



รายงานการวิจัย

การออกแบบและสร้างนวัตกรรมเครื่องฝานขิง

Design and Fabrication innovation for Ginger slice Machine

เอราวัณ ชาญพหล และคณะ
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2566

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การออกแบบและสร้างนวัตกรรมเครื่องฝานขิง

Design and Fabrication innovation for Ginger slice Machine

เอราวัณ ชาญพหล

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

นรุตว์ รัตนวัย

สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตและการจัดการ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

งบประมาณสนับสนุนทุนอุดหนุนงานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2566

(ก)

ชื่องานวิจัย	การออกแบบและสร้างนวัตกรรมเครื่องฝานชิง
ผู้วิจัย	เอราวัณ ชาญพหล
ผู้ร่วมวิจัย/ที่ปรึกษา	นรุตว์ รัตนวัย
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการผลิต
	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสรีจวิจย 2566

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องฝานชิง สำหรับการฝานชิงแบบเดิมใช้แรงงานคนในการฝานชิง ทำให้เกิดปัญหา คือ เกิดความเมื่อยล้าแก่ผู้ปฏิบัติงานอย่างมาก ใช้เวลานานในการฝานชิง และมีความไม่ปลอดภัยในการทำงาน เครื่องฝานชิงที่พัฒนาขึ้นสามารถฝานชิง และลดเวลาในการฝานชิง ซึ่งโดยปกติแรงงานคนใช้เวลาในการฝานชิง 486 วินาที ต่อ 3 กิโลกรัม ผลการทดลอง พบว่าเครื่องฝานชิงมีอัตราการผลิตเฉลี่ย 81 วินาที ต่อ 3 กิโลกรัม ซึ่งไวกว่าแรงงานคนประมาณ 6 เท่า เมื่อประเมินความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกฝรั่ง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 20 รายใน 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านสมรรถนะการผลิต ผลการประเมินเท่ากับ 4.58 จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

คำสำคัญ: การพัฒนา, เครื่องฝานชิง, ชิง

Title	Design and Fabrication innovation for Ginger slice Machine.
Author	Arawan Chanpahon.
Co-Researcher	Narat Rattanawai.
Branch	Production Engineering and management. Phetchabun Rajabhat University 2566.

Abstract

Objectives of this research To create and develop a ginger slicer For traditional ginger slices, manual labor is used to slice the ginger. causing problems is It caused a lot of fatigue to the operators. It takes a lot of time to slice ginger. and there is insecurity at work The developed ginger slicer can slice ginger. and reduce the time to slice ginger Normally, human labor takes 486 seconds per 3 kilograms to slice ginger. The results of the experiment found that the ginger slicer had an average production rate of 81 seconds per 3 kilograms, which is about 6 times faster than human labor. When satisfaction was assessed using a questionnaire. with a sample group of guava farmers Phetchabun Province, 20 cases in 3 areas, consisting of design Usage and production performance The evaluation result was 4.58 out of 5, which is at the level of strongly agree.

Keywords: Development, Ginger slice Machine, Ginger

(ค)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่าง ๆ จากคณาจารย์ วิทยาลัยชุมชนติดไม้ติดมือ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่เสียสละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้และขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

เอราวัณ ชาญพหล
ธันวาคม 2566

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.5 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการ.....	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 2.1 จึง	4
2.2 แรงหนีศูนย์กลาง	5
2.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องฝานจึง.....	6
2.4 ใบมีด.....	15
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	20
3.1 ระยะที่ 1 การสร้างเครื่องฝานจึง	20
3.2 ระยะที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพเครื่องฝานจึง	24
3.3 ระยะที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องฝานจึง.....	26
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	35
4.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องฝานจึง ระยะที่ 1	29
4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพเครื่องฝานจึง ระยะที่ 2	30
4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องฝานจึง ระยะที่ 3.....	31

(จ)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	33
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	33
5.2 อภิปรายผล.....	33
5.3 แนวทางในการพัฒนาข้อเสนอแนะ.....	33
บรรณานุกรม.....	34
ภาคผนวก.....	35
ภาคผนวก ก แบบเครื่องคัดขนาดฝรั่ง.....	36
ประวัติคณะผู้วิจัย	38

(ฉ)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ตารางการทดสอบเวลาในการทำงานของเครื่องผ่านชิง.....	24
3-2 ตารางการหาความหนาเฉลี่ยของแผ่นแกนชิงที่ผ่านได้.....	25
4-1 ผลรวมการทดสอบเวลาในการทำงานของเครื่องชิง	30
4-2 ผลการหาความหนาเฉลี่ยของแผ่นชิงที่ผ่านได้	31
4-3 ความถี่และร้อยละของด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	31

(ช)

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 แรงหนีศูนย์กลาง	6
2-2 แผ่นสแตนเลส.....	8
2-3 แสดงลักษณะเฟืองตรง	9
2-4 แสดงสกรูและน็อต	9
2-5 แสดงโซ่และเฟืองโซ่	10
2-6 แสดงโซ่เส้นเดี่ยว โซ่เส้นคู่ โซ่สามเส้นเรียงติดกัน	10
2-7 แสดงมอเตอร์ไฟฟ้า.....	11
2-8 แสดงสวิตช์ปุ่มกดทั่วไป	12
2-9 ไบมีด	15
3-1 เครื่องฝานอิง.....	21
3-2 ลักษณะของไบมีด	22
3-3 อิงหลังการฝาน	22
4-1 เครื่องฝานอิง.....	29

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิสาหกิจชุมชนเป็นกลไกหลักในการเสริมสร้างความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยสร้างรายได้ให้แก่ประเทศก่อให้เกิดการจ้างงาน อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาความยากจนในท้องถิ่น และในการสร้างผู้ประกอบการด้วยการสร้างกลุ่มอาชีพ หรือผู้ประกอบการรายใหม่ (อุบลวรรณ สุวรรณภูสิทธิ์ และณภัทรา ปานเจริญ, 2563) โดยกิจการของชุมชนเกี่ยวกับการผลิตสินค้า การให้บริการ หรือการอื่นๆ ที่ดำเนินการโดยบุคคลที่มีความผูกพันกันรวมตัวกันประกอบกิจการเพื่อสร้างรายได้และเพื่อการพึ่งพาตนเองของครอบครัว ในชุมชนและระหว่างชุมชน (สำนักงานเกษตรจังหวัดนนทบุรี, 2563)

จังหวัดเพชรบูรณ์มีวิสาหกิจชุมชนจำนวน 1,234 แห่ง แบ่งเป็นอำเภอเขาค้อจำนวน 73 แห่ง (ระบบสารสนเทศวิสาหกิจชุมชน กองส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน, 2564) วิสาหกิจชุมชนส่วนใหญ่ในอำเภอเขาค้อรวมกลุ่มกันเพื่อแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าทางการเกษตร ซึ่งวิสาหกิจชุมชนติดไม้ติดมือเขาค้อเป็นหนึ่งในวิสาหกิจชุมชนในพื้นที่อำเภอเขาค้อที่นำผลผลิตทางการเกษตรมาแปรรูป จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์กลุ่มวิสาหกิจชุมชนติดไม้ติดมือเขาค้อ พบว่า ทางกลุ่มมีผลผลิตที่นำมาแปรรูปที่หลากหลาย คือ ชিংน้ำตาลแดง, ข้าวไร้ล้ิมฝัวงพร้อมดื่ม, ข้าวไร้ล้ิมฝัวง ซึ่งประสบปัญหาเรื่องการพัฒนาเทคโนโลยีด้านกระบวนการของผลิตภัณฑ์ ช่องทางการจำหน่าย และความพึงพอใจของผู้บริโภคที่เชื่อถือในผลิตภัณฑ์ของทางกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า ทางกลุ่มมีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายมีแนวคิดเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ มากมายเพื่อขยายตัวของกลุ่มให้มีความเข้มแข็งขึ้นซึ่งหนึ่งในนั้นคือ ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับสมุนไพร ซึ่งโดยทางกลุ่มต้องการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาซึ่งที่เสริมสร้างสุขภาพตอบสนองกับความต้องการของตลาดในปัจจุบันเรื่องการดูแลสุขภาพ แต่ด้วยลักษณะทางกายภาพเฉพาะของชিংก่อนที่จะนำไปทำชาได้ จะต้องมีการผ่านชিংเป็นแผ่นบาง ๆ (ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญในกระบวนการนี้) เพื่อนำไปตากแห้ง หลังจากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการทำชาซึ่งเพื่อสุขภาพต่อไป

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อออกแบบและสร้างเครื่องผ่านชিং ให้มีความสะดวกรวดเร็วในการผ่านชিং เพื่อให้กลุ่มวิสาหกิจชุมชน วิสาหกิจผลิตได้ตามความต้องการ และเพิ่มความสามารถทางการแข่งขันในธุรกิจ

1.2 วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและพัฒนานวัตกรรมเครื่องผ่านชিং

1.2.2 เพื่อทดสอบสมรรถนะและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องผ่านชিং

1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

- 1.3.1 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ของกลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 1.3.2 พัฒนาและออกแบบเครื่องผ่านซิง
- 1.3.3 ทำการสร้างเครื่องผ่านซิงที่ได้พัฒนาออกแบบขึ้นมา
- 1.3.4 ทดสอบการใช้งาน และวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งหาทางแก้ไข และทำการปรับปรุงให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.3.5 สรุปและรายงานผล

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.4.1 ขอบเขตพื้นที่ในการวิจัย
 - 1) พื้นที่ในการวิจัยเพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องผ่านซิงคือ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
 - 2) พื้นที่ในการทำวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาสร้างเครื่องผ่านซิง และทดสอบสมรรถนะที่คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
 - 3) พื้นที่ในการวิจัยเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ได้แก่ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา
 - ระยะที่ 1 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - ระยะที่ 2 ออกแบบและสร้างเครื่องผ่านซิง
 - ระยะที่ 3 ประเมินความคิดเห็นของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือ
 - ระยะที่ 4 ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี
- 1.4.3 ขอบเขตด้านประชากร

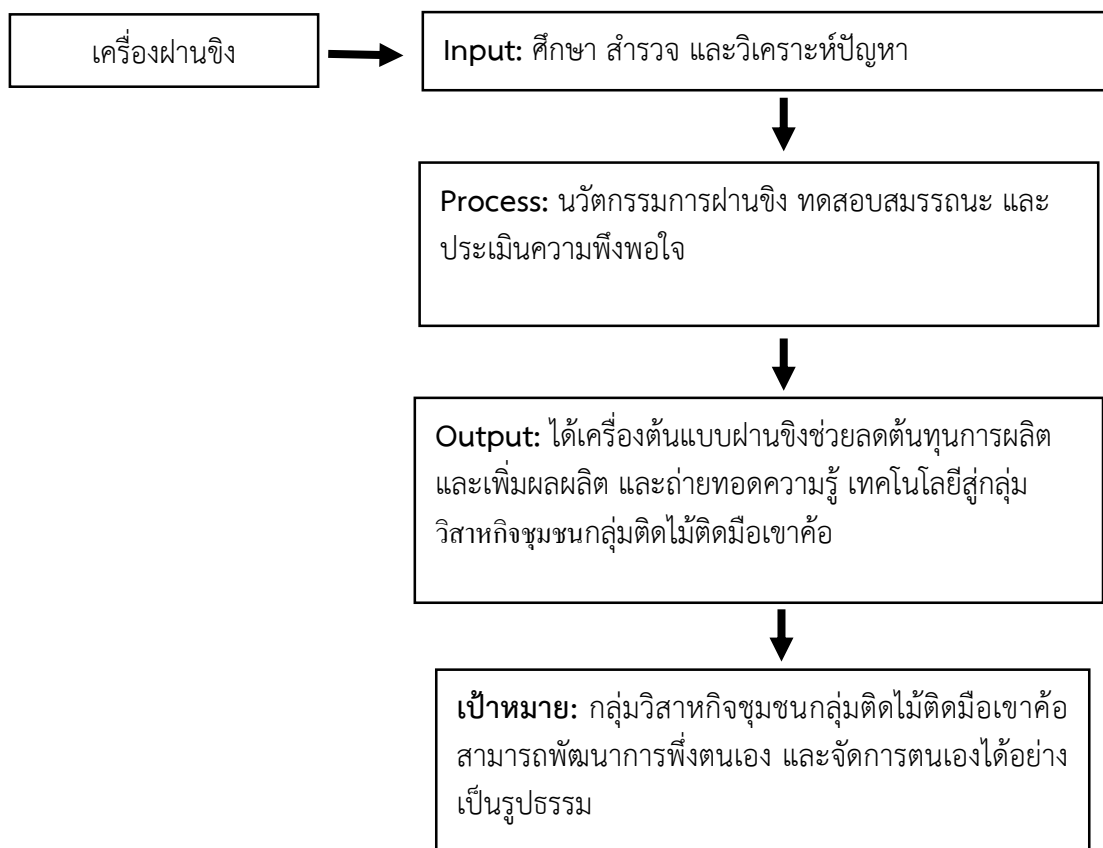
ประชากรในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือ จังหวัดเพชรบูรณ์
- 1.4.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 12 เดือน

