

การปรับปรุงประสิทธิภาพสายการผลิตเครื่องตีก๊อปด้วยหลัก ECRS และ การลดกำลังคน

Improving Copying-Machine Production Line Efficiency Using ECRS Principles and Workforce Reduction

คณิศร ภูนิคม¹, กิตติพงษ์ เพียรพิทักษ์^{2*}, อารี บุตรสอน³, อรุณ บุญสร้าง⁴, ฉัตรชัย พรหมนา⁵ และ อรจิรา ไชยระ⁶
Kanitsorn Poonikom¹, Kittipong Pearmpitak^{2*}, Aree Butsom³, Arun Boonsang⁴, Chatchai Phromana⁵
and Onjira Chaiyara⁶

^{1,6}ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

^{2*}สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

^{3,4}กลุ่มวิชาสาธารณสุขศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

⁵สำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่าย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

^{1,6}Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Ubon Ratchathani University, Thailand

^{2*}Department of Public Administration, Faculty of Political Science, Ubon Ratchathani University, Thailand

^{3,4}Division of Public Health, College of Medicine and Public Health, Ubon Ratchathani University, Thailand

⁵Office of Computer and Networking Ubon Ratchathani University

*Corresponding Author: Email: kittipong.p@ubu.ac.th

Received: 21-03-2026 Revised: 11-06-2026 Accepted: 12-06-2026

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานในสายการผลิตเครื่องตีก๊อปของบริษัท พี.เจ.ชลบุรี พาราวูด จำกัด โดยใช้แนวคิดการปรับปรุงกระบวนการทำงานตามหลัก ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) ควบคู่กับการวิเคราะห์ปัญหาด้วยเครื่องมือ 5W1H และการจับเวลาเชิงกระบวนการ เพื่อปรับลำดับการทำงานของแรงงานให้เหมาะสมกับการใช้เครื่องจักร การออกแบบการทดลองใช้วิธีเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง ภายใต้สภาวะการผลิตจริง โดยเก็บข้อมูลระหว่างเดือน พฤษภาคม–กันยายน พ.ศ. 2568 และดำเนินการเก็บข้อมูลซ้ำ 5 รอบในแต่ละสภาวะการผลิต จากนั้นจึงปรับลดจำนวนพนักงานจาก 5 คน เหลือ 3 คน พร้อมปรับผังการทำงานและลำดับการปฏิบัติงานให้ต่อเนื่องยิ่งขึ้น ผลการทดลองพบว่า ค่าแรงรวมต่อชั่วโมงลดลงจาก 250 บาท เหลือ 150 บาท (ลดลงร้อยละ 40) และค่าแรงต่อชิ้นลดลงจาก 0.1515 บาท เหลือ 0.1047 บาท (ลดลงร้อยละ 30.89) ขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยต่อชั่วโมงลดลงจาก 1,650.07 ชิ้น เหลือ 1,432.39 ชิ้น (ลดลงร้อยละ 13.19) ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์เป้าหมายของโรงงานที่ 1,300-1,350 ชิ้นต่อชั่วโมง การปรับปรุงดังกล่าวช่วยลดเวลารอคอยและการเคลื่อนไหวซ้ำซ้อนของพนักงาน ส่งผลให้การใช้แรงงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นและต้นทุนแรงงานต่อหน่วยลดลง โดยยังคงรักษาระดับผลผลิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ สะท้อนให้เห็นว่าการจัดสรรทรัพยากรบุคคลและการออกแบบกระบวนการทำงานอย่างเหมาะสมสามารถยกระดับประสิทธิภาพองค์กรและความยั่งยืนของการผลิต

คำสำคัญ : กระบวนการทำงาน เครื่องตีก๊อป การลดจำนวนพนักงาน การปรับปรุงประสิทธิภาพ การบริหารการผลิต

ABSTRACT

This study aimed to improve the efficiency of a copying-machine production line at P.J. Chonburi Parawood Co., Ltd. by applying the ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) principles together with 5W1H analysis and time study to redesign workflow and enhance coordination between workers and machinery. A before-after experimental design was employed under actual production conditions. Data were collected between May and September 2025, with 5 repeated measurements conducted under each production condition. The number of operators was then reduced from 5 to 3, and the workstation layout and work sequence were redesigned to improve workflow continuity. The results revealed that total labor cost per hour decreased from 250 to 150 THB (–40%), and labor cost per unit dropped from 0.1515 to 0.1047 THB (–30.89%), while the average output declined slightly from

1,650.07 to 1,432.39 pieces per hour (-13.19%), remaining within the factory's target range of 1,300-1,350 pieces per hour. The improvement reduced employee waiting time and redundant movements, resulting in more efficient labor utilization and lower labor costs per unit while maintaining production output at an acceptable level. These findings indicate that appropriate human resource allocation and workflow design can enhance organizational efficiency and contribute to the sustainability of the production system.

Keywords: Work process; Copying machine; Workforce reduction; Performance improvement; Production management

1. บทนำ

อุตสาหกรรมไม้ยางพาราเป็นหนึ่งในภาคการผลิตที่มีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจไทย โดยเฉพาะในภาคตะวันออกที่มีโรงงานแปรรูปไม้จำนวนมาก กระบวนการผลิตภายในโรงงานเหล่านี้มักประกอบด้วยขั้นตอนที่ต้องใช้ทั้งเครื่องจักรและแรงงานคนร่วมกัน เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสูงสุด บริษัท พี.เจ.ชลบุรี พาราว่าด จำกัด เป็นโรงงานแปรรูปไม้ยางพาราที่ดำเนินการผลิตสินค้าจำพวกเฟอร์นิเจอร์ไม้และส่วนประกอบต่าง ๆ ของไม้ โดยมีเครื่องคัดก๊อปปี (Copying Machine) เป็นเครื่องจักรสำหรับขึ้นรูปไม้ตามแบบแม่พิมพ์ โดยใช้ระบบใบมีดหมุนกัดเนื้อไม้ให้ได้ขนาดและรูปทรงเดียวกันในทุกชิ้นงาน มักใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์และไม้แปรรูป เช่น การผลิตขาโต๊ะหรือพนักเก้าอี้ ซึ่งต้องอาศัยแรงงานช่วยป้อนและยกชิ้นงานออกจากเครื่อง หากขาดการจัดลำดับงานที่เหมาะสมอาจเกิดการรอคอยและการเคลื่อนไหวซ้ำซ้อน ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวถือเป็นกระบวนการสำคัญในการขึ้นรูปไม้ก่อนเข้าสู่การประกอบชิ้นสุดท้าย

