

การเพิ่มผลิตภาพในการทำงานบรรจุข้าว Productivity Improvement in Rice Packing Operation

ธรรศ วัฒนวงศ์วิสุทธิ¹ ชาญชัย ทองโสภ¹ และพรศิริ จงกล¹

Thad Wattanawongwisut,¹ Chanchai Thongsopa¹ and Pornsiri Jongkol¹

¹สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

¹Institute of Engineering, Suranaree University of Technology

Received: March 10, 2021

Revised: May 10, 2021

Accepted: May 17, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ปรับปรุงสถานการณ์การทำงานของการบรรจุข้าวของวิสาหกิจชุมชน กรณีศึกษา และ (2) เพิ่มผลิตภาพในการทำงานบรรจุข้าวของผู้ปฏิบัติงานที่เป็นผู้สูงอายุ ประชากรผู้ปฏิบัติงานบรรจุข้าว ลงจำนวน 2 คน วิธีการศึกษา คือ ใช้หลักการ ECRS ในการลดการสูญเสียเปล่าผลการวิจัยมี ดังนี้ (1) การกำจัดการขนย้าย ถุงข้าวไปยังเครื่องซีลเพื่อลดระยะทาง โดยการเคลื่อนย้ายพื้นที่ปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนไปอยู่ใกล้เครื่องซีล ทำให้ลดระยะทางได้ 5.72 เมตร (2) การปรับสถานีงานที่เป็นการทำงานในท่า นั่งให้เป็นที่ยืน เพื่อเพิ่มความรวดเร็ว และการกำจัดการรอคอยด้วยการจัดให้ผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนทำงานพร้อมกันทำให้เวลาที่ใช้ในการบรรจุข้าวลงถุงลดลงเฉลี่ย 15.29 วินาทีต่อถุงหรือลดลงร้อยละ 27.33 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) การปรับปรุงพื้นที่ทำงานโดยการเคลื่อนย้ายสถานี งานบรรจุข้าวทำให้ลดระยะทางในการขนย้ายและ (2) การใช้หลัก ECRS ทำให้การทำงานบรรจุข้าวมีผลิตภาพเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: การปรับปรุงสถานีงาน ผลิตภาพ การบรรจุข้าว

Abstract

This study was experimental research. The objectives were (1) to improve the workstation of rice packing in a community enterprise, and (2) to increase the productivity of rice packing of senior operators. The population were two operators. The method used to reduce production waste was the ECRS principle. The results were as follows: (1) moving a rice packing workstation to locate near sealing machine resulted in reducing transportation distance of 5.72 meters, and (2) changing from seating position to standing position and eliminating waiting time resulted in reducing rice packing time of 15.29 seconds per bag or 27.33 %. The conclusions drawn were: (1) improving by moving workstation reduced transportation distance and (2) using ECRS principle helped increase productivity.

Keywords: workstation improvement, productivity, rice packing



บทนำ

จังหวัดสุรินทร์เป็นหนึ่งในกลุ่มจังหวัดนครชัยบุรีรินทร์ที่มีชื่อเสียงด้านการผลิตข้าวหอมมะลิและมีวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับข้าวอย่างยาวนาน ปัจจุบันจังหวัดสุรินทร์เป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105 และ กข15 ที่บริสุทธิ์ตรงตามพันธุ์และมีปริมาณมากที่สุดในประเทศไทย อีกทั้งมีการส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดข้าวหอมมะลิอินทรีย์ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียงของจังหวัดสุรินทร์ ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งในภาคเกษตร คือ แรงงานภาคเกษตรของประเทศไทยมีอายุมากขึ้น สัดส่วนของแรงงานเกษตรสูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปีเพิ่มขึ้นจาก 13% ในปี 2546 เป็น 19% ในปี 2556 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศในปี 2560 ที่ 14% (Chantararat et al., 2019) จึงจำเป็นต้องปรับตัวให้ทันกับสถานการณ์ของตลาดและเทคโนโลยีที่จะต้องนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

ที่ผ่านมากิจกรรมการผลิตร่วมกันของวิสาหกิจชุมชนแห่งหนึ่งในจังหวัดสุรินทร์พบปัญหาด้านการทำงานที่ล่าช้าในขั้นตอนการบรรจุเนื่องผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้สูงอายุและวิธีการทำงานแบบดั้งเดิมอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของสินค้า จึงมีความจำเป็นต้องยกระดับการผลิตเพื่อให้สามารถแข่งขันได้โดยการปรับปรุงกระบวนการทำงาน การจัดการสถานีการทำงานและขั้นตอนการทำงาน

เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในเพิ่มผลิตภาพในสถานประกอบการ (Sangtawan & Jongkol, 2009; Kangsantia et al., 2017; Arpawasinsuk et al., 2017) งานวิจัยนี้จึงศึกษาการจัดการกระบวนการบรรจุข้าวหอมมะลิในวิสาหกิจชุมชนแห่งหนึ่งในจังหวัดสุรินทร์เพื่อให้เกิดความสามารถทางการแข่งขันที่สามารถนำมาใช้เป็นกลยุทธ์ทางการตลาดและยกระดับราคาข้าวหอมมะลิตามยุทธศาสตร์ของจังหวัดต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อปรับปรุงสถานีการทำงานของการบรรจุข้าวของวิสาหกิจชุมชนกรณีศึกษา
2. เพื่อเพิ่มผลิตภาพในการทำงานบรรจุข้าวของผู้ปฏิบัติงานที่เป็นผู้สูงอายุ

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

Toyota Production System

Toyota Production System--TPS เป็นวิธีการที่ Toyota Motor Corporation ใช้ในลดการสูญเสีย (waste) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงผลิตภาพและลดค่าใช้จ่าย วิธีการที่ใช้คือหลักการบริหารงานเชิงวิทยาศาสตร์ของ Frederick W. Taylor และหลักการจัดสายการผลิต

เมื่อมีการผลิตจำนวนมากของ Henry Ford โดยมีเป้าหมายในการลดค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าใช้จ่ายในการขายและการจัดการ รวมทั้งต้นทุนและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ TPS ให้ความสำคัญแก่การลดการสูญเสีย การลดต้นทุน และการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ในประเทศสหรัฐอเมริกาเรียกหลักการ TPS ว่า Lean Manufacturing (Freivalds & Niebel, 2014)

TPS ได้จำแนกความสูญเปล่าหรือ Muda ออกเป็น 7 ประการ คือ (1) การผลิตมากเกินไป (2) การรอเพื่อดำเนินการขั้นต่อไป (3) การขนส่งหรือเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (4) การทำงานขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและซ้ำซ้อน (5) การเก็บวัสดุคงคลังมากเกินไป (6) การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และ (7) การมีของเสียหรือของที่มีตำหนิ (Shingo, 1981)

หลักการ ECRS

ECRS คือ เทคนิคที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยการลดหรือกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ออกจากกระบวนการทำงาน เทคนิค ECRS ประกอบด้วย (1) E (Eliminate หรือ การกำจัด) คือ การกำจัดหรือละทิ้งที่ไม่จำเป็นในกระบวนการดำเนินงานเพื่อลดระยะเวลาในการทำงานให้สั้นลง (2) C (Combine หรือการรวม) คือ การรวมขั้นตอนการทำงาน วิธีการทำงานหรือรูปแบบการทำงานเข้าด้วยกัน เพื่อลดเวลาที่เป็นความสูญเปล่าจากการรอคอยซึ่งจะช่วยลดจำนวนแรงงานในการทำงานได้ (3) R (Rearrange หรือ การจัดเรียงใหม่) คือ การจัดเรียงลำดับขั้นตอนในการทำงานหรือการปรับผังการไหลของงาน ให้สามารถทำงานได้ง่าย สะดวก และรวดเร็วยิ่งขึ้น (4) S (Simplify หรือ การทำให้ง่ายขึ้น) คือ การปรับปรุงวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้น เพื่อลดระยะเวลาในการทำงานให้เสร็จเร็วขึ้นและลดโอกาสผิดพลาดด้วย

Freivalds and Niebel (2014) ได้ให้หลักการในการจัดสถานีงานเพื่อลดระยะทางในการเคลื่อนไหว โดยการจัดอุปกรณ์ที่ใช้บ่อยให้อยู่ในพื้นที่ทำงานปกติ (Normal Working Area) ซึ่งพื้นที่ทำงานปกติในแนวราบเป็นพื้นที่ที่แขนส่วนล่าง (Forearm) เคลื่อนที่ไปได้โดยมีข้อศอกเป็นจุดหมุน