1.5 ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการ

แนวคิดการพัฒนาสร้างเครื่องผ่านซิงเป็นการแปรรูปผลผลิตของซิงอีกประเภทหนึ่ง การแปรรูปซิง เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะเพิ่มมูลค่าให้กับซิง และ เก็บรักษาคุณภาพของซิงไว้ได้นานกว่าซิงที่ไม่ได้แปรรูป ผู้ประกอบการจึงคิดหาวิธีเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตให้สูงขึ้นโดยการถนอมอาหาร โดยคงรสชาติ รสชาติและคุณค่าทางโภชนาการ 100% และเป็นการเพิ่มราคาผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น มีแบบรักษาความสะอาด

คุณภาพให้ได้ตามโภชนาการ ขอยกตัวอย่างซิงที่แปรรูป เช่น ซิงอบแห้ง และ ซาซิง



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 ได้พัฒนาตนเองในด้านวิชาการในการสร้างเครื่องฝานซิง
- 1.6.2 ได้เครื่องต้นแบบในการฝานซิงที่ช่วยแก้ไขปัญหาในชุมชนท้องถิ่น สอดคล้องกับปรัชญาและพันธกิจของมหาวิทยาลัย
- 1.6.3 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้เทคโนโลยีเครื่องฝานซิงที่สามารถลดเวลาในการผลิตได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัยและสร้างเครื่องผ่านขิง ซึ่งทางกลุ่มผู้วิจัยได้นำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาอ้างอิงในการดำเนินโครงการดังนี้

2.1 ขิง

ขิงเป็นพืชที่มีความสำคัญทางอาหารเนื่องจากมีธาตุฟอสฟอรัสและวิตามิน เอ สูงและยังช่วยในการปรับปรุงรสชาติอาหาร คนโบราณนำส่วนต่าง ๆ ของขิง ได้แก่ แง่งขิง เปลือกขิง น้ำมันหอมระเหย และใบ สดๆ มาใช้เป็นยาสมุนไพร เพื่อรักษาโรคชนิดต่าง ๆ การใช้เป็นอาหาร ขิงนำมาทำอาหารได้หลากหลาย ขิงอ่อนใช้เป็นผักจิ้ม ใช้ทำผัดขิง ใส่ในยำเช่นยำหอยแครง ใส่ในแกงฮังเล น้ำพริก กุ้งจ่อม ซอยใส่ในต้มส้มปลา เมี่ยงคำ ไก่สามอย่าง ใช้ทำขิงดอง ใส่ในบัวลอยไข่หวานเพื่อดับกลิ่นคาวไข่ ทำเป็นอาหารหวาน เช่น น้ำขิง เต้าฮวย ขิงแช่อิ่ม ขนมปังขิง และยังทำเป็นขิงผงสำเร็จรูป สำหรับขงดื่มได้อีกด้วย

ประโยชน์และสรรพคุณขิง

- เป็นยาบำรุงกำลังและยาอายุวัฒนะ
- ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระที่มีในร่างกาย
- ช่วยให้ระบบขับถ่ายในร่างกายดีขึ้น
- ช่วยรักษาอาการร้อนใน
- ขับล้างสารพิษและคอเลสเตอรอล,ไขมัน ออกจากร่างกาย
- ช่วยแก้อาการหนาวสั่น
- ช่วยทำให้ร่างกายอบอุ่นขึ้น
- ช่วยบรรเทาอาการคลื่นไส้ อาเจียนได้
- ช่วยลดอาการปวดศีรษะและไมเกรนได้
- แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ ขับลม
- สามารถช่วยรักษาโรคนี้
- ช่วยขับถ่ายของเสียออกจากลำไส้
- ช่วยต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย
- ช่วยในการย่อยอาหาร
- ช่วยลดกลิ่นปาก แก้อาการปากเหม็น

ลักษณะทั่วไปขิง

เหง้า/ลำต้นใต้ดิน ขิงเป็นพืชในกลุ่มเดียวกับข่า และขมิ้น มีลำต้นขึ้นแน่นเป็นกอ โดยมีลำต้นแท้ที่เป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน ซึ่งมักเรียก แง่งขิงหรือหัวขิง (Rhizome) ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้นำมาบริโภค และใช้ประโยชน์มากที่สุด หัวขิงมีลักษณะเป็นแท่งสั้น แตกแขนงออกเป็นแง่งย่อย เปลือกของแง่งหรือหัวมีสีขาวอมเหลืองหรือสีเหลืองอ่อนตามสายพันธุ์ มีแผ่นเปลือกนอกหุ้มเป็นแผ่นสีน้ำตาลแกมเหลือง

และมีรากฝอยแตกออกจากแง่ง เนื้อด้านในมีสีเหลือง มีกลิ่นหอมเฉพาะ ส่วนลำต้นเทียมที่โผล่เหนือดินจะประกอบด้วยแกนลำที่มีลักษณะเป็นปล้อง ถูกหุ้มด้วยกาบใบเรียงตามความสูง ใบเชิง และลำต้นเทียม ใบ และกาบใบเป็นส่วนหนึ่งของลำต้นเทียมที่แทงออกจากเหง้าหรือลำต้นใต้ดิน สูงจากพื้นดินประมาณ 0.30-1 เมตร ประกอบด้วยแกน กาบใบ และใบ ใบเป็นใบเลี้ยงเดี่ยว ใบมีสีเขียวเข้ม มีขนเล็กๆ ขึ้นตามใบ ใบส่วนยอดชันตั้งตรง ใบล่างโค้งพับลงด้านล่าง ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลมม้วนงอกว้างยาว ประมาณ $1.8-4 \times 15-20$ เซนติเมตร มีเส้นกลางใบมองเห็นอย่างชัดเจน

ดอกชึ่ง ชึ่งออกดอกเป็นช่อ แต่เป็นพืชที่ไม่ค่อยออกดอกหรือติดเมล็ด แต่พบการออกดอกบ้างในบางพันธุ์ และสภาพแวดล้อมที่ปลูก ช่อดอกออกตรงใจกลางของเหง้า มีก้านช่อยาว 10-20 เซนติเมตร ประกอบด้วยดอก และกลีบดอกจำนวนมาก กลีบดอกยาวประมาณ 4-7 เซนติเมตร กลีบดอกมีสีเหลืองแกมเขียว เมื่อดอกบานมีสีแดงสดสวยงาม

ประเทศไทยนับว่าโชคดีที่เราสามารถปลูกชึ่งได้เอง มีชึ่งใช้ทั้งปี เป็นได้ทั้งอาหารเป็นได้ทั้งยา ยิ่งใกล้หนาวชึ่งดูเหมือนจะเป็นสิ่งจำเป็นต่อร่างกายมากขึ้น โดยเฉพาะผู้สูงอายุหรือผู้ที่มีร่างกายอ่อนแอมีความต้านทานต่ออากาศเย็นได้น้อย เดี่ยวจะพลอยเป็นหวัด ไม่สบายไปในหน้าหนาว หรือคนที่มีโรคหอบหืดประจำตัวหน้าหนาวก็มักจะมีการกำเริบมากขึ้น นอกจากนี้ใช้เป็นอาหารและใช้ในการปรุงกลิ่นแล้ว (ดิสไทย แหล่งรวบรวมข้อมูลสมุนไพร, 2564)

ชึ่งมีหลายชนิดแต่สามชนิดที่มักจะนิยมใช้ในการปรุงอาหารและการแพทย์มากที่สุดคือดังนี้:

- ชึ่งขาว (White Ginger): มีลักษณะรากสีขาวหรือเหลืองอมขาว มักมีลักษณะเป็นรากเลื้อยยาว ชื่อวิทยาศาสตร์ของชึ่งขาวคือ *Zingiber officinale*. ชึ่งขาวมักใช้ในการทำอาหารและเครื่องดื่ม เป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณด้านการบรรเทาอาการแพ้หอบหืดและอื่นๆ

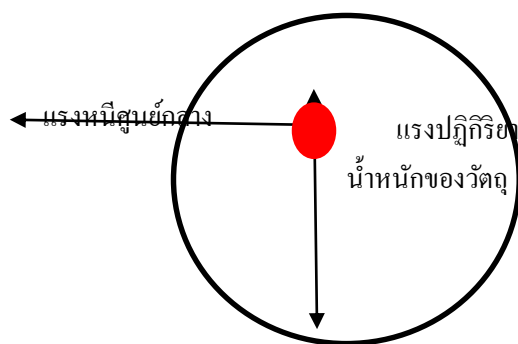
- ชึ่งดำ (Black Ginger): มักพบในประเทศไทย มีลักษณะรากสีดำ มักใช้ในการทำเครื่องดื่มและยาอายุวัฒนะ เช่น สมุนไพรลดอาการไอ

- ชึ่งแดง (Red Ginger): มีลักษณะรากสีแดง บางครั้งอาจเห็นรากชึ่งแดงขายในรูปแบบแห้งและหั่นเป็นแผ่นเตรียมไว้ใช้ มักมีคุณสมบัติที่ช่วยในการลดอาการปวดท้อง ปวดหัว และเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

นอกจากนี้ยังมีชนิดอื่น ๆ อย่างเช่น ชึ่งจีน (Chinese Ginger) และชึ่งอินเดีย (Indian Ginger) ซึ่งมีลักษณะและสมบัติที่แตกต่างกันไปในบางครั้ง การเลือกใช้ชนิดชึ่งที่เหมาะสมกับวัตถุดิบและวัตถุดิบที่ต้องการใช้นั้นสำคัญอย่างยิ่ง

2.2 แรงหนีศูนย์กลาง

แรงเหวี่ยงที่พยายามดึงวัตถุที่เคลื่อนที่เป็นวงกลมออกไปจากจุดศูนย์กลาง แรงนี้เกิดจากความเฉื่อยของวัตถุที่พยายามจะ เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง และต่อต้านกับการถูกบังคับให้เคลื่อนที่โค้งเป็นวงกลม



ภาพที่ 2-1 แรงหนีศูนย์กลาง

การเคลื่อนที่แบบวงกลมมีลักษณะเฉพาะ โดยมีการเคลื่อนที่เป็นรอบ จำนวนรอบที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ใน 1 หน่วยเวลา เรียกว่า ความถี่ (frequency) ใช้สัญลักษณ์ f มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาที หรือ เฮิรตซ์ (Hz) และถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่เป็นวงกลมที่มีรัศมี r ด้วยอัตราสม่ำเสมอ อัตราเร็วของวัตถุ v จะหาได้จากสมการ

$$v = 2\pi r f$$

ขณะวัตถุกำลังเคลื่อนที่เป็นวงกลม แรงที่ทำหน้าที่เป็นแรงสู่ศูนย์กลาง (F_c) จะต้องมีความเท่าใดนั้น จะสัมพันธ์กับมวลของวัตถุ (m) อัตราเร็วของวัตถุ (v) และรัศมีการเคลื่อนที่ (r) ตามสมการ

$$F_c = mv^2/r$$

2.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องผ่านซิง

การเลือกใช้วัสดุต่าง ๆ ในกาสร้างเครื่องผ่านซิง จะต้องมีความสามารถในการเลือกใช้ อย่างเหมาะสมและต้องอาศัยข้อมูลจากการทดสอบมาพิจารณาาร่วมด้วย ความสำคัญในการเลือกใช้วัสดุยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่น ๆ ด้วย เช่น คุณภาพของวัสดุ การออกแบบและการนำไปใช้งาน จึงจะทำให้เกิดความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสำหรับผู้ออกแบบอีกด้วย วัสดุที่ใช้มีดังนี้ สเตนเลส เฟือง สกรูและน็อต โซ่และเฟืองโซ่ ตลับลูกปืนตุ้กตา

