รายงานการวิจัย

การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

Design and Fabrication Fixture for Sweet Tamarind Pods Slit.

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ และคณะ
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2564

รหัสโครงการสัญญา PCRU_2564_RA003

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน
Design and Fabrication Fixture for Sweet Tamarind Pods Slit.

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ธงชัย เครือผือ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนงานวิจัยประเภทโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่
งบประมาณรายได้ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ 2564

ชื่องานวิจัย การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

ผู้วิจัย ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์
ผู้ร่วมวิจัย ธงชัย เครือผือ
สาขาวิชา สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ **ปีเสร็จวิจัย** 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการออกแบบและประดิษฐ์ ทดสอบประสิทธิภาพ และถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งในการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานมีขนาดเท่ากับ 200 x 300 x 65 มิลลิเมตร ผลการวิจัย พบว่า ผลประเมินของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ค่าเฉลี่ย 4.41 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.489 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ผลการทดสอบประสิทธิภาพ โดยปริมาณการผลิตมะขามเฉลี่ย 1 กิโลกรัม เวลาในการกรีดเนื้อมะขามเฉลี่ย 9 นาที คุณภาพรอยกรีดฝักมะขามมีคุณภาพดี การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานใช้เวลาในการกรีดเร็วกว่าวิธีการเดิม 1 เท่า ส่วนผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน พบว่า ผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด และผลความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ : การออกแบบและประดิษฐ์, ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน, ถ่ายทอดเทคโนโลยี

Title Design and Fabrication Fixture for Sweet Tamarind Pods Slit.

Author Saksirichai Srisawad
CO-Researcher Thongchai Khrueaphue
Branch Production Technology.
Faculty of Agricultural Technology and Industrial Technology.
Phetchabun Rajabhat University **Year of Completion** 2021

Abstract

This research presents design and fabrication a fixture for slitting sweet tamarind pods, performance test and technology transfer. The fixture size was 200 x 300 x 65 mm. The results showed that the user evaluation of fixture for slitting sweet tamarind pods had an average value of 4.41, the deviation value was 0.489 that the satisfaction showed at the highest level. The performance test with an average tamarind production volume of 1 kg, the results found that average tamarind slitting time was 9 minutes. The quality of the slits of tamarind pods were good quality. Comparing the work efficiency, slitting time was 1 time faster than the previous method. As for the results of transferring fixture for sweet tamarind pods slit prototype it was found that the satisfaction results of the technology transfer activities in the picture included the highest level and the overall satisfaction result from receiving technology transfer is at the highest level.

Keywords : Design and Fabrication, Fixture for Sweet Tamarind Pods Slit, Technology Transfer

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีต้องขอขอบคุณทุนอุดหนุนงานวิจัยประเภทโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่ งบประมาณรายได้ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2564 ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ รวมไปถึงขอขอบพระคุณกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง ตำบลห้วยโป่ง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ให้ข้อมูลประกอบการวิจัย และพื้นที่สำหรับดำเนินการวิจัยเพื่อให้งานวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือสนับสนุนจนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้ด้วย

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์
ธงชัย เครือผือ
สิงหาคม 2564

สารบัญ

เรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... **ก**

Abstract ..... **ข**

กิตติกรรมประกาศ ..... **ค**

สารบัญ ..... **ง**

สารบัญตาราง ..... **จ**

สารบัญภาพ ..... **ฉ**

บทที่ 1 บทนำ **1**

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 4

บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง **5**

2.1 แนวคิดหลักการของฟิกซ์เจอร์ 5

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

2.3 กรอบแนวคิดการวิจัย 10

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย **11**

3.1 ระยะที่ 1 การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 11

3.2 ระยะที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 17

3.3 ระยะที่ 3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 19

บทที่ 4 ผลการวิจัย **22**

4.1 ระยะที่ 1 ผลการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน..... 22

4.2 ระยะที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน..... 24

4.3 ระยะที่ 3 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 26

บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ **32**

5.1 สรุปผล..... 32

5.2 อภิปรายผล..... 32

บรรณานุกรม **33**

ภาคผนวก **34**

ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย 35

ภาคผนวก ข แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 46

ภาคผนวก ค แบบสอบถามความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยี..... 48

ประวัติผู้วิจัย **52**

สารบัญตาราง

ตารางที่ 3.1 การหาเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม และปริมาณการผลิตเฉลี่ย 18
ตารางที่ 3.2 การเปรียบเทียบเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม และปริมาณการผลิต 18
ตารางที่ 3.3 การเปรียบเทียบวิธีการกรีดฝักมะขาม 19
ตารางที่ 3.4 การเปรียบเทียบคุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม 19
ตารางที่ 4.1 สรุปผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 22
ตารางที่ 4.2 ผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 23
ตารางที่ 4.3 ผลการหาเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม และปริมาณการผลิตเฉลี่ย 24
ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม และปริมาณการผลิต 25
ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบวิธีการกรีดฝักมะขาม 26
ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบคุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม 26
ตารางที่ 4.7 ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม 28
ตารางที่ 4.8 สรุปผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี 28
ตารางที่ 4.9 สรุปผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี 29
ตารางที่ ก.1 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวิจัย 40
ตารางที่ ก.2 ผลสรุปคำถามชุดที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี 41
ตารางที่ ก.3 สรุปผลคำถามชุดที่ 3 ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี 43

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1.1 กระบวนการทำงานการกรีดเนื้อมะขามหวาน 2
ภาพที่ 2.1 ฟิกซ์เจอร์แบบตั้งฉาก 6
ภาพที่ 2.2 ฟิกซ์เจอร์แบบปากกา 6
ภาพที่ 2.3 ฟิกซ์เจอร์แบบหลายตำแหน่ง 7
ภาพที่ 2.4 ฟิกซ์เจอร์แบบโปรไฟล์ 7
ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดของการวิจัย 10
ภาพที่ 3.1 แบบงานต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 12
ภาพที่ 3.2 แบบรางประคองฝักมะขาม 13
ภาพที่ 3.3 ภาพถ่ายรางประคองฝักมะขาม 13
ภาพที่ 3.4 แบบแผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก 14
ภาพที่ 3.5 ภาพถ่ายแผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก 14
ภาพที่ 3.6 ต้นแบบฉากสำหรับยึด 14
ภาพที่ 3.7 ภาพถ่ายฉากสำหรับยึด 15
ภาพที่ 3.8 การทดลองใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 15
ภาพที่ 3.9 รางประคองฝักมะขามบริเวณที่ต้องปรับปรุงแก้ไข 15
ภาพที่ 3.10 ภาพถ่ายรางประคองฝักมะขามที่ปรับปรุงแก้ไข 16
ภาพที่ 4.1 ภาพถ่ายต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 22
ภาพที่ 4.2 ลักษณะคุณภาพรอยกรีดฝักมะขามด้วยตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 24
ภาพที่ 4.3 ลักษณะคุณภาพรอยกรีดฝักมะขามด้วยตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน 25
ภาพที่ 4.4 มอบต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานสำหรับการทดสอบใช้งาน 27
ภาพที่ 4.5 การทดสอบใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานสำหรับการทดสอบใช้งาน .. 27
ภาพที่ 4.6 ถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน และส่งมอบผลงาน
..... 27

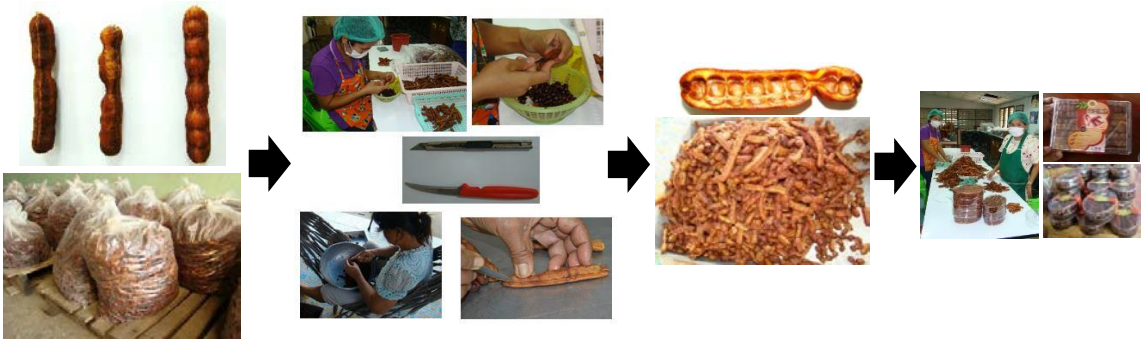
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเพิ่มความสามารถในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อยกระดับความสามารถการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการ และคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยการเพิ่มการใช้องค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ให้เป็นเครื่องมือการพัฒนาในทุกพื้นที่ท้องถิ่น และชุมชน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2563, 3 ตุลาคม) สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560–2564) ยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน โดยมีแนวทางการ การพัฒนาภาคการเกษตร ด้วยการวิจัยพัฒนาและใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรสมัยใหม่ในกระบวนการผลิต ทั้งก่อนการเก็บเกี่ยว หลังเก็บเกี่ยวและในกระบวนการแปรรูปเพื่อให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตตลอดห่วงโซ่การผลิต และยังสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ที่เน้นลงทุนวิจัยและพัฒนากลุ่มเทคโนโลยีที่นำสู่การพัฒนาแบบก้าวกระโดดอย่างมีนัยสำคัญ (ประกาศ เรื่อง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564, 2563, 3 ตุลาคม)

จากการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลมะขามหวานพันธุ์ศรีชมภู พบว่า มะขามพันธุ์ศรีชมภูนิยมนำมาขายแบบเป็นฝักที่ยังไม่ปอกเปลือกและนิยมแปรรูปโดยการนำเปลือกออกจากนั้นกรีดเนื้อเอาเมล็ดออกและประกบเนื้อไว้คงสภาพฝักเดิม ซึ่งขึ้นอยู่กับสูตรของผู้ประกอบการแต่ละรายและมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันไป ได้แก่ มะขามศรีชมภูไร้เมล็ด มะขามพันธ์ศรีชมภูแกะเมล็ด มะขามหวานไร้เมล็ด มะขามไร้เมล็ดอบแห้ง มะขามไร้เมล็ดรสธรรมชาติ มะขามศรีชมภูแกะเมล็ด ฯลฯ น้ำหนักสุทธิประมาณ 100 – 1,000 กรัม ราคาขายส่งประมาณ 30 - 500 บาท ส่วนราคาขายปีกจะขึ้นอยู่กับราคาขายส่ง ในการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ประกอบการแปรรูปมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ ในขั้นตอนการเอาเมล็ดโดยให้มะขามคงสภาพฝักเดิมนั้นจะต้องจ้างแรงงานในการกรีดเอาเมล็ด ซึ่งประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงานการกรีดเนื้อมะขามหวานต้องใช้แรงงานที่มีความเชี่ยวชาญเพราะจะส่งผลถึงรอยกรีดและความสวยงามของฝักมะขาม สอดคล้องกับ(สารัช กมลธรไท, 2556, 29 พฤษภาคม) ในกระบวนการทำงานต้องนำมะขามหวานที่ผ่านการปอกเปลือกเสร็จแล้วไปส่งให้ที่บ้านแรงงานจากนั้นก็ไปเก็บกลับมา ซึ่งใช้วิธีการตกลงราคาค่าจ้างจะคิดเป็นกิโลกรัมโดยจะอยู่ระหว่าง 10 -20 บาทต่อกิโลกรัม แรงงาน 1 คน สามารถทำการกรีดเนื้อมะขามได้ประมาณ 20 กิโลกรัมต่อ 1 วัน หรือประมาณ 200 - 400 บาทต่อวัน ในการกรีดเอาเมล็ดมะขามออกยังใช้มีดปลายแหลมที่มีความคมการในการกรีดเนื้อมะขามทีละฝัก ดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กระบวนการทำงานการกรีดเนื้อมะขามหวาน
ที่มา ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์, 2563, 1 พฤศจิกายน

จากข้อมูลข้างต้นมีประเด็นปัญหา คือ ประเด็นปัญหาเรื่องแรงงานเป็นปัจจัยสำคัญต่อภาคการผลิต ประเด็นที่สองปัญหาด้านการเสี่ยงอันตรายจากการถูกมีดบาด เพราะเนื้อความเหนียวหนืดอาจทำให้ได้รับการบาดเจ็บจากคมมีด ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ทั้งยังช่วยเพิ่มปริมาณการผลิตในขั้นตอนการนำเมล็ดมะขามออกส่งผลให้ได้รับค่าตอบแทนเพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

1.2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

1.2.3 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้พิจาณาจากคุณสมบัติการเป็นกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูปมะขาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ขึ้นทะเบียนเป็นวิสาหกิจชุมชน ได้แก่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 10 คน

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.3.2.1 การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน แบ่งเป็น

1) ตัวแปรต้น คือ ประสบการณ์ในการทำงาน

2) ตัวแปรตาม คือ ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน จำแนกตาม

(1) ด้านการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

(2) ด้านประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

(3) ด้านความพึงพอใจต่อตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

1.3.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น

1) เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม

2) ปริมาณการผลิต

3) คุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม

4) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน

1.3.2.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน แบ่งเป็น

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ ประสบการณ์ในการทำงาน

2) ตัวแปรตาม คือ ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน จำแนกตาม

(1) ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

(2) ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

1.3.3 ขอบเขตด้านพื้นที่

1.3.3.1 การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน พื้นที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.3.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน พื้นที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.3.3.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน พื้นที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ต.ห้วยโป่ง อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์

1.3.4 ขอบเขตด้านอื่นๆ

1.3.4.1 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน จำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม และด้านการกรีดเนื้อมะขามหวาน และผู้บริโภคมะขามไร้เมล็ด

1.3.4.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ได้แก่ มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ทำการปอกเปลือกและลอกเส้นใยออก

1.3.4.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการกรีดฝักมะขาม คือ มีดสำหรับผ่าตัดและใช้ใบมีดผ่าตัดสเตนเลสแบบเบอร์ 12

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.4.1 ได้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน สำหรับเป็นอุปกรณ์ช่วยเสริมการทำงานเพื่อลดความเสี่ยงอันตรายจากการถูกมีดบาด เพราะเนื้อความเหนียวหนืดอาจทำให้ได้รับการบาดเจ็บจากคมมีด

1.4.2 ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน สำหรับเป็นข้อมูลในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนท้องถิ่น