จากการสำรวจเบื้องต้นของสายการผลิตเครื่องคัดก๊อปปีพบว่า กระบวนการดังกล่าวใช้พนักงานจำนวน 5 คนต่อหนึ่งไลน์การผลิต มีค่าแรงรวมประมาณ 250 บาทต่อชั่วโมง และมีผลผลิตเฉลี่ย 1,650.07 ชิ้นต่อชั่วโมง คิดเป็นค่าแรงเฉลี่ย 0.1515 บาทต่อชิ้นงาน นอกจากนี้ยังพบช่วงเวลารอคอยระหว่างการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรในหลายขั้นตอน โดยเฉพาะในช่วงที่เครื่องคัดก๊อปปีกำลังทำงานซึ่งพนักงานไม่สามารถปฏิบัติงานอื่นได้ ส่งผลให้เกิดการใช้กำลังคนไม่เต็มประสิทธิภาพและมีความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต

อย่างไรก็ตาม ปัญหาการใช้แรงงานและทรัพยากรที่ไม่มีประสิทธิภาพดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Budiono et al. [1] ที่พบว่าความซับซ้อนของกระบวนการผลิตและการจัดสรรทรัพยากรที่ไม่เหมาะสมส่งผลต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของภาคอุตสาหกรรมการผลิต ขณะที่ Purwoko และ Hasan [2] ชี้ให้เห็นว่าการปรับปรุงกระบวนการทำงานและการจัดการสายการผลิตสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการดำเนินงานได้อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น การปรับปรุงกระบวนการจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและตอบสนองต่อการแข่งขันทางอุตสาหกรรมที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การศึกษานี้มีจุดเริ่มต้นจากการสังเกตการทำงานจริงในสายการผลิต ซึ่งพบว่ากระบวนการทำงานของเครื่องคัดก๊อปปีต้องใช้แรงงานถึง 5 คนต่อหนึ่งไลน์การผลิต ทำให้มีค่าใช้จ่าย

แรงงานต่อชั่วโมงสูง และอาจเกิดภาวะแรงงานเกินจำเป็นในช่วงเวลา อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาทดลองเชิงประจักษ์ในบริบทของสายการผลิตเครื่องคัดก๊อปปีของอุตสาหกรรมไม้ยางพาราที่ประเมินผลกระทบของการลดจำนวนพนักงานต่อประสิทธิภาพการผลิตและต้นทุนแรงงานภายใต้สภาวะการผลิตจริง การวิจัยจึงมุ่งทดสอบแนวทางการปรับลดจำนวนพนักงานจาก 5 คน เหลือ 3 คน เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต ต้นทุนแรงงาน และความสามารถในการรักษาคุณภาพของสินค้า [3] การดำเนินงานครอบคลุมทั้งการศึกษาขั้นตอนการทำงาน การบันทึกเวลา และการประเมินผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง ทั้งนี้ วัตถุประสงค์สำคัญคือเพื่อสร้างแนวทางที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุงการจัดการกำลังคนในสายการผลิตได้อย่างเหมาะสม และเพื่อเป็นต้นแบบสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมไม้ยางพาราโดยรวม [4] การศึกษานี้ตั้งสมมติฐานว่าการปรับปรุงกระบวนการทำงานตามหลัก ECRS ร่วมกับการจัดสรรกำลังคนใหม่ จะสามารถลดต้นทุนแรงงานได้โดยยังคงรักษาระดับผลผลิตให้อยู่ในเกณฑ์เป้าหมายของโรงงาน

การศึกษานี้อาศัยหลักการปรับปรุงกระบวนการผลิตตามแนวคิด ECRC (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) ซึ่งมุ่งเน้นการตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็น รวมกิจกรรมที่ซ้ำซ้อน ปรับลำดับงานใหม่ และทำให้งานง่ายขึ้น เพื่อให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดความสูญเสียในระบบ [5] นอกจากนี้ยังประยุกต์ใช้แนวคิด 5W1H เพื่อวิเคราะห์กระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอน โดยตั้งคำถามเชิงโครงสร้าง “ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อใด (When) ทำไม (Why) และอย่างไร (How)” เครื่องมือทั้งสองแนวคิดนี้ช่วยให้การวิเคราะห์กระบวนการเป็นไปอย่างเป็นระบบและสามารถระบุจุดบกพร่องได้ชัดเจน ทั้งนี้ แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการบริหารการผลิตแบบ Lean Manufacturing ที่มุ่งเน้นการลดความสูญเสียเปล่า (Waste) และเพิ่มคุณค่าของกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในภาคอุตสาหกรรมผลิตของไทย [6]

เครื่องมือหลักที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยการจับเวลาเชิงกระบวนการ (Time Study) เพื่อบันทึกและวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อแสดงลำดับการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรอย่างเป็นระบบ [7] โดยได้ออกแบบการทดลองในลักษณะก่อนและหลังการปรับปรุงเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลการดำเนินงานอย่างเป็นรูปธรรม

