



วารสารวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม Journal of Engineering and Innovation

บทความวิจัย

การลดความสูญเปล่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทอผ้าไหมกาบบัว กรณีศึกษา วิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี

Waste reduction for efficiency improvement in khabao Silk Weaving: a Case study of community enterprise ban pa-ao, ubonratchathani

คลอเคลีย วจนะวิชาการ*

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

Klorklear Wajanawichakon^{1*}

Department of Industrial Management Technology, Faculty of Industrial Technology, Ubon Ratchathani Rajabhat University Ubon Ratchathani 34000.

* Corresponding author.

E-mail: klorklear.w@ubru.ac.th; Telephone: 0 4535 2056

วันที่รับบทความ 17 สิงหาคม 2563; วันที่แก้ไขบทความ ครั้งที่ 1 19 กันยายน 2564 ; วันที่แก้ไขบทความ ครั้งที่ 2 17 ธันวาคม 2564

วันที่ตอบรับบทความ 9 มีนาคม 2564

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดความสูญเปล่าและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทอผ้าไหมกาบบัว จากกรณีศึกษาพบว่า กระบวนการทอผ้าไหมมีทั้งหมด 7 กิจกรรมหลัก ผู้วิจัยใช้แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) ศึกษาขั้นตอนในแต่ละกระบวนการผลิต พบปัญหาในกระบวนการสาวไหมและกระบวนการทอไหม นำมาสู่การวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิตด้วยความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ด้วยหลักการ 5W1H และ Why-Why Analysis รวมไปถึงวิเคราะห์ความสูญเปล่า (7 wastes) พบว่ามีปัญหาจากขั้นตอนการทำงานมากเกินไป วิธีการทำงานซับซ้อน และเวลาที่ใช้ในการทำงานมากเกินไป ผู้ศึกษาใช้เทคนิคการปรับปรุงงาน (ECRS) มาประยุกต์ใช้ออกแบบวิธีการแก้ไขคือ การสร้างเครื่องมือ/อุปกรณ์ช่วยในการสาวไหม และการทอไหม โดยการออกแบบเครื่องมือจากขั้นตอนการทำงานจริงของพนักงาน ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำเครื่องมือไปทดลองใช้พบว่า เครื่องสาวไหม สามารถเพิ่มกำลังการผลิตจากเดิม 1,600 รัม ต่อวัน เป็น 2,000 รัมต่อวัน คิดเป็น 100% ของกำลังการผลิต สามารถลดจำนวนพนักงานจากเดิมต้องใช้ 2 คน นอกจากนี้พบว่า 1 คน เหลือ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาวในการใช้เครื่องอยู่ในระดับดี ส่วนผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองใช้เครื่องทอไหมพบว่า ก่อนปรับปรุง กระบวนการทอไหมใช้แรงงานคนในการทอไหมจากกงย้ายไปพันสลับซ้ายและขวารอบอก โดยเส้นไหม กรัม ใช้ 200 กรัม ใช้เวลาประมาณ 200 นาที หลังการปรับปรุง โดยใช้เครื่องทอไหมพบว่า ไม่ต้องใช้แรงงานคนในการทอไหม เส้นไหม 70 เวลาประมาณ 40 นาทีให้รอบเวลาในการทอไหมดีขึ้น 42.86% ลดความสูญเปล่าจากการรอคอย

คำสำคัญ

ผ้าไหม ประสิทธิภาพ ความสูญเปล่า รอบเวลาการผลิต การปรับปรุงงาน

Abstract

This research aims to reduce waste production and increase the efficiency of the Khabao Silk Weaving: a case study of a community enterprise at BAN Pa-Ao, in Ubon Ratchathani. From a case study, it was found that there are 7 main activities in the silk weaving process. The researcher uses a Flow Process Chart to study the steps in each production

process. We found a problem in the Silk Reeling activity and Silk Spindle activity which the analysis of problems in the manufacturing process with 5W1H and the Why-Why Analysis shows the relationship between problems and all possible causes, including 7 wastes. It was found that there were many problems from the work process, how it worked complicatedly and the time spent working was a lot. The study's work improvement technique (ECRS) was applied to design the corrective action was to create tools for Silk Reeling activity and Silk Spindle activity by designing tools from the actual work processes of the employees. The results obtained from the testing of the tools were that Silk Reeling machine can increase the production capacity from 1,000 grams per day to 2,000 grams per day, accounting for 100% of the production capacity and reducing the number of employees from the original need of 2 people to 1 person. In addition, it was found that the satisfaction assessment of Ban Pa Ao community enterprises in using the machine was at a good level. As for the results obtained from the experiment using the Silk Spindle device, it was found that before improving the process of weaving, labor was used to silk from Kong, moving from left and to right, around 200 grams of silk, takes about 70 minutes. After renovation by using a winch or finding that no labor was required to 200 grams of silk, takes about 40 minutes. The cycle time efficiency is 42.86% better than before, reducing the waste of waiting time.

Keywords

silk; efficiency; wastes; cycle time; improvement

1. คำนำ

สถานประกอบการที่เป็นวิสาหกิจชุมชน เป็นกิจการของชุมชนเกี่ยวกับการผลิตสินค้า และบริการที่ดำเนินการโดยคณะบุคคลที่มีความผูกพันกันมีวิถีชีวิตร่วมกันและรวมตัวกันประกอบกิจการ เพื่อสร้างรายได้และเพื่อการพึ่งพาตนเองของครอบครัว ชุมชนและระหว่างชุมชน โดยวิสาหกิจชุมชนผ้าไหมกาบบัว ตำบลปะอว อำเภอมะนัง จังหวัดอุบลราชธานี ถือเป็นวิสาหกิจชุมชนที่มีความเข้มแข็ง เป็นหนึ่งในหมู่บ้าน OTOP เพื่อการท่องเที่ยวจังหวัดอุบลราชธานี มีความสวยงามหลากหลายของฝีมือทางด้านหัตถกรรม บ้านปะอวเป็นหมู่บ้านเล็ก ๆ อยู่ห่างจากตัวเมืองอุบลราชธานีไปประมาณ 20 กิโลเมตร หมู่บ้านแห่งนี้มีชื่อเสียงมากเรื่องการทอผ้ากาบบัวได้รับการกล่าวขานถึงมาตั้งแต่ครั้งอดีต และได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายว่าเป็นผ้าที่มีความประณีตงดงาม อันมีที่มาจากลวดลายของกลีบบัว และถือว่าเป็นผ้าทออันเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดอุบลราชธานี ชุมชนบ้านปะอว เป็นอีกหนึ่งชุมชนที่ยังคงสืบสานหัตถกรรมการทอผ้าพื้นเมืองนี้มาช้านาน จากที่มีการทอผ้าไว้สำหรับใช้ในครัวเรือน มีการรวมกลุ่มตั้งเป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผ้ากาบบัวบ้านปะอว สร้างรายได้ เพิ่มความเข้มแข็งและยังยืนให้คนในชุมชน นอกจากนี้ยังมีการเผยแพร่ความรู้ ถ่ายทอดสู่ลูกหลาน และผู้ที่สนใจ เป็นการอนุรักษ์หัตถกรรมพื้นบ้านนี้ให้สืบสานต่อไป ความโดดเด่นของผ้ากาบบัวบ้านปะอวคือ ฝีมือการทอผ้าที่งดงาม ผสานการ

