอบการสอนแผ่นที่ 6/1- 6/7

แผ่นที่ 6/1

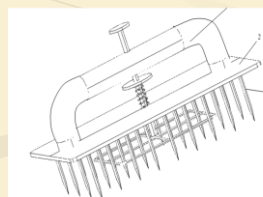
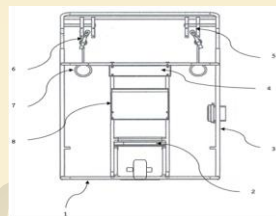
หน่วยที่ 6

การพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

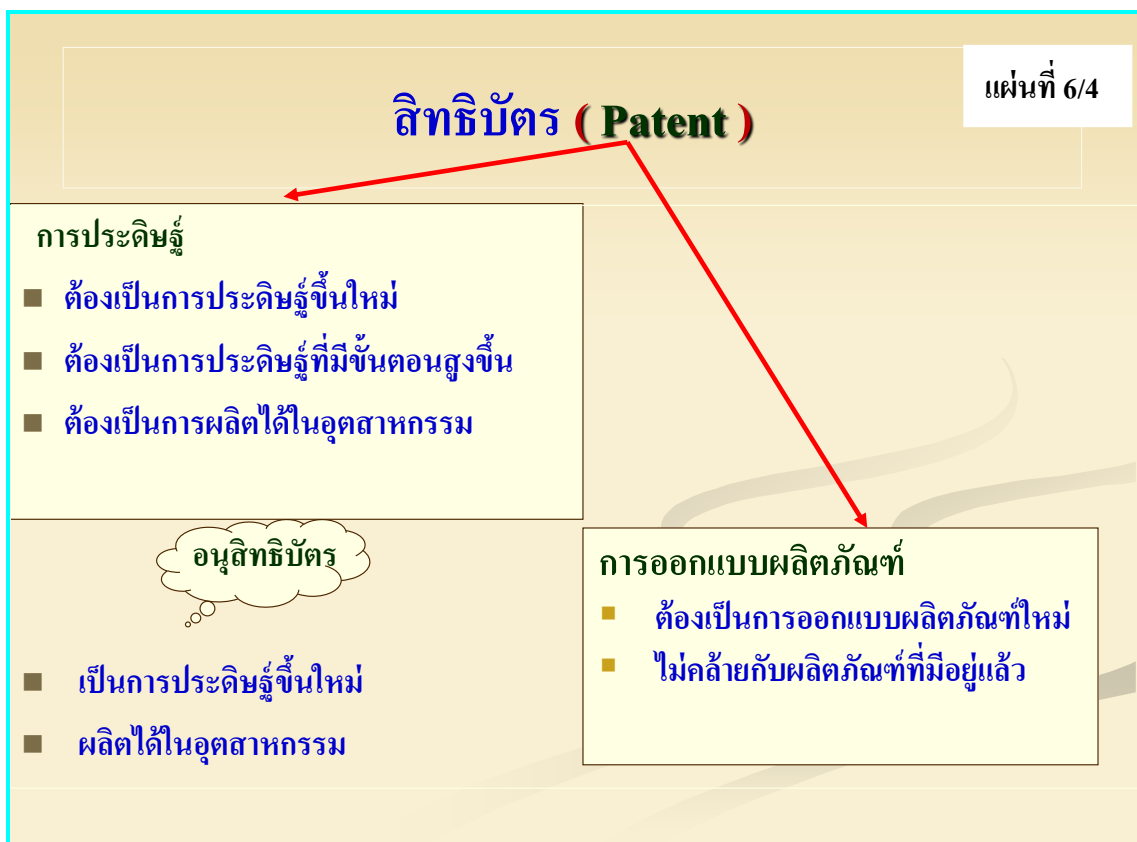


การพัฒนาผลงานเพื่อรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

- ผลงานอันเกิดจากการประดิษฐ์คิดค้นหรือสร้างสรรค์ของมนุษย์



แผ่นที่ 6/2



อายุการให้ความคุ้มครอง

- * สิทธิบัตรการประดิษฐ์ มีอายุ 20 ปี
- * สิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีอายุ 10 ปี
- * อนุสิทธิบัตรมีอายุ 6 ปี ค่าธรรมเนียมต่ออายุได้อีก 2 ครั้ง ๆ ละ 2 ปี รวม 10 ปี
- ลิขสิทธิ์จะมีอยู่ตลอดอายุผู้สร้างสรรค์ต่ออีก 50 ปี นับแต่ผู้สร้างสรรค์ ตาย

แผ่นที่ 6/5

การพัฒนาผลงานสู่การประกวดสิ่งประดิษฐ์

1. ต้องศึกษารายละเอียด การนำผลงาน เข้าร่วมประกวดให้เข้าใจ
2. วางแผนงาน ขอคำแนะนำจากครูที่ปรึกษาโครงการ
3. จัดทำข้อมูลในการประกวด ให้ครบถ้วนสมบูรณ์
4. ปรับปรุงพัฒนาผลงาน ให้สอดคล้องกับข้อกำหนดในการประกวด
5. ฝึกซ้อมการนำเสนอและการตอบข้อซักถาม
6. คำนึงถึงหน้าที่และความรับผิดชอบ



แผ่นที่ 6/6

ข้อคิดสำหรับการนำผลงานเข้าร่วมประกวด ฯ

“ ต้องพึงตระหนักเสมอว่า การนำผลงานเข้าร่วมประกวดมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้แสดงออกถึงการทำงานและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้ผู้อื่นได้รับรู้ โดยไม่ได้แข่งขันแย่งชิง การได้รางวัลเป็นเพียงผลพลอยได้ แต่ ประสพการณ์ที่ได้รับ ไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ การได้รู้จัก พบปะผู้ที่สนใจในผลงาน รวมถึงข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ คำติชมจาก คณะกรรมการตัดสินการประกวด จะมีค่าอย่างมหาศาลที่จะนำไปใช้ ประโยชน์ต่อการใช้ปฏิบัติงานในอนาคตต่อไป ”

บรรณานุกรม

- 1) กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชา
ช่างอุตสาหกรรม**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2557.
- 2) กรมการศึกษานอกโรงเรียน. **คู่มือการจัดทำโครงการ**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2554.
- 3) กรมทรัพย์สินทางปัญญา. **ความรู้เบื้องต้นด้านทรัพย์สินทางปัญญา**. กรุงเทพฯ : กระทรวง
พาณิชย์, 2560.
- 4) กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. **พลังงานทางเลือก**. กรุงเทพฯ : กระทรวงพลังงาน, 2560.
- 5) เครือวัลย์ ถิ่นอภิชาติ. **หลักและเทคนิคการจัดการฝึกอบรมและการพัฒนา : แนวทางการเขียน
โครงการและการบริหารโครงการ**. กรุงเทพมหานคร : สยามศิลป์การพิมพ์, 2541.
- 6) ชาตรี เกิดธรรม. **เทคนิคการสอนแบบโครงการ**. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น, 2547.
- 7) บรูซ ซีริมหาสาคร. **การทำโครงการวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : บริษัท บุ๊ค พอยท์ จำกัด ,
2548.
- 8) วิมลศรี สุวรรณรัตน์และมานะ ทิพย์ศิริ. **โครงการวิจัย**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาคุณภาพ
วิชาการ (พว.), 2547.
- 9) สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา. **แนวทางการจัดทำโครงการ**. กรุงเทพมหานคร : สอศ.
กระทรวงศึกษาธิการ, 2556.

ภาคผนวก ก

เอกสารปรับปรุงตามข้อสั่งเกตบางประการเกี่ยวกับผลงานทางวิชาการ

1. ผู้เสนอขอใช้ชื่อสิ่งประดิษฐ์ว่าหม้อต้มประหยัดพลังงาน จึงต้องมีข้อมูลว่า รุ่นที่ 1 จนถึงรุ่นที่ 5 มีการประหยัดพลังงานเป็นจำนวนเท่าใด

จากข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับผลงานวิชาการของผู้เสนอขอ ได้ใส่ชื่อสิ่งประดิษฐ์ว่าหม้อต้มประหยัดพลังงาน ผู้เสนอขอได้ทำการปรับปรุงผลงานวิชาการ ตามที่คณะกรรมการได้มีมติในการปรับปรุงผลงานทางวิชาการเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ดังนี้

ผู้เสนอขอได้ทำการปรับปรุงและนำเสนอข้อมูล ผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG และผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 ในภาพรวมก่อนทำการทดสอบ ผู้เสนอขอได้จัดเตรียมความพร้อมในการทดสอบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยจัดเตรียมหม้อต้มสำหรับย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ให้มีความสะอาดไม่มีคราบตะกอนติดอยู่บริเวณใต้ถังหม้อย้อมสี เพื่อให้เกิดการนำความร้อนได้อย่างทั่วถึง แล้วจึงทำการเติมน้ำลงในหม้อย้อมสีให้ได้ปริมาณพอดีกับเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่จะทำการทดสอบตามปริมาณที่กำหนด ทำการให้ความร้อนและปิดฝาหม้อต้มย้อมสีเพื่อช่วยในการรักษาอุณหภูมิตามที่กำหนด ซึ่งก่อนย้อมสีทุกครั้งให้ทำการนำเส้นไหมและฝ้ายแช่ในกาละมังน้ำที่สะอาด เพื่อให้เส้นไหมอ่อนตัวก่อนนำเข้าหม้อย้อมสี เพื่อช่วยลดเวลาในการย้อมสี ส่งผลให้สีที่นำมาย้อมซึมเข้าไปที่เส้นไหมและฝ้ายได้เป็นอย่างดี ตลอดจนได้ทำความสะอาดชุดหัวแก๊ส LPG ก่อนทำการทดสอบทุกครั้ง เพื่อช่วยให้เปลวไฟที่หัวแก๊ส LPG มีปริมาณเปลวไฟที่เหมาะสม นอกจากนั้นยังได้เลือกชุดหัวแก๊ส LPG ที่มีขนาดพอเหมาะกับหม้อต้มย้อมสี และมีการควบคุมลมร้อน โดยการใช้แผ่นกันความร้อนไม่ให้ลมพัดเปลวไฟบริเวณชุดหัวแก๊ส LPG ที่สามารถช่วยลดการสิ้นเปลืองของพลังงานแก๊ส LPG ได้

กระบวนการทำงานย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบเดิมของชาวบ้านที่ใช้พลังงานแก๊ส LPG ในการให้ความร้อนกับหม้อต้มย้อมสี มีผลการใช้พลังงานแก๊ส LPG แสดงในตารางที่ 1 ปรากฏผล ดังนี้

ตารางที่ 1 กระบวนการทำงานย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบเดิมของชาวบ้านที่ใช้พลังงานแก๊ส LPG

กระบวนการย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย	พลังงานแก๊ส LPG (กิโลกรัม)	พลังงานแก๊ส LPG toe แก๊ส/ปี	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	พลังงานไฟฟ้า toe ไฟฟ้า/ปี
แบบเดิมของชาวบ้าน	0.98	3.779	-	-

จากตารางที่ 1 สรุปได้ว่าในกระบวนการทำงานย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบเดิมของชาวบ้านที่ใช้พลังงานแก๊ส LPG มีค่าเท่ากับ 0.98 กิโลกรัม และมีผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีค่าเท่ากับ 3.779 toe แก๊ส/ปี

ผลการเปรียบเทียบการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG และพลังงานไฟฟ้าในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 ของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ซึ่งได้มีการออกแบบใช้ชุดต้นกำลังด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ติดตั้งเข้ากับชุดแกนยกเส้นไหมและฝ้าย โดยได้คำนึงถึงกระบวนการในการใช้งานจริงให้สอดคล้องกับการทำงานแบบเดิมของชาวบ้านให้มากที่สุด สำหรับชุดต้นกำลังได้ทำการติดตั้งเข้ากับชุดแกนยกเส้นไหมบริเวณด้านบนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานในแต่ละรุ่น มีผลการเปรียบเทียบการทำงานด้านการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG และพลังงานไฟฟ้าในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 ปรากฏผลแสดงได้ในตารางที่ 2 การเปรียบเทียบการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG และพลังงานไฟฟ้า

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบการประหยัดพลังงานของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ของพลังงานแก๊ส LPG และพลังงานไฟฟ้าในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5

เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	พลังงานแก๊ส LPG (กิโลกรัม) ที่ใช้ไป	ผลการประหยัดพลังงาน LPG toe แก๊ส/ปี	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้า toe ไฟฟ้า/ปี
รุ่นที่ 1	0.830	3.200	60	0.011
รุ่นที่ 2	-	-	3,560	0.669
รุ่นที่ 3	0.780	3.000	192	0.036
รุ่นที่ 4	0.690	2.661	192	0.036
รุ่นที่ 5	0.580	2.237	192	0.036

จากตารางที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบการประหยัดพลังงานของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ของพลังงานแก๊ส LPG และพลังงานไฟฟ้า ในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 สามารถสรุปได้ว่า

รุ่นที่ 1 ผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีค่าเท่ากับ 3.200 toe แก๊ส/ปี และผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีเท่ากับ 0.011 toe ไฟฟ้า/ปี

รุ่นที่ 2 จากการออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องไม่มีการใช้พลังงานแก๊ส LPG มีการใช้พลังงานไฟฟ้าเพียงอย่างเดียวในการทำงานของเครื่อง โดยมีผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีเท่ากับ 0.669 toe ไฟฟ้า/ปี

รุ่นที่ 3 ผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีเท่ากับ 3.000 toe แก๊ส/ปี และผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีเท่ากับ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

รุ่นที่ 4 ผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีเท่ากับ 2.661 toe แก๊ส/ปี และผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีเท่ากับ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

รุ่นที่ 5 ผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีเท่ากับ 2.237 toe แก๊ส/ปี และผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีเท่ากับ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

จากผลของการเปรียบเทียบการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG และผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในแต่ละรุ่นจะเห็นว่า ค่าการประหยัดพลังงาน toe ต่อปีต่อเครื่องที่มีค่าน้อย จะมีผลการประหยัดพลังงานมาก โดยเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 มีค่าในการประหยัดพลังงานมากที่สุด มีผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีค่าเท่ากับ 2.237 toe แก๊ส/ปี และผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีเท่ากับ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

หมายเหตุ: สำหรับค่าแก๊ส LPG 0.98 กิโลกรัม ได้มาจากการชั่งน้ำหนักของแก๊ส LPG ก่อนและหลังการใช้งานจริง โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง ในการทดสอบใช้งานมีวิธีการคำนวณ ค่าการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG (toe) และมีค่าการประหยัดพลังงานไฟฟ้า (toe) โดย 1 ลูกบาศก์เมตรของพลังงานแก๊ส LPG จะมีค่าเท่ากับ 0.98 toe หรือพลังงานแก๊ส LPG มีน้ำหนัก 555 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับ 0.98 toe และ 1 เมกะวัตต์ชั่วโมงของพลังงานไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ 0.086 toe ไฟฟ้า/ปี (ที่มา : https://hmong.in.th/wiki/Tonne_of_oil_equivalent, สืบค้นวันที่ 25 พฤศจิกายน 2565)

ผลจากกระบวนการทำงานย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบเดิมของชาวบ้านใช้พลังงานแก๊ส LPG ไป 0.98 กิโลกรัมต่อชั่วโมง \times 7 ชั่วโมงต่อวัน \times 312 วันต่อปี จะมีค่าเท่ากับ 2,140.32 กิโลกรัมต่อปี มีผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีค่าเท่ากับ 3.779 toe แก๊ส/ปี

สำหรับผลการเปรียบเทียบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 มีรายละเอียด ดังนี้

รุ่นที่ 1 ใช้พลังงานแก๊ส LPG ไป 0.83 กิโลกรัมต่อชั่วโมง \times 7 ชั่วโมงต่อวัน \times 312 วันต่อปี มีค่าเท่ากับ 1,812.72 กิโลกรัมต่อปี ผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีค่าเท่ากับ 3.200 toe แก๊ส/ปี

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป 0.06 กิโลวัตต์ \times 7 ชั่วโมงต่อวัน \times 312 วันต่อปี มีค่าเท่ากับ 0.131 เมกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี ผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ 0.0112 toe ไฟฟ้า/ปี

รุ่นที่ 2 ใช้พลังงานไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว มีโหลตมอเตอร์ไฟฟ้าและฮีตเตอร์ไฟฟ้ารวม 3,560 วัตต์ ทำงานเฉลี่ย 7 ชั่วโมงต่อวัน รวมจำนวน 312 วันต่อปี

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป 3.560 กิโลวัตต์ x 7 ชั่วโมงต่อวัน x 312 วันต่อปี มีค่าเท่ากับ 7.775 เมกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี ผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ 0.669 toe ไฟฟ้า/ปี

รุ่นที่ 3 ใช้พลังงานแก๊ส LPG ไป 0.78 กิโลกรัมต่อชั่วโมง x 7 ชั่วโมงต่อวัน x 312 วันต่อปี มีค่าเท่ากับ 1,703.52 กิโลกรัมต่อปี ผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีค่าเท่ากับ 3.000 toe แก๊ส/ปี

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป 0.192 กิโลวัตต์ x 7 ชั่วโมงต่อวัน x 312 วันต่อปี มีค่าเท่ากับ 0.419 เมกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี ผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

รุ่นที่ 4 ใช้พลังงานแก๊ส LPG ไป 0.69 กิโลกรัมต่อชั่วโมง x 7 ชั่วโมงต่อวัน x 312 วันต่อปี มีค่าเท่ากับ 1,506.96 กิโลกรัมต่อปี ผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีค่าเท่ากับ 2.661 toe แก๊ส/ปี

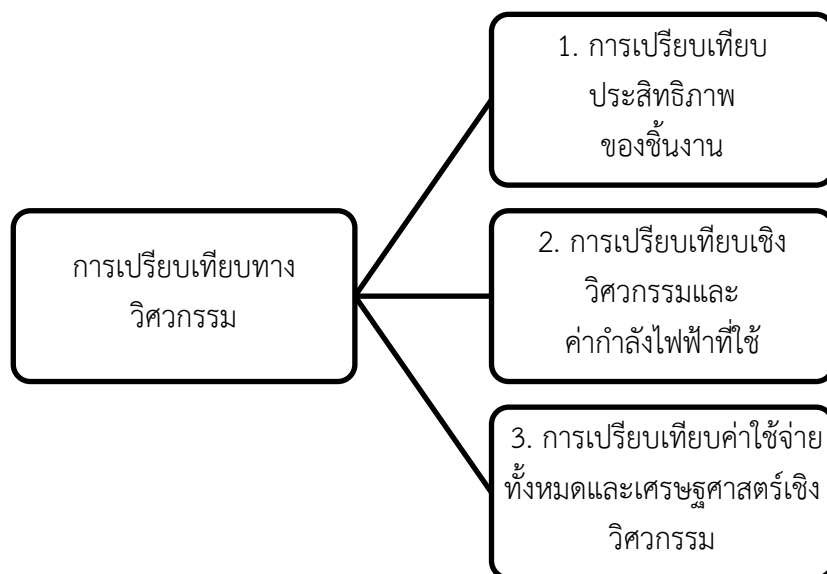
พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป 0.192 กิโลวัตต์ x 7 ชั่วโมงต่อวัน x 312 วันต่อปี มีค่าเท่ากับ 0.419 เมกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี ผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

รุ่นที่ 5 ใช้พลังงานแก๊ส LPG ไป 0.58 กิโลกรัมต่อชั่วโมง x 7 ชั่วโมงต่อวัน x 312 วันต่อปี มีค่าเท่ากับ 1,266.72 กิโลกรัมต่อปี ผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG มีค่าเท่ากับ 2.237 toe แก๊ส/ปี

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป 0.192 กิโลวัตต์ x 7 ชั่วโมงต่อวัน x 312 วันต่อปี มีค่าเท่ากับ 0.419 เมกะวัตต์ชั่วโมงต่อปี ผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

2. การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์มาจนถึงรุ่นที่ 5 ต้องแสดงผลเปรียบเทียบทางวิศวกรรม เช่น ผลที่ได้ของรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 มีความแตกต่างในเรื่องประสิทธิภาพของชิ้นงาน ค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้ ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปทั้งหมด ซึ่งที่นำเสนอมาขอแสดงในเรื่องสถิติแทน หากมีการเปรียบเทียบในเชิงวิศวกรรม และเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมจะมีประโยชน์อย่างมาก

จากข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับผลงานวิชาการ ที่ต้องปรับปรุงในข้อที่ 2 ผู้เสนอขอได้ดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงผลงานทางวิชาการตามมติของคณะกรรมการ โดยได้ทำการเปรียบเทียบทางวิศวกรรม มีความแตกต่างในเรื่องประสิทธิภาพของชิ้นงาน ค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้ ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่ใช้ไปทั้งหมด เปรียบเทียบในเชิงวิศวกรรม และเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 ผู้เสนอขอได้นำเสนอประเด็นในการปรับปรุงผลงาน ดังนี้



แผนภูมิที่ 1 แสดง การเปรียบเทียบทางวิศวกรรม

1. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชิ้นงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5

ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้ประเมิน ด้วยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามแบบประเมินประสิทธิภาพของชิ้นงานเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน สำหรับผู้เชี่ยวชาญและเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้เสนอข้อกำหนดขึ้นโดยประสิทธิภาพร้อยละ 80 สามารถคำนวณได้จากสูตรการหาประสิทธิภาพ ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่อง} = \frac{\text{คะแนนรวมที่ได้จากผู้ประเมิน}}{\text{คะแนนเต็ม}} \times 100$$

ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่อง โดยผู้เชี่ยวชาญใน รุ่นที่ 1 มีประสิทธิภาพ ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่อง} = \frac{225}{275} \times 100 = 81.81$$

ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่อง โดยผู้เชี่ยวชาญใน รุ่นที่ 2 มีประสิทธิภาพ ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่อง} = \frac{221}{275} \times 100 = 80.36$$

ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่อง โดยผู้เชี่ยวชาญใน รุ่นที่ 3 มีประสิทธิภาพ ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่อง} = \frac{247}{275} \times 100 = 89.81$$

ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่อง โดยผู้เชี่ยวชาญใน รุ่นที่ 4 มีประสิทธิภาพ ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่อง} = \frac{261}{275} \times 100 = 94.90$$

ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่อง โดยผู้เชี่ยวชาญใน รุ่นที่ 5 มีประสิทธิภาพ ดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพของเครื่อง} = \frac{269}{275} \times 100 = 97.81$$

ตารางที่ 1 การประเมินผลประสิทธิภาพของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลที่ได้ ดังนี้

เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินร้อยละ	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญร้อยละ	ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน
รุ่นที่ 1	80	81.81	80/81.81
รุ่นที่ 2	80	80.36	80/80.36
รุ่นที่ 3	80	89.81	80/89.81
รุ่นที่ 4	80	94.90	80/94.90
รุ่นที่ 5	80	97.81	80/97.81

จากตารางที่ 1 เป็นการประเมินผลประสิทธิภาพของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 80/80 ซึ่งมีผลการทดสอบ ดังนี้

ประสิทธิภาพของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 มีค่าเท่ากับ 80/81.81

ประสิทธิภาพของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2 มีค่าเท่ากับ 80/80.36

ประสิทธิภาพของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 มีค่าเท่ากับ 80/89.81

ประสิทธิภาพของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4 มีค่าเท่ากับ 80/94.90

ประสิทธิภาพของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 มีค่าเท่ากับ 80/97.81

จากผลการประเมินประสิทธิภาพสามารถสรุปได้ว่า ผลการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

เกณฑ์สำหรับการประเมินประสิทธิภาพของชิ้นงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ สามารถแสดงได้ดัง ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของชิ้นงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

1. คู่มือประกอบการใช้งาน (5 คะแนน)		
จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
คู่มือประกอบการใช้งาน/ ความชัดเจนถูกต้องของ ข้อมูล/รายละเอียดด้าน คุณลักษณะการติดตั้ง	ดีมาก (5 คะแนน)	มีรายละเอียดด้านคุณลักษณะการติดตั้งการใช้งานข้อควรระวัง การบำรุงรักษา ที่อยู่ของผู้ผลิต ที่สามารถติดต่อได้ถูกต้อง <u>ถูกต้องครบถ้วน</u>
	ดี (4 คะแนน)	มีรายละเอียดด้านคุณลักษณะการติดตั้งการใช้งานข้อควรระวัง การบำรุงรักษา ที่อยู่ของผู้ผลิตที่สามารถติดต่อได้ถูกต้อง <u>แต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย</u>
	พอใช้ (3 คะแนน)	มีรายละเอียดด้านคุณลักษณะการติดตั้งการใช้งานข้อควรระวัง การบำรุงรักษา ที่อยู่ของผู้ผลิตที่สามารถติดต่อได้ถูกต้อง <u>แต่มีข้อผิดพลาดค่อนข้างมาก</u>
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	มีรายละเอียดด้านคุณลักษณะการติดตั้งการใช้งานข้อควรระวัง การบำรุงรักษา ที่อยู่ของผู้ผลิตที่สามารถติดต่อได้ถูกต้อง <u>ไม่ถูกต้องไม่ครบถ้วน</u>

2. ประดิษฐ์หรือพัฒนาชิ้นใหม่ (5 คะแนน)		
จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
ประดิษฐ์หรือพัฒนาชิ้นใหม่ (5 คะแนน)	ดีมาก (5 คะแนน)	ผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>ที่คิดค้นขึ้นใหม่</u> มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ
	ดี (4 คะแนน)	ผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>ที่พัฒนาปรับปรุงขึ้นใหม่</u> และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างชัดเจน
	พอใช้ (3 คะแนน)	ผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>ที่พัฒนาปรับปรุงขึ้นใหม่</u> <u>แต่มีผลต่อประสิทธิภาพเพียงเล็กน้อย</u>
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	ผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>ที่พัฒนาปรับปรุงขึ้นใหม่</u>
3. สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ (5 คะแนน)		
จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
สามารถทำงานได้ตรงตาม วัตถุประสงค์ (5 คะแนน)	ดีมาก (5 คะแนน)	ทำงาน <u>ได้ดี</u> และสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์
	ดี (4 คะแนน)	ทำงาน <u>ได้ดี</u> และสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ <u>แต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย</u>
	พอใช้ (3 คะแนน)	มีรายละเอียดด้านคุณลักษณะการติดตั้งการใช้ งาน ข้อควรระวัง การบำรุงรักษา ที่อยู่ของ ผู้ผลิตที่สามารถติดต่อได้ถูกต้อง <u>ถูกต้อง</u> <u>ครบถ้วน</u>
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	มีรายละเอียดด้านคุณลักษณะการติดตั้งการใช้ งาน ข้อควรระวัง การบำรุงรักษา ที่อยู่ของ ผู้ผลิตที่สามารถติดต่อได้ถูกต้อง <u>แต่มี</u> <u>ข้อผิดพลาดเล็กน้อย</u>

4. เทคนิคการออกแบบและระบบการทำงานอัตโนมัติ (5 คะแนน)		
จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
เทคนิคการออกแบบ (5 คะแนน)	ดีมาก (5 คะแนน)	การออกแบบ <u>ได้ถูกต้อง</u> ตามหลักวิชาการ
	ดี (4 คะแนน)	การออกแบบ <u>ได้ถูกต้อง</u> ตามหลักวิชาการ <u>แต่มีข้อบกพร่องบางส่วน</u>
	พอใช้ (3 คะแนน)	การออกแบบ <u>ได้ถูกต้อง</u> ตามหลักวิชาการ <u>แต่มีข้อบกพร่องมาก</u>
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	การออกแบบ <u>ไม่เป็นไป</u> ตามหลักวิชาการ
5. รูปแบบความเหมาะสม (5 คะแนน)		
จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
รูปแบบความเหมาะสม (5 คะแนน)	ดีมาก (5 คะแนน)	รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก <u>เหมาะสมกับลักษณะ</u> ของผลงาน <u>ครบทั้ง 3 ด้าน</u>
	ดี (4 คะแนน)	รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก <u>เหมาะสมกับลักษณะ</u> ของผลงาน <u>ครบทั้ง 2 ด้าน</u>
	พอใช้ (3 คะแนน)	รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก <u>เหมาะสมกับลักษณะ</u> ของผลงาน <u>ครบเพียง 1 ด้าน</u>
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	รูปร่าง ขนาด น้ำหนัก <u>ไม่เหมาะสม</u> กับ ลักษณะ ของผลงาน

6. ความปลอดภัย (5 คะแนน)		
จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
ความปลอดภัย (5 คะแนน)	ดีมาก (5 คะแนน)	การทำงานของผลงานสิ่งประดิษฐ์ มีความ <u>ปลอดภัย</u> ในการใช้งานและมีระบบป้องกันอันตรายต่อผลงานสิ่งประดิษฐ์ และผู้ใช้งาน
	ดี (4 คะแนน)	การทำงานของผลงานสิ่งประดิษฐ์ มีความ <u>ปลอดภัย</u> ในการใช้งานและมีระบบป้องกันอันตรายต่อผลงานสิ่งประดิษฐ์ และผู้ใช้งาน <u>แต่ต้องแก้ไขเพิ่มเติม</u>
	พอใช้ (3 คะแนน)	การทำงานของผลงานสิ่งประดิษฐ์ มีความ <u>ปลอดภัย</u> ในการใช้งานและมีระบบป้องกันอันตรายต่อผลงานสิ่งประดิษฐ์ และผู้ใช้งาน <u>อย่างใดอย่างหนึ่งแต่ไม่สมบูรณ์</u>
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	การทำงานของผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>ไม่มีความ</u> <u>ปลอดภัย</u> ในการใช้งานและ <u>ไม่มีระบบป้องกัน</u> <u>อันตราย</u> ต่อผลงานสิ่งประดิษฐ์ และผู้ใช้งาน
7. ผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (5 คะแนน)		
จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
ผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (5 คะแนน)	ดีมาก (5 คะแนน)	<u>ไม่มีผลกระทบ</u> ต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
	ดี (4 คะแนน)	<u>มีผลกระทบ</u> ต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม <u>น้อย</u>
	พอใช้ (3 คะแนน)	<u>มีผลกระทบ</u> ต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม <u>ปานกลาง</u>
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	<u>มีผลกระทบ</u> ต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม <u>มาก</u>

8. วัสดุเหมาะสมกับผลงานสิ่งประดิษฐ์ (10 คะแนน)		
จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
วัสดุเหมาะสมกับผลงาน สิ่งประดิษฐ์ (5 คะแนน)	ดีมาก (5 คะแนน)	ใช้วัสดุเหมาะสม ประหยัด และปลอดภัยกับ ผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>ครบทั้ง 3 ด้าน</u>
	ดี (4 คะแนน)	ใช้วัสดุเหมาะสม ประหยัด และปลอดภัยกับ ผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>เพียง 2 ด้าน</u>
	พอใช้ (3 คะแนน)	ใช้วัสดุเหมาะสม ประหยัด และปลอดภัยกับ ผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>เพียง 1 ด้าน</u>
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	ใช้วัสดุไม่เหมาะสม ไม่ประหยัดไม่ปลอดภัย
9. คุณภาพของวัสดุ (5 คะแนน)		
จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
วัสดุเหมาะสมกับผลงาน สิ่งประดิษฐ์ (5 คะแนน)	ดีมาก (5 คะแนน)	ใช้วัสดุเหมาะสม ประหยัด และปลอดภัยกับ ผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>ครบทั้ง 3 ด้าน</u>
	ดี (4 คะแนน)	ใช้วัสดุเหมาะสม ประหยัด และปลอดภัยกับ ผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>เพียงทั้ง 2 ด้าน</u>
	พอใช้ (3 คะแนน)	ใช้วัสดุเหมาะสม ประหยัด และปลอดภัยกับ ผลงานสิ่งประดิษฐ์ <u>เพียงทั้ง 1 ด้าน</u>
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	ใช้วัสดุ <u>ไม่เหมาะสม</u> ไม่ประหยัดไม่ปลอดภัย
10. ประโยชน์การใช้งาน (5 คะแนน)		

จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
ประโยชน์การใช้งาน (5 คะแนน)	ดีมาก (5 คะแนน)	ผลงานสิ่งประดิษฐ์ มีข้อมูลและแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ต่อการใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์ทุกประการและมีหลักฐานการนำไปใช้งานได้แก่ เอกสารรับรอง และภาพประกอบ
	ดี (4 คะแนน)	ผลงานสิ่งประดิษฐ์ มีข้อมูลและแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ต่อการใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์ทุกประการ
	พอใช้ (3 คะแนน)	ผลงานสิ่งประดิษฐ์ มีข้อมูลและแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ต่อการใช้งานได้จริงแต่ <u>ไม่ครบถ้วน</u> ตามวัตถุประสงค์ทุกประการ
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	ผลงานสิ่งประดิษฐ์ มีข้อมูลและแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ต่อการใช้งาน <u>ได้เล็กน้อย</u>
11. ประสิทธิภาพต่อการลงทุน (5 คะแนน)		
จุดให้คะแนนผลงาน	ข้อพิจารณา	
ประสิทธิผลต่อการลงทุน (5 คะแนน)	ดีมาก (5 คะแนน)	เป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์ ที่สามารถก่อให้เกิดความคุ้มค่าต่อการลงทุนใน <u>ระดับสูง</u>
	ดี (4 คะแนน)	เป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์ ที่สามารถก่อให้เกิดความคุ้มค่าต่อการลงทุนใน <u>ระดับปานกลาง</u>
	พอใช้ (3 คะแนน)	เป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์ ที่สามารถก่อให้เกิดความคุ้มค่าต่อการลงทุนใน <u>ระดับน้อย</u>
	ปรับปรุง (2 คะแนน)	เป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์ ที่สามารถก่อให้เกิดความคุ้มค่าต่อการลงทุนใน <u>ระดับน้อยที่สุด</u>

จากตารางที่ 2 เป็นเกณฑ์การให้คะแนนสำหรับการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีจุดให้คะแนนผลงานสิ่งประดิษฐ์ รวมทั้งหมด 11 จุด มีคะแนนรวมทั้งหมด 55 คะแนน

แบบประเมินประสิทธิภาพของชิ้นงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ สามารถแสดงได้ดัง ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แบบประเมินประสิทธิภาพของชิ้นงานเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมายถูก ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่สุดในการประเมินประสิทธิภาพของชิ้นงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5

ข้อที่	การประเมินประสิทธิภาพของชิ้นงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5	ระดับคะแนน			
		2	3	4	5
1	คู่มือประกอบการใช้งาน/ความชัดเจนถูกต้องของข้อมูล/ รายละเอียดด้านคุณลักษณะการติดตั้ง				
2	ประดิษฐ์หรือพัฒนาชิ้นใหม่				
3	สามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์				
4	เทคนิคการออกแบบ				
5	รูปแบบความเหมาะสม				
6	ความปลอดภัย				
7	ผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม				
8	วัสดุเหมาะสมกับผลงานสิ่งประดิษฐ์				
9	คุณภาพของวัสดุ				
10	ประโยชน์การใช้งาน				
11	ประสิทธิผลต่อการลงทุน				

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

2. การเปรียบเทียบเชิงวิศวกรรมและค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้

ผลการเปรียบเทียบเชิงวิศวกรรม และค่ากำลังไฟฟ้าที่ใช้ของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 โดยแสดงค่าการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG และค่าพลังงานไฟฟ้า ปรากฏผลดัง ตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบเชิงวิศวกรรมด้านการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5

เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	พลังงานแก๊ส LPG (กิโลกรัม) ที่ใช้ไป	ผลการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG toe แก๊ส/ปี	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ผลการประหยัดพลังงาน toe ไฟฟ้า/ปี
รุ่นที่ 1	0.83	3.200	60	0.011
รุ่นที่ 2	-	-	3,560	0.669
รุ่นที่ 3	0.78	3.000	192	0.036
รุ่นที่ 4	0.69	2.661	192	0.036
รุ่นที่ 5	0.58	2.237	192	0.036

จากตารางที่ 4 เป็นการเปรียบเทียบเชิงวิศวกรรมด้านการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 มีผล ดังนี้

รุ่นที่ 1 มีผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG เท่ากับ 3.200 toe แก๊ส/ปี

มีผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เท่ากับ 0.011 toe ไฟฟ้า/ปี

รุ่นที่ 2 จากการออกแบบเครื่อง ไม่มีการใช้เชื้อเพลิงจากพลังงานแก๊ส LPG

มีแต่การใช้พลังงานไฟฟ้า โดยมีผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

มีค่าเท่ากับ 0.669 toe ไฟฟ้า/ปี

รุ่นที่ 3 มีผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG เท่ากับ 3.000 toe แก๊ส/ปี

มีผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เท่ากับ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

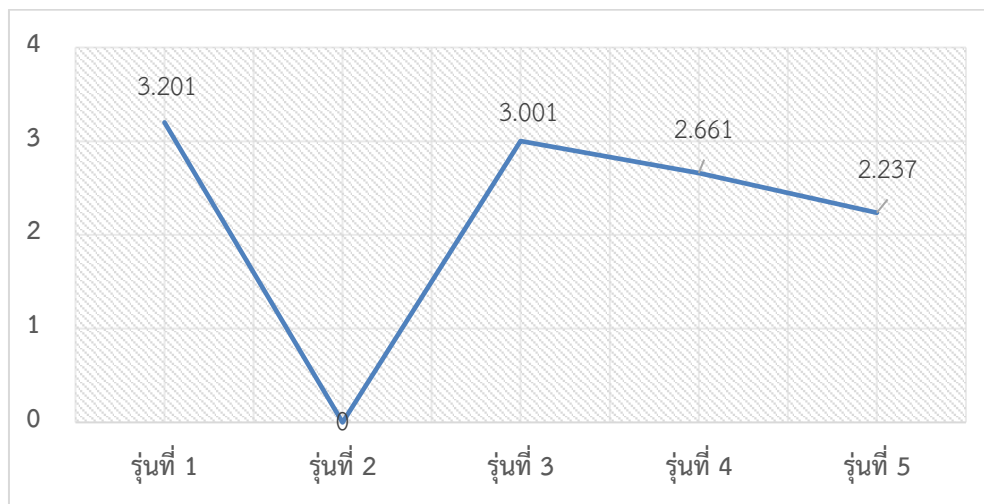
รุ่นที่ 4 มีผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG เท่ากับ 2.661 toe แก๊ส/ปี

มีผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เท่ากับ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

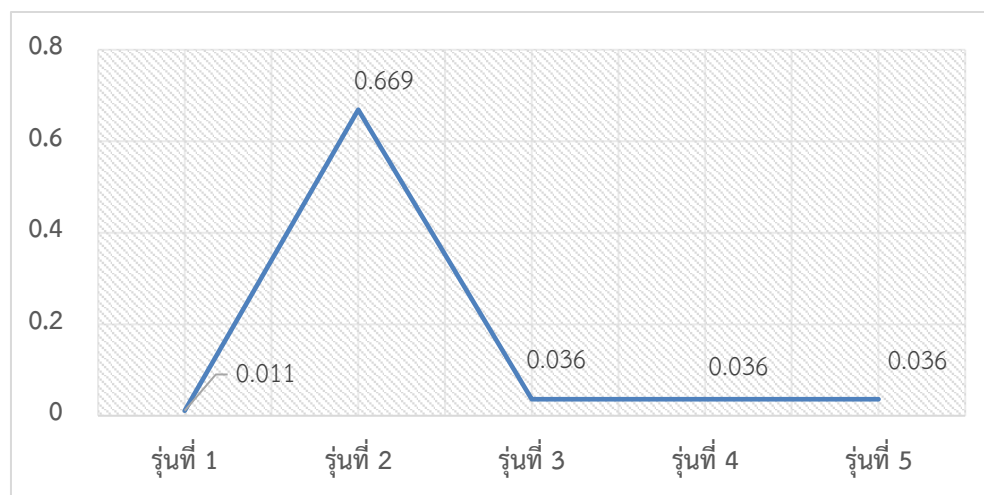
รุ่นที่ 5 มีผลของการประหยัดพลังงานแก๊ส LPG เท่ากับ 2.237 toe แก๊ส/ปี

มีผลของการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เท่ากับ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

สำหรับการเปรียบเทียบเชิงวิศวกรรมด้านการประหยัดพลังงานของแก๊ส LPG และการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 สามารถแสดงได้ ดังนี้



กราฟที่ 1 แสดง ผลการประหยัดพลังงานของแก๊ส LPG toe แก๊ส/ปี



กราฟที่ 2 แสดง ผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้า toe ไฟฟ้า/ปี

จากกราฟที่ 1 และกราฟที่ 2 เป็นผลการเปรียบเทียบเชิงวิศวกรรมด้านการประหยัดพลังงานของแก๊ส LPG และพลังงานไฟฟ้า สามารถสรุปได้ว่า ค่าการประหยัดพลังงาน toe แก๊ส/ปี ที่มีค่าน้อย จะมีผลการประหยัดพลังงานมาก ดังนั้นเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 5 มีค่าการประหยัดพลังงานมากที่สุด ซึ่งมีผลการประหยัดพลังงานของแก๊ส LPG

เท่ากับ 2.237 toe แก๊ส/ปี ส่วนผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ในรุ่นที่ 3 รุ่นที่ 4 และรุ่นที่ 5 จะมีเท่ากัน คือ 0.036 toe ไฟฟ้า/ปี

ผลการเปรียบเทียบค่ากำลังไฟฟ้าของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

การคิดค่าพลังงานไฟฟ้าเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 โดยคำนวณจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่เป็นต้นกำลังของเครื่อง มีขนาดแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ มีค่ากระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์

กำลังไฟฟ้า (วัตต์) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง หาได้จากแรงดันไฟฟ้า (V) คูณกับ กระแสไฟฟ้า (A) (ที่มา: Technology Electrical & Electronics ผศ.ธนวัฒน์ ฉลาดสกุล คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, ที่มา: <https://www.tpa.or.th/publisher/images/abstract23.pdf>, สืบค้นวันที่ 23 พฤศจิกายน 2565)

$$\begin{aligned} P &= V \times I \\ &= 12 \text{ โวลต์} \times 5 \text{ แอมแปร์} \\ &= 60 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

เวลาที่ใช้งานของมอเตอร์ไฟฟ้า 7 ชั่วโมงต่อวัน

พลังงานไฟฟ้า (W) หาได้จาก กำลังไฟฟ้า (P) คูณกับเวลาที่ใช้งานจริง (t)

$$\begin{aligned} W &= P \times t \\ &= 60 \text{ วัตต์} \times 7 \text{ ชั่วโมง} \\ &= 420 \text{ วัตต์ชั่วโมง หรือ } 0.42 \text{ หน่วยต่อวัน} \end{aligned}$$

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปในเวลา 1 เดือน (คิดที่ 26 วัน หยุดการทำงานทุกวันอาทิตย์) โดยคิดค่าพลังงาน หน่วยละ 3.65 บาท (ค่าพลังงานไฟฟ้าในช่วงปี พ.ศ. 2560 ประเภทบ้านพักที่อยู่อาศัยที่ใช้พลังงานไฟฟ้าเกิน 400 หน่วยขึ้นไป, ไม่รวมค่าบริการรายเดือน และค่า Ft

ที่มา : <https://www.pea.co.th/Portals/0/Document/Rate2015Update.pdf>, สืบค้นวันที่ 23 พฤศจิกายน 2565.) จะมีค่า

$$\begin{aligned} &= 0.42 \text{ หน่วย} \times 26 \text{ วัน} \times 3.65 \text{ บาท} \\ &= 39.85 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นจะต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าต่อเดือนเท่ากับ 39.85 บาท และใน 1 ปีจะต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 478.20 บาท

การคิดค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2 โดยคำนวณจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่เป็นต้นกำลังของเครื่อง มีขนาด

แรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ มีค่ากระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์ และมีการใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าขนาด 3,500 วัตต์ ในการให้ความร้อนแก่เครื่อง

กำลังไฟฟ้า (P) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงหาได้จาก แรงดันไฟฟ้า (V) คูณกับกระแสไฟฟ้า (A)

$$\begin{aligned} \text{กำลังไฟฟ้า (P) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง} &= 12 \text{ โวลต์} \times 5 \text{ แอมแปร์} \\ &= 60 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

$$\text{กำลังไฟฟ้า (P) ของฮีตเตอร์ไฟฟ้า} = 3,500 \text{ วัตต์}$$

$$\begin{aligned} \text{รวมภาระทางไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องในรุ่นที่ 2} &= 3,500 \text{ วัตต์} + 60 \text{ วัตต์} \\ &= 3,560 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

พลังงานไฟฟ้า (w) หาได้จาก กำลังไฟฟ้า (P) คูณกับเวลาที่ใช้งานจริง (t)

$$\begin{aligned} &= 3,560 \text{ วัตต์} \times 7 \text{ ชั่วโมง} \\ &= 24,920 \text{ วัตต์ชั่วโมง หรือ } 24.92 \text{ หน่วยต่อวัน} \end{aligned}$$

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปในเวลา 1 เดือน (คิด 26 วัน หยุดการทำงานทุกวันอาทิตย์) โดยคิดค่าพลังงานหน่วยละ 3.65 บาท จะมีค่า

$$\begin{aligned} &= 24.92 \text{ หน่วย} \times 26 \text{ วัน} \times 3.65 \text{ บาท} \\ &= 2,364.90 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นจะต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าต่อเดือนเท่ากับ 2,364.90 บาท และใน 1 ปีจะต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 28,378.80 บาท

การคิดค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 โดยคำนวณจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่เป็นต้นกำลังของเครื่อง มีขนาดแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ มีค่ากระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์

$$\begin{aligned} \text{กำลังไฟฟ้า (P) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงหาได้จาก แรงดันไฟฟ้า (V) คูณกับกระแสไฟฟ้า (A)} \\ \text{กำลังไฟฟ้า (P) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง} &= 24 \text{ โวลต์} \times 5 \text{ แอมแปร์} \\ &= 120 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

เวลาที่ใช้งานของมอเตอร์ไฟฟ้า 7 ชั่วโมงต่อวัน

พลังงานไฟฟ้า (w) หาได้จาก กำลังไฟฟ้า (P) คูณกับเวลาที่ใช้งานจริง (t)

$$\begin{aligned} &= 120 \text{ วัตต์} \times 7 \text{ ชั่วโมง} \\ &= 840 \text{ วัตต์ชั่วโมง หรือ } 0.84 \text{ หน่วยต่อวัน} \end{aligned}$$

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปในเวลา 1 เดือน (คิด 26 วัน หยุดการทำงานทุกวันอาทิตย์) โดยคิดค่าพลังงานหน่วยละ 3.65 บาท จะมีค่า

$$= 0.84 \text{ หน่วย} \times 26 \text{ วัน} \times 3.65 \text{ บาท}$$

$$= 79.71 \text{ บาท}$$

เพราะฉะนั้นจะต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าต่อเดือนเท่ากับ 79.71 บาท และใน 1 ปีจะต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 956.52 บาท

การคิดค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4 โดยคำนวณจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่เป็นต้นกำลังของเครื่อง มีขนาดแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ มีค่ากระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์

กำลังไฟฟ้า (P) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงหาได้จาก แรงดันไฟฟ้า (V) คูณกับกระแสไฟฟ้า (A)

$$\begin{aligned} \text{กำลังไฟฟ้า (P) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง} &= 24 \text{ โวลต์} \times 5 \text{ แอมแปร์} \\ &= 120 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

เวลาที่ใช้งานของมอเตอร์ไฟฟ้า 7 ชั่วโมงต่อวัน

พลังงานไฟฟ้า (w) หาได้จาก กำลังไฟฟ้า (P) คูณกับเวลาที่ใช้งานจริง (t)

$$\begin{aligned} &= 120 \text{ วัตต์} \times 7 \text{ ชั่วโมง} \\ &= 840 \text{ วัตต์ชั่วโมง หรือ } 0.84 \text{ หน่วยต่อวัน} \end{aligned}$$

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปในเวลา 1 เดือน (คิด 26 วัน หยุดการทำงานทุกวันอาทิตย์) โดยคิดค่าพลังงานหน่วยละ 3.65 บาท จะมีค่า

$$\begin{aligned} &= 0.84 \text{ หน่วย} \times 26 \text{ วัน} \times 3.65 \text{ บาท} \\ &= 79.71 \text{ บาท} \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นจะต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าต่อเดือนเท่ากับ 79.71 บาท และใน 1 ปีจะต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 956.52 บาท

การคิดค่าพลังงานไฟฟ้าของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 โดยคำนวณจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่เป็นต้นกำลังของเครื่อง มีขนาดแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ มีค่ากระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์ จำนวน 2 ตัว

กำลังไฟฟ้า (P) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงหาได้จาก แรงดันไฟฟ้า (V) คูณกับกระแสไฟฟ้า (A)

$$\begin{aligned} \text{กำลังไฟฟ้า (P) ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง} &= 24 \text{ โวลต์} \times 5 \text{ แอมแปร์} \\ &= 120 \text{ วัตต์} \times 2 \text{ ตัว} \\ &= 240 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$

เวลาที่ใช้งานของมอเตอร์ไฟฟ้า 7 ชั่วโมงต่อวัน

พลังงานไฟฟ้า (w) หาได้จาก กำลังไฟฟ้า (P) คูณกับเวลาที่ใช้งานจริง (t)

$$\begin{aligned} &= 240 \text{ วัตต์} \times 7 \text{ ชั่วโมง} \\ &= 1,680 \text{ วัตต์ชั่วโมง หรือ } 1.68 \text{ หน่วยต่อวัน} \end{aligned}$$

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปในเวลา 1 เดือน (คิด 26 วัน หยุดการทำงานทุกวันอาทิตย์) โดยคิดค่าพลังงานหน่วยละ 3.60 บาท จะมีค่า

$$= 1.68 \text{ หน่วย} \times 26 \text{ วัน} \times 3.60 \text{ บาท}$$

$$= 157.24 \text{ บาท}$$

เพราะฉะนั้นจะต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าต่อเดือนเท่ากับ 157.24 บาท และใน 1 ปีจะต้องเสียค่าพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 1,886.88 บาท

3. การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายทั้งหมดและเศรษฐศาสตร์เชิงวิศวกรรม ผู้เสนอขอได้ดำเนินการเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายทั้งหมดและเศรษฐศาสตร์เชิงวิศวกรรม โดยการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน (Break Even Point : BEP) และระยะคืนทุน (Pay-Back Period : PBP) (ที่มา : การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการใช้เครื่องจักรกลเกษตรเบื้องต้น รศ.ดร.จตุรงค์ ลังกาพินธุ์ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, <http://ae.engineer.rmutt.ac.th/wp-content/uploads/2020/08/การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในกา.pdf>, สืบค้นเมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน 2565)

$$\text{จุดคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{\text{ราคาขาย} - \text{ต้นทุนผันแปร}}$$

$$\text{ระยะคืนทุน} = \frac{\text{ราคาเครื่องจักร}}{\text{กำไรต่อปี}}$$

$$\text{ราคาขาย} \times \text{จำนวนหน่วยขาย} = \text{ต้นทุนคงที่} + (\text{ต้นทุนผันแปร} \times \text{จำนวนหน่วยขาย})$$

สำหรับการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์เชิงวิศวกรรมของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 มีวิธีการ ดังนี้

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เชิงวิศวกรรมของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 มีรายละเอียด ดังนี้

1. ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) การคิดค่าใช้จ่ายความสามารถในการทำงานของเครื่องที่ความเร็วรอบ 20 รอบต่อนาที เป็นความเร็วที่เครื่องสามารถทำงานในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายที่มีสมรรถนะในการทำงานสูงสุด โดยเครื่องทำงานวันละ 7 ชั่วโมง พิจารณาในหนึ่งปีคิดที่ 312 วัน โดยมีผลการทดสอบสมรรถนะในการย้อมสีเส้นไหมที่ได้จากเครื่องมีค่าเท่ากับ 3 กิโลกรัมต่อวัน และมีผลการทดสอบสมรรถนะในการย้อมสีเส้นฝ้ายที่ได้จากเครื่องมีค่าเท่ากับ 3 กิโลกรัมต่อวัน มีค่าจ้างแรงงาน 300 บาทต่อวัน จำนวน 2 คน สำหรับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ราคาขายเครื่องอยู่ที่ 25,000 บาท อายุการใช้งาน 5 ปี และมีค่าเสื่อมราคา พิจารณาจาก 10% ของราคาเครื่อง เมื่อครบอายุการใช้งาน 5 ปี จะมีค่าเท่ากับ 2,500 บาท

$$\text{ค่าเสื่อมราคา} = \frac{\text{ราคาขาย} - \text{ค่าเสื่อมราคาพิจารณาจาก 10\% ของราคาเครื่อง}}{\text{อายุการใช้งาน 5 ปี}}$$

$$\text{ดังนั้น ค่าเสื่อมราคา} = \frac{(25,000 - 2,500)}{5} = 4,500 \text{ บาทต่อปี}$$

ค่าดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (interest on investment) หาได้จากดอกเบี้ยในการลงทุนแต่ละปี = $\frac{1}{2}$ ปี \times (ราคาแรกซื้อ + ราคาเมื่อหมดอายุ) \times อัตราดอกเบี้ย

ในการคำนวณเลือกใช้อัตราดอกเบี้ย (เงินกู้) ของธนาคารไทยพาณิชย์คิดที่ 7.37

$$\begin{aligned} \text{จากสมการค่าดอกเบี้ยต่อปี} &= (25,000 + 4,500) / 6 \text{ เดือน} \times (7.37 / 100) \\ &= 362.358 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

ต้นทุนคงที่ต่อปีหาได้จาก ค่าเสื่อมราคา + ดอกเบี้ยในการลงทุนแต่ละปี

$$\text{ต้นทุนคงที่ต่อปีจะมีค่า } 4,500 + 362.358 = 4,862.358 \text{ บาทต่อปี}$$

2. ต้นทุนแปรผัน (Variable cost)

$$\begin{aligned} (1) \text{ ค่าบำรุงรักษา ได้จาก } & (1.2 \text{ เปอร์เซ็นต์} \times \text{ราคาเครื่อง}) / \text{ชั่วโมงการทำงานต่อวัน} \\ &= (0.012 \times 25,000 \text{ บาท}) / 7 \text{ ชั่วโมง} \\ &= 42.857 \text{ บาทต่อวัน (13,371.384 บาทต่อปี)} \end{aligned}$$

$$(2) \text{ ค่าพลังงานไฟฟ้า รุ่นที่ 1 มีค่าใช้จ่าย } 39.850 \text{ บาทต่อเดือน หรือ } 478.200 \text{ บาทต่อปี}$$

$$(3) \text{ ค่าพลังงานแก๊ส LPG รุ่นที่ 1 สามารถคำนวณได้ ดังนี้}$$

โดยแก๊ส LPG 1 ถัง มีปริมาตรแก๊ส 16.2 กิโลกรัม หากรวมกับน้ำหนักถังแก๊ส LPG 15 กิโลกรัม จะมีน้ำหนักรวมเท่ากับ 31.2 กิโลกรัม

จากการชั่งน้ำหนักก่อนและหลังการทดสอบใช้งานจะมีน้ำหนักแก๊ส LPG เท่ากับ 31.2 - 30.37 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0.830 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

โดยทำงาน 7 ชั่วโมงต่อวัน จะมีค่าเท่ากับ 0.830 กิโลกรัม \times 7 ชั่วโมง = 5.810 กิโลกรัมต่อวัน สำหรับราคาแก๊ส LPG ในปี พ.ศ. 2560 มีราคาต่อถังเท่ากับ 362 บาท (ที่มา : สำนักนโยบายพลังงาน กระทรวงพลังงาน)

จากการทดสอบการใช้งานของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ได้ใช้พลังงานแก๊ส LPG ไปจำนวน 5.810 กิโลกรัมต่อวัน หรือเท่ากับราคาแก๊ส LPG/น้ำหนักแก๊ส LPG จะได้ $362/16.2 = 22.345$ บาทต่อกิโลกรัม

$$\text{ดังนั้นราคาแก๊ส LPG ที่ใช้ไปต่อวัน } 5.810 \times 22.345 = 129.824 \text{ บาทต่อวัน}$$

$$\text{ค่าพลังงานแก๊ส LPG ตลอดทั้งปีจะมีค่า } 129.824 \times 312 = 40,505.088 \text{ บาทต่อปี}$$

(4) ค่าจ้างแรงงาน ในการย้อมสีเส้นไหมจำนวน 2 คน ทำงานวันละ 7 ชั่วโมง มีค่าจ้างแรงงานรวม 300 บาท/คน/วัน หรือ 187,200 บาทต่อปี (คิดที่ 312 วัน) ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนแปรผัน} &= \text{ค่าบำรุงรักษา} + \text{ค่าพลังงานไฟฟ้า} + \text{ค่าพลังงานแก๊ส LPG} + \text{ค่าจ้างแรงงาน} \\ &= 13,371.384 + 478.200 + 40,505.088 + 187,200 \end{aligned}$$

$$\text{ต้นทุนแปรผันจะมีค่าเท่ากับ } 1,554.672 \text{ บาทต่อปี}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด} = \text{ต้นทุนคงที่ต่อปี} + \text{ต้นทุนแปรผัน}$$

$$= 4,862.358 + 241,554.672$$

$$= 246,417.030 \text{ บาท/ปี}$$

ใน 1 วัน เครื่องทำงาน 7 ชั่วโมงต่อวัน สามารถทำการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายได้ 3 กิโลกรัม อัตราการทำงานต่อปี หาได้จาก

$$\text{อัตราการทำงานต่อปี} = \text{สมรรถนะของเครื่องที่ทำงานได้กิโลกรัมต่อวัน} \times 312 \text{ วันต่อปี}$$

$$= 3 \times 312 \text{ กิโลกรัมต่อปี}$$

$$= 936 \text{ กิโลกรัมต่อปี}$$

$$\text{ดังนั้น ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย} = 246,417.030 / 936 \text{ บาทต่อกิโลกรัม}$$

$$= 263.266 \text{ บาทต่อกิโลกรัม}$$

ในการทดสอบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ผู้เสนอขอได้ใช้เส้นไหมชนิดพื้นบ้านในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย มีราคาขายเฉลี่ยกิโลกรัมละ 600 บาท ส่วนเส้นฝ้ายที่ใช้ในการทดสอบกับเครื่อง ได้ใช้เส้นฝ้ายของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย โดยมีราคาขายเฉลี่ยกิโลกรัมละ 300 บาท (เป็นราคาขายเส้นไหมและฝ้ายที่หมู่บ้านปะอ่าว ตำบลปะอ่าว อำเภอเมืองอุบล จังหวัดอุบลราชธานี)

จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ผู้เสนอขอ ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุน โดยแบ่งออกเป็น 2 ตาราง คือ ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม และตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นฝ้าย แสดงได้ดังตารางที่ 5 และตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1

ราคาเครื่อง (บาท)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	ค่าจ้างย้อมสีเส้นไหม (บาท/วัน)	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	รายได้ (บาท/ปี)	กำไร (บาท/ปี)	จุดคุ้มทุน (กิโลกรัม)	ระยะคืนทุน (ปี)
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	250	500	468,000	221,582.970	20.539	0.113
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	300	600	561,600	315,182.970	14.440	0.079
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	350	700	655,200	408,782.970	11.133	0.061
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	400	800	748,800	502,382.970	9.059	0.050
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	450	900	842,400	595,982.970	7.636	0.042
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	500	1,000	936,000	689,582.970	6.600	0.036

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่า จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.079 ปี มีค่าเท่ากับ 0.948 เดือน หรือ 25 วัน โดยคิดค่าจ้างแรงงานในการย้อมสีเส้นไหม ในปี พ.ศ. 2560 มีค่าเท่ากับ 300 บาทต่อวัน

ตารางที่ 6 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นฝ้าย ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1

ราคาเครื่อง (บาท)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	ค่าจ้างย้อมสีเส้นฝ้าย (บาท/วัน)	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	รายได้ (บาท/ปี)	กำไร (บาท/ปี)	จุดคุ้มทุน (กิโลกรัม)	ระยะคืนทุน (ปี)
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	250	300	280,800	34,382.970	132.367	0.727
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	300	400	374,400	127,982.970	35.561	0.195
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	350	500	468,000	221,582.970	20.539	0.113
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	400	600	561,600	315,182.970	14.440	0.079
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	450	700	655,200	408,782.970	11.133	0.061
25,000	4,862.358	246,417.030	263.266	500	800	748,800	502,382.970	9.059	0.050

จากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่า จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.195 ปี มีค่าเท่ากับ 2.34 เดือน หรือ 61 วัน โดยคิดค่าจ้างแรงงานในการย้อมสีเส้นฝ้าย ณ ปีที่สร้างและพัฒนาเครื่องใน พ.ศ. 2560 มีค่าเท่ากับ 300 บาทต่อวัน

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เชิงวิศวกรรม เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2

1. **ต้นทุนคงที่ (Fixed cost)** การคิดค่าใช้จ่ายความสามารถในการทำงานของเครื่องที่ความเร็วรอบ 20 รอบต่อนาที เป็นความเร็วที่เครื่องสามารถทำงานในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายที่มีสมรรถนะในการทำงานสูงสุด โดยเครื่องทำงานวันละ 7 ชั่วโมง พิจารณาในหนึ่งปีคิดที่ 312 วัน มีผลการทดสอบสมรรถนะในการย้อมสีเส้นไหมได้ 3 กิโลกรัมต่อวัน และผลการทดสอบจากการย้อมสีเส้นฝ้ายที่ได้จากเครื่อง 3 กิโลกรัมต่อวัน มีค่าจ้างแรงงาน 300 บาทต่อวัน จำนวน 2 คน สำหรับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานในรุ่นที่ 2 ราคาขายเครื่องอยู่ที่ 29,000 บาท อายุการใช้งาน 5 ปี และมีค่าเสื่อมราคาพิจารณาจาก 10% ของราคาเครื่อง เมื่อครบอายุการใช้งาน 5 ปี จะมีค่าเท่ากับ 2,900 บาท

ค่าเสื่อมราคา = (ราคาขาย - ค่าเสื่อมราคาพิจารณาจาก 10% ของราคาเครื่อง) / อายุการใช้งาน 5 ปี

ดังนั้น ค่าเสื่อมราคา = (29,000 - 2,900) / 5 = 5,220 บาทต่อปี

ค่าดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (interest on investment) หาได้จากดอกเบี้ยในการลงทุนแต่ละปี = $\frac{1}{2}$ ปี \times (ราคาแรกซื้อ + ราคาเมื่อหมดอายุ) \times อัตราดอกเบี้ยในการคำนวณเลือกใช้อัตราดอกเบี้ย (เงินกู้) ของธนาคารไทยพาณิชย์คิดที่ 7.37

จากสมการค่าดอกเบี้ยต่อปี = (29,000 + 5,220) / 6 เดือน \times (7.37 / 100)
= 420.090 บาทต่อปี

ต้นทุนคงที่ต่อปี หาได้จาก ค่าเสื่อมราคา + ดอกเบี้ยในการลงทุนแต่ละปี

ต้นทุนคงที่ต่อปีจะมีค่า $5,220 + 420.090 = 5,640.090$ บาทต่อปี

2. ต้นทุนแปรผัน (Variable cost)

(1) ค่าบำรุงรักษา = (1.2 % × ราคาเครื่อง) / ชั่วโมงการทำงานต่อวัน

= (0.012 × 29,000 บาท) / 7 ชั่วโมง

= 49.714 บาทต่อวัน (15,510.768 บาทต่อปี)

(2) ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไป 2,364.90 บาทต่อเดือน หรือ 28,378.80 บาทต่อปี

(3) ค่าจ้างแรงงานในการย้อมสี จำนวน 2 คน ทำงาน 7 ชั่วโมง มีค่าจ้างแรงงาน 300 บาท/คน/วัน หรือ 187,200 บาทต่อปี (คิดที่ 312 วัน) ดังนั้น

ต้นทุนแปรผัน = ค่าบำรุงรักษา + ค่าพลังงานไฟฟ้า + ค่าจ้างแรงงาน

= 15,510.768 + 28,378.80 + 187,200

= 231,089.568 บาทต่อปี

ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด = ต้นทุนคงที่ต่อปี + ต้นทุนแปรผัน

= 5,640.090 + 231,089.568

= 236,729.658 บาท/ปี

ใน 1 วัน เครื่องทำงานที่ 7 ชั่วโมง สามารถทำการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายได้ 3 กิโลกรัม อัตราการทำงานต่อปี หาได้จาก

อัตราการทำงานต่อปี = สมรรถนะของเครื่องที่ทำงานได้ต่อวัน × 312 วันต่อปี

= 3 × 312 กิโลกรัมต่อปี

= 936 กิโลกรัมต่อปี

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย = 236,729.658 / 936 บาทต่อกิโลกรัม

= 252.916 บาทต่อกิโลกรัม

จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2 ผู้เสนอขอ ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุน โดยแบ่งออกเป็น 2 ตาราง คือ ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม และตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นฝ้าย แสดงได้ดังตารางที่ 7 และตารางที่ 8

ตารางที่ 7 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2

ราคาเครื่อง (บาท)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	ค่าจ้างย้อมสีเส้นไหม (บาท/วัน)	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	รายได้ (บาท/ปี)	กำไร (บาท/ปี)	จุดคุ้มทุน (กิโลกรัม)	ระยะคืนทุน (ปี)
29,000	5,640.090	236,729.658	252.916	250	500	468,000	231,270	22.827	0.125
29,000	5,640.090	236,729.658	252.916	300	600	561,600	324,870	16.250	0.089
29,000	5,640.090	236,729.658	252.916	350	700	655,200	418,470	12.615	0.069
29,000	5,640.090	236,729.658	252.916	400	800	748,800	512,070	10.309	0.057
29,000	5,640.090	236,729.658	252.916	450	900	842,400	605,670	8.716	0.048
29,000	5,640.090	236,729.658	252.916	500	1,000	936,000	699,270	7.549	0.041

จากตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่า จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.089 ปี มีค่าเท่ากับ 1.068 เดือน หรือ 28 วัน โดยคิดค่าจ้างแรงงานในการย้อมสีเส้นไหม ณ ปีที่สร้างและพัฒนาเครื่องในปี พ.ศ. 2560 มีค่าเท่ากับ 300 บาทต่อวัน

ตารางที่ 8 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นฝ้าย ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2

ราคาเครื่อง (บาท)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	ค่าจ้างย้อมสีเส้นฝ้าย (บาท/วัน)	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	รายได้ (บาท/ปี)	กำไร (บาท/ปี)	จุดคุ้มทุน (กิโลกรัม)	ระยะคืนทุน (ปี)
29,000	5,640.33	236,728.65	246.88	250	300	280,800	44,070	119.788	0.658
29,000	5,640.33	236,728.65	246.88	300	400	374,400	137,670	38.346	0.211
29,000	5,640.33	236,728.65	246.88	350	500	468,000	231,270	22.827	0.125
29,000	5,640.33	236,728.65	246.88	400	600	561,600	324,870	16.250	0.089
29,000	5,640.33	236,728.65	246.88	450	700	655,200	418,470	12.615	0.069
29,000	5,640.33	236,728.65	246.88	500	800	748,800	512,070	10.309	0.057

จากตารางที่ 8 จะเห็นได้ว่า จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.211 ปี มีค่าเท่ากับ 2.532 เดือน หรือ 66 วัน โดยคิดค่าจ้างแรงงานในการย้อมสีเส้นไหม ณ ปีที่สร้างและพัฒนาเครื่องในปี พ.ศ. 2560 มีค่าเท่ากับ 300 บาทต่อวัน

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เชิงวิศวกรรม เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3

1. **ต้นทุนคงที่ (Fixed cost)** การคิดค่าใช้จ่ายความสามารถในการทำงานของเครื่องที่ความเร็วรอบ 20 รอบต่อนาที เป็นความเร็วที่เครื่องสามารถทำงานในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายที่มีสมรรถนะในการทำงานสูงสุด โดยเครื่องทำงานวันละ 7 ชั่วโมง พิจารณาในหนึ่งปีคิดที่ 312 วัน โดยมีผลการทดสอบสมรรถนะในการย้อมสีเส้นไหมได้ 3 กิโลกรัมต่อวัน และผลการทดสอบจากการย้อมสีเส้นฝ้ายได้ 3 กิโลกรัมต่อวัน มีค่าจ้างแรงงาน 300 บาทต่อวัน จำนวน 2 คน สำหรับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานในรุ่นที่ 3 ราคาขายเครื่องอยู่ที่ 27,000 บาท อายุการใช้งาน 5 ปี และมีค่าเสื่อมราคาพิจารณาจาก 10% ของราคาเครื่อง เมื่อครบอายุการใช้งาน 5 ปี จะมีค่าเท่ากับ 2,700 บาท

ค่าเสื่อมราคา = (ราคาขาย - ค่าเสื่อมราคาพิจารณาจาก 10% ของราคาเครื่อง) / อายุการใช้งาน 5 ปี

ดังนั้น ค่าเสื่อมราคา = $(27,000 - 2,700) / 5 = 4,860$ บาทต่อปี

ค่าดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (interest on investment) หารได้จากดอกเบี้ยในการลงทุนแต่ละปี = $\frac{1}{2}$ ปี \times (ราคาแรกซื้อ + ราคาเมื่อหมดอายุ) \times อัตราดอกเบี้ย

ในการคำนวณเลือกใช้อัตราดอกเบี้ย (เงินกู้) ของธนาคารไทยพาณิชย์คิดที่ 7.37

จากสมการค่าดอกเบี้ยต่อปี = $(27,000 + 4,860) \times 6 \text{ เดือน} \times (7.37 / 100) = 391.347$ บาทต่อปี

ต้นทุนคงที่ต่อปีหาได้จาก ค่าเสื่อมราคา + ดอกเบี้ยในการลงทุนแต่ละปี

ดังนั้น ต้นทุนคงที่ต่อปี $4,860 + 391.347 = 5,251.347$ บาทต่อปี

2. ต้นทุนแปรผัน (Variable cost)

$$\begin{aligned} (1) \text{ ค่าบำรุงรักษา} &= (1.2 \% \times \text{ราคาเครื่อง}) / \text{ชั่วโมงการทำงานต่อวัน} \\ &= 0.012 \times 27,000 \text{ บาท} / 7 \text{ ชั่วโมง} \\ &= 46.285 \text{ บาทต่อวัน (14,440.92 บาทต่อปี)} \end{aligned}$$

(2) ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปมีค่าเท่ากับ 79.71 บาทต่อเดือน หรือ 956.52 บาทต่อปี