2.3.1 สเตนเลส (Stainless)

สเตนเลส คือ โลหะผสม (Ferrous Alloy) ระหว่างเหล็กกับสารหลายชนิดที่สำคัญ คือ สารโครเมียมอย่างน้อย 10% ที่ทำให้เหล็กกลายเป็นโลหะผสมที่สามารถทนการกัดกร่อน และทนสนิมทั้งจากธรรมชาติ และจากสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นสเตนเลส สตีล แบ่งออกได้มากกว่า 150 ชนิด แต่สามารถแบ่งเป็นกลุ่มได้ 8 กลุ่มด้วยกันขึ้นอยู่กับส่วนผสมของธาตุต่าง ๆ ที่ทำให้มีคุณสมบัติบางอย่างที่แตกต่างกันไป การเลือกใช้ต้องพิจารณาจากคุณสมบัติ และความเหมาะสมของงานด้วย ส่วนผสมที่ทำให้งานมีคุณสมบัติแตกต่างกันหลัก ๆ มีดังนี้ สารโครเมียม เป็นสารผสมหลักที่จะทำให้เหล็กมีคุณสมบัติในการทนทานต่อการเกิดสนิม และการกัดกร่อนต่าง ๆ สารนิกเกิล ช่วยเสริมความต้านทานในการเกิดสนิม และทำให้สเตนเลสไม่ดูดแม่เหล็กสารโมลิบดีนัม ทำให้สเตนเลส มีความ

ต้านทานในการเกิดสนิมสูงขึ้น และความคงทนต่อสารเคมี เช่น คลอรีน เป็นต้น สารคาร์บอน เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับสแตนเลส ถ้ามีคาร์บอนน้อย สแตนเลสก็จะมีความเหนียวเพิ่มขึ้นแทนเกรตสแตนเลส สตีล ที่นิยมใช้กันมากที่สุดในท้องตลาด ได้แก่

สแตนเลสเกรด 304 (SUS 304) เป็นสแตนเลสที่มีสารโครเมียมอยู่ 18% และนิกเกิลอยู่ 8 % บางที่เรียกว่า สแตนเลส 18/8 ซึ่งจะไม่มีการโมลิบดีนัม มีคาร์บอนต่ำ และเป็นสแตนเลสที่ทนต่อการเกิดสนิม (Oxidation) และทนการกัดกร่อนต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี (Corrosion) เนื่องจากมีสารนิกเกิลจึงทำให้แม่เหล็กดูดไม่ติด มีคาร์บอนต่ำ จึงมีความเหนียวสูง สามารถใช้กับการปั๊มขึ้นรูปสูง ๆ ได้ เช่น การทำอ่างล้างหรือภาชนะในครัวต่าง ๆ เพราะสามารถทนความร้อนได้ดี เช่น หม้อ กระทะ เป็นต้น

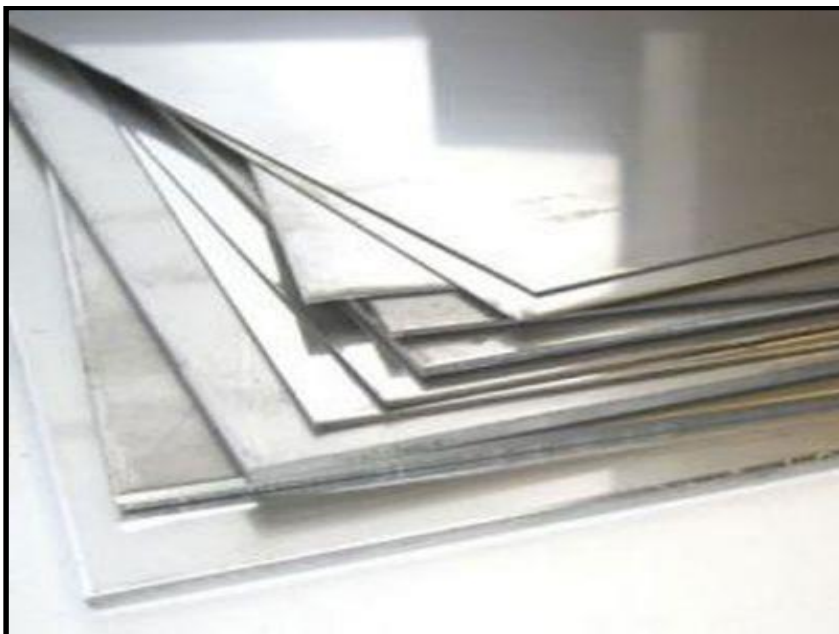
สแตนเลสเกรด 316 (SUS 316) เป็นสแตนเลส ที่นิยมใช้รองลงมาจากเกรด 304 เป็นสแตนเลสสตีล ที่มีส่วนผสมคล้ายกับเกรด SUS 304 แต่เกรด 316 จะมีส่วนผสมของ สารโมลิบดีนัมเพิ่มเข้าไปทำให้สแตนเลสเกรดนี้ สามารถทนต่อการเกิดสนิม และการกัดกร่อนได้สูงกว่าเกรด 304 โดยเฉพาะการทนต่อสารคลอรีน (Warm Chlorine Enviromentle) จึงนิยมใช้ในงานทำอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องแลป ส่วนงานอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมสารเคมีต่าง ๆ อุปกรณ์เรือ จนถึงประเภทยานสปริง ที่ต้องให้ทนสนิม โดยการลดคาร์บอนลงจาก 0.08% ลงมาเหลือ 0.03% ทำให้สแตนเลสเหนียวขึ้นจนสามารถเป็นสปริงได้ เป็นเกรด SUS 316 L (Low Carbon)

สแตนเลสเกรด 430 (SUS 430) เป็นสแตนเลสที่คล้าย เกรด 304 แต่จะไม่มีสารนิกเกิล จึงทำให้แม่เหล็กดูดติด แต่จะไม่ติดขนาดเหล็ก แต่ยังมีคุณสมบัติในการป้องกันสนิมได้ดี แม้จะไม่เท่าเกรด 304 แต่เกรดนี้จะมีคาร์บอนสูงถึง 0.12% จึงมีความแข็งแรงสูงกว่าสแตนเลสเกรด 304 และ 316 เหมาะสำหรับงานที่รับแรงสูงกว่า เพราะปกติสแตนเลสมักจะมีความเหนียวมากกว่าความแข็งแรง ในกรณีที่สารคาร์บอนสูงกว่า 0.15% จะกลายเป็นเกรด 420 ซึ่งมีความแข็งแรงที่เหมาะสมสำหรับทำอุปกรณ์ชุดครัวในเรื่องการตัดหั่นต่าง ๆ เช่น ทำมีดต่าง ๆ เป็นต้น

การทำสกรูน็อตสแตนเลสจะนิยมใช้เกรด SUS 304 เพื่อมีความคงทนต่อสิ่งแวดล้อมได้ดีพอสมควรส่วนเกรด SUS 316 จะนิยมใช้กับงานในอุตสาหกรรมเคมีในห้องแลป หรือในท้องทะเล ส่วนสกรูปลายสว่านที่เป็นสแตนเลสจะเป็นเกรด SUS 410 เพราะมีความแข็งแรงพอใช้ และเกรด 304 หรือเกรด 316 ใช้ไม่ได้ เพราะมีความแข็งแรงไม่พอ แต่ความสามารถในการทนสนิมจะน้อยกว่า

สแตนเลสเกรด 202 (SUS202) เป็นสแตนเลสอีกเกรดที่น่าสนใจซึ่งจะประกอบด้วยโครเมียม นิกเกิล และแมงกานีส ซึ่งแม่เหล็กดูดไม่ติด แต่ความทนทานต่อสนิมจะต่ำกว่าเกรด SUS 304 มักนิยมใช้ในงานผลิตสินค้า ฮาร์ดแวร์ ต่าง ๆ เช่น บานพับ และกลอนประตูเกรดล่าง

ดังนั้น เครื่องทอดกล้วยฉาบกึ่งอัตโนมัติแบบควบคุมอุณหภูมิ จึงเลือกใช้สแตนเลสเกรด 304 เพราะทนต่อความร้อนในการทอด ปลอดภัยในการทำอาหาร ไม่เกิดสนิม และไม่ผุพังง่าย



ภาพที่ 2-2 แผ่นสแตนเลส

ที่มา: บริษัท Sign-in-thai, 2565.

2.3.2 เฟือง

เฟืองใช้ทำหน้าที่ถ่ายเทโมเมนต์หมุนระหว่างเพลาสองเพลามีระยะห่างระหว่างแกนเพลาสันโดยถ่ายเทในรูปแบบของแรง หมายความว่าไม่มีการสูญเสียการเลื่อนเหมือนสายพาน จึงมีอัตราทดที่คงที่ เฟืองเหมาะสำหรับการหมุนรอบต่ำไปจนรอบสูง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าเป็นเฟืองชนิดใดตามตำแหน่งของเฟืองและเพลาวางประกบกันมีการเรียกชื่อเฟืองตามลักษณะของเฟืองแบบต่าง ๆ

1) เฟืองตรง

เฟืองที่ใช้เป็นชิ้นส่วนเครื่องจักรกลมีหลายชนิด แต่ละชนิดจะทำหน้าที่ส่งกำลังให้กับชิ้นอื่นๆของเครื่องจักรกลต่อไป เฟืองตรง ความตรงของฟันเฟืองจะขนานกับรูเพลาเฟืองตรงจะมีลักษณะดังภาพ 2-3



ภาพที่ 2-3 แสดงลักษณะของเฟืองตรง

ที่มา: ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2566.

2.3.3 สกรูและน็อต

สกรูและน็อต เป็นวัสดุที่จำเป็นอย่างมากสำหรับการยึดวัตถุสองชิ้นให้ติดกัน มีหน้าที่คล้ายตะปูแต่จะอาศัยแรงหมุนเพื่อให้เกลียวเคลื่อนเจาะทะลุเข้าไปในเนื้อวัตถุ ซึ่งยกตัวอย่างใช้งานง่าย ๆ เช่น ยึดฐานมอเตอร์ ประกอบโบลเวอร์ ยึดฐานปั้มน้ำ เป็นต้น โดยทั่วไปคนส่วนมากมักเรียกสกรูนี้โดยรวมกันว่า น็อต แต่ความเป็นจริงแล้ว เจ้าตัวยึดติดที่มีเกลียวและตัวแป้นรับน้ำมันเรียกแยกออกจากกัน



ภาพที่ 2-4 แสดงสกรูและน็อต

ที่มา: บริษัท pinterest, 2563.

2.3.4 โซ่และเฟืองโซ่

โซ่และเฟืองโซ่ใช้สำหรับส่งกำลังในกรณีที่เพลาทิ้งสองอยู่ห่างกันซึ่งก็คล้ายกับการส่งกำลังของสายพานธรรมดา แต่การส่งกำลังโดยใช้โซ่และเฟืองโซ่ มีข้อดีที่สามารถ Torque ได้มาก

เพราะไม่มีการ Slip และโซ่ยังมีความแข็งแรงมากกว่าสายพานธรรมดาในลักษณะการใช้งานของโซ่ จำเป็นต้องคำนึงถึงความตึงของโซ่ด้วยเหมือนกัน หากตึงจนเกินไปอาจทำให้โซ่ขาดได้



ภาพที่ 2-5 แสดงโซ่และเฟืองโซ่

ที่มา: ลาชาด้า, 2566.



ภาพที่ 2-6 แสดงโซ่เส้นเดียว โซ่เส้นคู่ โซ่สามเส้นเรียงติดกัน

ที่มา: บริษัท Thaimechanic, 2566.