การเก็บข้อมูลดำเนินการภายใต้สภาวะการผลิตจริงในโรงงาน โดยเน้นตัวชี้วัดหลัก ได้แก่ ปริมาณผลผลิตต่อชั่วโมง และต้นทุนแรงงานต่อหน่วย การวิเคราะห์ผลใช้การเปรียบเทียบเชิงเปอร์เซ็นต์ เพื่อหาความแตกต่างของประสิทธิภาพการผลิตระหว่างการใช้แรงงาน 5 คน และ 3 คนต่อหนึ่งการผลิต ทั้งนี้ยังมีการตรวจสอบความสอดคล้องของผลผลิตกับมาตรฐานเป้าหมายที่โรงงานกำหนด เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของการนำผลไปใช้จริง

จากการดำเนินการศึกษานี้ คาดว่าจะสามารถลดค่าแรงงานรวมต่อชั่วโมงได้ประมาณ 40% และลดต้นทุนแรงงานต่อชิ้นได้ร้อยละ 30 โดยที่ประสิทธิภาพการผลิตลดลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งยังคงอยู่ในระดับเป้าหมายการผลิตที่โรงงานกำหนดไว้ ผลลัพธ์ดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดสรรทรัพยากรบุคคลให้เหมาะสมกับลักษณะงานในสายการผลิต รวมถึงเป็นแนวทางในการพัฒนามาตรฐานการทำงาน (Standard Work) และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ในอุตสาหกรรมไม้อย่างพารา นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับผู้บริหารโรงงานในการตัดสินใจด้านการบริหารกำลังคน เพื่อเพิ่มผลผลิตโดยไม่กระทบต่อคุณภาพสินค้าและความปลอดภัยในการทำงาน [8] การศึกษานี้จึงเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการพัฒนาแนวทางการผลิตที่สมดุลระหว่างประสิทธิภาพและความยั่งยืนของแรงงานภาคอุตสาหกรรม

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

การศึกษานี้ดำเนินการภายในแผนกผลิตของบริษัท พี.เจ. ชลบุรี พาราไวด์ จำกัด ซึ่งเป็นโรงงานแปรรูปไม้อย่างพาราที่ใช้เครื่องจักรอัตโนมัติร่วมกับแรงงานคนในกระบวนการผลิต การทดลองเกิดขึ้นระหว่างวันที่ 5 พฤษภาคม ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2568 โดยเลือกพื้นที่ทดลองเฉพาะสายการผลิตเครื่องตีก๊อปปี้ที่กำลังผลิตต่อชั่วโมงใกล้เคียงกัน โดยมีการควบคุมตัวแปรที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิต ได้แก่ ประเภทไม้ ขนาดชิ้นงาน เครื่องตีก๊อปปี้ชุดเดิม สภาพแวดล้อมในการทำงาน และช่วงเวลาการผลิตให้เหมือนกันตลอดการทดลอง เพื่อให้ข้อมูลมีความเที่ยงตรงและสามารถเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุงได้อย่างเหมาะสม

2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

1. เครื่องตีก๊อปปี้ 5 เครื่อง ซึ่งเป็นเครื่องจักรหลักในสายการผลิตที่มีการทำงานต่อเนื่องทุกชั่วโมง
2. อุปกรณ์วัดเวลาแบบดิจิทัล (Digital Timer) สำหรับใช้บันทึกระยะเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน
3. แบบบันทึกข้อมูลการผลิตรายชั่วโมง เพื่อจดบันทึกจำนวนชิ้นงานและเวลาที่ใช้จริงในแต่ละรอบการผลิต
4. โปรแกรม Microsoft Excel สำหรับจัดเก็บข้อมูลและคำนวณค่าเฉลี่ยผลผลิต ตลอดจนประมวลผลเปอร์เซ็นต์การ

เปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดหลัก ได้แก่ ปริมาณผลผลิตต่อชั่วโมง (ชิ้น/ชั่วโมง) และค่าแรงงานต่อชิ้น (บาท/ชิ้น)

2.2 การออกแบบการทดลอง กล่าวคือ รูปแบบการทดลองเป็นการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง (Before-After Experiment) โดยเริ่มจากการบันทึกข้อมูลกระบวนการทำงานในสภาวะปกติซึ่งใช้แรงงาน 5 คนต่อหนึ่งไลน์การผลิต จากนั้นจึงดำเนินการปรับลดจำนวนพนักงานเหลือ 3 คน แล้วเก็บข้อมูลภายใต้เงื่อนไขและช่วงเวลาการผลิตที่เท่ากัน เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความเที่ยงตรงและเพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือและสามารถเปรียบเทียบได้อย่างเป็นระบบ ตัวชี้วัดหลักที่ใช้ประเมินผลคือ 1) จำนวนผลผลิตต่อชั่วโมง 2) ค่าแรงรวมต่อชั่วโมง และ 3) ค่าแรงต่อชิ้นงาน ก่อนการทดลองในสภาวะปรับปรุง พนักงานได้รับการชี้แจงขั้นตอนการทำงานและทดลองปฏิบัติงานตามรูปแบบใหม่เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับลำดับงานที่ปรับปรุงแล้ว ทั้งนี้ การเก็บข้อมูลในแต่ละสภาวะดำเนินการภายใต้เงื่อนไขการผลิตเดียวกัน และมีการเก็บข้อมูลซ้ำ 5 รอบ เพื่อให้ผลการทดลองมีความน่าเชื่อถือและลดความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดจากปัจจัยเฉพาะบุคคล นอกจากนี้ ได้ควบคุมปัจจัยด้านความชำนาญของพนักงาน โดยใช้พนักงานชุดเดิมที่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานกับเครื่องตีก๊อปปี้ และได้รับการชี้แจงขั้นตอนการทำงานก่อนการทดลองในสภาวะปรับปรุง เพื่อลดผลกระทบจากความแตกต่างด้านทักษะของผู้ปฏิบัติงาน