สร้างสรรค์ลวดลายใหม่ๆ ควบคู่กับการคงไว้ซึ่งอัตลักษณ์ของผ้ากาบบัว ที่มีลักษณะเด่นคือ อาจทอด้วยผ้าฝ้าย หรือผ้าไหมก็ได้ มีเส้นยืนย้อมอย่างน้อยสองสีเป็นริ้วตามลักษณะ “ขึ้นทิว” และยังมีการทอพุ่งด้วยไหมสีทับไหม (ไหมปั่นเกลียวหางกระรอก) หมัดหมี่ และขีด ทำให้ผลิตภัณฑ์ผ้าทอของชุมชนมีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ ปัจจุบันผ้ากาบบัวบ้านปะอวนับเป็นสินค้า OTOP ที่ขึ้นชื่อ สามารถนำไปสร้างสรรค์เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้มากมายหลายชนิด ทั้งเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย หรือกระเป๋า



รูปที่ 1 ผ้าไหมกาบบัว

ปัจจุบันวิสาหกิจชุมชนผ้ากาบบัว เป็นแหล่งผลิตผ้าไหมกาบบัวรายใหญ่ กลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวทั้งคนไทยและชาวต่างชาติ ขณะเดียวกันมีการส่งออกไปยังต่างประเทศด้วย มีแหล่งจำหน่ายทางสหกรณ์บริการหัตถกรรม

บ้านปะอาว จำกัด ศูนย์จำหน่ายสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังได้รับการสนับสนุนจากธนาคารออมสิน สาขาจังหวัดอุบลราชธานี ในการนำสินค้าออกไปจำหน่ายพบว่าได้รับเสียงตอบรับจากลูกค้าเป็นอย่างดี โดยลายไหมยอดนิยมได้แก่ ลายดอกแก้ว ดอกพิกุล และผ้ากาบบัว ค่าแรงของชาวบ้านในชุมชนมาจากคุณภาพของงานที่ทอได้ หากเป็นผ้าประเภทผ้ากาบบัว จะได้ค่าแรงเป็นเงินราคาเมตรละ 70 บาท ผ้ามัดหมี่เมตรละ 65 บาท ผ้าลายลูกแก้วเมตรละ 50 บาท มีสมาชิกที่ทอประจำอยู่ที่กลุ่มจำนวน 5 คน เมื่อทอเสร็จจะส่งไปจำหน่ายที่สหกรณ์ประจำตำบลโดยมีราคาเมตรละตั้งแต่ 250 - 1,500 บาท ส่งผลต่อการวางแผนการตลาดและกำลัการผลิตเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า จากการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลพื้นฐานการทอผ้าไหมกาบบัว วิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี พบว่ามีขั้นตอนการทำงานที่ใช้วิธีการผลิตโดยใช้ภูมิปัญญาแบบดั้งเดิม กล่าวคือ ผลิตโดยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นตั้งแต่ กิจกรรมการเลี้ยงไหม การสาวไหม การย้อมสีไหม การทอไหม การตีเกลียว การมัดไหม การสับหูก การมัดหมี่ การนำไหมเข้ากี่ การปั่นเข้าหลอด มีขั้นตอนและวิธีการที่ค่อนข้างยุ่งยาก ใช้เวลาและแรงงานในการทำงานมากเกินความจำเป็น รวมถึงเกิดความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวในการทำงาน ทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้า

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่า การทอผ้าไหมกาบบัว เป็นอาชีพเสริมที่สร้างรายได้ให้แก่ชุมชน นอกจากการทำนาปีซึ่งเป็นอาชีพหลักของชาวบ้านปีละหลายแสนบาท เป็นภูมิปัญญาที่ได้รับการถ่ายทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่น ผ้าไหมกาบบัว เป็นการอนุรักษ์หัตถกรรมพื้นบ้านนี้ให้สืบสานต่อไป การศึกษารูปแบบกระบวนการทอผ้าไหมกาบบัว เพื่อให้เกิดการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยในปัจจุบันไปประยุกต์ใช้กับภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงเป็นสาเหตุสำคัญที่คณะผู้วิจัยให้ความสำคัญในการวิจัยครั้งนี้ รวมไปถึงการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนเพื่ออนุรักษ์อาชีพ วิถีชีวิตร่วมกันและรวมตัวกันประกอบกิจการ เพื่อสร้างรายได้และเพื่อการพึ่งพาตนเองของครอบครัว ชุมชนและระหว่างชุมชนคงไว้ซึ่งปราชญ์ชาวบ้านเพื่ออนุรักษ์ภูมิปัญญาไทยให้คงอยู่ต่อไป

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กระบวนการทอผ้าไหม

กระบวนการทอผ้าไหมของวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาว ประกอบด้วยขั้นตอนหรือกิจกรรมการผลิตหลัก จำนวนทั้งสิ้น 7 กิจกรรม ตามลำดับดังนี้

1. กิจกรรมสาวไหม
2. กิจกรรมย้อมสีเส้นไหม
3. กิจกรรมทอไหม
4. กิจกรรมตีเกลียว
5. กิจกรรมมัดไหม
6. กิจกรรมสับหูก
7. กิจกรรมทอผ้าไหม



รูปที่ 2 การสาวไหม

จากรูปที่ 2 แสดงกิจกรรมที่ 1 การสาวไหม ต้มน้ำประมาณ 80 - 90 องศาเซลเซียส นำรังไหมดิบลงต้มทิ้งไว้ประมาณ 2 - 3 นาที เวลาต้มต้องหมั่นเขี่ยเพื่อให้รังไหมสุกทั่วกัน ใช้ไม้คีบรังไหมเบา ๆ เส้นไหมจะติดไม้ขึ้นมาใช้มือรวบเส้นไหมจากไม้แล้วสาว จะได้เป็นเส้นไหมสีเหลืองยาว เมื่อสาวไหมเสร็จให้ตัดรังไหมออกแล้วเติมรังไหมใหม่ลงไป



รูปที่ 3 การย้อมสีเส้นไหม

จากรูปที่ 3 แสดงกิจกรรมที่ 2 ย้อมสีเส้นไหม ต้มน้ำในหม้อให้เดือดประมาณ 80 - 90 องศาเซลเซียส เทผงสีย้อมลงในหม้อคนให้สีแตกตัว แล้วนำไหมที่มีดเรียบร้อยแล้วไปย้อมสีในน้ำเดือดประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง



รูปที่ 4 การกวักไหม

จากรูปที่ 4 แสดงกิจกรรมที่ 3 การกวักไหม นำเส้นไหมมัดหมี่ที่ย้อมสีได้ตามที่ต้องการแล้ว คล้องใส่กงแล้วถ่ายเส้นไหมให้พันรอบอีก เรียกว่า กวักไหม การกวักไหมต้องระมัดระวังอย่าให้เส้นไหมขาดตอน เพราะเมื่อนำไปทอแล้วจะไม่ได้ลายตามต้องการ จากนั้นตั้งอีกและหมุนอีกคลายเส้นไหมออกจากอักษัพันเข้าหลอดไหมที่เสียบแน่นอยู่กับเหล็กใน



