

แนวทางการแก้ปัญหาการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ

กลุ่มจักสานชุมชนบ้านหนองขอน จังหวัดอุบลราชธานี

Guideline to solve the problem of the sticky rice steamer production of Nhongkhon Community, Ubon Ratchathani

คลอเคลีย วจนะวิชากร* เชษฐ ศรีไมตรี ปานจิต ศรีสวัสดิ์
สาขาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
อ.เมือง จ.อุบลราชธานี 34000

Klorklear Wajanawichakon* Chet Srimaitree Panjit Srisawat
Department of Industrial Management Technology, Faculty of Industrial Technology,
Ubon Ratchathani Rajabhat University.
Tel: 0-4535-2000 E-mail: klorklear.w@ubru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ กรณีศึกษา กลุ่มจักสานชุมชนบ้านหนองขอน จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย จากการจัดประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์งานวิจัยให้ชุมชนรับทราบ สืบหาสภาพปัญหาเบื้องต้นในกระบวนการผลิต กำหนดค่าเป้าหมาย วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาโดยอาศัยทฤษฎีในเชิงวิศวกรรมอุตสาหกรรม และใช้หลักการจัดสมดุลสายการผลิต เพื่อให้การผลิตมีความต่อเนื่อง ลดความสูญเสีย ระหว่างกระบวนการผลิต ผู้วิจัยพัฒนาเครื่องมือยึดจับ ใช้เป็นอุปกรณ์ในการทำงานระหว่างกระบวนการเพื่อลดรอบเวลาในการผลิตให้สั้นลง ผลการวิจัยพบว่า กำลังการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติของกลุ่มจักสานชุมชนบ้านหนองขอน จังหวัดอุบลราชธานี ขนาด 1.8 ลิตร ก่อนปรับปรุงใช้เวลาในการผลิต 360.34 นาที/ชิ้น/คน หรือประมาณ 6 ชั่วโมง/ชิ้น/คน หรือมีกำลังการผลิต 420 ชิ้นต่อเดือน หลังจากการนำวิธีการทำงานใหม่มาประยุกต์ใช้ พบว่า สามารถเพิ่มกำลังการผลิตเป็น 1,080 ชิ้นต่อเดือน ในรอบเวลาการทำงาน 11 ชั่วโมงต่อวัน พบว่าจากเดิมที่ชาวบ้านมีรายได้ 1,800 บาท/คน/เดือน หลังจากปรับปรุงการผลิต ชาวบ้านมีรายได้จากการขาย 2,945 บาท/คน/เดือน

พบว่าชาวบ้านกลุ่มจักสานชุมชนบ้านหนองขอนมีรายได้เพิ่มขึ้น 1,145 บาท/คน/เดือน

คำหลัก หวดหนึ่งข้าวเหนียว การจัดสมดุลสายการผลิต ความสูญเสีย

Abstract

The research aimed to study the solution approach in production of the sticky rice steamer of Nhongkhon community in Ubon Ratchathani. The procedure of this study was as follows: verifying the objectives of this research to the community, exploring the basic problems in the manufacturing process, defining target configuration, analyzing the problem and designing solutions based on theory in Industrial Engineering. The line balancing theory was applied to maintain continuing production process. A jig-fixture was designed and developed in order to decrease time consuming in manufacturing process. The result showed that the capacity of the production process of the sticky rice steamer with 1.8 liters in size was increased for 360.34 mins/pcs./person or 6 hours/pcs./person or 420 pcs./month. After applying new methods of working

system, the result showed that the capacity of production was 1,080 pcs./month with 11 hours of work a day. In addition, the result also showed that per capita income was increased from 1,800 baht/person/month to 2,945 baht/person/month. The weaving group of Nongkhon community also had increased income per person which is 1,145 baht/person/month.

Keywords: sticky rice steamer, line balancing, wastes.

1. บทนำ

จากค่านิยมการรับประทานข้าวเหนียวของคนอีสานหรือภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และจากวิถีชีวิตความเป็นอยู่อย่างเรียบง่าย ทำให้มนุษย์ที่เป็นนักประดิษฐ์ คิดค้นหาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตรประจำวัน เกิดแนวความคิดการนำเอาวัสดุในท้องถิ่นที่มีราคาถูก หาได้ง่าย โดยใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านผสานกับความคิดด้านศิลปะ มาผลิตเป็นเครื่องจักสาน การถักทอ การปั่น การแกะสลัก จนเกิดเป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ในครัวเรือน มีกระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องโดยอาศัยแรงงานคนในท้องถิ่น จนเกิดเป็นทักษะ ความชำนาญ และสร้างรายได้ในภาคครัวเรือนมาจนถึงปัจจุบัน

หัตถ์หนึ่งข้าวเหนียว เป็นเครื่องจักสานประเภทหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตรประจำวันของชาวบ้านโดยเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศไทย หัตถ์หนึ่งข้าวเหนียวผลิตจากไม้ไผ่ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น การหนึ่งข้าวเหนียวด้วยหัตถ์นั้นเป็นวิถีชาวบ้านอย่างหนึ่ง ดังนั้นหัตถ์หนึ่งข้าวจึงเป็นเครื่องมือที่ผู้ผลิตสามารถทำรายได้ให้กับครอบครัวโดยทำเป็นอาชีพเสริมได้ เพราะนอกจากจะใช้หัตถ์หนึ่งข้าวแล้ว ยังสามารถดัดแปลงหัตถ์เป็นเครื่องมืออย่างอื่นได้ด้วย เช่น ประดิษฐ์เป็นโคมไฟ ตกแต่งร้าน ประดิษฐ์เป็นหน้าฉากแสดงผีตาโขน และสิ่งอื่นได้อีกมากมาย ปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรทั้งสิ้น 6,462,300 คน [1] โดยแบ่งประชากรแยกตามภูมิภาค แสดงดังตารางที่ 1 จากข้อมูลข้างต้น พบว่าประเทศไทยมีประชากรภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ ทำให้ความต้องการในการบริโภคข้าวเหนียวเป็นจำนวนมาก และปัจจุบันคนภาคอีสานได้กระจายตัวอยู่ตามภาคต่าง ๆ ของประเทศ

โดยเฉพาะจังหวัดที่มีโรงงานอุตสาหกรรม หรืออุตสาหกรรมการผลิตและบริการที่ต้องการแรงงาน และด้วยภาวะที่เร่งด่วนในปัจจุบันทำให้การหนึ่งข้าวเหนียวรับประทานเองกลายเป็นกิจกรรมที่ยุ่งยาก เสียเวลา เนื่องจากต้องเตรียมจัดหาอุปกรณ์ในการหนึ่งหลายอย่าง ได้แก่ หวด หรือมวน เตาถ่าน หรือเตาแก๊ส หม้อนึ่งข้าวเหนียว ผ้าขาวบาง ฝาปิด เมื่อจุดเตาแล้วจึงเติมน้ำลงในหม้อนึ่งแล้วจึงนำหวดที่ใส่ข้าวเหนียววางลงด้านบนของหม้อนึ่ง แล้วรอจนกว่าข้าวด้านล่างสุก จึงจะทำการพลิกข้าวให้ด้านบนที่ยังไม่สุกลงไปอยู่ด้านล่างแทนและรอจนกระทั่งข้าวที่หนึ่งสุกทั้งหมดแล้วจึงทำการดับไฟ ดังนั้นผู้ที่หนึ่งข้าวเหนียวได้นั้นจะต้องมีประสบการณ์และความชำนาญในการคำนวณปริมาณน้ำที่เติม ความร้อนหรือไฟที่ใช้ เพื่อให้สัมพันธ์กันกับระยะเวลาที่ข้าวด้านล่างสุก และพลิกข้าวให้ด้านบนลงล่างกับภาชนะทรงกรวย ซึ่งเป็นเรื่องยุ่งยากสำหรับผู้ที่ไม่เคยหนึ่งข้าวเหนียวมาก่อน จากปัญหานี้เองทำให้เกิดความคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ชื่อว่า “หวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ” ขึ้นมา โดยคุณรัชฎา พรพันธุ์ โดยหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัตินี้สามารถหนึ่งข้าวเหนียวได้ในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าทั่วไป ถือเป็นการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้กับเครื่องไฟฟ้าปัจจุบัน ตอบความต้องการคนเมืองได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 1 ข้อมูลจำนวนประชากรแบ่งแยกตามภูมิภาค [1]