2.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน มี 6 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการทำงานของเครื่องตีก๊อปปี้เดิมและบันทึกข้อมูลเวลาการทำงานจริงในแต่ละขั้นตอน
2. จัดทำแผนภาพกระบวนการไหลเพื่อแสดงลำดับงานทั้งหมดของพนักงานในแต่ละตำแหน่ง
3. วิเคราะห์จุดที่เกิดความซ้ำซ้อนหรือไม่ก่อให้เกิดคุณค่าโดยใช้หลักการ ECRS
4. วางแผนการลดจำนวนพนักงานและออกแบบลำดับงานใหม่ให้สอดคล้องกับภาระงานของแต่ละเครื่อง
5. ทดลองปฏิบัติจริงภายใต้สภาวะการผลิตปกติและเก็บข้อมูลซ้ำในช่วงเวลาเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบผลก่อนหลัง
6. นำข้อมูลทั้งหมดมาคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละการเปลี่ยนแปลง (% Change) พร้อมทดสอบความแตกต่างของผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุงด้วยสถิติ Paired Sample t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05

2.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและการตรวจสอบความถูกต้อง กล่าวคือ ข้อมูลที่ได้จากการทดลองทั้งสองช่วงถูกบันทึกและตรวจสอบความครบถ้วนโดยหัวหน้างานฝ่ายผลิต การเก็บข้อมูลดำเนินการในสภาวะก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงเป็นระยะเวลา 5 วันทำการ โดยมีการบันทึกข้อมูลผลผลิตและเวลาการทำงานรวมทั้งสิ้น 5 รอบการผลิตในแต่ละสภาวะ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลและเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการ

วิเคราะห์ จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละการเปลี่ยนแปลง เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มประสิทธิภาพหลังการปรับปรุง พร้อมทั้งทดสอบความแตกต่างของผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุงด้วยสถิติ Paired Sample t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 เพื่อยืนยันว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ทั้งนี้ ได้มีการเปรียบเทียบผลลัพธ์กับเป้าหมายการผลิตของโรงงาน (ประมาณ 1,300-1,350 ชิ้น/ชั่วโมง) เพื่อประเมินความเป็นไปได้ของการนำผลไปประยุกต์ใช้จริงในกระบวนการผลิต รวมถึงมีการหารือร่วมกับพนักงานประจำเครื่องเพื่อสอบถามผลกระทบด้านความเหนื่อยล้าและคุณภาพชิ้นงาน เพื่อให้การปรับปรุงเป็นไปอย่างยั่งยืนและคำนึงถึงสภาพการทำงานของแรงงาน ทั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์มาจากการเก็บข้อมูลเข้าภายใต้เงื่อนไขการผลิตเดียวกัน และผ่านการตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการศึกษา

3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

การทดลองครั้งนี้มุ่งประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการทำงานในสายการผลิตเครื่องตีกรอบปีก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อเปรียบเทียบผลในด้านเวลาการทำงานของพนักงาน ปริมาณผลผลิต และต้นทุนแรงงานต่อชิ้น โดยใช้หลักการวิเคราะห์กระบวนการทำงานแบบ ECRS ควบคู่กับเครื่องมือ 5W1H และการจับเวลาเชิงกระบวนการ ภายใต้สภาพการทำงานจริงในโรงงานพาราวัตของ บริษัท พี.เจ. ชลบุรี พาราวัต จำกัด การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 1) การเก็บข้อมูลกระบวนการทำงานเดิมที่ใช้แรงงาน 5 คน และ 2) การทดลองปรับลดจำนวนพนักงานเหลือ 3 คน พร้อมปรับเปลี่ยนลำดับและรูปแบบการทำงานใหม่เพื่อเพิ่มความต่อเนื่องและลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการทำงาน

ในการเก็บข้อมูล ได้ดำเนินการจับเวลาการทำงานของพนักงานแต่ละคนในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การนำไม้เข้าวาง การควบคุมเครื่องตีกรอบไปจนถึงการยกชิ้นงานออกจากเครื่อง โดยบันทึกข้อมูลเข้าอย่างน้อย 4 รอบ เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยที่น่าเชื่อถือ จากนั้นนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับข้อมูลหลังการปรับปรุง พร้อมใช้แผนภาพกระบวนการ และแผนผังพื้นที่ทำงาน (Layout) เพื่ออธิบายลักษณะการปรับเปลี่ยนพื้นที่และลำดับการทำงานให้สอดคล้องกับการลดจำนวนพนักงาน ทั้งนี้ เพื่อให้การแปลผลเป็นระบบ จึงนำเสนอผลการทดลองใน 5 ส่วนตามลำดับ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการจับเวลาการทำงาน of พนักงานและเครื่องตีกรอบปีก่อนปรับปรุง

เครื่องตีกรอบปีที่	ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนที่ 3	เวลา (วินาที)	เวลาเฉลี่ยต่อชิ้น
1	11	25	8	44	11
2	12	21	6	39	9.75
3	15	24	6	45	11.25
4	8	27	6	41	10.25
5	15	28	8	51	12.75

หมายเหตุ: ขั้นตอนที่ 1 คือ นำแผ่นรองใส่ตรงกลางระหว่างชิ้นงานและยกชิ้นงานเข้าเครื่อง, ขั้นตอนที่ 2 คือ เครื่องตีกรอบปีทำงาน, ขั้นตอนที่ 3 คือ ยกชิ้นงานออกจากเครื่อง โดยเวลาเป็นหน่วยวินาทีและมีจำนวนชิ้นไม้ทั้งหมด 4 ชิ้น