การทบทวนวรรณกรรม

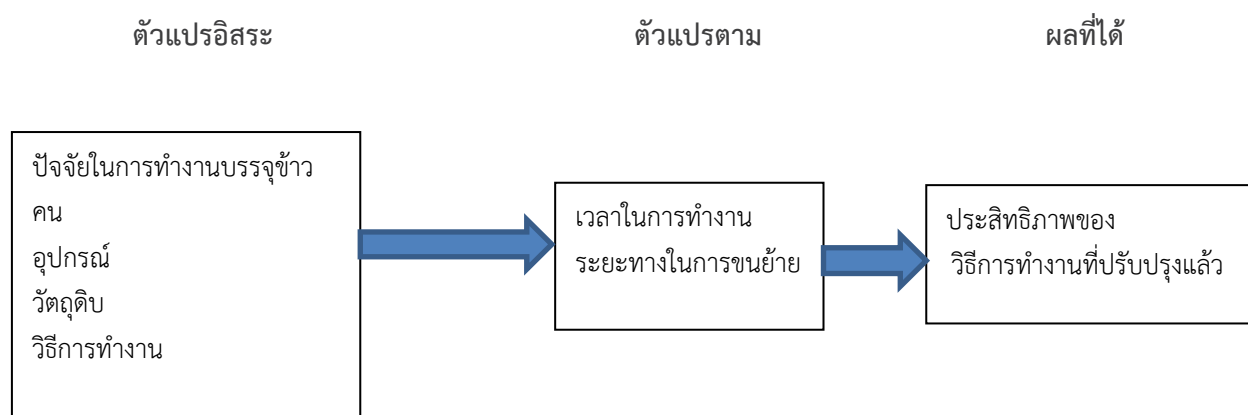
หลักการ ECRS ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้งในโรงงานอุตสาหกรรมและสถานประกอบการระดับชุมชน ผลงานวิจัยที่ใช้ ECRS ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมได้แก่

งานวิจัยของ พัชรี ภัทรธาดาเกียรติ และดาริชา สุธีวงศ์ (Pattharathadakit & Sutivong, 2012) ได้ศึกษาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดเวลานำในการผลิตเครื่องดื่มเข้มข้นโดยยังคงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน ด้วยหลักการ ECRS จากนั้นทดสอบแนวทางการปรับปรุงโดยอาศัยหลักการออกแบบการทดลองและการทดสอบทางสถิติร่วมกับหลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัสในงานควบคุมคุณภาพ ผลจากการทดสอบกระบวนการใหม่พบว่าสามารถลดเวลานำการผลิตเครื่องดื่มต่อ 1 รอบการผลิตลงจากเดิมได้ประมาณ 23.4% ส่วนนพดล ศรีพุทธา จิตตานันท์ โฆษิตวัฒน์ และดอน แก้วดก (Sriputta, Kositwat & Kaewdook, 2020) ได้ใช้เทคนิค ECRS ในการลดความสูญเปล่าในการกระบวนการบรรจุผงซักฟอกด้วยหลักการ ECRS เพื่อลดการไหลงานที่ไม่จำเป็นออกจากกระบวนการ รวมงานที่คล้ายกันเข้าด้วยกัน และจัดเรียงใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลของสายการผลิตโดยการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากคนทำงานมากเกินไปและลดระยะการไหลของผลิตภัณฑ์จากสถานีงานด้วยการวางผังเครื่องจักรใหม่ ผลการปรับปรุงปรากฏว่าสามารถลดคนทำงานลงจาก 12 คน เหลือ 9 คน สมดุลสายการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 72% เป็น 92% งานวิจัยของ กฤต จันทระสมัย และอรอุมา ลาสุนนท์ (Chantarasamai & Lasunon, 2017) เป็นการนำเสนอแนวทางการออกแบบผังโรงงานและปรับปรุงกระบวนการผลิตประตูไม้บานเลื่อน โดยใช้หลักการของการวางผังโรงงานอย่างมีระบบและหลักการ ECRS ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดเวลาในการทำงานเวลาในการเคลื่อนที่ และเวลาในการผลิตรวมต่อชุดให้น้อยลง ผลจากการจำลองสถานการณ์ พบว่า สามารถลดเวลาในการทำงานโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 7 หรือจากเดิม 51.90 ชั่วโมงเหลือ 48.30 ชั่วโมง และลดระยะเวลาในการผลิตรวมประมาณร้อยละ 8 จากเดิม 52.60 ชั่วโมงต่อชุด เหลือ 48.40 ชั่วโมงต่อชุด