ภูมิภาค	จำนวนประชากร(คน)
กรุงเทพมหานคร	7,791,000
ภาคกลาง (ไม่รวมกรุงเทพมหานคร)	17,511,000
ภาคเหนือ	11,588,000
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	19,093,000
ภาคใต้	8,640,000

หัตถ์หนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ มีแหล่งผลิตที่กลุ่มอาชีพจักสานชุมชนหนองซอน จังหวัดอุบลราชธานี แต่ปัจจุบันประสบปัญหาการผลิตสินค้าไม่ทันตามความต้องการของลูกค้า เนื่องจากมีความต้องการสินค้าเป็นจำนวนมาก เมื่อออกไปแนะนำสินค้าตามงานโอท็อปของจังหวัดต่าง ๆ ทำให้สินค้าเป็นที่รู้จัก และได้รับการตอบรับเป็นอย่างดี รวมถึงปัจจุบันได้มีการตกลงซื้อขายกับร้านสะดวกซื้ออย่างร้านเซเว่นอีเลฟเว่น ที่มีตัวแทนจำหน่ายอยู่ทั่วประเทศ ทำให้ไม่สามารถผลิตหัตถ์หนึ่งข้าว

อัตโนมัติได้ตรงตามความต้องการของตลาด เนื่องจากเป็นงานฝีมือที่ต้องใช้ประสบการณ์และความชำนาญ ซึ่งในการจักสานหวดนั้นมีส่วนและกรรมวิธีมากมาย เป็นงานฝีมือที่ต้องอาศัยความชำนาญ คณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ กลุ่มชุมชนจักสานชุมชนบ้านหนองขอน เพื่อเป็นการสร้างรายได้ให้คนในชุมชน เป็น

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัจจุบันร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น และอนุรักษ์งานฝีมือแรงงานในชุมชน ทำให้เพิ่มคุณค่าให้กระบวนการผลิตหวด โดยหาแนวทางแก้ปัญหากระบวนการผลิต เพิ่มกำลังการผลิตให้สูงขึ้น พัฒนามาตรฐานผลิตภัณฑ์ สร้างมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร การพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันและการพึ่งพาตนเองของสินค้าเกษตร



หวดหนึ่งข้าวเหนียวแบบเดิม



หวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ

รูปที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบหวดหนึ่งข้าวเหนียวแบบเดิมและหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ประยุกต์เครื่องมือแผนภูมิกระบวนการไหลเพื่อศึกษาสภาพปัญหาปัจจุบัน ดำเนินการวิเคราะห์ผ่านแผนภาพสาเหตุและผล โดยการระดมสมองของผู้ปฏิบัติงานและผู้วิจัยเพื่อหาสาเหตุที่มีผลกระทบต่อปัญหา วิเคราะห์กระบวนการหาแนวทางการปรับปรุงโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือ ECRS ซึ่งสรุปหลักทฤษฎีที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1) แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) คือแผนภูมิที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการเคลื่อนที่ของคน วัสดุ หรือเครื่องจักรไว้ในกระบวนการผลิต โดยมีรายละเอียดทุกขั้นตอนของการทำงานรวมถึงเวลาและระยะทางที่เกิดขึ้น ประกอบด้วยสัญลักษณ์ คำบรรยายลายเส้น เพื่อบอรายละเอียดของขั้นตอนการผลิต ทั้งนี้แผนภาพการไหลสำหรับกระบวนการผลิตนี้ยังแสดงถึงสภาพกระบวนการผลิตจริง โดยแผนภาพนี้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการวิเคราะห์เพื่อการปรับปรุงและโดยทั่วไปแผนภาพที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์

กระบวนการจะเป็นแผนภาพกระบวนการแบบสังเขป โดยสัญลักษณ์มาตรฐาน 5 ตัว ซึ่งกำหนดโดย ASME ในสหรัฐอเมริกา แสดงดังตารางที่ 2 ดังนี้คือ

ตารางที่ 2 สัญลักษณ์ในการเขียนแผนภาพการไหลของกระบวนการผลิต [2]

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
○	การปฏิบัติงาน (Operation)	- การประกอบชิ้นส่วน - การดำเนินงาน
□	การตรวจสอบ (Inspection)	- การตรวจสอบคุณภาพ
→	การเคลื่อนที่ (Transportation)	- การเคลื่อนที่ของคน วัสดุ ชิ้นงาน
D	การรอคอย (Delay)	- การรอคอยทำกิจกรรมต่อไป
▽	การจัดเก็บ (Storage)	- การจัดเก็บสินค้าเข้าคลังสินค้า

2) แผนภูมิเหตุและผล (cause and effect diagram) หรือ แผนภาพก้างปลา และบางครั้งเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "แผนภูมิอิชิกาวา" (Ishikawa Diagram) [3]

ทั้งนี้เป็นการให้เกียรติแก่ผู้พัฒนาแผนภูมิชนิดนี้ขึ้นเป็นคนแรกโดย ศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาวา (Professor Karu Ishikawa) แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว (The University of Tokyo) โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้กังปลาแบบวิเคราะห์ความผันแปร ซึ่งจะแสดงสาเหตุของการเกิดความผันแปรในคุณภาพที่แสดงด้วยหัวปลาตามลำดับก่อนหลังด้วยการตั้งคำถามว่า “ทำไมจึงเกิดความผันแปร” ขึ้น เป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ โดยหลักการที่ว่าความผันแปรทุกตัวสามารถตรวจจับและทำให้ลดลงได้ โดยจุดเด่นของกังปลาประเภทนี้จะช่วยแสดงอย่างเป็นระบบถึงปัจจัยที่มีผลต่อความผันแปร โดยนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลสำหรับประเด็นปัญหาที่พิจารณาซึ่งมีรูปร่างคล้ายปลา จึงมีผู้นิยมเรียกว่า “แผนภาพกังปลา” (fishbone diagram)

3) การลดความสูญเสียด้วยหลักการ ECRS ประกอบด้วย (1) การกำจัด (eliminate) หมายถึงการพิจารณาขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นและไม่เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์แล้วกำจัดขั้นตอนการผลิตที่ไม่จำเป็นออกไป (2) การรวมกัน (combine) หมายถึง การรวมขั้นตอนการผลิตให้เหลือน้อยลงโดยพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการผลิตให้เหลือน้อยลงได้หรือไม่ถ้าลดขั้นตอนการผลิตให้เหลือน้อยลงก็จะสามารถลดระยะทางการเคลื่อนที่ทำให้ใช้เวลาในการผลิตน้อยลง (3) การจัดใหม่ (rearrange) หมายถึงการจัดลำดับการผลิตใหม่โดยการโยกย้ายสับเปลี่ยนขั้นตอนการผลิตให้เหมาะสมเพื่อลดการเคลื่อนที่เกินจำเป็นหรือลดการรอคอยและอาจจะสามารถรวมขั้นตอนการผลิตบางส่วนเข้าด้วยกันได้ (4) การทำให้ง่าย (simplify) หมายถึงการปรับปรุงวิธีการทำงานให้สะดวกและง่ายขึ้น โดยอาจจะออกแบบ Jig หรือ Fixture มาช่วย