จากข้อมูลในตารางข้างต้น จะเห็นได้ว่าเวลาการทำงานเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนของพนักงาน 5 คน มีความแตกต่างกันชัดเจน โดยเฉพาะขั้นตอนที่ 2 และ 3 ซึ่งเป็นช่วงที่เครื่องตีกรอบปีทำงานอัตโนมัติ พนักงานจำเป็นต้องรอเครื่องจนเสร็จกระบวนการก่อนจึงสามารถทำงานชิ้นต่อไปได้ ทำให้เกิดช่วงเวลาว่าง (Idle Time) และเป็นสาเหตุหลักที่ลดประสิทธิภาพการใช้แรงงานในสายการผลิต การสูญเสียลักษณะนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Ohno (1988) ที่ระบุว่าการรอคอยเป็นหนึ่งในความสูญเปล่าหลัก 7 ประการในระบบ Lean Production ซึ่งต้องได้รับการจัดการอย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า [9]

ดังนั้น เพื่อหาทางปรับปรุงกระบวนการทำงาน จึงได้ทำการวิเคราะห์รายละเอียดของปัญหาที่พบในแต่ละขั้นตอนโดยใช้เครื่องมือ 5W1H เพื่อระบุสาเหตุและเงื่อนไขของความสูญเปล่าอย่างเป็นระบบ พร้อมประยุกต์ใช้หลักการ ECRS เพื่อออกแบบแนวทางการปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบทการทำงานจริง ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวสรุปไว้ใน ตารางที่ 2 ซึ่งแสดงความเชื่อมโยงระหว่างลักษณะของปัญหาและแนวทางการปรับปรุงที่นำไปใช้ในสายการผลิตของเครื่องตีกรอบปี

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา 5W1H ร่วมกับหลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานของเครื่องตีกรอบปี

ประเด็น (5W1H)	คำถาม/สถานการณ์	หลักการ ECRS	แนวทางการปรับปรุง
What / Why	พนักงานยืนรอเครื่องทำงาน ไม่สามารถทำงานอื่นได้	Eliminate (ขจัด)	มอบงานเสริมระหว่างรอเครื่อง เช่น ตรวจสอบไม้ หรือเตรียมวัสดุ
When / Why	เครื่องหมุนทำงาน พนักงานว่างงาน	Rearrange (จัดลำดับใหม่)	จัดลำดับงานให้เตรียมไม้ขณะเครื่องทำงาน
Where	จุดวางไม้เข้า-ออกอยู่ห่างกัน	Combine (รวมงาน)	รวมจุดวางไม้เข้า-ออกให้ใกล้กันเพื่อลดการเคลื่อนไหว
How / Why	ยกไม้ด้วยมือหลายครั้ง ใช้แรงมาก	Simplify (ทำให้ง่ายขึ้น)	ใช้ jig หรือ Conveyor ช่วยส่งไม้เพื่อลดแรงงานซ้ำซ้อน

จากผลการวิเคราะห์ในตารางข้างต้น สามารถระบุได้อย่างชัดเจนว่ากระบวนการทำงานก่อนการปรับปรุงมีข้อบกพร่องสำคัญอยู่ที่ช่วงเวลารอคอยของพนักงานในระหว่างที่เครื่องจักรกำลังทำงานและการเคลื่อนไหวซ้ำซ้อนที่ไม่เกิดประโยชน์ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์และพื้นที่ทำงานที่ไม่เหมาะสม การนำหลักการ ECRS (Eliminate, Combine,

Rearrange, Simplify) มาใช้จึงเป็นแนวทางสำคัญในการปรับปรุงงาน โดยมุ่งเน้นให้เกิดการใช้แรงงานและเครื่องจักรอย่างคุ้มค่า และลดความสูญเปล่าในทุกขั้นตอน การประยุกต์ใช้หลักการดังกล่าวเริ่มจาก

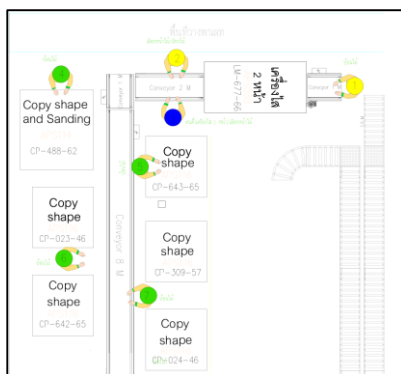
- Eliminate / Combine: มอบหมายงานเสริมให้พนักงานสามารถดำเนินกิจกรรมอื่นในช่วงที่เครื่องกำลังทำงาน เช่น ตรวจสอบคุณภาพไม้หรือเตรียมวัสดุสำหรับรอบต่อไป เพื่อลดเวลาว่างระหว่างรอเครื่อง
- Rearrange: ปรับลำดับการทำงานใหม่ให้เชื่อมต่อกันอย่างต่อเนื่อง โดยให้พนักงานแต่ละตำแหน่งส่งต่อชิ้นงานตามจังหวะของเครื่องจักร เพื่อลดคอขวดในสายการผลิต
- Simplify: ใช้อุปกรณ์ช่วยยก เช่น Jig หรือ Conveyor ขนาดเล็ก แทนการยกไม้ด้วยแรงคน เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดความเหนื่อยล้าในการทำงานซ้ำ



ภาพที่ 1 แสดงผังการจัดวางพื้นที่การทำงานของเครื่องตีก๊อปปี๋ก่อนการปรับปรุง

จากแนวทางการปรับปรุง จึงได้ออกแบบ ผังการจัดวางพื้นที่การทำงานใหม่ (Lean Layout Design) โดยปรับตำแหน่งเครื่องตีก๊อปปี๋ให้อยู่ใกล้กับพื้นที่ของพนักงานมากขึ้น เพื่อให้การเคลื่อนไหวของชิ้นงานและแรงงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ลดการเดินซ้ำซ้อนและระยะทางการขนย้าย พร้อมเพิ่มจุดรับ-ส่งไม้ระหว่างเครื่องจักรเพื่อให้ทำงานต่อเนื่องโดยไม่ต้องรอเครื่อง การจัดวางใหม่นี้ช่วยให้เกิดการไหลของงานอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flow) และสร้างสมดุลระหว่างประสิทธิภาพของเครื่องจักรกับแรงงานภายใต้ทรัพยากรที่จำกัด ดังแสดงในภาพที่

