

PRODUCTIVITY IMPROVEMENT WITH MACHINERY: CASE STUDY THE ELECTRONICS COMPANY IN WHA CHONBURI INDUSTRIAL ESTATE 2

Jenjira SAE-AUNG¹ and Thitima WONGINTA^{1*}

1 Faculty of Logistics, Burapha University, Thailand; 66920336@go.buu.ac.th (J. S.);
thitima@buu.ac.th (T. W.) (Corresponding Author)

ARTICLE HISTORY

Received: 7 April 2025

Revised: 21 April 2025

Published: 6 May 2025

ABSTRACT

This study aims to study the current process of printed circuit board (PCB) assembly in the selected case study company and to propose strategies for enhancing the company's production capabilities. The research identified an opportunity to improve the adhesive dispensing stage by replacing manual operations performed by daily workers with a custom-designed machine. This machine was constructed using repurposed components and spare parts already available within the production line. As a result, the average production time per unit was significantly reduced from 11 minutes and 53 seconds to 3 minutes and 8 seconds—an overall decrease of 8 minutes and 45 seconds. Furthermore, productivity increased from a target of 240 units per week to 245 units. The required number of workstations decreased from 1.3 to 1.0 based on standard time, while maintaining the same number of daily workers. The implementation of Kaizen principles in the improvement of the TX2 adhesive process contributed not only to enhanced production efficiency but also to cost savings of 24,675 THB per quarter, or approximately 98,700 THB annually.

Keywords: Production Process, Circuit Board, Kaizen

CITATION INFORMATION: Sae-aung, J., & Wonginta, T. (2025). Productivity Improvement with Machinery: Case Study the Electronics Company in WHA Chonburi Industrial Estate 2. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(5), 17

การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเครื่องจักร: กรณีศึกษา บริษัทอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ในนิคมอุตสาหกรรม WHA2 จังหวัดชลบุรี

เจนจิรา แซ่อึ้ง¹ และ จิตติมา วงศ์อินตา^{1*}

1 คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา; 66920336@go.buu.ac.th (เจนจิรา); thitima@buu.ac.th (จิตติมา)
(ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน และเพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษาผลการศึกษาพบว่า จากการหาแนวทางและปรับปรุงระยะเวลาในกระบวนการหยุดท้าว โดยเปลี่ยนจากการปฏิบัติงานของพนักงานรายวัน เป็นเครื่องจักรที่ออกแบบและใช้จริงโดยการนำอุปกรณ์และอะไหล่ที่มีอยู่ในสายการผลิตที่ไม่ได้ใช้แล้ว ทำให้สามารถลดระยะเวลาการผลิตได้จริง จากระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการปรับปรุงKaizen คือ 11 นาที 53 วินาที จะเหลือเพียง 3 นาที 8 วินาทีต่อ 1 ชิ้นงาน ระยะเวลาเฉลี่ยลดลงไปทั้งหมด 8 นาที 45 วินาที และยังสามารถเปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังจากการนำแนวคิดและปรับปรุงKaizen ได้ผลผลิต 245 ชิ้นต่อสัปดาห์ เพิ่มมากกว่าเป้าหมายที่ต้องการเพียง 240 ชิ้นต่อสัปดาห์, สถานที่ที่ต้องใช้ลดลงจาก 1.3 สถานี ซึ่งอิงตามเวลามาตรฐานเดิม เหลือ 1.0 สถานี, และยังคงพนักงานรายวันจำนวนเท่าเดิมในการผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าในสายการผลิต นอกเหนือจากนั้น การนำ Kaizen เข้ามาช่วยปรับปรุงกระบวนการการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาให้มีผลผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นด้วยระยะเวลาการทำงานที่ลดลงจากการปรับปรุงกระบวนการ TX2 Adhesive สามารถทำให้ผู้วิจัยลดต้นทุน ได้ 24,675 บาทต่อไตรมาส หรือ ประมาณ 98,700 บาทต่อปี ได้อีกด้วย

คำสำคัญ: กระบวนการผลิต, แผงวงจรไฟฟ้า, Kaizen

ข้อมูลการอ้างอิง: เจนจิรา แซ่อึ้ง และ จิตติมา วงศ์อินตา. (2568). การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเครื่องจักร: กรณีศึกษา บริษัทอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ในนิคมอุตสาหกรรม WHA2 จังหวัดชลบุรี. *Procedia of Multidisciplinary Research*, 3(5), 17