2.3.5 ตลับลูกปืนตุ้กตา

ตลับลูกปืนตุ้กตาจะต้องใช้เป็นคู่เพื่อยึดปลายเพลาทั้ง 2 ข้าง แต่หลายคนยังไม่ทราบว่าปกติแล้วตลับลูกปืนที่ใช้ทั้ง 2 ข้างจะไม่เหมือนกัน โดยลูกปืนตุ้กตาแต่ละรุ่นมักจะมีแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- แบบ Fixed (ตรึงแน่น) มักจะถูกติดตั้งที่ฝั่งเดียวกับมอเตอร์หรือส่วนขับ

- แบบ Expansion (ขยับได้ในแนวแกนเพลาลูกน้อย) จะถูกติดตั้งไว้อีกฝั่งหนึ่งสาเหตุที่ต้องแยกตลับลูกปืนตึกตาเป็น 2 แบบและใช้งานคู่กัน เนื่องจาก

1. ในการทำงานของเครื่องจักรมักจะทำให้เกิดความร้อนทำให้เพลาลูกเกดการขยายตัว หากตลับลูกปืนทั้ง 2 ข้างเป็นแบบ Fixed จะทำให้เกิดแรงดัน (Axial Load) ขึ้นทั้ง 2 ข้างทำให้อายุการใช้งานของตลับลูกปืนลดลงอย่างมาก

2. เพลาลูกเกดจะมีค่าความตรงที่กำหนดไว้อยู่แล้ว แต่ความคดงจะเกิดขึ้นได้ทั้งจากค่าความผิดเพี้ยนในการผลิตหรือการใช้งาน การใช้ตลับลูกปืนแบบ Fixed และ Expansion คู่กันจะช่วยชดเชยค่าความผิดเพี้ยนในส่วนนี้ และทำให้สามารถใช้งานได้ยาวนานยิ่งขึ้น

2.3.6 มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้าจัดว่าเป็นต้นกำลังอย่างหนึ่งซึ่งมีความสำคัญมาก โดยที่มอเตอร์คือเครื่องจักรไฟฟ้าที่รับกระแสไฟฟ้าเข้ามาทำให้เพลาลูกเป็นต้นกำลังขับ แต่กระแสไฟฟ้านั้นเกิดขึ้นได้เพราะมีต้นกำลังขับมาหมุนเพลาลูก

มอเตอร์ไฟฟ้าหนึ่งเฟส (Single Phase Motor) มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟส สังเกตง่ายๆ จะมีสายไฟฟ้าหนึ่งเฟสสองสายต่อเข้ากับมอเตอร์หนึ่งเฟสเป็นมอเตอร์ขนาดเล็กที่ใช้กับส่วนมากมีขนาด 2 แรงม้า ถึง 10 แรงม้า มีใช้กันอยู่บ้างแต่ไม่มากนักส่วยประกอบที่สำคัญของมอเตอร์ จะประกอบด้วย สเตเตอร์ โรเตอร์และฝาปิดทั้งสองด้าน รูปร่างและส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้าหนึ่งเฟสชนิดนี้ จะแบ่งออกเป็นส่วนใหญ่ๆ 2 พวก คืออินดักชันมอเตอร์ (Induction Motor) และซิงโครนัสมอเตอร์ (Synchronous Motor)



ภาพที่ 2-7 แสดงมอเตอร์ไฟฟ้า

ที่มา: บริษัท Primusthai, 2566.

2.3.7 สวิตช์ปุ่มกด (Push Button Switch)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมวงจรควบคุมแบบใช้มือกดเพื่อทำหน้าที่เป็นตัวควบคุม เช่น กดให้วงจรทำงาน หรือหยุดการทำงานของวงจรควบคุม



ภาพที่ 2-9 แสดงสวิตช์ปุ่มกดทั่วไป

ที่มา: บริษัท Vprosupply, 2566.

2.3.8 ทนทานต่อการกัดกร่อน

สแตนเลสทุกตระกูลทนทานต่อการกัดกร่อน แต่จะแตกต่างกันไปตามส่วนผสมของโลหะ เช่น เกรดที่มีโลหะผสมไม่สูงสามารถต้านทานการกัดกร่อนในบรรยากาศทั่วไป ในขณะที่เกรดที่มีโลหะผสมสูงจะสามารถต้านทานการกัดกร่อนในกรด ต่าง สารละลาย บรรยากาศคลอไรด์ได้เกือบทั้งหมด

2.3.9 ความต้านทานต่ออุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ

สแตนเลสบางเกรดสามารถทนความร้อนและความเย็น รวมถึงการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลันได้ดี และด้วยคุณสมบัติพิเศษในการทนไฟ ทำให้มีการนำสแตนเลสไปใช้ในอุตสาหกรรมขนส่ง อุตสาหกรรมปิโตรเคมีอย่างแพร่หลาย

2.3.10 ง่ายต่อการประกอบหรือแปรรูป

สแตนเลสส่วนใหญ่สามารถตัด เชื่อม ตกแต่งทางกล ลากขึ้นรูป ขึ้นรูปนูนต่ำได้ง่ายด้วยรูปร่าง คุณสมบัติ และลักษณะต่างๆ ของสแตนเลสช่วยให้ผู้ผลิตสามารถนำสแตนเลสไปประกอบกับวัสดุอื่นๆ ได้ง่าย

2.3.11 ความทนทาน

คุณสมบัติเด่นอีกประการหนึ่งของสแตนเลสคือความแข็งแรงทนทาน สแตนเลสสามารถเพิ่มความแข็งแรงได้ด้วยการขึ้นรูปเย็น ซึ่งใช้เพื่อออกแบบงาน โดยลดความหนา น้ำหนักและราคา สแตนเลสบางเกรดอาจใช้งานในที่ทนความร้อนและยังคงความทนทานสูง

2.3.12 ความสวยงาม

ด้วยรูปทรงและพื้นผิวที่หลากหลายรูปแบบที่สวยงาม ทำความสะอาดได้ง่าย ปัจจุบัน สแตนเลสมีสีให้เลือกมากมายด้วยกรรมวิธีชุบเคลือบผิวเคมีไฟฟ้า สามารถทำให้สแตนเลสมีผิวสีทอง บรอนซ์ เขียว เงิน และสีดำ ทำให้สามารถเลือกประยุกต์ใช้สแตนเลสได้อย่างมากมาย นอกจากนี้ความเงางามของสแตนเลสในอ่างล้างจานอุปกรณ์ประกอบอาหารหรือเฟอร์นิเจอร์ทำให้บ้านดูสะอาดและน่าอยู่อีกด้วย

2.3.13 ความปลอดภัยและถูกสุขลักษณะ

การทำความสะดวก การดูแลรักษา สแตนเลสจะมีความเป็นกลางสูงจึงไม่ดูดซึมรสใดๆ เป็นเหตุผลสำคัญที่สแตนเลสถูกนำมาใช้ในโรงพยาบาล เครื่องครัว ด้านโภชนาการและด้านเภสัชกรรม เนื่องจากความทนทาน ต้องการการดูแลรักษาน้อย และค่าใช้จ่ายต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับระยะเวลาการใช้งาน การใช้อุปกรณ์เครื่องครัวสแตนเลสในบ้านเรือนให้ความรู้สึกถึงความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ และนอกจากนี้สแตนเลสยังช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมคือสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์

2.3.14 น็อตหกเหลี่ยม

หน้าที่ของน็อตหกเหลี่ยมคือ ล็อคสกรูที่ยึดวัตถุไว้ให้มีความแน่นหนามากยิ่งขึ้น ป้องกันการคลายตัวของสกรู ซึ่งอาจส่งผลให้วัตถุนั้นหลุดออกจากกันหลักการทำงานของน็อตคือ เมื่อใช้สกรูร้อยผ่านวัตถุ 2 ชิ้นซึ่งมีรูผ่านเรียบร้อยแล้วจากนั้นใช้น็อตหมุนเข้ากับเกลียวของสกรูเพื่อป้องกันไม่ให้อัตุหลุดออกจากกัน น็อตมีหลายชนิด แต่ที่พบได้บ่อยคือน็อตหกเหลี่ยม ลักษณะของน็อตหกเหลี่ยม คือ ภายนอกจะมีหกเหลี่ยม มีรูตรงกลาง ภายในจะมีเกลียวเพื่อใช้หมุนหรือขันให้เข้ากับสกรู น็อตหกเหลี่ยมแบ่งออกได้อีกหลายชนิด สามารถเลือกใช้กับงานได้หลากหลาย

2.3.15 น็อตล็อค

โดยทั่วไป สกรูและน็อตที่ประกอบเข้าด้วยกันแล้ว เมื่อมีการใช้งานไปนานๆ หรือใช้งานที่มีการสั่นสะเทือน อาจทำให้น็อตเกิดการคลายตัวได้จึงได้มีการพัฒนาน็อตล็อคขึ้นมาเพื่อช่วยป้องกันการคลายเกลียวได้เป็นอย่างดี นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นงานเกี่ยวกับการก่อสร้าง งานเครื่องยนต์ขนาดใหญ่ เป็นต้น ชนิดของน็อตล็อคแบ่งได้ดังนี้

- 1) Nyloc Nut
- 2) Split Beam Nut
- 3) Serrated Face Nut

2.3.16 สกรูหกเหลี่ยม

สกรูหกเหลี่ยม (Hex Screw) หรือ สกรูหัวเหลี่ยม เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับยึดชิ้นงานเข้าด้วยกันได้อย่างแน่นหนาโดยใช้ประแจหรือไขควงหัวบ็อกซ์หกเหลี่ยมในการขันเข้าและคลายออกได้ทันที ซึ่งบางชิ้นงานอาจจำเป็นต้องใช้น็อตตัวเมีย (Nut) เพื่อให้ยึดชิ้นงานได้แน่นยิ่งขึ้น สำหรับรูปลักษณ์ของสกรูหกเหลี่ยมนั้นจะประกอบด้วยส่วนหัวของสกรูที่เป็นรูปทรงหกเหลี่ยม แท่งเกลียว และเกลียวสกรูที่มีทั้งแบบเกลียวตลอดและเกลียวครึ่ง ผลิตภัณฑ์จากวัสดุหลายชนิดทั้งเหล็ก, เหล็กกล้าไร้สนิม, สแตนเลส, ทองเหลือง, พลาสติก หรือไทเทเนียม ที่มีคุณสมบัติแข็งแรงคงทน ไม่เป็นสนิม ทนทานต่อแรงบิด แรงสั่นสะเทือน และการกัดกร่อนได้ดี ดังนั้นจึงนิยมนำสกรูหกเหลี่ยมมาใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอุตสาหกรรม, รถยนต์, งานแม่พิมพ์ และงานประกอบโครงสร้างต่างๆ กันเป็นจำนวนมาก

2.3.17 มอเตอร์ไฟฟ้า

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล การทำงานปกติของมอเตอร์ไฟฟ้าส่วนใหญ่เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างสนามแม่เหล็กของแม่เหล็กในตัวมอเตอร์ และสนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสในขดลวดทำให้เกิดแรงดูดและแรงผลักของสนามแม่เหล็กทั้งสอง

ในการใช้งานตัวอย่างเช่น ในอุตสาหกรรมการขนส่งใช้มอเตอร์ขนาดเล็ก เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วมอเตอร์ไฟฟ้ายังสามารถทำงานได้ถึงสองแบบ ได้แก่ การสร้างพลังงานกล และการผลิตพลังงานไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าถูกนำไปใช้งานที่หลากหลายเช่น พัดลมอุตสาหกรรม เครื่องเป่า บี้ม เครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน และดิสก์ไดรฟ์ มอเตอร์ไฟฟ้าสามารถขับเคลื่อนโดยแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC) เช่น จากแบตเตอรี่, ยานยนต์หรือวงจรเรียงกระแส หรือจากแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับ (AC) เช่น จากไฟบ้าน อินเวอร์เตอร์ หรือ เครื่องปั่นไฟ มอเตอร์ขนาดเล็กอาจพบในนาฬิกาไฟฟ้า มอเตอร์ทั่วไปที่มีขนาดและคุณลักษณะมาตรฐานสูงจะให้พลังงานกลที่สะดวกสำหรับใช้ในอุตสาหกรรม มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใหญ่ที่สุดใช้สำหรับการใช้งานลากจูงเรือ และการบีบอัดท่อส่งน้ำมันและปั๊มสูบจัดเก็บน้ำมันซึ่งมีกำลังถึง 100 เมกะวัตต์ มอเตอร์ไฟฟ้าอาจจำแนกตามประเภทของแหล่งที่มาของพลังงานไฟฟ้าหรือตามโครงสร้างภายในหรือตามการใช้งานหรือตามการเคลื่อนไหวของเอาต์พุต และอื่น ๆ