1.4.3 ช่วยเพิ่มปริมาณการผลิตในขั้นตอนการกรีดเพื่อนำเมล็ดมะขามออกส่งผลให้ได้รับค่าตอบแทนเพิ่มขึ้น

1.4.4 ได้ผลถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน เพื่อการนำผลไปเผยแพร่ให้กับกลุ่มวิสาหกิจแปรรูปมะขามในจังหวัดเพชรบูรณ์ต่อไป

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้เป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวของสำหรับเป็นองค์ความรู้ประกอบการดำเนินการวิจัย

2.1 แนวคิดหลักการของฟิกซ์เจอร์

2.1.1 หน้าที่ของฟิกซ์เจอร์

ฟิกซ์เจอร์เป็นเครื่องมือสำหรับการผลิตที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่ง ยึดจับ และรองรับชิ้นงานให้อยู่คงที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่ สำหรับฟิกซ์เจอร์นี้จะมีแท่งตั้งระยะและแผ่นเกจเป็นตัวช่วยให้ตั้งระยะของเครื่องมือตัดอยู่ตรงตำแหน่งที่ถูกต้องที่จะกระทำต่อชิ้นงาน ฟิกซ์เจอร์นี้จะต้องถูกยึดให้ติดแน่นอยู่กับเทเบิลของเครื่องจักรในระหว่างที่ชิ้นงานกำลังถูกกระทำอยู่

2.1.2 ชนิดของฟิกซ์เจอร์

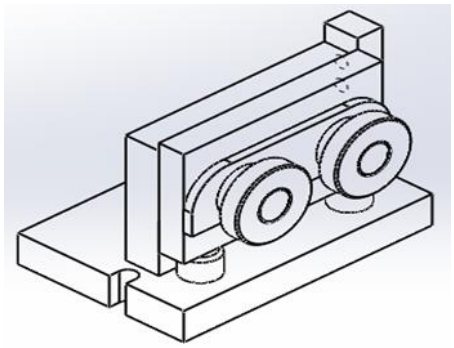
สำหรับชื่อต่างๆที่จะใช้เรียกฟิกซ์เจอร์แต่ละชนิดนั้นโดยหลักใหญ่แล้วจะพิจารณาดูจารที่ฟิกซ์เจอร์เหล่านั้นถูกสร้างมาอย่างไร ตามพื้นฐานทั่ว ๆ ไปแล้วฟิกซ์เจอร์จะถูกสร้างขึ้นมาเพื่อกำหนดตำแหน่งของชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ดังนั้นฟิกซ์เจอร์จึงถูกสร้างให้มีความแข็งแรงมากกว่าจิ๊กสำหรับชิ้นงานแบบเดียวกัน ฟิกซ์เจอร์แบบต่าง คือ

2.1.2.1 ฟิกซ์เจอร์แบบแผ่น

เป็นฟิกซ์เจอร์ที่เป็นแบบธรรมดาที่สุด โดยพื้นฐานแล้วฟิกซ์เจอร์ชนิดนี้จะถูกสร้างมาจากแผ่นเรียบ ๆ ซึ่งมีตัวจับยึดชนิดต่าง ๆ กันติดอยู่และยังมีตัวกำหนดตำแหน่งอยู่ด้วย ซึ่งจะทำหน้าที่ในการจับยึดและกำหนดตำแหน่งความที่เป็นฟิกซ์เจอร์แบบธรรมดาและง่ายๆ เป็นฟิกซ์เจอร์ที่มีผู้นิยมใช้งานมากที่สุดชนิดหนึ่ง

2.1.2.2 ฟิกซ์เจอร์แบบแผ่นตั้งฉาก

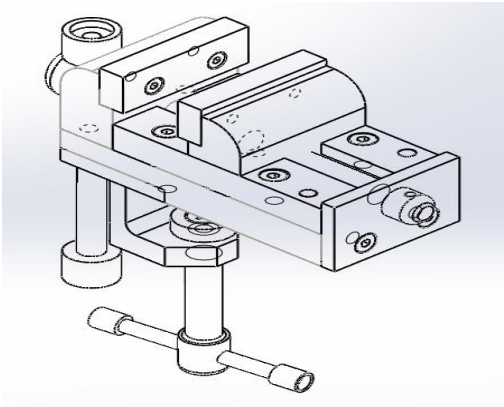
เป็นฟิกซ์เจอร์แบบหนึ่งของฟิกซ์เจอร์แบบแผ่น การทำงานก็คือ ชิ้นงานจะถูกกระทำในทิศทางตั้งฉากกับตัวกำหนดตำแหน่งของฟิกซ์เจอร์ ปกติแล้วฟิกซ์เจอร์แบบแผ่นตั้งฉากจะถูกทำมุม 90 องศา แต่ก็มีบางครั้งจำเป็นที่จะต้องใช้มุมอย่างอื่นที่ไม่ใช้มุม 90 องศา ซึ่งในกรณีนี้ต้องเปลี่ยนมาใช้ฟิกซ์เจอร์แบบแผ่นตั้งฉากแบบปรับมุมได้



ภาพที่ 2.1 ฟิกซ์เจอร์แบบตั้งฉาก
ที่มา วชิระ มีทอง, 2555

2.1.2.3 ฟิกซ์เจอร์แบบปากกา

เป็นฟิกซ์เจอร์ที่ใช้สำหรับการทำงานที่มีขนาดเล็กฟิกซ์เจอร์ชนิดนี้จะมีปากกาสำหรับจับชิ้นงานที่เป็นมาตรฐาน จึงสามารถที่จะเปลี่ยนปากกาสำหรับจับชิ้นงานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ฟิกซ์เจอร์แบบปากกาเป็นฟิกซ์เจอร์ที่ราคาถูกที่สุดในบรรดาฟิกซ์เจอร์ที่ถูกทำขึ้นมา



ภาพที่ 2.2 ฟิกซ์เจอร์แบบปากกา
ที่มา วชิระ มีทอง, 2555

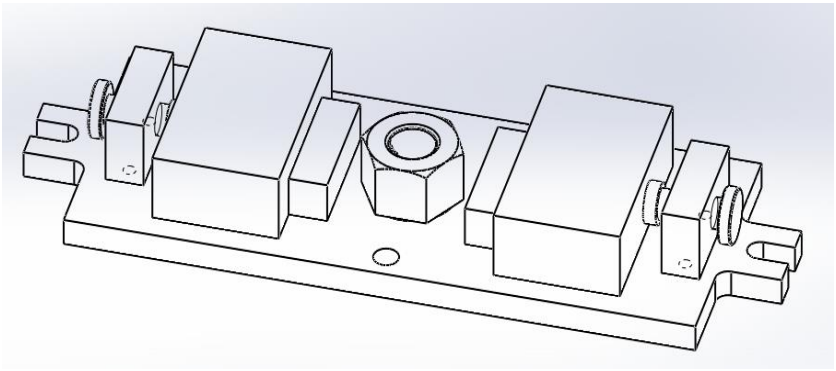
2.1.2.4 ฟิกซ์เจอร์แบบหัวแบ่ง

เป็นฟิกซ์เจอร์ที่มีลักษณะที่มีลักษณะคล้ายกับจิ๊กแบบหัวแบ่งอย่างมาก ฟิกซ์เจอร์แบบหัวแบ่งเหล่านี้จะถูกใช้สำหรับการทำงานกับชิ้นงานที่จะต้องการตกแต่งให้มีช่องว่างหรือระยะห่างเท่าๆกัน

2.1.2.5 ฟิกซ์เจอร์แบบหลายตำแหน่ง

เป็นฟิกซ์เจอร์ที่ถูกนำมาใช้เมื่อต้องการๆผลิตที่ต้องการความรวดเร็วและมีปริมาณมากๆ ในขณะที่การทำงานของเครื่องจักรจะต้องทำงานเป็นจังหวะต่อเนื่องกันไปตลอด

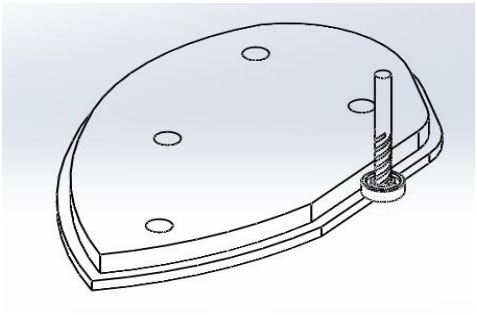
สำหรับดูเพล็กฟิกซ์เจอร์เป็นแบบหนึ่งของฟิกซ์เจอร์แบบหลายตำแหน่ง แบบที่ธรรมดาที่สุดโดยมีการทำงานเพียงสองตำแหน่ง



ภาพที่ 2.3 ฟิกซ์เจอร์แบบหลายตำแหน่ง
ที่มา วชิระ มีทอง, 2555

2.1.2.6 ฟิกซ์เจอร์แบบโปรไฟล์

เป็นฟิกซ์เจอร์ที่ถูกใช้เป็นตัวนำทางสำหรับการทำงานที่กระทำตามเส้นรอบรูปที่เครื่องจักรไม่สามารถไปตามทิศทางปกติได้ สำหรับเส้นรอบรูปนี้อาจจะเป็นเส้นรอบรูปภายในหรือภายนอกก็ได้เช่น แสดงการทำลูกเบี้ยว



ภาพที่ 2.4 ฟิกซ์เจอร์แบบโปรไฟล์
ที่มา วชิระ มีทอง, 2555

2.1.3 หลักการของการยึดจับชิ้นงาน

2.1.3.1 ตัวยึดจับชิ้นงาน

คำว่า ตัวยึดจับชิ้นงานนี้ จะถูกนำมาใช้สำหรับอธิบายถึงชิ้นส่วนของฟิกซ์เจอร์ ที่ทำหน้าที่ในการยึดจับชิ้นงานไม่ว่าจะเป็นแผ่นยึด, ตัวจับ และแบบหนีบยึดจับชิ้นงานให้ติดแน่นอยู่กับฟิกซ์เจอร์ให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการอย่างเที่ยงตรง และอยู่ในตำแหน่งดังกล่าวโดยสามารถต่อต้านแรงที่เกิดจากการตัดของเครื่องมือตัดที่กระทำต่อชิ้นงานได้เป็นอย่างดี แต่ก็จะไม่มากพอที่จะทำให้แรงในการยึดจับนั้นไปทำให้ชิ้นงานบุบสลายหรือแตกหัก ตัวยึดจับชิ้นงานจะคล้ายกันกับตัวกำหนดตำแหน่ง คือจะต้องทำให้การใส่ชิ้นงานเข้าหรือถอดชิ้นงานออกจากฟิกซ์เจอร์เป็นไปอย่างรวดเร็ว ตัวยึดจับชิ้นงานที่จำเป็นจะต้องใช้เวลาอย่างมากในการทำงานจะทำให้ผลผลิตตกต่ำและราคาของชิ้นงานเพิ่มสูงขึ้น

2.1.3.2 กฎเกณฑ์ขั้นพื้นฐานของการยึดจับชิ้นงาน

การทำงานปากกาหรือตัวยึดจับชิ้นงานในการที่จะยึดชิ้นงานให้ติดแน่นกับจิ๊กหรือฟิกซ์เจอร์ในระหว่างที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่จะต้องให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมั่นคงเพื่อให้ได้ผลงานออกมาอย่างดีและถูกต้อง ดังนั้นตัวยึดจับชิ้นงานจึงต้องมีการคิดวางแผนให้ดีที่สุดในระหว่างการออกแบบจิ๊กหรือฟิกซ์เจอร์ ซึ่งนักออกแบบจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ตำแหน่งของปากกาหรือตัวยึดจับชิ้นงาน ตัวยึดจับชิ้นงานจะต้องสัมผัสกับชิ้นงานตรงจุดที่ชิ้นงานมีความแข็งแกร่งที่สุดเสมอไป ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้แรงที่เกิดจากการยึดจับนั้นไปทำให้ชิ้นงานเกิดการแอ่นโค้งหรือทำให้ชิ้นงานเสียหายชิ้นงานจะต้องถูกรองรับไว้ด้วยถ้าจุดที่จะถูกยึดจับนั้นอาจถูกแรงของการยึดจับทำให้ชิ้นงานเกิดแอ่นโค้งขึ้นได้ ดังนั้นถ้าจะทำการยึดจับชิ้นงานดังกล่าวจึงต้องมีตัวรองรับชิ้นงานด้วย

2) แรงจากเครื่องมือตัด แรงแบบนี้เป็นแรงที่เกิดจากการตัดชิ้นงานของเครื่องตัด แรงเหล่านี้จะถูกต่อด้านจากชิ้นงานที่ถูกตัดหรือเฉือน (Sheared) ที่อยู่ภายในฟิกซ์เจอร์ ดังนั้นเพื่อที่จะยึดจับชิ้นงานให้ถูกต้องนักออกแบบจิ๊กหรือฟิกซ์เจอร์จึงจำเป็นที่จะต้องรู้จักเครื่องมือ (Tool) คืออะไร ชนิดของการตัดเป็นอย่างไรบ้างและมีทิศทางในการตัดอย่างไร โดยปกติแรงในการตัดส่วนมากจะเป็นแบบทิศทางกดลงและถูกต้านทานโดยฐานของฟิกซ์เจอร์

3) แรงในการยึดจับชิ้นงาน เป็นแรงที่จำเป็นจะต้องมีเพื่อสำหรับยึดจับชิ้นงานให้อยู่นิ่งตรงตำแหน่งที่กำหนดไว้ในระหว่างที่เครื่องจักรกำลังทำงานและแรงนี้จะถูกต่อต้านโดยกำหนดตำแหน่งเดิม หรือถูกดึงออกจากฟิกซ์เจอร์ในระหว่างที่ชิ้นงานถูกกระทำอยู่ สำหรับชนิดของตัวยึดจับชิ้นงานและปริมาณของแรงที่จำเป็นต้องใช้ในการยึดจับชิ้นงานนั้นจะถูกพิจารณาจากแรงของเครื่องมือที่จะกระทำต่อชิ้นงานและตำแหน่งของชิ้นงานที่ถูกกำหนดไว้ให้อย่างไรฟิกซ์เจอร์ตามกฎทั่ว ๆ ไปแรงที่ใช้ในการยึดจับชิ้นงานควรจะใช้เป็นปริมาณที่พอเพียงแค่ยึดจับชิ้นงานและต้านทานกับตัวกำหนดตำแหน่งเท่านั้น ตัวกำหนดตำแหน่งควรจะต่อต้านแรงกดลงได้เป็นอย่างดี ถ้าชิ้นงานต้องถูกยึดจับด้วยแรงปริมาณมาก ๆ แล้ว จิ๊กหรือฟิกซ์เจอร์จะต้องได้รับการออกแบบใหม่เพื่อให้แรงกดลงนั้นกระทำหรือกดลงโดยตรงไปยังตัวกำหนดตำแหน่ง หรือที่ตัวของจิ๊กหรือฟิกซ์เจอร์เลยทีเดียว ซึ่งนั้นก็คือตัวยึดจับชิ้นงานจะต้องไม่ถูกนำมาพิจารณาให้ยึดจับชิ้นงานเพื่อรับแรงกดทั้งหมด