นอกจากนี้งานวิจัยที่นำหลัก ECRS ไปใช้ในสถานประกอบการระดับชุมชนได้แก่ งานวิจัยของ คลอเคลีย วจนะวิชากร ปานจติ ศรีสวัสดิ์ และวรัญญา ทิพย์โพธิ์ (Wajanawichakon, Srisawat & Thippo, 2017) งานวิจัยดังกล่าวได้ศึกษาแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเครื่องปั้นดินเผาของชุมชนปากห้วยวังนอง จังหวัดอุบลราชธานี เพื่อลดของเสียที่เกิดจากกระบวนการเผา จึงได้ออกแบบชิ้นวางครกฝั่งลมและออกแบบวิธีการจัดเรียงครกใหม่ ผลลัพธ์ที่ได้พบว่า หลังปรับปรุงเกิดของเสียลดลง 3% ของจำนวนครกทั้งหมดต่อเตา หรือประมาณ 105 ชิ้น นอกจากนี้ มงคล กิตติญาณขจร นภัสสร โพธิ์สิงห์ และธนวัตร พัดเพ็ง (Kittiyankajon, Phothising & Padpeng, 2019) ได้ศึกษากระบวนการผลิตก่อนเชื้อหืดและหาแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตก่อนเชื้อหืด โดยผลจากการปรับปรุงด้วยการจัดเรียงงานใหม่ กำจัดงานที่ไม่จำเป็นออก และทำให้งานที่มีทำได้ง่ายขึ้นโดยใช้หลักการ ECRS ทำให้เวลาสูญเสียไปในขั้นตอนการทำก่อนลดลง 8.53 วินาที/ก้อน หรือคิดเป็น 15.68% จากเวลาเดิมก่อนการปรับปรุงโดยสามารถเพิ่มกำลังการผลิตได้ 120 ก้อน/วัน และลดต้นทุนการผลิตจากการจ้างแรงงานภายนอกช่วยผลิต 3,600 บาทต่อเดือน ผลจากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าหลักการ ECRS สามารถนำไปใช้ผลจริงในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

กรอบแนวคิดการวิจัย

งานวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดดังภาพ 1 โดยปัจจัยในการทำงานบรรจุเข้าได้แก่ คน อุปกรณ์ วัตถุดิบ และวิธีการทำงาน



ภาพ 1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

ทำงาน เมื่อมีการปรับปรุงการทำงานตามหลักการ ECRS ทำให้เวลาในการทำงานและระยะทางในการขนย้ายลดลง ผลที่ได้คือประสิทธิภาพการทำงานที่เพิ่มขึ้น

สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานหลัก: เวลาที่ใช้ในการทำงานด้วยวิธีเดิมเท่ากับเวลาที่ใช้ในการทำงานด้วยวิธีปรับปรุง

สมมติฐานทางเลือก: เวลาที่ใช้ในการทำงานด้วยวิธีเดิมไม่เท่ากับเวลาที่ใช้ในการทำงานด้วยวิธีปรับปรุง

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

1. สำรวจสถานีนงานและพื้นที่ทำงานบรรจุข่าวสารในโรงสีชุมชนที่เป็นกรณีศึกษา จากนั้นสังเกตวิธีการทำงานแบบเดิมก่อนปรับปรุงและจับเวลาการทำงาน จำนวน 21 รอบ
2. ออกแบบวิธีการปรับปรุงของงานบรรจุข่าวสารโดยพิจารณาจากพื้นที่ทำงานและขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ในกระบวนการบรรจุข่าวสารในโรงสีชุมชน โดยใช้หลักการ ECRS
3. ปรับปรุงสถานีนงานและพื้นที่การทำงานและขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ
4. ให้ผู้ปฏิบัติงานฝึกทำงานจริงโดยใช้วิธีการที่ปรับปรุงแล้ว จากนั้นจับเวลาการทำงานจำนวน 21 รอบและบันทึกข้อมูลเวลาในการทำงาน
5. เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุง

ประชากร

ประชากรในงานวิจัยนี้คือ ผู้สูงอายุที่ปฏิบัติงานบรรจุข้าวใส่ถุงซึ่งมีจำนวน 2 คนในโรงสีชุมชน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ นาฬิกาจับเวลา ตลับเมตร กล้องถ่ายภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลสภาพพื้นที่การทำงานทั้งก่อนและหลังปรับปรุงใช้วิธีการบันทึกตำแหน่งของผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ทำงานโดยมีการแสดงระยะทางระหว่างผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในส่วนของการเก็บรวบรวมข้อมูลเวลาการทำงานทั้งก่อนและหลังปรับปรุงใช้วิธีการจับเวลาจำนวน 21 รอบและบันทึกข้อมูลไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเวลาในการปฏิบัติงานทั้งก่อนและหลังปรับปรุงคือสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานระหว่างก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงคือ t-Test แต่จากการตรวจสอบข้อมูลพบว่า ในบางรอบการทำงาน ผู้ปฏิบัติงานได้เก็บข้าวเปลือกออกจากข้าวสาร ทำให้เวลา

แตกต่างกันออกไป จึงได้ตัดข้อมูลในรอบดังกล่าวออก เพื่อความถูกต้องในการวิเคราะห์ จึงเหลือข้อมูลจำนวน 21 รอบการทำงาน