(3) ค่าพลังงานแก๊ส LPG รุ่นที่ 3 สามารถหาได้ ดังนี้

โดยแก๊ส LPG 1 ถัง มีปริมาตรแก๊ส 16.2 กิโลกรัม หากรวมกับน้ำหนักถังแก๊ส LPG 15 กิโลกรัม จะมีน้ำหนักรวม 31.2 กิโลกรัม สำหรับราคาแก๊ส LPG มีราคาต่อถังเท่ากับ 365 บาท จากการชั่งน้ำหนักก่อนและหลังการทดสอบใช้งานจะมีน้ำหนักแก๊ส LPG เท่ากับ 31.2 - 30.42 กิโลกรัมต่อชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0.780 กิโลกรัมต่อชั่วโมง หรือเท่ากับราคาแก๊ส LPG/น้ำหนักแก๊ส LPG จะได้ $365/16.2 = 22.530$ บาทต่อกิโลกรัม

โดยทำงาน 7 ชั่วโมงต่อวัน จะมีค่าเท่ากับ $0.780 \text{ กิโลกรัม} \times 7 \text{ ชั่วโมง} = 5.460$ กิโลกรัมต่อวัน จากการทดสอบการใช้งานของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 ได้ใช้พลังงานแก๊ส LPG ไปจำนวน 5.460 กิโลกรัมต่อวัน

$$\text{ดังนั้นราคาแก๊ส LPG ที่ใช้ไปต่อวัน } 5.460 \times 22.530 = 123.013 \text{ บาทต่อวัน}$$

$$\text{ค่าพลังงานแก๊ส LPG ตลอดทั้งปีจะมีค่า } 123.013 \times 312 = 38,380.056 \text{ บาทต่อปี}$$

(4) ค่าจ้างแรงงานในการย้อมสี จำนวน 2 คน ทำงานวันละ 7 ชั่วโมง มีค่าจ้างแรงงานรวม 300 บาท/คน/วัน หรือ 187,200 บาทต่อปี (คิดที่ 312 วัน) ดังนั้น

$$\text{ต้นทุนแปรผัน} = \text{ค่าบำรุงรักษา} + \text{ค่าพลังงานไฟฟ้า} + \text{ค่าพลังงานแก๊ส LPG} + \text{ค่าจ้างแรงงาน}$$

$$= 14,440.92 + 956.52 + 38,380.056 + 187,200$$

$$= 240,977.496 \text{ บาทต่อปี}$$

$$\text{ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด} = \text{ต้นทุนคงที่ต่อปี} + \text{ต้นทุนแปรผัน}$$

$$= 5,251.347 + 240,977.496$$

$$= 246,228.843 \text{ บาทต่อปี}$$

ใน 1 วัน เครื่องทำงานที่ 7 ชั่วโมง สามารถทำการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายได้ 3 กิโลกรัม อัตราการทำงานต่อปี หาได้จาก

$$\text{อัตราการทำงานต่อปี} = \text{สมรรถนะของเครื่องที่ทำงานได้ต่อวัน} \times 312 \text{ วันต่อปี}$$

$$= 3 \times 312 \text{ กิโลกรัมต่อปี}$$

$$= 936 \text{ กิโลกรัมต่อปี}$$

$$\text{ดังนั้น ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย} = 246,228.843 / 936 \text{ บาทต่อกิโลกรัม}$$

$$= 263.065 \text{ บาทต่อกิโลกรัม}$$

จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 ผู้เสนอขอได้นำเสนอผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุน โดยแบ่งออกเป็น 2 ตาราง คือ ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม และตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นฝ้าย แสดงได้ดังตารางที่ 9 และตารางที่ 10

ตารางที่ 9 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3

ราคาเครื่อง (บาท)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	ค่าจ้างย้อมสีเส้นไหม (บาท/วัน)	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	รายได้ (บาท/ปี)	กำไร (บาท/ปี)	จุดคุ้มทุน (กิโลกรัม)	ระยะคืนทุน (ปี)
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	250	500	468,000	221,771	22.164	0.122
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	300	600	561,600	315,371	15.586	0.086
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	350	700	655,200	408,971	12.019	0.066
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	400	800	748,800	502,571	9.780	0.054
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	450	900	842,400	596,171	8.245	0.045
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	500	1,000	936,000	689,771	7.126	0.039

จากตารางที่ 9 จะเห็นได้ว่า จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.086 ปี มีค่าเท่ากับ 1.032 เดือน หรือ 27 วัน โดยคิดค่าจ้างแรงงานในการย้อมสีเส้นไหม ณ ปีที่สร้างและพัฒนาเครื่องในปี พ.ศ. 2561 มีค่าเท่ากับ 300 บาทต่อวัน

ตารางที่ 10 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นฝ้าย ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3

ราคาเครื่อง (บาท)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	ค่าจ้างย้อมสีเส้นฝ้าย (บาท/วัน)	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	รายได้ (บาท/ปี)	กำไร (บาท/ปี)	จุดคุ้มทุน (กิโลกรัม)	ระยะคืนทุน (ปี)
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	250	300	280,800	34,571	142.178	0.781
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	300	400	374,400	128,171	38.349	0.211
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	350	500	468,000	221,771	22.164	0.122
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	400	600	561,600	315,371	15.586	0.086
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	450	700	655,200	408,971	12.019	0.066
27,000	5,251.347	246,228.843	263.065	500	800	748,800	502,571	9.780	0.054

จากตารางที่ 10 จะเห็นได้ว่า จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.211 ปี มีค่าเท่ากับ 2.532 เดือน หรือ 66 วัน โดยคิดค่าจ้างแรงงานในการย้อมสีเส้นไหม ณ ปีที่สร้างและพัฒนาเครื่องในปี พ.ศ. 2561 มีค่าเท่ากับ 300 บาทต่อวัน

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เชิงวิศวกรรม เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4

1. **ต้นทุนคงที่ (Fixed cost)** การคิดค่าใช้จ่ายความสามารถในการใช้งานของเครื่องที่ความเร็วรอบ 20 รอบต่อนาที เป็นความเร็วรอบที่เครื่องสามารถทำงานในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายมีสมรรถนะในการทำงานสูงสุด โดยเครื่องทำงานวันละ 7 ชั่วโมง พิจารณาในหนึ่งปีคิดที่ 312 วัน โดยมีผลการทดสอบสมรรถนะในการย้อมสีเส้นไหมได้ 3 กิโลกรัมต่อวัน และผลการทดสอบจากการย้อมสีเส้นฝ้ายที่ได้จากเครื่อง 3 กิโลกรัมต่อวัน มีค่าจ้างแรงงาน 300 บาทต่อวัน จำนวน 2 คน สำหรับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานในรุ่นที่ 4 ราคาขายเครื่องอยู่ที่ 27,000 บาท อายุการใช้งาน 5 ปี มีค่าเสื่อมราคาพิจารณาจาก 10% ของราคาเครื่อง เมื่อครบอายุการใช้งาน 5 ปี จะมีค่าเท่ากับ 2,700 บาท
 ค่าเสื่อมราคา = (ราคาขาย - ค่าเสื่อมราคา พิจารณาจาก 10% ของราคาเครื่อง) / อายุการใช้งาน 5 ปี
 ดังนั้น ค่าเสื่อมราคา = $(27,000 - 2,700) / 5 = 4,860$ บาทต่อปี

ค่าดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (interest on investment) หาได้จากดอกเบี้ยในการลงทุนแต่ละปี = $\frac{1}{2}$ ปี \times (ราคาแรกซื้อ + ราคาเมื่อหมดอายุ) \times อัตราดอกเบี้ย

ในการคำนวณเลือกใช้อัตราดอกเบี้ย (เงินกู้) ของธนาคารไทยพาณิชย์คิดที่ 7.37

$$\begin{aligned} \text{จากสมการค่าดอกเบี้ยต่อปี} &= (27,000 + 4,860) / 6 \text{ เดือน} \times (7.37 / 100) \\ &= 391.347 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

ต้นทุนคงที่ต่อปีหาได้จาก ค่าเสื่อมราคา + ดอกเบี้ยในการลงทุนแต่ละปี

ดังนั้น ต้นทุนคงที่ต่อปี $4,860 + 391.347 = 5,251.347$ บาทต่อปี

2. ต้นทุนแปรผัน (Variable cost)

$$\begin{aligned} (1) \text{ ค่าบำรุงรักษา} &= (1.2 \% \times \text{ราคาเครื่อง}) / \text{ชั่วโมงการทำงานต่อวัน} \\ &= (0.012 \times 27,000 \text{ บาท}) / 7 \text{ ชั่วโมง} \\ &= 46.285 \text{ บาทต่อวัน (14,440.92 บาทต่อปี)} \end{aligned}$$

(2) ค่าพลังงานไฟฟ้า ที่ใช้ไปมีค่าเท่ากับ 79.71 บาทต่อเดือน หรือ 956.52 บาทต่อปี

(3) ค่าพลังงานแก๊ส LPG ในรุ่นที่ 4 จากการชั่งน้ำหนักก่อนและหลังการทดสอบใช้งาน จะมีน้ำหนักแก๊ส LPG เท่ากับ $31.2 - 30.51 = 0.690$ กิโลกรัมต่อชั่วโมง

โดยทำงาน 7 ชั่วโมงต่อวัน จะมีค่าเท่ากับ 0.690 กิโลกรัม \times 7 ชั่วโมง = 4.830 กิโลกรัมต่อวัน สำหรับราคาแก๊ส LPG มีราคาต่อถังเท่ากับ 365 บาท (จะได้ $365 / 16.2 = 22.530$ บาทต่อกิโลกรัม)

จากการทดสอบการใช้งานของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4 ได้ใช้พลังงานแก๊ส LPG ไปจำนวน 4.830 กิโลกรัมต่อวัน

$$\text{ดังนั้นราคาแก๊ส LPG ที่ใช้ไปต่อวัน} = 4.830 \times 22.530 = 108.819 \text{ บาทต่อวัน}$$

$$\text{ค่าพลังงานแก๊ส LPG ตลอดทั้งปีจะมีค่า} = 108.819 \times 312 = 33,951.528 \text{ บาทต่อปี}$$

(4) ค่าจ้างแรงงาน ในการย้อมสีจำนวน 2 คน ทำงาน 7 ชั่วโมงต่อวัน มีค่าจ้างแรงงาน 300 บาท/คน/วัน หรือ 187,200 บาทต่อปี (คิดที่ 312 วัน) ดังนั้น

$$\begin{aligned}\text{ต้นทุนแปรผัน} &= \text{ค่าบำรุงรักษา} + \text{ค่าพลังงานไฟฟ้า} + \text{ค่าพลังงานแก๊ส LPG} + \text{ค่าจ้างแรงงาน} \\ &= 14,440.92 + 956.52 + 33,951.528 + 187,200 \\ &= 236,548.968 \text{ บาทต่อปี}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด} &= \text{ต้นทุนคงที่ต่อปี} + \text{ต้นทุนแปรผัน} \\ &= 5,251.347 + 236,548.968 \\ &= 241,800.315 \text{ บาท/ปี}\end{aligned}$$

ใน 1 วัน เครื่องทำงานที่ 7 ชั่วโมง เครื่องสามารถทำการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายได้ 3 กิโลกรัมต่อวัน อัตราการทำงานต่อปี หาได้จาก

$$\begin{aligned}\text{อัตราการทำงานต่อปี} &= \text{สมรรถนะของเครื่องที่ทำงานได้ต่อวัน} \times 312 \text{ กิโลกรัมต่อวัน} \\ &= 3 \times 312 \text{ กิโลกรัมต่อปี} \\ &= 936 \text{ กิโลกรัมต่อปี}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ดังนั้น ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย} &= 241,800.315 / 936 \\ &= 258.334 \text{ บาทต่อกิโลกรัม}\end{aligned}$$

จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4 ผู้เสนอขอได้นำเสนอผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุน โดยแบ่งออกเป็น 2 ตาราง คือ ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม และตารางการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นฝ้าย แสดงได้ดังตารางที่ 11 และตารางที่ 12

ตารางที่ 11 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4

ราคาเครื่อง (บาท)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	ค่าจ้างย้อมสีเส้นไหม (บาท/วัน)	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	รายได้ (บาท/ปี)	กำไร (บาท/ปี)	จุดคุ้มทุน (กิโลกรัม)	ระยะคืนทุน (ปี)
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	250	500	468,000	226,200	21.730	0.119
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	300	600	561,600	319,800	15.370	0.084
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	350	700	655,200	413,400	11.890	0.065
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	400	800	748,800	507,000	9.695	0.053
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	450	900	842,400	600,600	8.184	0.045
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	500	1,000	936,000	694,200	7.080	0.039

จากตารางที่ 11 จะเห็นได้ว่า จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.084 ปี มีค่าเท่ากับ 1.008 เดือน หรือ 30 วัน โดยคิดค่าจ้างแรงงานในการย้อมสีเส้นไหม ณ ปีที่สร้างและพัฒนาเครื่องในปี พ.ศ. 2561 มีค่าเท่ากับ 300 บาทต่อวัน

ตารางที่ 12 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นฝ้าย ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4

ราคาเครื่อง (บาท)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	ค่าจ้างย้อมสีเส้นฝ้าย (บาท/วัน)	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	รายได้ (บาท/ปี)	กำไร (บาท/ปี)	จุดคุ้มทุน (กิโลกรัม)	ระยะคืนทุน (ปี)
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	250	300	280,800	39,000	126.034	0.692
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	300	400	374,400	132,600	37.069	0.204
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	350	500	468,000	226,200	21.730	0.119
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	400	600	561,600	319,800	15.370	0.084
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	450	700	655,200	413,400	11.890	0.065
27,000	5,251.347	241,800.315	258.334	500	800	748,800	507,000	9.695	0.053

จากตารางที่ 12 จะเห็นได้ว่า จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.204 ปี มีค่าเท่ากับ 2.448 เดือน หรือ 64 วัน โดยคิดค่าจ้างแรงงานในการย้อมสีเส้นไหม ณ ปีที่สร้างและพัฒนาเครื่องในปี พ.ศ. 2561 มีค่าเท่ากับ 300 บาทต่อวัน

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์เชิงวิศวกรรมของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5

1. **ต้นทุนคงที่ (Fixed cost)** การคิดค่าใช้จ่ายความสามารถในการใช้งานของเครื่องที่ความเร็วรอบ 20 รอบต่อนาที เป็นความเร็วที่เครื่องสามารถทำงานในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายมีสมรรถนะในการทำงานสูงสุด โดยเครื่องทำงานวันละ 7 ชั่วโมง พิจารณาในหนึ่งปีคิดที่ 312 วัน โดยมีผลการทดสอบสมรรถนะในการย้อมสีเส้นไหมได้ 6 กิโลกรัมต่อวัน และผลการทดสอบจากการย้อมสีเส้นฝ้ายจากเครื่องได้ 6 กิโลกรัมต่อวัน มีค่าจ้างแรงงาน 300 บาทต่อวัน จำนวน 2 คน สำหรับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานในรุ่นที่ 5 ราคาขายเครื่องอยู่ที่ 35,000 บาท อายุการใช้งาน 5 ปี และมีค่าเสื่อมราคาพิจารณาจาก 10% ของราคาเครื่อง เมื่อครบอายุการใช้งาน 5 ปี จะมีค่าเท่ากับ 3,500 บาท

$$\text{ค่าเสื่อมราคา} = (\text{ราคาขาย} - \text{ค่าเสื่อมราคา พิจารณาจาก 10\% ของราคาเครื่อง}) / \text{อายุการใช้งาน 5 ปี}$$

ดังนั้น ค่าเสื่อมราคา = $(35,000 - 3,500) / 5 = 6,300$ บาทต่อปี

ค่าดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (interest on investment) หาได้จาก

ดอกเบี้ยในการลงทุนแต่ละปี = $\frac{1}{2}$ ปี \times (ราคาแรกซื้อ + ราคาเมื่อหมดอายุ) \times อัตราดอกเบี้ย
ในการคำนวณเลือกใช้อัตราดอกเบี้ย (เงินกู้) ของธนาคารไทยพาณิชย์คิดที่ 7.37

จากสมการ ค่าดอกเบี้ยต่อปี = $(35,000 + 6,300) / 6$ เดือน $\times (7.37 / 100) = 507.301$ บาทต่อปี

ต้นทุนคงที่ต่อปี หาได้จาก ค่าเสื่อมราคา + ดอกเบี้ยในการลงทุนแต่ละปี

ดังนั้น ต้นทุนคงที่ต่อปีจะมีค่า $6,300 + 507.301 = 6,807.301$ บาทต่อปี

2. ต้นทุนแปรผัน (Variable cost)

$$\begin{aligned} (1) \text{ ค่าบำรุงรักษา} &= (1.2 \% \times \text{ราคาเครื่อง}) / \text{ชั่วโมงการทำงานต่อวัน} \\ &= (0.012 \times 35,000) \text{ บาท} / 7 \text{ ชั่วโมง} \\ &= 60 \text{ บาทต่อวัน (18,720 บาทต่อปี)} \end{aligned}$$

$$(2) \text{ ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปมีค่าเท่ากับ } 157.24 \text{ บาทต่อเดือน หรือ } 1,886.88 \text{ บาทต่อปี}$$

$$(3) \text{ ค่าพลังงานแก๊ส LPG ที่ใช้ในรุ่นที่ 5 หาได้จาก}$$

จากการชั่งน้ำหนักก่อนและหลังการทดสอบใช้งานจะมีน้ำหนักแก๊ส LPG เท่ากับ

$$31.2 - 30.62 = 0.580 \text{ กิโลกรัมต่อชั่วโมง}$$

โดยทำงาน 7 ชั่วโมงต่อวัน จะมีค่าเท่ากับ 0.580 กิโลกรัม \times 7 ชั่วโมง = 4.060 กิโลกรัมต่อวัน สำหรับราคาแก๊ส LPG มีราคาต่อถังเท่ากับ 363 บาท (จะได้ $363/16.2 = 22.407$ บาทต่อกิโลกรัม) จากการทดสอบการใช้งานของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 ได้ใช้พลังงานแก๊ส LPG เป็นจำนวน 4.060 กิโลกรัมต่อวัน

$$\text{ดังนั้นราคาแก๊ส LPG ที่ใช้ไปต่อวัน } 4.060 \times 22.407 = 90.972 \text{ บาทต่อวัน}$$

$$\text{ค่าพลังงานแก๊ส LPG ตลอดทั้งปีจะมีค่า } 90.972 \times 312 = 28,383.264 \text{ บาทต่อปี}$$

(4) ค่าจ้างแรงงานในการย้อมสี 2 คน ทำงาน 7 ชั่วโมงต่อวัน มีค่าจ้างแรงงาน 300 บาทต่อคนต่อวัน หรือมีค่า 187,200 บาทต่อปี (คิดที่ 312 วัน) ดังนั้น

$$\begin{aligned} \text{ต้นทุนแปรผัน} &= \text{ค่าบำรุงรักษา} + \text{ค่าพลังงานไฟฟ้า} + \text{ค่าพลังงานแก๊ส LPG} + \text{ค่าจ้างแรงงาน} \\ &= 18,720 + 1,886.88 + 28,383.264 + 187,200 \\ &= 264,573.408 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด} &= \text{ต้นทุนคงที่ต่อปี} + \text{ต้นทุนแปรผัน} \\ &= 6,807.301 + 264,573.408 \\ &= 271,380.709 \text{ บาทต่อปี} \end{aligned}$$

ใน 1 วัน เครื่องทำงานที่ 7 ชั่วโมงต่อวัน สามารถทำการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายได้ 6 กิโลกรัม อัตราการทำงานต่อปี หาได้จาก

$$\begin{aligned} \text{อัตราการทำงานต่อปี} &= \text{สมรรถนะของเครื่องที่ทำงานได้ต่อวัน} \times 312 \text{ วันต่อปี} \\ &= 6 \times 312 \text{ กิโลกรัมต่อปี} \end{aligned}$$

$$= 1,872 \text{ กิโลกรัมต่อปี}$$

$$\text{ต้นทุนแปรผัน} = 271,380.709 / 1,832$$

ดังนั้น ต้นทุนแปรผันจะมีค่าเท่ากับ 144.968 บาทต่อกิโลกรัม

จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 ผู้เสนอขอได้นำเสนอผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุน โดยแบ่งออกเป็น 2 ตาราง คือ ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม และตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนเส้นของเส้นฝ้าย แสดงได้ดังตารางที่ 13 และตารางที่ 14

ตารางที่ 13 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5

ราคาเครื่อง (บาท)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	ค่าจ้างย้อมสีเส้นไหม (บาท/วัน)	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	รายได้ (บาท/ปี)	กำไร (บาท/ปี)	จุดคุ้มทุน (กิโลกรัม)	ระยะคืนทุน (ปี)
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	250	500	936,000	664,619	19.174	0.053
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	300	600	1,123,200	851,819	14.960	0.041
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	350	700	1,310,400	1,039,019	12.265	0.034
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	400	800	1,497,600	1,226,219	10.392	0.029
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	450	900	1,684,800	1,413,419	9.016	0.025
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	500	1,000	1,872,000	1,600,619	7.961	0.022

จากตารางที่ 13 จะเห็นได้ว่า จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.041 ปี มีค่าเท่ากับ 0.492 เดือน หรือ 12 วัน โดยคิดค่าจ้างแรงงานในการย้อมสีเส้นไหม ณ ปีที่สร้างและพัฒนาเครื่องในปี พ.ศ. 2562 มีค่าเท่ากับ 300 บาทต่อวัน

ตารางที่ 14 ตารางแสดงการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นฝ้าย ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5

ราคาเครื่อง (บาท)	ต้นทุนคงที่ (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมด (บาท/ปี)	ค่าใช้จ่ายแปรผันต่อหน่วย (บาท/กิโลกรัม)	ค่าจ้างย้อมสีเส้นฝ้าย (บาท/วัน)	ราคาขาย (บาท/กิโลกรัม)	รายได้ (บาท/ปี)	กำไร (บาท/ปี)	จุดคุ้มทุน (กิโลกรัม)	ระยะคืนทุน (ปี)
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	250	300	561,600	290,219	43.909	0.121
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	300	400	748,800	477,419	26.692	0.073
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	350	500	936,000	664,619	19.174	0.053
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	400	600	1,123,200	851,819	14.960	0.041
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	450	700	1,310,400	1,039,019	12.265	0.034
35,000	6,807.301	271,380.709	144.968	500	800	1,497,600	1,226,219	10.392	0.029

จากตารางที่ 14 จะเห็นได้ว่า จุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.073 ปี มีค่าเท่ากับ 0.876 เดือน หรือ 23 วัน โดยคิดค่าจ้างแรงงานในการย้อมสีเส้นไหม ณ ปีที่สร้างและพัฒนาเครื่องในปี พ.ศ. 2562 มีค่าเท่ากับ 300 บาทต่อวัน

การคิดจุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นไหม โดยการใช้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 สามารถสรุปได้ ดังนี้

รุ่นที่ 1 มีระยะเวลาคืนทุน 0.079 ปี มีค่าเท่ากับ 0.948 เดือน หรือ 25 วัน

รุ่นที่ 2 มีระยะเวลาคืนทุน 0.089 ปี มีค่าเท่ากับ 1.068 เดือน หรือ 28 วัน

รุ่นที่ 3 มีระยะเวลาคืนทุน 0.086 ปี มีค่าเท่ากับ 1.032 เดือน หรือ 27 วัน

รุ่นที่ 4 มีระยะเวลาคืนทุน 0.084 ปี มีค่าเท่ากับ 1.008 เดือน หรือ 30 วัน

รุ่นที่ 5 มีระยะเวลาคืนทุน 0.041 ปี มีค่าเท่ากับ 0.492 เดือน หรือ 12 วัน

การคิดจุดคุ้มทุนและระยะคืนทุนของเส้นฝ้าย โดยการใช้เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 สามารถสรุปได้ ดังนี้

รุ่นที่ 1 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.195 ปี มีค่าเท่ากับ 2.340 เดือน หรือ 61 วัน

รุ่นที่ 2 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.211 ปี มีค่าเท่ากับ 2.532 เดือน หรือ 66 วัน

รุ่นที่ 3 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.211 ปี มีค่าเท่ากับ 2.532 เดือน หรือ 66 วัน

รุ่นที่ 4 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.204 ปี มีค่าเท่ากับ 2.448 เดือน หรือ 64 วัน

รุ่นที่ 5 มีระยะเวลาคืนทุนที่ 0.073 ปี มีค่าเท่ากับ 0.876 เดือน หรือ 23 วัน

3. บทที่ 1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย ไม่พบว่าเป็นการแก้ปัญหาในชั้นเรียนเนื่องจาก ประชากร เป็นผู้ประกอบการ จำนวน 150 คน ซึ่งน่าจะเป็นนักเรียนมากกว่า

จากข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับผลงานวิชาการ ที่ต้องปรับปรุงข้อที่ 3 ใน บทที่ 1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย ไม่พบว่าเป็นการแก้ปัญหาในชั้นเรียน เนื่องจากประชากร เป็นผู้ประกอบการ จำนวน 150 คน ซึ่งน่าจะเป็นนักเรียนมากกว่า

ผู้เสนอขอได้จัดทำผลงานวิชาการ เรื่องการพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยได้ศึกษาคู่่มือการประเมินข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อให้มีวิทยฐานะและเลื่อนวิทยฐานะ สายการสอน ตามเกณฑ์และวิธีการให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษามีวิทยฐานะและเลื่อนวิทยฐานะ ตามหนังสือสำนักงาน ก.ค.ศ. ด่วนที่สุด ที่ ศธ 0206.4/ว 17 ลงวันที่ 30 กันยายน 2552 ตามเกณฑ์และวิธีการให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษามีวิทยฐานะและเลื่อนวิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ ผู้เสนอขอ ได้ศึกษาเกณฑ์และวิธีการให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษามีวิทยฐานะและเลื่อนวิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โดยผู้เสนอขอมีคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ตลอดจนได้รับการประเมิน 3 ด้าน คือด้านที่ 1 ด้านวินัย คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ ด้านที่ 2 ด้านความรู้ความสามารถและด้านที่ 3 ด้านผลการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาผู้เรียน ส่วนที่ 2 ผลงานทางวิชาการ ซึ่งเป็นรายงานการศึกษา ค้นคว้า หรือผลงานการวิจัยในชั้นเรียน หรือผลงานวิจัยในลักษณะอื่นที่มีจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาด้านการเรียนของผู้เรียน และสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ มีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาและนำไปสู่การสรุปองค์ความรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน

ดังนั้น ผู้เสนอขอได้จัดผลงานทางวิชาการในส่วนที่ 2 จำนวน 2 รายการ คือ เรื่องที่ 1 รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน และเรื่องที่ 2 คือชุดการสอนวิชาโครงการ และรายงานการสร้างและทดสอบชุดการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8504 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้ากำลัง สำหรับผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ผู้เสนอขอได้ดำเนินการในรูปแบบกระบวนการวิจัยและพัฒนา โดยได้บูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8504 ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้ากำลัง ที่เป็นการแก้ปัญหาร่วมกับชุมชน ซึ่งเป็นงานบริการทางวิชาการที่สถานศึกษาต้องดำเนินการตลอดจนได้มีการพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น โดยในการจัดการเรียนรู้ เป็นการบูรณาการอย่างมีส่วนร่วม คือ สถานศึกษา ผู้เรียนและชุมชน ในส่วนผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน จึงเป็นผลงานวิจัยร่วมกับชุมชนโดยมีสถานศึกษา ผู้เรียนและชุมชนร่วมกันในการเก็บรวบรวมข้อมูล และมีครูที่ปรึกษาในการให้คำแนะนำ

ผู้เรียนในการสร้างและพัฒนาผลงานเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยมีการพัฒนาและมีการปรับปรุงตั้งแต่รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 จนสามารถนำไปใช้งานจริงได้ตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งมีการเผยแพร่ผลงานของผู้เรียน ครู และสถานศึกษา ส่งผลให้เป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนการพัฒนาผู้เรียน ผู้เสนอขอได้ใช้รูปแบบการจัดทำชุดการสอนในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8504 และรายงานการสร้างและพัฒนาชุดการสอนในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8504 ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาไฟฟ้ากำลัง ควบคู่ไปกับการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยแยกออกจากรายงานดังกล่าว เพื่อให้งานวิจัยให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยผู้เสนอขอได้จัดทำชุดการสอนในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8504 เพื่อแก้ไขปัญหาด้านการเรียนของผู้เรียน ให้สอดคล้องกับหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา โดยมีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและองค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาและนำไปสู่การสรุปองค์ความรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ซึ่งในชุดการสอนที่ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นชุดการสอนสำหรับครู ใช้ในการประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8504 จัดอยู่ในหมวดทักษะวิชาชีพ สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ซึ่งถือเป็นเป้าหมายหนึ่งของผู้จัดทำที่จะพัฒนางานด้านวิชาการ สู่กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งชุดการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ได้ยึดแนวทางปฏิบัติในการดำเนินงานทั้งรูปแบบ และเนื้อหาวิชาจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ครอบคลุมจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชาและมีเนื้อหาสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยส่วนประกอบของชุดการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ประกอบด้วยชุดการสอนรวมจำนวนทั้งสิ้น 6 ชุดการสอน ผู้จัดทำได้รวมชุดการสอนจัดไว้ในเล่มเดียวกัน นอกจากนี้ ผู้เสนอขอยังได้จัดทำรายงานการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 ซึ่งผู้รายงานได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้ (1) กำหนดรายวิชาเพื่อสร้างชุดการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 (2) กำหนดรูปแบบระบบการสอน (3) ดำเนินการสร้างชุดการสอน (4) ทดลองใช้และพัฒนาชุดการสอน โดยได้ทดลองใช้กับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ทำการปรับปรุงและพัฒนาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 (5) ทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวนรวม 12 คน โดยใช้ข้อมูลจาก 4 ส่วนคือ ข้อมูลจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ ข้อมูลจากคะแนนที่ได้จากแบบ

ประเมินผลใบงานระหว่างที่ผู้เรียนฝึกปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้ ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และข้อมูลจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนที่สูงขึ้นตามหลักสูตรที่กำหนด นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาผู้เรียน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมตั้งแต่เรื่องแนวคิดในการจัดทำโครงการ การเลือกหัวข้อโครงการ การเขียนโครงการ การจัดทำโครง การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ และการพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ (ในชุดการสอนวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501)

4. บทที่ 3 การดำเนินการ ควรเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนเพื่อนำความรู้ และพัฒนาความรู้ งานวิจัยจึงจะสมบูรณ์

จากข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับผลงานวิชาการ ที่ต้องปรับปรุงในบทที่ 3 การดำเนินการ ควรเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนเพื่อนำความรู้และพัฒนาความรู้ งานวิจัยจึงจะสมบูรณ์ นั้น

ผู้เสนอขอ ได้จัดทำผลงานทางวิชาการ เรื่องการพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยได้แสดงการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เพื่อนำความรู้และพัฒนาความรู้ โดยผู้เสนอขอได้ดำเนินการในรูปแบบกระบวนการวิจัยและพัฒนา มีการบูรณาการองค์ความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 ตรงตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

ซึ่งผู้เสนอขอได้เพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนเพื่อนำความรู้ และพัฒนาความรู้ ดังนี้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมตั้งแต่การเสนอแนวคิดในการจัดทำโครงการ การเลือกหัวข้อโครงการ การเขียนโครงการ การจัดทำโครง การนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ และการพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการเพื่อขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา และการพัฒนาผลงานเข้าร่วมในการจัดแสดง และการเข้าร่วมประกวดกับหน่วยงานต่าง ๆ โดยมีลำดับของกิจกรรมที่เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตั้งแต่การเสนอแนวคิดในการจัดทำโครงการ ที่จะต้องศึกษาสภาพปัญหาจากชุมชนของตนเอง แล้วทำการตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการ ซึ่งต้องใช้ทักษะกระบวนการในการทำโครงการ โดยในขั้นตอนการจัดทำโครงการ ผู้เรียนต้องมีการวางแผน การขออนุมัติโครงการ การดำเนินงานจัดทำตามโครงการ การจัดทำรายงาน โดยจัดทำโครงการให้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งในระหว่างการจัดทำโครงการผู้เรียนจะต้องมีการรายงานความก้าวหน้าเสนอต่อครูผู้สอนโดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 รายงานความก้าวหน้าในการจัดกิจกรรม การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง การจัดซื้อ จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ในการจัดทำโครงการ ระยะที่ 2 รายงานการออกแบบ เขียนแบบ การลงมือปฏิบัติงาน การเก็บข้อมูล ระยะที่ 3 รายงานการทดลองใช้และปรับปรุง การรายงานผลในการจัดทำโครงการ ส่วนในการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการนั้นจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียน นำเสนอกระบวนการในการทำงานและผลผลิตที่เกิดจากการทำโครงการ เพื่อเป็นการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ข้อดีของการนำเสนอคือ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการนำเสนอผลงานที่จะทำให้ผู้อื่นเกิดความเข้าใจ เห็นคุณค่าและประโยชน์ของโครงการที่ได้จัดทำขึ้น ทั้งยังเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์กับผู้สนใจและผู้นำเสนอโครงการอื่น ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาการจัดทำโครงการอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ฝึกความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าคิด กล้า แสดงออก มีปฏิภาณไหวพริบในการตอบข้อซักถาม เกิดความภูมิใจในผลงานของตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการที่จะพัฒนาการทำงานของตนเองให้ดีขึ้น โดยในการนำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการ ผู้เรียนสามารถจัดทำได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสมและธรรมชาติของแต่ละ

โครงการ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานจากการจัดทำโครงการตามความถนัดคือ การนำเสนอหน้าชั้นเรียนประกอบแผ่นใสหรือสไลด์ การนำเสนอประกอบแผงโครงการ การจัดนิทรรศการ การนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมเพาเวอร์พอยต์ ซึ่งในการจัดทำโครงการถือเป็นกิจกรรมทางวิชาการที่มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการศึกษาค้นคว้า การวางแผนการทำงาน การริเริ่มปฏิบัติงานใหม่ ๆ โครงการจึงมีบทบาทสำคัญและความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ ส่งเสริมความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์และพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองให้นำความรู้ ทักษะ ความชำนาญไปบูรณาการสร้างผลงานและสามารถปฏิบัติได้จริง ผลสำเร็จของการจัดทำโครงการไม่ว่าจะสร้างเป็นชิ้นงานในรูปแบบใหม่ หลักการ วิธีการหรือกระบวนการในการป้องกันและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ให้สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้กับชีวิตประจำวันที่ได้พัฒนาจากความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ด้วยตนเอง หรือกลุ่มของตนเองในขณะที่ยังไม่มีใครคิดค้นหรือดำเนินงานมาก่อน ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องมีการพัฒนาผลงานที่เกิดจากการจัดทำโครงการเพื่อขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา และการนำผลงานเข้าร่วมจัดแสดง การร่วมประกวดผลงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์ความรู้ในการจัดทำโครงการ ตั้งแต่กระบวนการนำเสนอแนวคิดการจัดทำโครงการ ไปจนถึงการพัฒนาผลงานจากการจัดทำโครงการ

สำหรับผลงานที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์ความรู้ในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.2) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 มีชื่อดังนี้