2.1.4 ชนิดของตัวยึดจับชิ้นงาน

วิธีการยึดจับชิ้นงานฟิกซ์เจอร์มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน นักออกแบบเครื่องมือจะเลือกใช้ตัวยึดจับชิ้นงานชนิดนั้นก็จะต้องพิจารณาดูจากรูปร่างและขนาดของชิ้นงาน ชนิดของฟิกซ์เจอร์ที่ถูกนำมาใช้งานและต้องดูว่างานที่จะทำนั้นจะทำอย่างไร นักออกแบบฟิกซ์เจอร์จะต้องเลือกตัวยึดจับชิ้นงานที่มีลักษณะธรรมดาที่สุด ใช้งานได้ง่ายที่สุด และมีประสิทธิภาพสูงที่สุด ซึ่งตัวอย่างชิ้นงานแบบต่างๆ คือ ตัวยึดแบบแผ่น ตัวยึดจับแบบใช้สกรู ตัวยึดจับแบบสวิง ตัวยึดจับแบบตาขอ ตัวยึดจับแบบใช้ลูกบิดเร็วพิเศษ ตัวยึดจับชิ้นงานแบบใช้ลูกเบี้ยว ตัวยึดจับชิ้นงานแบบลิ่ม ตัวยึดจับชิ้นงานแบบใช้ท็อกเกิล ตัวยึดจับชิ้นงานแบบใช้กำลัง หัวจับและปากกา (Chucks and Vised) และการยึดจับชิ้นงานแบบไม่ใช่ทางกล

2.1.5 การยึดจับชิ้นงานแบบพิเศษ

มีการทำงานบางอย่างที่นักออกแบบฟิกซ์เจอร์จะต้องพบในระหว่างคิดค้นการยึดจับชิ้นงาน ปัญหาที่เกิดก็คือการยึดจับชิ้นงานที่มีรูปร่างพิเศษ(อีป็อกซี เรซิน, โลหะจุดละลายต่ำ) และการยึดจับชิ้นงานที่ทำการยึดจับครั้งละหลาย ๆ ชิ้น

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธวัฒน์ชัย คุณะโคตร สุจินต์ บุรีรัตน์ (2558) ออกแบบขนาดและรูปร่างของระบบแขนยึดจับหัวอ่านฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ ด้วยวิธีเรียนรู้แบบเพิ่มพูนโดยอาศัยกลุ่มประชากรแบบหลายเป้าหมาย โดยใช้วิธี MOPBIL มาเป็นเครื่องมือสำหรับออกแบบหาขนาดและรูปร่างเหมาะที่สุด(shape and sizing optimization) ของโครงสร้างแบบแผ่น (cantilever plate) ซึ่งเป็นขั้นตอนการออกแบบขั้นต้น (preliminary design) เพื่อเพิ่มคุณสมบัติทางกายภาพของโครงสร้าง จากกรอบแนวคิดในการออกแบบ (conceptual design) ที่ได้จากขั้นตอนการหาทอพอโลยีเหมาะที่สุด (topology optimization) และสุดท้ายเป็นขั้นตอนของการออกแบบในรายละเอียด (detail design) และทดสอบเพื่อให้โครงสร้างเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานมากที่สุดเหมาะที่สุด ร่วมกับการกำหนดปัญหาออกแบบที่มีฟังก์ชั่นหลายเป้าหมาย สำหรับ เพิ่มความถี่ธรรมชาติให้มากสุดในโหมดแรกของการส่ายด้านข้าง ขณะเดียวกันค่าความแข็งตึงของการดัดต้องต่ำสุดแต่ก็ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขในการออกแบบ ซึ่ง ประกอบด้วย ความถี่ธรรมชาติในโหมดแรกของการดัดและการบิดตัว ส่วนการวิเคราะห์หาค่าคุณลักษณะทางกายภาพของโครงสร้างได้จากการวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ สำหรับขั้นตอนวิธีเหมาะที่สุดที่ใช้คือ วิธีเรียนรู้แบบเพิ่มพูนโดยอาศัยกลุ่มประชากรแบบหลายเป้าหมาย (MOPBIL) ถูกใช้เป็นเครื่องมือสำหรับค้นหาขอบหน้าพาเรโตของปัญหาออกแบบพร้อมด้วยขนาดและรูปร่างเหมาะที่สุดของระบบแขนยึดจับหัวอ่าน/เขียนที่ได้จะถูกนำมาเปรียบเทียบเพื่อประเมินสมรรถนะ จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการออกแบบจริงของวิธีเรียนรู้แบบเพิ่มพูนโดยอาศัยกลุ่มประชากรสำหรับออกแบบหาขนาด

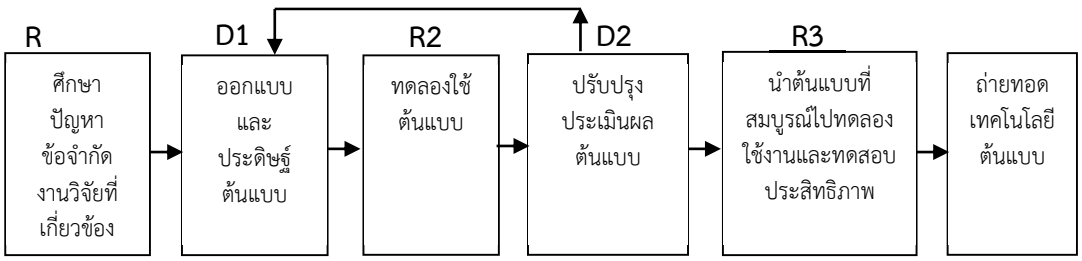
วิศรุต คงสกุล (2561) ออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์จับยึดสำหรับการสอบเทียบไขควงวัดแรงบิดตาม วิธีการอย่างเป็นระบบในการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์จับยึดไขควงวัดแรงบิดเพื่อใช้สำหรับการสอบเทียบไขควงวัดแรงบิดให้สอดคล้องตามมาตรฐาน ISO 6789 : 2003 (E) โดยมุ่งเน้นการออกแบบอุปกรณ์จับยึดรูปแบบใหม่ที่สามารถช่วยให้ผลการสอบเทียบมีความถูกต้องและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานภายในห้องปฏิบัติการสอบเทียบได้อย่างแท้จริง งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD) ด้วยบ้านแห่งคุณภาพ(HOQ) เป็นเครื่องมือหลักในการวิจัยเริ่มต้นงานวิจัยจากขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลอุปกรณ์จับยึดไขควงวัดแรงบิดที่มีใช้อยู่แล้วภายในห้องปฏิบัติการสอบเทียบเพื่อให้ทราบถึงจุดเด่นและจุดด้อย ขั้นที่ 2 สำรวจความต้องการของเจ้าหน้าที่สอบเทียบและผู้ที่เกี่ยวข้องที่มีต่ออุปกรณ์จับยึดไขควงวัดแรงบิด ขั้นที่ 3 จากความต้องการที่ได้จะถูกแปลงให้เป็นข้อมูลเชิงเทคนิคด้วยบ้านแห่งคุณภาพ(HOQ) จากเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD) ขั้นที่ 4 ทำการออกแบบอุปกรณ์จับยึดตัวต้นแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยเลือกแต่ละแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดจากการใช้เทคนิคการสร้างสรรค์และการคัดเลือกแนวคิด ขั้นที่ 5 ทำการสร้างและทดลองใช้อุปกรณ์จับยึดตัวต้นแบบด้วยการนำไปใช้สอบเทียบไขควง

วัดแรงบิด จากการทดลองพบว่าอุปกรณ์จับยึดที่ออกแบบใหม่สามารถสอบเทียบได้ตามมาตรฐาน ISO 6789 : 2003 (E) และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างแท้จริง ดังนี้ 1. มีความแข็งแรงในการจับยึดไขควง 2. สามารถปรับแรงบิดละเอียดได้ 3. สามารถปรับระดับความสูงของไขควงได้ 4.มีความสะดวกรวดเร็วในการจับยึดไขควง และจากการทดสอบระดับความพึงพอใจพบว่าอุปกรณ์จับยึดที่ออกแบบใหม่มีระดับคะแนนสูงมากคือ 4.75 จาก 5

วิเชียร เถื่อนเครือวัลย์ (2003) การประยุกต์ใช้งานจิ๊กและฟิกซ์เจอร์แบบโมดูลาร์เพื่องานกัด CNC แนวคิดเพื่อลดเวลาการจับยึดชิ้นงานกัดของเครื่องกัด CNC ทำการทดลองกัดชิ้นงานใช้วัสดุเหล็ก S45C ขนาด 140x120x150 มม. ผลการทดลองพบว่า เวลาปรับตั้งชิ้นงานกัดลดลง 14.7 นาที หรือ 147% ค่าใช้จ่ายปรับตั้งลดลง 125 บาท หรือ 2.4 เท่า ต้นทุนการผลิตลดลง 5 บาทต่อชิ้น หรือ 9% และระยะเวลาคืนทุน 2.7 ปี เมื่อเงินทุนซื้ออุปกรณ์มาตรฐานจิ๊กฟิกซ์เจอร์ระบบโมดูลาร์ เท่ากับ 40,000 บาท

2.3 กรอบแนวคิดการวิจัย

การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดของการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน มีวิธีดำเนินการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

3.1 ระยะที่ 1 การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

3.1.1 ประชาการและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้พิจาณาจากคุณสมบัติการเป็นกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูปมะขาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ขึ้นทะเบียนเป็นวิสาหกิจชุมชน ได้แก่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.1.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แผนการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงเลือก คือ ผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 10 คน

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1.2.1 แบบสอบถาม

ใช้เก็บข้อมูลความพึงพอใจผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ประกอบไปด้วย

1) ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
2) ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน จำแนกตาม
   (1) ด้านการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน
   (2) ด้านประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน
   (3) ด้านความพึงพอใจต่อตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน
3) ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.1.2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

1) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2) กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการสอบถามความพึงพอใจแบบประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ท (RA Likert) มีเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น มากที่สุด	ให้	5	คะแนน
ระดับความคิดเห็น มาก	ให้	4	คะแนน
ระดับความคิดเห็น ปานกลาง	ให้	3	คะแนน
ระดับความคิดเห็น น้อย	ให้	2	คะแนน
ระดับความคิดเห็น น้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

3) ตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน พิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามกลับแผนผังการสร้างแบบสอบถามแล้วนำผลการพิจารณามาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าข้อคำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ ตรวจพิจารณาข้อคำถามดังต่อไปนี้

ให้คะแนน +1 =แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสม

ให้คะแนน 0 =ไม่แน่ใจว่าคำถามนี้มีความหมายเหมาะสมหรือไม่

ให้คะแนน -1 =แน่ใจว่าคำถามไม่มีความเหมาะสม

4) นำแบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์ที่เรียบร้อยที่ไปเก็บข้อมูล

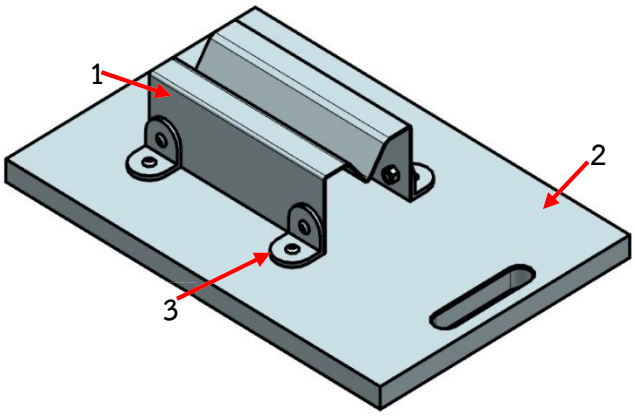
3.1.3 การดำเนินการวิจัย

3.1.3.1 ศึกษาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.3.2 ลงพื้นจริงเพื่อเก็บข้อมูลปัญหาจริงกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.1.3.3 นำข้อมูลกลับมาสังเคราะห์

3.1.3.4 ทำการออกแบบแบบงานต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ด้วยโปรแกรมออกแบบทางวิศวกรรมในการสร้างแบบงานต้นแบบ โดยหลักการทำงานระหว่างคนกับต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน จะเป็นแบบยืนปฏิบัติงาน จำนวน 1 คน โดยแบ่งส่วนประกอบ ได้แก่ รางประคองฝักมะขาม(หมายเลข 1) แผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก(หมายเลข 2) และฉากสำหรับยึด(หมายเลข 3)

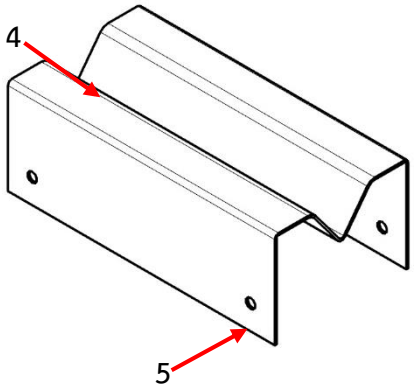


ภาพที่ 3.1 แบบงานต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

3.1.3.5 ทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบงานต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน จำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม และด้านการกรีดเนื้อมะขามหวาน และผู้บริโภคมะขามไร้เมล็ด ทำการตรวจสอบความถูกต้องของแบบงานต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

3.1.3.6 สร้างต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ตามแบบร่างต้นแบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยมีขนาดโครงสร้าง กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 200 x 300 x 65 มิลลิเมตร (D1: Development ครั้งที่ 1)