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรเชษฐ เชษฐราช และประภาพรณ สุตชะญา [4] ได้ศึกษาการจัดสมดุลเย็บประกอบหนังสำหรับหุ้มเบาะรถยนต์ โดยใช้หลักสมดุลสายการผลิตทางทฤษฎีและการสมดุลสายการผลิตโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดสมดุลสายการผลิตด้วยวิธีต่างๆแล้วเลือกวิธีที่เหมาะสม ผลจากการศึกษาพบว่าหลังจากจัดสมดุลสายการผลิตใหม่ทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 92.86% จากเดิม 45.54%

สุพัฒตรา เกษราพงศ์ [5] การเพิ่มอัตราการผลิตในสายการผลิตหม้อหุงข้าว โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดสมดุลสายการผลิต งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มอัตราการผลิตหม้อหุงข้าวรุ่น 919 โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดสมดุลสายการผลิตซึ่งสายการผลิตประกอบด้วย 6 สถานีงานคือ ตัดเหล็ก,ขึ้นรูป,ตัดขอบเจาะรู, ปะขอบปากและกดเศษ จากการวิเคราะห์สายการผลิตพบว่าจุดคอขวดเกิดขึ้นที่สถานีงานที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย 2 งานย่อยคือการทาน้ำมันและการขึ้นรูปชิ้นงาน จากการวิเคราะห์จุดคอขวดโดยใช้เทคนิค 5W1H, ECRS และผังกังปลาพบว่าสาเหตุหลักเกิดจากการจัดอุปกรณ์และพื้นที่การปฏิบัติงานไม่เหมาะสม, พนักงานมีการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม และขาดการสมดุลของสายการผลิตได้ทำการปรับปรุงโดยปรับตำแหน่งการวางของอุปกรณ์และพื้นที่ปฏิบัติงาน, ปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงาน, จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงาน, อบรมพนักงาน, หาเวลามาตรฐาน (standard time) และจัดสมดุลสายการผลิตจากการปรับปรุงทำให้รอบเวลาการผลิต (cycle time) ลดลงเป็น 18.11 วินาทีต่อใบคิดเป็นร้อยละ 25.25 และการเสียความสมดุล (balance delay) ลดลงจากร้อยละ 38.92 เป็นร้อยละ 23.88 คิดเป็นร้อยละ 15.04 ส่งผลให้กรณีศึกษาสามารถผลิตหม้อหุงข้าวได้เพิ่มขึ้นซึ่งจากเดิมผลิตได้ 1,099 ใบต่อวันเป็น 1,471 ใบต่อวันซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายที่ทางโรงงานกรณีศึกษาได้ตั้งเป้าหมายไว้คือ 1,400-1,500 ใบต่อวัน

กฤษณะ สายทอง [6] การปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสายคันเร่ง (wire throttle) ของชุดควบคุมรถจักรยานยนต์โดยการจัดสมดุลการผลิต กรณีศึกษาได้ประสบปัญหาด้านการรอคอยในระบบสายการผลิต ซึ่งกำลังการผลิตต่อวันได้เพียง 270 เส้นต่อวัน โดยมีความต้องการของลูกค้า 400 เส้นต่อวัน ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนในการผลิตที่หลากหลายในสถานีงานเดียวกัน ซึ่งส่งผลให้เกิดการรอคอย ณ จุดประกอบ Wire Throttle 1, Wire Throttle 2 และ Wire Pump มีความล่าช้าในการผลิต ดังนั้นการวิจัยจึงปรับปรุงโดยนำหลักการศึกษาวិธีการ

ทำงาน มาปรับปรุงผังการไหลงาน และการจัดสมดุลการผลิตของชิ้นส่วนสายคันเร่ง (wire throttle) สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพโดยลดเวลาการผลิตต่อเส้น จากใช้เวลา 258 วินาที เป็น 243 วินาที คิดเป็น 5.81% และสามารถเพิ่มกำลังในการผลิตต่อวันได้จาก 270 เส้น เป็น 534 เส้น คิดเป็น 97.7% โดยสามารถลดการทำงานล่วงเวลาเฉลี่ยได้จาก 60 ชั่วโมงต่อเดือน เป็น 40 ชั่วโมงต่อเดือน คิดเป็น 33.33 %

ยุทธณรงค์ จงจันทร์ [7] การจัดสมดุลสายการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตรองเท้า มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงาน และลดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตรองเท้ารุ่น HIGH VOLLEY V (M) ของโรงงานตัวอย่างซึ่งมีปริมาณการสั่งซื้อ และจำนวนชั่วโมงการผลิตมากที่สุดในปัจจุบัน ด้วยการจัดสมดุลการผลิต (line balancing) โดยพยายามขจัดและลดงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (non value added) ต่อตัวผลิตภัณฑ์ อาทิเช่น จุดที่เป็นคอขวด (bottleneck) ทำให้เกิดงานระหว่างกระบวนการ (work in process) เป็นจำนวนมาก และส่งผลให้ขั้นตอนงานทำตามหลังเกิดการรอคอยชิ้นงาน (waiting) เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 ชนิด สำหรับการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา การศึกษาการทำงาน เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต ด้วยหลักเกณฑ์ ECRS ผลการดำเนินงานวิจัยสามารถทำให้สายการผลิตสามารถผลิตรองเท้าได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้คือ 50 วินาทีต่อคู่ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากความสูญเสียลดลง 486.11 บาทในทุกหนึ่งพันคู่ หรือ 16,784 บาทต่อปริมาณการสั่งซื้อที่ 34,528 คู่ หรือ ค่าใช้จ่ายเพิ่มลดลงจาก 5.43 บาทต่อคู่ เป็น 0.49 บาทต่อคู่