รูปที่ 5 การตีเกลียว

จากรูปที่ 5 แสดงกิจกรรมที่ 4 ตีเกลียว นำเส้นไหมมากรอเข้า กง แล้วนำไปหมุนเข้า อีก เพื่อตรวจหาปมปม หรือตัดแต่งเส้นไหมที่ไม่เท่ากันออกนำเส้นไหม 5 เส้นพันเกลียวกัน และ

นำเข้าเครื่องปั่นเพื่อให้เส้นไหมแน่นขึ้น ก่อนที่จะหมุนเข้ากงอีกครั้ง เพื่อรวมเป็นใจหนึ่งใจต้องหมุนกง รอบ 80



รูปที่ 6 การมัดไหม

รูปที่ 6 แสดงกิจกรรมที่ 5 การมัดไหม การนำเชือกฟางมัดลูกไหมทางด้านซ้ายมือแต่ละลูกให้ครบทุกรูปเสียก่อน เรียกว่ามัดแดนไหม จากนั้นจึงเริ่มมัดไหม ซึ่งอาจจะเริ่มที่ใดที่หนึ่งตามความถนัดของผู้มัด และมัดกระจายจนเสร็จ



รูปที่ 7 การสับทูก

รูปที่ 7 แสดงกิจกรรมที่ 6 การสับทูก นำเส้นไหมผูกกับเส้นด้ายในซี่ฟันหวี โดยทำการต่อที่ละเส้นจนหมดจำนวน เช่น หากหน้ากว้างของผ้าเท่ากับ 22 หลบ จะต้องทำการต่อเส้นยืนเท่ากับ 1,760 เส้น

กิจกรรมที่ 7 การทอผ้าไหม นำเส้นด้ายยืนเข้ากับแกนม้วนด้ายยืนและร้อยปลายด้ายแต่ละเส้นเข้าในตะกอดแต่ละชุดและฟันหวี ดึงปลายเส้นด้ายยืนทั้งหมดม้วนเข้ากับแกนม้วนผ้าอีก

ด้านหนึ่ง กรอด้วยเข้ากระสวยเพื่อใช้เป็นด้ายพุ่ง เริ่มการทอ โดยกดเครื่องแยกหมี่ตะกอล เส้นด้ายยืนชุดที่ 1 จะถูกแยก ออก และเกิดช่องว่าง สอดกระสวยด้วยพุ่งผ่าน สลับตะกอลชุดที่ 1 ยกตะกอลชุดที่ 2 สอดกระสวยด้วยพุ่งกลับ ทำสลับกันไปเรื่อย ๆ เมื่อสอดกระสวยด้วยพุ่งกลับก็จะกระทบ ฟันหวี เพื่อให้ด้ายพุ่งแนบติดกัน ได้เนื้อผ้าที่แน่นหนา ดังแสดงในรูปที่ 8



รูปที่ 8 การทอผ้าไหม

2.2 ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ (7 wastes)

ในกระบวนการผลิตมีความสูญเสียเปล่าเกิดขึ้นมากมาย เป็นเหตุให้ต้นทุนการผลิตสูงเกินความจำเป็น รวมไปถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบวนการผลิตที่ใช้เวลาในการผลิตนาน สินค้าคุณภาพต่ำ ดังนั้นแนวคิดระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) ที่ถูกคิดค้นโดย Mr.Shigeo Shingo และ Mr.Taiichi Ohno มีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเสียเปล่า 7 ประการ [1] ได้แก่

- 1) ความสูญเสียเปล่าจากการผลิตมากเกินไป
- 2) ความสูญเสียเปล่าจากการเก็บวัสดุคงคลัง
- 3) ความสูญเสียเปล่าจากการขนส่ง
- 4) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนไหวมากเกินไป
- 5) ความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการผลิต
- 6) ความสูญเสียเปล่าจากการรอคอย
- 7) ความสูญเสียเปล่าจากการผลิตของเสีย

ความสูญเสียเปล่าเป็นกิจกรรมที่เพิ่มต้นทุน แต่ไม่เพิ่มคุณค่าของสินค้าหรือบริการให้แก่ลูกค้า การค้นหาความสูญเสียเปล่าในวิธีการทำงาน ให้เริ่มต้นจากคำถามว่า “ทำไม” อย่างน้อย 5 ครั้งในทุก ๆ กระบวนการทำงานที่ลงไปตรวจสอบ เป็นทฤษฎี 5W 1H เพื่อค้นหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหาที่แท้จริง การนำ

เทคนิค ECRS [2] มาช่วยลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต เพื่อให้การดำเนินงานหรือการปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยหลักการ ECRS ประกอบด้วย

1) การกำจัด (Eliminate) เป็นการกำจัดความสูญเสียเปล่าที่ไม่จำเป็น หรือไม่มีประโยชน์ทั้ง 7 ประการออกไป ได้แก่ การผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่ การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การมีสินค้าคงคลังมากเกินไป การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และของเสีย

2) การรวมกัน (Combine) เป็นการลดขั้นตอนของกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็นลง เช่น จากเดิมมี 7 ขั้นตอน หลังจากปรับปรุงลดเหลือ 5 ขั้นตอน เป็นวิธีการที่ช่วยประหยัดเวลา ลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ช่วยให้อุปกรณ์ในการผลิตเร็วขึ้น ลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนการทำงาน

3) การจัดเรียงใหม่ (Rearrange) หากพบว่าขั้นตอนหรือวิธีการทำงานแบบเดิม มีความสูญเสียเปล่าเกิดขึ้น เช่น เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ระหว่างสถานีงานมากเกินไป หรือการจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์ปฏิบัติงานไม่เหมาะสม อาจต้องมีการจัดเรียงลำดับงานใหม่ หรือมีการเคลื่อนย้ายจุดวางเครื่องมือ อุปกรณ์ เพื่อให้ลดระยะทางการเคลื่อนที่หรือลดการเคลื่อนไหวของผู้ปฏิบัติงาน

4) การทำให้ง่าย (Simplify) เป็นการปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดความสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานให้มากขึ้นกว่าเดิม อาจเป็นการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์เครื่องมือ Jig/Fixture เพื่อช่วยให้การทำงานง่ายและสะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าเทคนิค ECRS มีลักษณะคล้ายคลึงกับหลัก Kaizen คือมีเป้าหมายเพื่อลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการทำงาน กำจัดงานที่ไม่เกิดประโยชน์และไม่สร้างคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ต้องการส่งมอบให้ลูกค้า ทั้งลูกค้าภายในและลูกค้าภายนอก เป็นหลักการที่นำมาใช้บริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นและต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้มีการทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด

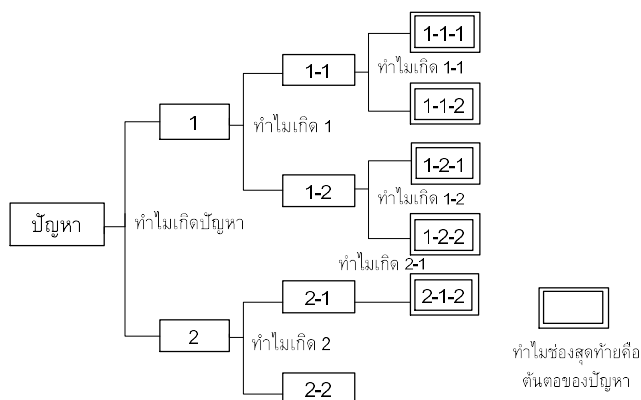
2.3 เครื่องมือช่วยในการจับยึด (Jig and fixture)