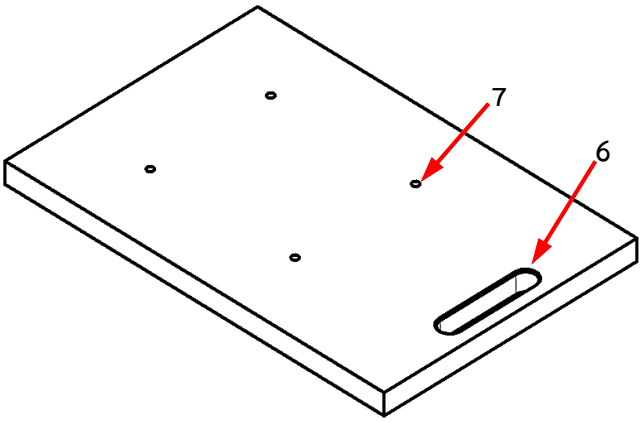
1) รางประคองฝักมะขาม ประกอบอยู่บน แผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก (หมายเลข 2) โดยรางประคองฝักมะขาม(หมายเลข 1) นั้นทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม(Stainless Steel) เกรด 304 ตัดและพับให้เป็นรางตัววี(หมายเลข 4) ที่มีมุมระหว่าง 50-90 องศา สำหรับประคองฝักมะขามระหว่างการกรีดเนื้อมะขาม จากนั้นทำการเจาะรู(หมายเลข 5) สำหรับใช้ยึดรางประคองฝักมะขาม(1) ให้ติดกับแผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก(2) ดังแสดงในภาพที่ 3.2-3.3



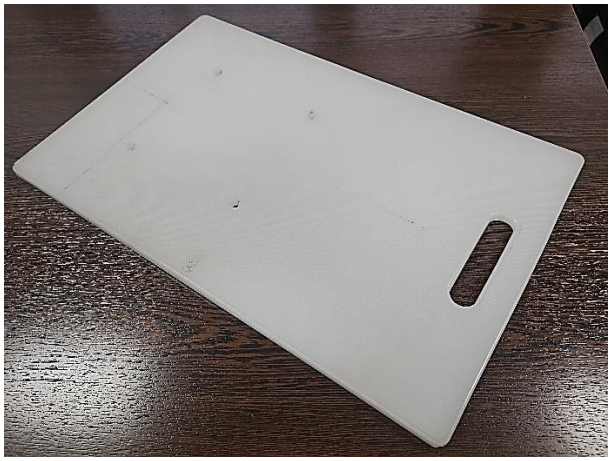
ภาพที่ 3.2 แบบรางประคองฝักมะขาม

ภาพที่ 3.3 ภาพถ่ายรางประคองฝักมะขาม

2) แผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก เป็นฐานสำหรับยึดรางประคองฝักมะขาม(หมายเลข 1) และฉากสำหรับยึด(หมายเลข3) โดยแผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก(หมายเลข 2) นี้ทำจากวัสดุซุปเปอร์ลีนไนล่อน(Polyamide) ทำการเซาะร่องสำหรับใช้เป็นช่องมือจับ(หมายเลข 6) สำหรับถือเคลื่อนย้าย และทำการเจาะรู(หมายเลข7) สำหรับใช้ยึดติดกับฉากสำหรับยึด(หมายเลข 3) ที่ฉากอีกด้านยึดติดกับรางประคองฝักมะขาม(หมายเลข 1) ดังแสดงในภาพที่ 3.4-3.5

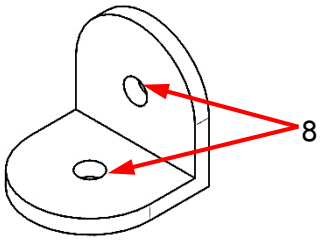


ภาพที่ 3.4 แบบแผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก



ภาพที่ 3.5 ภาพถ่ายแผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก

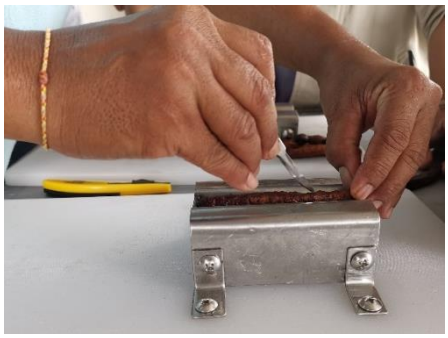
3) ฉากสำหรับยึด ทำหน้าที่เป็นตัวยึดระหว่างรางประคองฝักมะขาม (หมายเลข 1) และแผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก(หมายเลข 2) ให้ติดกับด้วยนอตตัวผู้และนอตตัวเมีย ที่ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม โดยการตัดแล้วมนขอบจากนั้นพับขึ้นรูปมุม 90 องศา และทำการเจาะรู (หมายเลข 8) ขนาด 5 มิลลิเมตร สำหรับร้อยนอต ดังแสดงในภาพที่ 3.6-3.7



ภาพที่ 3.6 ต้นแบบฉากสำหรับยึด

ภาพที่ 3.7 ภาพถ่ายฉากสำหรับยึด

3.1.3.7 ทดลองใช้ต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานที่ประดิษฐ์ขึ้น โดยการทดลองกับผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการประเมินตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านการกรีดเนื้อมะขามหวาน และผู้บริโภคมะขามไร้เมล็ด เพื่อให้ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีความสมบูรณ์ เหมาะสมที่จะนำไปใช้ (R2 : Research ครั้งที่ 2) ดังแสดงในภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 การทดลองใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

3.1.3.8 ปรับปรุงต้นแบบให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยได้ให้ปรับแก้ไขรางประคองฝักมะขาม(หมายเลข 1) โดยให้มีคานสำหรับกันฝักมะขามไม่ให้เลื่อนตามขณะทำการกรีดเนื้อ โดยให้ติดตั้งบริเวณหมายเลข 9 (D2 : Development ครั้งที่ 2)

ภาพที่ 3.9 รางประคองฝักมะขามบริเวณที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

ภาพที่ 3.10 ภาพถ่ายรางประคองฝักมะขามที่ปรับปรุงแก้ไข

3.1.3.9 นำต้นแบบที่สมบูรณ์ไปทดลองใช้งานกับผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน และทดสอบประสิทธิภาพ (R3 : Research ครั้งที่ 3) (อยู่ในระยะที่ 2)

3.1.3.10 ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ (อยู่ในระยะที่ 3)

3.1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1.4.1 ตัวแปรต้น คือ ประสบการณ์ในการทำงาน

3.1.4.2 ตัวแปรตาม คือ ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน จำแนกตาม

1) ด้านการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

2) ด้านประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

3) ด้านความพึงพอใจต่อตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

3.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.5.1 ทำหนังสือราชการจากหน่วยงานต้นสังกัดไปแนะนำตัวเพื่อขอเข้าเก็บข้อมูล

3.1.5.2 ทำการนัดแนะวันที่จะเข้าเก็บข้อมูลวิจัย

3.1.5.3 ทำหนังสือราชการผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน เพื่อให้ข้อมูลสำคัญในการออกแบบต้นแบบ

3.1.5.4 ทำการนัดผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ข้อมูลสำคัญในการออกแบบต้นแบบ

3.1.5.5 ทำการนัดวันผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานเพื่อประเมินความพึงพอใจ

3.1.5.6 จากนั้นทำการให้ผู้ใช้งานทดสอบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน เสร็จแล้วทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม

3.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านประสบการณ์ในการทำงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ข้อมูลผลการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน คือ ด้านการออกแบบและประดิษฐ์ ด้านประสิทธิภาพ และ

ด้านความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการบรรยาย

3.1.7 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1.7.1 ค่าร้อยละ ใช้สูตรดังนี้ (พิสณุ ฟองศรี, 2551)

สูตร $P = \frac{F}{N} \times 100$

เมื่อ P คือ ร้อยละ

F คือ ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.1.7.2 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (พิสณุ ฟองศรี, 2551)

สูตร $\overline{X} = \frac{\sum x}{n}$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.1.7.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้ (พิสณุ ฟองศรี, 2551)

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

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

x แทน คะแนนของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนทั้งหมด

3.1.7.4 สถิติเชิงบรรยาย มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

4.21-5.00	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด
3.41-4.20	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจ มาก
2.61-3.40	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
1.81-2.60	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจ น้อย
1.00-1.80	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

3.2 ระยะที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

3.2.1 วัสดุ

วัตถุดิบที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ทำการปอกเปลือกและลอกเส้นใยออกแล้ว ขนาด 6 ข้อขึ้นไป

3.2.2 อุปกรณ์

3.2.2.1 ต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

3.2.2.2 นาฬิกาจับเวลา

3.2.2.3 มีดสำหรับผ่าตัดและใช้ใบมีดผ่าตัดสเตนเลสแบบเบอร์ 11

3.2.2.4 กล้องถ่ายภาพ

3.2.2.5 ตารางบันทึกข้อมูลการทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 3.1-3.3

3.2.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.2.3.1 เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม

3.2.3.2 ปริมาณการผลิต

3.2.3.3 คุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม

3.2.3.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน

3.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.4.1 เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม โดยใช้มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูที่ทำการปอกเปลือกและลอกเส้นใยออกแล้วในการทดสอบ และใช้อุปกรณ์ คือ ต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน มีดสำหรับกรีดเนื้อมะขาม นาฬิกาจับเวลา และตารางบันทึกข้อมูลการทดสอบ จากนั้นทำการจับเวลาและเริ่มกรีดฝักมะขามบันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกข้อมูล

ตารางที่ 3.1 การหาเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม และปริมาณการผลิตเฉลี่ย

ครั้งที่	ปริมาณการผลิต (กิโลกรัม)	เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม (นาที)	หมายเหตุ
ค่าเฉลี่ย			

3.2.4.2 ปริมาณการผลิต โดยการนับจำนวนฝักมะขามที่ทำการกรีดเนื้อ จากนั้นนับจำนวนที่ได้บันทึกลงในตารางที่ 3.1

3.2.4.3 คุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม โดยใช้อุปกรณ์ในการกรีดฝักมะขาม คือ มีดสำหรับผ่าตัดและใช้ใบมีดผ่าตัดสเตนเลสแบบเบอร์ 12 ทำการกรีดฝักมะขามฝักมะขาม จากนั้นนำเมล็ดออกแล้วใช้กล้องถ่ายภาพแผลรอยกรีดฝักมะขาม เพื่อใช้เปรียบเทียบกับแผลรอยกรีดฝักมะขามแบบวิธีการเดิม

3.2.4.4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน แบ่งเป็น เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม ปริมาณการผลิต วิธีการกรีดฝักมะขาม และคุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม โดยทำการการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานลงในตารางที่ 3.2-3.4

ตารางที่ 3.2 การเปรียบเทียบเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม และปริมาณการผลิต

ครั้งที่	ปริมาณการผลิต (กิโลกรัม)	การเปรียบเทียบเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม	
		แบบวิธีเดิม (นาที)	แบบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน (นาที)
ค่าเฉลี่ย			

ตารางที่ 3.3 การเปรียบเทียบวิธีการกรีดฝักมะขาม

การเปรียบเทียบวิธีการกรีดฝักมะขาม	
แบบวิธีเดิม	**แบบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน**

ตารางที่ 3.4 การเปรียบเทียบคุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม

การเปรียบเทียบคุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม	
แบบวิธีเดิม	**แบบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน**

3.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ได้แก่ เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม ปริมาณการผลิต คุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย

3.2.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (พิสณุ ฟองศรี, 2551)

สูตร $\overline{\mathrm{X}} = \frac{\sum x}{n}$

เมื่อ $\overline{\mathrm{X}}$ แทน ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.3 ระยะที่ 3 การถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

3.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้พิจาณาจากคุณสมบัติการเป็นกลุ่มผู้ประกอบการแปรรูปมะขาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ขึ้นทะเบียนเป็นวิสาหกิจชุมชน ได้แก่ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน จำนวน 10 คน

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.2.1 แบบสอบถาม

เป็นแบบปลายปิด เพื่อสอบถามการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน แบ่งเป็น

1) ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
2) ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี
3) ตอนที่ 3 ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี
4) ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

3.3.2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) กำหนดกรอบแนวคิด ข้อคำถาม เพื่อสร้างแบบสอบถามที่เหมาะสมกับเรื่องที่ทำการวิจัย และสามารถตอบวัตถุประสงค์การวิจัยได้ครบถ้วน

3) กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ท (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) นำชุดคำถามไปตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน พิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามกับแผนผังการสร้างแบบสอบถามเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ตรวจสอบการใช้ภาษาและความครอบคลุมของเนื้อหา โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Index of item-Objective Congruence : IOC) (สุวิมล ติรกานันท์, 2543) เกณฑ์ในการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา

+1 = แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสม

0 = ไม่แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสมหรือไม่

-1 = แน่ใจว่าคำถามไม่มีความเหมาะสม

ผลการพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของคำถามมีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่าคำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ

5) นำข้อมูลกลับมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6) ปรับปรุงแบบสอบถามจนเสร็จสมบูรณ์และพิมพ์เพื่อนำไปเก็บรวบรวม

3.3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.3.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ประสบการณ์ในการทำงาน

3.3.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน จำแนกตาม

1) ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2) ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

3.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.4.1 ทำหนังสือเพื่อขออนุญาตในการเข้าไปการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน และนัดหมายวันเวลาการถ่ายทอดเทคโนโลยี

3.3.4.2 ดำเนินการวิธีถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานด้วยวิธีการสาธิตการทำงาน และเก็บข้อมูลผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี ด้วยแบบสอบถาม

3.3.4.3 นำข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ผล

3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปข้องผู้ตอบแบบสอบถาม คือ ประสบการณ์ในการทำงาน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ส่วนข้อมูลผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน คือ ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี และความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการบรรยาย

3.3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.3.6.1 ค่าร้อยละ ใช้สูตรดังนี้ (พิสณุ ฟองศรี, 2551)

สูตร $P = \frac{F}{N} \times 100$

เมื่อ P คือ ร้อยละ

F คือ ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.3.6.2 ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (พิสณุ ฟองศรี, 2551)

สูตร $\overline{X} = \frac{\sum x}{n}$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.3.6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้ (พิสณุ ฟองศรี, 2551)

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

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

x แทน คะแนนของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนทั้งหมด

3.3.6.4 สถิติเชิงบรรยาย มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

4.21-5.00	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด
3.41-4.20	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจ มาก
2.61-3.40	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
1.81-2.60	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจ น้อย
1.00-1.80	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