3. วิธีการดำเนินงาน

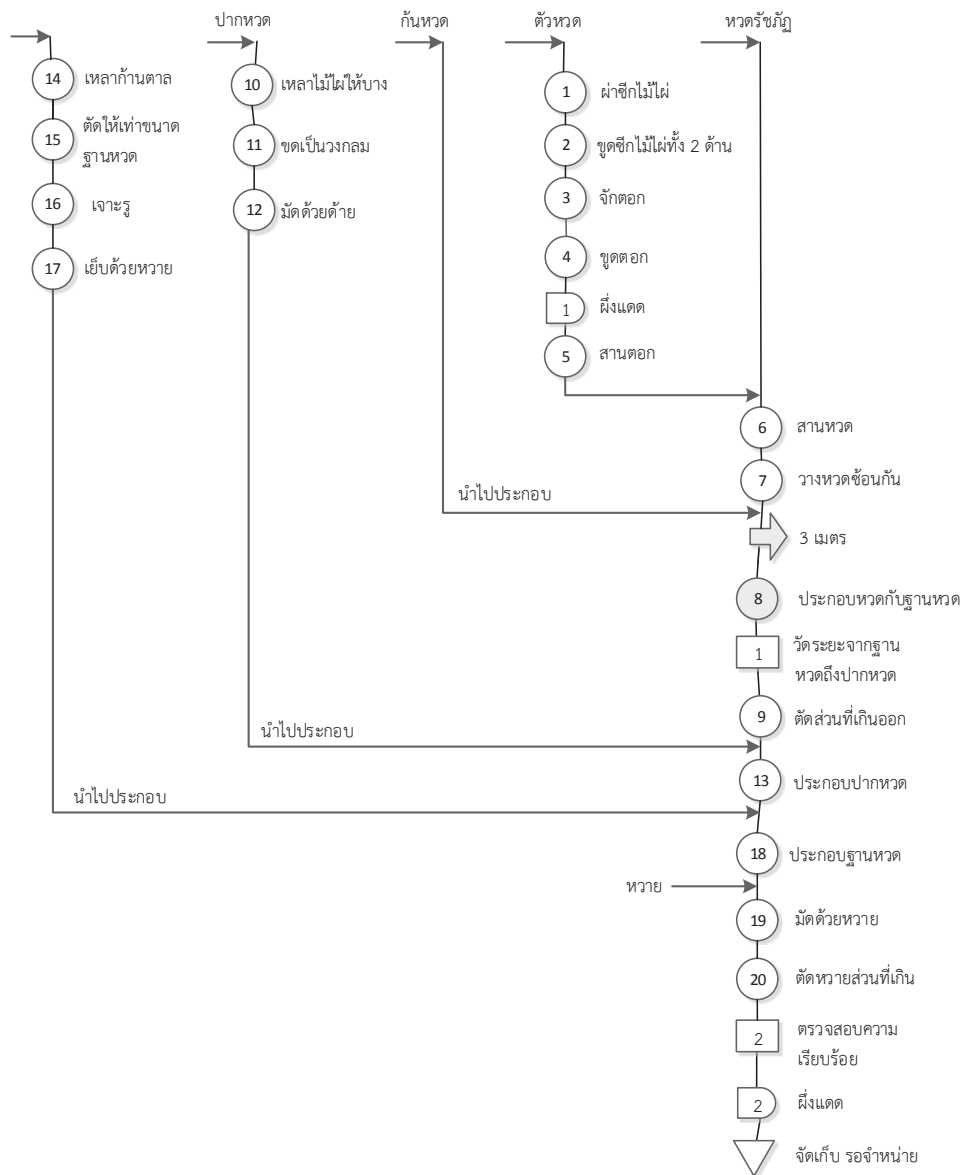
3.1 สสำรวจสภาพปัจจุบัน

กลุ่มจักสานชุมชนบ้านหนองขอน ตั้งอยู่บ้านเลขที่ 21 หมู่ 10 ต.หนองขอน อ.เมือง จ.อุบลราชธานี จัดทะเบียนวิสาหกิจกับสำนักงานเกษตร อำเภอเมืองอุบลราชธานี เลขทะเบียน อบ.01/49 – 0014 โดยรวมกลุ่มสมาชิกเพื่อทำผลิตภัณฑ์จักสาน เช่น กระติบข้าวเหนียว หวดหนึ่งข้าวเหนียว ปัจจุบันมีสมาชิกจำนวน 20

คน แบ่งเป็นการผลิตกระติบข้าวเหนียว จำนวน 6 คน และสมาชิกจำนวน 14 คน สำหรับการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ “รัชภัฏ” ซึ่งเป็นสินค้าจัดสิทธิบัตรให้แก่คุณรัชภัฏ พรพันธุ์ เจ้าของสิทธิบัตร จากการศึกษากระบวนการผลิตตั้งแต่ต้นจนผ่านทุกกระบวนการได้ผลิตภัณฑ์ และนำมาเขียนแผนภาพกระบวนการผลิตแบบสังเขป (outline process chart) สรุปภาพรวมการผลิต แสดงดังรูปที่ 2 แสดงแนวความคิดของการผลิตในขั้นตอนหลัก ๆ ประกอบด้วย การปฏิบัติงาน (operation) จำนวน 20 กิจกรรมคือ ผ่าซีกไม้ไผ่ ขูดซีกไม้ไผ่ทั้ง 2 ด้าน จักตอก ขูดตอก สานตอก สานหวด วางหวดซ้อนกัน ประกอบหวดกับฐานหวด ตัดส่วนที่เกินออก เหลาไม้ไผ่ให้บาง ขดเป็นวงกลม มัดด้วยด้าย ประกอบปากหวด เหลาก้านตาล ตัดให้เท่าขนาดกันหวด เจาะรู เย็บด้วยหวาย ประกอบฐานหวด มัดด้วยหวาย และตัดหวายส่วนที่เกิน การเคลื่อนที่ (transportation) จำนวน 1 กิจกรรมคือ การเคลื่อนย้ายก้านตาลไปประกอบกับก้นหวด การรอคอย (delay) จำนวน 2 กิจกรรมคือ การฝั่งแดดจำนวน 2 ครั้ง การตรวจสอบ (inspection) จำนวน 2 กิจกรรมคือ วัดระยะจากฐานหวดถึงปากหวด และตรวจสอบความเรียบร้อย การเก็บรักษา (storage) จำนวน 1 กิจกรรมคือ จัดเก็บและรอจำหน่าย ซึ่งสภาพการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติปัจจุบันไม่ได้มีการแบ่งหน้าที่พนักงานผลิตตามสถานีงาน พนักงานทั้ง 14 คน ทำงานร่วมกันทุกกิจกรรม มีเวลาทำงาน 11 ชั่วโมง/วัน เวลาทำงาน 31 วัน/เดือน การผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ มีขั้นตอนการผลิตหลักๆ สรุปดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปกิจกรรมของแผนภาพกระบวนการผลิตแบบสังเขป

รายการ	สัญลักษณ์	จำนวนกิจกรรม
การปฏิบัติ	○	20
การเคลื่อนย้าย	⇒	1
การรอคอย	□	2
การตรวจสอบ	□	2
การเก็บรักษา	▽	1
รวม		26



รูปที่ 2 แผนภาพกระบวนการผลิตแบบสังเขปของการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัดโนมัตติ

จากนั้นศึกษาการไหลของกระบวนการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัดโนมัตติ (Flow Process Chart) เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมการไหลวัตถุดิบ เรียงลำดับกิจกรรมดังนี้ 1) ผ่าซีกไม้ไผ่ ยาว 40 ซม. หนา 1 ซม. 2) ขุดซีกไม้ไผ่ทั้ง 2 ด้าน 3) จักตอก 4) ขุดตอก 5) เส้นตอกผึงแดด 6) สานหวดชั้นต้น 7) สานหวด 8) วางหวดซ้อนกัน 2 ชั้น 9) นำก้านตาลมาเหลาให้บาง ตัดก้านตาลให้เป็น

วงกลมเท่ากับกันหวด 10) ขดไม้ไผ่เป็นวงกลมมัดด้วยด้าย 11) ประกอบฐานหวดโดยนำขดไม้ไผ่เย็บติดกับฐานหวด 12) นำก้านตาลมาเจาะรูที่ปลายก้านตาลด้านแรก 2 รู อีกด้าน 3 รู แล้วเย็บด้วยหวาย 13) นำก้านตาลไปประกอบกับตัวหวด 14) ประกอบฐานหวด