อุปกรณ์เช่นขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าและลำโพงที่แปลงกระแสไฟฟ้าให้เป็นการเคลื่อนไหว แต่ไม่ได้สร้างพลังงานกลที่ใช้งานได้ จะเรียกกันว่า actuator และ transducer ตามลำดับ คำว่ามอเตอร์ไฟฟ้านั้น ต้องใช้สร้างแรงเชิงเส้น(linear force) หรือ แรงบิด(torque) หรือเรียกอีกอย่างว่า หมุน (rotary) เท่านั้น

2.3.18 สายพาน

สายพานเป็นอุปกรณ์ที่คล้อยโยงเครื่องจักรต่างๆ เพื่อพาให้หมุนไปด้วยกัน รับการสั่นสะเทือนได้ดี ขณะใช้งานไม่มีเสียงดัง เหมาะสำหรับการส่งกำลังระหว่างเพลลาที่อยู่ห่างกันมากๆ หรือใช้ในงานเพื่อเป็นส่วนรองรับวัสดุสิ่งของต่างๆ ทำให้วัสดุขนถ่ายที่อยู่บนสายพานนั้นเคลื่อนที่ตามสายพานไปด้วย

2.3.19 สายพานวี

V-Belt หรือ สายพานวี ส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องจักรกลตามโรงงานต่างๆ สามารถส่งกำลังได้ในตำแหน่งต่างๆ ได้ดี แต่ไม่สามารถส่งกำลังแบบไขว้เหมือนกับสายพานแบน สามารถแบ่งได้อีกคือ สายพานวีปกติ, สายพานร่องวีรวม, สายพานวีแหลม, สายพานวีหน้ากว้าง, สายพานวีหลายรูปพรรณ

2.3.20 ไบมีด

ไบมีดเป็นเครื่องมือตัดเฉือนชนิดมีคมสำหรับใช้ สับ ผาน ฉีก ปาด บางชนิดอาจมีปลายแหลมสำหรับกรีด หรือ แหว มีกมีขนาดเหมาะสมสำหรับจับถือมือเดียววัสดุที่ใช้ในการทำไบมีดแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

2.3.21 เหล็กอันลอยด์ คือ เหล็กที่ถูกผสมด้วยส่วนผสมบางอย่าง เช่น โครเมียมเหล็กเหล่านี้ถูกออกแบบให้เป็น Tool Steel คือมีความแข็งแรงและทนแรงเสียดทานได้ดี แต่รับแรงกระแทกได้น้อยกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนเหล็กกลุ่มนี้เหล็กกล้าคาร์บอน มีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 0.7-1.4% มีความแข็งแรงและสามารถชุบแข็งได้ดีใช้ทำเครื่องมือตัดต่าง ๆ

2.4 ใบมีด

ใบมีดคือ เครื่องมือชนิดแรกๆที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ในการชีวิตประจำวันมาอย่างยาวนาน เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับแทบจะทุกกิจกรรม ในการดำเนินชีวิต ไม่ว่าจะเป็นเผ่าพันธุ์ หรือกลุ่มสังคมใด ๆ ก็ตาม มีดเป็นเครื่องมือตัดเฉือนชนิดมีคมสำหรับใช้ สับ หั่น เฉือน ปาด บางชนิดอาจมีปลายแหลม สำหรับกรีด หรือแทง มักมีขนาดเหมาะสมสำหรับจับถือด้วยมือเดียวเครื่องใช้สำหรับฟัน ผ่า จัก เหลา เป็นต้น ทำด้วยโลหะมีเหล็กเป็นต้น ใบมีด มีลักษณะเป็นแผ่น รูปยาวรี มีคมด้านหนึ่ง มีสันอยู่อีกด้าน หนึ่ง หรือมีคมทั้ง ๒ ด้าน ปลายมีดรูปร่างแหลมก็มี ป้านก็มี โคนมีดเป็นก้นรูปเดือยเรียวแหลม หรือเป็นแผ่นสอดติดอยู่ในด้ามซึ่งมักทำด้วยไม้หรือเขาสัตว์ มีชื่อเรียกต่าง ๆ ตามลักษณะและวัตถุประสงค์ ที่ใช้



ภาพที่ 2-10 ใบมีด

2.4.1 การสั่นสะเทือน (Vibration)

การสั่นสะเทือน คือ ปรากฏการณ์ของการเคลื่อนที่กลับไปกลับมาของวัตถุภายใต้ของ แรงกระทำ ซึ่งอาจเป็นแรงภายในและภายนอกก็ได้ การแบ่งประเภทการสั่นการแบ่งประเภทการ สั่นสามารถจะแบ่งได้หลายประเภท สำหรับในหัวข้อนี้จะอธิบายถึงการแบ่งการสั่นประเภทต่างๆ ที่ สำคัญและพบเห็นในการศึกษาขั้นพื้นฐานนี้

1) การสั่นแบบอิสระหรือการสั่นแบบบังคับ

การสั่นแบบอิสระ(Free Vibration) คือการสั่นของระบบในลักษณะที่หลังจาก มีการรบกวนระบบที่หยุดนิ่งอยู่ที่จุดสมดุลครั้งแรกเพื่อให้เกิดการสั่นขึ้นแล้ว การสั่นนั้นดำเนินการ ต่อไปโดยไม่มีแรงจากภายนอกมากระทำกับระบบอีกเลยการรบกวนระบบอาจจะเป็นการทำให้เกิด การขจัดเบื้องต้นหรือทำให้เกิดความเร็วเริ่มต้นหรือทั้งสองแบบรวมกันก็ได้ การสั่นสะเทือนแบบบังคับ (Forced Vibration) คือการสั่นของระบบภายใต้แรงกระทำภายนอก ซึ่งแรงกระทำจากภายนอกนี้ อาจจะเป็นแรงลักษณะซ้ำตัวเองหรือไม่ซ้ำตัวเองก็ได้ การสั่นลักษณะนี้ก็เช่นการสั่นเนื่องจากความไม่

สมดุลของเครื่องจักรที่เกิดจากหมุนของลูกเบี้ยว สิ่งหนึ่งที่เรารู้จากการสั่นแบบบังคับก็คือหากว่าความถี่ของแรงที่กระทำกับระบบนั้นไปพ้องกับความถี่ธรรมชาติของระบบพอดี การสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะที่มีช่วงกว้างการสั่นสูงมาก เราเรียกการสั่นลักษณะนี้ว่า การสั่นพ้อง (Resonance) ซึ่งผลการสั่นพ้องนี้มักจะทำให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้างที่กำลังเกิดการสั่นอยู่ ยกเว้นระบบที่ต้องการให้สั่น

2) การสั่นแบบมีความหน่วงและไม่มี ความหน่วง

การสั่นแบบไม่มี ความหน่วง (Undamped Vibration) หมายถึงการสั่นที่ไม่มีการสูญเสียพลังงานให้กับสิ่งแวดล้อมของระบบ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแรงเสียดทานหรือแรงต้านอื่นใด ซึ่งเมื่อระบบเคลื่อนที่แบบไม่มี ความหน่วงจะทำให้พลังงานรวมของระบบในระหว่างการเคลื่อนที่นี้มีค่าคงที่ การสั่นที่ไม่มี ความหน่วงในระบบของความจริงจะเกิดขึ้นได้ในโอกาสเท่านั้น เพราะวัตถุที่เกิดการเคลื่อนที่โดยทั่วไปแล้วจะเกิดการสูญเสียพลังงานบ้างอย่างน้อยที่สุดก็จะสูญเสียพลังงานเนื่องจากแรงเสียดทานกับอากาศรอบข้าง สำหรับระบบการสั่นสะเทือนแบบไม่มี ความหน่วงและเป็นการสั่นแบบอิสระความถี่ของการสั่นของระบบเรียกว่า ความถี่ธรรมชาติ(Natural Frequency) ซึ่งความถี่ธรรมชาตินี้ถือว่าเป็นปริมาณที่มีความสำคัญมากในการออกแบบเพื่อป้องกันการสั่นของอุปกรณ์หรือโครงสร้าง การสั่นแบบไม่มี ความหน่วง(Damped Vibration) คือการสั่นที่เกิดการสูญเสียพลังงานในระหว่างเกิดการเคลื่อนที่ของระบบไม่ว่าจะมาจากสาเหตุใดก็ตาม ซึ่งเป็นผลทำให้พลังงานรวมของระบบมีค่าลดลง โดยทั่วไปแล้วการสั่นตามสภาพความเป็นจริงนั้นเป็นการสั่นแบบที่มี ความหน่วงแทบทั้งสิ้น

3) การวิเคราะห์สัญญาณการสั่นสะเทือนบนโดเมนความถี่

จากการสั่นสะเทือนไม่ว่าจะเป็นระยะการเคลื่อนที่ ความเร็ว ความเร่งนั้นขนาดโดยรวมของการสั่นสะเทือนระบุสาเหตุหรือที่มีของการสั่นสะเทือนทำให้ทราบถึงสาเหตุที่ก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนได้ ดังนี้

2.4.2 การเยื้องศูนย์ (Eccentricity)

เกิดจากการผลิตและประกอบชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักรที่มักมีตำแหน่งจุดศูนย์กลางเพี้ยนไปจากที่กำหนดไว้ ทำให้ระยะห่างจากแกนหมุนไม่คงที่ คือ เส้นกึ่งกลางเพลลาไม่ซ้อนทับกับศูนย์กลาง การเยื้องศูนย์หลายๆ แบบที่เกิดขึ้นบ่อยๆ คือ พูลเลย์เยื้องศูนย์ ลูกเบี้ยวเยื้องศูนย์ ตลับลูกปืน เพื่องเยื้องศูนย์ การเยื้องศูนย์คือสาเหตุที่สำคัญของการไม่สมดุล เพราะทำให้มวลด้านหนึ่งของเส้นกึ่งกลางเพลลามากกว่าอีกด้านหนึ่งดังนั้นลักษณะการสั่นสะเทือนทุกๆไปจะเหมือนกับการสมดุล ตัวอย่างของข้อแตกต่าง ได้แก่การสั่นสะเทือนจะมีค่ามากในแนวจุดศูนย์กลางของเกียร์ที่ขบกันหรือของพูลเลย์เป็นต้น การเคลื่อนที่ซึกกลับไปมา(Reciprocating Action) เกิดจากการเคลื่อนที่ซึกกลับไปกลับมาของชิ้นส่วนของเครื่องจักร เช่นลูกเบี้ยวของเครื่องสูบลมคอมเพลสเซอร์เครื่องยนต์ การสั่นสะเทือนที่มีความซับซ้อนเพราะเกิดการเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นเป็นจังหวะกลับไปกลับมา และชิ้นส่วนต่างๆมีช่องว่าง ทำให้เกิดการกระทบกัน(วูฒิชัย กปิลกาญจน์ 2528)

2.4.3 ความเร็วตัดและความเร็วรอบ

ความเร็วตัด หมายถึงความเร็วที่คมมีดตัดปาดผิวโลหะออกเมื่อชิ้นงานหรือมีดตัดหมุนไปครบ 1 รอบ มีหน่วยวัดเป็นเมตรต่ออนาที่ (ม./นาที่: m/m) หรือฟุตต่ออนาที่ (ฟุต/นาที่ :ft/m)

ความเร็วรอบ หมายถึง ความเร็วที่ชิ้นงานหรือมีดตัดหมุนรอบต่อหนึ่งหน่วยเวลา มีหน่วยวัดเป็นรอบต่อนาที (RPM = Revolutions per minute) ความเร็วตัดเป็นมาตรฐานที่กำหนดมาให้ตามลักษณะของมีดตัด ชนิดของวัสดุ ความลึกของการป้อนกินวัสดุ

อัตราป้อน หมายถึงระยะการป้อนชิ้นงานหรือมีดตัดเข้าหารชิ้นงาน เมื่อชิ้นงานหรือมีดตัดหมุนครบหนึ่งรอบ มีหน่วยวัดเป็น มม./รอบ

ความเร็วขอบ หมายถึง ความเร็วเส้นของจุดใดจุดหนึ่งบนผิวชิ้นงาน ซึ่งมีใช้ในการหมุนของมู่เลย์ มีหน่วยวัดเป็นเมตร/วินาที ซึ่งงานเหล่านี้จะต้องหมุนเร็วมากแต่ความเร็วรอบเมื่อมาใช้ในงานนี้จะเรียกว่าความเร็วตัด คือสูตรคำนวณความเร็วตัดนั่นเองแต่คูณด้วย 60 เพื่อเปลี่ยนเวลาให้เป็นวินาที

$$\text{สูตรความเร็วรอบ (v) (ม./นาที)} = \frac{\pi \times d(\text{มม.}) \times n(\text{รอบ/นาที})}{1000 \times 60}$$