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ผลงานที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์ความรู้ในการจัดทำโครงการ
1	นายจิรพงษ์ นิลแสง	เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
2	นายณัฐวัฒน์ สายโสภา	เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
3	นายเทวฤทธิ์ อินทร์ขาว	นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
4	นายธนธวัช บังศรี	นวัตกรรมเครื่องกายภาพแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
5	นายปริญญญา ผลพยุง	เครื่องอบแห้งปลาแกว้ระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์
6	นายโรจน์ศักดิ์ สิงห์คำ	เครื่องอบแห้งปลาแกว้ระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์
7	นายวรพงศ์ เพชรแก้ว	การออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไข่ฝิ่งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน
8	นายศราวุธ น้อยวงศ์	การออกแบบและสร้างเครื่องผลิตไข่ฝิ่งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน
9	นายศักพล เสภาแดง	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4

10	นายรัฐพงศ์ สืบสวน	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4
11	นายกฤษฎา ผาสุก	การออกแบบและสร้างเครื่องให้ปุ๋ยอ้อยแบบติดตั้งกับรถไถนาเดินตาม
12	นายเทพฤทธิ์ ผิวงาม	การออกแบบและสร้างเครื่องให้ปุ๋ยอ้อยแบบติดตั้งกับรถไถนาเดินตาม
13	นายนลวัช ภัยภูชะลา	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5
14	นายภูริเดช เขียวแก้ว	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5
15	นายอภิสิทธิ์ พรหมเกษ	การออกแบบและสร้างเครื่องให้น้ำพืชมแบบประหยัดพลังงาน
16	นายอรรถพล ฤทธิ์เลิศ	การออกแบบและสร้างเครื่องให้น้ำพืชมแบบประหยัดพลังงาน

สำหรับผลงานที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์ความรู้ในรายวิชาโครงการ รหัสวิชา 3104-8501 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.2) สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 มีชื่อดังนี้

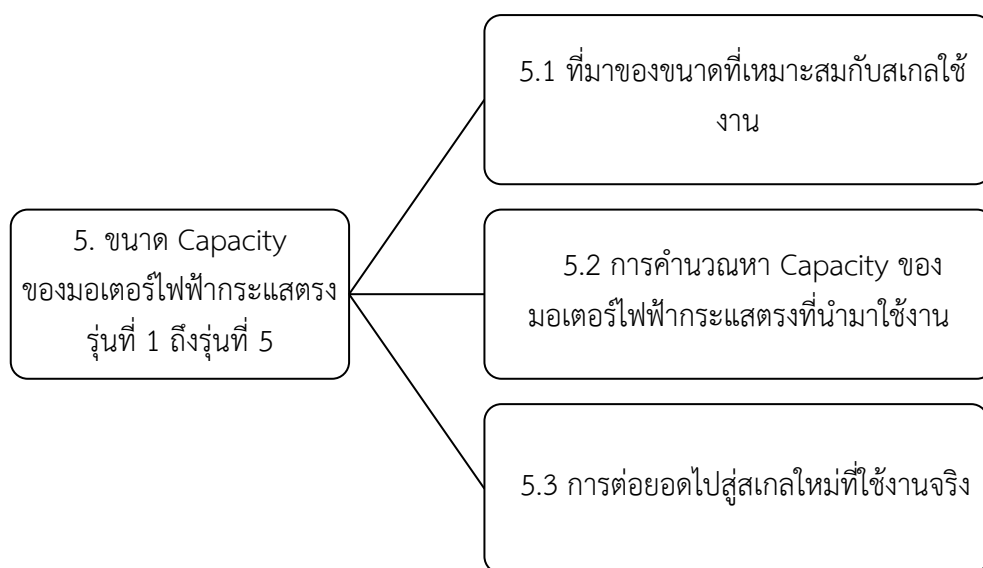
ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ผลงานที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์ความรู้ในการจัดทำโครงการ
1	นายเกรียงไกร แก้วทอง	การออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องสางใบอ้อยขนาดเล็ก
2	นายนันทร บัญเริ่ม	การออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องสางใบอ้อยขนาดเล็ก
3	นายพงศ์เทพ จันทร์เขียว	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1
4	นายศรายุทธ ทวาทพ	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1
5	นายสรารุช จันทาโสม	อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้
6	นายจตุพร สาสงวน	อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้
7	นายณัฐวุฒิ บุญยีน	เครื่องฟอกย้อมเส้นไหมด้วยวัตถุดิบจากธรรมชาติ
8	นายอธิคุณ บุญชิต	เครื่องฟอกย้อมเส้นไหมด้วยวัตถุดิบจากธรรมชาติ
9	นายปรกรณ์ ชูมนุ่ม	เครื่องผลิตข้าวไร่อก
10	นายทศพร ล้ำเลิศ	เครื่องผลิตข้าวไร่อก
11	นายจตุพร สังข์บอล	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2
12	นายวิศรุต ขจรวงศ์	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2
13	นายภูริทัต พรหมสวัสดิ์	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3
14	นายประมัย มีหิรี	เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3
15	นายยงยุทธ คุปวานิชพงษ์	เครื่องคว่ำและคัดแยกข้าวตอกด้วยระบบสันสะท้อนแบบกึ่งอัตโนมัติ

จากข้อสังเกตของท่านคณะกรรมการ จึงเห็นได้ว่าการมีส่วนร่วมของนักเรียนเพื่อนำความรู้และพัฒนาความรู้ ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการพัฒนา นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ดังตารางที่นำเสนอมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า การพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างและพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่มีการพัฒนาผลงานมาอย่างต่อเนื่อง ในส่วนของ

ครูผู้สอนได้ใช้องค์ความรู้ในสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ในการให้ความรู้ และมีการแนะนำให้คำปรึกษาการ
สร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยใช้
กระบวนการวิจัยเป็นฐาน ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้งานได้จริง ร่วมกับชุมชน ทำให้
ชุมชนมีกำลังการผลิตในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายเพิ่มขึ้น อีกทั้งคุณภาพสีของเส้นไหมและเส้น
ฝ้ายมีมาตรฐานตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด ตลอดจนได้มีการเผยแพร่ผลงานร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ

5. ต้องมีการคำนวณว่ามอเตอร์ที่ใช้เป็น DC ควรมีขนาด Capacity เท่าไหร่ ที่ W หรือ KW ต้องมีที่มาของขนาดที่เหมาะสมกับสเกลว่าต้องเป็นเท่าใด เพื่อต่อยอดไปสู่สเกลใหม่ที่ใช้งานจริงได้

ผู้เสนอขอได้ดำเนินการหาค่าการคำนวณมอเตอร์ที่ใช้เป็น DC ควรมีขนาด Capacity และความเหมาะสมของสเกลที่จะนำไปใช้งานจริง โดยสามารถแสดงตามแผนภูมิ ดังนี้



แผนภูมิที่ 1 แสดง การคำนวณขนาด Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5

5.1 ที่มาของขนาดที่เหมาะสมกับสเกลใช้งาน

ผู้เสนอขอได้มีการออกแบบขนาดสเกลของเครื่อง มาจากการใช้งานจริงของชาวบ้าน และการเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วจึงดำเนินการออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยมีวิธีการหาค่าคำนวณในการเลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและขนาด Capacity ตั้งแต่รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 มาจากรูปแบบการทำงานแบบเดิมที่มีปัญหาในการทำงาน ซึ่งได้นำข้อดีและข้อเสียมาทำการวิเคราะห์กระบวนการทำงานใหม่ เพื่อแก้ไขปัญหาในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย และได้กำหนดขนาดพื้นที่ในการทำงานของการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายของชาวบ้าน จากการลงพื้นที่จริงของผู้ประกอบอาชีพในการรับจ้างย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย โดยได้กำหนดมาตราส่วนขนาดพื้นที่ใช้งาน ซึ่งมีขนาดความกว้าง 1.50 เมตร ความยาว 1.50 เมตร และความสูง 1.80 เมตร หรือใช้พื้นที่ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีค่าเท่ากับ 2.25 ตารางเมตร ซึ่งเป็นที่มาของสเกลในการออกแบบสร้างและพัฒนาผลงานสิ่งประดิษฐ์ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 โดยขนาดของสเกลนี้สามารถปรับเปลี่ยนได้

ตามความเหมาะสม ตามบริบทของแต่ละพื้นที่ใช้งาน หรือตามความต้องการของผู้ที่ใช้งาน สำหรับการพัฒนาสเกลที่เหมาะสมของการใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ที่เป็นต้นกำลังของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายนั้น ควรมีขนาดให้สัมพันธ์กับน้ำหนักของเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่จะนำมาทำการย้อมสี



ภาพที่ 1 แสดง พื้นที่ใช้งานของชาวบ้านและผู้ประกอบการในกระบวนการย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย

การออกแบบขนาดสเกลของเครื่อง ในที่นี้ขอยกตัวอย่างเครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่กำหนดไว้ในรุ่นที่ 5 ซึ่งมีปริมาตรความจุของน้ำที่ใช้ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย สามารถหาได้ดังนี้ จากสูตร $\pi r^2 L$ (การคำนวณปริมาตรน้ำ Calculation of the Amount of Water ปรศ.ประภาส โฉลกพันธ์รัตน์ ที่มา :<https://home.kku.ac.th/pracha/Calculation%20of%20the%20Amount%20of%20Water.htm>, สืบค้นวันที่ 25 พฤศจิกายน 2565)

$$\begin{aligned}\text{แทนค่าได้} &= 3.14 \times (0.306)^2 \times 0.7 \text{ ลูกบาศก์เมตร} \\ &= 205.81 \text{ ลิตร}\end{aligned}$$

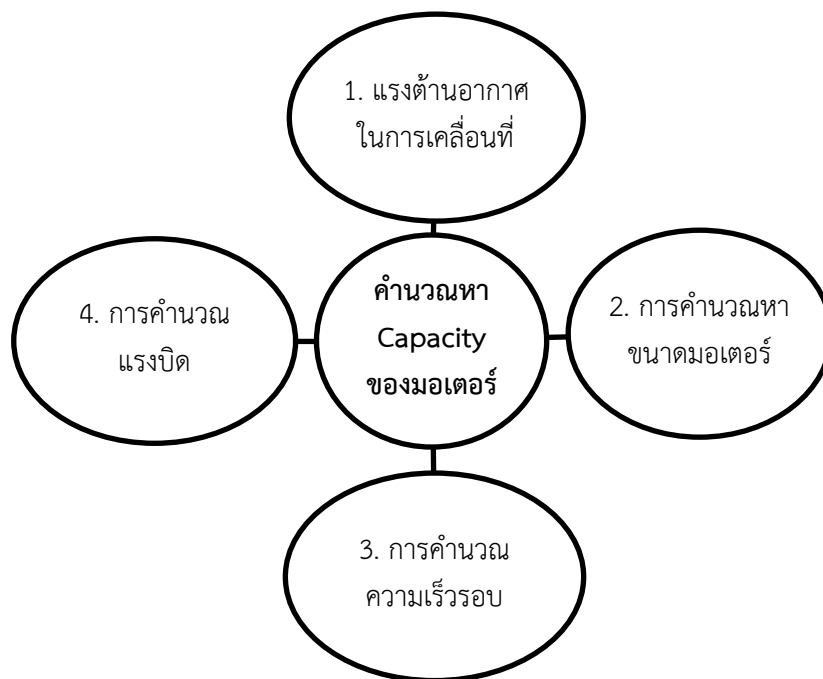
ปริมาตรความจุของน้ำที่ใช้ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย มีค่าเท่ากับ 205.81 ลิตร ซึ่งปริมาตรน้ำที่ได้จากการคำนวณ เพื่อนำมาใช้สำหรับการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่มีปริมาณ 3 กิโลกรัม เป็นขนาดที่เหมาะสม ผลจากการหาค่าคำนวณของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่นำมาใช้งาน มีขนาด Capacity ใช้กับระดับแรงดันไฟฟ้าขนาด 24 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์ มีกำลังไฟฟ้าที่ 120 วัตต์

ถ้าต้องการขยายขนาดให้มีสเกลรูปแบบการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม ต้องการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่มีปริมาณ 6 กิโลกรัม จะต้องใช้ต้นกำลังที่เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมีค่า Capacity ระดับแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์ มีกำลังไฟฟ้าที่ 120 วัตต์ หรือหากวิสาหกิจชุมชนขนาดกลางและขนาดย่อม SME ต้องการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่มีปริมาณ 9 กิโลกรัม จะต้องใช้ต้นกำลังที่เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่มีค่า Capacity ระดับแรงดันไฟฟ้า 36 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 10 แอมแปร์ มีกำลังไฟฟ้า 360 วัตต์ พร้อมกับการเพิ่มขนาดหม้อย้อมสีเส้นไหมและ

เส้นฝ้ายอีก 1 หม้อย้อม จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า หากมีการเพิ่มปริมาณกำลังการผลิตในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายให้มีปริมาณในการย้อมสีได้มากขึ้น ขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงจะต้องมีค่า Capacity เพิ่มขึ้นตามไปด้วย เพื่อให้สามารถยกน้ำหนักของเส้นไหมและเส้นฝ้ายให้ได้ตามปริมาณน้ำหนักตามที่ต้องการ ซึ่งเป็นที่มาของจุดเริ่มต้นของขนาดที่เหมาะสมกับสเกลให้สามารถนำไปใช้งานจริง

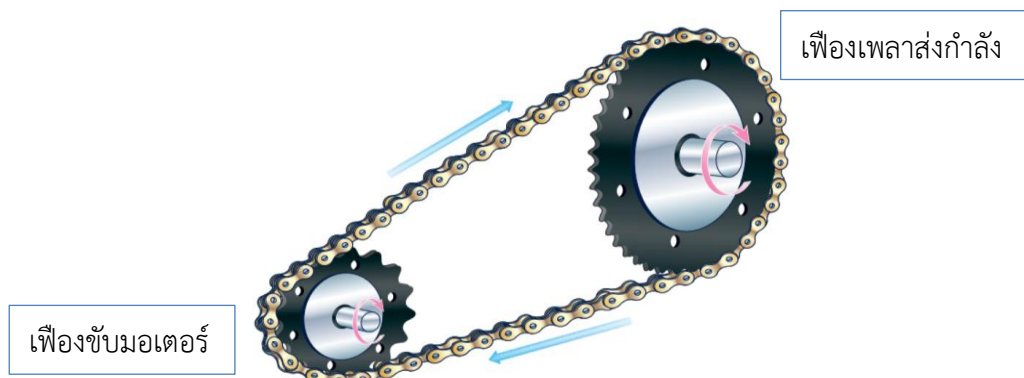
5.2 การคำนวณหา Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่นำมาใช้งาน

ในการหาค่าคำนวณว่ามอเตอร์ที่ใช้เป็น DC ควรมีขนาด Capacity เท่าไหร่ ที่ W หรือ KW ต้องมีที่มาของขนาดที่เหมาะสมกับสเกลว่าต้องเป็นเท่าใด เพื่อต่อยอดไปสู่สเกลใหม่ที่ใช้งานจริงได้ ผู้เสนอขอมีวิธีการคำนวณหาขนาด Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ดังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 แสดง การคำนวณขนาด Capacity ของมอเตอร์ควรมีขนาด Capacity

ในการคำนวณหาขนาด Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ได้ออกแบบระบบส่งกำลังใช้หลักการออกแบบการส่งกำลังเฟืองขับมอเตอร์และเฟืองเพลาส่งกำลัง โดยมีการออกแบบเครื่องในรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดง การออกแบบระบบส่งกำลังของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2

ในการออกแบบระบบส่งกำลังของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 1 ผู้เสนอขอได้ดำเนินการ หาค่าคำนวณ Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (ที่มา : กิตติพงษ์ ตันมิตร. เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. การควบคุมดีซีมอเตอร์สำหรับรถไฟฟ้า, นายชิต เครือพิมาย และนายเทพประภัทร ว่องวัฒนอนันต์ โครงการหมายเลข EE2002-30 ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2545. และเผด็จ แสนเกษม. กลศาสตร์ยานยนต์. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.)

การคำนวณหาค่า Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 มีวิธีในการหาค่า ดังนี้

1. การคำนวณหาแรงต้านอากาศในการเคลื่อนที่ (F) สามารถหาได้จาก

$$F = R_r + R_a + R_g$$

เมื่อ R_r คือ แรงต้านจากการหมุน มีหน่วยเป็น นิวตัน

R_a คือ แรงต้านอากาศ มีหน่วยเป็น นิวตัน

R_g คือ แรงต้านจากทางชัน มีหน่วยเป็น นิวตัน

แรงต้านจากการหมุน (R_r) สามารถหาได้จาก

$$R_r = K_r N$$

เมื่อ R_r คือ แรงต้านจากการหมุน มีหน่วยเป็น นิวตัน

K_r คือ ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านการหมุน

ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านการหมุน โดยทั่วไปมีค่าคงที่เท่ากับ

$$K_r = 0.015 + 0.00016V$$

V คือ ความเร็วรอบเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 N คือ แรงที่เคลื่อนที่ในแนวราบ มีหน่วยเป็น นิวตัน
 โดย
$$N = mg$$

m คือ น้ำหนักที่ต้องการยก มีหน่วยเป็น กิโลกรัม
 g คือ แรงโน้มถ่วงของโลก มีหน่วยเป็น 9.81 เมตรต่อวินาที²
 แรงต้านอากาศ (R_a) สามารถหาได้จาก

$$R_a = K_a AV^2$$

เมื่อ R_a คือ แรงต้านอากาศ มีหน่วยเป็น นิวตัน
 K_a คือ ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านอากาศ
 A คือ พื้นที่หน้าตัดของเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น เมตร²
 V คือ ความเร็วรอบเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 โดย
$$A = w \times l$$

w คือ ความกว้างของระยะมอเตอร์ไปแกนยก มีหน่วยเป็น เมตร
 l คือ ความยาวของระยะมอเตอร์ไปแกนยก มีหน่วยเป็น เมตร

แรงต้านจากทางชัน (R_g)
$$R_g = W \sin \theta$$

เมื่อ R_g คือ แรงต้านจากทางชัน มีหน่วยเป็น นิวตัน
 W คือ น้ำหนักโหลด มีหน่วยเป็น นิวตัน
 θ คือ มุมลาดชัน มีหน่วยเป็น องศา

2. การคำนวณหาขนาดกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (P_m)

จากสมการ
$$P_w = \frac{FV}{3.6} \quad \text{และ} \quad \eta_t = \frac{P_w}{P_m}$$

จะได้ความสัมพันธ์
$$P_m = \frac{FV}{3.6\eta_t}$$

เมื่อ P_m คือ กำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีหน่วยเป็น วัตต์
 P_w คือ กำลังไฟฟ้าในการขับเคลื่อนเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น วัตต์
 F คือ แรงขับเคลื่อนที่หรือแรงต้านการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็น นิวตัน
 V คือ ความเร็วรอบ เฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง
 η_t คือ ประสิทธิภาพของการส่งกำลัง (%)

3. การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (N)

จาก
$$V = \frac{3.6(2\pi r)N}{i_o}$$

$$\text{ดังนั้น } N = \frac{Vi_o}{3.6(2\pi r)}$$

$$\text{โดย } i_o = i_g \times i_f$$

$$\text{และ } i_g = \frac{N_m}{N_s} \text{ (อัตราทดรอบจำนวนเฟืองขับมอเตอร์)}$$

$$i_f = \frac{d_w}{d_s} \text{ (อัตราทดรอบของเฟืองเพลาส่งกำลัง)}$$

เมื่อ N คือ ความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้า มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาทีหรือรอบต่อนาที

i_o คือ อัตราทดระบบส่งกำลัง

i_g คือ อัตราทดรอบจำนวนเฟืองขับมอเตอร์

i_f คือ อัตราทดรอบของเฟืองเพลาส่งกำลัง

N_m คือ จำนวนฟันเฟืองขับมอเตอร์ มีหน่วยเป็นฟัน

N_s คือ จำนวนเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็นฟัน

d_w คือ รัศมีเฟืองขับมอเตอร์

d_s คือ รัศมีเฟืองเพลาส่งกำลัง

4. การคำนวณหาแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (T_m)

$$\text{จาก } P_m = 2\pi NT_m$$

$$\text{จะได้ } T_m = \frac{P_m}{2\pi N}$$

ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดเฟืองเพลาส่งกำลังและแรงบิดมอเตอร์ไฟฟ้า

$$T_w = \eta_t \times i_g \times i_f \times T_m$$

T_m คือ แรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร

T_w คือ แรงบิดของเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร

i_g คือ อัตราทดรอบจำนวนเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

i_f คือ อัตราทดรอบของเฟืองเพลาส่งกำลัง

η_t คือ ประสิทธิภาพของการส่งกำลัง มีหน่วยเป็น %

ตารางที่ 1 ข้อมูลการออกแบบระบบส่งกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2

ข้อมูล	ตัวแปร	ปริมาณ	หน่วย
น้ำหนักที่ต้องการยก	m	3	กิโลกรัม
ความเร็วรอบแกนยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย	V	165	รอบต่อนาที
พื้นที่หน้าตัดของแกนยก	A	0.78	เมตร ²
รัศมีเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	d_w	0.03	เมตร
สัมประสิทธิ์แรงต้านอากาศ	K_a	0.03	-
จำนวนฟันเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	N_m	14	ฟัน
จำนวนฟันเฟืองเพลาส่งกำลัง	N_s	32	ฟัน
รัศมีเฟืองเพลาส่งกำลัง	d_s	0.2	เมตร
ประสิทธิภาพการส่งกำลังที่ออกแบบ	η_t	80	%
มุมมองความลาดชัน	θ	0	องศา

จากตารางที่ 1 แสดงข้อมูลการออกแบบระบบส่งกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 และ รุ่นที่ 2 ในการเปลี่ยนหน่วย รอบต่อนาที เป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง สามารถหาได้จาก (จำนวนรอบต่อวินาที \times เส้นรอบวงของแกนยกมีหน่วยเซนติเมตร) / 100,000 \times 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

แทนค่าในสูตร [(165 รอบต่อวินาที \times (2 \times 3.14 \times 30 เซนติเมตร)) / 100,000] \times 60
จะมีค่าเท่ากับ 18.65 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1. แรงต้านอากาศในการเคลื่อนที่ (F)

$$F = R_r + R_a + R_g$$

โดย R_r คือ แรงต้านจากการหมุน

R_a คือ แรงต้านอากาศ

R_g คือ แรงต้านจากทางชัน

แทนค่า $R_r = K_r N$

$$K_r = 0.015 + 0.00016V$$

$$K_r = 0.015 + 0.00016(18.65)$$

$$K_r = 0.018$$

$$N = mg$$

$$N = 3Kg \times 9.81m/s^2$$

$$N = 29.43 \quad \text{นิวตัน}$$

$$R_r = 0.018 \times 29.43 \quad \text{นิวตัน}$$

$$\therefore R_r = 0.529 \quad \text{นิวตัน}$$

$$\text{แรงต้านอากาศ (} R_a \text{)} \quad R_a = K_a AV^2$$

$$\text{แทนค่า} \quad R_a = (0.03) \times (0.78) \times (18.5)^2$$

$$\therefore R_a = 8 \quad \text{นิวตัน}$$

แรงต้านจากทางขึ้น (R_g) $R_g = 0$ ใช้ในการออกแบบเป็นทางราบ

$$\text{แทนค่า} \quad F = R_r + R_a + R_g$$

$$F = 0.529 + 8 + 0 \quad \text{นิวตัน}$$

$$\therefore F = 8.529 \quad \text{นิวตัน}$$

2. การคำนวณหาขนาดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (P_m)

$$\text{จากสมการ} \quad P_m = \frac{FV}{3.6\eta_t}$$

$$\text{แทนค่า} \quad P_m = \frac{(8.529)(18.5)}{(3.6)(0.8)}$$

$$\therefore P_m = 54.787 \quad \text{วัตต์}$$

กำลังของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีค่าเท่ากับ 54.78 วัตต์

3. การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (N)

$$\text{จากสมการ} \quad V = \frac{3.6(2\pi r)N}{i_o}$$

$$N = \frac{Vi_o}{3.6(2\pi r)}$$

$$i_g = \frac{N_m}{N_s} = \frac{14}{32} = 0.44$$

$$i_f = \frac{d_w}{d_s} = \frac{0.03}{0.2} = 0.15$$

$$\therefore i_o = i_g \times i_f = 0.44 \times 0.15$$

$$i_o = 0.066$$

แทนค่า

$$N = \frac{(18.5)(0.066)}{3.6(2\pi \times 0.2)}$$

$$N = 0.27 \quad \text{รอบต่อวินาที}$$

$$N = 16.2 \quad \text{รอบต่อนาที}$$

ความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีค่าเท่ากับ 16.20 รอบต่อนาที

4. การคำนวณหาแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (T_m)

จากสมการ

$$P_m = 2\pi NT$$

$$T_m = \frac{P_m}{2\pi N}$$

แทนค่า

$$T_m = \frac{54.787}{2\pi(0.27)}$$

$$T_m = 32.311 \quad \text{นิวตันเมตร}$$

แรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีค่าเท่ากับ 32.31 นิวตันเมตร

จากสมการ

$$T_w = \eta_t \times i_g \times i_f \times T_m \quad \text{นิวตันเมตร}$$

แทนค่า

$$T_w = 0.8 \times 0.44 \times 0.3 \times 32.311 \quad \text{นิวตันเมตร}$$

$$T_w = 3.412 \quad \text{นิวตันเมตร}$$

ดังนั้น แรงบิดของเฟืองเพลาส่งกำลัง มีค่าเท่ากับ 3.41 นิวตันเมตร

จากการคำนวณหาขนาด Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้งานกับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 มีรายละเอียด ดังนี้

แรงต้านอากาศในการเคลื่อนที่ (F)	มีค่าเท่ากับ 8.52	นิวตัน
กำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (P_m)	มีค่าเท่ากับ 54.78	วัตต์
ความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (N)	มีค่าเท่ากับ 16.20	รอบต่อนาที
แรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (T_m)	มีค่าเท่ากับ 32.31	นิวตันเมตร
แรงบิดของเฟืองเพลาส่งกำลัง (T_w)	มีค่าเท่ากับ 3.41	นิวตันเมตร

ดังนั้น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 มีขนาดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเท่ากับ 54.78 วัตต์ มีความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเท่ากับ 16.20 รอบต่อนาที แรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเท่ากับ 32.31 นิวตันเมตร จะเห็นได้ว่าจากค่าที่คำนวณได้ขนาด Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ควรเลือกใช้ขนาดที่มีพิกัดมากกว่าหรือเท่ากับค่าที่คำนวณได้

ผู้เสนอขอ จึงได้เลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด Capacity ที่มีระดับแรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์ กำลังไฟฟ้าขนาด 60 วัตต์ เพราะมีค่าใกล้เคียงกับขนาดพิกัดที่คำนวณได้

การคำนวณหาค่า Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหม และฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 3 และรุ่นที่ 4 มีวิธีในการหาค่า ดังนี้

1. การคำนวณหาแรงต้านอากาศในการเคลื่อนที่ (F) สามารถหาได้จาก

$$F = R_r + R_a + R_g$$

เมื่อ R_r คือ แรงต้านจากการหมุน มีหน่วยเป็น นิวตัน

R_a คือ แรงต้านอากาศ มีหน่วยเป็น นิวตัน

R_g คือ แรงต้านจากทางชัน มีหน่วยเป็น นิวตัน

แรงต้านจากการหมุน (R_r) สามารถหาได้จาก $R_r = K_r N$

เมื่อ R_r คือ แรงต้านจากการหมุน มีหน่วยเป็น นิวตัน

K_r คือ ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านการหมุน

ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านการหมุน โดยทั่วไปไม่มีค่าคงที่เท่ากับ $K_r = 0.015 + 0.00016V$

V คือ ความเร็วรอบเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง

N คือ แรงที่เคลื่อนที่ในแนวราบ มีหน่วยเป็น นิวตัน

โดย $N = mg$

m คือ น้ำหนักที่ต้องการยก มีหน่วยเป็น กิโลกรัม

g คือ แรงโน้มถ่วงของโลก มีหน่วยเป็น 9.81 เมตรต่อวินาที²

แรงต้านอากาศ (R_a) หาได้จาก $R_a = K_a AV^2$

เมื่อ R_a คือ แรงต้านอากาศ มีหน่วยเป็น นิวตัน

K_a คือ ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านอากาศ

A คือ พื้นที่หน้าตัดของเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น เมตร²

V คือ ความเร็วรอบเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง

โดย $A = w \times l$

w คือ ความกว้างของระยะมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไปแกนยก มีหน่วยเป็น เมตร

l คือ ความยาวของระยะมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงไปแกนยก มีหน่วยเป็น เมตร

แรงต้านจากทางชัน (R_g) $R_g = W \sin \theta$

เมื่อ R_g คือ แรงต้านจากทางชัน มีหน่วยเป็น นิวตัน

W คือ น้ำหนักโหลต มีหน่วยเป็น นิวตัน

θ คือ มุมลาดชัน มีหน่วยเป็น องศา

2. การคำนวณหาขนาดกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (P_m)

จากสมการ
$$P_w = \frac{FV}{3.6} \text{ และ } \eta_t = \frac{P_w}{P_m}$$

จะได้ความสัมพันธ์
$$P_m = \frac{FV}{3.6\eta_t}$$

เมื่อ	P_m	คือ กำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีหน่วยเป็น วัตต์
	P_w	คือ กำลังไฟฟ้าขับเคลื่อนเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น วัตต์
	F	คือ แรงขับเคลื่อนที่หรือแรงต้านการเคลื่อนที่มีหน่วยเป็น นิวตัน
	V	คือ ความเร็วรอบเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง
	η_t	คือ ประสิทธิภาพของการส่งกำลัง (%)

3. การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (N)

จาก
$$V = \frac{3.6(2\pi r)N}{i_o}$$

ดังนั้น
$$N = \frac{Vi_o}{3.6(2\pi r)}$$

โดย
$$i_o = i_g \times i_f$$

$$i_g = \frac{N_m}{N_s} \text{ (อัตราการทดรอบจำนวนเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง)}$$

$$i_f = \frac{d_w}{d_s} \text{ (อัตราทดรอบของเส้นผ่านศูนย์กลางเฟืองท้าย)}$$

เมื่อ N คือ ความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาทีหรือรอบต่อนาที

i_o คือ อัตราทดระบบส่งกำลัง

i_g คือ อัตราการทดรอบจำนวนเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

i_f คือ อัตราทดรอบของเฟืองเพลาส่งกำลัง

N_m คือ จำนวนฟันเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีหน่วยเป็นฟัน

N_s คือ จำนวนเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็นฟัน

d_w คือ รัศมีเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

d_s คือ รัศมีเฟืองเพลาส่งกำลัง

4. การคำนวณหาแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (T_m)

จาก
$$P_m = 2\pi NT_m$$

จะได้
$$T_m = \frac{P_m}{2\pi N}$$

ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดเฟืองเพลาส่งกำลังและแรงบิดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

$$T_w = \eta_t \times i_g \times i_f \times T_m$$

T_m คือ แรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร

T_w คือ แรงบิดของเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร

i_g คือ อัตราการทดรอบจำนวนเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

i_f คือ อัตราทดรอบของเส้นผ่านศูนย์กลางเฟืองท้าย

η_t คือ ประสิทธิภาพของการส่งกำลัง มีหน่วยเป็น %

ตารางที่ 2 ข้อมูลการออกแบบระบบส่งกำลัง Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้กับเครื่องข้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 และ รุ่นที่ 4

ข้อมูล	ตัวแปร	ปริมาณ	หน่วย
น้ำหนักที่ต้องการยก	m	3	กิโลกรัม
ความเร็วรอบแกนยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย	v	170	รอบต่อนาที
พื้นที่หน้าตัดของแกนยก	A	0.98	เมตร ²
รัศมีเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	d_w	0.045	เมตร
สัมประสิทธิ์แรงต้านอากาศ	K_a	0.03	-
จำนวนฟันเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	N_m	15	ฟัน
จำนวนเฟืองเพลาส่งกำลัง	N_s	34	ฟัน
รัศมีเฟืองเพลาส่งกำลัง	d_s	0.25	เมตร
ประสิทธิภาพการส่งกำลังที่ออกแบบ	η_t	80	%
มุมมองความปลอดภัย	θ	0	องศา

จากตารางที่ 2 แสดงข้อมูลการออกแบบระบบส่งกำลัง Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้กับเครื่องข้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 3 และ รุ่นที่ 4 การเปลี่ยนหน่วย รอบต่อนาที เป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง สามารถหาได้จาก [(จำนวนรอบต่อวินาที × เส้นรอบวงของแกนยกมีหน่วยเซนติเมตร) / 100,000] × 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

แทนค่าในสูตร [(170 รอบต่อนาที × (2×3.14 × 35 เซนติเมตร)) / 100,000] × 60

จะมีค่าเท่ากับ 22.41 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1. แรงต้านอากาศในการเคลื่อนที่ (F)

$$F = R_r + R_a + R_g$$

โดย R_r คือ แรงต้านจากการหมุน

R_a คือ แรงต้านอากาศ

R_g คือ แรงต้านจากทางชัน

แทนค่า $R_r = K_r N$

จาก $K_r = 0.015 + 0.00016V$

$$K_r = 0.015 + 0.00016(22.41)$$

$$K_r = 0.019$$

จาก $N = mg$

$$N = 3Kg \times 9.81m/s^2$$

$$N = 29.43 \quad \text{นิวตัน}$$

$$R_r = 0.019 \times 29.43 \quad \text{นิวตัน}$$

$$\therefore R_r = 0.559 \quad \text{นิวตัน}$$

แรงต้านอากาศ (R_a) $R_a = K_a AV^2$

$$R_a = (0.03) \times (0.98) \times (22.41)^2$$

$$\therefore R_a = 14.76 \quad \text{นิวตัน}$$

แรงต้านจากทางชัน (R_g) $R_g = 0$ ใช้ในการออกแบบเป็นทางราบ

สรุปได้ว่า $F = R_r + R_a + R_g$

$$F = 0.559 + 14.76 + 0 \quad \text{นิวตัน}$$

$$\therefore F = 15.32 \quad \text{นิวตัน}$$

2. การคำนวณหาขนาดกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (P_m)

จากสมการ $P_m = \frac{FV}{3.6\eta_t}$

แทนค่า $P_m = \frac{(15.32)(22.41)}{(3.6)(0.8)}$

$$\therefore P_m = 119.20 \quad \text{วัตต์}$$

3. การคำนวณหาความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (N)

จาก $V = \frac{3.6(2\pi)N}{i_o}$

ดังนั้น $N = \frac{Vi_o}{3.6(2\pi)}$

$$i_g = \frac{N_m}{N_s} = \frac{15}{34} = 0.44$$

การคำนวณหาค่า Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหม และฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 5 มีวิธีในการหาค่า ดังนี้

1. การคำนวณหาแรงต้านอากาศในการเคลื่อนที่ (F) สามารถหาได้จาก

$$F = R_r + R_a + R_g$$

เมื่อ R_r คือ แรงต้านจากการหมุน มีหน่วยเป็น นิวตัน

R_a คือ แรงต้านอากาศ มีหน่วยเป็น นิวตัน

R_g คือ แรงต้านจากทางชัน มีหน่วยเป็น นิวตัน

แรงต้านจากการหมุน (R_r) สามารถหาได้จาก $R_r = K_r N$

เมื่อ R_r คือ แรงต้านจากการหมุน มีหน่วยเป็น นิวตัน

K_r คือ ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านการหมุน

ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านการหมุนโดยทั่วไปมีค่า $K_r = 0.015 + 0.00016V$