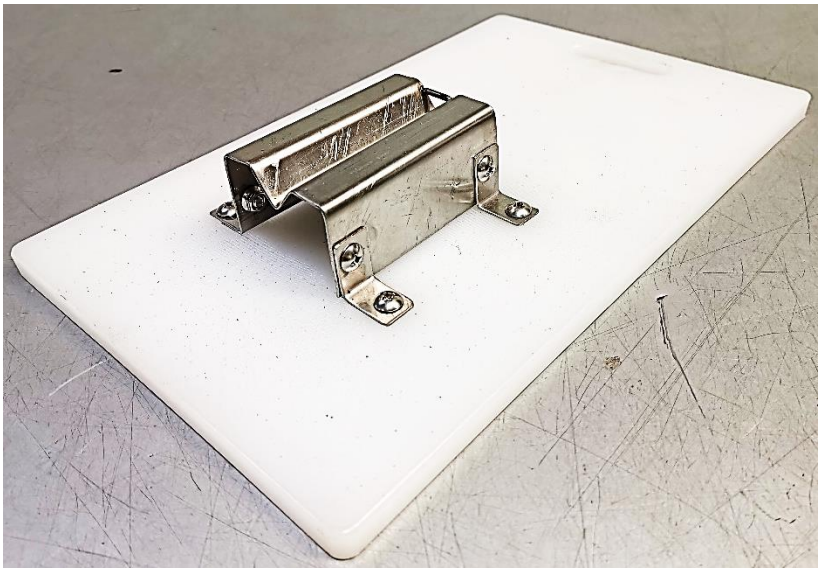
บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในบทนี้เป็นการรายงานผลการวิจัย เรื่อง การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

4.1 ระยะที่ 1 ผลการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

4.1.1 ผลการออกแบบและประดิษฐ์ต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน



ภาพที่ 4.1 ภาพถ่ายต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

4.1.2 ผลข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 สรุปผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5 ปี	1	10.00
5-10 ปี	6	60.00
11 ปีขึ้นไป	3	30.00
รวม	**10**	**100.00**

จากตารางที่ 4.1 ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และ 11 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30 และต่ำกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 10 รวมเป็นร้อยละ 100

4.1.3 ผลระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

ตารางที่ 4.2 ผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน			
1. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ ขนาดโครงสร้างตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	4.30	.483	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางประคองฝักมะขาม	4.30	.483	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์แผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก	4.30	.483	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ฉากสำหรับยึด	4.30	.483	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.30**	**0.483**	มากที่สุด
ด้านประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน			
1. เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม	4.70	.483	มากที่สุด
2. ปริมาณการผลิต	4.70	.483	มากที่สุด
3. คุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม	4.30	.483	มากที่สุด
4. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน	4.30	.483	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.50**	**0.483**	**มากที่สุด**
ด้านความพึงพอใจตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน			
1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	4.40	.516	มากที่สุด
2. ความสะดวกในการนำฝักมะขาม เข้า – ออก จากตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	4.60	.516	มากที่สุด
3. ความปลอดภัยในการใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	4.30	.483	มากที่สุด
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง และรักษา	4.30	.483	มากที่สุด
5. ความสะดวกในการทำความสะอาดตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	4.30	.483	มากที่สุด
6. ความพึงพอใจในการทำงานของตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	4.60	.516	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.42**	**0.500**	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	**4.41**	**0.489**	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.2 ผลระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.41 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.489 ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อวิเคราะห์เป็นด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน มีค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.483 ความพึงพอใจอยู่ใน

ระดับ มากที่สุด ด้านรองลงมา คือ ด้านความพึงพอใจตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน มีค่าเฉลี่ย 4.42 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.500 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน มีค่าเฉลี่ย 4.30 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.483 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

4.2 ระยะที่ 2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

4.2.1 ผลการทดสอบหาเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม

ตารางที่ 4.3 ผลการหาเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม และปริมาณการผลิตเฉลี่ย

ครั้งที่	ปริมาณการผลิต (กิโลกรัม)	เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม (นาที)	หมายเหตุ
1	1	10	
2	1	9	
3	1	9	
ค่าเฉลี่ย	**1**	**9**	

จากตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบหาเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม มีเฉลี่ย 9 นาที

4.2.2 ผลการทดสอบหาปริมาณการผลิต

จากตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบหาปริมาณการผลิต โดยมะขามที่ใช้ทดสอบเฉลี่ย 1 กิโลกรัม

4.2.3 ผลการหาคุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม

ภาพที่ 4.2 ลักษณะคุณภาพรอยกรีดฝักมะขามด้วยตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

ภาพที่ 4.3 ลักษณะคุณภาพรอยกรีดฝักมะขามด้วยตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

4.2.4 ผลการทดสอบการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม และปริมาณการผลิต

ครั้งที่	ปริมาณการผลิต (กิโลกรัม)	การเปรียบเทียบเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม	
		แบบวิธีเดิม (นาที)	แบบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน (นาที)
1	1	18	10
2	1	20	9
3	1	17	9
ค่าเฉลี่ย	**1**	**18**	**9**

จากตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบเวลาในการกรีดเนื้อมะขาม และปริมาณการผลิต โดยปริมาณการผลิตเฉลี่ย 1 กิโลกรัม เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม แบบวิธีการเดิม เฉลี่ย 18 นาที ส่วนแบบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน เฉลี่ย 9 นาที โดยการใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานที่ประดิษฐ์ขึ้นใช้เวลาในการกรีดเร็วกว่าถึง 1 เท่า

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบวิธีการกรีดฝักมะขาม

การเปรียบเทียบวิธีการกรีดฝักมะขาม	
แบบวิธีเดิม	**แบบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน**

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบคุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม

การเปรียบเทียบคุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม	
แบบวิธีเดิม	**แบบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน**

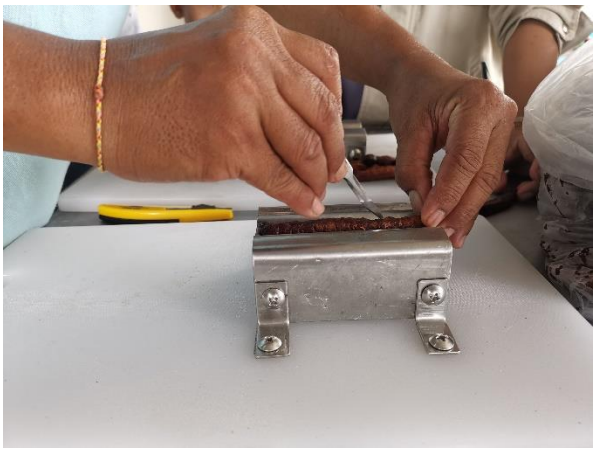
จากตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม โดยคุณภาพรอยกรีดฝักมะขามแบบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน มีคุณภาพรอยกรีดฝักมะขามดีกว่า

4.3 ระยะที่ 3 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

4.3.1 การถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

การดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ได้ไปดำเนินการที่กลุ่มวิสาหกิจดวงทอง ดังแสดงในภาพที่ 4.4-4.6

ภาพที่ 4.4 มอบต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานสำหรับการทดสอบใช้งาน



ภาพที่ 4.5 การทดสอบใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานสำหรับการทดสอบใช้งาน

ภาพที่ 4.6 ถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน และส่งมอบผลงาน

4.3.2 ผลสรุปข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.7 ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5 ปี	1	10.00
5-10 ปี	6	60.00
11 ปีขึ้นไป	3	30.00
รวม	**10**	**100.00**

จากตารางที่ 4.7 ผลร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นผู้มีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60 และ 11 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30 และต่ำกว่า 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 10 รวมเป็นร้อยละ 100

4.3.3 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

4.3.3.1 ผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตารางที่ 4.8 สรุปผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านกระบวนการถ่ายทอดความรู้			
1. ทีมวิทยากรมีความรู้สามารถ และประสบการณ์ตรงกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.60	0.516	มากที่สุด
2. เทคนิค วิธีการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรง่ายต่อการเข้าใจ	4.40	0.516	มากที่สุด
3. ความสามารถในการอธิบาย ตอบข้อซักถามของทีมวิทยากร	4.50	0.527	มากที่สุด
4. สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับหัวข้อที่การถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.00	0.943	มาก
5. ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.40	0.699	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.38**	**0.640**	มากที่สุด
ด้านความรู้ ความเข้าใจ			
1. ความรู้**ก่อนเข้าร่วม**การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	3.00	0.000	ปานกลาง
2. ความรู้**หลังเข้าร่วม**การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	4.50	0.527	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**3.75**	**0.264**	มาก
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์			
1. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน	4.70	0.483	มากที่สุด
2. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดต่อ	4.70	0.483	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.70**	**0.483**	มากที่สุด

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านความพึงพอใจ			
1. ท่านสนใจอยากเป็นเจ้าของต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	4.50	0.527	มากที่สุด
2. ท่านมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.60	0.516	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.55**	**0.522**	**มากที่สุด**
รวมเฉลี่ย	**4.35**	**0.477**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.8 ผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.35 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.477 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อศึกษาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.483 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านที่รองลงมา คือ ด้านความพึงพอใจ มีค่าเฉลี่ย 4.55 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.522 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจ มีค่าเฉลี่ย 3.75 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.264 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

4.3.3.2 ผลความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตารางที่ 4.9 สรุปผลค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานผลความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.40	0.516	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความน่าสนใจและมีความเหมาะสม	4.60	0.516	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.50**	**0.516**	มากที่สุด
ด้านวิทยากร			
1. วิทยากรมีความรู้ ความสามารถและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน	4.50	0.527	มากที่สุด
2. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หรือมีส่วนร่วม รวมทั้งตอบข้อคำถามได้ตรงประเด็น	4.50	0.527	มากที่สุด
3. การดูแลเอาใจใส่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมของวิทยากร	4.50	0.527	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.50**	**0.527**	**มากที่สุด**
ด้านบริหารจัดการ			
1. การประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม	4.40	0.699	มากที่สุด
2. การต้อนรับ การอำนวยความสะดวก และการให้บริการ	4.50	0.527	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของสื่อ เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ และเอกสาร	4.40	0.699	มากที่สุด

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สรุปเหตุผล
ด้านบริหารจัดการ			
4. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.50	0.527	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของสถานที่ / อาหาร / อาหารว่างและเครื่องดื่ม	4.50	0.527	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.50	0.527	มากที่สุด
7. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งนี้	4.40	0.516	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.46**	**0.575**	มากที่สุด
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม			
1. หัวข้อการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสอดคล้องต่อการพัฒนาตนเองและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์	4.60	0.516	มากที่สุด
2. ความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.50	0.527	มากที่สุด
3. ได้รับความรู้ที่เป็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้นหลังจากเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.50	0.527	มากที่สุด
4. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสนใจในต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานมากขึ้น	4.50	0.527	มากที่สุด
5. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี รู้จัก เข้าใจภารกิจของการถ่ายทอดเทคโนโลยี	4.40	0.699	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.50**	**0.559**	**มากที่สุด**
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม			
1. ผู้เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถนำความรู้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของตนเองได้ในอนาคต	4.50	0.527	มากที่สุด
2. ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ ความเข้าใจต่อต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกันของตนเองในอนาคต	4.60	0.516	มากที่สุด
3. ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดให้กับเพื่อน ชุมชน และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตและแปรรูปมะขามในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้ในภายหลัง	4.50	0.527	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.53**	**0.523**	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	**4.50**	**0.540**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.9 ผลความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.540 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อศึกษาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม มีค่าเฉลี่ย 4.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.523 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ด้านที่รองลงมา คือ ด้านเนื้อหา ด้านวิทยากร และด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม มีค่าเฉลี่ย 4.50 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านบริหารจัดการ มีค่าเฉลี่ย 4.46 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.575 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปผลการวิจัย เรื่อง การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ดังนี้

5.1 สรุปผล

5.1.1 ผลการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 200 x 300 x 65 มิลลิเมตร ในภาพรวมมีผลระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ค่าเฉลี่ย 4.41 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.489 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

5.1.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ได้แก่ ปริมาณการผลิต มะขามที่ใช้ทดสอบเฉลี่ย 1 กิโลกรัม เวลาในการกรีดเนื้อมะขามเฉลี่ย 9 นาที คุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม พบว่า คุณภาพรอยกรีดฝักมะขามแบบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน มีคุณภาพรอยกรีดฝักมะขามดีกว่า การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน พบว่า ปริมาณการผลิตเฉลี่ย 1 กิโลกรัม ใช้เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม แบบวิธีการเดิม เฉลี่ย 18 นาที ส่วนแบบใช้ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน เฉลี่ย 9 นาที ซึ่งใช้เวลาในการกรีดเร็วกว่าถึง 1 เท่า

5.1.3 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน ประกอบด้วย

5.1.3.1 ผลความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.35 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.477 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อศึกษาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการนำไปใช้ประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย 4.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.483 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

5.1.3.2 ผลความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.540 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อศึกษาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม มีค่าเฉลี่ย 4.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.523 ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

5.2 อภิปรายผล

การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างแท้จริงโดยสังเกตได้จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปในแนวทางเดียวกับงานของ (วิศรุต คงสกุล, 2561) จากการทดสอบระดับความพึงพอใจพบว่าอุปกรณ์จับยึดที่ออกแบบใหม่มีระดับคะแนนสูงมาก ส่วนด้านประสิทธิภาพการทำงานจากการทดสอบปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นและเวลาในการกรีดเนื้อมะขามลดลงเป็นไปในแนวทางเดียวกับงานของ (วิเชียร เถื่อนเครือวัลย์, 2003)

บรรณานุกรม

วชิระ มีทอง. (2555). **การออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 26 : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพมหานคร.

วิศรุต คงสกุล. (2561). ออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์จับยึดสำหรับการสอบเทียบไขควงวัดแรงบิดตามมาตรฐาน ISO 6789 : 2003 (E) ด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ. **วารสารข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการไทย (Thai Industrial Engineering Network Journal)** ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2561. หน้า 24-33.

วิเชียร เถื่อนเครือวัลย์. (2003). การประยุกต์ใช้งานจิ๊กและฟิกซ์เจอร์แบบโมดูลาร์เพื่องานกัด CNC แนวคิดเพื่อลดเวลาการจับยึดชิ้นงานกัดของเครื่องกัด CNC. **Journal of Engineering, RMUTT**. Vol. 4 Year 2 Issue 4 2003. หน้า 1-6.