สิ่งที่พิจารณาในการกำหนดความเร็วตัดและความเร็วรอบในการทำงานของเครื่องทำไม้ไถ่อย่าง

ที่มา : (บรรเลง ศรีนิล และประเสริฐ ก้วยสมบูรณ์.2542.ตารางโลหะ,กรุงเทพมหานคร :สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2.4.4 อัตราทด

อัตราทด หมายถึง การทดรอบกำลังส่งของมอเตอร์ให้ม่กำลังส่งที่ช้าลงเพื่อให้การทำงานของมอเตอร์สอดคล้องกับพลูเลย์ โดยใช้สูตร คือ

$$\text{สูตร อัตราทด} = \frac{\text{เส้นรอบวงมู่เลย์ตาม}}{\text{เส้นรอบวงมู่เลย์ขับ}}$$

ดังนั้นเครื่องทำไม้ไถ่อย่างจึงเลือกใช้ใบมีดที่มีลักษณะยาวรี มีสันอยู่ด้านหนึ่ง ปลายมีลักษณะแหลม โคนมีดเป็นก้นเตือย ลักษณะของมีดจะทำขึ้น หรือนำมาใช้ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เครื่องทำไม้ไถ่อย่างเลือกใบมีดที่มีลักษณะสามารถผ่าไม้ที่ลึกลักษณะยาวได้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จิตรกร กองแก้ว และคณะ (2548) ทำการศึกษาเกี่ยวกับงานวิจัยเครื่องผลิตไม้เสียบลูกชิ้นและไม้ตะเกียบ โดยการทำงานของเครื่องจะใช้ระบบส่งกำลังด้วยมอเตอร์ จะใช้แรงกระแทกส่งไปยังใบมีดแล้วทำการเหลา ฝ่าไม้ให้ได้ตามขนาดที่กำหนดไว้โครงสร้างการทำงานมีความสะดวกรวดเร็วในการผลิตไม้เสียบลูกชิ้น ทำให้ประหยัดเวลา และลดแรงงานในการผลิต มีรวดเร็วมากขึ้น เครื่องผลิตไม้เสียบลูกชิ้นยังใช้เป็นเครื่องต้นแบบการผลิต สามารถนำไปสู่รูปแบบการค้า หรือธุรกิจขนาดเล็ก หรือธุรกิจครอบครัวได้

นิเวศน์ วงษ์เสือและคณะ (2554) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิจัยการออกแบบโครงสร้างเครื่องและชุดควบคุมการทำงานสำหรับเครื่องปอกข้าวหลาม เป็นการศึกษาถึงโครงสร้างความสามารถในการทำงานโดยมีแรงการทำงานของเครื่องที่เป็นตัวทำงาน และการออกแบบที่ต้องคำนึงถึงงาน

ทั้งหมดให้อยู่ในการทำงานเดียวกัน การศึกษากระบอกข้าวหลามที่ใช้เป็นไม้ไผ่และกำหนดขนาดของกระบอกข้าวหลาม ซึ่งมีขนาดอยู่ 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ ศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของ

เอราวัณ ชาญพหลและคณะ (2557) ทำการศึกษาเครื่องทำไม้ไผ่อย่าง โดยการทำงานของเครื่องทำไม้ไผ่จะใช้ระบบส่งกำลังด้วยมอเตอร์ และต้องเหลาไม้ไผ่มาก่อนจึงจะนำมาเข้าเครื่องผ่าไม้ไผ่อย่างได้ ใช้แรงงานคนในการป้อนเพื่อทำไม้ไผ่อย่าง โดยเครื่องทำไม้ไผ่อย่างสามารถผ่าไม้ไผ่อย่างได้ 20 ไม้ต่อนาที โดยเร็วกว่าแรงงานคน 3.33 เท่า

ทนงศักดิ์ ทะสวัสดิ์ ทวีโชค เนตรแสงศรี และณัฐภูมิ ทองเกิน (2557) ได้ออกแบบและสร้างเครื่องสับย่อยเปลือกมะพร้าว ทดสอบสมรรถนะในการทำงานของเครื่องสับย่อยเปลือกมะพร้าว และประเมินความคิดเห็นซึ่งเครื่องสับย่อยเปลือกมะพร้าวอาศัยหลักการทำงานของมอเตอร์ขนาด 220 v 15 hp ส่งกำลังโดยใช้สายพานและพูลเลย์ในการขับเคลื่อนเพลาที่มีชุดใบมีดใช้สับย่อยเปลือกมะพร้าว การดำเนินการทดสอบ ผู้วิจัยทำการประเมินความคิดเห็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเครื่องสับย่อยเปลือกมะพร้าว ผลการทดสอบสมรรถนะพบว่าเครื่องสับย่อยเปลือกมะพร้าวสับย่อยเปลือกมะพร้าว 10 kg โดยในการสับย่อยเปลือกสดค่าความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ 32.75 % ใช้เวลาในการสับย่อย 4.01 min น้ำหนักที่สับย่อยแล้วคงเหลือ 8.3 kg อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 21.14 บาท/ชั่วโมง เปลือกกิ่งสดกึ่งแห้งค่าความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ 22.92 % ใช้เวลาในการสับย่อย 2.20 min น้ำหนักที่สับย่อยแล้วคงเหลือ 9.3 kg อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 12.72 บาท/ชั่วโมง เปลือกแห้งค่าความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ 11.5 % ใช้เวลาในการสับย่อย 3.16 min น้ำหนักที่สับย่อยแล้วคงเหลือ 9.4 kg อัตราการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 12.28 บาท/ชั่วโมง ผลการประเมินความคิดเห็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเครื่องสับย่อยเปลือกมะพร้าวโดยกลุ่มเกษตรกรองค์การบริหารส่วนตำบลนาป่า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่าภาพรวมเครื่องสับย่อยเปลือกมะพร้าวมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.17 ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดี

ชูเกียรติ สาสีพรม ธวัชชัย เพียรสอน เบญจพล สุขถาวร อติศักดิ์ เศษโพธิ์ อาทิตย์ แก้วยศ (2547) ได้สร้างเครื่องฝานเนื้อมะพร้าวโดยมีเป้าหมายเพื่อลดแรงงานคน และความสะดวกรวดเร็วในการฝานเนื้อมะพร้าวให้แก่ผู้ประกอบการ หรือกลุ่มแม่บ้าน เครื่องฝานเนื้อมะพร้าวที่สร้างขึ้นนี้สามารถฝานเนื้อมะพร้าวได้โดยใช้ผู้ควบคุม 1 คนความเร็วรอบที่หมุนตัด 1450 รอบต่อนาที เครื่องมีขนาดความกว้าง 46 เซนติเมตร สูง 80 เซนติเมตรหนัก 46 กิโลกรัม มอเตอร์ ½ แรงม้า 220 โวลต์ ส่งต่อกำลังด้วยเพลาสไปลัน มีสวิตช์ เปิดปิด ไว้ ควบคุมการทำงาน หลักการทำงานของเครื่อง ได้ออกแบบช่องป้อนเนื้อมะพร้าวจากบนลงล่าง การเลือกมะพร้าวทำมะพร้าวแก้วชนิดเส้นนี้ใช้เนื้อมะพร้าวที่กินนำมาตัดแบ่งก่อนนำไปฝาน คือ มะพร้าว 1 ลูก แบ่ง 6 ส่วน ป้อนเข้าช่องฝาน ลักษณะการป้อนเนื้อมะพร้าว เพื่อทำมะพร้าวเส้น ทำการป้อนตามแนวตั้งของเนื้อมะพร้าว และมีแท่นกดเนื้อมะพร้าวลงสู่ชุดใบมีดหมุนตัด จำนวน 2 ใบ ที่ยึดติดกับแผ่นสแตนเลสรูปทรงกลมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 39 เซนติเมตร มีความหนา 3 มิลลิเมตร ที่มีช่องสำหรับให้เนื้อมะพร้าวที่ฝานแล้วลอดผ่านแล้วไหลลงสู่ภาชนะรองรับการทดสอบเครื่องฝานเนื้อมะพร้าว ทำการทดสอบ 2 ลักษณะ คือ ทดสอบเพื่อหาสมรรถนะของเครื่อง โดยผู้ศึกษาค้นคว้าทำการทดสอบและเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยผู้ประกอบการ 8 คน ผลการทดสอบเพื่อหาสมรรถนะของเครื่องฝานเนื้อมะพร้าว เครื่องสามารถฝาน

เนื้อมะพร้าว ได้ 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง เสียค่าพลังงานไฟฟ้า 0.033 กิโลวัตต์ คิดเป็น 1.44 บาท/ชั่วโมง เนื้อมะพร้าวมีความยาวเฉลี่ย 130 มิลลิเมตร และความหนาเฉลี่ย 1.4 มิลลิเมตร ผลการทดสอบประสิทธิภาพโดยการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่ใช้เครื่องผ่านเนื้อมะพร้าว จำนวน 8 คน ประเมินประสิทธิภาพ 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ คิดเป็น 92 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับดี ด้านการใช้งาน คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับดี ด้านความสามารถ คิดเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับดี เครื่องผ่านเนื้อมะพร้าวที่สร้างขึ้นนี้ สามารถผ่านเนื้อมะพร้าวแบบเส้นได้ ในปริมาณ 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง และมีขนาดความยาวขึ้นอยู่กับชิ้นเนื้อมะพร้าว และความหนาตามที่กำหนดได้สะดวกและรวดเร็วในการผ่านเนื้อมะพร้าว จึงทำให้ประหยัดเวลาและแรงงานคน สามารถนำไปใช้กับกลุ่มแม่บ้านที่ผลิตมะพร้าวแก้วได้

นายบุญญ์ จ้อยสุตใจ และนายวีรพงษ์ สุขเดช (2556) ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องผ่านซิงแบบจานหมุนในแนวนอน วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องผ่านซิงแก้ได้โดยชิ้นซิงไม่ชำรุดหรือมีเส้นใยซิงแก้ติดค้างที่ใบมีดผ่าน คณะผู้วิจัยได้ออกแบบเครื่องผ่านซิงให้มีจานเป็นวงกลมหมุนตามเข็มนาฬิกา ใบมีดผ่าน 3 ใบมีด ยึดติดกับผนังกล่องจานทำมุมกับพื้น 45 องศา ตำแหน่งทวนเข็มนาฬิกา ช่องป้อนซิงอยู่ที่ฝาปิดด้านบน ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 400 วัตต์ เป็นต้นกำลัง ผ่านซิงได้โดยการหมุนเหวี่ยงซิงเข้าหาใบมีดผ่านที่อยู่กับผนังกล่องจานพาโดยรอบทั้ง 3 ใบมีด จากการทดสอบสมรรถนะพบว่าเครื่องผ่านซิงที่พัฒนาขึ้นใหม่สามารถผ่านซิงแก้โดยเฉลี่ยทุกขนาดความหนาได้ชั่วโมงละ 240 กิโลกรัม สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า 0.20 หน่วย คิดเป็นเงิน 0.86 บาท คุณภาพชิ้นซิงที่ผ่านได้ค่าความหนาใกล้เคียงความหนาที่ตั้งใบมีด เมื่อนำไปคัดแยกเป็นแผ่นที่สมบูรณ์คิดเป็น 70 เปอร์เซ็นต์ เศษของแผ่นคิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ ใบมีดผ่านทั้ง 6 ใบมีด ผ่านได้ปริมาณไม่เท่ากันเพราะช่องป้อนซิงไม่สามารถกระจายซิงให้เท่ากันได้ เส้นใยซิงไม่ติดค้างที่ใบมีด แต่มีปัญหาการติดขวางของแ่งซิงที่ช่องแบ่งจานพาอยู่บ้างเพราะช่องแบ่งพาเล็กกว่าขนาดแ่งซิง เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องผ่านซิงเดิมเครื่องที่พัฒนาขึ้นทำงานได้เร็วกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบการตากแห้งพบว่าชิ้นซิงที่ขนาดความหนา 2-3 มิลลิเมตรแห้งเร็วกว่าความหนา 4-5 มิลลิเมตร 2-3 เท่า