V คือ ความเร็วรอบเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง

N คือ แรงที่เคลื่อนที่ในแนวราบ มีหน่วยเป็น นิวตัน

โดย $N = mg$

m คือ น้ำหนักที่ต้องการยก มีหน่วยเป็น กิโลกรัม

g คือ แรงโน้มถ่วงของโลก มีหน่วยเป็น 9.81 เมตรต่อวินาที²

แรงต้านอากาศ (R_a) หาได้จาก $R_a = K_a AV^2$

เมื่อ R_a คือ แรงต้านอากาศ มีหน่วยเป็น นิวตัน

K_a คือ ค่าสัมประสิทธิ์แรงต้านอากาศ

A คือ พื้นที่หน้าตัดของเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น เมตร²

V คือ ความเร็วรอบเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง

โดย $A = w \times l$

w คือ ความกว้างของระยะมอเตอร์ไปแกนยก มีหน่วยเป็น เมตร

l คือ ความยาวของระยะมอเตอร์ไปแกนยก มีหน่วยเป็น เมตร

แรงต้านจากทางชัน (R_g) $R_g = W \sin \theta$

เมื่อ R_g คือ แรงต้านจากทางชัน มีหน่วยเป็น นิวตัน

W คือ น้ำหนักโหลด มีหน่วยเป็น นิวตัน

θ คือ มุมลาดชัน มีหน่วยเป็น องศา

2. การคำนวณหาค่ากำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (P_m)

จากสมการ
$$P_w = \frac{FV}{3.6} \text{ และ } \eta_t = \frac{P_w}{P_m}$$

จะได้ความสัมพันธ์	$P_m = \frac{FV}{3.6\eta_t}$
เมื่อ	P_m คือ กำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ มีหน่วยเป็น วัตต์ P_w คือ กำลังไฟฟ้าขับเคลื่อนเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น วัตต์ F คือ แรงขับเคลื่อนที่หรือแรงต้านการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็น นิวตัน V คือ ความเร็วรอบเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น กิโลเมตรต่อชั่วโมง η_t คือ ประสิทธิภาพของการส่งกำลัง (%)

3. การคำนวณหาความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (N)

จาก	$V = \frac{3.6(2\pi)N}{i_o}$
ดังนั้น	$N = \frac{Vi_o}{3.6(2\pi)}$
โดย	$i_o = i_g \times i_f$
และ	$i_g = \frac{N_m}{N_s}$ (อัตราทดรอบจำนวนเฟืองขับเคลื่อนมอเตอร์) $i_f = \frac{d_w}{d_s}$ (อัตราทดรอบของเส้นผ่านศูนย์กลางเฟืองท้าย)
เมื่อ	N คือ ความเร็วรอบของมอเตอร์ มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาทีหรือรอบต่อนาที i_o คือ อัตราทดรอบส่งกำลัง i_g คือ อัตราทดรอบจำนวนเฟืองขับเคลื่อนมอเตอร์ i_f คือ อัตราทดรอบของเฟืองเพลาส่งกำลัง N_m คือ จำนวนฟันเฟืองขับเคลื่อนมอเตอร์ มีหน่วยเป็นฟัน N_s คือ จำนวนเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็นฟัน

4. การคำนวณหาแรงบิดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (T_m)

จาก	$P_m = 2\pi NT_m$
จะได้	$T_m = \frac{P_m}{2\pi N}$
ความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดเฟืองเพลาส่งกำลังและแรงบิดมอเตอร์	

$$T_w = \eta_t \times i_g \times i_f \times T_m$$

T_m	คือ แรงบิดของมอเตอร์ มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร
T_w	คือ แรงบิดของเฟืองเพลาส่งกำลัง มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร
i_g	คือ อัตราทดรอบจำนวนเฟืองขับเคลื่อนมอเตอร์

- i_f คือ อัตราทรอบของเส้นผ่านศูนย์กลางเฟืองท้าย
 η_t คือ ประสิทธิภาพของการส่งกำลัง มีหน่วยเป็น %

ตารางที่ 3 ข้อมูลการออกแบบระบบส่งกำลัง Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5

ข้อมูล	ตัวแปร	ปริมาณ	หน่วย
น้ำหนักที่ต้องการยก	m	3	กิโลกรัม
ความเร็วรอบแกนยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย	V	170	รอบต่อนาที
พื้นที่หน้าตัดของแกนยก	A	0.98	เมตร ²
รัศมีเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	d_w	0.045	เมตร
สัมประสิทธิ์แรงต้านอากาศ	K_a	0.03	-
จำนวนฟันเฟืองขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	N_m	15	ฟัน
จำนวนเฟืองเพลาส่งกำลัง	N_s	34	ฟัน
รัศมีเฟืองเพลาส่งกำลัง	d_s	0.25	เมตร
ประสิทธิภาพการส่งกำลังที่ออกแบบ	η_t	80	%
มุมมองจากความลาดชัน	θ	0	องศา

จากตารางที่ 3 แสดงข้อมูลการออกแบบระบบส่งกำลัง Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 การเปลี่ยนหน่วยรอบต่อนาทีเป็นกิโลเมตรต่อชั่วโมง หาได้จาก ((จำนวนรอบต่อวินาที × เส้นรอบวงของแกนยกมีหน่วยเซนติเมตร) / 100,000) × 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

แทนค่า ((170 รอบต่อวินาที × (2×3.14 × 35 เซนติเมตร)) / 100,000) × 60

จะมีค่าเท่ากับ 22.41 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

1. แรงต้านการเคลื่อนที่ (F)

$$F = R_r + R_a + R_g$$

1. แรงต้านจากการหมุน (R_r)
2. แรงต้านอากาศ (R_a)
3. แรงต้านจากทางขึ้น (R_g)

แรงต้านจากการหมุน (R_r) $R_r = K_r N$

จาก $K_r = 0.015 + 0.00016V$

$$K_r = 0.015 + 0.00016(22.41)$$

$$\begin{aligned}
 & \text{จาก} \quad K_r = 0.019 \\
 & \quad \quad N = mg \\
 & \quad \quad N = 3Kg \times 9.81m/s^2 \\
 & \quad \quad N = 29.43 \quad \text{นิวตัน} \\
 & \quad \quad R_r = 0.019 \times 29.43 \quad \text{นิวตัน} \\
 & \therefore R_r = 0.559 \quad \text{นิวตัน}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{แรงต้านอากาศ (} R_a \text{)} \quad R_a &= K_a AV^2 \\
 \\
 R_a &= (0.03) \times (0.98) \times (22.41)^2 \\
 \therefore R_a &= 14.76 \quad \text{นิวตัน}
 \end{aligned}$$

แรงต้านจากทางชั้น (R_g) $R_g = 0$ ใช้ในการออกแบบเป็นทางราบ

$$\begin{aligned}
 \text{สรุปได้ว่า} \quad F &= R_r + R_a + R_g \\
 F &= 0.559 + 14.76 + 0 \quad \text{นิวตัน} \\
 \therefore F &= 15.32 \quad \text{นิวตัน}
 \end{aligned}$$

2. การคำนวณหาขนาดมอเตอร์มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (P_m)

$$\begin{aligned}
 \text{จากสมการ} \quad P_m &= \frac{FV}{3.6\eta_t} \\
 \text{แทนค่า} \quad P_m &= \frac{(15.32)(22.41)}{(3.6)(0.8)} \\
 \therefore P_m &= 119.20 \quad \text{วัตต์}
 \end{aligned}$$

3. การคำนวณหาความเร็วรอบมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (N)

$$\begin{aligned}
 \text{จาก} \quad V &= \frac{3.6(2\pi r)N}{i_o} \\
 \text{ดังนั้น} \quad N &= \frac{Vi_o}{3.6(2\pi r)} \\
 i_g &= \frac{N_m}{N_s} = \frac{15}{34} = 0.44 \\
 i_f &= \frac{d_w}{d_s} = \frac{0.045}{0.25} = 0.18 \\
 \therefore i_o &= i_g \times i_f = 0.44 \times 0.18 \\
 i_o &= 0.079 \\
 \text{เนื่องจาก} \quad N &= \frac{(22.41)(0.079)}{3.6(2\pi \times 0.25)}
 \end{aligned}$$

$$N = 0.31 \quad \text{รอบต่อวินาที}$$

$$N = 18.6 \quad \text{รอบต่อนาที}$$

4. การคำนวณหาแรงบิดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (T_m)

$$\text{จาก} \quad P_m = 2\pi NT$$

$$\text{จะได้} \quad T_m = \frac{P_m}{2\pi N}$$

$$T_m = \frac{119.20}{2\pi(0.31)}$$

$$T_m = 61.12 \quad \text{นิวตันเมตร}$$

$$\text{และ} \quad T_w = \eta_t \times i_g \times i_f \times T_m \quad \text{นิวตันเมตร}$$

$$T_w = 0.8 \times 0.44 \times 0.18 \times 61.12 \quad \text{นิวตันเมตร}$$

$$T_w = 3.87 \quad \text{นิวตันเมตร}$$

จากการคำนวณหาขนาด Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่ใช้กับเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 5 มีรายละเอียด ดังนี้

แรงต้านการเคลื่อนที่ (F)	มีค่าเท่ากับ	15.32	นิวตัน
ขนาดกำลังไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (P_m)	มีค่าเท่ากับ	119.20	วัตต์
ความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (N)	มีค่าเท่ากับ	18.60	รอบต่อนาที
แรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (T_m)	มีค่าเท่ากับ	61.12	นิวตันเมตร
แรงบิดของเฟืองเพลาส่งกำลัง (T_w)	มีค่าเท่ากับ	3.87	นิวตันเมตร

ดังนั้น มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่เหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 5 มีขนาดกำลังของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเท่ากับ 119.20 วัตต์ มีความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเท่ากับ 18.60 รอบต่อนาที แรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเท่ากับ 61.12 นิวตันเมตร จะเห็นได้ว่าจากค่าที่คำนวณได้ขนาด Capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ควรเลือกใช้ขนาดที่มีพิกัดมากกว่าหรือเท่ากับค่าที่คำนวณได้

ผู้เสนอขอ จึงได้เลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด Capacity ที่มีระดับแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์ กำลังไฟฟ้าขนาด 120 วัตต์ เพราะมีค่าใกล้เคียงกับขนาดพิกัดที่คำนวณได้

5.3 การต่อยอดไปสู่สเกลใหม่ที่ใช้งานจริง

สำหรับการพัฒนาสเกลที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานจริงขนาด capacity ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ผู้เสนอขอได้ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่เป็นต้นกำลังของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 โดยเป็นเครื่องที่ผ่านการทดสอบใช้งานจริงที่มีประสิทธิภาพและสมรรถนะในการใช้งานสูงสุด และมีค่าคำนวณของมอเตอร์ไฟฟ้าที่นำมาใช้งานมีขนาด Capacity ของการใช้งานที่ 3 กิโลกรัม มีขนาดแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์ มีกำลังไฟฟ้าขนาด 120 วัตต์ ถ้าต้องการขยายขนาดให้มีสเกลรูปแบบการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม ที่ต้องการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายในปริมาณ 6 กิโลกรัม จะต้องใช้ต้นกำลังที่เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด Capacity ที่มีขนาดแรงดันไฟฟ้า 24 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 5 แอมแปร์ มีกำลังไฟฟ้าขนาด 120 วัตต์ จำนวน 2 ตัว หากวิสาหกิจชุมชนขนาดกลางและขนาดย่อม SME ต้องการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายให้ได้ปริมาณ 12 กิโลกรัมต่อวัน จะต้องใช้ต้นกำลังที่เป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด Capacity มีขนาด 24 โวลต์ 5 แอมแปร์ มีกำลังไฟฟ้าขนาด 120 วัตต์ จำนวน 4 ตัว หรือจำนวนหม้อย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย จำนวน 4 หม้อย้อมสี ในกรณีที่จะต้องทำหม้อย้อมสีเป็นถังเดียวที่มีขนาดความจุในการย้อมสี 12 กิโลกรัม จะต้องใช้มอเตอร์ที่มีขนาด capacity เท่ากับขนาดแรงดันไฟฟ้า 48 โวลต์ กระแสไฟฟ้า 10 แอมแปร์ มีกำลังไฟฟ้าขนาด 480 วัตต์

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า หากมีการเพิ่มปริมาณกำลังการผลิตในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายให้มีความมากขึ้น ขนาดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จะต้องมีความ Capacity เพิ่มขึ้นตามไปด้วย เพื่อให้สามารถยกน้ำหนักของเส้นไหมและเส้นฝ้ายให้ได้ตามปริมาณน้ำหนักที่ต้องการ จึงเป็นที่มาของสเกลที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานจริงต่อไป

6. ต้องอธิบายว่าสเกลของสิ่งประดิษฐ์ มาจากอะไรจึงได้สเกลต้นแบบการออกแบบ เพราะเป็นเรื่องสำคัญอย่างมาก ต่อไปเมื่อพัฒนาสเกลที่ใหญ่ขึ้นจะรู้ว่าหม้อต้มควรมีขนาดเท่าไร ถ้าต้องการผลที่ออกมาให้มีขนาดในเชิง SME เป็นจุดเริ่มต้นของการต่อสเกลในรูปการผลิตเชิงอุตสาหกรรม

ผู้เสนอขอได้มีการกำหนดขนาดสเกลของสิ่งประดิษฐ์มาจากข้อมูล ดังนี้

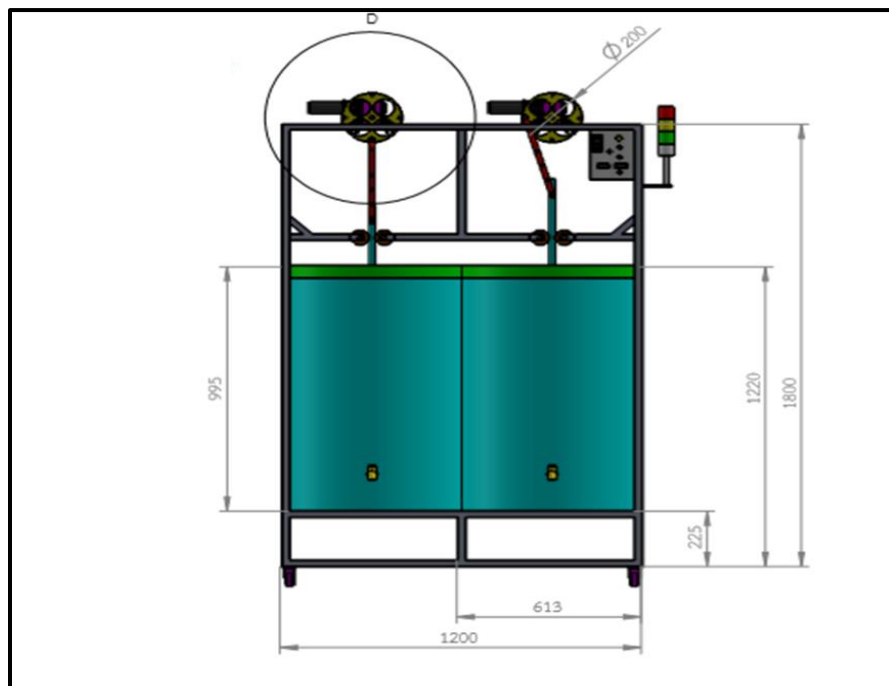
1. มาจากการศึกษารูปแบบการย้อมสีแบบเดิมของชาวบ้าน โดยการลงพื้นที่จริงจากการสำรวจปัญหาในกระบวนการผลิต และเป็นความต้องการของชาวบ้านและผู้ประกอบการ รวมถึงวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตผ้าไหมและผ้าฝ้ายในจังหวัดอุบลราชธานี

2. นำรูปแบบการย้อมสีแบบเดิมของชาวบ้านที่ได้ศึกษามาแล้วจัดรูปแบบการทำงานใหม่ เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

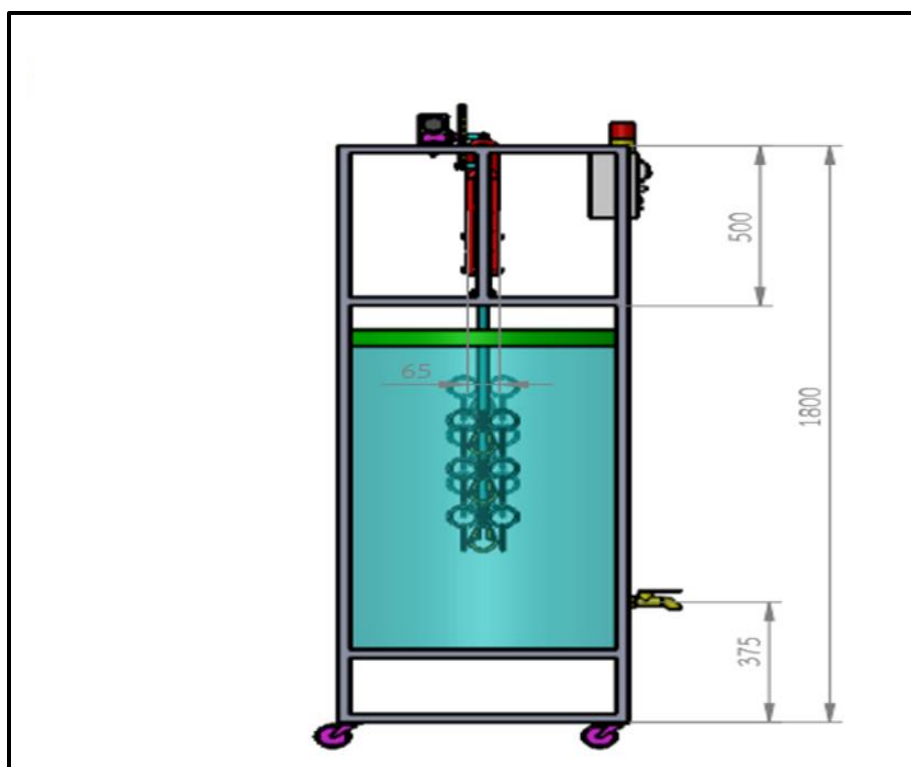
3. ศึกษาหลักการการทำงาน และการใช้อุปกรณ์แบบเดิม เพื่อนำข้อมูลมาจัดสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

4. ศึกษาขนาดพื้นที่ในการทำงาน และกำหนดขนาดมาตราส่วนของพื้นที่ใช้งานจริงในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย โดยมีขนาดกว้าง 1.5 เมตร ยาว 1.5 เมตร สูง 1.8 เมตร หรือใช้พื้นที่เท่ากับ 2.25 ตารางเมตร ซึ่งเป็นขนาดพื้นที่ใช้งานจริง และใช้ในการออกแบบสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ โดยขนาดของสเกลนี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของบริบทแต่ละพื้นที่ชุมชน

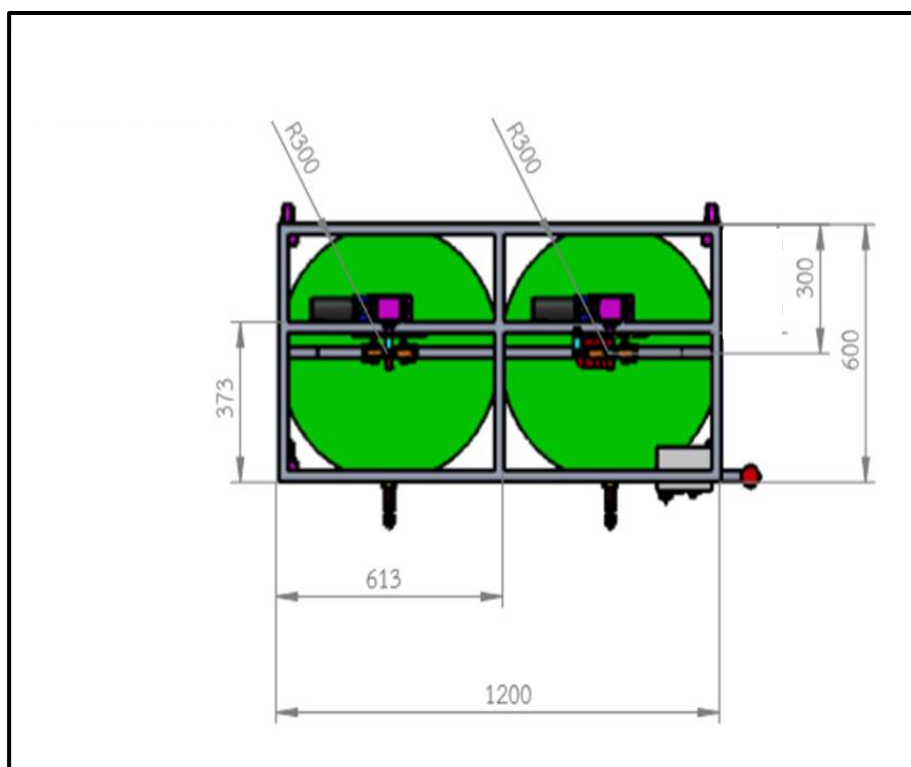
5. ในการออกแบบสร้างผลงานเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ผู้เสนอขอ ได้เลือกใช้ขนาดสเกลของเครื่องในรุ่นที่ 5 เนื่องจากเป็นรุ่นที่มีสมรรถนะและมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด โดยมีขนาดสเกลที่ออกแบบตามมาตราส่วน มีหน่วยเป็น มิลลิเมตร ดังนี้



ภาพที่ 6-1 แสดง สเกลต้นแบบด้านหน้า เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม
ประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5



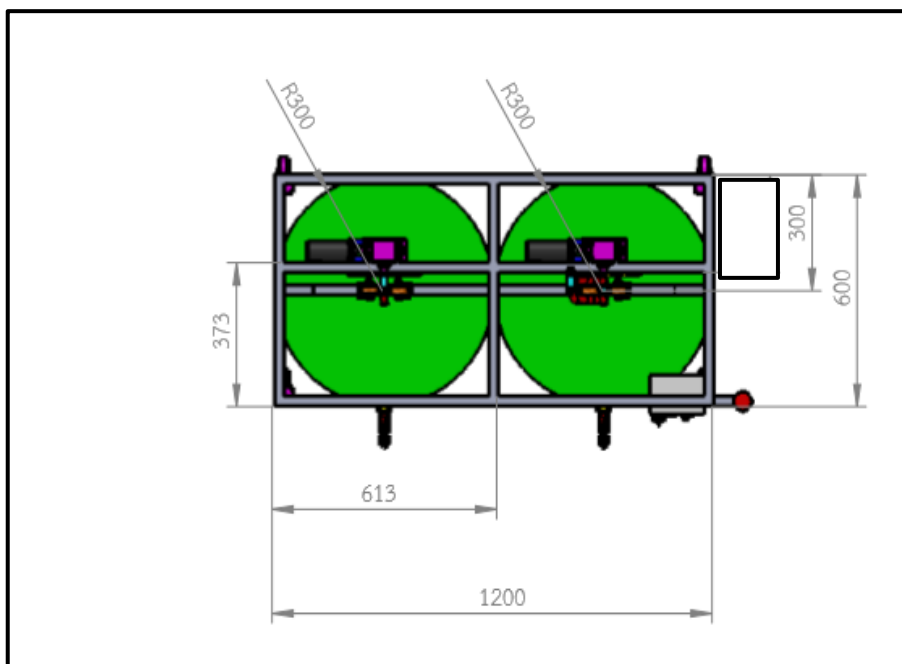
ภาพที่ 6-2 แสดง สเกลต้นแบบด้านข้าง เครื่องย้อมสีเส้นไหม
และฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5



ภาพที่ 6-3 แสดง สเกลต้นแบบด้านบน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม
ประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5

7. เรื่องนำเสนอต้องระบุที่มาของสิ่งประดิษฐ์ เช่น รุ่นที่ 5 กำหนดรูปร่างด้านบน มีขนาด 1.2 เมตร X 60 เซนติเมตร ถ้ากรณีมีผู้นำไปใช้งานจะต้องปรับขนาดให้มีผลเป็นเช่นใด

ผู้เสนอขอ ได้ระบุที่มาของสิ่งประดิษฐ์ เช่น รุ่นที่ 5 มาจากความต้องการของชาวบ้านและผู้ประกอบการที่ประกอบอาชีพในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายที่มีกระบวนการทำงานแบบเดิม เพื่อต้องการจะพัฒนารูปแบบการทำงานให้ดีขึ้น ดังภาพ



ภาพที่ 7-1 แสดง การกำหนดรูปร่างด้านบนมีขนาด 1,200 มิลลิเมตร X 600 มิลลิเมตร

ถ้ากรณีมีผู้นำไปใช้งานมีความจำเป็นต้องปรับขนาด ก็สามารถปรับขนาดได้ตามความเหมาะสมของการใช้งาน อย่างไรก็ตามรูปร่างขนาดของหม้อย้อมสีในรุ่นที่ 5 ผู้เสนอขอได้ทำการออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับการนำไปใช้งานจริงแล้วได้ทำการปรับขนาดและรูปร่างเพื่อให้เหมาะสมในการใช้งาน ในด้านเทคนิคการออกแบบ ด้านระบบควบคุมในการทำงานของระบบไฟฟ้า ด้านชุดระบบการให้ความร้อนด้วยพลังงานแก๊ส LPG ด้านชุดระบบกลไกการส่งกำลังในการช่วยยกเส้นไหมและฝ้าย และด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน และมีการพัฒนาจนถึงรุ่นที่มีสมรรถนะในการทำงานที่สูงขึ้น ส่งผลให้ชาวบ้านและผู้ประกอบการที่ประกอบอาชีพในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายมีรายได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งช่วยลดเวลาในการทำงาน ช่วยลดต้นทุนในการผลิต

ผู้เสนอขอจึงได้นำข้อมูลดังกล่าว มาสร้างและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์เป็นเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายขึ้นมา เพื่อช่วยแก้ปัญหาในการทำงาน โดยมีชุดควบคุมอุณหภูมิในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายให้ตรงตามอุณหภูมิที่กำหนดตามมาตรฐาน นั่นคือ การควบคุมอุณหภูมิเส้นไหมจะต้องมีอุณหภูมิ

อยู่ระหว่าง 80-90 องศาเซลเซียส และเส้นฝ้ายจะอยู่ที่ 60-70 องศาเซลเซียส เมื่อผ่านกระบวนการทำงานจากการย้อมสีด้วยเครื่องจะได้เฉดสีตรงตามมาตรฐานการย้อม ซึ่งเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายที่ได้สร้างและพัฒนาขึ้น มีเฉดสีตรงตามที่ชาวบ้านและผู้ประกอบการต้องการในการย้อมสีที่ได้จากสีธรรมชาติและสีเคมี มีระดับมาตรฐานของการย้อมที่มีค่าแตกต่างกัน เช่น ค่าความแตกต่างของความสว่างและความมืด ตลอดจนค่าความแตกต่างของแม่สีที่ใช้ในการย้อมสีจึงมีระดับความแตกต่างกันด้วย ส่วนค่าในการวัดคุณภาพของสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่ได้จากการย้อมสี ได้มีเครื่องมือสำหรับบอกค่าความแตกต่างของสี เพื่อให้ได้เฉดสีตรงตามมาตรฐานในการย้อม จึงเป็นที่มาของการสร้างสิ่งประดิษฐ์ในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 จะเห็นได้ว่าการสร้างและพัฒนาเครื่องในแต่ละรุ่นได้มีการปรับขนาดและรูปร่างเพื่อให้เหมาะสมในการใช้งาน ในด้านเทคนิคการออกแบบ ด้านระบบควบคุมในการทำงานของระบบไฟฟ้า ด้านชุดระบบการให้ความร้อนด้วยฮีตเตอร์ไฟฟ้าและพลังงานแก๊ส LPG ด้านชุดระบบกลไกการส่งกำลังในการช่วยยกเส้นไหมและฝ้าย และด้านประสิทธิภาพในการใช้งาน อีกทั้งยังเลือกใช้เครื่องมือวัดสีที่ได้มาตรฐานบอกค่าระดับความแตกต่างของความสว่างและความมืด ความแตกต่างความเข้มข้นของสี ความแตกต่างของสีและค่ามาตรฐาน ผู้เสนอขอจึงได้เลือกใช้เครื่องมือสำหรับวัดค่าระดับสีในรุ่น Portable Colorimeter โดยแบ่งระดับการวัดออกเป็น 4 ค่า ดังนี้

1. ค่า ΔL^* คือ ความแตกต่างของความสว่างและความมืด
2. ค่า ΔC^* คือ ความแตกต่างความเข้มข้นของสี
3. ค่า ΔH^* คือ ความแตกต่างของสี
4. ค่า ΔE^* คือ ค่ามาตรฐาน

จากการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายระดับค่ามาตรฐานระดับคุณภาพเท่ากับ ΔE^* และมีระดับคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินตามเกณฑ์ระดับคุณภาพการย้อมสี ดังนี้

ระดับคะแนน	10	คุณภาพดีที่สุด
ระดับคะแนน	8	คุณภาพดี
ระดับคะแนน	6	คุณภาพปานกลาง
ระดับคะแนน	4	คุณภาพต่ำ
ระดับคะแนน	2	คุณภาพต่ำมาก

ผลของการทดสอบในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายด้วยเครื่องทั้ง 5 รุ่น มีผลในการทดสอบที่ระดับ 8 คะแนน มีระดับคุณภาพในระดับดี ตรงมาตรฐานตามที่ชาวบ้านและผู้ประกอบการต้องการจากการทดสอบดังกล่าว จึงเป็นที่มาของการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ชาวบ้านสามารถผลิตเส้นไหมและฝ้ายที่ผ่านกระบวนการย้อมสีที่ได้ ตรงมาตรฐานตามที่ต้องการ ส่งผลให้ขายเส้นไหมและฝ้ายได้ในราคาที่สูงขึ้น

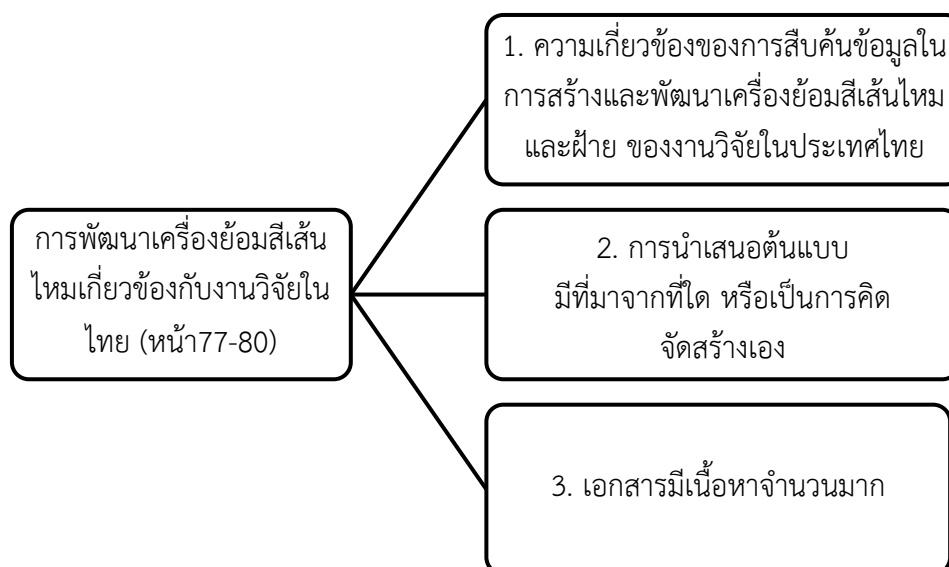
ดังนั้นการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายในรุ่นที่ 5 ผู้เสนอขอได้ออกแบบและมีการกำหนดขนาดโดยมีขนาด 1.2 เมตร X 60 เซนติเมตร หรือ 1,200 มิลลิเมตร X 600 มิลลิเมตร หากในกรณีมีผู้นำไปใช้งาน จะต้องปรับขนาดให้มีขนาดหม้อย้อมสีที่มีขนาดความจุในการย้อมสีเพิ่มขึ้น โดยจะทำให้เครื่องมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ดังนี้

1. เพิ่มจำนวนในการผลิตเส้นไหมและฝ้ายที่ผ่านกระบวนการย้อมสีให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าตัว
2. คุณภาพของเจดสีเส้นไหมและฝ้ายที่ได้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
3. สามารถควบคุมอุณหภูมิในระหว่างการย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย ให้ตรงตามอุณหภูมิที่กำหนด
4. ชาวบ้านและผู้ประกอบการในการรับจ้างในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายมีรายได้เพิ่มขึ้น
5. ช่วยลดแรงงานในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายในอัตรา 1:3 เดิมใช้แรงงาน 3 คน เมื่อใช้เครื่องใช้ผู้ควบคุมในการทำงาน 1 คน
6. เส้นไหมและฝ้ายที่ได้จากเครื่องมีคุณสมบัติกลม นุ่ม ลื่น
7. สามารถย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายได้ในเวลาเดียวกัน โดยหม้อย้อมสีทำงานแยกกันอย่างอิสระ
8. ช่วยลดต้นทุนในการผลิตในกระบวนการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย

จะเห็นได้ว่าที่มาของสิ่งประดิษฐ์ในแต่ละรุ่น ได้ผ่านกระบวนการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง หากต้องมีการปรับขนาดให้มีขนาดเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ชาวบ้านและผู้ประกอบการมีจุดคุ้มทุนและระยะคืนทุน ได้เร็วขึ้นตลอดจนมีผลกำไรเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ที่สามารถตอบโจทย์การใช้งานในเชิงพื้นที่ของชุมชน ให้สามารถนำไปต่อยอดสเกลในการผลิตที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น วิสาหกิจชุมชน หรือ SMEs ต่อไป

8. ผู้เสนอขอระบุว่า การพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมเกี่ยวข้องกับงานวิจัยในไทย (หน้า 77-80) ซึ่งผู้เสนอขอเสนอมาเป็นต้นแบบนั้น ต้องอธิบายว่าเกี่ยวข้องอย่างไร การนำเสนอต้นแบบมีที่มาจากที่ใด หรือเป็นการคิดจัดสร้างเองทั้งหมด ในเอกสารมีเนื้อหาจำนวนมาก ต้องนำเสนอเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จัดสร้าง

ผู้เสนอขอระบุว่า การพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมเกี่ยวข้องกับงานวิจัยในไทย (หน้า 77-80) ซึ่งผู้เสนอขอมาเป็นต้นแบบนั้น มีที่มาจากความคิดค้นและจัดสร้างขึ้นเองในทุกๆ ตามเอกสารการสร้างและพัฒนาเครื่องตั้งแต่ในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 จนได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ประเภทอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์ในรุ่นที่ 2 หมายเลข 4562 และได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ประเภทอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์ในรุ่นที่ 5 หมายเลข 18352 โดยได้มีการพัฒนาผลงานมาอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ได้รับรางวัลทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานตั้งแต่ระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับชาติ และในระดับนานาชาติ อีกทั้งผลงานยังได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) โครงการเพิ่มมูลค่าสิ่งประดิษฐ์สู่การใช้ประโยชน์ (Co-funding) ประจำปี 2561 และ โครงการนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และได้ส่งมอบเครื่องดังกล่าวให้กับวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดอุบลราชธานี ประจำปี 2560 ได้นำผลงานไปใช้งานจริง เพื่อพัฒนาต่อยอดส่งผลให้คุณภาพชีวิตในของผู้ที่ทำอาชีพทำผ้าไหมและผ้าฝ้ายกบแก้วดีขึ้น โดยมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการรับจ้างย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย อีกทั้งเป็นการส่งเสริมสนับสนุนการต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้คงอยู่กับวิถีชีวิตของชุมชน ดังแผนภูมิที่ 1 แสดง การพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมเกี่ยวข้องกับงานวิจัยในไทย ดังนี้