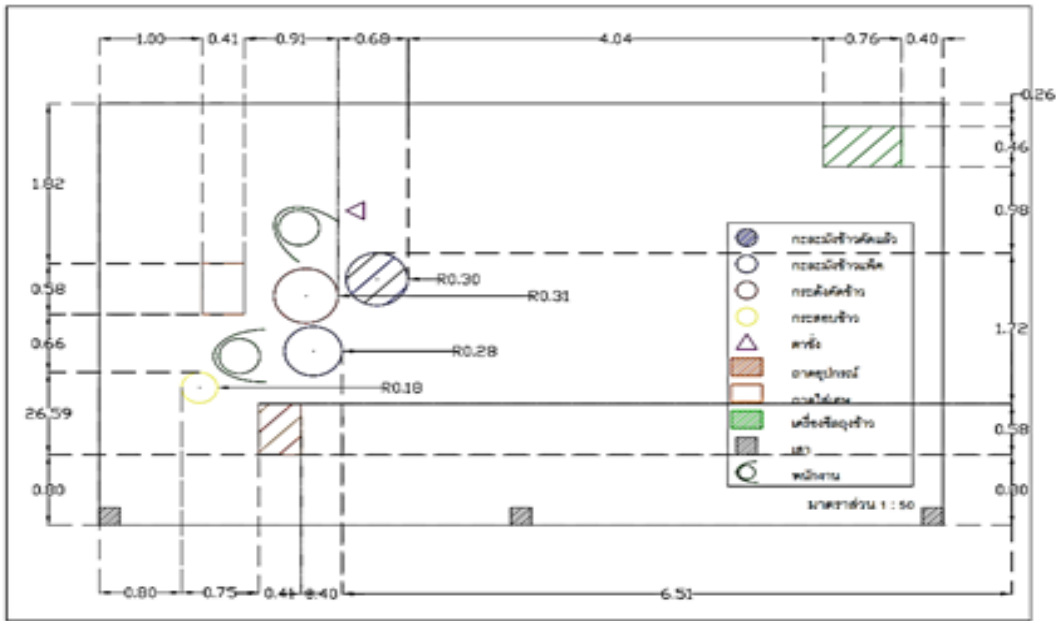
ผลการวิจัย

การทำงานบรรจุข้าวก่อนปรับปรุงพื้นที่ทำงาน

สถานีนงานบรรจุข้าวก่อนการปรับปรุงเป็นสถานีนงานที่ผู้ปฏิบัติงาน 2 คนนั่งทำงานอยู่ที่พื้น อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานถูกรอบประกอบด้วย กะละมังบรรจุข้าวสาร เครื่องชั่ง ถุงบรรจุ สภาพการทำงานจริงแสดงในภาพ 2 และผังพื้นที่การทำงานแสดงในภาพ 3 เมื่อบรรจุข้าวได้ 10 ถุงแล้วผู้ปฏิบัติงานขนย้ายถุงข้าวไปยังเครื่องซีลเพื่อปิดปากถุงข้าว เครื่องซีลนี้ตั้งอยู่ที่ใกล้เสาเนื่องจากเป็นจุดที่มีปลั๊กไฟ ดังนั้นการทำงานบรรจุข้าวเกิดการสูญเปล่าจากการขนย้ายถุงข้าวไปยังเครื่องซีล นอกจากนี้ยังเกิดการสูญเปล่าจากการรอคอยเนื่องจากผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 ทำหน้าที่ส่งถุงข้าวให้ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 ที่ทำหน้าที่ปิดปากถุงโดยใช้เครื่องซีล ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 จึงเกิดการรอคอยในขณะที่ปิดปากถุง จากการสังเกตพบว่าในขณะที่ปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนมีการเคลื่อนไหวลำตัวโดยการเอื้อมแขนและโน้มลำตัวไปหยิบถุงเพื่อนำมาบรรจุข้าว เมื่อบรรจุเสร็จแล้วต้องเอื้อมแขนและโน้มลำตัวไปเพื่อนำถุงข้าวที่บรรจุแล้วไปวางลงในกะละมังอีกใบหนึ่ง ทำให้เกิดความล่าช้าในระหว่างการบรรจุ



ภาพ 2 ลักษณะการทำงานก่อนปรับปรุงพื้นที่ทำงาน



ภาพ 3 ผังพื้นที่การทำงานก่อนปรับปรุงพื้นที่ทำงาน

การปรับปรุงพื้นที่ทำงานด้วยหลักการ ECRS

หลักการ ECRS ที่ใช้ในการลดการสูญเสียเปล่ามี ดังนี้

1) การกำจัดการขนย้ายถุงข้าวไปยังเครื่องซีลเพื่อลดระยะทาง โดยการเคลื่อนย้ายพื้นที่ปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนไปอยู่ใกล้เครื่องซีล