15) วัดระยะฐานหวดถึงขอบปากหวด 16) ตัดส่วนที่เกินออกไป 17) ตัดไม้ไผ่ยาว 60 ซม. เหลาให้บาง 18) ขดไม้ไผ่เป็นวงกลม 2 วง ขดด้านนอกและขดด้านในเท่ากับปากหวดมัดด้วยด้าย 19) ประกอบปากหวด 20) เหลาหวายให้เป็นเส้นยาว 21) นำหวาย 1 เส้นมาสอดเข้าช่องกลางที่ขอบปากหวด 22) ใช้หวายอีกเส้นเย็บขอบปากหวด 23) ตัดหวายที่เกินทิ้ง 24) ตรวจสอบความเรียบร้อย 25) นำหวดที่เสร็จแล้วไปผึ่งแดด 26) เก็บในที่แห้งรอจำหน่ายและส่งลูกค้า ซึ่งจากกิจกรรมที่ 1 ถึง 26 มีรอบเวลาในการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ 390.34 นาที/ชิ้น/คน แสดงการไหลของกระบวนการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติก่อนดำเนินการปรับปรุง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แผนภาพการไหลของกระบวนการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติก่อนปรับปรุง

ขั้นตอน	สัญลักษณ์	จำนวน	เวลา (นาที)
1. นำไม้ไผ่ยาว 40 ซม. ผ่าเป็นซีกความหนา 1 ซม.		30 ซีก	20.00
2. ขุดซีกไม้ไผ่ทั้ง 2 ด้าน		30 ซีก	2.15
3. จักตอก		400 เส้น	81.14
4. ขุดตอก		400 เส้น	40.46
5. ผึ่งแดดให้แห้ง		400 เส้น	60.00
6. สาน		400 เส้น	2.00
7. สานตัวหวดให้ได้ 2 ลาย ลาย 2 ยืน กับลาย 2 นอน		2 ชิ้น	104.70
8. วางหวดซ้อนกัน 2 ชิ้น		2 ชิ้น	0.50
9. นำก้านตาลมาเหลาให้บาง ตัดก้านตาลให้เป็นวงกลมเท่ากับฐานหวด		1 ชิ้น	2.25
10. ขดไม้ไผ่เป็นวงกลมมัดด้วยด้าย		1 ชิ้น	1.50
11. นำขดไม้ไผ่เย็บติดกับฐานหวด		1 ชิ้น	1.50

12. เจาะรูที่ปลายก้านตาล ด้านแรก 2 รู อีกด้าน 3 รู เย็บด้วยหวาย		1 ชิ้น	3.38
13. เคลื่อนย้ายก้านตาลไปประกอบกับตัวหวด ระยะทาง 3 เมตร		1 ชิ้น	1.23
14. ประกอบฐานหวด		1 ชิ้น	3.46
15. วัดระยะฐานหวดถึงขอบปากหวด 12 ซม.		1 ชิ้น	2.27
16. ตัดส่วนที่เกินออกไป		1 ชิ้น	0.39
17. ตัดไม้ไผ่ยาว 60 ซม. เหลาให้บาง		1 ชิ้น	3.50
18. ขดไม้ไผ่เป็นวงกลม 2 วง ขดด้านนอกและขดด้านในเท่ากับปากหวดมัดด้วยด้าย		1 ชิ้น	13.66
19. ประกอบปากหวด		1 ชิ้น	2.26
20. เหลาหวายให้เป็นเส้นยาว		2 เส้น	1.13
21. นำหวาย 1 เส้นมาสอดเข้าช่องกลางที่ขอบปากหวด		1 ชิ้น	1.00
22. ใช้หวายอีกเส้นเย็บขอบปากหวด		1 ชิ้น	10.36
23. ตัดหวายที่เกินทิ้ง		1 ชิ้น	1.00
24. ตรวจสอบความเรียบร้อย		1 ชิ้น	0.50
25. นำหวดที่เสร็จแล้วไปผึ่งแดด		-	30.00
26. เก็บในที่แห้งรอจำหน่ายส่งลูกค้า		-	-
รวมเวลาการผลิตต่อรอบต่อหวด จำนวน 1 ชิ้น (นาที)			390.34

ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 ถึง 24 โดยตัดกิจกรรมที่ 25 ผึ่งแดด ใช้เวลา 30 นาที ออกไปเนื่องจากสามารถผึ่งแดด

ควบคู่ไประหว่างกระบวนการผลิตได้ มีผลให้รอบเวลาการผลิตปัจจุบันสำหรับกำหนดการเป้าหมายคือ 360.34 นาที/ชิ้น/คน ($390.34 - 30 = 360.34$ นาที) ในปัจจุบันก่อนปรับปรุงชาวบ้านสามารถผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติได้ 420 ชิ้น/เดือน สรุปการสำรวจปัญหา แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ข้อมูลกำลังการผลิต รอบเวลาการผลิตและราคาขายส่งต่อชิ้น

รายการผลิตภัณฑ์	กำลังการผลิต	รอบเวลาการผลิต	ราคาขายส่ง/ชิ้น
หวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ ขนาด 1.8 ลิตร	420 ชิ้น/เดือน/พนักงาน 14 คน	360.34 นาที	60 บาท

จากการสำรวจสภาพปัญหานี้ จะนำไปกำหนดเป้าหมายในการวิจัยคือการดำเนินการแก้ปัญหา โดยจากเดิมกลุ่มจักสานชาวบ้านหนองขอน ใช้เวลาในการผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติ 360.34 นาที/ชิ้น/คน สามารถผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติได้เพียง 420 ชิ้น/เดือน ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด และผู้วิจัยมีเป้าหมายจะเพิ่มกำลังการผลิตให้ได้ตามความ

ต้องการของตลาดคือ 1,000 ชิ้น/เดือน โดยจะปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อให้รอบเวลาการผลิตสั้นลงสามารถผลิตหวดหนึ่งข้าวเหนียวอัตโนมัติได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า และลดต้นทุนการผลิต

3.2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาผลิตไม่ทันต่อความต้องการ ซึ่งถูกรวบรวมจากการระดมสมอง (brainstorming) ของทีมวิจัยและกลุ่มจักสานชุมชนบ้านหนองขอน โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัญหา (problem) กับสาเหตุของปัญหาที่อาจเป็นไปได้จากปัจจัยที่เกี่ยวข้อง อาศัยหลักการ 4M เป็นกลุ่มปัจจัยหลักเพื่อนำไปสู่สาเหตุย่อย ได้แก่ คน/พนักงาน (man) เครื่องจักร (machine) วัตถุดิบ (material) วิธีการทำงาน (method) แสดงดังรูปที่ 3 จากการวิเคราะห์ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและกลุ่มจักสานชาวบ้านหนองขอนพบว่าสาเหตุหลักคือ ขาดการวางแผนการผลิตตามเป้าหมาย ไม่มีการลำดับกระบวนการทำงาน พนักงานมีความเคยชินกับวิธีการเดิมๆ ไม่เคยเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงวิธีการทำงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา คือ การจัดสมดุลการผลิต และออกแบบอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานในขั้นตอนถัดไป



รูปที่ 3 แผนภาพสาเหตุและผลการผลิตไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า