บทนำ

อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มีการแข่งขันที่สูงขึ้นในตลาดทั่วโลก เติบโตอย่างรวดเร็วตามความต้องการของลูกค้าที่สูงขึ้น จึงจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการเพื่อให้ตอบสนองความต้องการอย่างรวดเร็วให้กับลูกค้าให้ทันเวลาตามระยะเวลาที่ตกลงกันไว้ และต้องสร้างความน่าเชื่อถือในผลิตภัณฑ์ด้วย

บริษัทการศึกษาเป็นบริษัทอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ในนิคมอุตสาหกรรม WHA2 จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นบริษัทประกอบธุรกิจเป็นผู้ผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของประเทศไทยแห่งหนึ่ง ที่ผลิตและส่งออกสินค้าไปยังหลากหลายลูกค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก ตามความต้องการของลูกค้า บริษัทการศึกษาได้รับความต้องการสินค้ามากขึ้นในทุก ๆ ปี ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในอนาคต เน้นการใช้เครื่องจักรในการผลิตและประกอบสินค้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อทำให้การผลิตรวดเร็วและลดระยะเวลาการผลิตได้มากขึ้น แต่ยังมีกระบวนการบางส่วนที่ยังใช้ทักษะ และฝีมือของพนักงานด้วย ซึ่งปัจจุบันบริษัทศึกษามีกำลังการผลิตสินค้าได้เพียง 189 ชิ้นต่อสัปดาห์เท่านั้น มีปัญหาหลักๆในการผลิตคือ ลูกค้ามีความต้องการสินค้า 240 ชิ้นต่อสัปดาห์ ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการป้องกัน แก้ไข และปรับปรุงเพื่อให้กำลังการผลิตสามารถเพียงพอต่อความต้องการสินค้าของ พ.ศ.2568 ถัดไปให้ได้

ดังนั้นผู้วิจัยมองเห็นว่าควรปรับปรุงกระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าบางส่วนที่ยังไม่ถูกพัฒนามาใช้เครื่องจักร มาปรับปรุงกระบวนการประกอบโดยออกแบบและหาเครื่องจักรมาปฏิบัติงานแทนพนักงานนั้นๆ ต้องมุ่งเน้นไปที่การศึกษาและปรับรอบระยะเวลาของกระบวนการนั้นให้เหมาะสมหรือปรับรอบระยะเวลาให้สั้นขึ้นโดยการใช้เครื่องจักรทดแทนการปฏิบัติงาน เนื่องจากถ้ายังใช้พนักงานรายวันอยู่ในแต่ละกระบวนการประกอบจะต้องตั้งค่าของเวลาเพิ่มเติม ในขณะที่ความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น ตลอดจนถึงเพิ่มจำนวนพนักงานรายวันเพิ่มเติม ในกรณีที่มีกำลังการผลิตสูงสุดแล้ว แต่ไม่พอสำหรับการเพิ่มขึ้นของความต้องการของลูกค้า

จากการประกอบสินค้า มีทั้งหมด 18 กระบวนการ แต่ยังมีหนึ่งกระบวนการซึ่งเป็นกระบวนการประกอบคือ การหยอดกาวรอบถาดอลูมิเนียม (TX2 Adhesive) เป็นกระบวนการที่ใช้ระยะเวลามากที่สุดในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าแต่ละชิ้นงาน และยังต้องใช้ความสามารถของพนักงานรายวันในการบีบหยอดกาวแต่ละชิ้นงานด้วย ทำให้เห็นว่า ผู้วิจัยยังมีจุดที่สามารถปรับปรุงกระบวนการเหล่านี้ให้ดียิ่งขึ้นได้ โดยนำแนวคิด Kaizen มาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อลดระยะเวลาในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เพียงพอใน พ.ศ.2568 โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อศึกษากระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทการศึกษาในปัจจุบัน และเพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทการศึกษา เพื่อให้ทราบกระบวนการ และสามารถหาแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพในสายการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า ที่ซึ่งสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงกับบริษัทการศึกษาในปัจจุบันและประยุกต์ใช้กับกระบวนการใกล้เคียงกันในอนาคต และยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขีดความสามารถในการเพิ่มผลผลิตในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทการศึกษาต่อไป

วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ระบบการผลิต (Production system) คือ การนำเอาวัสดุ วัตถุดิบ ทรัพยากรทั่วไป หรือปัจจัยการผลิตต่างๆ มารวมเป็นกลุ่มโดยผ่านกระบวนการต่างๆ ตามขั้นตอนและองค์ประกอบที่จะเกิดขึ้นสำหรับการผลิตหรือประกอบเพื่อให้ได้สิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา โดยกระบวนการนั้นๆ ที่เกิดขึ้น เช่น กระบวนการประกอบ กระบวนการแปรรูปหรือกระบวนการแปรรูปเป็นสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) ซึ่งระบบการผลิตนั้น มีองค์ประกอบสำคัญทั้งหมด 3 ส่วนหลักๆ ซึ่งจะประกอบไปด้วย ปัจจัยการผลิต (Input), กระบวนการแปรรูปหรือการดำเนินงานของการผลิตแต่ละขั้นตอน (Processing) และผลผลิต (Output) (Areerat, 2555)

อัตราผลผลิต (Productivity) คือ อัตราส่วนของหน่วยผลผลิตต่อหน่วยของทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต โดยสามารถนำมาเป็นแนวทางการเพิ่มผลผลิต, ลดต้นทุน, เพิ่มประสิทธิผลและประสิทธิภาพได้ (วุฒิพร ศรีไพโรจน์, 2558)

การศึกษางาน (Work Study) คือ เทคนิคของการทำงานเพื่อที่จะจัดงานที่ไม่จำเป็นออกไป ทั้งยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงานแต่ละส่วน รวมถึงการศึกษาเวลา (Time Study) คือ การวัดงานโดยนำเครื่องมือการวัดเวลามาใช้ และปรับค่าของเวลาตามการแปรเปลี่ยนจากเวลาปกติ ซึ่งผลลัพธ์หรือค่าที่ออกมา เป็นหน่วยของเวลา คือ ชั่วโมง นาทีหรือวินาที แล้วแต่กำหนด ที่พนักงานสามารถทำงานได้ตามที่วางแผนและตามวิธีที่กำหนดไว้ให้แล้ว เวลาที่ได้ก็คือเวลามาตรฐาน กล่าวคือ ในการวิเคราะห์ขั้นตอนและวิธีการทำงานนั้นต้องมีการวัดผลของเวลาการทำงานแบบเดิมเพื่อให้ข้อมูลของผลผลิตเดิมมาก่อน และหลังจากที่มีการปรับปรุงเวลาการทำงานใหม่ ก็ต้องอาศัยการกำหนดเวลามาตรฐานแบบใหม่เพื่อนำมาเทียบกับมาตรฐานงานที่กำหนดไว้ และท้ายสุด นำสองค่ามาเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างข้อมูลการศึกษาเดิมและแบบใหม่ (วุฒิพร ศรีไพโรจน์, 2558; วชิรินทร์ สิทธิเจริญ, 2547)

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต (8 wastes) การกระทำทุกอย่างส่วนงาน ที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นพนักงาน แรงงาน วัตถุดิบ เวลา หรือเงิน เป็นต้น ที่ทำให้สินค้าหรือบริการไม่ก่อให้เกิดคุณค่าหรือการเปลี่ยนแปลงหรือการกระทำที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อตัวผลิตภัณฑ์ หรือสินค้า หรือบริการนั่นเอง การที่จะบอกได้ว่ากระบวนการใดมีคุณค่าหรือไม่มีคุณค่า ต้องตัดสินใจที่สินค้าหรือบริการว่าเป็นการเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดคุณค่าขึ้นหรือไม่ ถ้าสินค้าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างนั้นถือว่าการกระทำนั้นไม่มีคุณค่าต่อตัวผลิตภัณฑ์

ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) คือ กระบวนการผลิต หรือแนวคิดที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต โดยลดความสูญเปล่า หรือกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป รวมถึงการลดต้นทุน ทรัพยากร และระยะเวลาในการผลิต ในขณะเดียวกันก็มุ่งสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพดี และมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น (Dynamic Intelligence Asia, 2563)

ผังงาน (Flowchart) คือ รูปภาพ หรือ สัญลักษณ์ ที่นำมาปรับเปลี่ยนใช้เขียนแทนกระบวนการหรือขั้นตอน คำอธิบายข้อความหรือคำพูด เพื่อให้เข้าใจตรงกันมากขึ้น ระหว่างผู้เกี่ยวข้องตั้งแต่ 2 ฝ่ายขึ้นไป ด้วยคำพูด หรือ ข้อความ ซึ่งจะทำได้ยากกว่าการนำรูปภาพ หรือสัญลักษณ์ มาใช้ (กิตยา พลชิตชิน, 2555)

วงจรการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาและทำให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง โดยมีโครงสร้างวงจรอยู่ 4 ส่วน คือ วางแผน, ปฏิบัติ, ตรวจสอบ และ การดำเนินการให้เหมาะสม เพื่อช่วยตรวจสอบปัญหาได้อย่างตรงจุด ทำให้การแก้ไขปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Sakid, 2565)

แนวคิด Kaizen มุ่งเน้นไปที่การมีส่วนร่วมของพนักงานปฏิบัติงานทุกคน โดยร่วมกันแสวงหาแนวทางออกใหม่ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงวิธีการทำงาน และปฏิบัติงานต่าง และในสภาพแวดล้อมของการทำงานแต่ละส่วนให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญของแนวคิดนี้ คือ ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด และเทคนิคการคิดหาวิธีปรับปรุงงานด้วยแนวคิด ECRS คือ แนวคิดที่ช่วยกระบวนการผลิตลดความเสียหายที่ทำให้เกิดต้นทุน หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้สร้างผลตอบแทนใดๆ ต่อองค์กร และยังสามารถนำแนวคิดมาช่วยเพิ่มผลผลิตและกำไรในองค์กรหรือธุรกิจให้มากขึ้นอีกด้วย (ประเสริฐ อัครประถมพงศ์, 2552)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อริยะ เสมอวงศ์ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคลีนและไคเซ็น: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมลิฟต์ พบปัญหาผลตอบรับของลูกค้าว่า หัวข้อที่ได้รับคะแนนน้อยที่สุดจากการสำรวจคือ หัวข้อระยะเวลาการส่งมอบ แต่ต้องการให้ลูกค้าพึงพอใจมากที่สุดในทุกกระบวนการ จึงหาวิธีการปรับปรุงกระบวนการออกแบบลิฟต์ให้มีความสูญเปล่าที่ลดลงโดยประยุกต์หลักการลีนและไคเซ็น หลังจากนั้นวิเคราะห์ขั้นตอนซึ่งพบ 2 ขั้นตอนที่ควรปรับปรุง ได้แก่ การคำนวณตัวแปรในการออกแบบที่เป็นขั้นตอนที่ไม่สร้างคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำและเกิดความสูญเปล่าจากการใช้คนไม่เหมาะสมกับงานที่ทำ และการใช้แผ่นตรวจสอบ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ไม่สร้างคุณค่าและไม่จำเป็นต้องทำ และพบความสูญเปล่าจากการใช้แผ่นตรวจสอบที่ซ้ำซ้อนกัน 2 ขั้นตอน สรุปคือ สามารถ

ปรับปรุงการใช้แผ่นตรวจสอบสามารถจัดกระบวนการที่สูญเสียไป 2 ขั้นตอนจากทั้งหมด 16 ขั้นตอน ให้เหลือ 14 ขั้นตอนได้

ศุภวิชญ์ สุขเกิด (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเพิ่มผลผลิตในแผนกขัดของกระบวนการผลิตเวเฟอร์ โดยมองเห็นว่าอนาคตจะมีแนวโน้มของความต้องการของลูกค้าเพิ่มมากขึ้น และลดลงสลับกันในแต่ละเดือน ทำให้มีชิ้นงานคงค้างทุกเดือน จึงตั้งเป้าหมายในการผลิตอยู่ที่ 3 ชิ้นต่อวัน แต่จำนวนการผลิตของพนักงานได้เพียง 2 ชิ้นต่อวัน จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางเพื่อเพิ่มผลผลิตและเวลามาตรฐานในการผลิตแต่ละวันของพนักงาน เพื่อนำมาจัดทำเอกสารมาตรฐานตามลำดับ ให้เป้าหมายของการทำวิจัยให้ได้ผลผลิต 3 ชิ้นหรือมากกว่านั้น โดยปรับปรุงประสิทธิภาพในสายการผลิตผ่านทฤษฎี ECRS พบว่า สามารถลดระยะเวลาของการผลิตแต่ละรอบ จากเดิม 287.11 นาทีต่อชิ้น เหลือเพียง 277.51 นาทีต่อชิ้น แต่ผลผลิตได้เพียง 2 ชิ้นต่อวัน จึงปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานของบางสถานีงานที่มีเวลาว่างขณะรอคอยเครื่องจักรทำงาน ภายหลังปรับปรุงอีกครั้ง ทำให้สามารถผลิตชิ้นส่วนออกมา 3 ชิ้นต่อวัน ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้