แผนภูมิที่ 8-1 แสดง การพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมเกี่ยวข้องกับงานวิจัยในไทย

จากข้อสังเกตบางประการ ในการพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมเกี่ยวข้องกับงานวิจัยในไทย ซึ่งผู้เสนอขอเสนอมาเป็นต้นแบบนั้น มีความเกี่ยวข้องในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องของการสืบค้นข้อมูลในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ของงานวิจัยในประเทศไทย

ผู้เสนอขอได้ดำเนินการสรุปประเด็นสำคัญของงานวิจัยในประเทศไทย ในหน้าที่ 77-80 ซึ่งเป็นที่มาของการสร้างต้นแบบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยมีรายละเอียดในการสังเคราะห์แสดงได้ดังตาราง ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์งานวิจัยในประเทศไทย

ชื่อผู้เสนอขอ	วิธีการย้อมสีแบบใช้สีธรรมชาติ	วิธีการย้อมสีแบบใช้สีเคมี	อุณหภูมิที่เหมาะสมในการย้อมสี (องศาเซลเซียส)	เวลาที่ใช้ในการย้อมสี (นาที)	การดูดซับสีที่ได้
ศันสนีย์ คำบุญชู	√	-	65	80	ดีที่สุด
กุลธวีช ศรีจรรยา และคณะ	√	-	60 - 100		ติดได้เร็ว (ดี)
อนันต์เสวก เทวซึ่งเจริญ และคณะ	√	-	-	-	40 % (พอใช้)
ศิริพันธ์ หอสมบัติ	√	-	-	-	-
กำจร แซ่เจียง	√	-	-	-	-
สุภาพ ฐักการ	√	-	-	-	-
สุรีย์ พุตระกูล และคณะ	√	-	-	-	-
อนันต์เสวก เทวซึ่งเจริญ และคณะ	√	-	60 - 80	-	-
มณฑล นาคปฐม และพิสมัย ลิขิตบรรณกร	√	-	-	-	-
บดินทร์ ขวัญข้าว	-	√	-	-	-
เจริญศรี เบญจมาลา	√	-	-	-	-
ลัดดาวัลย์ น้อยกำบัง และคณะ	√	-	-	-	-
สิริวรรณ กิตติเนาวรัตน์	√	√	-	-	-
จันทน์ จันทรร	√	√	-	-	-

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าผลการสังเคราะห์งานวิจัยในประเทศไทยมีจำนวน 14 เรื่องพบว่า ส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยที่ทำการทดลองจะใช้วิธีการย้อมสีแบบใช้สีธรรมชาติ โดยสีที่นำมาย้อมได้มาจากการสกัดสีที่ได้มาจากแก่นขนุน ยูคาลิปตัส เปลือกมังคุด เปลือกมะพร้าว และวิธีการย้อมสีแบบใช้สีเคมี ใบสบาบเสื่อ ใบขี้เหล็ก ใบสบาบเสื่อ ใบหูกวาง สะเดา เปลือกปะคู้ ยอดสัก ทองกวาว สีเสียด สมอไทย ดอกดาวเรือง ใบกล้วย รากยอป่า ขมิ้น คราม ฮ่อม เปลือกต้นรูกฟ้า เปลือกต้นตะโก้ เปลือกตะเคียนหิน เป็นต้น

จากที่มาของวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ทำให้ได้เฉดสีต่าง ๆ ตามความต้องการของชาวบ้านและผู้ประกอบการ ตลอดจนวัตถุดิบที่นำมาใช้งานจะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการย้อมสีอยู่ระหว่าง 60 - 100 องศาเซลเซียส และใช้เวลาในกระบวนการย้อมสีเส้นไหม 60 - 80 นาที ทำให้การดูดซับสีที่ได้อยู่ระหว่างพอใช้ และดี จากตารางผลการสังเคราะห์วิธีการย้อมสีแบบใช้สีเคมีพบว่า กระบวนการในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายมีกระบวนการเช่นเดียวกับวิธีการย้อมสีแบบใช้สีธรรมชาติ โดยมีสารตั้งต้นที่สกัดจากสารเคมีแต่ละชนิด ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งานว่าต้องการเฉดสีชนิดใด ในส่วนของกระบวนการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้สีเคมี จะใช้อุณหภูมิและเวลาเท่ากับการย้อมสีธรรมชาติ แต่จะมีผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยในปัจจุบันวิธีการย้อมสีด้วยเคมีจะไม่ได้ได้รับความนิยมเหมือนกับวิธีการย้อมสีแบบใช้สีธรรมชาติ

ผลจากการศึกษางานวิจัยในประเทศไทย ทำให้ผู้เสนอขอได้ทราบถึงกระบวนการในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่นำเอาวัตถุดิบมาใช้ในการย้อมสีแบบใช้สีธรรมชาติ วิธีการย้อมสีแบบใช้สีเคมี ตลอดจนอุณหภูมิที่เหมาะสมในการย้อมสี เวลาที่ใช้ในการย้อมสี และการดูดซับสี ผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยในประเทศไทย ผู้เสนอขอจึงได้นำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการสร้างและพัฒนาสร้างเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 ได้มีการพัฒนางานวิจัยอย่างต่อเนื่อง และได้ทำการปรับปรุงเครื่องในแต่ละรุ่นให้มีประสิทธิภาพและสมรรถนะที่สูงขึ้นต่อการนำไปใช้งานจริง ที่สอดคล้องกับความต้องการของชาวบ้านและผู้ประกอบการ ให้สามารถนำไปใช้งานในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายได้ตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์งานวิจัยในต่างประเทศ

ชื่อผู้เสนอขอ	วิธีการย้อมสีแบบใช้สีธรรมชาติ	วิธีการย้อมสีแบบใช้สีเคมี	อุณหภูมิที่เหมาะสมในการย้อมสี (องศาเซลเซียส)	เวลาที่ใช้ในการย้อมสี (นาที)	การดูดซับสีที่ได้
Ali, S.,Nisar,N.Hussain,L.	√	√	-	-	-
Bechtold, T., Mahmud Ali, A Mussak, R.	√	-	-	-	-
Chairat, M., Bremner, J.B. hantrapomma, K.	√	√	60 - 80	60	-

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าผลการสังเคราะห์งานวิจัยในต่างประเทศ มีผลงานวิจัยจำนวน 3 เรื่อง พบว่า ส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยที่ทำการทดลองจะใช้วิธีการย้อมสีแบบใช้สีธรรมชาติ และวิธีการย้อมสีแบบใช้สีเคมี ทำให้ได้เฉดสีต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้งาน สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการย้อมสีอยู่ระหว่าง 60 - 80 องศาเซลเซียส และใช้เวลาในกระบวนการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายอยู่ที่ 60 นาที

ผลจากผลการศึกษางานวิจัยในต่างประเทศ ทำให้ผู้เสนอได้ทราบถึงกระบวนการในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ที่มีการนำเอาวัตถุดิบมาใช้ในการย้อมสีแบบใช้สีธรรมชาติ และวิธีการย้อมสีแบบใช้สีเคมี ตลอดจนอุณหภูมิที่เหมาะสมในการย้อมสี เวลาที่ใช้ในการย้อมสี ผู้เสนอขอจึงได้นำข้อมูลมาปรับใช้ในการออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 โดยมีการพัฒนาผลงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง และได้ทำการปรับปรุงเครื่องในแต่ละรุ่น ให้มีประสิทธิภาพและสมรรถนะที่สูงขึ้น ในการนำไปใช้งานจริงให้สอดคล้องกับความต้องการของชาวบ้านและผู้ประกอบการ ให้สามารถนำไปใช้งานในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายได้ตามวัตถุประสงค์

2. การนำเสนอต้นแบบมีที่มาจากที่ใด หรือเป็นการคิดจัดสร้างเอง ผู้เสนอขอได้ทำการสร้างต้นแบบขึ้นมา โดยมีที่มาจากการคิดค้นสร้างขึ้นมาจาก ซึ่งมีการกำหนดขนาดสเกลของสิ่งประดิษฐ์ ที่ได้มาจากการศึกษารูปแบบการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมของชาวบ้านและการลงพื้นที่จริง และเป็นความต้องการของชุมชนและผู้ประกอบการด้านการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายในพื้นที่ของจังหวัดอุบลราชธานี ในกระบวนการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิมของชาวบ้านสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 1-3



ภาพที่ 8-1 แสดง การล้างเส้นไหมและฝ้ายให้มีความอ่อนตัว ก่อนทำการย้อมสี



ภาพที่ 8-2 แสดง การย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย แบบเดิมของชาวบ้าน



ภาพที่ 8-3 แสดง การย้อมสีเส้นไหมโดยการยกขึ้น-ลง และใช้ไม้พายตีเส้นไหม

จากการศึกษารูปแบบกระบวนการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายในการทำงานของชาวบ้าน เป็นการทำงานในรูปแบบเดิม ที่ต้องใช้เวลาในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายนาน ไม่สามารถควบคุม อุณหภูมิในการย้อมสีได้ เฉดสีที่ได้ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการ สีที่ย้อมได้ยังไม่มี ความ

สม่าเสมอ มีขั้นตอนการทำงานที่ยุงยากและซับซ้อน ที่สำคัญคือ ต้องใช้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์เท่านั้นในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย จึงจะได้คุณภาพเฉดสีตามที่ต้องการ

ผู้เสนอขอจึงได้นำปัญหาในการทำงานรูปแบบเดิม โดยได้นำข้อดีและข้อเสียมาทำการวิเคราะห์กระบวนการในการทำงานใหม่ เพื่อแก้ไขปัญหาในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ในรูปแบบแผนผังการทำงาน แล้วจึงได้กำหนดขนาดพื้นที่ในการทำงานในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายของชาวบ้าน โดยได้กำหนดขนาดจากการวัดพื้นที่ใช้งานจริง ซึ่งมีขนาดกว้าง 1.5 เมตร ความยาว 1.5 เมตร ส่วนสูง 1.8 เมตร หรือใช้พื้นที่เท่ากับ 2.25 ตารางเมตร จึงเป็นที่มาของสเกลในการออกแบบสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ ขนาดของสเกลนี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมตามบริบทของแต่ละพื้นที่ของชุมชน หรือตามความต้องการของชาวบ้านและผู้ประกอบการ โดยมีการออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5

ในการนำเสนอต้นแบบจึงมีที่มาจากแบบร่างเครื่อง รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 โดยผู้เสนอขอได้ดำเนินการคิดค้นออกแบบจัดสร้างขึ้นมาเอง โดยก่อนการออกแบบได้มีการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลของกรมทรัพย์สินทางปัญญา เพื่อไม่ให้เกิดการสร้างผลงานทับซ้อน และการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น และผลงานที่ได้ออกแบบสร้างและพัฒนาขึ้น สามารถนำไปช่วยแก้ไขปัญหาในกระบวนการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายของชาวบ้านและผู้ประกอบการ จากการได้ลงพื้นที่จริงและการเก็บรวบรวมข้อมูลในกระบวนการย้อมสีแบบเดิม แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบสร้างและพัฒนา เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 ซึ่งเป็นผลงานวิจัยและพัฒนาขึ้นมาใหม่ที่มีประสิทธิภาพและสมรรถนะ สามารถตอบสนองต่อความต้องการของชาวบ้านและชุมชน รวมถึงผู้ประกอบการในเชิงพื้นที่ได้

ผลจากการออกแบบสร้างและพัฒนาพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานในแต่ละรุ่น ผู้เสนอขอได้มีการนำผลงานดังกล่าวไปยื่นขอจดทะเบียน เพื่อขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา จนได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ประเภทอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์ในรุ่นที่ 2 หมายเลข 4562 และได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ประเภทอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์ในรุ่นที่ 5 หมายเลข 18352 ดังเอกสารอ้างอิงใน ภาคผนวก ฉ หน้าที่ 344-355 และได้มีการพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง มีการเผยแพร่ผลงานให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนและครูผู้สอนได้รับรางวัลจากการประกวดนวัตกรรม และสิ่งประดิษฐ์จากหน่วยงานภายในและภายนอกหน่วยงาน โดยผลงานดังกล่าวได้รับรางวัลในระดับจังหวัด ระดับภาค ระดับชาติ และในระดับนานาชาติ อีกทั้งผลงานเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ยังได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย เพื่อนำผลงานไปใช้ประโยชน์ในเชิงพื้นที่จากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. โครงการเพิ่มมูลค่าสิ่งประดิษฐ์สู่การใช้ประโยชน์ (Co-funding) ประจำปี 2561 จากสำนักงาน

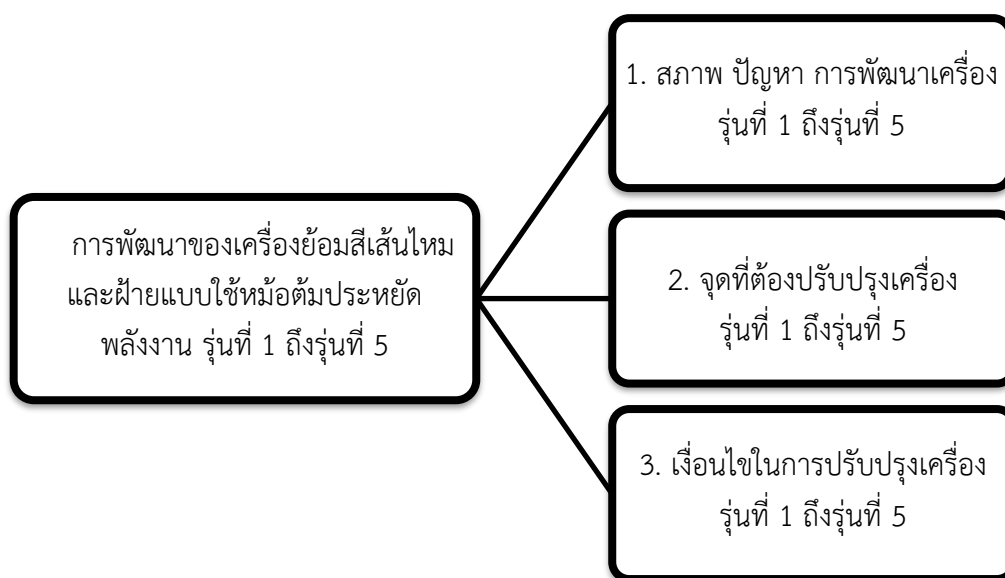
คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ 2. โครงการนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์สู่การใช้ประโยชน์ในเชิงพื้นที่ ประจำปี 2560 จากการผลิตไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และได้ส่งมอบเครื่องตั้งกล้าวให้กับวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดอุบลราชธานี ได้นำผลงานไปใช้งานจริง โดยท่านผู้ว่าการการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

3. เอกสารมีเนื้อหาจำนวนมาก ผู้เสนอขอได้ทำการรวบรวมเอกสารเพื่อประกอบการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน มีเนื้อหาจำนวนมากนั้น เนื่องจากผู้เสนอขอต้องการให้ผลงานทางวิชาการที่ได้จัดทำขึ้น สามารถนำไปใช้ในการอ้างอิงและได้นำข้อมูลจากการศึกษา ค้นคว้านี้ มาทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อให้รายงานการวิจัยเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานมีคุณภาพ ตลอดจนผู้อื่นที่จะทำการศึกษาและพัฒนาสร้างเครื่องต่อไป สามารถที่จะนำข้อมูลไปใช้อ้างอิงในงานของผู้อื่นที่จะศึกษาต่อไป

อย่างไรก็ตามจากข้อสังเกตบางประการของท่านคณะกรรมการ เอกสารมีเนื้อหาจำนวนมากนั้น ผู้เสนอจึงได้สังเคราะห์เอกสารให้มีเนื้อหาที่น้อยลง โดยได้นำเสนอข้อมูลของเอกสารเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยได้ทำการลดเนื้อหาบางส่วน และได้ทำการสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาให้มี ความสมบูรณ์ให้มากที่สุด จากผลการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ทำให้ผู้เสนอขอได้ทราบถึงกระบวนการในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายที่นำเอาวัตถุดิบมาใช้ในการย้อมสีแบบใช้สีธรรมชาติ วิธีการย้อมสีแบบใช้สีเคมี ตลอดจนอุณหภูมิที่เหมาะสมในการย้อมสี เวลาที่ใช้ในการย้อมสี และการดูดซับสี ผลจากการสังเคราะห์งานวิจัยในประเทศไทย ผู้เสนอขอจึงได้นำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 ได้มีการพัฒนางานวิจัยอย่างต่อเนื่อง และได้ทำการปรับปรุงเครื่องในแต่ละรุ่นให้มีประสิทธิภาพและสมรรถนะที่สูงขึ้นต่อการนำไปใช้งานจริง ที่สอดคล้องกับความต้องการของชาวบ้านและผู้ประกอบการ ให้สามารถนำไปใช้งานในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายได้ตามวัตถุประสงค์

9. เครื่องที่พัฒนาขึ้นมีทั้งหมด 5 รุ่น แต่ละรุ่นที่พัฒนาขึ้นต้องระบุปัญหาของแต่ละรุ่น ว่ามีจุดต้องปรับปรุงอย่างไร จึงต้องพัฒนาต่อเป็นรุ่นที่ 2, 3, 4, และ 5 เช่น เดิมชุมชนอาจใช้แก๊สหรือถ่านเป็นเชื้อเพลิง ตอนพัฒนาบางรุ่นใช้พลังงานจาก Heater (ไฟฟ้า) แล้วรุ่นถัด ๆ มากลับมาใช้แก๊ส

จากข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับผลงานวิชาการ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานที่พัฒนาขึ้นนั้นมีทั้งหมด 5 รุ่น แต่ละรุ่นที่พัฒนาขึ้นต้องระบุปัญหาของแต่ละรุ่นว่ามีจุดต้องปรับปรุงอย่างไร จึงต้องพัฒนาต่อเป็นรุ่นที่ 2, 3, 4, และ 5 เช่น เดิมชุมชนอาจใช้แก๊สหรือถ่านเป็นเชื้อเพลิง ตอนพัฒนาบางรุ่นใช้พลังงานจาก Heater (ไฟฟ้า) แล้วรุ่นถัด ๆ มากลับมาใช้แก๊ส ขอนำเสนอผลงาน ดังนี้



แผนภูมิที่ 9-1 สภาพปัญหา จุดที่ต้องปรับปรุง และเงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ทั้งหมด 5 รุ่น

ผู้เสนอขอ ขออนุญาตนำเสนอประเด็นในการพัฒนาด้านสภาพ ปัญหา การพัฒนาเครื่องในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 และประเด็นจุดที่ต้องปรับปรุงเครื่อง ตลอดจนได้นำเสนอเงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่อง ดังตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 สภาพปัญหา จุดที่ต้องปรับปรุง และเงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 1

ผู้เสนอขอ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานรุ่นที่ 1 โดยมีสภาพปัญหารายด้าน ดังนี้

เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน
รุ่นที่ 1	<p>ผู้เสนอขอ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานรุ่นที่ 1 โดยมีสภาพปัญหารายด้าน ดังนี้</p> <p>ด้านที่ 1 เทคนิคการออกแบบ มีสภาพปัญหาในด้านของรูปทรงที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก เป็นระบบหม้อย้อมสีแบบสแตนเลสที่มีรูปทรงแบบสี่เหลี่ยม ทำให้มีการใช้พลังงานแก๊ส LPG มีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงต่อรอบของการผลิต การเคลื่อนย้ายลำบากและ</p>	<p>จุดที่ต้องปรับปรุงของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน</p> <p>ผู้เสนอขอได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้</p> <p>ด้านที่ 1 เทคนิคการออกแบบ มีจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ จากสภาพปัญหาในด้านของรูปทรงสี่เหลี่ยมที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก ได้ทำการปรับปรุงและออกแบบเครื่องให้มีขนาดเล็กลง มีน้ำหนักเบาให้มีความสอดคล้องกับปริมาณเส้นไหมและฝ้ายกับการย้อมสีแบบเดิมของชาวบ้านให้มากที่สุด โดยการออกแบบเป็นถึงรูปทรงทรงกระบอก</p>	<p>เงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่อง ผู้เสนอขอได้ทำการทดสอบใช้งานในรุ่นที่1 พบว่า ประสิทธิภาพในการทำงาน มีประสิทธิภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์ แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของชาวบ้าน ในการนำเครื่องไปใช้งานสำหรับการประกอบอาชีพและสร้างรายได้ จากการรับจ้างในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ผู้เสนอขอจึงได้ปรับปรุงพัฒนา เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานให้มีประสิทธิภาพ และ</p>

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>หม้อย้อมสีมีขนาดใหญ่ ต้องใช้น้ำสำหรับการย้อม สีเส้นไหมและฝ้ายที่มี ปริมาณมากทำให้ สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงแก๊ส LPG ใช้เวลาในการให้ ความร้อนแก่หม้อย้อมสี เป็นเวลานาน อีกทั้งฝา ปิดหม้อย้อมสีมีขนาด ใหญ่ น้ำหนักมาก มีผลให้ ไม่สะดวกต่อการเปิดและ ปิด โดยเฉพาะช่วงที่จะนำ เส้นไหมและฝ้ายออกจาก เครื่อง อีกทั้งการเจาะรู สำหรับใส่แกนยกเส้นไหม บริเวณฝาปิดเครื่อง มี ขนาดเล็ก ส่งผลให้เกิด การเสียดสี มีเสียงดังขณะ เครื่องทำงานในระหว่าง การยกแกนเส้นไหมขึ้น และลง ส่งผลให้เกิด การสึกหรอในบริเวณ ดังกล่าว</p>	<p>ที่มีความจุของปริมาตรน้ำที่ เหมาะสมกับการให้ความ ร้อน หากติดตั้งระบบการให้ ความร้อนโดยใช้แก๊ส LPG ก็จะส่งผลให้เกิดการ ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง แก๊ส อย่างไรก็ตามการใช้ ระบบแก๊สมีผลทำให้ความ ร้อนแก่หม้อย้อมสีที่ต้องใช้ เวลานาน และมีการใช้งาน ที่มีการใช้งานที่ยุ่งยากใน การจุดติดแก๊ส และการ ควบคุมปริมาณความร้อน จึงได้ทำการทดลอง เปลี่ยนเป็นการให้ความร้อน ด้วยระบบฮีตเตอร์ไฟฟ้า เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ในการทำงานของเครื่อง และใช้เวลาในการย้อมสีที่ น้อยลง และได้ทำการ ออกแบบฝาปิดให้มีขนาด น้ำหนักที่เบาขึ้น ตลอดจน ได้ทำการขยายรูสำหรับใส่ แกนยกเส้นไหมบริเวณฝา ปิดเครื่อง ให้มีขนาดที่ใหญ่</p>	<p>สมรรถนะในการทำงาน ได้ดีที่สุด</p>

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ด้านที่ 2 ระบบควบคุม ในการทำงานของระบบ ไฟฟ้า พบว่ามีปัญหาใน ด้าน ชุดควบคุมความเร็ว ของมอเตอร์ที่มีความเร็ว รอบที่ไม่สัมพันธ์กับชุด แกนยกเส้นไหม และการ ติดตั้งสายวัดอุณหภูมิมี ตำแหน่งในการติดตั้งที่ไม่ เหมาะสม โดยติดตั้งอยู่ บริเวณตรงกลางของหม้อ ย้อมสี และกล่องชุด ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ ยังวางตำแหน่งอุปกรณ์ไม่ เหมาะสม ไม่สัมพันธ์กับ การทำงานจริง อีกทั้ง อุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า ไม่มีระบบตรวจจับ กระแสไฟฟ้าวูห์ไหล และ ยังไม่มีหลอดไฟแสดง สถานะในขณะที่เครื่อง ทำงาน</p> <p>ด้านที่ 3 ชุดระบบการให้ ความร้อนด้วยพลังงาน</p>	<p>ขึ้น ที่สามารถช่วยยืดอายุ การใช้งานของแกนยกเส้น ไหมได้ ดังนั้นผู้เสนอขอจึง ได้ทำการแก้ไขจุดที่ต้อง ปรับปรุงของเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงานใน รุ่นที่ 2</p> <p>ด้านที่ 2 ระบบควบคุมใน การทำงานของระบบไฟฟ้า ได้ทำการแก้ไขจุดที่ต้อง ปรับปรุง ดังนี้ ได้ทำการ เปลี่ยนชุดควบคุมความเร็ว ของมอเตอร์เป็นแบบ PWM ขนาด 12 โวลต์ ให้มี ความเร็วรอบที่สัมพันธ์กับ แกนยกเส้นไหม อีกทั้งได้ทำ การติดตั้งสายวัด อุณหภูมิในตำแหน่งใหม่ที่ บริเวณด้านล่างหม้อต้มย้อม สี และได้ทำการติดตั้งกล่อง ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใน ตำแหน่งใหม่ที่บริเวณ ด้านล่าง ให้สัมพันธ์กับการ</p>	

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>แก๊ส LPG มีปัญหาใน ส่วนของหม้อต้ม แบบสแตนเลส ที่มีรูปทรง แบบสี่เหลี่ยมและมีขนาด พื้นที่ในการนำความร้อน ต้องใช้เวลานาน ส่งผลให้ มีการใช้พลังงานแก๊สLPG มีค่าใช้จ่ายสูง ต่อรอบ ของการผลิต และการ ออกแบบในรุ่นที่ 1 ยังไม่ มีการติดตั้งแผ่นบังลม บริเวณด้านล่างเครื่อง ทำ ให้เปลวไฟให้ความร้อน แก่หม้อต้มสีกระจาย ความร้อนไม่สม่ำเสมอ ต้องใช้เวลานานในการ ย้อมสี และเจดสีของเส้น ไหมและฝ้ายที่ซึมเข้ายัง ไม่สม่ำเสมอ ไม่สามารถ ตอบสนองต่อความ ต้องการของ ผู้ประกอบการและ ชาวบ้านได้ ที่สำคัญคือ ส่งผลให้เกิดการสิ้นเปลือง พลังงาน แก๊ส LPG ใน</p>	<p>ทำงานจริง อีกทั้งได้ทำการ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันทาง ไฟฟ้าที่มีชุดตรวจจับ กระแสไฟฟ้ารั่วไหล และได้ ติดตั้งหลอดไฟแสดงสถานะ ในขณะที่เครื่องทำงานที่ชุด ควบคุมระบบไฟฟ้า</p> <p>ด้านที่ 3 ชุดระบบการให้ ความร้อนด้วยพลังงาน แก๊ส ได้ทำการแก้ไขจุดที่ ต้องปรับปรุง ดังนี้ ได้ทำ การแก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ ได้ออกแบบและพัฒนา หม้อต้มสีให้มีรูปร่างเป็น ถึงทรงกระบอก เพื่อให้มี การใช้น้ำในปริมาณที่ เหมาะสมกับการย้อมสี ส่งผลให้มีการใช้พลังงาน แก๊ส LPG น้อยลง อีกทั้งได้ ทำการติดตั้งแผ่นกันลมและ ได้ทำการเจาะรูระบบ อากาศบริเวณใต้หม้อต้ม ย้อมสี ทำให้เปลวไฟให้ ความร้อนแก่หม้อต้มสี</p>	

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>การให้ความร้อน ตลอดจนในรุ่นที่ 1 ยังไม่ มีการนำอุปกรณ์ป้องกัน แจ้งเตือนการรั่วไหลของ แก๊ส LPG มาติดตั้งและ ใช้งาน</p> <p>ด้านที่ 4 ชุดระบบกลไก การส่งกำลังในการช่วย ยกเส้นไหมและฝ้าย มี สภาพปัญหาในด้านของ ชุดควบคุมความเร็วของ มอเตอร์ไฟฟ้า โดยมี ความเร็วรอบที่ไม่สัมพันธ์ กับชุดแกนยกเส้นไหม อีก ทั้งชุดระบบกลไกการส่ง กำลังในการช่วยยกเส้น ไหมและฝ้าย เป็นการส่ง กำลังที่ติดตั้งเข้ากับ มอเตอร์โดยตรง ส่งผลให้ ระบบส่งกำลังชุดแกนยก เส้นไหม มีแรงบิดไม่ เพียงพอต่อการยกเส้น ไหมและฝ้าย ทำผลให้ มอเตอร์ไฟฟ้ารับภาระ</p>	<p>กระจายความร้อนได้ สม่ำเสมอ ตลอดจนได้ทำ การติดตั้งอุปกรณ์ป้องกัน แจ้งเตือนตัดการรั่วไหลของ แก๊ส LPG ทำให้เกิดความ ปลอดภัย อย่างไรก็ตาม เมื่อนำเครื่องไปทดสอบ ใช้จริงกับชาวบ้านแล้ว ได้มี ข้อเสนอแนะในการใช้งาน เนื่องจากมีการใช้งานที่ ยุ่งยากของการเปิด ปิดแก๊ส จึงได้ทำการเปลี่ยนชุดให้ ความร้อนด้วยพลังงานแก๊ส LPG เป็นระบบการให้ความ ร้อนด้วยฮีตเตอร์ไฟฟ้าแทน ในรุ่น ที่ 2</p> <p>ด้านที่ 4 ระบบกลไกการ ส่งกำลังในการช่วยยกเส้น ไหมและฝ้าย ได้ทำการ แก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ ได้ทำการเปลี่ยนชุดควบคุม ความเร็วของมอเตอร์ ให้ สามารถรับภาระทางไฟฟ้า ได้มากขึ้น ในส่วนของระบบ</p>	

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>เกินกำลังทำให้มอเตอร์ไฟฟ้ามีความร้อนสูง ผิดปกติ เกิดการชำรุดก่อนเวลาทำให้มีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูง และไม่ปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน</p> <p>ด้านที่ 5 ประสิทธิภาพในการใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินเครื่องในรุ่นที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.81 ตามเกณฑ์ที่กำหนด แต่ยังมีปัญหาในการออกแบบระบบควบคุมในการทำงานของระบบไฟฟ้า ชุดระบบการให้ความร้อนด้วยพลังงานแก๊ส LPG ระบบกลไกการส่งกำลังในการช่วยยกเส้นไหมและฝ้าย จึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงเครื่อง ให้สอดคล้องกับการทำงานจริงของชาวบ้าน และ</p>	<p>กลไกการส่งกำลังในการช่วยยกเส้นไหมและฝ้าย ได้ทำการเปลี่ยนเป็นการส่งกำลังด้วยโซ่ ให้สามารถเพิ่มแรงบิดให้กับระบบส่งกำลัง ชุดแกนยกเส้นไหมและฝ้าย ในการรับภาระทางไฟฟ้าทำให้มอเตอร์ไฟฟ้ามีสมรรถนะในการที่สูงขึ้น จึงได้ทำการพัฒนาเป็นรุ่นที่ 2</p> <p>ด้านที่ 5 ประสิทธิภาพในการใช้งาน ได้ทำการแก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ได้ทำการออกแบบระบบควบคุมการทำงานของระบบไฟฟ้า ชุดระบบการให้ความร้อนด้วยพลังงานแก๊ส LPG ระบบกลไกการส่งกำลังในการช่วยยกเส้นไหมและฝ้าย ให้สอดคล้องกับการทำงานของชาวบ้าน และได้ออกแบบระบบความปลอดภัยในการใช้งาน ตลอดจนการติดตั้งวัสดุ</p>	

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	สภาพปัญหาในด้านความ ปลอดภัยในการใช้งาน ของเครื่อง และการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ในชุด ควบคุมระบบไฟฟ้า บางส่วน ยังไม่เหมาะสม ในภาพรวมจึงมีความ จำเป็นต้องทำการ ปรับปรุงเครื่องในรูปแบบ ใหม่ เพื่อให้มีสมรรถนะใน การทำงานที่สูงขึ้น	อุปกรณ์ให้มีมาตรฐานใน การใช้งาน เพื่อเพิ่ม สมรรถนะในการทำงานของ เครื่องให้สูงขึ้น จึงได้ทำการ ออกแบบปรับปรุงและ พัฒนาเป็นการให้ความร้อน ด้วยฮีตเตอร์ไฟฟ้าแทนแก๊ส LPG ต่อไป	

ตารางที่ 2 สภาพปัญหา จุดที่ต้องปรับปรุง และเงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2

เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน
รุ่นที่ 2	<p>สภาพ ปัญหาในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ผู้เสนอขอได้ทำการวิเคราะห์ ข้อมูลจากการดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2 โดยมีสภาพปัญหาทางด้าน ดังนี้</p> <p>ด้านที่ 1 เทคนิคการออกแบบ มีสภาพปัญหา ดังนี้ การเคลื่อนย้ายเครื่องลำบาก เนื่องจากไม่มีล้อ การออกแบบชุดแกนยกใช้ข้อต่อตรงส่งกำลัง ทำให้สูญเสียแรงในการยกเส้นไหมและฝ้าย ส่งผลให้การย้อมสีที่ได้ไม่</p>	<p>ผู้เสนอขอได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล มีจุดที่ต้องปรับปรุงเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 2 ดังนี้</p> <p>ด้านที่ 1 เทคนิคการออกแบบ ได้ทำการแก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ ได้ทำการติดตั้งล้อเพื่อที่จะช่วยให้การเคลื่อนย้ายได้สะดวก ได้ทำการออกแบบชุดแกนยกที่มีระบบเพลาส่งกำลังที่เป็นแกนเดียว เพื่อให้เกิดแรงในการยกเส้นไหมและฝ้ายได้สูงขึ้น ทำให้การย้อมสีมีความสม่ำเสมอ และได้ทำการปรับปรุงชุดใส่เส้นไหมที่เป็นตะแกรงกลม 2 อันออก แล้วเปลี่ยนเป็นแบบตะขอเกี่ยวแบบ 2</p>	<p>เงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่อง โดยผู้เสนอขอได้ทำการทดสอบใช้งานในรุ่นที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพในการทำงานของรุ่นที่ 2 นั้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์ แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของชาวบ้านในการนำเครื่องไปใช้งานสำหรับบริการ ประกอบอาชีพและสร้างรายได้ที่สูงขึ้น ผู้เสนอขอจึงได้พัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ให้มี</p>