สมชาย อินทะตา (2565) พัฒนาเครื่องผ่านกล้วยแบบ 2ทิศทาง ทั้งแนวตั้งและแนวนอน สามารถปรับความหนาของชิ้นกล้วยระหว่าง 3 -10มิลลิเมตรโดยทำการทดสอบที่ความเร็ว 180, 220 และ 240รอบต่อนาที ตามลำดับ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้วยแปรรูปและลดเวลาในการทำงานให้เหมาะสมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่ม OTOP และชุมชน และแก้ปัญหาในการลดอุบัติเหตุมีดบาดอยู่บ่อยครั้ง จากผลการทดสอบการวัดประสิทธิภาพการผลิตของเครื่องผ่านกล้วยด้วยระบบป้อนอัตโนมัติในแนวนอน พบว่า ที่ความหนาของชิ้นกล้วย 3มิลลิเมตรความเร็วรอบที่มีร้อยละของเสียที่น้อยที่สุด คือ 240รอบต่อนาที ซึ่งเป็นความเร็วรอบที่ดีที่สุด มีปริมาณของเสียเท่ากับ ร้อยละ 12.36และการวัดประสิทธิภาพของเครื่องผ่านกล้วยในแนวตั้ง ที่ความเร็วรอบ 240รอบต่อนาที ความหนาของกล้วย 10มิลลิเมตรมีของเสียที่น้อยที่สุด คือร้อยละ10.32เครื่องผ่านกล้วยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานผ่านกล้วยในแนวนอนได้ประมาณ 5.18เท่า และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในแนวตั้งได้ประมาณ 6.07เท่า เมื่อเทียบกับแรงงานคน อีกทั้งยังมีอัตราสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 0.25กิโลวัตต์-ชั่วโมง หรือคิดเป็นค่าไฟฟ้า 242.85บาทต่อเดือน ต่อการใช้งาน 8 ชั่วโมง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การออกแบบและการสร้างเครื่องผ่านซิงเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ และประเมินความพึงพอใจเครื่องผ่านซิงซึ่งจะมีวิธีการดำเนินการวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ดังจะแสดงตามหัวข้อต่อไปนี้

3.1 ระยะที่ 1 การสร้างเครื่องผ่านซิง

3.1.1 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบและการสร้างเครื่องผ่านซิง ได้แก่ วิชาทฤษฎีชุมชน กลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.2.1 แบบสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เพื่อวัดระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและการสร้าง จำแนกได้ดังนี้

- 1) ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญตอบแบบประเมิน
- 2) ตอนที่ 2 ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ แบ่งออกเป็น
 - (1) ด้านการออกแบบและการสร้างเครื่องผ่านซิง
 - (2) ด้านประสิทธิภาพของการออกแบบและสร้างเครื่องผ่านซิง
 - (3) ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.1.2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

- 1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการสัมภาษณ์ความคิดเห็นแบบประมาณค่าตามของลิเคิร์ท (R.A Likert) มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน
ระดับความคิดเห็น เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
ระดับความคิดเห็น ไม่แน่ใจ	ให้	3	คะแนน
ระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

3.1.2.3 นำเครื่องมือวิจัยที่ดำเนินการเสร็จแล้วเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำการตรวจสอบและแก้ไข

3.1.2.4 นำข้อมูลกลับมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.1.2.5 ตรวจสอบข้อมูลแบบสัมภาษณ์

3.1.2.6 แก้ไขปรับปรุงแบบสัมภาษณ์

3.1.2.7 นำแบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์ไปสัมภาษณ์

3.1.3 การดำเนินงานวิจัย

การวิจัยและพัฒนา มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

3.1.3.1 การวิเคราะห์สภาพปัญหาโดยการสำรวจข้อมูล โดยการสำรวจข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อการศึกษาการแก้ไข้ปัญหา แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการกระบวนการผ่านซิง เพื่อพัฒนากระบวนการผ่านซิงให้ดียิ่งขึ้น

3.1.3.2 เครื่องผ่านซิงต้นแบบ



ภาพที่ 3-1 เครื่องผ่านซิง



ภาพที่ 3-2 ลักษณะของใบมีด



ภาพที่ 3-3 ขิงหลังการฝาน

3.1.4 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

การออกแบบและสร้างเครื่องผ่านขิงจำแนกเป็น

3.1.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ประสบการณ์ในการทำงาน

3.1.4.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องจำแนกเป็น

- 1) ด้านการออกแบบเครื่องผ่านขิง
- 2) ด้านการสร้างส่วนประกอบ และการทำงานของเครื่องผ่านขิง
- 3) ด้านประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องผ่านขิง
- 4) ด้านความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการออกแบบและ

สร้างเครื่องผ่านขิง

3.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ลงพื้นที่เก็บข้อมูลการผ่านขิงกับวิสาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

3.1.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1.6.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พงศรี, 2551)

สูตร	$P = \frac{F \times 100}{n}$
เมื่อ	P แทน ร้อยละ
	F แทน ความถี่หรือข้อมูลที่ต้องการแปลค่าให้เป็นร้อยละ
	n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.1.6.2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พงศรี, 2551)

สูตร	$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$
เมื่อ	$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.1.6.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) (พิสนุ พงศรี, 2551)

สูตร	$S.D. = \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$
เมื่อ	$S.D.$ แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

x แทน คะแนนของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนทั้งหมด

3.1.7.4 สถิติที่ใช้ในการบรรยายลิเคิร์ท สเกล ดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2549)

คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง ระดับความคิดเห็น เห็นด้วย

คะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง ระดับความคิดเห็น ไม่แน่ใจ

คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง ระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง ระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.2 ระยะที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องผ่านขิง

3.2.1 วัสดุ ได้แก่ ขิง น้ำหนัก 30 กิโลกรัม

3.2.2 อุปกรณ์

- 1) เครื่องผ่านแก่นตะวันขิง
- 2) ตารางทดสอบเวลาในการผ่าน
- 3) นาฬิกาจับเวลาโทรศัพท์มือถือ
- 4) เวอร์เนีย

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.4 การศึกษาประสิทธิภาพเครื่องผ่านขิง เครื่องผ่านขิงตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ เวลาในการทำงาน องศาใบมีด ขนาดหัวขิง ความหนาเฉลี่ยของแผ่นขิง

3.2.5 การหาเวลาในการทำงาน โดยการนำขิงมาทดสอบโดยการผ่าน ว่ามีระยะเวลาในการผ่านเท่าไร เวลาเฉลี่ยเท่าไร ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ตารางการทดสอบเวลาในการทำงานของเครื่องผ่านขิง

ครั้งที่	ขิง (กรัม)	เวลาในการผ่าน (วินาที)	หมายเหตุ
1			
2			
3			
n			
รวม			
ค่าเฉลี่ย			

การหาขนาดความหนาของแผ่นขิง โดยใช้เวอร์เนียวัดความหนาของแผ่นขิงที่ผ่านได้ โดยสุ่มวัด 3 จุด คือ จุดที่ 1 วัดจุดที่หนาน้อยสุดของแผ่นขิง จุดที่ 2 วัดจุดกึ่งกลางที่อยู่ระหว่างจุดที่หนาน้อยที่สุดกับจุดที่หนามากที่สุดของแผ่นขิง จุดที่ 3 วัดจุดที่หนาสุดของแผ่นขิง แล้วหาค่าเฉลี่ยรวมแต่ละครั้ง ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ตารางการหาความหนาเฉลี่ยของแผ่นแกนขิงที่ผ่านได้

ครั้งที่	องศาใบมีด	การคัต ขนาดหัว	ความหนาของแผ่นขิงที่วัดได้ในแต่ละ จุด(มิลลิเมตร)			ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
			1	2	3		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
n							
รวม							
ค่าเฉลี่ย							

3.2.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.2.5.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร } P = \frac{F \times 100}{n}$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่หรือข้อมูลที่ต้องการแปลค่าให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.2.5.2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.2.5.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) (พิสนุ พองศรี, 2551)

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

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

x แทน คะแนนของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนทั้งหมด

3.3 ระยะที่ 3 การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องฝานชิง

3.3.1 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ ได้จากแผนการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง คือ วิชาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สมาชิกผู้ใช้งานวิชาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ จำนวน 20 คน

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.2.1 แบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามแบบผสม เพื่อวัดระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องฝานชิงตัวแปรที่ศึกษา จำแนกเป็น

- 1) ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งานตอบแบบประเมิน
- 2) ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องฝานชิงจำแนกเป็น
 - (1) ด้านการออกแบบเครื่องฝานชิง
 - (2) ด้านการมีส่วนประกอบ และการทำงานของเครื่องฝานชิง
 - (3) ด้านประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องฝานชิง
 - (4) ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องฝานชิง
- 3) ตอนที่ 3 วิธีการสร้างเครื่อง
 - (1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - (2) กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการสอบถามความพึงพอใจแบบประมาณค่า

ตามของ ลิเคิร์ท (R.A Likert) มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ให้ 5 คะแนน

ระดับความพึงพอใจ มาก	ให้	4	คะแนน
ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ระดับความพึงพอใจ น้อย	ให้	2	คะแนน
ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

4) ทดสอบแบบสอบถาม

5) ตรวจสอบข้อมูลแบบสอบถามและนำข้อมูลกลับมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6) แก้ไขปรับปรุงแบบสอบถาม

7) นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์ไปสอบถาม

3.3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.3.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

1) เพศ

2) ประสบการณ์การทำงาน

3.3.3.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานต้นแบบเครื่องผ่านชิง จำแนก

เป็น

1) ด้านการออกแบบและสร้างเครื่อง

2) ด้านประสิทธิภาพของเครื่อง

3) ด้านคุณลักษณะของเครื่อง

3.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.4.1 ทำหนังสือไปยังวิสาหกิจชุมชนกลุ่มติดไม้ติดมือเขาค้อ

3.3.4.2 นำเครื่องไปทดสอบใช้งานเครื่องจากนั้นผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการอธิบายข้อความให้ผู้ใช้งานฟังจากนั้นให้ผู้ใช้งานทำการเลือกคะแนนในช่องว่างตามความคิดเห็นของผู้ใช้งาน

3.3.4.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน โดยสอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์การทำงาน แล้วนำข้อมูลมาคำนวณทางสถิติโดยการหาค่าร้อยละของข้อมูลแต่ละรายการ

3.3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานต้นแบบเครื่องผ่านชิง โดยการนำข้อมูลมาคำนวณทางสถิติโดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลข้อเสนอแนะของผู้ใช้งานเครื่องแล้วนำมาสรุปข้อเสนอแนะ

3.3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.6.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{F \times 100}{n}$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่หรือข้อมูลที่ต้องการแปลค่าให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.3.6.2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พงศ์ศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.3.6.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) (พิสนุ พงศ์ศรี, 2551)

$$\text{สูตร} \quad \text{S.D.} = \sqrt{\frac{(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

x แทน คะแนนของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนทั้งหมด

3.3.6.4 สถิติที่ใช้ในการบรรยายลิเคิร์ท สเกล ดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2549)

คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก

คะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องฝานขิง ระยะที่ 1

ผลการออกแบบและส่วนประกอบของเครื่องฝานขิง มีส่วนประกอบ โครงสร้างเครื่อง ชุดถังใส่ขิง ตัวส่งกำลังมอเตอร์ เพลาส่งกำลัง และตู้คอนโทรล



ภาพที่ 4-1 เครื่องฝานขิง

4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องผ่านขิง ระยะที่ 2

4.2.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 4-1

การหาเวลาในการทำงาน โดยการนำขิงมาทดสอบด้วยการป้อนเข้าเครื่องผ่านขิงแล้วหาว่าขิงน้ำหนักที่กำหนดในแต่ละครั้ง ผ่านได้เวลาเท่าไร เฉลี่ยเท่าไร ความหนาที่ได้เท่าไร ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลรวมการทดสอบเวลาในการทำงานของเครื่องขิง

ครั้งที่	หัวแก๊นตะวัน (กิโลกรัม)	เวลาในการผ่าน (วินาที)	หมายเหตุ
1	3	80	
2	3	81	
3	3	79	
4	3	77	
5	3	83	
6	3	83	
7	3	85	
8	3	78	
9	3	79	
10	3	80	
รวม	30	805	
ค่าเฉลี่ย	10	80.50	