Jig and Fixture [3] หมายถึง อุปกรณ์ช่วยในการจับยึด และอุปกรณ์กำหนดตำแหน่ง เป็นการใช้อุปกรณ์ที่ออกแบบ

เพื่อการทำงานใดงานหนึ่งโดยเฉพาะ ในการจับยึดชิ้นงาน หรือช่วยกำหนดตำแหน่งของชิ้นงานในการทำงานนั้น ๆ ให้คงที่เที่ยงตรง ทุกครั้งที่ทำงาน เป็นวิธีการที่ช่วยให้สามารถทำงานได้สะดวก รวดเร็ว และได้คุณภาพ อันจะนำมาสู่การประหยัดเวลา และลดต้นทุนในการผลิต โดยแบ่งออกเป็น Jig คือ อุปกรณ์กำหนดตำแหน่งการทำงานของชิ้นงาน เช่น ตำแหน่งการเจาะ ตำแหน่งการเดินมีด ตำแหน่งการประกอบชิ้นส่วน เป็นต้น ส่วน Fixture คือ อุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อรองรับการทำงานซ้ำ ๆ บนชิ้นงานแบบเดียวกัน

2.4 หลักการตั้งคำถาม Why-Why Analysis

การวิเคราะห์ Why-Why Analysis [4] เป็นการค้นหาสาเหตุของปัญหา เพื่อป้องกันการเกิดซ้ำของปัญหาเดิม หากปัญหาเดิมเกิดซ้ำ แสดงว่าการวิเคราะห์นั้นมาผิดทาง หรือ อาจมีบางสาเหตุตกหล่นไป อาจต้องทำการวิเคราะห์ใหม่ Why-Why Analysis เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยการตั้งคำถามว่า “ทำไม” ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ปัจจัยที่เป็นต้นตอของปัญหา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพปัญหาที่ทำการวิเคราะห์โดยหลักการวิเคราะห์ Why-Why Analysis ดังแสดงในรูปที่ 2.



รูปที่ 9 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการลดความสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ชุมชนในท้องถิ่น เช่น การลดความสูญเสียเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตไม้กวาดทางมะพร้าว [5] เริ่มต้นจากกระบวนการผลิตที่มีพื้นฐานมาจากภูมิปัญญาชาวบ้านทำ

ให้มีขั้นตอนการทำงานมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น มีความสูญเสียไปจากการเคลื่อนไหวที่มากเกินไปนำมาสู่การสร้างเครื่องมือ/อุปกรณ์จับยึดที่ช่วยให้การผลิตสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานมากขึ้น หรือการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตห้อง 9 จอม [6] เนื่องจากในกระบวนการผลิตแบบเดิมใช้ภูมิปัญญาแบบชาวบ้าน พบว่ามีขั้นตอนในกระบวนการผลิตมากเกินไป เกิดความเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของพนักงาน ผู้วิจัยออกแบบเครื่องมือและวิธีการทำงานใหม่อาศัยหลักการ ECRS ในขั้นตอนการทำให้ง่าย Simplify สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานจากเดิมได้ 41.46% หรือในกรณีการศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาหัดหนึ่งข้าวเหนียวอัดโน้มติของชุมชนจักสานบ้านหนองขอน [7] เป็นการสร้างอุปกรณ์/เครื่องมือเพื่อช่วยปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้น รวมไปถึงการจัดสมดุลสายผลิตเพื่อให้กระบวนการผลิตมีความต่อเนื่อง สร้างความชำนาญให้แก่พนักงานในแต่ละขั้นตอนการผลิต เพิ่มกำลังการผลิตให้มากขึ้นกว่าเดิม สร้างรายได้ให้ชุมชนในท้องถิ่นเพิ่มมากขึ้นจากยอดขายที่เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

ชยา ภิรมณ์ และคณะ [8] ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเครื่องนุ่งห่มด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ พบว่าแผนกเย็บที่ 4 ของสายการผลิตที่ 27 มีประสิทธิภาพการผลิตที่ต่ำกว่ามาตรฐานที่บริษัทกำหนด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักความสูญเสีย 7 ประการ จากนั้นจึงนำหลักการขจัดความสูญเสีย (ECRS) การศึกษาการทำงาน (Work Study) และการออกแบบการยศาสตร์ (Ergonomic) มาแก้ไขปรับปรุงวิธีการทำงานให้สามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้น จากผลการปรับปรุงทำให้สามารถลดเวลาการทำงานจาก 1,792 วินาที/ตัว เหลือ 1,653 วินาที/ตัว ส่งผลให้มีประสิทธิภาพด้านเวลาเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.76 เพิ่มผลผลิตจาก 2,267 ตัว/สายการผลิต เป็น 2,496 ตัว/สายการผลิต ทำให้มีประสิทธิภาพด้านผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.17 และลดของเสียจาก 35 ตัว เหลือ 16 ตัว คิดเป็นร้อยละ 54.30

ธารชุตตา พันธนิกุล และคณะ [9] นำความรู้ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการลดต้นทุนด้านเวลาและแรงงานให้กับผู้ประกอบการ โดยโรงงานกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ เป็นโรงงานขนาดย่อมในจังหวัดอุบลราชธานีซึ่งมีผลิตภัณฑ์หลักคือจักรยาน และใช้แรงงานคน

ในการประกอบเป็นหลัก พบว่า การประกอบยังเป็นไปด้วยความล่าช้าและมีการรอคอยของพนักงานซึ่งเป็นการเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ ในงานวิจัยนี้จึงได้นำเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหาให้กับโรงงาน โดยพบว่าหลังจากปรับปรุงการทำงานแล้ว สามารถลดเวลาสูญเสียในการทำงานลงได้จากเดิม 509 วินาที เหลือเพียง 43 วินาที และในภาพรวมใช้เวลาประกอบจักรยานลดลงจาก 837 วินาทีต่อคัน เหลือเพียง 595 วินาที หรือ ใช้เวลาประกอบจักรยานได้เร็วขึ้น 28.91%

ชูชาติ พยอม [10] ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ เพื่อเผยแพร่และทดสอบการใช้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน สรุปได้ดังนี้ 1) ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบกับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน พบว่า การสาวไหมด้วยเครื่อง สามารถสาวไหมได้ปริมาณ เส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบพื้นบ้านสามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหม มีค่าเฉลี่ย 15.87 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้เครื่องซึ่งใช้ความเร็วรอบ อุณหภูมิที่เหมาะสมและคงที่นั้นจะทำให้ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวแบบพื้นบ้าน 106.03 กรัม/ชั่วโมง หรือ 8 เท่า/ชั่วโมง 2) ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบกับการสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่า การสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ สามารถ สาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 120 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้ เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติซึ่งใช้ความเร็วรอบอุณหภูมิที่เหมาะสมและคงที่นั้นจะทำให้ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ปริมาณที่มากกว่า 1.9 กรัม/ชั่วโมง 3) ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพชุดควบคุมอุณหภูมิความร้อนของน้ำในหม้อต้มรังไหมด้วย ระบบไฟฟ้า พบว่า การตั้งค่าความร้อนของแท่งฮีตเตอร์ที่เหมาะสมอยู่ที่ 100 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำในหม้อต้ม จำนวน 6 ลิตร เวลาที่ใช้ในการต้ม 20 นาที โดยใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ที่ 90 องศาเซลเซียส สามารถสาวเส้นไหมออกจากรังไหมได้ดี