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ถั่วถึง ชุดใส่เส้นไหมเป็นชุดตะแกรงกลมมี 2 อันประกบกัน ส่งผลให้เส้นไหมและเส้นฝ้ายพันกัน และเส้นไหมขาด ขณะชุดแกนยกเส้นไหมเคลื่อนที่ขึ้นและลง เมื่อนำเส้นไหมและเส้นฝ้ายไปเข้าสู่กระบวนการต่อไปคือการกวักเส้นไหมและเส้นฝ้ายจะทำให้เสียเวลาในการต่อเส้นไหมและเส้นฝ้าย อีกทั้งไม่มีฝาครอบปิดชุดส่งกำลังระหว่างมอเตอร์ไฟฟ้ากับโซ่ส่งกำลังชุดแกนยกเส้นไหม ส่งผลให้ผู้ใช้งานอาจได้รับอันตรายจากการหมุนของโซ่ส่งกำลัง การออกแบบทำฝาเปิด ปิดบริเวณด้านบนของเครื่องมีน้ำหนักมาก และมีที่จับขนาดเล็กและไม่มีฉนวนกันความร้อนในบริเวณดังกล่าว ทำให้การใช้งาน</p>	<p>แกน ทำให้การย้อมสีได้ทั่วถึง เส้นไหมและเส้นฝ้ายไม่พันกันและไม่ขาด อีกทั้งได้จัดทำฝาครอบปิดชุดส่งกำลังระหว่างมอเตอร์ไฟฟ้ากับโซ่ส่งกำลังชุดแกนยกเส้นไหม เพื่อเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และได้ทำการออกแบบฝาเปิด ปิดให้มีน้ำหนักเบา พร้อมมีฉนวนกันความร้อนบริเวณมือจับ ทำให้การเปิด ปิดเครื่องได้สะดวกขึ้น และจะ ด้านที่ 2 ระบบควบคุมในการทำงานของระบบไฟฟ้า ได้ทำการแก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุงดังนี้ ในด้านการใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าในการให้ความร้อนแก่หม้อย้อมสี เนื่องจากระบบเดิม มีการนำความร้อนซ้ำ มีปริมาณน้ำที่ใช้ในการย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายจำนวนมาก และยัง</p>	<p>ประสิทธิภาพและสมรรถนะในการทำงานให้ดีที่สุด โดยเฉพาะรุ่น 2 มีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูง ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง ตลอดจนเมื่อนำเครื่องไปใช้งาน เนื่องจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าของชาวบ้าน มีขนาดเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าเพียง 5(15A) เมื่อนำไปใช้งานฮีตเตอร์ไฟฟ้าของเครื่องมีกำลังไฟฟ้าที่สูง ไม่เพียงพอกับการจ่ายพลังงานไฟฟ้า ทำให้เกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้งเมื่อใช้งานแล้ว สายไฟฟ้าเกิดความร้อน ส่งผลให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร เป็น</p>

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>เปิด ปิดลำบากอาจเป็น อันตรายต่อผู้ใช้งาน</p> <p>ด้านที่ 2 ระบบควบคุม ในการทำงานของระบบ ไฟฟ้า มีสภาพปัญหา ดังนี้ เปลี่ยนใช้ฮีตเตอร์ ไฟฟ้าในการให้ความร้อน แก่หม้อย้อมสี ซึ่งระบบ เดิมมีการนำความร้อนซ้ำ เนื่องจากการใช้น้ำใน การย้อมสีเส้นไหมและ เส้นฝ้ายในปริมาณที่มาก ไม่มีระบบที่ใช้ในการตัด ต่ออุณหภูมิ ส่งผลให้มี ค่าใช้จ่ายในด้านการใช้ พลังงานไฟฟ้าที่สูงขึ้น ชุด ควบคุมระบบไฟฟ้าติดตั้ง ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม ทำให้ใช้งานลำบาก จาก การออกแบบและติดตั้ง นั้นพบว่า ติดตั้งต่ำกว่า ระดับน้ำของเครื่อง อาจ ส่งผลให้ที่เป็นอันตรายต่อ ผู้ใช้งานได้</p>	<p>ไม่มีระบบที่ใช้ในการตัดต่อ อุณหภูมิ ซึ่งในการย้อมสี เส้นฝ้ายอยู่ที่ 60 องศา เซลเซียส และอุณหภูมิใน การย้อมสีเส้นไหมอยู่ที่ 80 องศาเซลเซียส ส่งผลให้มี ค่าใช้จ่ายในด้านการพลังงาน ไฟฟ้าที่สูงขึ้น การใช้งาน ลำบาก และชุดควบคุม ระบบไฟฟ้า ติดตั้งใน ตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม จาก การออกแบบระบบควบคุม ในการทำงานของระบบ ไฟฟ้านั้นพบว่า ต่ำกว่า ระดับน้ำของเครื่อง ส่งผล ให้ไม่ปลอดภัยต่อการ นำไปใช้งาน จะเห็นได้ว่า จากสภาพปัญหาดังกล่าว เป็นการออกแบบระบบ ควบคุมในการทำงานของ ระบบไฟฟ้าที่มีปัญหา จึงได้ ทำการปรับเปลี่ยนการให้ ความร้อนจากฮีตเตอร์ไฟฟ้า มาเป็นระบบการให้ความ ร้อนด้วยพลังงานแก๊ส LPG</p>	<p>อันตรายต่อผู้ใช้งาน ได้</p>

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ด้านที่ 3 ชุดระบบการให้ความร้อนด้วยฮีตเตอร์ไฟฟ้า มีสภาพปัญหาใน ส่วนของการกระจาย ความร้อนไม่ทั่วถึง น้ำใน การย้อมสีมีปริมาณมากมี ค่าใช้จ่ายในการใช้ พลังงานสูง การ บำรุงรักษาฮีตเตอร์ไฟฟ้า มีความยุ่งยาก เมื่อใช้งาน ไปเป็นระยะเวลาหนึ่ง หรือการเคลื่อนย้ายที่ไม่ ระมัดระวัง อาจส่งผลให้ ฮีตเตอร์ไฟฟ้าชำรุดได้ ซึ่ง ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ด้าน ไฟฟ้ามาทำการซ่อมบำรุง ทำให้เสียเวลาในการ นำไปใช้งาน ในส่วนของ แหล่งจ่ายไฟฟ้าของ ชาวบ้าน มีขนาด เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า เพียง 5 (15A) เมื่อ นำไปใช้งานแล้วพบว่า การใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าให้ ความร้อน มีกำลังไฟฟ้า</p>	<p>เช่นเดิม เพื่อให้เกิดความ ปลอดภัยในการนำไปใช้งาน กับชาวบ้าน และ ผู้ประกอบการที่รับจ้างใน การย้อมสีเส้นไหมและเส้น ฝ้าย</p> <p>ด้านที่ 3 ชุดระบบการให้ความร้อน ได้ทำการแก้ไข จุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ ใน ส่วนของการกระจายความ ร้อนไม่ทั่วถึงน้ำในการย้อมสี มีปริมาณมาก มีค่าใช้จ่ายใน การใช้พลังงานสูง การ บำรุงรักษาฮีตเตอร์ไฟฟ้ามี ความยุ่งยาก การจัดซื้อฮีต เตอร์ไฟฟ้าเมื่อเกิดการชำรุด จัดซื้อได้ช้า และเมื่อใช้งาน ไปเป็นเวลานานหรือการ เคลื่อนย้ายที่ไม่ระมัดระวัง จะทำให้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าชำรุด และต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ด้าน ไฟฟ้ามาทำการซ่อมบำรุง ทำให้เสียเวลาในการ นำไปใช้งานตลอดจนเมื่อนำ</p>	

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>สูงถึง 3,500 วัตต์ ซึ่งปริมาณของกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อการจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับเครื่อง ทำให้เกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้ง อีกทั้งเมื่อใช้งานไประยะหนึ่งสายไฟฟ้าที่จ่ายแก่เครื่องเกิดความร้อน ส่งผลให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานที่เป็นชาวบ้านและผู้ประกอบได้ จำเป็นต้องมีการแก้ไขปัญหาย่างเร่งด่วน</p> <p>ด้านที่ 4 ชุดระบบกลไกการส่งกำลังในการช่วยยกเส้นไหมและฝ้าย มีสภาพปัญหา ดังนี้ การออกแบบชุดแกนยกใช้ข้อต่อตรงส่งกำลัง ทำให้สูญเสียแรงในการยกเส้นไหมและฝ้าย ส่งผลให้เส้นไหมและเส้นฝ้ายที่ได้จากการย้อมด้วยเครื่อง เจดสี</p>	<p>เครื่องไปใช้งาน เนื่องจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าของชาวบ้านมีขนาดเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าเพียง 5 (15A) เมื่อนำไปใช้งานฮีตเตอร์ไฟฟ้าของเครื่องมีกำลังไฟฟ้าสูง ไม่เพียงพอต่อการจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่มี ทำให้เกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้ง เมื่อนำไปใช้งานแล้วสายไฟฟ้าเกิดความร้อนที่ส่งผลทำให้เกิดไฟฟ้าลัดวงจร อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน จากสภาพปัญหาดังกล่าว เป็นการออกแบบระบบควบคุมในการทำงานของระบบไฟฟ้าที่มีปัญหา จึงได้ทำการปรับเปลี่ยนการให้ความร้อนจากฮีตเตอร์ไฟฟ้า มาเป็นระบบการให้ความร้อนด้วยพลังงานแก๊ส LPG เช่นเดิม เพื่อให้เกิดความปลอดภัย และสามารถนำไปใช้งานที่สะดวกกับ</p>	

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ที่ได้ไม่สม่ำเสมอ ทำให้ ชาวบ้านขายเส้นไหมและ เส้นฝ้ายได้ในราคาที่ถูก ชุดใส่เส้นไหมและเส้น ฝ้ายเป็นชุดตะแกรงกลมมี 2 อันประกบกันทำให้การ ย้อมสีไม่ทั่วถึง และเส้น ไหมพันกัน ส่งผลให้เส้น ไหมขาด ชุดระบบกลไก การส่งกำลังในการช่วยยก เส้นไหมและฝ้าย เป็นการ ส่งกำลังด้วยโซ่ที่มีอัตรา ทดไม่สัมพันธ์กับแกนช่วย ยกเส้นไหมและฝ้าย เมื่อ ใช้งานไปในระยะหนึ่ง ส่งผลให้โซ่หลุดออกจาก แกนสเตอร์บ่อยครั้ง ทำ ให้เสียเวลาในการทำงาน ระบบส่งกำลังของชุดช่วย ยกเส้นไหมและเส้นฝ้ายมี ข้อต่อหลายจุดส่งผลให้ ข้อต่อสึกหรอและเกิด เสียงดังขณะนำไปใช้ งานจริง</p>	<p>ชาวบ้านและผู้ประกอบการ ต่อไป</p> <p>ด้านที่ 4 ระบบกลไกการ ส่งกำลังในการช่วยยกเส้น ไหมและฝ้าย ได้ทำการ แก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ จากสภาพปัญหาในด้านของ การออกแบบชุดแกนยกเส้น ไหมและฝ้ายที่มีข้อต่อส่ง กำลัง ทำให้สูญเสียแรงใน การยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย ส่งผลให้เกิดการย้อมสีไม่ถั่ว ถึงและเฉดสีที่ได้ไม่ สม่ำเสมอ จึงได้ออกแบบชุด แกนยกให้มีระบบแกนยก จุดหมุนเพียงจุดเดียว เพื่อ ลดการสูญเสียของการใช้ พลังงานไฟฟ้า และช่วยลด แรงเสียดทานของแกนยก ทำให้ยกน้ำหนักเส้นไหม และเส้นฝ้ายได้ดีขึ้น จาก ปัญหาชุดใส่เส้นไหมเป็นชุด ตะแกรงกลมมี 2 อัน ประกบกันทำให้การย้อมสี</p>	

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ด้านที่ 5 ประสิทธิภาพ ในการใช้งาน โดย ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการ ประเมินเครื่องในรุ่นที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.36 ตามเกณฑ์ที่ กำหนด แต่ยังมีปัญหาใน การออกแบบระบบ ควบคุมในการทำงาน ระบบกลไกการส่งกำลัง ในการช่วยยกเส้นไหม และฝ้าย จึงจำเป็นต้องทำ การปรับปรุงเครื่อง ให้ สอดคล้องกับการทำงาน จริงของชาวบ้าน และ สภาพปัญหาในด้านความ ปลอดภัยในการใช้งาน ของเครื่อง การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ในชุดควบคุม ระบบไฟฟ้าบางส่วนยังไม่ เหมาะสม เพราะเป็นการ ให้ความร้อนด้วยฮีตเตอร์ ไฟฟ้า ซึ่งเมื่อนำเครื่องไป ใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ของชาวบ้านที่มีขนาด</p>	<p>ไม่ทั่วถึง ส่งผลให้เส้นไหม ขาด จึงได้ทำการปรับปรุง เป็นแกนส่งกำลังที่มีตะขอ สำหรับเกี่ยวเส้นไหมและ เส้นฝ้าย เพื่อให้การย้อมสี กระจายอย่างสม่ำเสมอ ดีกว่าระบบเดิม และได้ทำ การออกแบบระบบกลไก การส่งกำลังในการช่วยยก เส้นไหมและฝ้าย เป็นการ ส่งกำลังด้วยโซ่โดยการหา อัตราทดใหม่ที่มี ความสัมพันธ์กับแกนช่วย ยกเส้นไหมและฝ้าย และได้ ออกแบบการปรับตั้งของโซ่ ด้วยสปริงแบบด้น</p> <p>ด้านที่ 5 ประสิทธิภาพใน การใช้งาน ได้ทำการแก้ไข จุดที่ต้องปรับปรุงดังนี้ โดย ในรุ่นที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.81 ตามเกณฑ์ที่ กำหนด แต่ยังมีปัญหาใน การออกแบบระบบควบคุม ในการทำงาน ระบบกลไก</p>	

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ของเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้าเพียง 5 (15A) แต่ในการใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้าให้ความร้อนมีกำลังไฟฟ้าสูงถึง 3,560 วัตต์ ซึ่งไม่เพียงพอต่อการจ่ายพลังงานไฟฟ้าแก่เครื่องทำให้เกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้ง อีกทั้งเมื่อใช้งานไประยะหนึ่งสายไฟฟ้าที่จ่ายแก่เครื่องเกิดความร้อน ส่งผลให้เกิดไฟฟาลัดวงจร อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานที่เป็นชาวบ้านและผู้ประกอบเมื่อนำไปใช้งานได้ ในภาพรวมจึงมีความจำเป็นต้องทำการปรับปรุงเครื่องในรูปแบบใหม่ เพื่อให้มีสมรรถนะในการทำงานของเครื่องที่สูงขึ้น และเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการใช้งานต่อไป</p>	<p>การส่งกำลังในการช่วยยกเส้นไหมและฝ้าย จึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงเครื่อง ให้สอดคล้องกับการทำงานจริงของชาวบ้าน และสภาพปัญหาในด้านความปลอดภัยในการใช้งานของเครื่อง การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ในชุดควบคุมระบบไฟฟ้าบางส่วนยังไม่เหมาะสม โดยระบบการให้ความร้อนด้วยฮีตเตอร์ไฟฟ้าเมื่อนำเครื่องไปใช้งานกับแหล่งจ่ายไฟฟ้าของชาวบ้าน ซึ่งมีขนาดเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า (KW-hr) เพียง 5 (15A) เมื่อนำเครื่องไปใช้งานแล้วมีกำลังไฟฟ้าสูงถึง 3,560 วัตต์ไม่เพียงพอต่อการจ่ายพลังงานไฟฟ้า ทำให้เกิดไฟฟ้าดับบ่อยครั้ง เมื่อนำไปใช้งานจริงแล้วสายไฟฟ้าเกิดความร้อนส่งผลให้เกิดไฟฟาลัดวงจร</p>	

เครื่องย้อมสี เส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการ สร้างและพัฒนาเครื่อง ย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้มประหยัด พลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
		เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน ใน ภาพรวมจึงมีความจำเป็น ต้องทำการปรับปรุงเครื่อง ในรูปแบบใหม่ เพื่อให้มี สมรรถนะในการทำงานของ ที่สูงขึ้น และจำเป็นต้องทำ การปรับปรุงเครื่องใน รูปแบบใหม่ ที่สำคัญคือ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยใน การใช้งานต่อไป จึงมีความ จำเป็นที่จะต้องเปลี่ยน ระบบการให้ความร้อนด้วย ฮีตเตอร์ไฟฟ้าออก และ เปลี่ยนมาเป็นการให้ความ ร้อนด้วยพลังงานแก๊ส LPG เช่นเดิม	

ตารางที่ 3 สภาพปัญหา จุดที่ต้องปรับปรุง และเงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3

เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน
รุ่นที่ 3	<p>ผู้เสนอขอ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 โดยมีสภาพปัญหารายด้านดังนี้</p> <p>ด้านที่ 1 เทคนิคการออกแบบ มีสภาพปัญหา ดังนี้ ด้านขนาดของล้อไม่สัมพันธ์กับการเคลื่อนย้ายเครื่องเนื่องจากมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก ส่งผลให้น้ำหนักมากเกินไป ทำให้ล้อชำรุดบ่อยครั้ง แคนใส่เส้นไหมเป็นแบบ 2 ด้าน ไม่มีตัวยึดเส้นไหมเข้ากับแกนทำให้เส้นไหมและเส้นฝ้ายหลุดจากแกนย้อม</p>	<p>ผู้เสนอขอ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล มีจุดที่ต้องปรับปรุงเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 3 ดังนี้</p> <p>ด้านที่ 1 เทคนิคการออกแบบ จากสภาพปัญหาในด้านการออกแบบ ได้ทำการปรับปรุงและออกแบบเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานในรุ่นที่ 3 ดังนี้ ได้ดำเนินการเปลี่ยนล้อให้มีความแข็งแรงและมีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนย้ายเครื่อง ส่งผลให้สามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้น ได้ดำเนินการเปลี่ยนแกนใส่เส้นไหมและ</p>	<p>เงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่อง ผู้เสนอขอได้ทำการทดสอบใช้งานในรุ่นที่ 3 แล้วพบว่าประสิทธิภาพในการทำงานของรุ่นที่ 3 นั้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์ แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของชาวบ้าน ในการนำเครื่องไปใช้สำหรับการประกอบอาชีพที่สามารถสร้างรายได้จากการรับจ้างในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ผู้เสนอขอจึงได้</p>

เครื่องย้อม สีเส้นไหม และฝ้าย แบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>สี โครงสร้างฝาจับเครื่อง แบบเดิม มีขนาดเล็ก ทำให้ ไม่สะดวกต่อการเปิด ปิด อีกทั้งวาล์วระบายน้ำที่ ติดตั้งในระดับตำแหน่งที่สูง ทำให้น้ำตกค้างบริเวณใต้ หม้อย้อมสี ส่งผลให้การ ล้างทำความสะอาดทำได้ ลำบากและต้องใช้ เวลานาน</p> <p>ด้านที่ 2 ระบบควบคุมใน การทำงานของระบบ ไฟฟ้า พบว่า มีปัญหาใน ด้านสายวัดอุณหภูมิ ที่ ติดตั้งในตำแหน่งใกล้กับชุด ให้ความร้อน ส่งผลให้สาย วัดอุณหภูมิชำรุดง่าย และ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ไม่มี หลอดแสดงผลในการ ทำงาน ผู้ใช้งานไม่ทราบ สถานะการทำงานของ เครื่อง ซึ่งอาจจะส่งผลใน เรื่องความปลอดภัย อีกทั้ง</p>	<p>เส้นฝ้ายเป็นแบบ 4 แกน เพื่อให้สามารถยัดเส้นไหม และเส้นฝ้ายเข้ากับชุดแกน ย้อมสี ทำให้ลดปัญหาของ การหลุดในระหว่างการ ย้อมสีของเส้นไหมและเส้น ฝ้าย ได้ดำเนินการเปลี่ยน โครงสร้างฝาจับเครื่องแบบ ใหม่ ให้มีขนาดใหญ่ เพื่อ ความสะดวกต่อการ นำไปใช้งาน และทำการ ติดตั้งวาล์วระบายน้ำที่ อยู่ในตำแหน่งที่ต่ำลง เพื่อให้ไม่ติดค้างบริเวณ ใต้หม้อย้อมสี สามารถทำ ความสะอาดได้ง่ายขึ้น</p> <p>ด้านที่ 2 ระบบควบคุมใน การทำงานของระบบ ไฟฟ้า ได้ทำการแก้ไขจุดที่ ต้องปรับปรุง ดังนี้ ได้ ดำเนินการย้ายตำแหน่ง สายวัดอุณหภูมิ ไปติดตั้งใน บริเวณตรงกันข้ามกับชุดให้</p>	<p>พัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน ให้ มีประสิทธิภาพและ สมรรถนะในการ ทำงานให้ดีที่สุด</p>

เครื่องย้อม สีเส้นไหม และฝ้าย แบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ไม่มีชุดจอแสดงผลบอก การใช้พลังงานไฟฟ้า ทำให้ ไม่ทราบค่าพลังงานไฟฟ้าที่ ประกอบด้วย ระดับ แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ที่ใช้งานและค่ากำลังไฟฟ้า เป็นต้น</p> <p>ด้านที่ 3 ชุดระบบการให้ ความร้อนด้วยพลังงาน แก๊ส LPG พบว่า มีปัญหา ในทิศทางการไหลของ อากาศออกซิเจนเข้าได้ เพียงทางเดียว ทำให้เปลว แก๊สมีสีเหลือง ซึ่งส่งผลให้ มีการใช้พลังงานแก๊ส LPG สูง และการจุดประกายไฟ เพื่อให้ความร้อนแก่หม้อ ย้อมสีทำได้ยาก เนื่องจาก ช่องระบายอากาศมีขนาด เล็ก</p> <p>ด้านที่ 4 ระบบกลไกการ ส่งกำลังในการช่วยยกเส้น</p>	<p>ความร้อน เพื่อให้มีอายุการ ใช้งานเพิ่มขึ้น ได้ ดำเนินการติดตั้งหลอด แสดงผลการทำงาน ที่ ด้านหน้าตู้ควบคุมระบบ ไฟฟ้า ทำให้ผู้ใช้งานได้ทราบ สถานะการทำงานของ เครื่อง ได้ดำเนินการติดตั้ง ชุดจอแสดงผลบอกการใช้ พลังงานไฟฟ้า ทำให้ทราบ สถานะการทำงานของเครื่อง ที่ช่วยเพิ่มความปลอดภัย แก่ผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นชาวบ้าน และผู้ประกอบการได้</p> <p>ด้านที่ 3 ชุดระบบการให้ ความร้อนด้วยพลังงาน แก๊ส ได้ทำการแก้ไขจุดที่ ต้องปรับปรุง ดังนี้ ได้ ออกแบบทิศทางการไหล ของอากาศออกซิเจน เพิ่มขึ้นเป็น 4 จุด ทำให้ อากาศเข้าได้หลายทาง ทำ ให้การเผาไหม้ได้สมบูรณ์</p>	

เครื่องย้อม สีเส้นไหม และฝ้าย แบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ไหมและฝ้าย มีสภาพ ปัญหาในด้านของ ชุดแกน ยกเส้นไหมส่งกำลังแบบขับ ตรง รับภาระในการยก น้ำหนักเส้นไหมและเส้น ฝ้ายค่อนข้างมาก และชุด แกนยกเส้นไหมมีขนาดยาว เกินไป และไม่สามารถปรับ ระดับได้ ทำให้เส้นไหมและ เส้นฝ้ายสัมผัสกับบริเวณใต้ หม้อย้อมสี ส่งผลให้สีเส้น ไหมและเส้นฝ้ายที่ย้อมได้ ไม่มีคุณภาพ</p> <p>ด้านที่ 5 ประสิทธิภาพใน การใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ทำการประเมินในรุ่นที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.81 ตามเกณฑ์ที่กำหนด แต่ยังมีปัญหาในการ ออกแบบระบบควบคุมใน การทำงานของระบบไฟฟ้า เพื่อให้มีสมรรถนะในการ ทำงานของเครื่องให้สูงขึ้น</p>	<p>ขึ้น ส่งผลให้การใช้พลังงาน แก๊ส LPG ลดน้อยลง</p> <p>ด้านที่ 4 ระบบกลไกการ ส่งกำลังในการช่วยยกเส้น ไหมและฝ้าย ได้ทำการ แก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ ได้ดำเนินการ ออกแบบชุดแกนยกเส้น ไหมให้มีขนาดที่สั้นลง และ สามารถปรับระดับความ ยาวได้ ทำให้รับภาระใน การยกน้ำหนักเส้นไหมและ เส้นฝ้ายในปริมาณที่มาก ขึ้นได้ ได้ปรับขนาดชุดแกน ยกเส้นไหมให้มีระยะจาก ใต้หม้อย้อมสีให้สูงขึ้น จาก ระดับเดิมอย่างน้อย 15 เซนติเมตร เพื่อให้เส้นไหม และเส้นฝ้ายที่ผ่าน กระบวนการย้อมสีด้วย เครื่อง มีคุณภาพตรงตาม ความต้องการของชาวบ้าน และผู้ประกอบการได้</p>	

เครื่องย้อม สีเส้นไหม และฝ้าย แบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>จึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงเครื่องให้สอดคล้องกับการทำงานจริงของชาวบ้าน และสภาพปัญหาในด้านความปลอดภัยในการใช้งานของเครื่อง การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ในชุดควบคุมระบบไฟฟ้า สายวัดอุณหภูมิ ติดตั้งในตำแหน่งใกล้กับชุดให้ความร้อน ส่งผลให้สายวัดอุณหภูมิชำรุดง่าย ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ไม่มีหลอดแสดงผลการทำงาน ทำผู้ใช้งานไม่ทราบสถานะการทำงานของเครื่อง ซึ่งจะส่งผลในเรื่องความปลอดภัย อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งานที่เป็นชาวบ้านและผู้ประกอบได้เมื่อนำไปใช้งาน ในภาพรวมจึงมีความจำเป็นต้องทำการปรับปรุงเครื่องในรูปแบบใหม่</p>	<p>ด้านที่ 5 ประสิทธิภาพในการใช้งาน ได้ทำการแก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ ได้ทำการออกแบบ ระบบควบคุมในการทำงานของ ได้ดำเนินการเปลี่ยนล้อให้มีความแข็งแรงและมี ความสัมพันธ์กับการเคลื่อนย้ายเครื่อง และเปลี่ยนแกนใส่เส้นไหมและเส้นฝ้ายเป็นแบบ 4 แกน และเปลี่ยนโครงสร้างฝาจับเครื่องแบบใหม่ ได้ย้ายตำแหน่งสายวัดอุณหภูมิ ในตำแหน่งที่เหมาะสม และได้ติดตั้งหลอดแสดงผลการทำงาน พร้อมจอแสดงผลบอกการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ออกแบบทิศทางการไหลของอากาศ อ็อกซิเจน เพิ่มเป็น 4 จุด ได้ติดตั้งชุดแกนยกเส้นไหมให้มีขนาดที่สั้นลง และปรับขนาดชุดแกนยกเส้นไหมให้</p>	

<p>เครื่องย้อม สีเส้นไหม และฝ้าย แบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน</p>	<p>สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน</p>	<p>จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน</p>	<p>เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน</p>
	<p>เพื่อให้มีสมรรถนะในการ ทำงานของเครื่องที่สูงขึ้น และเพื่อให้เกิดความ ปลอดภัยในการใช้งาน ต่อไป</p>	<p>มีระยะปรับขนาดความสูง ได้ตามความต้องการใน ภาพรวมจึงมีความ จำเป็นต้องทำการปรับปรุง เครื่องในรูปแบบใหม่ เพื่อให้มีสมรรถนะในการ ทำงานของเครื่องที่สูงขึ้น และเพื่อให้เกิดความ ปลอดภัยในการใช้งาน ต่อไป</p>	

ตารางที่ 4 สภาพปัญหา จุดที่ต้องปรับปรุง และเงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4

เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน
รุ่นที่ 4	<p>ผู้เสนอขอ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 4 โดยมีสภาพปัญหาทางด้าน ดังนี้</p> <p>ด้านที่ 1 เทคนิคการออกแบบ มีสภาพปัญหาในด้านของชุดใส่เส้นไหมและเส้นฝ้ายเป็นแบบ 4 แขน ไม่มีตัวล็อก ทำให้เส้นไหมและเส้นฝ้าย เกิดการลอยตัวแล้วหลุดออกจากตะขอย้อมสี ไม่มีล้อยับทิศทางการยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย ซึ่งการย้อมสีด้วยการยกเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบเดิม การเคลื่อนที่ขึ้นลงไม่สม่ำเสมอ ทำให้เส้นไหมและเส้นฝ้าย เกิดการลอยตัวแล้วหลุด</p>	<p>จุดที่ต้องปรับปรุงของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ผู้เสนอขอได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้</p> <p>ด้านที่ 1 เทคนิคการออกแบบ ได้ทำการปรับปรุงและออกแบบเครื่อง ให้มีชุดใส่เส้นไหมและเส้นฝ้ายเป็นแบบ 4 แขน ให้มีตัวล็อก แบบเปิดปิดที่ง่าย ติดตั้งล้อประคองบังคับทิศทางของชุดแกนยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย จำนวน 4 ล้อ ในตำแหน่งบริเวณใต้ข้อต่อชุดแกนยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย และได้ออกแบบชุดโครงสร้างบริเวณด้านล่างของเครื่องให้มีขนาดที่สูงขึ้น 20</p>	<p>เงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่อง ผู้เสนอขอได้ทำการทดสอบใช้งานรุ่นที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพในการทำงานของรุ่นที่ 4 นั้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามวัตถุประสงค์ แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของชาวบ้านในการนำเครื่องไปใช้งานสำหรับการประกอบอาชีพและสร้างรายได้ที่สูงขึ้นจากการรับจ้างในการย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้าย ผู้เสนอขอจึงได้พัฒนาเครื่อง</p>

เครื่องย้อม สีเส้นไหม และฝ้าย แบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>นอกจากตะขอย้อมสี และ ชุดโครงสร้างเครื่องบริเวณ ด้านล่างออกแบบทั่วไป ทำ ให้การกระจายความร้อน ของแก๊ส LPG ไม่ทั่วถึง และปริมาณเส้นไหมและ เส้นฝ้ายที่ย้อมสีได้ไม่ทัน ต่อความต้องการของ ชาวบ้านและผู้ประกอบ การจำเป็นต้องมีการเพิ่ม ปริมาณหม้อย้อมสี</p> <p>ด้านที่ 2 ระบบควบคุมใน การทำงานของระบบ ไฟฟ้า พบว่า มีปัญหาใน ด้าน ชุดหลอดไฟแสดง สถานะในการทำงาน ไม่สา มารถมองเห็นสถานะในการ ทำงานได้ชัดเจน เนื่องจาก มองเห็นได้เฉพาะบริเวณ ด้านหน้าของผู้ควบคุม</p> <p>ด้านที่ 3 ชุดระบบการให้ ความร้อนด้วยพลังงาน แก๊ส LPG มีสภาพ ปัญหา ในส่วนของชุดควบคุม</p>	<p>เซนติเมตร เพื่อให้การ กระจายความร้อนของแก๊ส ได้อย่างทั่วถึง และการย้อม สีที่ได้ในปริมาณไม่ทันต่อ ตามความต้องการของ ชาวบ้านและผู้ประกอบการ จึงได้มีการเพิ่มปริมาณเป็น จำนวน 2 หม้อย้อมสี</p> <p>ด้านที่ 2 ระบบควบคุมใน การทำงานของระบบ ไฟฟ้า ได้ทำการติดตั้ง ชุด หลอดไฟแสดงสถานะเป็น แบบชั้น ที่สามารถมองเห็น สถานะในการทำงานได้ ชัดเจนทุกทิศทาง</p> <p>ด้านที่ 3 ชุดระบบการให้ ความร้อนด้วยพลังงาน แก๊ส LPG ได้ทำการติดตั้ง ชุดการตัดต่อแก๊ส LPG ที่ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยใน การใช้งาน ให้สามารถ รักษาอุณหภูมิในการย้อมสี เส้นไหมและเส้นฝ้าย พร้อมติดตั้งชุดแจ้งเตือน</p>	<p>ย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน ให้ มีประสิทธิภาพและ สมรรถนะในการ ทำงานให้ดีที่สุด</p>

เครื่องย้อม สีเส้นไหม และฝ้าย แบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ระบบในการตัดต่อแก๊ส เพื่อช่วยในการรักษา อุณหภูมิในการย้อมสีเส้น ไหมและเส้นฝ้าย และไม่มี ชุดแจ้งเตือนความ ปลอดภัยในกรณีแก๊ส LPG เกิดการรั่วไหล</p> <p>ด้านที่ 4 ชุดระบบกลไก การส่งกำลังในการช่วย ยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย มี สภาพปัญหา ในด้านของ ชุดระบบส่งกำลังด้วยโซ่ และสเตอร์ มีปัญหาในด้าน การส่งกำลัง เมื่อใช้งานไป ในช่วงเวลาหนึ่งเกิดการยืด ตัว ทำให้ชุดแกนเพลาย้อม สี ทำงานไม่สัมพันธ์กับ ความเร็วรอบของมอเตอร์ เกิดเสียงดังขณะใช้งาน ตลอดจนมีค่าใช้จ่ายในการ บำรุงรักษาที่เพิ่มขึ้น</p> <p>ด้านที่ 5 ประสิทธิภาพใน การใช้งาน โดย ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน</p>	<p>แก๊ส LPG กรณีเกิดการ รั่วไหล ส่งผลให้ผู้ใช้งานที่ เป็นชาวบ้านและ ผู้ประกอบการ มีค่าใช้จ่าย ในด้านการใช้พลังงานแก๊ส LPG ที่น้อยลง ที่สำคัญคือ ผู้ใช้งานมีความปลอดภัย มากขึ้น</p> <p>ด้านที่ 4 ระบบกลไกการ ส่งกำลังในการช่วยยกเส้น ไหมและฝ้าย ได้ทำการ แก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนั้น ได้ออกแบบและติดตั้ง ระบบชุดระบบส่งกำลังด้วย โซ่และสเตอร์ เป็นแบบ ระบบมอเตอร์ไฟฟ้าที่มี เกียร์ทด อยู่ในตัวเพื่อให้ การทำงานมีความสัมพันธ์ กับความเร็วรอบของ มอเตอร์ ส่งผลให้ไม่เกิด เสียงดังขณะใช้งาน ตลอดจนสามารถช่วยลด ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ได้</p>	

เครื่องย้อม สีเส้นไหม และฝ้าย แบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ในรุ่นที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.90 ตามเกณฑ์ที่กำหนด แต่ยังมีปัญหาในการออกแบบระบบควบคุมในการทำงานของระบบไฟฟ้า เพื่อให้มีสมรรถนะในการทำงานของเครื่องให้สูงขึ้น จึงจำเป็นต้องทำการปรับปรุงเครื่องให้สอดคล้องกับการทำงานจริงของชาวบ้าน และสภาพปัญหาในด้านความปลอดภัยในการใช้งานของเครื่อง การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ในชุดควบคุมระบบไฟฟ้า สายวัดอุณหภูมิติดตั้งในตำแหน่งใกล้กับชุดให้ความร้อน ส่งผลให้สายวัดอุณหภูมิชำรุดง่าย ชุดหลอดไฟแสดงสถานะในการทำงานไม่สามารถมองเห็นสถานะในการทำงานได้ชัดเจน เนื่องจากมองเห็นได้เฉพาะ</p>	<p>ด้านที่ 5 ประสิทธิภาพในการใช้งาน ได้ทำการแก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ ได้ทำการปรับปรุงและออกแบบเครื่องให้มีชุดใส่เส้นไหมและเส้นฝ้ายเป็นแบบที่มีตัวล็อคแบบเปิดปิดง่าย และติดตั้งล้อประคองบังคับทิศทางของชุดแกนยกเส้นไหมและเส้นฝ้าย จำนวน 4 ล้อ ในตำแหน่งด้านบนของหม้อย้อมสี และได้ออกแบบชุดโครงสร้างเครื่องให้มีขนาดที่สูงขึ้น เพื่อให้การกระจายความร้อนของแก๊สได้อย่างทั่วถึง และได้เพิ่มปริมาณหม้อย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายเป็นจำนวน 2 หม้อ อีกทั้งได้ทำการติดตั้ง ชุดหลอดไฟแสดงสถานะเป็นแบบชั้นที่สามารถมองเห็นสถานะในการทำงานได้ชัดเจนทุกทิศทาง สำหรับ</p>	