3.3 ออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหา

หลักการจัดสมดุลสายการผลิต (production Line Balancing) เพื่อการปรับปรุงวิธีการทำงาน และการจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต (productivity) การจัดสมดุลสายการผลิต คือ การจัดงานให้กับสถานีงานต่างๆ ในโรงงานที่มีการผลิตต่อเนื่องกันไปตลอดสายการผลิต โดยพยายามทำให้ภาระงานในแต่ละสถานีงานมีความสมดุลกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้จำนวนสถานีงานที่จำเป็นในสายการผลิตน้อยที่สุดหรือมีประสิทธิภาพของสายการผลิตสูงสุด ซึ่งวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะสามารถบรรลุได้โดยการจัดงานเข้าสถานีงานที่สามารถทำให้เวลาการว่างงานของสถานีงานมีน้อยที่สุด เพื่อให้รอบเวลาการผลิตสั้นลง สามารถผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้า ผู้วิจัยจึงออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาแบ่งออกเป็น 2 แนวทางดังนี้ 1) จัดสมดุลสายการผลิตเพื่อให้งานทำงานต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ เพิ่มทักษะในการทำงานของพนักงานในแต่ละสถานีงาน จัดคนลงสถานีย่อยเพื่อให้รอบเวลาการผลิตเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด 2) ปรับปรุงขั้นตอนและวิธีการทำงาน เพื่อให้รอบเวลาการผลิตลดลง ลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต โดยสรุปวิธีการดังนี้

1) หลักการจัดสมดุลสายการผลิต คือการจัดงานให้กับสถานีงานต่าง ๆ ในโรงงานที่มีการผลิตต่อเนื่องกันไปตลอดสายการผลิต โดยพยายามทำให้ภาระงานในแต่ละสถานีงานมีความสมดุลกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้จำนวนสถานีงานที่จำเป็นในสายการผลิตน้อยที่สุดหรือมีประสิทธิภาพของสายการผลิตสูงสุด ซึ่งวัตถุประสงค์ดังกล่าวจะสามารถบรรลุได้โดยการจัดงานเข้าสถานีงานที่สามารถทำให้เวลาว่างงาน (Idle Time) ของสถานีงานมีน้อยที่สุด เพื่อให้รอบเวลาการผลิตสั้นลง สามารถผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้า จากเป้าหมาย 1,000 ชิ้น/เดือน กำหนดให้ 1 เดือนมีเวลาทำงาน 30 วัน คำนวณแผนการผลิตต่อวัน ตามสมการที่ (1) ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{แผนการผลิตต่อวัน} &= \frac{\text{ยอดการสั่งซื้อ}}{\text{เวลาทำงานใน 1 เดือน}} \quad (1) \\ &= 33.33 \text{ หรือ ประมาณ } 34 \text{ ชิ้นต่อวัน} \end{aligned}$$

เมื่อกำหนดเวลาทำงาน 11 ชั่วโมง/วัน รอบเวลาการผลิตที่มีเวลามากที่สุดที่สินค้าจะใช้ในแต่ละสถานีงาน (Desired Cycle Time: Cd) หรืออัตราการผลิตตามความต้องการลูกค้า (Takt Time) [8-9] ตามสมการที่ (2) ดังนี้

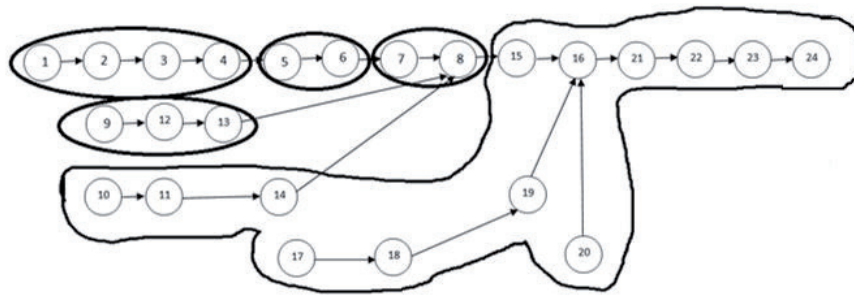
$$Cd = \frac{\text{เวลาสำหรับทำการผลิต}}{\text{จำนวนผลการผลิตที่ต้องการ}} \quad (2)$$

แทนค่า (2)

$$\begin{aligned} Cd &= \frac{\text{ชั่วโมงการทำงานต่อวัน} \times 60 \text{ นาที}}{\text{จำนวนที่ต้องผลิตใน 1 วัน}} \\ &= \frac{11 \times 60}{34} = 19.41 \text{ นาที/ชิ้น} \end{aligned}$$

ดังนั้น แต่ละสถานีงานต้องมีรอบเวลาการทำงานไม่เกิน 19.41 นาที และต้องผลิตให้ได้วันละ 34 ชิ้น จากนั้นทำการจัดสมดุลการผลิต ผู้วิจัยได้พิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตหาค่าหนึ่งชั่วโมงยวตโนมิติ โดยนำขั้นตอนที่มีลักษณะการทำงานคล้ายกัน และมีความสัมพันธ์กันมาจัดให้อยู่ในสถานีงานเดียวกันเพื่อให้แต่ละสถานีทำงานได้เร็วขึ้น และมีความสมดุลกันในแต่ละสถานีงาน โดยมีการจัดสมดุลสายการผลิตดังนี้ (1) กฎเกณฑ์การกำหนดตำแหน่งโดยใช้ค่าสูงสุด เป็นวิธีการหาคำตอบสำหรับปัญหาการจัดสมดุลสายการผลิตอย่างง่าย เริ่มต้นด้วยการเลือกงานย่อยเพื่อจัดเข้าสถานีงาน โดยดูจากค่าเวลาในการดำเนินงานเป็นหลัก ลงรายการงานย่อยทั้งหมดโดยเรียงจากงานที่มีค่าเวลาในการดำเนินงานสูงสุดไปหาลำดับ จัดงานย่อยลงในสถานีงานแรก เริ่มจากรายการที่ย่อยบนสุดลงมาและทำการเลือกงานย่อยที่เป็นไปได้ลงในสถานีงาน โดยพิจารณาถึงลำดับก่อนหน้าของงาน แต่ผลบวกของเวลาในการดำเนินงานรวมในแต่ละสถานีงานจะต้องไม่เกินรอบเวลา Cd แสดงลำดับขั้นตอนงานดังรูปที่ 4 (2) การจัดคนเข้าสถานีงาน จากการคำนวณหารอบเวลาการทำงานของแต่ละสถานีงาน สามารถทำการจัดคนเข้าสถานีงานได้ตามสมการที่ (3) ดังนี้ [10]

$$\begin{aligned} \text{จำนวนคนในสถานีงาน} &= \frac{\text{รอบเวลาการทำงานจริงในแต่ละสถานีงาน}}{\text{รอบเวลาการผลิตมากที่สุด (Cd = 19.41)}} \quad (3) \end{aligned}$$