จรวยพร แสนทวีสุข และคณะ [11] ได้แก้ปัญหาการผลิตและปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตกลุ่มอาชีพไม้ตีพริก อำเภอ

สิรินธร จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าในระหว่างกระบวนการผลิต มีขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ขาดเครื่องมือที่ช่วยในการปฏิบัติงาน มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและมีระยะทางในการเคลื่อนที่มากเกินไป เกิดความเมื่อยล้าแก่พนักงานระหว่างการปฏิบัติงาน มีรอบเวลาการผลิตมาก จึงได้นำเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา ได้แก่ การศึกษางาน แผนภูมิกระบวนการไหล แผนผังก้างปลา การออกแบบเครื่องมือ เทคนิค ECRS เป็นต้น จากงานวิจัยข้างต้นพบว่า เป็นการนำเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อการปรับปรุงกระบวนการทำงาน ลดขั้นตอนและกำจัดความสูญเสีย เพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต

กัมปนาท ถ่ายสูงเนิน และคณะ [12] ทำการวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับการสาวไหมจากอุปกรณ์สาวไหมกึ่งอัตโนมัติที่ใช้ระบบส่งกำลังจากมอเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์สาวไหม และศึกษาตัวแปรที่เหมาะสมสำหรับการสาวไหม จากการวิเคราะห์ปัญหาพบว่า การสาวไหมด้วยอุปกรณ์สาวไหมแบบมือหมุน ทำให้เกิดความเร็วยากที่ต่างกัน ส่งผลให้ขนาดเส้นไหมไม่สม่ำเสมอและเกิดข้อบกพร่องของเส้นไหม ทำให้คุณภาพของเส้นไหมต่ำ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยอาศัยหลักการศึกษางานในการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการสาวไหม ซึ่งคณะผู้วิจัยได้พัฒนาอุปกรณ์สาวไหมให้มีความเร็วรอบในการหมุนอีกสาวที่สม่ำเสมอ โดยใช้มอเตอร์ปัดน้ำฝน แรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ ทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์สาวไหม ที่ความเร็วรอบ 80 90 และ 100 รอบต่อนาที โดยใช้รังไหมพันธุ์เหลืองโพธิ์จำนวน 70 80 และ 90 รัง ให้ได้คะแนนการแบ่งชั้นคุณภาพเส้นไหม ตามเกณฑ์การยอมรับข้อบกพร่องให้มากกว่า 80 คะแนน ผลการทดสอบตัวแปรที่เหมาะสมสำหรับการสาวไหมของอุปกรณ์สาวไหม พบว่า ความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที และจำนวนรังไหม 80 รัง ให้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดเส้นไหม เท่ากับ 10.51 ดีเนียร์ และมีคะแนนข้อบกพร่องของเส้นไหม เท่ากับ 98.95 คะแนน ซึ่งผลการทดสอบอยู่ในช่วงของดัชนีชี้วัดคุณภาพเส้นไหม

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน

จากชุมชนกรณีศึกษา กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอว ตั้งอยู่ ตำบลปะอว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ความโดดเด่นของผ้ากบับบ้านปะอวคือ ฝีมือการทอผ้าที่งดงาม ผสานการสร้างสรรค์ลวดลายใหม่ๆ ควบคู่กับการคงไว้ซึ่งอัตลักษณ์ของผ้ากบับ ที่มีลักษณะเด่นคือ อาจทอด้วยผ้าฝ้ายหรือผ้าไหมก็ได้ มีเส้นยืนย้อมอย่างน้อยสองสีเป็นริ้วตามลักษณะ “ขึ้นทิว” การทอผ้าไหมเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน โดยคณะผู้ศึกษาได้จัดเรียงลำดับกระบวนการทอผ้าไหมตามลำดับแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) โดยในการลงพื้นที่เก็บข้อมูล การทอผ้าไหมกบับสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการบันทึกแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต

สัญลักษณ์	ชื่อ	จำนวนกิจกรรม
○	การปฏิบัติงาน	23
⇒	การเคลื่อนที่	6
D	การรอคอย	-
□	การตรวจสอบ	2
▽	การจัดเก็บ	1
	รวมทั้งสิ้น	32

ผลการบันทึกแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตจากทั้งหมด 32 ขั้นตอน รวมระยะทางทั้งหมด 45 เมตร และระยะเวลารวม 5,460 นาที พบว่าเป็นกิจกรรมการปฏิบัติงานมากที่สุดคือ 23 กิจกรรม คิดเป็น 71.88% ของขั้นตอนทั้งหมด

ผู้ศึกษาได้สนใจศึกษาวิธีการปรับปรุงกิจกรรมการสาวไหม และกิจกรรมการกวักไหม เพื่อลดเวลาในกระบวนการเนื่องจาก กิจกรรมการสาวไหมเป็นกิจกรรมแรกของทุกกิจกรรมและส่งผลกระทบต่อความล่าช้าต่อกิจกรรมถัดไป และกิจกรรมการกวักไหม ส่วนกิจกรรมอื่นเป็นงานฝีมือที่ผู้ปฏิบัติต้องมีทักษะความชำนาญเฉพาะด้าน จากการจับเวลา 10 รอบตัวอย่างได้เวลารวมของขั้นตอนการสาวไหมเท่ากับ 3,289.90 นาที ต่อเส้นไหม 1,000 กรัม เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 328.99 นาที และกิจกรรมการกวักไหม เวลารวมเท่ากับ 708.68 นาที ต่อเส้นไหม 200 กรัม เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 70.86 นาที

3.2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

3.2.1 หลักการวิเคราะห์ 5W1H

การวิเคราะห์ 5W1H เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหาและนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า ดังนี้

การวิเคราะห์ 5W1H กระบวนการสาวไหม

What : การสาวไหม

Who : ผู้ปฏิบัติงานสาวไหม 2 คน

Where : ลานโล่ง

When : ทำเป็นกระบวนการแรก

Why : ต้องการเส้นไหมเพื่อนำไปทอผ้าไหม

How : ต้มน้ำให้เดือด นำรังไหมดิบลงต้ม ใช้ไม้เขี่ยไหมจนสุก ใช้มือรวบเส้นไหมจากไม้แล้วสาวไหม

การวิเคราะห์ 5W1H กระบวนการกวักไหม

What : การกวักไหม

Who : ผู้ปฏิบัติงานกวักไหม 1 คน

Where : ลานโล่ง

When : หลังจากย้อมสีเส้นไหมแล้ว

Why : เป็นขั้นตอนการพันไหมไม่ให้ขาดตอน เพื่อให้ทอได้ลายตามต้องการ

How : นำเส้นไหมมัดหมี่คล้องใส่กงแล้วถายเส้นไหมให้พันรอบอก จากนั้นตั้งอกและหมุนอกคล้ายเส้นไหมออกจากอกพันเข้าหลอดไหมที่เสียบแน่นอยู่กับเหล็กใน