2



ภาพที่ 2 แสดงแผนภาพ Layout ของการลดจำนวนพนักงานของเครื่องตีก๊อปปี๋ให้เหลือเพียง 3 คน

หลังจากปรับเปลี่ยนผังพื้นที่การทำงานตามที่แสดงในภาพที่ 1 ได้มีการทดลองปฏิบัติงานจริงภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกันก่อนการปรับปรุง โดยใช้พนักงานจำนวน 3 คนต่อหนึ่งสายการผลิต เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานและตรวจสอบความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดงานใหม่ การทดลองนี้ใช้ช่วงเวลาและปริมาณชิ้นงานเท่ากันกับการทดลองก่อนปรับปรุง เพื่อให้ผลการเปรียบเทียบมีความเที่ยงตรง ข้อมูลที่ได้จากการจับเวลาการทำงานแต่ละขั้นตอนของพนักงานทั้ง 3 คน ถูกนำมาหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบกับค่าก่อนการปรับปรุง

ผลการทดลองหลังการปรับปรุงแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งสรุปค่าเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานของแต่ละขั้นตอน พบว่าแม้เวลาทำงานต่อชิ้นจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่กระบวนการทำงานโดยรวมมีความต่อเนื่องมากขึ้นและลดช่วงเวลาวางของพนักงานได้อย่างชัดเจน อีกทั้งการทำงานร่วมกันของพนักงานในแต่ละจุดมีความสมดุลมากกว่าเดิม ส่งผลให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินต่อเนื่องโดยไม่เกิดคอขวด และมีการใช้แรงงานอย่างคุ้มค่าตามเป้าหมายของการปรับปรุงในครั้งนี้

ตารางที่ 3 แสดงการจับเวลาการทำงานของพนักงานและเครื่องตีก๊อปปี๋หลังปรับปรุง

เครื่องตี ก๊อปปี๋ที่	ขั้นตอน ที่ 1	ขั้นตอน ที่ 2	ขั้นตอน ที่ 3	เวลา (วินาที)	เวลาเฉลี่ย ต่อชิ้น
1	15	23	13	51	12.75
2	17	20	10	47	11.75
3	16	28	14	58	14.50
4	11	27	13	51	12.75
5	15	27	14	46	11.50

หมายเหตุ: ขั้นตอนที่ 1 คือ นำแผ่นรองใส่ตรงกลางระหว่างชิ้นงานและยกชิ้นงานเข้าเครื่อง, ขั้นตอนที่ 2 คือ เครื่องตีก๊อปปี๋ทำงาน, ขั้นตอนที่ 3 คือ ยกชิ้นงานออกจากเครื่อง โดยเวลาเป็นหน่วยวินาทีและมีจำนวนชิ้นไม้ทั้งหมด 4 ชิ้น ภายหลังจากปรับปรุง พนักงานจำนวน 3 คน รับผิดชอบการปฏิบัติงานร่วมกันในเครื่องตีก๊อปปี๋ทั้ง 5 เครื่อง โดยข้อมูลที่แสดงเป็นเวลาการทำงานของแต่ละเครื่องตีก๊อปปี๋

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า การลดจำนวนพนักงานจาก 5 คน เหลือ 3 คน ทำให้เวลาการทำงานเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนใกล้เคียงกันมากขึ้น แสดงถึงการกระจายภาระงานที่เหมาะสมและลดช่วงเวลารอคอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะขั้นตอนเตรียมไม้และส่งต่อเข้าสู่เครื่องตีก๊อปปี๋ ซึ่งเดิมเป็นคอขวดของสายการผลิต สะท้อนว่าการออกแบบพื้นที่และลำดับงานใหม่ตามหลัก ECRS ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้แรงงานได้อย่างชัดเจน

จากการวิเคราะห์ผลเชิงปริมาณก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อชั่วโมงลดลงเพียงเล็กน้อย ขณะที่ต้นทุนแรงงานต่อชั่วโมงและต่อชิ้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้ประสิทธิภาพทางเศรษฐศาสตร์ของกระบวนการผลิตโดยรวมดีขึ้นอย่างเด่นชัด

ตารางที่ 4 แสดงเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อชั่วโมงของเครื่องตีก๊อปปีก่อนและหลังการปรับปรุง

เครื่องตีก๊อปปีที่	ก่อนปรับปรุง (5 คน)	หลังปรับปรุง (3 คน)	ความต่างปริมาณผลลัพธ์	การเปลี่ยนแปลง (เปอร์เซ็นต์)
1	327.27	282.35	-44.92	-13.73
2	369.23	306.38	-62.85	-17.02
3	320.00	248.27	-71.73	-22.42
4	351.22	282.35	-68.87	-19.61
5	282.35	313.04	+30.69	+10.87
รวม	1650.07	1432.39	-217.68	-13.19

หมายเหตุ: ก่อนและหลังปรับปรุงคิดเป็นจำนวนชิ้นต่อชั่วโมง

จากผลการทดลองในตารางที่ 4 พบว่า การปรับลดจำนวนพนักงานจาก 5 คน เหลือ 3 คน ส่งผลให้ค่าแรงรวมต่อชั่วโมงลดลงจาก 250 บาท เหลือ 150 บาท คิดเป็นการลดลงร้อยละ 40 ในขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยต่อชั่วโมงลดลงจาก 1,650.07 ชิ้น เหลือ 1,432.39 ชิ้น หรือลดลงร้อยละ 13.19 อย่างไรก็ตาม เมื่อทดสอบความแตกต่างทางสถิติด้วย Paired Sample t-test พบว่าผลผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) แสดงให้เห็นว่าการลดจำนวนพนักงานไม่ส่งผลกระทบต่อระดับผลผลิตโดยรวมของสายการผลิต ทั้งนี้ผลผลิตหลังการปรับปรุงยังคงอยู่ในช่วงเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ประมาณ 1,300–1,350 ชิ้นต่อชั่วโมง นอกจากนี้ ค่าแรงต่อชิ้นงานลดลงจาก 0.1515 บาท เหลือ 0.1047 บาท หรือคิดเป็นการลดลงร้อยละ 30.89 สะท้อนให้เห็นว่าการปรับโครงสร้างแรงงานโดยใช้แนวทางการจัดลำดับงานใหม่ช่วยลดต้นทุนแรงงานได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยไม่กระทบต่อสมรรถนะหลักของกระบวนการผลิต

ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ที่ตั้งไว้ว่าการปรับลดจำนวนพนักงานโดยใช้หลักการปรับปรุงกระบวนการที่เหมาะสมสามารถลดต้นทุนแรงงานได้โดยไม่ลดทอนประสิทธิภาพการผลิตในระดับที่มีนัยสำคัญ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุงชี้ให้เห็นว่า ความสูญเสียจากการรอคอย (Waiting Time) และการเคลื่อนไหวซ้ำซ้อน (Motion Waste) ได้รับการจัดการอย่างเป็นระบบผ่านการประยุกต์ใช้หลัก ECRS ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญในการปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น [10]

ในเชิงทฤษฎีผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ Frederick W. Taylor [11] และ Frank & Lillian Gilbreth [12] ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการศึกษางานด้วยหลัก Time and Motion Study สามารถลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและเพิ่มประสิทธิภาพของแรงงานได้โดยไม่ต้องเพิ่มทรัพยากร รวมถึงสอดคล้องกับหลักการของ Lean Manufacturing ที่เสนอโดย Womack และ Jones [13] ซึ่งมุ่งเน้นการลดกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างสมดุลระหว่างคน เครื่องจักร และเวลาในการผลิต

นอกจากนี้ การปรับลดจำนวนพนักงานยังช่วยส่งเสริมแนวคิดของ Multi-Skilled Worker และ Human-Centered Lean System ตามแบบ Toyota Production System ของ Taiichi Ohno [14] ที่เน้นการพัฒนาแรงงานให้มีทักษะหลากหลาย สามารถรับผิดชอบงานในหลายขั้นตอน และเข้าใจภาพรวมของสายการผลิตได้ดียิ่งขึ้น จากการสังเกตพบว่าพนักงานที่เหลืออยู่ 3 คน มีความคล่องตัวมากขึ้น สามารถจัดการการไหลของชิ้นงานและการใช้เครื่องจักรได้อย่างต่อเนื่อง ลดปัญหาคอขวดของสายการผลิต และส่งผลให้ประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อคนสูงขึ้นร้อยละ 44.7 เมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการเพิ่ม Productivity per Person [15]

ในมิติด้านการยศาสตร์ (Ergonomics) การลดจำนวนพนักงานจาก 5 คน เหลือ 3 คน อาจเพิ่มภาระงานและความเหนื่อยล้าของพนักงานได้ อย่างไรก็ตาม การปรับลำดับงานและผังการทำงานใหม่ตามหลัก ECRS ช่วยลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นและช่วงเวลารอคอย ส่งผลให้การทำงานมีความต่อเนื่องมากขึ้น ส่วนเครื่องตีก๊อปปีหมายเลข 5 มีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.87 ซึ่งอาจเป็นผลจากการปรับผังการทำงานและการประสานงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้สามารถใช้ศักยภาพของเครื่องจักรได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ผลผลิตเฉลี่ยที่ลดลงร้อยละ 13.19 เป็นผลจากการที่พนักงานต้องรับผิดชอบงานหลายขั้นตอนมากขึ้น ภายหลังจากการปรับลดจำนวนแรงงาน ส่งผลให้เกิดภาระงานที่เพิ่มขึ้นและต้องใช้ระยะเวลาในการปรับตัวต่อรูปแบบการทำงานใหม่ อย่างไรก็ตาม ผลผลิตยังคงอยู่ในเกณฑ์เป้าหมายของโรงงาน สะท้อนให้เห็นว่าการสูญเสียด้านผลผลิตที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้เมื่อเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ด้านการลดต้นทุนแรงงานที่ได้รับ

โดยสรุป ผลการทดลองยืนยันว่าการจัดการกำลังคนด้วยแนวคิด ECERS และ Lean สามารถเพิ่มประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของการผลิตได้จริง โดยลดต้นทุนแรงงานลงในอัตราสูง ไม่ลดคุณภาพหรือปริมาณการผลิตในระดับที่เกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการจัดการการผลิตสมัยใหม่ที่มุ่งสู่ระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน ซึ่งให้ความสำคัญทั้งต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิค คุณภาพชีวิตของแรงงาน และการพัฒนาองค์กรในระยะยาว

4. สรุปผลการทดลอง

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้หลัก ECERS ร่วมกับการปรับโครงสร้างกำลังคนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้แรงงานและลดต้นทุนการผลิตได้ โดยยังคงรักษาระดับผลผลิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ สะท้อนถึงความเป็นไปได้ของการใช้แนวทางดังกล่าวเพื่อสนับสนุนการบริหารกำลังคนและการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมไม้อย่างพารา

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในครั้งนี้สะท้อนแนวคิดของการบริหารการผลิตยุคใหม่ ที่เน้นการลดความสูญเสียเปล่าและเพิ่มคุณค่าในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต การนำหลักการ ECERS