2) การทำให้ผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนสามารถเคลื่อนไหวได้ง่ายขึ้นโดยการปรับสถานีงานที่เป็นการทำงานในท่านั่งให้เป็นท่ายืน เพื่อเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนไหวลำตัวและการเอี้ยวแขน และการกำจัดการรอคอยด้วยการจัดให้ผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนทำงานพร้อมกันเพื่อลดเวลารอคอย โดยให้ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 ทำหน้าที่บรรจุในขณะที่ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 ทำหน้าที่ปิดปากถุง

การทำงานบรรจุข้าวหลังปรับปรุงพื้นที่ทำงาน

ประเด็นที่ 1 การลดระยะทาง

เมื่อเคลื่อนย้ายพื้นที่ปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนไปอยู่ใกล้เครื่องซีลทำให้ลดระยะทางได้ 5.72 เมตร

ประเด็นที่ 2 การปรับสถานีงานและกำจัดการรอคอย

ในสถานีงานผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนยืนทำงานโดยมีอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทำงานถูกรอบอยู่ใกล้ตัวและวางอยู่บนโต๊ะดังแสดงในภาพ 4 และภาพ 5 แสดงตำแหน่งของ

ผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในพื้นที่หลังปรับปรุงส่วนภาพ 6 แสดงขอบเขตของพื้นที่ทำงานปกติ ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ยของระยะจากศอกถึงปลายนิ้วแทนระยะเอื้อมปกติ

การเปรียบเทียบเวลาการทำงานก่อนและหลังปรับปรุงพื้นที่ทำงาน

ผลจากการจับเวลาการทำงานบรรจุข้าวก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพื้นที่ทำงานจำนวนอย่างละ 21 รอบแสดงดังตาราง 1 เวลาที่ใช้ในการทำงานก่อนปรับปรุงอยู่ในช่วง 45-68 วินาทีต่อถุงและค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.29 วินาที ในขณะที่เวลาที่ใช้ในการทำงานหลังปรับปรุงอยู่ในช่วง 33-58 วินาทีและค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.62 วินาที

สมมติฐานที่ต้องการทดสอบเป็นดังนี้

Null hypothesis

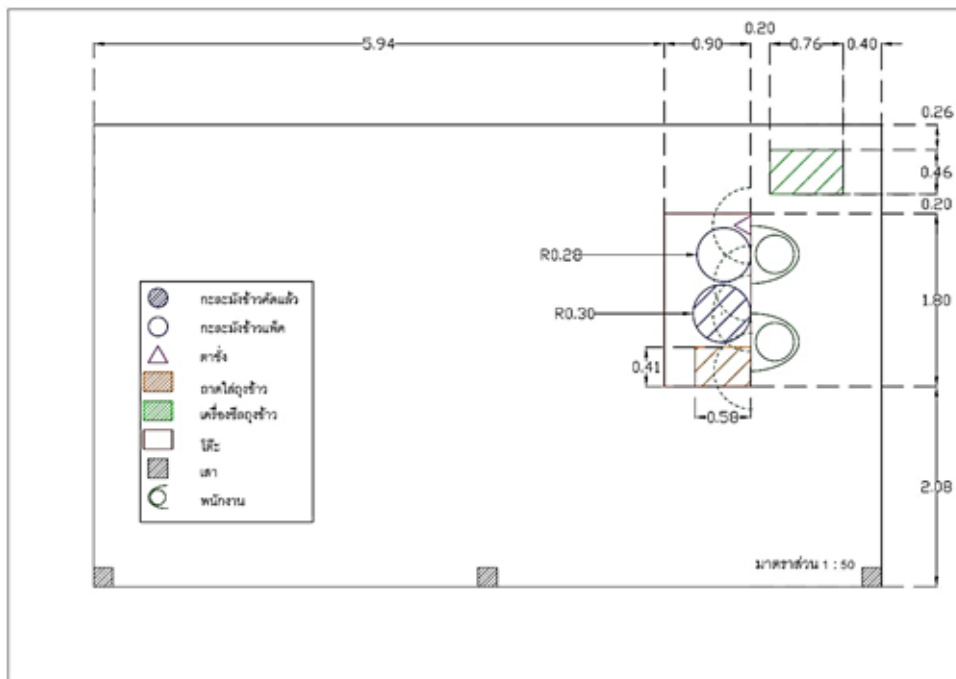
H_0 : ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของค่าเวลาในการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง = 0