สุจิตรา บัวผัน (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า อนาคตเจอปัญหายอดขายที่พยากรณ์ไว้ลดลงทำให้ต้องมีการกระตุ้นการทำงานโดยปรับปรุงกระบวนการผลิตส่วนที่ติดขัด จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตในปัจจุบันและยังกำหนดมาตรฐานจำนวนพนักงานที่ใช้ต่อสายการผลิตให้เหมาะสมที่สุด ที่จะส่งผลให้สายการผลิตมีประสิทธิภาพการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น โดยมุ่งเน้นการลดความสูญเสียจากการทำงานของพนักงานแต่ละแผนกให้น้อยลง จึงวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิการทำงานของคนและเครื่องจักร และนำหลักการ ECRS เข้ามาวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า สามารถปรับปรุงและกำหนดมาตรฐานของจำนวนพนักงานได้โดยพิจารณาจากจำนวนพนักงานเดิมที่ใช้ 38 คนต่อสายการผลิต ลดลงเหลือ 35 คนต่อสายการผลิต ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 7.89 ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนแรงงานลงจากประมาณ 2,394,000 บาทต่อเดือน เหลือ 2,205,000 บาทต่อเดือน หรือประมาณร้อยละ 7.89

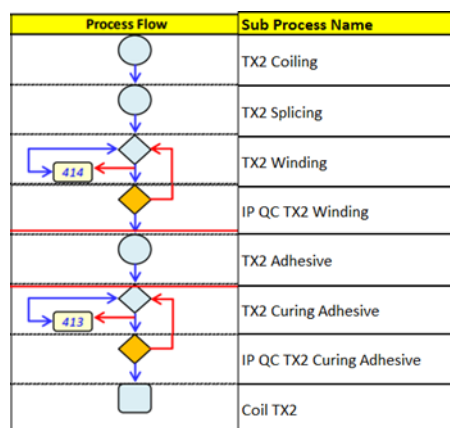
วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการตาม 6 ขั้นตอน 1) กำหนดขอบเขตของงานวิจัย โดยศึกษาและหาแนวทางในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าเพิ่มขึ้น 2 ส่วน คือ ศึกษารอบระยะเวลาในการประกอบสินค้าของกระบวนการ ด้วยจับเวลาตัวอย่างสินค้าทั้งหมด 30 ชิ้น ในระยะเวลา 1 วัน ใน 1 กระบวนการ และศึกษาการหาปัญหาปรับปรุงและพัฒนา เพื่อลดระยะเวลาในการประกอบสินค้าให้เร็วขึ้น 2) การศึกษาและรวบรวมข้อมูล รวบรวมข้อมูล จาก 2 แหล่ง คือ ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) จากการสังเกตเชิงลึก และการจดบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องในสายการผลิต และขั้นตอนกระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าในแต่ละสถานีงาน ทั้งกระบวนการผลิตย่อยและกระบวนการผลิตหลัก ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) คือ จำนวนพนักงานรายวันทั้งหมดของกระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า, ปริมาณความต้องการของ, ต้นทุนแรงงาน 3) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง พนักงานรายวันเพียง 1 คนที่เกี่ยวข้อง 4) เครื่องมือที่ใช้ศึกษาเวลา (Time Study) มาช่วยเป็นเครื่องมือและวิธีการจับเวลาของตัวอย่างงาน 30 ชิ้น จากการสังเกตและบันทึกเวลา ผ่านไบบันทึกเวลา และใช้ Kaizen ควบคู่กับ PDCA มาปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะสามารถปรับปรุงและเพิ่มผลผลิตของสินค้าได้ตรงกับวัตถุประสงค์ของวิจัย 5) การเสนอแนวทางการปรับปรุง และ 6) วิเคราะห์และสรุปผล 6.1) การเปรียบเทียบผลผลิตในปัจจุบัน ก่อนและหลังจากการนำแนวคิด Kaizen เข้ามาใช้ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง 6.2) การนำข้อมูลที่เปรียบเทียบมาพิจารณาหาความเหมาะสมในการปฏิบัติและการดำเนินการภายหลังจากที่ผู้วิจัยได้นำแนวคิด Kaizen เข้ามาใช้ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องมาปฏิบัติและดำเนินการ เพื่อให้เพิ่มผลผลิตได้มากขึ้นตามความต้องการหรือคำสั่งซื้อของลูกค้าในไตรมาสต่อไป