พิสณุ ฟองศรี. (2551). **เทคนิควิธีประเมินโครงการ**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : พรอพเพอร์ตี้พรินท์ จำกัด.

สุวิมล ติรกานันท์. (2543). **การประเมินโครงการ:แนวทางสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย

แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ข้าพเจ้านักวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ได้ทำวิจัยเรื่อง การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน โดยมีวัตถุประสงค์ของวิจัย ดังนี้

1. เพื่อออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน
2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน
3. เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

คำชี้แจง

แบบประเมินความเที่ยงตรง IOC ของงานวิจัยเรื่อง การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อข้อคำถาม มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิจัย ซึ่งจะทำประเมินความเที่ยงตรง โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาความเป็นเที่ยงตรง ดังนี้

+1 = แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสม

0 = ไม่แน่ใจว่าคำถามมีความเหมาะสมหรือไม่

-1 = แน่ใจว่าคำถามไม่มีความเหมาะสม

โดยเขียนเครื่องหมาย (✓) ลงในระดับความคิดเห็นของท่านว่ามีความสอดคล้อง หรือถูกต้องเพียงใด ซึ่งประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน แบ่งออกเป็น 3 ชุดคำถาม ดังต่อไปนี้

1. ชุดคำถามที่ 1 การออกแบบและพัฒนา และทดสอบประสิทธิภาพ ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				
1. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ ขนาดโครงสร้างตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางประคองฝักมะขาม				
3. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์แผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก				
4. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ฉากสำหรับยึด				
ด้านประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				
1. เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม				
2. ปริมาณการผลิต				
3. คุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม				
4. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน				

2. ชุดคำถามที่ 1 (ต่อ)

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านความพึงพอใจตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				
1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				
2. ความสะดวกในการนำฝักมะขาม เข้า – ออก จากตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				
3. ความปลอดภัยในการใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง และรักษา				
5. ความสะดวกในการทำความสะอาดตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				
6. ความพึงพอใจในการทำงานของตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				

3. คำถามชุดที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านกระบวนการถ่ายทอดความรู้				
1. ทีมวิทยากรมีความรู้สามารถ และประสบการณ์ตรงกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
2. เทคนิค วิธีการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรง่ายต่อการเข้าใจ				
3. ความสามารถในการอธิบาย ตอบข้อซักถามของทีมวิทยากร				
4. สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับหัวข้อที่การถ่ายทอดเทคโนโลยี				
5. ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
ด้านความรู้ ความเข้าใจ				
1. ความรู้**ก่อนเข้าร่วม**การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				
2. ความรู้**หลังเข้าร่วม**การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				

4. คำถามชุดที่ 2 (ต่อ)

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์				
1. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน				
2. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดต่อ				
ด้านความพึงพอใจ				
1. ท่านสนใจอยากเป็นเจ้าของต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน				
2. ท่านมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี				

5. คำถามชุดที่ 3 ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านเนื้อหา				
1. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
2. เนื้อหามีความน่าสนใจและมีความเหมาะสม				
ด้านวิทยากร				
1. วิทยากรมีความรู้ ความสามารถและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน				
2. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หรือมีส่วนร่วม รวมทั้งตอบข้อคำถามได้ตรงประเด็น				
3. การดูแลเอาใจใส่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมของวิทยากร				
ด้านบริหารจัดการ				
1. การประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม				
2. การต้อนรับ การอำนวยความสะดวก และการให้บริการ				
3. ความเหมาะสมของสื่อ เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ และเอกสาร				
4. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
5. ความเหมาะสมของสถานที่ / อาหาร / อาหารว่างและเครื่องดื่ม				
6. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี				

6. คำถามชุดที่ 3 (ต่อ)

ประเด็นการและข้อคำถามในการประเมิน	เกณฑ์ในการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
ด้านบริหารจัดการ				
7. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งนี้				
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม				
1. หัวข้อการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสอดคล้องต่อการพัฒนาตนเองและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์				
2. ความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
3. ได้รับความรู้ที่เป็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้นหลังจากเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
4. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสนใจในต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานมากขึ้น				
5. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี รู้จัก เข้าใจภารกิจของการถ่ายทอดเทคโนโลยี				
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม				
1. ผู้เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถนำความรู้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของตนเองได้ในอนาคต				
2. ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ ความเข้าใจต่อต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกันของตนเองในอนาคต				
3. ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดให้กับเพื่อน ชุมชน และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตและแปรรูปมะขามในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้ในภายหลัง				

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ชุดคำถามที่ 1 ผลการออกแบบและพัฒนา และทดสอบประสิทธิภาพ ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

ตารางที่ ก.1 สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือวิจัย

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
1. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ขนาดโครงสร้างตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางประคองฝักมะขาม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์แผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ฉากสำหรับยึด	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
1. เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ปริมาณการผลิต	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. คุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านความพึงพอใจตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ความสะดวกในการนำฝักมะขาม เข้า – ออกจากตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ความปลอดภัยในการใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง และรักษา	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ความสะดวกในการทำความสะอาดตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ก.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านความพึงพอใจตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
6. ความพึงพอใจในการทำงานของตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย				**1**	**ใช้ได้**

เกณฑ์

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ และข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

สรุปผลพิจารณามาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ค่าดัชนีมีความสอดคล้องของคำถามมีค่าเท่ากับ 1 ผลการพิจารณา ใช้ได้

ตารางที่ ก.2 ผลสรุปคำถามชุดที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านกระบวนการถ่ายทอดความรู้					
1. ทีมวิทยากรมีความรู้สามารถ และประสบการณ์ตรงกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. เทคนิค วิธีการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรง่ายต่อการเข้าใจ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ความสามารถในการอธิบาย ตอบข้อซักถามของทีมวิทยากร	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับหัวข้อที่การถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านกระบวนการถ่ายทอดความรู้					
5. ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านความรู้ ความเข้าใจ					
1. ความรู้**ก่อนเข้าร่วม**การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ความรู้**หลังเข้าร่วม**การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดต่อ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านความพึงพอใจ					
1. ท่านสนใจอยากเป็นเจ้าของต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ท่านมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย				**1**	**ใช้ได้**

เกณฑ์

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ และข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้

สรุปผลพิจารณามาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ค่าดัชนีมีความสอดคล้องของคำถามมีค่าเท่ากับ 1 ผลการพิจารณา ใช้ได้

ตารางที่ ก.3 สรุปผลคำถามชุดที่ 3 ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. เนื้อหามีความน่าสนใจและมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านวิทยากร					
1. วิทยากรมีความรู้ ความสามารถและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หรือมีส่วนร่วม รวมทั้งตอบข้อคำถามได้ตรงประเด็น	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. การดูแลเอาใจใส่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมของวิทยากร	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านบริหารจัดการ					
1. การประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. การต้อนรับ การอำนวยความสะดวก และการให้บริการ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ความเหมาะสมของสื่อ เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ และเอกสาร	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ความเหมาะสมของสถานที่ / อาหาร / อาหารว่างและเครื่องดื่ม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งนี้	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม					
1. หัวข้อการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสอดคล้องต่อการพัฒนาตนเองและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทองจังหวัดเพชรบูรณ์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่า IOC	แปลผล
	ผู้ทรงคุณวุฒิ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 3		
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม					
2. ความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ได้รับความรู้ที่เป็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้นหลังจากเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสนใจในต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานมากขึ้น	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี รู้จัก เข้าใจภารกิจของการถ่ายทอดเทคโนโลยี	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม					
1. ผู้เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถนำความรู้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของตนเองได้ในอนาคต	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ ความเข้าใจต่อเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ต้นแบบมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกันของตนเองในอนาคต	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดให้กับเพื่อน ชุมชน และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตและแปรรูปมะขามในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้ในภายหลัง	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย				**1**	**ใช้ได้**

<u>เกณฑ์</u>

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้ และข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ สรุปผลพิจารณามาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ค่าดัชนีมีความสอดคล้องของคำถามมีค่าเท่ากับ 1 ผลการพิจารณา ใช้ได้

ภาคผนวก ข แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

คำชี้แจง ให้ผู้ใช้งานกรอกเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ และช่องระดับความพึงพอใจ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ประสบการณ์ในการทำงาน ☐ ต่ำกว่า 5 ปี ☐5-10 ปี ☐ 11 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
1. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ ขนาดโครงสร้างตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
2. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ชุดรางประคองฝักมะขาม					
3. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์แผ่นสำหรับยึดรางประคองฝัก					
4. ความเหมาะสมของการออกแบบและประดิษฐ์ฉากสำหรับยึด					
ด้านประสิทธิภาพตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
1. เวลาในการกรีดเนื้อมะขาม					
2. ปริมาณการผลิต					
3. คุณภาพรอยกรีดฝักมะขาม					
4. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงาน					
ด้านความพึงพอใจตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
1. ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
2. ความสะดวกในการนำฝักมะขาม เข้า – ออก จากตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
3. ความปลอดภัยในการใช้งานตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
4. ความสะดวกในการซ่อมบำรุง และรักษา					
5. ความสะดวกในการทำความสะอาดตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
6. ความพึงพอใจในการทำงานของตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ใช้งาน

ภาคผนวก ค แบบสอบถามความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยี

แบบสอบถามความพึงพอใจการถ่ายทอดเทคโนโลยี
เรื่อง การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน

.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงไปช่อง ☐ ในตอนที่ 1 และใส่เครื่องหมาย ✓ ลงไปช่องระดับความคิดเห็น ในตอนที่ 2

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ชาย ☐หญิง

2. ประสบการณ์ในการทำงาน ☐ต่ำกว่า 5 ปี ☐5- 10 ปี ☐11 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านกระบวนการถ่ายทอดความรู้					
1. ทีมวิทยากรมีความรู้สามารถ และประสบการณ์ตรงกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
2. เทคนิค วิธีการถ่ายทอดความรู้ของวิทยากรง่ายต่อการเข้าใจ					
3. ความสามารถในการอธิบาย ตอบข้อซักถามของทีมวิทยากร					
4. สื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ มีความหลากหลาย และเหมาะสมกับหัวข้อที่การถ่ายทอดเทคโนโลยี					
5. ระยะเวลาในการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
ด้านความรู้ ความเข้าใจ					
1. ความรู้**ก่อนเข้าร่วม**การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
2. ความรู้**หลังเข้าร่วม**การถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกี่ยวกับต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
ด้านการนำไปใช้ประโยชน์					
1. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยี ที่ได้รับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน					
2. ท่านสามารถนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ได้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดต่อ					
ด้านความพึงพอใจ					
1. ท่านสนใจอยากเป็นเจ้าของต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน					
2. ท่านมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี					

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจจากการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
2. เนื้อหามีความน่าสนใจและมีความเหมาะสม					
ด้านวิทยากร					
1. วิทยากรมีความรู้ ความสามารถและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างชัดเจน					
2. วิทยากรเปิดโอกาสให้ผู้ฟังซักถาม หรือมีส่วนร่วม รวมทั้งตอบข้อคำถามได้ตรงประเด็น					
3. การดูแลเอาใจใส่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมของวิทยากร					
ด้านบริหารจัดการ					
1. การประชาสัมพันธ์มีความเหมาะสม					
2. การต้อนรับ การอำนวยความสะดวก และการให้บริการ					
3. ความเหมาะสมของสื่อ เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ และเอกสาร					
4. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
5. ความเหมาะสมของสถานที่ / อาหาร / อาหารว่างและเครื่องดื่ม					
6. ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
7. โดยภาพรวมท่านพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีครั้งนี้					
ด้านประโยชน์และผลที่ได้รับจากการเข้าร่วม					
1. หัวข้อการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสอดคล้องต่อการพัฒนาตนเองและกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์					
2. ความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
3. ได้รับความรู้ที่เป็นประโยชน์เพิ่มมากขึ้นหลังจากเข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
4. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสนใจในต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานมากขึ้น					
5. ผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี รู้จัก เข้าใจภารกิจของการถ่ายทอดเทคโนโลยี					
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม					
1. ผู้เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสามารถนำความรู้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาของตนเองได้ในอนาคต					

ตอนที่ 3 (ต่อ)

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

ประเด็นคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ภายหลังการอบรม					
2. ผู้เข้าร่วมอบรมมีความรู้ ความเข้าใจต่อต้นแบบตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวานมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความใกล้เคียงกันของตนเองในอนาคต					
3. ผู้เข้าร่วมอบรมสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปถ่ายทอดให้กับเพื่อน ชุมชน และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตและแปรรูปมะขามในจังหวัดเพชรบูรณ์ได้ในภายหลัง					

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัยคนที่ 1

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ว่าที่ร้อยตรี ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Acting Sub LT. Saksirichai Srisawad
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
   เวลาที่ใช้ทำวิจัย (ชั่วโมง : สัปดาห์) 6 ชั่วโมง : สัปดาห์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
   สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ 056-717164 โทรสาร 056-717164 E-mail : seksunsek@pcru.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
   ค.ม. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
   วท.บ. (เทคโนโลยีการผลิต) สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
   6.1 นวัตกรรมและเทคโนโลยี
   6.2 การถ่ายทอดเทคโนโลยี
   6.3 การวิจัยและพัฒนา
   6.4 การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการโครงการวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

   7.1 ผู้อำนวยการโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

   ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2564). การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีสายการผลิตกระบอกไม้ไผ่พื้นถิ่นสำหรับเตรียมบรรจุสำหรับผู้ประกอบการข้าวหลามจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับเงินทุนงบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ปีงบประมาณ 2565 ประเภท : โครงการนวัตกรรม งบประมาณที่ได้รับ 533,500 บาท

   ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2564). การพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ ผลิตผลทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับเงินทุนงบประมาณ ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ปีงบประมาณ 2565 ประเภท งบประมาณที่ได้รับ 106,700 บาท