3.2.2 หลักการวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis

ผู้ศึกษาได้ทำการบันทึกข้อมูลของกิจกรรมการสาวไหมพบว่า ขั้นตอนการสาวไหมใช้เวลานาน ใช้หลักการวิเคราะห์แบบ Why-Why Analysis โดยถามต่อจากหลักการ 5W1H

จากการวิเคราะห์กิจกรรมการสาวไหม พบว่า ชาวบ้านในชุมชนสาวไหมจากรังไหมต้มสุกใส่ภาชนะ ดังแสดงในรูปที่ 3 เสร็จแล้วนำไหมในภาชนะมาเข้ากระบวนการกวักไหมเข้าอกพบว่า กระบวนการเดิมก่อนปรับปรุงต้องทำงาน ขั้นตอน ทำให้เสียเวลาและเกิดความเมื่อยล้าจากการเคลื่อนไหวมากเกินไปของพนักงาน

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis กิจกรรมการสาวไหม

ปัญหา	Why	Why	Why	Why
การสาวไหมใช้เวลานาน	มีหลายขั้นตอน	แต่ละขั้นตอนใช้เวลานาน	อุปกรณ์ไม่ดี	ไม่มี
	ย้อม	ย้อมใช้เวลานาน	ย้อมใช้เวลานาน	ย้อมใช้เวลานาน
	ย้อม	ย้อมใช้เวลานาน	ย้อมใช้เวลานาน	ย้อมใช้เวลานาน
	ย้อม	ย้อมใช้เวลานาน	ย้อมใช้เวลานาน	ย้อมใช้เวลานาน



รูปที่ 10 กิจกรรมการสาวไหม

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ Why-Why Analysis กิจกรรมการกวักไหม

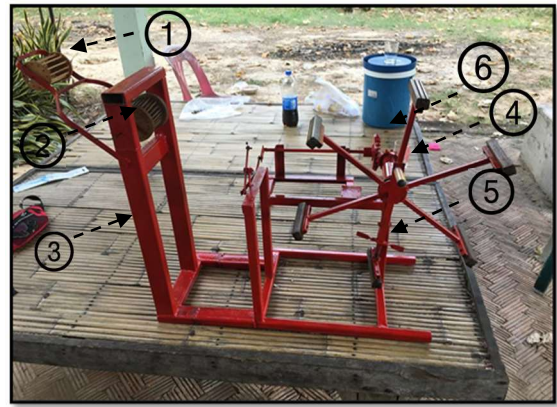
ปัญหา	Why	Why	Why	Why
การกวักไหมใช้เวลานาน	มีหลายขั้นตอน	ทุกขั้นตอนต้องใช้มือ	เป็นงานที่ต้องระมัดระวัง	ไม่มีอุปกรณ์

จากการวิเคราะห์กิจกรรมการกวักไหม พบว่า การกวักเส้นไหมนั้นใช้เวลานาน ต้องกวักไหมจากกงไปใส่อีก ดังแสดงในรูปที่ 4 จากสภาพการทำงานเดิม พบว่า มีการใช้แรงงานคนในกิจกรรมการกวักไหม ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการขนส่งหรือขนย้ายจากกงสู่อีก ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์กวักไหม เพื่อลดความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทอผ้าไหม

3.3 ออกแบบวิธีการปรับปรุง

ผู้ศึกษาออกแบบเครื่องมือ/อุปกรณ์ในกระบวนการสาวไหมและกระบวนการกวักไหมโดยอาศัยหลักการ ECRS

กิจกรรมการสาวไหม ผู้วิจัยทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมเพื่อลดความสูญเสียเปล่าจากขั้นตอนในการทำงานมากเกินไป และลดความเคลื่อนไหวของพนักงาน โดยออกแบบเครื่องสาวดังแสดงในรูปที่ 11.



รูปที่ 11 อุปกรณ์สาวไหม

จากรูปที่ 11 แสดงเครื่องมือที่ออกแบบมาช่วยแก้ปัญหากระบวนการสาวไหม ส่วนประกอบของอุปกรณ์ 6 ส่วน ดังนี้

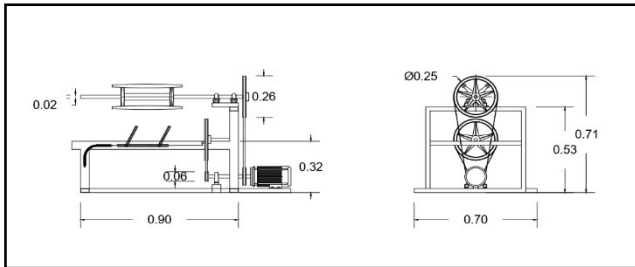
- 1) ตะกร้อหมุนด้ายตัวที่ 1 (เล็ก)
- 2) ตะกร้อหมุนด้ายตัวที่ 2 (ใหญ่)
- 3) โครงเหล็ก
- 4) แขนหมุนด้าย 6 ก้าน
- 5) ฐานโครงสร้าง
- 6) เพลหมุนพื้นเพื่อ

โดยมีต้นทุนในการผลิตประมาณ 5,000 บาทไม่รวมค่าแรง หลังการออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหม ผู้วิจัยได้นำเครื่องสาวไหมไปทดลองให้พนักงานในกลุ่มวิสาหกิจได้ทดลองใช้ ดังแสดงในรูปที่ 12 เป็นการสาวเส้นไหมเข้าตัวอีก โดยการใช้อุปกรณ์สาวไหมวิธีการสาวไหมด้วยอุปกรณ์ ตั้งไฟต้มน้ำในหม้อให้เดือด 80 - 90 องศาเซลเซียส นำรังไหมลงในหม้อ ใช้ไม้เกลี่ยดึงเส้นไหมขึ้นมา สอดเข้ารูตรงกลางผ่านตะกร้อตัวที่ 1 จากนั้นผ่านรูตะกร้อตัวที่ 2 และสุดท้ายผ่านเข้าไปในตัวหมุนอีก ได้เส้นไหมเป็นมัดเตรียมลงย้อมสี



รูปที่ 12 การสาวไหมด้วยอุปกรณ์สาวไหม

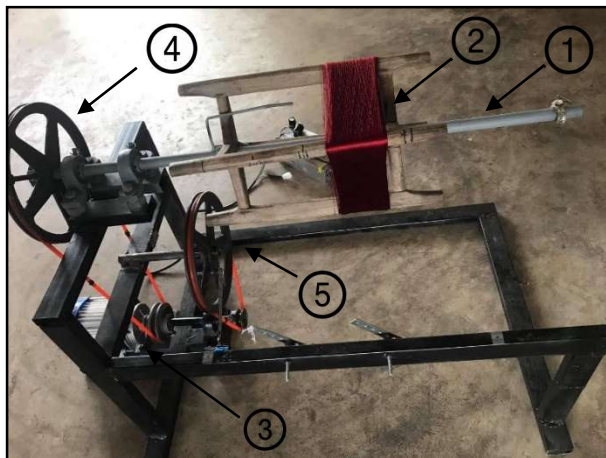
กิจกรรมการกักไหม ผู้วิจัยทำการออกแบบและพัฒนาเพื่อลดความสูญเสีย โดยออกแบบเครื่องกักไหม ดังแสดงในรูปที่ 13