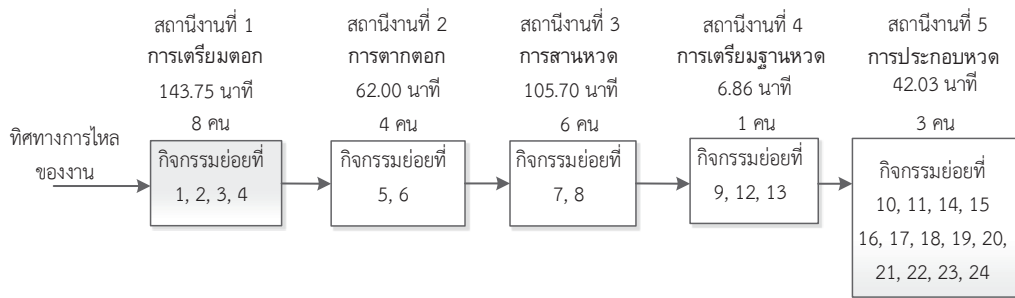


รูปที่ 4 แผนผังแสดงลำดับขั้นตอนของงาน

จากรูปที่ 4 แสดงลำดับขั้นตอนของงาน (precedence diagram) ทั้งนี้เริ่มต้นกิจกรรมที่ 1 ถึง 24 โดยตัดกิจกรรมฝั่งแตกออกไป เนื่องจากสามารถฝั่งแตกควบคู่ไประหว่างการผลิตได้ จากนั้นดำเนินการปรับปรุงด้วยวิธีการจัดสมดุลการผลิตแบบกฎเกณฑ์การกำหนดตำแหน่งสูงสุด และการใช้น้ำหนักเป็นตัวกำหนดตำแหน่ง (Ranked Position Weighted Method; RPW) หลักการคือ คำนวณน้ำหนักในแต่ละส่วนงาน โดยใช้ค่าเวลาในการดำเนินงานของส่วนต่างๆ กับค่าที่อยู่ตอนหน้าของผังลำดับงาน หลังจากนั้นจึงจัดส่วนของงานลงในสถานีนงานตามลำดับของ RPW [8] ขั้นตอนในการดำเนินงานสรุปได้คือ คำนวณหาค่า RPW สำหรับแต่ละงานย่อย โดยการรวมค่าเวลาในการดำเนินงานของงานย่อยนั้น ๆ กับงานย่อยทั้งหมดที่ตามหลังในข่ายของแนวลูกศรของผังลำดับงาน ลงรายการส่วนของงานทั้งหมดตามลำดับ RPW โดยจัดให้งานที่มีค่า RPW สูงสุดไว้ด้านบน พร้อมทั้งบอกเวลาในแต่ละงานย่อยและแสดงรายการงานย่อยที่อยู่ก่อนหน้า ซึ่งแสดงผลการคำนวณด้วยวิธี RPW ของการผลิตหวดหนึ่งชั่วโมงอัตโนมัติ แสดงดังตารางที่ 6 จากนั้นจัดส่วนของงานย่อยเข้าสถานีนงานตามวิธีการใช้น้ำหนักเป็นตัวกำหนดตำแหน่ง ซึ่งจัดสถานีนงานได้ 5 สถานีนงานคือ 1. การเตรียมตอก 2. การตากตอก 3. การสานหวด 4. การเตรียมฐานหวด 5. การประกอบหวด แสดงการจัดงานย่อยเข้าสถานีนงานดังรูปที่ 5

ตารางที่ 6 ผลการคำนวณด้วยวิธี RPW

งานย่อยที่	น้ำหนัก RPW	เวลาในการดำเนินงาน (นาที)	งานย่อยก่อนหน้า
1	325.97	20.00	-
2	305.97	2.15	1
3	303.82	81.14	2
4	222.68	40.46	3
5	182.22	60.00	4
6	122.22	2.00	5
7	120.22	104.70	6
17	32.17	3.50	-
24	30.00	0.50	23
25	30.00	30.00	24
18	28.67	13.66	17
9	22.38	2.25	-
12	21.98	1.5	9
13	20.48	1.50	12
10	20.13	3.38	-
14	18.98	3.46	11
11	16.75	1.23	10
8	15.52	0.50	7, 13, 14
15	15.02	2.27	8
16	12.75	0.39	15, 19, 20
19	12.75	2.26	18
20	12.75	1.13	-
21	11.36	1.00	16
22	11.36	10.36	21
23	1.00	1.00	22



รูปที่ 5 แสดงผลการจัดงานย่อยเข้าสถานีงานและการจัดคนลงสถานีงานแต่ละสถานี

จากรูปที่ 5 แสดงการจัดงานย่อยเข้าสถานีงาน ผลรวมเวลาของสถานีงานโดยเรียงลำดับจากสถานีงานที่ 1 ถึง 5 คือ 1) 143.75 นาที 2) 62.00 นาที 3) 105.70 นาที 4) 6.86 นาที 5) 42.03 นาที ซึ่งพบว่าผลรวมเวลาของสถานีงานที่ 4 คือ 6.86 นาทีที่มีเวลาการผลิตที่เร็วกว่าสถานีงานอื่น ส่งผลให้อัตราการผลิตไม่สมดุล ดังนั้นจึงมอบหมายงานให้พนักงานในสถานีงานที่ 4 มีหน้าที่จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และเดินส่งงานระหว่างสถานีใช้เวลา 10 นาที ต่อการผลิตหวด 1 ชิ้น ดังนั้นการจัดคนลงสถานีงานตามสมการที่ (3) ในสถานีงานที่ 1 ถึง 5 คือ 1) 8 คน 2) 4 คน 3) 6 คน 4) 1 คน 5) 3 คน การจัดสมดุลการผลิตหวดหนึ่งชั่วโมงเหนี่ยวนัดโนมิติหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน มีรอบเวลาการทำงานในแต่ละสถานีไม่เกิน 19.41 นาที สามารถผลิตได้ 36 ชิ้น/วัน ซึ่งบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้คือ ผลิตวันละ 34 ชิ้น/วัน

2) ปรับปรุงขั้นตอนวิธีการทำงาน จากการศึกษาการไหลของกระบวนการผลิตพบกิจกรรมที่สามารถปรับปรุงโดยการออกแบบอุปกรณ์ (jig fixture) ในกิจกรรมการเตรียมฐานหวด ดังนั้นจึงออกแบบอุปกรณ์เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงาน แสดงดังรูปที่ 6

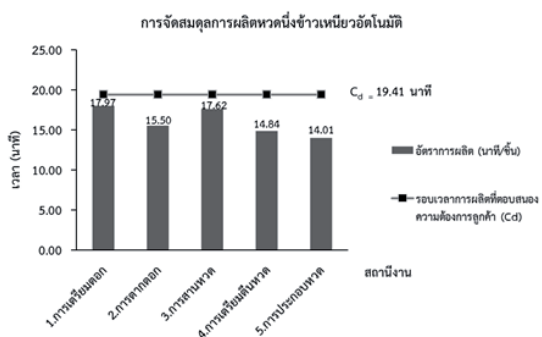


รูปที่ 6 อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน

จากรูปที่ 6 แสดงลักษณะอุปกรณ์จับยึดที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการเจาะรู และประกอบฐานหวดเข้ากับตัวหวด จากเดิมที่พนักงานต้องวัดระยะโดยอาศัยทักษะความชำนาญในการประมาณระยะการเจาะรูของฐานหวด รวมไปถึงวิธีการเจาะรูเดิมพนักงานต้องใช้เหล็กปลายแหลมเจาะนำที่ละรู และจึงใช้อุปกรณ์เจาะรูนำร่องไปอีกครั้ง ซึ่งเกิดความล่าช้าและเสียเวลาเพราะต้องทำงานเดิมถึงสองรอบ รวมถึงอาจเกิดของเสียระหว่างการเจาะเนื่องจากก้านตาลแตกอันเป็นผลจากการเจาะรูด้วยปลายเหล็กแหลม การออกแบบอุปกรณ์จับยึดเพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในสถานีงานการเตรียมฐานหวด มีผลให้เวลาการทำงานลดจาก 6.86 นาที เหลือ 4.78 นาที ช่วยให้พนักงานทำงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น โดยพนักงานไม่ต้องประมาณระยะการเจาะรู รวมไปถึงการใช้สว่านมือเจาะลงไปตามรู ส่งผลให้รอบเวลาการผลิตเร็วขึ้นและลดของเสีย สรุปเวลาเปรียบเทียบหลังจากใช้อุปกรณ์ในการผลิตดังตารางที่ 7 และรูปที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปเวลาเปรียบเทียบหลังจากใช้อุปกรณ์ในการผลิตหวดหนึ่งชั่วโมงเหนี่ยวนัดโนมิติ