   7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

   ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ และคณะ. (2564). การออกแบบและสร้างเครื่องตัดและทำความสะอาดกระบอกข้าวหลามสำหรับกระบวนการผลิตข้าวหลามในจังหวัดเพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุน งบการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยโดยเครือข่ายวิจัยภูมิภาค ประจำปี 2564. งบประมาณที่ได้รับ 500,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ และคณะ. (2564). การต่อยอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพมะขามจังหวัดเพชรบูรณ์สู่การใช้ประโยชน์จากแนวคิดเศรษฐกิจและการพัฒนาที่ยั่งยืน. ได้รับเงินทุน งบการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยโดยเครือข่ายวิจัยภูมิภาค ประจำปี 2564. งบประมาณที่ได้รับ 500,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ และธงชัย เครือผือ. (2564). การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2564 (งบประมาณรายได้ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์) งบประมาณที่ได้รับ 30,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2563). การออกแบบและพัฒนาเครื่องขึ้นรูปก้อนมะขามเปรี้ยวปรุงรสสำหรับกลุ่มผู้ผลิตมะขามจังหวัดเพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2563 (งบบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม) งบประมาณที่ได้รับ 500,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2563). การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2563 (งบบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม) งบประมาณที่ได้รับ 500,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ ยศวรรธน์ จันทนา. (2562). การจัดการเทคโนโลยีเครื่องรีดเส้นใยธรรมชาติ สำหรับกลุ่มเครื่องจักสาน อำเภอเขาค้อ : กรณีศึกษาบ้านนายาว ตำบลทุ่งสมอ จังหวัดเพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2562 (งบบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม) งบประมาณที่ได้รับ 210,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2561). การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องตัดก้อนมะขามแปรรูปสำหรับวิสาหกิจชุมชนดวงทองจังหวัดเพชรบูรณ์. ได้รับเงินอุดหนุนโครงการวิจัยและนวัตกรรมฯ งบประมาณที่ได้รับ 150,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2561). ความต้องการใช้เทคโนโลยีเครื่องฉีกก้านใบยาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีกับเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2561 งบประมาณที่ได้รับ 60,300 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ หทัยนุช จันทร์ชัยภูมิ และสุวิมล เทียกทุม. (2560).. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการประดิษฐ์เสื้อเกราะกันกระสุนอินทนิลสำหรับเจ้าหน้าที่รัฐ. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2559 งบประมาณที่ได้รับ 220,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2559). การวิจัยและพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2559 งบประมาณที่ได้รับ 150,000 บาท

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ เอราวัณ ชาญพหล **ธีระพงษ์ สิมมา และ**ยอดรัก มิ่งขวัญเมือง. (2558). การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์เพชรบูรณ์. ได้รับเงินทุนงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2558 งบประมาณที่ได้รับ 300,000 บาท

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

7.3.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

ยศวรรธน์ จันทนา **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์** และประธาน เรียงลาด. (2563). การพัฒนาเครื่องอบสำหรับอุตสาหกรรมมะขามแปรรูปอัดแท่งจังหวัดเพชรบูรณ์. แหล่งทุน สำนักงานวิจัยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.)

เสริมศักดิ์ ทิพย์วงศ์ **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์**. (2563). การออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีการอบแห้งแบบป้องกันรังสีพลังงานทางเลือกต้นทุนต่ำ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์. แหล่งทุน สำนักงานวิจัยคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.)

ธงชัย เครือผือ **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์** วิมล ทองดอนกลิ้ง และประธาน เรียงลาด. (2563). การพัฒนาเครื่องย่อยกะละมะคาเดเมียสำหรับวิสาหกิจกลุ่มผู้ผลิตและแปรรูปมะคาเดเมีย จังหวัดเพชรบูรณ์. แหล่งทุน โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานรากประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 มหาวิทยาลัยนเรศวร

7.3.2 งานวิจัยเผยแพร่ในวารสารวิจัยระดับชาติ (ฐานข้อมูล TCI)

Saksirichai Srisawad, Thongchai Khrueaphue and Suwimon Thaikthum (2020). Design and Fabrication of Tobacco Leaf-stripping Machine to Enhance Economic Production of Farmers in Phetchabun Province. **SNRU Journal of Science and Technology (SNRUJST)**, pp. 198-206, Vol 12. No 3.

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2562). การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยห่อและมัดลูกประคบสมุนไพร. **วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**. ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 มกราคม 2562 – มิถุนายน 2562, หน้า 64-76.

7.3.3 งานวิจัยเผยแพร่ในงานประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

ประธาน เรียงลาด[1], **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์**[2]. (2563). อิทธิพลของพืชอาหารสัตว์ร่วมกับอาหารข้นเสริมด้วยละอองข้าวโพดที่มีต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของโคบราห์มันระยะรุ่น. [การประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 2 ประจำปี 2563 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2563 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย]

ธรรม์ณชาติ วันแต่ง[1], สุวิมล เทียกทุม[2], น้ำผึ้ง พูนวิวัฒน์[3], **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์**[4]. (2563). การพัฒนาเครื่องขึ้นรูปและแม่พิมพ์ สำหรับผลิตสินค้าของที่ระลึกจังหวัดเพชรบูรณ์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร. [การประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงานวิจัยระดับนานาชาติและระดับชาติ ประจำปีการศึกษา 2562 “เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียวสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน” กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย วันที่ 12 มิถุนายน

2563 ณ คอนเวนชั่นฮอลล์ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น, กรุงเทพมหานคร.]

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์[1], เอราวัณ ชาญพหล[2]. (2561). การประยุกต์ใช้การประเมินความเสี่ยงสำหรับการพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสูบ. [การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 5 ระหว่างวันที่ 8 - 9 มีนาคม 2561 ณ อิมพีเรียล ภูแก้ว ฮิลล์ รีสอร์ท อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์]

บุษบากร คงเรือง[1], ธนพล หัสดี[2], ปัญญา เทียนนาวา[3], **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์**[4]. (2561). การจัดการเทคโนโลยีการอบแห้งสมุนไพรว่านชักมดลูกด้วยเครื่องอบแห้งสองพลังงาน สำหรับกลุ่มผู้ประกอบการสมุนไพรอบแห้ง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์. [การประชุมนำเสนอผลงานวิจัยอุดมศึกษาระดับชาติ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ครั้งที่ 4 ประจำปี 2561 16 - 17 สิงหาคม 2561 ณ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี]

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์[1], อนันตกุล อินทรผดุง[2], ดุษณี ศุภวรรธนะกุล[3] อเนกพงศ์ ธรรมาธิวัฒน์[4]. (2560). สำรวจปัจจัยด้านลักษณะทางกายภาพของฝักมะขามหวานที่มีส่วนในการตัดสินใจ ออกแบบ สร้างแบบร่างต้นแบบการคัดแยกฝักมะขาม. [การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 4 10 มีนาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์]

บุษบากร คงเรือง[1], **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์**[2], เอราวัณ ชาญพหล[3]. (2560). การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องหั่นสมุนไพรว่านชักมดลูกเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปสมุนไพรในจังหวัดเพชรบูรณ์. [การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 4 10 มีนาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์]

ธรรม์ณชาติ วันแต่ง[1], **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์**[2], วิทยา ทรงศิรินันทกุล[3]. (2559). การพัฒนาเครื่องคั่วข้าวใหม่ม้งแบบแนวนอน. [การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการประจำปี 2559 วันที่ 7 - 8 กรกฎาคม 2559]

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์[1], เอราวัณ ชาญพหล[2]. (2559). การศึกษาลักษณะทางกายภาพของใบยาสำหรับสร้างแบบงานต้นแบบในการฉีกก้าน. [การประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 16 และการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 3 “งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น” วันที่ 22 กรกฎาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์]

บุษบากร คงเรือง[1], **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์**[2], ธนภัทร มะณีแสง[3]. (2559). การพัฒนาสารไทเทเนียมไดออกไซด์เคลือบบนวัสดุกันกระแทกเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยว. [การประชุมวิชาการระดับชาติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 1 วันที่ 22 มิถุนายน 2559 ณ อาคารเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พระนครศรีอยุธยา ศูนย์หันตรา อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา]

สุวิมล เทียกทุม[1], **ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์**[2]. (2558). การออกแบบและสร้างเครื่องทำแบบหล่อแบบเปลือกสำหรับเป็นสื่อการเรียนการสอน. [การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 2 "งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น" วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2558 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์]

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์[1], เอราวัณ ชาญพหล[2], ธนภัทร มะณีแสง[3]. (2557). การออกแบบและพัฒนาเครื่องกรอกน้ำจิ้ม. [การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 1 วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2557]

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์. (2564). การพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ ผลิตผลทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับเงินทุนงบประมาณ ด้านวิทยาศาสตร์วิจัย และนวัตกรรม ปีงบประมาณ 2565 ประเภท : โครงการนวัตกรรม สถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ (รอประกาศผล)

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ และคณะ. (2564). การต่อยอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพมะขามจังหวัดเพชรบูรณ์สู่การใช้ประโยชน์จากแนวคิดเศรษฐกิจและการพัฒนาที่ยั่งยืน. ได้รับเงินทุน งบการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยโดยเครือข่ายวิจัยภูมิภาค ประจำปี 2564. สถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ (รอประกาศผล)

ประวัติผู้วิจัยคนที่ 2

1. ชื่อ-นามสกุล นายธงชัย เครือผือ
   Mr.Thongchai Khrueaphue
2. หมายเลขบัตรประชาชน -
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก
   สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต
   คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 67000 โทรศัพท์ 056 717 100, 099-3795558
   E-mail : Thongchai010426@gmail.com
6. ประวัติการศึกษา

2549 ค.อ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา

2560 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ) สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน กรุงเทพฯ

2552 วศ.ม. (วิศวกรรมวัสดุ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

โลหะวิทยาและการอบชุบ

เทคโนโลยีการเชื่อมโลหะ

การทดสอบวัสดุแบบทำลายและไม่ทำลายสภาพ

การออกแบบและสร้างเครื่องจักร

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการโครงการวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

8.1 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

8.1.1 พอพันธ์ สุทธิวัฒนะ วรเชษฐ์ ป้อมเชียงพิณ สิริพร ขันทองคำ ธงชัย เครือผือ ธารา ศักดาเดช และพูนศักดิ์ ขัมอุปถัมป์ (2553) การศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุผสมระหว่างเส้นใยจากเปลือกทุเรียนกับน้ำยางพารา. แหล่งทุนวิจัยทุนวิจัยสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช). ประจำปีงบประมาณ 2553

8.1.2 ธงชัย เครือผือ สำราญ ชำโสม กฤติยากรณ์ คุณสุข พรพิมล ฉายแสง และมานพ วัยธรรม (2554) การศึกษาออกแบบและสร้างหุ่นยนต์กู้ระเบิด. งบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จันทบุรี ประจำปีงบประมาณ 2554

8.1.3 ธงชัย เครือผือ และประภาศ เมืองจันทร์บุรี(2554) การศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีผลต่อสมบัติทางโลหะวิทยาของการเชื่อมในสภาวะกึ่งแข็งของอะลูมิเนียมผสม SSM 356.งบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาพิษณุโลก ประจำปีงบประมาณ 2554

8.1.4 ธงชัย เครือผือ สมชาย โพธิ์พยอม และประภาศ เมืองจันทร์บุรี (2555) การเชื่อมในสถานะกึ่งแข็งของอะลูมิเนียมผสม SSM 356 โดยใช้แก๊สไนโตรเจนปกคลุมแนวเชื่อม. งบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาพิษณุโลก ประจำปีงบประมาณ 2555

8.1.5 ธงชัย เครือผือ ปัญญา วงศ์ต่าย และประภาศ เมืองจันทร์บุรี (2555) การเชื่อมในสถานะกึ่งแข็งของอะลูมิเนียมผสม SSM A356 โดยใช้แก๊สอาร์กอนปกคลุมแนวเชื่อม. งบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาพิษณุโลกประจำปีงบประมาณ 2555

8.1.6 ธงชัย เครือผือ แมน ฟักทอง และสมชาย โพธิ์พะยอม (2556) การออกแบบและสร้างเครื่องอัดเม็ดฟางเพื่อใช้สำหรับการผลิตเชื้อเพลิง. งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2556 (สำหรับโครงการเข้าใหม่) ทุนวิจัยสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช).

8.1.7 ธงชัย เครือผือ วิรัช ชินพลอย ปริญญวัตร ทินบุตร สำเภา โยธี กรกนก วรหาญ และอุมาพร กัสนุกา (2560) การศึกษาสมบัติทางโลหะวิทยาของอะลูมิเนียมหล่อกึ่งของแข็ง 5083 จากการเชื่อมอาร์คโดยใช้ก๊าซปกคลุมแนวเชื่อม (GMAW). งบประมาณรายได้ มทร.อีสาน ขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2560

8.1.8 ธงชัย เครือผือ วิรัช ชินพลอย ปริญญวัตร ทินบุตร สำเภา โยธี กรกนก วรหาญ และอุมาพร กัสนุกา (2560) การออกแบบการทดลองเพื่อเปรียบเทียบชนิดของลวดเชื่อม ที่ส่งผลต่อการเชื่อมพอกผิวแข็งรางรถไฟขนาด 100 ปอนด์/หลา โดยการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์. งบประมาณรายได้ มทร.อีสาน ขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2560

8.1.9 ธงชัย เครือผือ วิรัช ชินพลอย ปริญญวัตร ทินบุตร สำเภา โยธี กรกนก วรหาญ และอุมาพร กัสนุกา (2561) การศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการเชื่อมพอกผิวรางรถไฟโดยกระบวนการเชื่อมอาร์กลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์. งบประมาณรายได้ มทร.อีสาน ขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ 2561

8.1.10 ธงชัย เครือผือ (2562) การศึกษาเปรียบเทียบสมบัติโลหะเชื่อมพอกแข็งบนเหล็กกล้ารางรถไฟเกรด 900 ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ H450R และ E120-18G. ประจำปีงบประมาณ 2562

8.1.11 ชุดโครงการวิจัย การพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ ผลิตผลทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วยโครงการวิจัยย่อย 3 โครงการ

1) การพัฒนาชุดการทำงานเตาอบไฟฟ้าเพื่อผลิตมะขามเปรี้ยวปรุงรสสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

2) การออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีการอบแห้งแบบป้องกันรังสีพลังงานทางเลือกต้นทุนต่ำ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

3) การวิจัยและพัฒนาเครื่องแปรรูปมะขามอัดแท่งแบบชุดรองรับควบคุมได้ สำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง จังหวัดเพชรบูรณ์

ผู้วิจัย ธงชัย เครือผือ

สถานภาพ ผู้อำนวยการแผนงานวิจัยและหัวหน้าโครงการวิจัยย่อยที่ 1

แหล่งทุนวิจัย ทุนอุดหนุนงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ผ่านมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

งบประมาณ 500,000 บาท

ระยะเวลา 1 ปี ประจำปีงบประมาณ 2563

8.2 <u>งานวิจัยที่ได้รับการอนุมัติและกำลังดำเนินการ</u>

8.2.1 โครงการวิจัย การพัฒนาเครื่องย่อยกะละมะคาเดเมียสำหรับวิสาหกิจกลุ่มผู้ผลิตและแปรรูปมะคาเดเมีย จังหวัดเพชรบูรณ์.