Alternative hypothesis

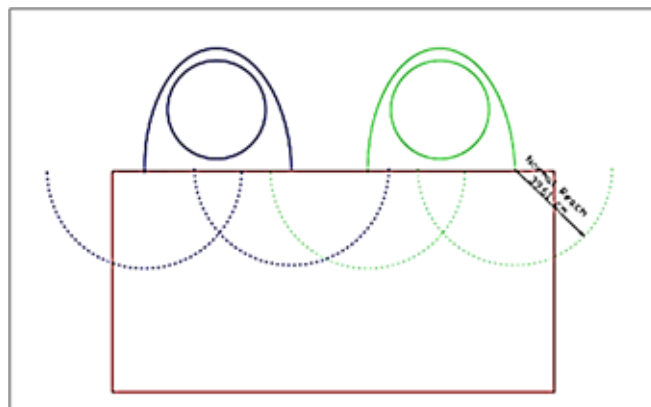
H_1 : ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของค่าเวลาในการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง \neq 0



ภาพ 4 ลักษณะการทำงานหลังปรับปรุง



ภาพ 5 ผังพื้นที่การทำงานหลังปรับปรุง



ภาพ 6 ขอบเขตของพื้นที่ทำงานปกติ

ตาราง 1

เวลาการทำงานบรรจุเข้าจำนวน 21 รอบด้วยวิธีก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพื้นที่ทำงาน

รอบการทำงาน	เวลาที่ใช้ในการทำงานก่อนปรับปรุง (วินาที)	เวลาที่ใช้ในการทำงานหลังปรับปรุง (วินาที)
1	49	56
2	64	41
3	68	38
4	64	45
5	68	38
6	55	39
7	50	58
8	55	33
9	54	40
10	62	53
11	56	50
12	56	35
13	54	38
14	45	32
15	62	45
16	53	42
17	55	37
18	58	40
19	60	42
20	64	38
21	51	34
รวม	1203	874
ค่าเฉลี่ย	57.29	41.62

ตาราง 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาของค่าเวลาในการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพื้นที่ทำงาน

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
ก่อนปรับปรุง	21	57.29	6.28	1.40
หลังปรับปรุง	21	42.10	7.54	1.60

ตาราง 3

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเวลาในการทำงานก่อนและหลังปรับปรุงพื้นที่ทำงานที่ความเชื่อมั่น 95%

Mean	95% CI for μ difference
15.19	(10.86, 19.52)

ตาราง 4

การเปรียบเทียบเวลาการทำงานซ้ำลงถ่วงก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงพื้นที่ทำงาน

ตัวแปร	Mean	SD	T-Value	P-Value
เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำงานก่อนปรับปรุง	57.29	6.28	7.10	0.000
เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำงานหลังปรับปรุง	42.10	7.54		

จากผลการบันทึกเวลาการทำงานบรรจุขี้ข้าวสาร จำนวน 21 รอบ ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง (ตาราง 1) พบว่า ก่อนปรับปรุงมีเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 57.29 วินาที ส่วนหลังปรับปรุงมีเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 41.62 วินาที การวิเคราะห์เปรียบเทียบเวลาการทำงานบรรจุก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง โดยใช้สถิติ T-Test พบว่า ค่า P-value มีค่าเท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่าค่าระดับนัยสำคัญ ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าประสิทธิภาพสมมติฐานหลัก และยอมรับสมมติฐานทางเลือก คือเวลาที่ใช้ในการทำงานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังแสดงข้างต้นจึงสรุปได้ ดังนี้

1) การปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติงานโดยการย้ายสถานีนงานบรรจุข้าวไปอยู่ใกล้กับตำแหน่งเครื่องซีลทำให้ระยะทางในการขนย้ายถ่วงข้าวลดลง 5.72 เมตรและปรับปรุงสถานีนงานบรรจุข้าวให้เป็นการยืนทำงานและผู้ปฏิบัติงาน 2 คนแบ่งงานและทำงานพร้อมกันเพื่อจำกัดเวลารอคอยทำให้เวลาที่ใช้ในการบรรจุข้าวลงถ่วงลดลงเฉลี่ย 15.29 วินาทีต่อถ่วง

2) การปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติงานและสถานีนงานทำให้การทำงานบรรจุข้าวของผู้ปฏิบัติงานสูงอายุมีผลผลิตภาพเพิ่มขึ้น