จากตารางที่ 4-2 จากการทดสอบเวลาในการทำงานของเครื่องผ่านขิงจะให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยรวม ขิงน้ำหนัก 30 กิโลกรัม และใช้เวลาในการทำงาน 80.50 วินาที โดยใช้ความเร็วรอบอยู่ที่ 310 รอบ/นาที

ผลการหาความหนาเฉลี่ยของแผ่นขิงที่ผ่านได้

ผลการหาความหนาเฉลี่ยขิงที่ผ่านได้ โดยนำขิงมาคัดแยกขนาดของหัวขิงก่อนเข้าเครื่องผ่าน ซึ่งขนาดหัวเล็กอยู่ระหว่าง 2.2-2.7 ซม. แล้วนำแผ่นขิงที่ผ่านได้มาวัดขนาดความหนาด้วยเวอร์เนีย โดย 1 แผ่น โดยสุ่มวัด 3 จุด คือ จุดที่ 1 วัดจุดที่หนาน้อยสุดของแผ่นขิง จุดที่ 2 วัดจุดกึ่งกลางที่อยู่ระหว่างจุดที่หนาน้อยที่สุดกับจุดที่หนาที่สุดของแผ่นขิง จุดที่ 3 วัดจุดที่หนาสุดของแผ่นขิง แล้วหาค่าเฉลี่ยดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการหาความหนาเฉลี่ยของแผ่นขึงที่ผ่านได้

ครั้งที่	ความหนาของแผ่นขึงที่วัดได้ ในแต่ละจุด(มิลลิเมตร)			ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
	1	2	3		
1	2.30	2.40	2.50	2.40	
2	2.40	2.50	2.60	2.50	
3	2.30	2.40	2.50	2.40	
4	2.50	2.60	2.70	2.60	
5	2.30	2.40	2.50	2.40	
6	2.50	2.60	2.70	2.60	
7	2.50	2.60	2.70	2.60	
8	2.50	2.60	2.70	2.60	
9	2.40	2.50	2.60	2.50	
10	2.40	2.50	2.60	2.50	
รวม	24.10	25.10	26.10	25.10	
ค่าเฉลี่ย	2.41	2.51	2.61	2.51	

พบว่า การวัดความหนาของแผ่นขึงที่ผ่านได้ทั้งหมดในจุดที่ 1 มีผลรวม 24.1 มีค่าเฉลี่ย 2.41 จุดที่ 2 มีผลรวม 25.10 มีค่าเฉลี่ย 2.51 จุดที่ 3 มีผลรวม 26.10 มีค่าเฉลี่ย 2.51

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องผ่านขึง ระยะที่ 3

4.3.1 ผลการหาค่าความถี่และร้อยละของด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตารางที่ 4-3 ความถี่และร้อยละของด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประเด็นคำถาม		ค่าความถี่ (คน)	ร้อยละ
ประสบการณ์ในการทำงาน	ต่ำกว่า 5 ปี	5	25
	5-10 ปี	5	25
	11 ปีขึ้นไป	10	50
	รวม	20	100

จากตารางที่ 4-3 ผลค่าความถี่และร้อยละพบว่าประสบการณ์การทำงานอายุ 11 ปี ขึ้นไปเป็นผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50

4.3.2 ผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่อง

ตารางที่ 4-3 ความคิดเห็นผู้ใช้เครื่องฝานซิง

ข้อ	หัวข้อในการสอบถาม	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ค่า เบี่ยงเบน (S.D)	สรุปเหตุผล
ด้านการออกแบบและพัฒนาเครื่องฝานซิง				
1	ความเหมาะสมของโครงสร้างตัวเครื่อง,โดยยึดหลักความมั่นคง แข็งแรง ซ่อมบำรุงง่าย	4.23	0.17	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	ความเหมาะสมของรูปทรงของเครื่อง	4.33	0.17	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3	ความเหมาะสมของการเลือกใช้วัสดุในการทำโครงสร้างเครื่อง	4.65	0.16	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4	ความเหมาะสมในการออกแบบและจัดวางตำแหน่งชิ้นส่วนและอุปกรณ์ประกอบเครื่อง	4.75	0.19	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5	ความเหมาะสมของการออกแบบระบบส่งกำลังของเครื่อง	4.72	0.17	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6	ความเหมาะสมของการออกแบบชุดสายพานลำเลียง	4.81	0.19	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7	ความเหมาะสมของการออกแบบระบบควบคุมการทำงานของเครื่อง	4.65	0.15	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านการใช้งานเครื่องฝานซิง				
1	ความสะดวกในการนำฝรั่งใส่ลงไปในชุดสายพานลำเลียง	4.44	0.17	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	ความสะดวกในการซ่อมบำรุงและดูแลรักษา	4.43	0.19	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3	ความสะดวกในการปรับตั้งชุดส่งกำลัง	4.47	0.17	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านสมรรถนะการทำงาน				
1	เวลาในการทำงานของเครื่องฝานซิง	4.75	0.11	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	ผลผลิตที่ได้	4.70	0.14	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวมเฉลี่ย		4.58	0.17	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบและสร้างเครื่องฝานซิง ผู้ประเมินเห็นด้วยกับความเหมาะสมของการออกแบบชุดสายพานลำเลียงได้ค่าเฉลี่ย 4.58 ของคะแนนการประเมินอยู่ในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งถือว่าผู้ประเมินเห็นด้วยกับการออกแบบและสร้างเครื่องฝานซิง โดยรวมและมีข้อแนะนำเพียงเล็กน้อย

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ในบทนี้เป็นการรายงานสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และแนวทางการพัฒนา ของการวิจัยเรื่องการออกแบบและสร้างเครื่องผ่านขิง ดังต่อไปนี้

5.1.1 ผลการวิจัยเครื่องผ่านขิง มีขนาดความกว้าง 350 มิลลิเมตร ความยาว 600 มิลลิเมตร ความสูง 650 มิลลิเมตร โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีความพึงพอใจในภาพรวมค่าเฉลี่ย 4.58 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.17 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ส่วนการออกแบบและสร้างเครื่องผ่านขิง มีค่าเฉลี่ย 4.60 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.17 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ส่วนด้านการใช้งานเครื่องผ่านขิง มีค่าเฉลี่ย 4.45 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.18 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ด้านผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องผ่านขิง โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีความพึงพอใจด้านสมรรถนะการทำงาน มีค่าเฉลี่ย 4.73 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.13 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

5.1.2 เมื่อผู้ประเมินเห็นด้วยกับการออกแบบและสร้างเครื่องผ่านขิง คณะผู้วิจัยได้นำเครื่องผ่านขิงไปทดสอบการทำงาน โดยใช้ของ 30 กิโลกรัม ครั้งละ 3 กิโลกรัม จำนวน 10 ครั้ง พบว่าเวลาในการผ่านขิงที่ดีที่สุดประมาณ 81 วินาที ซึ่งปัจจุบันใช้แรงงานคนในการผ่านขิงจำนวน 3 กิโลกรัมใช้เวลา 486 วินาที โดยเครื่องผ่านขิงที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้ไวกว่ามากถึง 6 เท่า

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ลักษณะความพึงพอใจของการใช้เครื่องผ่านขิง สามารถผ่านขิงได้ตรงความต้องการของผู้ใช้งาน มีความรวดเร็ว และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ลดเวลาในการผ่านขิงได้มากถึง 6 เท่า

5.3 ข้อเสนอแนะ

ควรออกแบบเครื่องให้มีโต๊ะรองรับกับพื้นที่การทำงาน

บรรณานุกรม

- กนต์ธร วังสุวรรณ, จรศักดิ์ ทองสง, และ สรายุทธ หน่อแก้ว. (2566). **เครื่องหันผักผลไม้**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://ver.vec.go.th>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2566, 12 มิถุนายน.
- กรมส่งเสริมการเกษตร (ม.ป.ป.). **ระบบสารสนเทศการผลิตทางการเกษตร Online**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [www./production.doae.go.th](http://www.production.doae.go.th). วันที่สืบค้นข้อมูล 2566, 9 มิถุนายน.
- ชุมชนคนรักมิด. (ม.ป.ป). **องศาใบมิด**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://thinkofliving.com>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2566, 23 พฤษภาคม.
- บุญธรรม นิธิอุทัย และชลดา เลวิส. (ม.ป.ป). **สายพาน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://readgur.com>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2566, 23 พฤษภาคม.
- ภีระพล สุขเกษม, สุริยา หล้าบัววงศ์, และ วรเชษฐ์ ชัยวรรณ. (2557). **เครื่องขอยใบมะกรูด**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://ver.vec.go.th>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2566 , 12 มิถุนายน.
- มานพ ตันตระกูล. (2540). **ชิ้นส่วนเครื่องมือกล**. บริษัทประชาชนจำกัด. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สมาคมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). มานพ ตันตระกูล. (2552). **เฟืองส่งกำลัง**. บริษัทประชาชนจำกัด. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ สมาคมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- สารานุกรมเสรี. (ม.ป.ป). **มอเตอร์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2566, 22 พฤษภาคม.
- สารานุกรมเสรี. (ม.ป.ป). **เฟืองส่งกำลัง**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2566, 23 พฤษภาคม.
- สารานุกรมเสรี. (ม.ป.ป). **เหล็ก**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2566, 22 พฤษภาคม.
- วิมลรัตน์ ทะสวัสดิ์. 2566, 8 เมษายน. **เกษตรกรผู้ปลูกตะไคร้พันธุ์พื้นเมือง**. ต.ตะแบะ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์. สัมภาษณ์.
- อุสม เทศอาเส็น, สวาท จันทร์ชีว, และ อมฤต สุชาตินันท์. (2552). **เครื่องหันหอม**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://ver.vec.go.th>. วันที่สืบค้นข้อมูล 2566, 12 มิถุนายน.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
การทดสอบสมรรถนะเครื่องฟานอิง



ภาพที่ ก-1 ทดสอบสมรรถนะเครื่องฟานซิง



ภาพที่ ก-ข วัดขนาดซิง

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย เอราวัณ ชาญพหล
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Arawan Chanpahon
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
3. สถานที่ติดต่อได้สะดวก สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โทรศัพท์ 056-717164
4. e-mail : arawan2519@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา คอ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
คอ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

ธนบุรี

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) เทคโนโลยีงานเชื่อม

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
7. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

หัวหน้าโครงการวิจัย : เครื่องทำไม้ไผ่ย่าง ปี 2557 ได้รับทุนสนับสนุนวิจัยจาก มหาวิทยาลัย

นเรศวร

ผู้ร่วมวิจัย : การประยุกต์ใช้เทคนิคและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในโรงปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เผยแพร่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์วิจัย ครั้งที่ 2 ปี 2558

8. งานวิจัยที่กำลังทำ

ผู้ร่วมวิจัย : การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตสำหรับการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองในตำบลดงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

9. ผ่านการอบรม :

- Basic Human Subject Protection Course (จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์)
- อบรมโครงการพัฒนาศักยภาพนักวิจัยในการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นาย นรตว์ รัตนวัย
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Narat Rattanawai
2. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย (สายวิชาการ)
3. สถานที่ติดต่อได้สะดวก สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โทรศัพท์ 056-717164
4. e-mail : narat_pcru@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยนเรศวร
วศ.ม. (วิศวกรรมการจัดการ) มหาวิทยาลัยนเรศวร
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
7. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

หัวข้อโครงการวิจัย : การประยุกต์ใช้เทคนิคและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในโรงปฏิบัติการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เผยแพร่มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์วิจัย ครั้งที่ 2 ปี 2558

ผู้ร่วมวิจัย : เครื่องทำไม้ไผ่ย่าง ปี 2557 ได้รับทุนสนับสนุนวิจัยจาก มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผู้ร่วมวิจัย : การออกแบบและสร้างเครื่องปั่นเนื้อมะขามแก้ว เผยแพร่ราชภัฏวิจัยที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ปี 2558

ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตสำหรับการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองในตำบลงมูลเหล็ก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

8. ผ่านการอบรม :

- Basic Human Subject Protection Course (จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์)
- อบรมโครงการพัฒนาศักยภาพนักวิจัยในการเขียนบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 2