สถานีงาน	ก่อนการปรับปรุง ผลรวมเวลา (นาที)	หลังการปรับปรุง ผลรวมเวลา (นาที)	การปรับปรุง
1. การเตรียมดอก	143.75	143.75	ไม่มี
2. การตักดอก	62.00	62.00	ไม่มี
3. การสานหวด	105.70	105.70	ไม่มี
4. การเตรียมฐานหวด	6.86	4.78	มีอุปกรณ์จับยึด เวลาลดลง 2 นาที
5. การประกอบหวด	42.03	42.03	ไม่มี



รูปที่ 7 การจัดสมดุลการผลิตหนึ่งชั่วโมงเหี่ยวอัตโนมัติ

4. สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต หนึ่งชั่วโมงเหี่ยวอัตโนมัติ สรุปผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการจัดสมดุลการผลิตและปรับปรุงวิธีการทำงาน

รายการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
รอบเวลาการผลิต 1 ชิ้น	360.34 นาที	358.32 นาที
จำนวนพนักงาน	14 คน	22 คน
ยอดการผลิตใน 1 เดือน	420 ชิ้น	1,080 ชิ้น
กำลังการผลิต (ชิ้น/คน/วัน)	1	1.6
ต้นทุนการผลิต แรงงานต่อหัว 1 ชิ้น (ค่าแรงงาน 300 บาท/วัน)	14 คน x 300 บาท 420 ชิ้น = 10 บาท/ชิ้น	22 คน x 300 บาท 1,080 ชิ้น = 6.11 บาท/ชิ้น
รายได้จากการขายให้เจ้าของ ลิขสิทธิ์ (บาท)	420x60 = 25,200	1,080x60 = 64,800
รายได้ต่อเดือน/คน (บาท)	25,200 บาท 14 คน = 1,800	64,800 บาท 22 คน = 2,945.45

ตารางที่ 8 สรุปผลการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต หนึ่งชั่วโมงเหี่ยวอัตโนมัติ พบว่าจากการการ ออกแบบอุปกรณ์จับยึดเพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน ในสถานประกอบการเตรียมฐานเหี่ยว ส่งผลให้รอบเวลาในการ ผลิตหนึ่งชั่วโมงเหี่ยวลดลงจาก 360.34 นาที เป็น 358.32 นาที การจัดสมดุลการผลิตต้องมีพนักงานเพิ่ม จาก 14 คน เป็น 22 คน สามารถปรับปรุงการผลิต หนึ่งชั่วโมงเหี่ยวอัตโนมัติได้ 1,080 ชิ้น/เดือน บรรลุมากกว่า

เป้าหมายที่ตั้งไว้ที่จำนวนหน่วยที่ผลิต 1,000 ชิ้น/เดือน ทั้งนี้ถึงแม้พนักงานจะเพิ่มขึ้นแต่ต้นทุนการผลิตหัวตั้น แรงงานต่อชิ้นลดลง จาก 10 บาท เป็น 6.11 บาท ซึ่งถือว่าประสบความสำเร็จในการปรับปรุง และกลุ่มจักสานชุมชน บ้านหนองขอนซึ่งเป็นพนักงานการผลิตหนึ่งชั่วโมงเหี่ยวอัตโนมัติ มีรายได้จากการขายต่อเดือนเพิ่มขึ้น 1,145.45 บาท จากเดิม 1,800 บาท เป็น 2,945.45 บาท เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจในชุมชนอย่างยั่งยืน

5. ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงการผลิตหนึ่งชั่วโมงเหี่ยวอัตโนมัติ ดังนี้

5.1 จากการศึกษาการไหลของกระบวนการผลิตพบ กิจกรรมที่สามารถปรับปรุงโดยการออกแบบอุปกรณ์จับยึดเพื่อช่วยให้การผลิตเร็วขึ้นได้คือ กิจกรรมที่ 10 ขดไม้ไผ่เป็นวงกลม มัดด้วยด้าย มีเวลา 1.5 นาที สามารถออกแบบอุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นวงกลม เพื่อลดเวลาที่ ต้องปรับไม้ไผ่ให้โค้งกลม

5.2 ออกแบบโรงอบเหี่ยวพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อปรับปรุงคุณภาพการผลิตเหี่ยว ในกรณีที่สภาพอากาศมีความชื้น จะได้ควบคุมอุณหภูมิของการเหี่ยว

5.3 เนื่องด้วยการผลิตหนึ่งชั่วโมงเหี่ยวอัตโนมัติ มีลักษณะการผลิตที่ใช้แรงงานฝีมือ ดังนั้นการปรับปรุงจึงต้องออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการผลิตที่กระบวนการปฏิบัติงาน เพื่อลดความเมื่อยล้าของพนักงาน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ที่ให้ทุนสนับสนุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2558 ในการดำเนินงานวิจัยชุมชน ขอขอบพระคุณกลุ่มจักสานชุมชนบ้านหนองขอน จังหวัดอุบลราชธานี และคุณรัชฎพรพันธุ์ เจ้าของสิทธิบัตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ รวมถึงสละเวลาให้ข้อมูลในการดำเนินงานครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. ประชากรและสังคม. [อินเทอร์เน็ต]. 2556 [เข้าถึงเมื่อ 13 กันยายน 2556] เข้าถึงได้จาก : <http://www.ipsr.mahidol.ac.th/>.

- [2] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. การวิเคราะห์อาการขัดข้องและผลกระทบ. พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ. บริษัท เทคนิคอล แอปโพรช เคลาน์เชลลิ่ง แอนด์ เทรนนิง จำกัด. 2547.
- [3] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. ระบบควบคุมคุณภาพที่หน้างาน: คิวซีเซอร์เคิล. พิมพ์ครั้งที่ 6, กรุงเทพฯ. บริษัท เทคนิคอล แอปโพรช เคลาน์เชลลิ่ง แอนด์ เทรนนิง จำกัด. 2547.
- [4] วรเชษฐ เชษฐราช, ประภาพรณ สุตชะฎา. การศึกษาการสมมูลเย็บประกอบหนังสำหรับหุ้มเบาะรถยนต์: กรณีศึกษาตัวอย่าง. ปรินูญานิพนธ์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2543.
- [5] สุปัตตรา เกษราพงศ์. การเพิ่มอัตราการผลิตในสายการผลิตหม้อหุงข้าวโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดสมดุลสายการผลิต. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2551. 20-22 ตุลาคม 2551.
- [6] กฤษณะ สายทอง. การปรับปรุงกระบวนการผลิตชิ้นส่วนสายคันเร่งของชุดควบคุมรถจักรยานยนต์โดยการจัดสมดุลการผลิต กรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์ ปรินูญวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต กรุงเทพฯ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2552.
- [7] ยุทธณรงค์ จงจันทร์. การจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตรองเท้า. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมประจำปี 2555. 17-19 ตุลาคม 2555, ชะอำ เพชรบุรี: 290-296.
- [8] บุษบา พุกษาพันธุ์รัตน์. การวางแผนและควบคุมการผลิต. กรุงเทพฯ: ท้อป. 2552.
- [9] วิทยา สุทธิด่าง, ยุพา กลอนกลาง, สุนทร ศรีลังกา. มุ่งสู่เส้นด้วยการจัดการสายธารคุณค่า. กรุงเทพฯ. บริษัท อี ไอ สแควร์. 2550.
- [10] ชุมพล ศฤงคารศิริ. การวางแผนและควบคุมการผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 9, กรุงเทพฯ. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). 2545.