รูปที่ 13 การออกแบบเครื่องกักไหม

อาศัยมอเตอร์บัสเลส (Brushless) เพื่อปรับระดับความเร็วได้ตามต้องการ นอกจากนี้การออกแบบเครื่องกักไหมยังตั้งค่าให้มันโยกสลับซ้ายขวาตามหลักการกักไหมที่ชาวบ้านต้องการ

ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องกักไหมประมาณ 12,000 บาท เนื่องจากการเปลี่ยนมอเตอร์ไฟฟ้าเป็นมอเตอร์บัสเลส ทำให้มีต้นทุนค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 14



รูปที่ 14 เครื่องกักไหมตามแบบที่กำหนด

จากรูปที่ 14 แสดงเครื่องมือที่ออกแบบมาช่วยแก้ปัญหากระบวนการกักไหม ส่วนประกอบของอุปกรณ์ 6 ส่วน ดังนี้

- 1) แกนหมุนอีก
- 2) ตัวกระจายเส้นไหม
- 3) มอเตอร์บัสเลส
- 4) แขนหมุนด้าย 6 ก้าน
- 5) มู่เล่ย์ทรอบ 10 นิ้ว

จากการออกแบบและพัฒนาเครื่องกักไหม นำมาสู่การทดลองโดยการนำเครื่องกักไหมที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับการกักเส้นไหมจริงที่นำมาใช้ทอผ้ากาบบัว ดังแสดงในรูปที่ 15



รูปที่ 15 การกักไหมด้วยเครื่องกักไหมที่ออกแบบใหม่

3.4 ผลการประเมินความพึงพอใจ

จากการสอบถามความพึงพอใจของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอ่าว จังหวัดอุบลราชธานีที่มีต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทอผ้าไหมกาบบัว จากเครื่องสาวไหมและเครื่องกักไหม โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจจากสมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอ่าวที่เป็นตัวอย่างจำนวน 66 คน จากสมาชิกทั้งหมด 80 คน พบว่า สมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอ่าว จังหวัดอุบลราชธานี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทอผ้าไหมกาบบัวจากเครื่องสาวไหมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.57 เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นพบว่า สมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอ่าว เห็นว่าเครื่องสาวไหมช่วยในการลดขั้นตอนการทำงานได้สูงที่สุด โดยมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.66 รองลงมาเห็นว่าเครื่องสาวไหมช่วยให้การทำงานง่ายขึ้น มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.63 รองลงมาคือเห็นว่าเครื่องสาวไหมช่วยในการเพิ่มปริมาณการผลิตมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.63 ตามลำดับ

สมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอ่าว จังหวัดอุบลราชธานี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการเพิ่มประสิทธิภาพใน

กระบวนการทอผ้าไหมจากบักจากเครื่องกักไหม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นพบว่า สมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาว เห็นว่าเครื่องกักไหมช่วยให้การทำงานง่ายขึ้นได้มากที่สุด โดยมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.61 รองลงมาคือเห็นว่าเครื่องกักไหมช่วยลดขั้นตอนการทำงาน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.58 รองลงมาคือเห็นว่าเครื่องกักไหมช่วยในการเพิ่มปริมาณการผลิต มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.57 ตามลำดับ

4. ผลการวิจัย

ผลจากการวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือจากการศึกษาข้อมูลเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้เหมาะสมที่สุดโดยใช้หลักการพื้นฐานคือ แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) แผนภูมิ Why-Why chart และเทคนิคการปรับปรุงงาน (ECRS) มาใช้ในการศึกษา พบว่า กิจกรรมการสาวไหม ก่อนปรับปรุงชาวบ้านในชุมชนสาวไหมจากรังไหมต้มสุกใส่ภาชนะ เสร็จแล้วนำไหมในภาชนะมาเข้ากระบวนการกักไหมเข้าอีก เพื่อเตรียมนำไปตากแดดต่อไป พบว่า กระบวนการเดิมก่อนปรับปรุงต้องทำงาน 2 ขั้นตอน ทำให้เสียเวลาและเกิดความเมื่อยล้าจากการเคลื่อนไหวมากเกินไปของพนักงาน ตารางที่ 4 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงวิธีการสาวไหมพบว่า เครื่องสาวไหมที่ทางผู้วิจัยได้พัฒนาสามารถเพิ่มกำลังการผลิตจากเดิม 1,000 กรัมต่อวัน เป็น 2,000 กรัมต่อวัน คิดเป็น 100% ของกำลังการผลิตสามารถลดจำนวนพนักงานจากเดิมต้องใช้ 2 คน เหลือ 1 คน สามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในการกระบวนการสาวไหมได้มากขึ้น 100%

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังปรับปรุงการสาวไหม

รายการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
รอบเวลาการผลิต (นาท)	242	121
จำนวนขั้นตอน (ขั้นตอน)	2	1
จำนวนพนักงาน (คน)	2	1
ปริมาณไหม (กรัม) ต่อวัน	1,000	2,000

กิจกรรมการกักไหม ก่อนปรับปรุงเป็นกิจกรรมที่ใช้แรงงานคนในการกักไหมจากกงย้ายไปพันรอบอีก เป็นกิจกรรมที่ใช้เวลานานโดยก่อนปรับปรุงไหม กรัม ใช้เวลา 200 กักไหม 7 กิโลกรัมใช้เวลา 1 นาที หรือไหมน้ำหนัก 0 นาที 300 ชั่วโมงหรือ 5 ประมาณ ตารางที่ 5 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงวิธีการกักไหมพบว่า หลังการปรับปรุงโดยใช้เครื่องกักไหมพบว่า ไม่ต้องใช้แรงงานคนในการกักไหม เส้นไหม นาที่ พบว่า 40 กรัม ใช้เวลาประมาณ 200 ประสิทธิภาพในการปรับปรุงกระบวนการดีขึ้นกว่าเดิม 42.86% ลดความสูญเสียจากการรอคอย ทำให้พนักงานมีเวลาไปทำงานอย่างอื่นได้ ลดความเมื่อยล้าในการทำงานจากการใช้แรงงานคน

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ก่อนและหลังปรับปรุงการกักไหม

รายการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
รอบเวลาการผลิต (นาท)	70	40
จำนวนคนงาน (คน)	1	0

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในกระบวนการทอผ้าไหมจากบัก กรณีศึกษา วิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี พบว่าได้มีการปรับปรุงใน 2 กิจกรรม ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 การสาวไหม

กิจกรรมที่ 2 การกักไหม

พบว่า ในกิจกรรมที่ 1 การสาวไหม เมื่อนำวิธีการทำงานแบบใหม่ลงไปปรับใช้ในสถานประกอบการจริงพบว่า เครื่องสาวไหมที่ทางผู้วิจัยได้พัฒนาสามารถเพิ่มกำลังการผลิตจากเดิม 1,000 กรัมต่อวัน เป็น 2,000 กรัมต่อวัน คิดเป็น 100% ของกำลังการผลิต สามารถลดจำนวนพนักงานจากเดิมต้องใช้ 2 คน เหลือ 1 คน สามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการสาวไหมได้มากขึ้น 100% จากทฤษฎีความสูญเสียเปล่า 7 ประการ พบว่าวิธีการทำงานหลังปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียเปล่าประเภท “ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)” และ “ความสูญเสียเปล่าเนื่องจาก