และแนวคิด Lean Manufacturing มาประยุกต์ใช้ ช่วยให้กระบวนการทำงานของคนและเครื่องจักรสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในส่วนที่เคยเป็นช่วงเวลารอคอยหรือการเคลื่อนไหวซ้ำซ้อน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียทางเวลา การปรับปรุงครั้งนี้จึงไม่เพียงเป็นการลดจำนวนแรงงานเท่านั้น แต่เป็นการยกระดับรูปแบบการทำงานให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างคนกับเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ การปรับลดแรงงานอาจทำให้พนักงานต้องรับผิดชอบงานเพิ่มขึ้นและอาจเกิดความเหนื่อยล้าหรือความเครียดในระยะยาว หากขาดระบบสนับสนุนด้านการฝึกอบรมและแรงจูงใจที่เหมาะสม ดังนั้น การพัฒนาแรงงานในลักษณะ Multi-Skilled Worker ควรควบคู่กับการสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่ส่งเสริมความปลอดภัยและแรงจูงใจทั้งในมิติของผลผลิตและคุณภาพชีวิตแรงงาน

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้คือ การศึกษาในโรงงานแห่งเดียวและภายใต้ช่วงเวลาการผลิตปกติ ทำให้ไม่สามารถสะท้อนประสิทธิภาพได้ครบทุกสถานการณ์ เช่น ช่วงเร่งการผลิต หรือการเปลี่ยนแปลงสภาพการทำงานของพนักงานในระยะยาว อีกทั้งยังไม่ได้รวมการวิเคราะห์เชิงคุณภาพด้านความพึงพอใจและความเหนื่อยล้าของแรงงาน ซึ่งอาจมีอิทธิพลต่อผลการผลิตในเชิงพฤติกรรม

สำหรับข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคตประกอบด้วย 1) ขยายการศึกษาในโรงงานประเภทอื่นเพื่อเปรียบเทียบผลของการปรับโครงสร้างแรงงานในอุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรต่างชนิดกัน เช่น อุตสาหกรรมไม้แปรรูปหรือเฟอร์นิเจอร์ 2) เพิ่มตัวชี้วัดด้านคุณภาพและสภาวะแรงงาน เช่น ความพึงพอใจ ความเหนื่อยล้า และความปลอดภัย เพื่อประเมินผลกระทบที่ครอบคลุมมากขึ้น 3) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น ระบบ IoT หรือโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time เพื่อตรวจจับเวลารอคอย และประสิทธิภาพของเครื่องจักรได้อย่างแม่นยำ และ 4) ต่อยอดสู่การสร้างมาตรฐานการทำงานและการฝึกอบรมภายใน เพื่อให้การปรับปรุงมีความต่อเนื่องและกลายเป็นวัฒนธรรมองค์กรในระยะยาว

5. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณ บริษัท พี.เจ. ชลบุรี พาราวัค จำกัด ที่ให้โอกาสในการเข้าศึกษาและดำเนินการทดลองจริงในกระบวนการผลิตเครื่องตีกล้วยตาก ตลอดจนให้การสนับสนุนด้านข้อมูล เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านอย่างเต็มที่ ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของการศึกษานี้

6. อ้างอิง

- [1] Budiono HD, Nurcahyo R, Habiburrahman M. Relationship Between Manufacturing Complexity, Strategy, and Performance of Manufacturing Industries in Indonesia. *Heliyon* 2021; 7: e07225.
- [2] Purwoko P, Hasan ZB. Impact of Innovation Leadership on Supply Chain Efficiency: The Role of Process Improvement. *Jurnal Manajemen Bisnis*. 2023; 14(2): 257-273
- [3] Kliment M, Trebuna P, Pekarcikova M, Straka M, Trojan J, Duda R. Production Efficiency Evaluation and Products' Quality Improvement Using Simulation. *International Journal of Simulation Modelling* 2020; 19(3): 470-481.
- [4] Jawjit S, Jawjit W, Pibul P, Wongcharee S, Suwannahong K. Enhancing the Sustainability of the Sawn Rubberwood Industry through Resource-Efficient and Cleaner Production Approaches. *Journal of Cleaner Production* 2024; 497(1) : 143913.
- [5] Taher MA, Al Bashar M. The Impact of Lean Manufacturing Concepts on Industrial Processes' Efficiency and Waste Reduction. *International Journal of Progressive Research in Engineering Management and Science* 2024; 4(6): 338-349.
- [6] Rahmanasari D, Sutopo W, Rohani JM. Implementation of Lean Manufacturing Process to Reduce Waste: A Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 2021; 1096(1): 012006.
- [7] Knop K. Analysing the Machines Working Time Utilization for Improvement Purposes. *Production Engineering Archives* 2021; 27(2): 137-147.
- [8] Habanik J, Martosova A, Letkova N. The Impact of Managerial Decision-Making on Employee Motivation in Manufacturing Companies. *Journal of Competitiveness* 2020; 12(2): 38-50.

- [9] Arunagiri P, Gnanavelbabu A. Identification of Major Lean Production Waste in Automobile Industries Using Weighted Average Method. *Procedia Engineering* 2014; 97: 2167-2175.
- [10] Gapp T, Neubauer R, Ficko A. Increased Line Efficiency by Improved Work Methods Using Time Study. *Procedia Manufacturing* 2015; 2: 716-721.
- [11] Schachter HL. The Role Played by Frederick Taylor in the Rise of the Academic Management Fields. *Journal of Management History* 2010; 16(4): 437-448.
- [12] Gilbreth FB, Gilbreth LM. *Motion Study: A Method for Increasing the Efficiency of the Workman*. New York: D. Van Nostrand Company; 1911.
- [13] Womack JP, Jones DT. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York: Free Press, Simon & Schuster Inc.; 1996.
- [14] Yamamoto K, Milstead M, Lloyd R. A Review of the Development of Lean Manufacturing and Related Lean Practices: The Case of Toyota Production System and Managerial Thinking. *International Management Review* 2019; 15(2): 21-40
- [15] Mortada A, Soulhi A. Improvement of Assembly Line Efficiency by Using Lean Manufacturing Tools and Line Balancing Techniques. *Advances in Science and Technology Research Journal* 2023; 17(4): 89-10