ผู้วิจัย ธงชัย เครือผือ ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ วิมล ทองดอนกลิ้ง และประธาน เรียงลาด

สถานภาพ หัวหน้าโครงการ

แหล่งทุนวิจัย ทุนโครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐาน ราก. ผ่านมหาวิทยาลัยนเรศวร

งบประมาณ 150,000 บาท

ระยะเวลา 1 ปี ประจำปีงบประมาณ 2563

8.2.2 โครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขัดผิวจากเศษกะลาแมคคาเดเมีย วิสาหกิจชุมชนกลุ่มผู้ผลิตและแปรรูปแมคคาเดเมียเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์.

ผู้วิจัย ธงชัย เครือผือ เอราวัณ ชาญพหล ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ สุวิมล เทียกทุม และประธาน เรียงลาด

สถานภาพ หัวหน้าโครงการวิจัย

แหล่งทุนวิจัย งบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ทุนวิจัยพัฒนานวัตกรรมเชิงพื้นที่

งบประมาณ 30,000 บาท

ระยะเวลา 1 ปี ประจำปีงบประมาณ 2564

8.2.3 โครงการวิจัย การออกแบบและประดิษฐ์ตัวจับยึดสำหรับการกรีดเนื้อมะขามหวาน.

ผู้วิจัย ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ และธงชัย เครือผือ

สถานภาพ ผู้ร่วมวิจัย

แหล่งทุนวิจัย งบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ทุนวิจัยพัฒนานวัตกรรมเชิงพื้นที่

งบประมาณ 30,000 บาท

ระยะเวลา 1 ปี ประจำปีงบประมาณ 2564

8.2.4 โครงการวิจัย การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ใยขัดผิวจากวัสดุเหลือทิ้งของ การแปรรูปมะขามโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง.

ผู้วิจัย สุวิมล เทียกทุม ธงชัย เครือผือ และศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์

สถานภาพ ผู้ร่วมวิจัย

แหล่งทุนวิจัย ทุนงบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณ พ.ศ. 2564 ประเภททุนบูรณาการตามศาสตร์พระราชา

งบประมาณ 21,000 บาท

ระยะเวลา 1 ปี ประจำปีงบประมาณ 2564

8.2.5 โครงการวิจัย การสร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ขัดผิวจากเศษเปลือกมะขามเหลือทิ้งสำหรับวิสาหกิจชุมชนกลุ่มดวงทอง

ผู้วิจัย ธงชัย เครือผือ และเอราวัณ ชาญพหล

แหล่งทุนวิจัย ทุนงบประมาณโครงการส่งเสริมให้บุคลากรวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาไปปฏิบัติงานเพื่อแก้ไขปัญหาและเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตให้กับภาคอุตสาหกรรม (Talent Mobility)

งบประมาณ 40,000 บาท

ระยะเวลา 4 เดือน ประจำปีงบประมาณ 2564

8.2.6 โครงการวิจัย การยกระดับคุณภาพมะขามหวานเพชรบูรณ์ด้วยเทคโนโลยีจากแนวคิดเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (กิจกรรม: การส่งเสริมการแปรรูปผลิตภัณฑ์มะขามเพชรบูรณ์ด้วยเทคโนโลยีเตาอบแห้งพร้อมการฆ่าเชื้อพลังงานความร้อนร่วม)

ผู้วิจัย ธงชัย เครือผือ ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ นิสิต องอาจ ประธาน เรียงลาด และสุวิมล เทียกทุม

แหล่งทุนวิจัย ทุนงบประมาณโครงการวิจัย ต่อยอด ขยายผลสู่การใช้ประโยชน์เพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ตามโจทย์ปัญหาของจังหวัด/ภูมิภาค โดยเครือข่ายวิจัยภูมิภาค ประจำปี 2564

งบประมาณ 125,000 บาท

ระยะเวลา 1 ปี ประจำปีงบประมาณ 2564

8.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

งานวิจัยเผยแพร่ในวารสารวิจัยระดับชาติ (ฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1 และ 2)

8.3.1 ศักดิ์สิทธิ์ ชื่นชมนาคจาด และ ธงชัย เครือผือ (2564). การประเมินประสิทธิภาพของเตาหลอมอลูมิเนียมที่ใช้ถ่านโค้กร่วมกับน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มทร. ล้านนา. ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2564 (ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 2)

8.3.2 ธงชัย เครือผือ (2563). การศึกษาเปรียบเทียบสมบัติโลหะเชื่อมพอกแข็งบนเหล็กกล้ารางรถไฟเกรด 900 ด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ H450R และ E120-18G. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มทร. ธัญญบุรี, หน้า 111-119, ปีที่ 18. ฉบับที่ 1 (ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1)

8.3.3 Saksirichai Srisawad, Thongchai Khrueaphue and Suwimon Thaikthum (2020). Design and Fabrication of Tobacco Leaf-stripping Machine to Enhance Economic Production of Farmers in Phetchabun Province. SNRU Journal of Science and Technology (SNRUJST), pp. 198-206, Vol 12. No 3. (ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1)

8.3.4 Thongchai Khrueaphue Parinyawatr Dhinnabutra Sumpao Yotee and Prapas Muangjunburee. (2018). Influences of Welding Speed and Speed of Pin Tool Rotation from Semi-Solid State Joining of Aluminum Alloy SSM 5083 Covered by CO_2 Gas. Industrial Technology Lampang Rajabhat University Journal, pp. 113-121, Vol 11. No 2. (ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1)

8.3. 5 Thongchai Khrueaphue Wirat Chinploy Parinyawatr Dhinnabutra Sumpao Yotee Umaporn Kassanuka and Kornkanok Woraharn. (2018). Study on metallurgical properties of semi-solid metal aluminum alloy 5083 welding by gas metal arc welding. Naresuan Phayao Journal, pp. 70-73, Vol 11. No 3. (ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1)

8.3.6 ศุภชัย ชุมนุมวัฒน์ นิติกร หลีชัย และธงชัย เครือผือ (2561). การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนของตัวรับรังสีแสงอาทิตย์สำหรับการอุ่นน้ำป้อนในระบบหม้อไอน้ำเชื้อเพลิงไม้. วารสารวิจัย มทร. อีสาน, หน้า 12-26, ปีที่ 12. ฉบับที่ 1 (ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1)

8.3.7 สมชาย โพธิ์พะยอม ธงชัย เครือผือ และพงศธร กันกล่ำ (2560). การพัฒนาเครื่องอัดเม็ดฟางเพื่อใช้สำหรับการผลิตเชื้อเพลิง, วารสารราชมงคลล้านนา, หน้า 73-76, ปีที่ 5. ฉบับที่ 2 (ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 2)

8.3.8 ธงชัย เครือผือ ปัญญา วงศ์ต่าย และประภาศ เมืองจันทร์บุรี (2558). การศึกษาสมบัติทางโลหะวิทยาของการเชื่อมอะลูมิเนียมผสมโลหะกึ่งแข็ง 356 ปิดคลุมด้วยกาซอาร์กอน. วารสารนเรศวรพะเยา, หน้า 170-173, ปีที่ 8. ฉบับที่ 3 (ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1)

8.3.9 ธงชัย เครือผือ และประภาศ เมืองจันทร์บุรี (2556). การศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีผลต่อสมบัติทางโลหะวิทยาของการเชื่อมในสภาวะกึ่งแข็งของอะลูมิเนียมผสม SSM 356. วารสารวิจัย มข., หน้า 223-232, ปีที่ 19. ฉบับที่ 2 (ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1)

8.3.10 ธงชัย เครือผือ สมชาย โพธิ์พยอม และประภาศ เมืองจันทร์บุรี (2556). การเชื่อมในสถานะกึ่งแข็งของอะลูมิเนียมผสมหล่อแบบกึ่งแข็ง 356 โดยใช้แก๊สไนโตรเจนปกคลุม. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, หน้า 59-68, ปีที่ 21. ฉบับที่ 3. (ฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1)

8.4 งานวิจัยเผยแพร่ในงานประชุมวิชาการระดับชาติ

8.4.1 ศักสิทธิ์ นาคจาด และธงชัย เครือผือ (2559). การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อมในสภาวะกึ่งแข็งของอะลูมิเนียมผสม SSM 356. การประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรมสร้างสรรค์ ครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

8.4.2 สมชาย โพธิ์พะยอม และธงชัย เครือผือ (2559). การพัฒนาเครื่องอัดเม็ดฟางเพื่อใช้สำหรับการผลิตเชื้อเพลิง. การประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรมสร้างสรรค์ครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

8.4.3 ธงชัย เครือผือ สำเภา โยธี อดุลย์ ทองดา ณัฐพงษ์ ไชยพิมูล และพรวิษา แนบพุดซา (2560). การศึกษาสมบัติทางโลหะวิทยาของอะลูมิเนียมหล่อกึ่งของแข็ง 5083 จากการเชื่อมอาร์คทังสเตนโดยใช้ก๊าซปกคลุมแนวเชื่อม (GTAW) และการเชื่อมอาร์คโดยใช้กาซปกคลุมแนวเชื่อม (GMAW). การประชุมสวนสุนันทาวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

8.4.4 ธงชัย เครือผือ วิรัช ชินพลอย ปริญญวัตร ทินบุตร กรกนก วรหาญ และอุมาพร กัสนุกา (2560). การศึกษาสมบัติทางกลของอะลูมิเนียมหล่อกึ่งของแข็งด้วยกระบวนการเชื่อมแบบ TIG และกระบวนการเชื่อมแบบ MIG. การประชุมสวนสุนันทาวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

8.4.5 ศุภชัย ชุมนุมวัฒน์ กมลศักดิ์ รัตนวงษ์ นิติกร หลีชัย และธงชัย เครือผือ (2560). รูปแบบการหาขนาดที่เหมาะสมของขนาดตัวรับรังสีแสงอาทิตย์แบบรูปประกอบที่ใช้ให้ความร้อนแก่เครื่องอุ่นน้ำร้อนสำหรับหม้อไอน้ำเชื้อเพลิงไม้. การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 9 (RMUTNC 9th) วันที่ 7-9 สิงหาคม 2560 ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม อิมแพค เมืองทองธานี

8.4.6 วิรัช ชินพลอย ธงชัย เครือผือ ปริญญวัตร ทินบุตร สำเภา โยธี อุมาพร กัสนุกา กรกนก วรหาญ จักรพล คงจา จตุรง บุญตา และสินทวี แป้นทองหลาง (2561). การศึกษาตัวแปรเบื้องต้นของการเชื่อมอะลูมิเนียมหล่อกึ่งของแข็ง 5083 ด้วยกระบวนการเชื่อมแม็ก (GMAW). การประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏกรุงเก่า” วันที่ 13 – 14 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

8.4.7 ธงชัย เครือผือ วิรัช ชินพลอย ปริญญวัตร ทินบุตร สำเภา โยธี อุมาพร กัสนุกา กรกนก วรหาญ เจษฐา ภูคดหิน ณัฐวัฒน์ คาโคตร และสัมฤทธิ์ บุญกลิ่ม (2561). ออกแบบการทดลองเพื่อเปรียบเทียบชนิดของลวดเชื่อมที่ส่งผลต่อ การเชื่อมพอกผิวแข็งรางรถไฟขนาด 100 ปอนด์/หลา โดยการเชื่อม อาร์กด้วย ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์. การประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏกรุงเก่า” วันที่ 13–14 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

8.4.8 ธงชัย เครือผือ วิรัช ชินพลอย ปริญญวัตร ทินบุตร สำเภา โยธี อุมาพร กัสนุกา กรกนก วรหาญ วีระชัย โล่ห์ชัย จีรนันท์ ปรือทอง และปรียา นาดี (2561). การศึกษาสมบัติทางกลจากการเชื่อมพอกผิวแข็งรางรถไฟ โดยกระบวนการเชื่อม

อาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์. การประชุมวิชาการระดับชาติ “ราชภัฏกรุงเก่า” วันที่ 13–14 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

8.4.9 ศักดิ์สิทธิ์ ชื่นชมนาคจาด สมชาย โพธิ์พะยอม นิติกร หลีชัย พินิจ บุญเอี่ยม และธงชัย เครือผือ (2562). การออกแบบและสร้างเตาหลอมอลูมิเนียมโดยใช้ถ่านโค้กร่วมกับน้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง. การประชุมวิชาการราชมงคลด้านเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการ ครั้งที่ 4 ระหว่างวันที่ 30-31 พฤษภาคม 2562 โรงแรมดิเอ็มเพรส อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

8.4.10 สมชาย โพธิ์พยอม ศักดิ์ศิทธิ์ ชื่นชมนาคจาด ธงชัย เครือผือ และเกริกชัย มีหนู (2563). ชุดสาธิตแนวเชื่อมมิกร่วมกับเครื่องตัดโลหะด้วยแก๊สอเนกประสงค์. การประชุมวิชาการราชมงคลด้านเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการ วันที่ 28-29 พฤษภาคม 2563 โรงแรมเคพีแกรนด์ อ.เมือง จ.จันทรบุรี

8.5 งานวิจัยเผยแพร่ในงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

8.5.1 Thongchai Khrueaphue and Prapas Muangjunburee (2013). Microstructure and Mechanical Properties of Friction Stir Welded Semi-Solid A356 Aluminum Alloys. The Fifth International Conference on Science, Technology and Innovation for Sustainable Well-Being (STISWB V), 4-6 September 2013, Luang Prabang, Lao PDR.

8.5.2 Thongchai Khrueaphue and Prapas Muangjunburee (2014). Study Temperature Effect on Metallurgical Properties of Semi-Solid State Joining of aluminum SSM 356. The 6th International Conference on Science, Technology and Innovation for Sustainable Well-Being (STISWB VI), 28-30 August 2014, Apsara Angkor Resort & Conference, Siem Reap, Kingdom of Cambodia.