การอภิปรายผล

ผลของวิจัยนี้พบว่า เมื่อปรับปรุงกระบวนการบรรจุข้าวของวิสาหกิจชุมชนตามหลักการ ECRS โดยการเคลื่อนย้ายพื้นที่ปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนไปอยู่ใกล้เครื่องซีลทำให้ลดระยะทางได้ 5.72 เมตร นอกจากนี้การปรับสถานีนงานและจำกัดการรอคอยทำให้เวลาที่ใช้ในการบรรจุข้าวลงถ่วงลดลงเฉลี่ย 15.29 วินาทีต่อถ่วงหรือลดลงร้อยละ 27.33 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมณฑล กิตติญาณขจร นภัสสร โพธิสิงห์ และธนวัตร พัดเพ็ง (Kittiyankajon, Phothising & Padpeng, 2019) ที่ใช้ ECRS ในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตก่อนเชื้อเห็ดของเกษตรกร แล้วทำให้เวลาสูญเสียไปในขั้นตอนการทำก่อนลดลง 15.68% จากเวลาเดิมก่อนการปรับปรุง ดังนั้นการปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติงานและสถานีนงานบรรจุข้าวด้วยหลัก ECRS ในงานวิจัยนี้ทำให้ผลผลิตภาพการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่เป็นผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น

ผลการพัฒนากระบวนการและผลิตภัณฑ์ข้าวสารพบว่า กระบวนการผลิตหลังปรับปรุงสถานีนงานมีผลผลิตภาพสูงขึ้นและการทำงานของพนักงานเป็นไปตามหลักการยศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1) งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดในด้านจำนวนตัวอย่างของผู้ปฏิบัติงานของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยใช้ผู้ปฏิบัติงานจำนวนมากขึ้นและเป็นคนวัยทำงานเพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นกับผลที่ได้จากงานวิจัยนี้

2) ควรจัดหาอุปกรณ์ช่วยจับยึดถุงบรรจุข้าวเพื่อลดภาระการทำงานของกล้ามเนื้อแขนในออกแรงจับถุงข้าวเพื่อลดภาระการทำงานของแขนด้านที่ถือถุงข้าว ซึ่งอาจส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น



References

- Arpawasinsuk, N., Khumsri, K., Putomnak, W., Khamwut, K., & Jongkol, P. (2017). The improvement brick manufacturing. *Proceedings of the 11th South East Asian Technical University Consortium (SEATUC) Symposium*. Vietnam: Ho Chi Min University of Technology.
- Chantarasamai, K., & Lasunon, O. (2017). Plant layout design and process improvement in wood sliding door manufacture. *Naresuan University Journal: Science and Technology*, 25(3), 146-155. (in Thai)
- Chantararat, S., Attavanich, W., Sa-ngimnet, B., & Chenphuengpaw, J. (2019). Situation of aging and productivity and agriculture of Thailand agricultural households. *aBRIDGEd Making Research Accessible*, 13, 1-11. (in Thai)
- Freivalds, A., & Niebel, B. (2014). *Niebel's methods, standards, & work design* (13th ed.). Singapore: McGraw Hill.
- Kangsantia, S., Arjarn, W., & Jongkol, P. (2017). Productivity improvement of packing process in a Thai rolled wafer factory using ECRS principle. *Proceedings of the 11th South East Asian Technical University Consortium (SEATUC) Symposium*. Vietnam: Ho Chi Min University of Technology.
- Kittiyankajon, M., Phothising N., & Padpeng, T. (2019). Application of industrial engineering techniques to improve production efficiency: a case study of mushroom grain spawn process. *Kasem Bundit Engineering Journal*, 9(2), 71-89. (in Thai)
- Pattharathadakit, P., & Sutivong, D. (2012). Improvement of standard procedure in beverage concentrate manufacturing process. *Engineering Journal of Research and Development*, 23(1), 62-74. (in Thai)
- Sangtawan, K., & Jongkol, P. (2009). Ergonomic design of mail sorting workstation. *Proceedings of Industrial Engineering Network*. Khon Kaen: Faculty of Engineering, Khon Kaen University. (in Thai)

- Shingo, S. (1981). *Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint*. Tokyo: Japan Management Association.
- Sriputtha, N., Kositwat, J., & Kaewdook, D. (2020). Reducing waste in detergent packaging process by using ECRS Technique. *Proceeding of the Rajamangala Manufacturing and Management Technology Conference* (pp. 190-196). Chanthaburi: Rajamangala University of Technology Tawan-ok Chanthaburi Campus. (in Thai)
- Wajanawichakon, K., Srisawat P., & Thippo, W. (2017). Efficiency improvement of the pottery production process to reduce waste and increase the production quality: Case study of Huaywangnong Pottery Group, Ubonratchathani. *UBU Engineering Journal*, 9(2), 38-46. (in Thai)