เครื่องย้อม สีเส้นไหม และฝ้าย แบบใช้ หม้อต้ม ประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>บริเวณด้านหน้าของ ตู้ควบคุมทำผู้ใช้งานไม่ ทราบสถานการณ์การทำงานของ เครื่อง ซึ่งจะส่งผลในเรื่อง ความปลอดภัย อาจเป็น อันตรายต่อผู้ใช้งานที่เป็น ชาวบ้านและผู้ประกอบได้ เมื่อนำไปใช้ในภาพรวม จึง มีความจำเป็นต้องทำการ ปรับปรุงเครื่องในรูปแบบ ใหม่ เพื่อให้มีสมรรถนะใน การทำงานของเครื่องที่ สูงขึ้น และเพื่อให้เกิด ความปลอดภัยในการใช้ งานต่อไป จำเป็นต้องทำ การปรับปรุงเครื่องใน รูปแบบใหม่ เพื่อให้มี สมรรถนะในการทำงาน ของที่สูงขึ้นต่อไป</p>	<p>ชุดระบบการให้ความร้อน ด้วยพลังงานแก๊ส LPG ได้ ติดตั้งชุดการตัดต่อแก๊ส LPG พร้อมติดตั้งระบบชุด แจ้งเตือนการรั่วของแก๊ส ทำให้เพิ่มความปลอดภัย ต่อผู้ใช้งาน และได้ทำการ ออกแบบติดตั้งระบบชุด ระบบส่งกำลังด้วยโซ่และ สเตอร์ เป็นแบบระบบ มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีเกียร์ทด อยู่ในตัว เพื่อช่วยลด ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา ในภาพรวมจึงมีความ จำเป็นต้องทำการปรับปรุง เครื่องในรูปแบบใหม่ในรุ่น ที่ 5 เพื่อให้มีสมรรถนะใน การทำงานของเครื่องที่ สูงขึ้น และเพื่อให้เกิดความ ปลอดภัยในการใช้งาน ต่อไป</p>	

ตารางที่ 5 สภาพปัญหา จุดที่ต้องปรับปรุง และเงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5

เครื่องย้อมสี เส้นไหม และฝ้าย แบบใช้หม้อ ต้มประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
รุ่นที่ 5	<p>ผู้เสนอขอ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน รุ่นที่ 5 โดยมีสภาพปัญหาทางด้านดังนี้</p> <p>ด้านที่ 1 เทคนิคการออกแบบ มีสภาพปัญหา ดังนี้ ไม่มีอุปกรณ์สำหรับแขวนเส้นไหมและเส้นฝ้ายเพื่อรอกการนำไปย้อมสีในระหว่างการทำงาน และมูเลย์สำหรับยึดแกนเพลาส่งกำลังในการย้อมสี มีขนาดน้ำหนักมากทำให้มอเตอร์ไฟฟ้ารับภาระมาก ส่งผลให้มอเตอร์ร้อนผิดปกติอาจส่งผลให้อายุการใช้งานสั้นลง</p>	<p>จุดที่ต้องปรับปรุงของเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ผู้เสนอขอได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้</p> <p>ด้านที่ 1 เทคนิคการออกแบบ ได้ทำการปรับปรุงและออกแบบ ให้มีอุปกรณ์สำหรับแขวนเส้นไหมและเส้นฝ้าย จำนวน 2 ด้าน ในบริเวณด้านข้างของเครื่อง เพื่อให้เกิดความสะดวกในขั้นตอนการทำงาน ได้ทำการออกแบบปรับปรุงมูเลย์ สำหรับยึดแกนเพลาส่งกำลังให้มีขนาดน้ำหนักลดลง ที่ช่วยลดภาระในการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า ส่งผลให้มีอายุการใช้งานที่นานขึ้น</p>	<p>สำหรับเงื่อนไขในการปรับปรุงเครื่องในรุ่นที่ 1 ถึงรุ่นที่ 5 มีดังนี้</p> <p>ผู้เสนอขอได้ทำการทดสอบใช้งานในแต่ละรุ่นแล้วพบว่า ประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละรุ่น นั้นมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของชาวบ้านและผู้ประกอบการในการนำเครื่องไปใช้งานจริง ผู้เสนอขอจึงได้พัฒนาเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัด</p>

เครื่องย้อมสี เส้นไหม และฝ้าย แบบใช้หม้อ ต้มประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ด้านที่ 2 ระบบควบคุมใน การทำงานของระบบไฟฟ้า มีสภาพปัญหา ดังนี้ พบว่ามี ปัญหาในด้านการออกแบบ ชุดแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า ในตู้ควบคุมมีชุดเดียวแต่ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าทั้ง 2 ตัวทำให้จ่ายกระแสไฟฟ้าไม่ เพียงพอต่อการทำงาน</p> <p>ด้านที่ 3 ชุดระบบการให้ ความร้อนด้วยพลังงาน แก๊ส LPG พบว่า อุปกรณ์ ระบบในการจ่ายแก๊ส LPG เป็นแบบสายยาง เนื่องจาก สายมีขนาดยาว และมีข้อ ต่อหลายจุด เมื่อเกิดความร้อน และมีการเคลื่อนย้าย และระบบการควบคุม แรงดันแก๊สไม่คงที่ อาจ ส่งผลให้เกิดการรั่วของแก๊ส LPG ได้ อีกทั้งระบบการจุด ประกายไฟให้กับหัวแก๊ส แรงดันสูง ทำได้ไม่สะดวก เพราะอยู่ลึกและมีระยะห่าง</p>	<p>ด้านที่ 2 ระบบควบคุมใน การทำงานของระบบไฟฟ้า ได้ทำการติดตั้งแยกชุด แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าใน ตู้ควบคุมให้มี 2 ชุด เพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพในการ ทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้า</p> <p>ด้านที่ 3 ชุดระบบการให้ ความร้อนด้วยพลังงาน แก๊ส LPG ได้ทำการ ปรับปรุง และเปลี่ยน อุปกรณ์ในการจ่ายแก๊ส LPG จากสายยางเป็นระบบ ท่อแก๊สทำจากทองแดง ขนาด 6 มิลลิเมตร โดย เชื่อมต่อหัวจ่ายแก๊สทั้ง 2 หัว ในโครงสร้างของเครื่อง และทำการติดตั้งจุดยึดท่อ ทองแดงให้แน่น และได้ทำ การออกแบบจุดจ่ายแก๊ส เพียงจุดเดียวเพื่อจ่ายให้กับ หัวแก๊สแรงดันสูง ให้มี ประสิทธิภาพในการทำงาน ที่สูงขึ้น และได้เปลี่ยน</p>	<p>พลังงาน ให้มี ประสิทธิภาพและ สมรรถนะในการ ทำงานให้ดีที่สุด ตลอดจนได้มีการ พัฒนาเครื่องอย่าง ต่อเนื่อง เพื่อให้ เหมาะสมกับการ นำไปใช้งาน ให้ สามารถขยายสเกลที่ สูงขึ้น เพื่อพัฒนา กระบวนการผลิตเส้น ไหมและเส้นฝ้ายที่มี มาตรฐาน ไปสู่การ พัฒนาต่อยอดใน รูปแบบวิสาหกิจ ชุมชน หรือ SME สู่อุตสาหกรรมต่อไป ตลอดจนช่วยลดการ นำเข้าเครื่องย้อมสี เส้นไหมและเส้นฝ้าย จากต่างประเทศ ต่อไป</p>

เครื่องย้อมสี เส้นไหม และฝ้าย แบบใช้หม้อ ต้มประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>มาก อีกทั้งไม่มีระบบล็อค สายแก๊ส อาจส่งผลให้ไม่ ปลอดภัยต่อการนำไปใช้ งาน</p> <p>ด้านที่ 4 ระบบกลไกการ ส่งกำลังในการช่วยยกเส้น ไหมและฝ้าย มีสภาพ ปัญหาในด้านของชุดมูเลย์ ยึดแกนเพลาส่งกำลัง ที่มี ขนาดน้ำหนักมาก</p> <p>ด้านที่ 5 ประสิทธิภาพใน การใช้งาน โดยผู้เชี่ยวชาญ ทำการประเมินในรุ่นที่ 5 มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 97.81 ตามเกณฑ์ที่กำหนด แต่ยังมี ปัญหาในการออกแบบ ระบบควบคุมในการทำงาน ของระบบไฟฟ้า เพื่อให้มี สมรรถนะในการทำงานของ เครื่องให้สูงขึ้น จึง จำเป็นต้องทำการปรับปรุง เครื่องให้สอดคล้องกับการ ทำงานจริงของชาวบ้าน และสภาพปัญหาในด้าน</p>	<p>ระบบการจุดประกายไฟ ให้กับหัวจ่ายแก๊ส LPG ให้ เป็นแบบระบบจุดแบบ อัตโนมัติ พร้อมกับได้ติดตั้ง ระบบล็อคสายแก๊สเข้ากับ โครงสร้างของเครื่อง</p> <p>ด้านที่ 4 ระบบกลไกการ ส่งกำลังในการช่วยยกเส้น ไหมและฝ้าย ได้ทำการ แก้ไขจุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ ได้ปรับขนาดชุดมูเลย์ยึด แกนเพลาส่งกำลัง ให้มี น้ำหนักเบาและมีระบบการ ปรับระดับความสูงของแกน ย้อมสีได้ โดยการเจาะลด น้ำหนักที่มีระยะห่างและให้ มีความสัมพันธ์กับการหมุน ของมอเตอร์ไฟฟ้า พร้อมกับ การเจาะรูที่แกนย้อมสีเส้น ไหมและเส้นฝ้าย ให้ สามารถปรับระยะได้ตาม ความต้องการของผู้ใช้งาน</p> <p>ด้านที่ 5 ประสิทธิภาพใน การใช้งาน ได้ทำการแก้ไข</p>	

เครื่องย้อมสี เส้นไหม และฝ้าย แบบใช้หม้อ ต้มประหยัด พลังงาน	สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน	จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน	เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน
	<p>ความปลอดภัยในการใช้งาน ของเครื่อง การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ในชุดควบคุมระบบ ไฟฟ้า สายวัดอุณหภูมิติดตั้ง ในตำแหน่งใกล้กับชุดให้ ความร้อน ส่งผลให้สายวัด อุณหภูมิชำรุดง่ายชุด หลอดไฟแสดงสถานะใน การทำงาน ไม่สามารถ มองเห็นสถานะในการ ทำงานได้ชัดเจน เนื่องจาก มองเห็นได้ เฉพาะบริเวณ ด้านหน้าของตู้ควบคุม ทำ ผู้ใช้งานไม่ทราบสถานะการ ทำงานของเครื่อง ซึ่งจะ ส่งผลในเรื่องความปลอดภัย อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน ที่เป็นชาวบ้าน เมื่อนำ เครื่องไปใช้งาน ในภาพรวม จึงมีความจำเป็นต้องทำการ ปรับปรุงเครื่องในรูปแบบ ใหม่ เพื่อให้มีสมรรถนะใน การทำงานที่สูงขึ้น</p>	<p>จุดที่ต้องปรับปรุง ดังนี้ ด้าน เทคนิคการออกแบบ ได้ทำ การปรับปรุงและออกแบบ ให้มีอุปกรณ์สำหรับแขวน เส้นไหมและเส้นฝ้าย จำนวน 2 ด้านติดตั้งใน บริเวณด้านข้างของเครื่อง เพื่ออำนวยความสะดวกใน การทำงาน และได้ทำการ ปรับขนาดมุลย์สำหรับยึด แกนเพลาส่งกำลัง ให้มี ขนาดน้ำหนักลดลง เพื่อ ช่วยลดภาระในการทำงาน ของมอเตอร์ไฟฟ้า ในส่วน ระบบควบคุมในการทำงาน ของระบบไฟฟ้า ได้ทำการ แยกชุดแหล่งจ่ายพลังงาน ไฟฟ้าเป็น 2 เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการทำงาน ส่วนชุดระบบการให้ความ ร้อนแก่เครื่อง ได้ทำการ ปรับปรุง โดยเปลี่ยน อุปกรณ์ในการจ่ายแก๊ส จากสายยางเป็นระบบท่อ แก๊สทำจากทองแดง</p>	

<p>เครื่องย้อมสี เส้นไหม และฝ้าย แบบใช้หม้อ ต้มประหยัด พลังงาน</p>	<p>สภาพ ปัญหาในการสร้าง และพัฒนาเครื่องย้อมสี เส้นไหมและฝ้ายแบบใช้ หม้อต้มประหยัดพลังงาน</p>	<p>จุดที่ต้องปรับปรุงของ เครื่องย้อมสีเส้นไหมและ ฝ้ายแบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน</p>	<p>เงื่อนไขในการ ปรับปรุงเครื่องย้อม สีเส้นไหมและฝ้าย แบบใช้หม้อต้ม ประหยัดพลังงาน</p>
		<p>สำหรับระบบกลไกการส่ง กำลังในการช่วยยกเส้นไหม และเส้นฝ้าย ได้ทำการปรับ ลดขนาดชุดมูเลย์ให้มีขนาด ที่มีน้ำหนักเบากว่าเดิม โดย การเจาะลดน้ำหนักที่มี ระยะห่างและให้มี ความสัมพันธ์กับการหมุน ของมอเตอร์ไฟฟ้า พร้อมกับ การเจาะรูที่แกนย้อมสีเส้น ไหมและเส้นฝ้าย ให้ สามารถปรับระยะได้ตาม ความต้องการของผู้ใช้งาน</p>	

**10. รูปภาพที่ประกอบมากับเครื่อง (คู่มือการสร้าง) รูปภาพไม่ชัดเจน หลายรูปไม่สื่อ
ความหมาย ควรมีภาพตามความจำเป็น และควรเป็นภาพที่เห็นว่าหากไม่มีแล้วจะไม่เข้าใจการ
สร้าง**

ผู้เสนอขอได้ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ ในคู่มือการสร้างเครื่องย้อม
สีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงานทั้งหมด โดยในเนื้อหาได้ทำการเปลี่ยนรูปภาพให้มี
ความชัดเจนให้สื่อความหมาย ในขั้นตอนการประกอบโครงสร้าง ขั้นตอนการประกอบ ติดตั้ง ชุด
ควบคุมการทำงาน ขั้นตอนการทดสอบการทำงาน และขั้นตอนการทดลองใช้งาน เพื่อให้เข้าใจถึง
กระบวนการเครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ตามเอกสารคู่มือการสร้าง
เครื่องฉบับแก้ไขที่ส่งมาพร้อมนี้

ภาคผนวก ข
ประวัติผู้วิจัย



ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นายวทัณญ บุตศรี
ชื่อ-นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Watanyoo Bootsri
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 5349900008896
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
4. หน่วยงาน วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี เลขที่ 35 ถนนจงกลนิธารณ์

ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

หมายเลขโทรศัพท์ : 045-244754 โทรสาร : 045-244755

สถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก บ้านเลขที่ 99/1 ซอยชยางกูร 34 ถนนชยางกูร

ตำบล ในเมือง อำเภอ เมืองอุบลราชธานี จังหวัด อุบลราชธานี 34000

เบอร์โทรศัพท์มือถือ : 081-2622349

E-Mail: namo2552ok@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา ต้องระบุสถาบันการศึกษา สาขาวิชาและปีที่จบการศึกษา

- | | |
|-------------|--|
| พ.ศ. 2537 | ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง |
| (ปวส.) | วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี |
| พ.ศ. 2539 | ประกาศนียบัตรครูเทคนิคชั้นสูง สาขาวิชาครูเทคนิคไฟฟ้ากำลัง |
| (ปริญญาตรี) | วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรธานี |
| พ.ศ. 2552 | ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา |
| (ปริญญาโท) | มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อำเภอเมืองขอนแก่น
จังหวัดขอนแก่น |

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญการพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิมหาบัณฑิต)

- 6.1 คณะกรรมการให้คะแนนการประกวดสิ่งประดิษฐ์ ในระดับภาคและระดับชาติของ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 จนถึงพ.ศ. 2552

6.2 คณะกรรมการคัดเลือกผลงานเพื่อคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ในระดับภาค และระดับชาติของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2552 จนถึงปัจจุบัน

6.3 ปัจจุบันรับผิดชอบหัวหน้างานวิจัย พัฒนา นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี

7. ผลงานการได้รับรางวัลในระดับนานาชาติและระดับชาติ

7.1 รางวัล SILVER AWARD ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในระดับนานาชาติในงาน “INTERNATIONAL ENGINEERING INVENTION INNOVATION EXHIBITION (i-ENVEK 2018)” จากหน่วยงาน สมาคมส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์ของประเทศมาเลเซีย (UniMAP) ประจำปี 2561 ผลงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยได้รับการสนับสนุนการเดินทางไปต่างประเทศจาก วช. และ สอศ.

7.2 รางวัล SPECIAL AWARD ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในระดับนานาชาติ ในงาน “INTERNATIONAL ENGINEERING INVENTION INNOVATION EXHIBITION (i-ENVEK 2018)” จากหน่วยงาน สมาคมส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์ของประเทศอินโดนีเซีย (INNOVA) ประจำปี 2561 ผลงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยได้รับการสนับสนุนการเดินทางไปต่างประเทศจาก วช. และ สอศ.

7.3 รางวัล GOLD MEDAL เหรียญทอง ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในระดับนานาชาติ ในงาน “Kaohsiung International Invention Exhibition(KIE 2014)” จากหน่วยงาน สมาคมส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์ของประเทศไต้หวัน (World Invention Intellectual Property Association ; WIIPA) ประจำปี 2557 ระดับของรางวัลที่ได้รับ เหรียญทอง (GOLD MEDAL) ผลงานอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ โดยได้รับการสนับสนุนการเดินทางไปต่างประเทศจาก วช. และ สอศ.

7.4 รางวัล Leading Innovation Award ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในระดับนานาชาติ ในงาน “Kaohsiung International Invention Exhibition(KIE 2014)” จากหน่วยงาน สมาคมการประดิษฐ์นานาชาติ IIPNF (International Intellectual Property Network Forum) ประจำปี 2557 ระดับของรางวัลที่ได้รับ Leading Innovation Award ผลงานอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ โดยได้รับการสนับสนุนการเดินทางไปต่างประเทศจาก วช. และ สอศ.

7.5 รางวัลพิเศษ SPECIAL PRIZE ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ในระดับนานาชาติ ในงาน “Kaohsiung International Invention Exhibition (KIE 2014)”จากหน่วยงาน สมาคมส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์ของประเทศการ์ตา ประจำปี 2557 รางวัลที่ได้รับ Certificate Of Appreciation ผลงาน

อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้ โดยได้รับการสนับสนุนการเดินทางไปต่างประเทศจาก วช. และ สอศ.

7.6 รางวัล BRONZE PRIZE งาน “Seoul International Invention Fair(SIIF) 2014” จากประเทศสาธารณรัฐเกาหลี โดยได้รับเหรียญรางวัลและประกาศนียบัตร ผลงานเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายในตัว โดยได้รับการสนับสนุนการเดินทางไปต่างประเทศจาก วช. และ สอศ.

7.7 รางวัล GRAND PRIZE “INTERNATIONAL BEST INVENTION AWARD” ในงาน “Seoul International Invention Fair (SIIF) 2014” จากเขตบริหารพิเศษฮ่องกงแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน โดยได้รับประกาศนียบัตรและโล่รางวัล ผลงานเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายในตัว โดยได้รับการสนับสนุนการเดินทางไปต่างประเทศจาก วช. และ สอศ.

7.8 รางวัลพิเศษ SPECIAL PRIZE “EXCELLENT ACHIEVEMENT” ในงาน “Seoul International Invention Fair (SIIF) 2014” จากประเทศมาเลเซีย(MARS) โดยได้รับประกาศนียบัตรและโล่รางวัล ผลงานเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายในตัว โดยได้รับการสนับสนุนการเดินทางไปต่างประเทศจาก วช. และ สอศ.

7.9 รางวัลชนะเลิศ ในโครงการ “รางวัลนักคิดสิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่” ระดับอาชีวศึกษาจากหน่วยงาน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2561 ผลงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน โดยได้รับโล่รางวัลชนะเลิศ เกียรติบัตรรางวัลชนะเลิศ เหรียญรางวัลเหรียญทอง และ รางวัลชนะเลิศการเขียนข้อเสนอโครงการ ในโครงการ “รางวัลนักคิดสิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่” ประจำปี 2561

7.10 รางวัลชนะเลิศ ในโครงการ “รางวัลนักคิดสิ่งประดิษฐ์รุ่นใหม่” ระดับอาชีวศึกษาจากหน่วยงาน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2562 ผลงาน เครื่องฟอกย้อมเส้นไหมด้วยวัตถุดิบจากธรรมชาติ โดยได้รับโล่รางวัลชนะเลิศ เกียรติบัตรรางวัลชนะเลิศ เหรียญรางวัลเหรียญทอง ประจำปี 2562

7.11 รางวัลยอดเยี่ยม ในโครงการ “สุดยอดสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน” ระดับอาชีวศึกษา จากหน่วยงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ประจำปี 2561 ผลงาน เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

7.12 รางวัลยอดเยี่ยม ในโครงการ “สุดยอดสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน” ระดับอาชีวศึกษา จากหน่วยงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ประจำปี 2561 ผลงาน เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

7.13 รางวัลดีเด่น ในโครงการ “สุดยอดสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน” ระดับอาชีวศึกษา จากหน่วยงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ประจำปี 2561 ผลงาน เครื่องอบปลาแก้วระบบหมุนวนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

7.14 รางวัลดีเด่น ในโครงการ “สุดยอดสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน” ระดับอาชีว
อาชีวศึกษา จากหน่วยงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
ประจำปี 2561 ผลงาน การออกแบบและสร้างเครื่องให้ปุ๋ยอ้อยแบบติดตั้งกับรถไถนาเดินตาม

7.15 รางวัลดีเด่น ในโครงการ “สุดยอดสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน” ระดับอาชีว
ศึกษา จากหน่วยงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ประจำปี
2561 ผลงาน การออกแบบและสร้างมัลติโพลีเทียมประหยัดพลังงาน

7.16 รางวัลดีเด่น ในโครงการ “สุดยอดสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน” ระดับอาชีว
อาชีวศึกษา จากหน่วยงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน
ประจำปี 2561 ผลงาน การออกแบบและสร้างเครื่องผลิตโซลาร์เซลล์แบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน

7.17 รางวัลดีเด่น ในโครงการ “สุดยอดสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน” ระดับอาชีว
ศึกษา จากหน่วยงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ประจำปี
2561 ผลงาน การออกแบบและสร้างเครื่องให้น้ำพืชแบบประหยัดพลังงาน

7.18 รางวัลดีเด่น ในโครงการ “สุดยอดสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน” ระดับอา
ชีวศึกษา จากหน่วยงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ประจำปี
2561 ผลงาน การออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องสางใบอ้อยขนาดเล็ก

7.19 รางวัลดีเด่น ในโครงการ “สุดยอดสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน” ระดับอา
ชีวศึกษา จากหน่วยงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน ประจำปี
2561 ผลงาน การสร้างและพัฒนาเครื่องสับมันสำปะหลังสำหรับอุตสาหกรรมเอทานอลในระดับ
ชุมชน

7.20 ได้รับโล่รางวัลและเกียรติบัตรในระดับดี การประกวดผลงานประดิษฐ์คิดค้นในโครง
การส่งเสริมการวิจัยสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมสายอาชีวศึกษา(ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ประจำปี
การศึกษา 2557

7.21 รางวัลในระดับเหรียญเงิน ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ในระดับชาติ
ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2556

7.22 รางวัลรองชนะเลิศ อันดับ 1 ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ในระดับ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2556

7.23 รางวัลชนะเลิศ ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ในระดับอาชีวศึกษา
จังหวัดอุบลราชธานีของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2556

7.24 รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ระดับภาค
ประจำปีการศึกษา 2553 ผลงานเครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้ายในตัว

7.25 ได้รับรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 3 ประจำปีการศึกษา 2553 ผลงานเครื่องกวักไหม

และปั้นหล่อด้าย ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ในระดับชาติ

7.26 มีผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์เพื่อรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา จำนวน 16 ผลงาน ในนามของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

7.27 โฉร่างวัล ในระดับเหรียญทองแดง ด้านสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา ในการประกวดสื่อการเรียนการสอน โครงการ หนึ่งโรงเรียน หนึ่งนวัตกรรม(OSOI) ประจำปีการศึกษา 2549 ของสำนักงานเลขาธิการคุรุสภา ผลงาน เครื่องก๊ว๊กใหม่และปั้นหล่อด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

7.28 ได้รับการพิจารณาคัดเลือก จากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา นำเสนอผลงานวิจัย ประเภทงานวิจัยและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านงานวิจัยอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2547 ผลงาน เครื่องก๊ว๊กใหม่และปั้นหล่อด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

7.29 ได้รับประกาศนียบัตร จากสภาวิจัยแห่งชาติ ในฐานะที่ได้รับรางวัล รางวัลผลงานสิ่งประดิษฐ์คิดค้น ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย ประจำปี พ.ศ. 2546 ผลงาน เครื่องก๊ว๊กใหม่และปั้นหล่อด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

7.30 ได้รับโล่รางวัลและเกียรติบัตร การประกวดสิ่งประดิษฐ์ด้วยภูมิปัญญา นักประดิษฐ์ไทยครั้งที่ 1/2545 ประเภทหัตถอุตสาหกรรมสิ่งทอ จากคณะกรรมการจัดงานมหกรรมภูมิปัญญาของแผ่นดินและสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ กระทรวงอุตสาหกรรม ประจำปีการศึกษา 2545 ผลงาน เครื่องก๊ว๊กใหม่และปั้นหล่อด้ายด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

7.31 รางวัลในระดับชมเชย การประกวดผลงานประดิษฐ์คิดค้นในโครงการส่งเสริมการวิจัยสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมสายอาชีวศึกษา(ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ประจำปีการศึกษา 2557

7.32 รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 ในการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา-เอสโซ่ในระดับชาติ ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและบริษัทเอสโซ่ ประเทศไทย จำกัด(มหาชน) ประจำปีการศึกษา 2557

7.33 รางวัลในระดับเหรียญเงิน ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ในระดับชาติของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2555 ผลงานอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้

7.34 รางวัลชนะเลิศ ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ในระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2555 ผลงานอุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้

7.35 รางวัลชนะเลิศ ในการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ในระดับอาชีวศึกษา จังหวัดอุบลราชธานีของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2555 ผลงาน อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละเสนองานวิจัย)

8.1 หัวหน้าโครงการวิจัย: ได้รับทุนการวิจัยจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) จำนวน 6 โครงการ และได้ทำการส่งมอบให้กับชุมชนรอบไฟฟ้าเขื่อนสิรินธร เมื่อวันที่ 6 เมษายน พ.ศ. 2561 โดยการรับมอบจากท่านผู้ว่าการการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) นายกรศิษฏ์ ภัคโชตานนท์

8.2 หัวหน้าโครงการวิจัย: ได้รับทุนการวิจัยจาก กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน จำนวน 12 โครงการ ประจำปี 2561

8.3 หัวหน้าโครงการวิจัย: ซื้อเครื่องจักรใหม่และป็นหลอดด้ายสู่ชุมชน ในโครงการ CO-FUNDING ประจำปี 2558 งบที่ได้รับการสนับสนุนจำนวน 105,000 บาท จาก วช.

8.4 หัวหน้าโครงการวิจัย: เครื่องผลิตไข่ฝึ้งแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในโครงการ CO-FUNDING ประจำปี 2559 งบที่ได้รับการสนับสนุนจำนวน 150,000 บาท จาก วช.

8.5 หัวหน้าโครงการวิจัย: เครื่องย้อมสีเส้นไหมและเส้นฝ้ายแบบใช้หม้อต้มประหยัดพลังงาน ในโครงการ CO-FUNDING ประจำปี 2561 งบที่ได้รับการสนับสนุนจำนวน 200,000 บาท

8.6 ผู้หัวหน้าโครงการวิจัย: อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนสู่ชุมชน ในโครงการ CO-FUNDING ประจำปี 2558 งบที่ได้รับการสนับสนุนจำนวน 93,000 บาท จาก วช.

8.7 หัวหน้าโครงการวิจัย: แก้อัช่วยกายภาพ ฯ ในโครงการ CO-FUNDING ประจำปี 2560 งบที่ได้รับการสนับสนุนจำนวน 150,000 บาท จาก วช.

8.8 ผู้หัวหน้าโครงการวิจัย: ซื้อข้อเสนอการวิจัย รถเข็นช่วยกายภาพ ฯ ในโครงการ CO-FUNDING ประจำปี 2561 งบที่ได้รับการสนับสนุนจำนวน 200,000 บาท จาก วช.

8.9 หัวหน้าโครงการวิจัย: เครื่องฟอกย้อมเส้นไหมด้วยวัตถุดิบจากธรรมชาติ ในโครงการ CO-FUNDING ประจำปี 2562 งบที่ได้รับการสนับสนุนจำนวน 200,000 บาท จาก วช.

9. การได้รับรางวัลจากการและเป็นแบบอย่างที่ดี ข้าพเจ้าได้ประพฤติปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมกับสถานภาพความเป็นครู เป็นแบบอย่างที่ดี จนได้รับโล่รางวัลเกียรติคุณ และเกียรติบัตรรางวัล ดังนี้

9.1 ได้รับรางวัลเครื่องหมายเชิดชูเกียรติ “ครูสุคดี” ประจำปีการศึกษา 2558 ของสำนักงานเลขาธิการคุรุสภา

9.2 ได้รับโล่ประกาศเกียรติคุณรางวัล “ครูผู้สอนดีเด่น” ระดับอาชีวศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ประจำปีการศึกษา 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560 และปีการศึกษา 2561

9.3 ได้รับเกียรติบัตรและได้รับเข็มพระพลหัทสบดี โครงการ “ครูดีมีทุกวัน” ประเภทรางวัล “รางวัลครูดีที่หนูรัก” จากสำนักงานคณะกรรมการ สกสศ. ในระดับจังหวัดอุบลราชธานี ประจำปีการศึกษา 2557

9.4 ได้รับเกียรติบัตรและได้รับเข็มพระพลหัทสบดี โครงการ “ครูดีมีทุกวัน” ประเภทรางวัล “สุดยอดครูดี” จากสำนักงานคณะกรรมการ สกสศ. ในระดับจังหวัดอุบลราชธานี ประจำปีการศึกษา 2558

9.5 ได้รับเกียรติบัตร “หนึ่งแสนครูดี” จากคุรุสภา ประจำปีการศึกษา 2556

9.6 ได้รับเกียรติบัตรในการปฏิบัติงานครูที่ปรึกษา “มีความรับผิดชอบต่อนักเรียนที่ได้รับมอบหมายเป็นแบบอย่างที่ดี ในระดับดีเยี่ยม” ประจำปีการศึกษา 2555

9.7 ได้รับโล่รางวัลและเกียรติบัตร จากท่านรัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ในการเชิดชูเกียรติ งาน “68 ปี อาชีวะไทย ก้าวไกลสู่นาคต” ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2552

9.8 ได้รับเกียรติบัตรจากท่านผู้ว่าราชการจังหวัดขอนแก่น ในการพิจารณาคัดเลือกให้เป็นข้าราชการพลเรือนดีเด่นของจังหวัดขอนแก่น กลุ่มระดับ 6-8 ประจำปีการศึกษา 2551 ในวันข้าราชการพลเรือน

9.9 ได้รับเกียรติบัตร จากท่านผู้ว่าราชการจังหวัดขอนแก่นจากการพิจารณาคัดเลือกให้เป็นครูผู้สอนดีเด่น (Person Awards) ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 1 ร่วมกับคณะกรรมการจัดงานวันครูจังหวัดขอนแก่น ประเภทครูผู้สอนสายอาชีพ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2551

9.10 ได้รับโล่รางวัล ในระดับเหรียญทอง สื่อ นวัตกรรมประเภทชุดฝึกเรื่องชุดฝึกวงจรไฟฟ้าและเครื่องวัดไฟฟ้า ในการประกวดสื่อการเรียนการสอน ประเภทสื่อนวัตกรรมการเรียนการสอนในโครงการ หนึ่งวิทยาลัย หนึ่งนวัตกรรม ประจำปีการศึกษา 2551 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

9.11 ได้รับโล่รางวัล ครูผู้สอนดีเด่น ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 2 ร่วมกับ สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา ประเภทครูผู้สอนสายอาชีพ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2550

9.12 ได้รับการพิจารณาคัดเลือกให้เป็น ครูผู้ที่มีผลการปฏิบัติงานดีเด่น ของวิทยาลัยการอาชีพขอนแก่น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีการศึกษา 2550

9.13 ได้รับรางวัลข้าราชการที่มีผลการปฏิบัติงานดีเด่น ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและได้รับรางวัลการท่องเที่ยวภายในประเทศ ตามนโยบายของรัฐบาลในการให้รางวัลแก่ข้าราชการที่มีผลการปฏิบัติงานดีเด่น ประจำปีการศึกษา 2546

10. การได้รับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาประเภทอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์
จากการคิดค้นสร้างสรรค์ผลงานและพัฒนา นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ โดยนำไปยื่นจดสิทธิบัตรการประดิษฐ์เพื่อขอรับการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา และต่อยอดสามารถนำไปใช้งานจริง โดยได้รับการคัดเลือกให้ยื่นจดอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์ จากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และได้รับอนุสิทธิบัตรการประดิษฐ์แล้วจำนวน 13 ผลงาน ดังนี้

- 1) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 2998 เรื่อง “เครื่องกวักไหมและปั่นหลอดด้าย”
- 2) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 4562 เรื่อง “เครื่องย้อมสีเส้นไหมและฝ้าย”
- 3) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 13684 เรื่อง “เครื่องผลิตไขผึ้งแบบหม้อต้มประหยัดพลังงาน”
- 4) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 9864 เรื่อง “อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้”
- 5) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 14215 เรื่อง “เครื่องช่วยบริหารแขนและหัวไหล่ในผู้สูงอายุ”
- 6) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 14213 เรื่อง “เครื่องช่วยบริหารขาและหน้าท้องแบบวงกลม”
- 7) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 5443 เรื่อง “ตะหลิวลือคและเลื่อนระดับ”
- 8) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 5444 เรื่อง “อุปกรณ์สำหรับภูพื้นและขัดพื้นที่มีระบบการฉีดน้ำในตัว”
- 9) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 2998 เรื่อง “อุปกรณ์ช่วยแกะต้นเทียนปรับความร้อนได้”
- 10) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 6417 เรื่อง “อุปกรณ์ช่วยทำหมุกรอบ”
- 11) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 6418 เรื่อง “อุปกรณ์ช่วยทำความสะอาดใบพัดลมติดเพดาน”
- 12) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 8642 เรื่อง “ราวตากผ้าปรับความยาวได้”
- 13) อนุสิทธิบัตร เลขที่ 8643 เรื่อง “อุปกรณ์ด้ามจับกระดาดขยาด”