กระบวนการผลิต (Processing) ” โดยความสูญเสียเปล่าประเภทนี้เกิดจาก ท่าทางในการทำงานที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ยังช่วยลดขั้นตอนในกระบวนการผลิตให้น้อยลง เพิ่มประสิทธิภาพกำลังการผลิตให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยมีต้นทุนในการพัฒนาเครื่องสาวไหมประมาณ 5,000 บาท ในกิจกรรมที่ 2 การทักไหม หลังจากออกแบบเครื่องทักไหม พบว่า ก่อนปรับปรุงกระบวนการทักไหมใช้แรงงานคนในการทักไหมจากกองย้ายไปพันสลับซ้ายและขวารอบอีก โดยเส้นไหม 200 กรัม ใช้เวลาประมาณ 70 นาที หลังการปรับปรุง โดยใช้เครื่องทักไหมที่มีต้นทุนในการพัฒนาประมาณ 12,000 บาทพบว่า ไม่ต้องใช้แรงงานคนในการทักไหม เส้นไหม 200 กรัม ใช้เวลาประมาณ 40 นาที พบว่าเวลาในการทักไหมดีขึ้นกว่าเดิม 42.86% ลดความสูญเสียเปล่าจากการรอคอย ทำให้พนักงานมีเวลาไปทำงานอย่างอื่นได้ ลดความเมื่อยล้าในการทำงานจากการใช้แรงงานของพนักงาน นอกจากนี้ยังช่วยลดรอบเวลาในการผลิต (Cycle Time) ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาวจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 66 คนจากสมาชิกทั้งหมด 80 คน พบว่าอุปกรณ์เครื่องสาวไหมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.57 เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นพบว่า สมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาว เห็นว่าเครื่องสาวไหมช่วยในการลดขั้นตอนการทำงานได้สูงที่สุด โดยมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.66 รองลงมาเห็นว่าเครื่องสาวไหมช่วยให้การทำงานง่ายขึ้น มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.63 รองลงมาคือเห็นว่าเครื่องสาวไหมช่วยในการเพิ่มปริมาณการผลิตมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.63 ตามลำดับ สมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาว จังหวัดอุบลราชธานี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการทอผ้าไหม กาบบัวจากเครื่องทักไหม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นพบว่า สมาชิกวิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาว เห็นว่าเครื่องทักไหมช่วยให้การทำงานง่ายขึ้นได้สูงที่สุด โดยมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.61 รองลงมาคือเห็นว่าเครื่องทักไหมช่วยลดขั้นตอนการทำงาน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.58 รองลงมาคือเห็นว่าเครื่อง

ทักไหมช่วยในการเพิ่มปริมาณการผลิต มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.57 ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาเครื่องสาวไหมและเครื่องทักไหมในครั้งนี้พบว่าชาวบ้านเรียนรู้การใช้งานเครื่องสาวไหมได้เนื่องจากมีลักษณะการทำงานคล้ายกับวิธีการทำงานแบบเดิม มีต้นทุนในการสร้างเครื่องต่ำ การทำงานของเครื่องไม่ซับซ้อน ง่ายต่อการเรียนรู้ แต่อาจมีปัญหาเรื่องความไม่ถนัดในการทำงานของมือซ้ายมือขวาและความชำนาญของแต่ละบุคคล ส่วนเครื่องทักไหมมีข้อจำกัดในเรื่องความเร็วของมอเตอร์ที่นำมาใช้งานเนื่องจากเส้นไหมมีความบางกว่าเส้นด้าย ถ้ามอเตอร์มีความเร็วมากเกินไป เส้นไหมจะขาดง่ายทำให้เสียเวลาในการต่อเส้นไหมใหม่ ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาเครื่องสูงเนื่องจากต้องใช้มอเตอร์ที่สามารถปรับความเร็วได้ และต้องใช้พลังงานจากไฟฟ้า หากสามารถพัฒนาให้ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์จะช่วยลดต้นทุนค่าไฟฟ้า และประหยัดพลังงานมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ วิสาหกิจชุมชนบ้านปะอาว อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการดำเนินงานวิจัย และขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีที่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงานครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สมเกียรติ นินธิก. *ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ)*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). 2559.
- [2] วิจิตร ตันตสุทธิ์, วันชัย ริจิรวนิช, จรูญ มหิตาพองกุล, ชูเวช ขาญสง่าเวช. *การศึกษาการทำงาน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2539.
- [3] วชิระ มีทอง. *การออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). 2559.
- [4] อิทธิชัย โอกระวิเชียร เบญจวัฒนาผล และสมชัย อัครทิวา. *Why-Why Analysis เทคนิคการวิเคราะห์อย่างถ่องแท้ถึงเพื่อปรับปรุงสถานประกอบการ*. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). 2545.
- [5] คลอเคลีย วจนะวิชากร. *การลดความสูญเสียเปล่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตไม้กวาดทางมะพร้าว*

กรณีศึกษา วิสาหกิจชุมชนบ้านบึงหวาย จังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.* 2563; 13(1): 141-152.

- [6] คลอเคลีย วชนะวิชาการ. การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตห้อง 9 จุ่ม กรณีศึกษา ชุมชนถิ่นฐานทำห้องบ้านคอนสาย จังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.* 2562; 12(2): 86-97.
- [7] คลอเคลีย วชนะวิชาการ, เชษฐ์ ศรีไมตรี, ปานจิต ศรีสวัสดิ์. แนวทางการแก้ปัญหาการผลิตหอดึงข้าวเหนียวอัตโนมัติ กลุ่มจักสานชุมชนบ้านหนองขอน อุบลราชธานี. *วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ.* 2559; 9(1): 48-60.
- [8] ธยา ภิรมย์ และ พันธยศ วรเชษฐาวาวัตร. การศึกษาความเมื่อยล้าจากการนั่งทำงานของพนักงานเย็บในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม. *การประชุมวิชาการช่วยงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2555*. เพชรบุรี. 2555.
- [9] ธารชุตตา พันธนิกุล, ดวงพร สังฆะมณี, ปรีดาภรณ์ งามสง่า. การปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม กรณีศึกษา: โรงงานประกอบรถจักรยาน. ใน: *การประชุมวิชาการช่วยงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2557, สมุทรปราการ*. 2557.
- [10] ชูชาติ พยอม. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ. *วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*. 2555; 5(2): 77-88.
- [11] จรวยพร แสนทวิสุข, ธน ทองกลม, วิภาดา ศรีหมื่น, และภัทรา สุขประเสริฐ. การประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกรณีศึกษา กลุ่มผลิตไม้ตีพริก ชุมชนบ้านคำเจริญสุข. ใน: *งานประชุมวิชาการระดับชาติ ม.อบ.วิจัย ครั้งที่ 10*. 2559. หน้า 59-72.
- [12] ศุภชัย จันทรแก้ว. การศึกษาความเร็วรอบที่เหมาะสมต่อการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมอีรีจากใบมันเมืองย่าสู่การพัฒนางานหัตถกรรมสิ่งทอท้องถิ่นนครชัยบุรีรินทร์. *วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*. 2559; 11(2): 41-46.