ผลการวิจัย

- 1) ต้นทุนแรงงานในการผลิตของพนักงานรายวัน คือ 740 บาทต่อคนต่อวัน แบ่งตาม ค่าแรงงานต่อวัน, ค่าล่วงเวลา, ค่าอาหารกลางวัน และค่าเดินทาง
- 2) ขั้นตอนกระบวนการผลิต กระบวนการผลิตย่อย 8 กระบวนการ และ กระบวนการผลิตหลัก 18 กระบวนการ โดยกระบวนการที่ต้องการปรับปรุงคือ กระบวนการย่อยที่ 5 TX2 Adhesive: กระบวนการหยอดกาวบนสายไฟเบอร์ที่เรียงไว้ไม่ให้แน่นกว่าที่ต้องการ และไม่ให้หล่นเกินกว่าขอบของถาดอลูมิเนียม

ตารางที่ 1 กระบวนการผลิตย่อย 8 กระบวนการ



3) ศึกษาขั้นตอนการผลิต ซึ่งไม่สามารถเพิ่มผลผลิตจาก 189 ชิ้น เป็น 240 ชิ้นต่อสัปดาห์ ได้ตามที่ลูกค้าต้องการใน พ.ศ.2568 เพราะปัจจุบันมีสถานี่งานสำหรับกระบวนการนี้เพียง 1 โต๊ะ จึงทำให้กระบวนการ TX2 Adhesive สามารถถูกผลิตได้เพียง 189 ชิ้นต่อสัปดาห์เท่านั้น ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องหาแนวทางและวิธีการเพิ่มผลผลิตของผลิตภัณฑ์นี้ การบันทึกเวลาเฉลี่ยของกระบวนการหยอดกาว TX2 Adhesiveนี้ ใช้เวลาไปทั้งหมด 356.4 นาที ต่อ 30 ชิ้น หรือ เวลาเฉลี่ย 11 นาที 53 วินาที ต่อการหยอดกาว 1 ชิ้นงาน

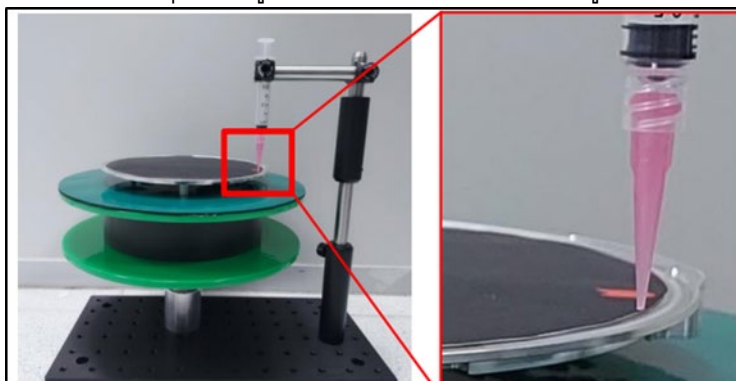
4) ปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต คือ วิธีการหยอดกาวของ TX2 Adhesive ต้องหยอดกาวด้วยพนักงาน เพราะยังไม่มีเครื่องจักรที่รองรับในการหยอดกาวนี้ ผู้วิจัยจึงต้องการนำทฤษฎี Kaizen ควบคู่กับ PDCA มาใช้เพื่อลดระยะเวลาในการผลิต เพิ่มผลผลิตจากปัจจุบันที่ทำได้ ให้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของลูกค้าในไตรมาสที่ 3

5) แนวทางในการปรับปรุง นำแนวคิด ECRS 2 ด้าน คือ การกำจัด (Eliminate) และการทำให้ง่าย (Simplify) มาใช้ โดยต้องการออกแบบ และสร้างเครื่องจักรอย่างง่ายขึ้นมา เพื่อให้สามารถศึกษา เรียนรู้ ปฏิบัติงาน และติดตามผลลัพธ์ ได้ง่ายขึ้นกว่าการทำงานด้วยฝีมือของพนักงานเอง ซึ่งจะต้องสามารถลดระยะเวลา และสำคัญที่สุดคือ เหมาะสมกับการใช้งานในปัจจุบันและอนาคตได้ หลังจากนั้นจึงนำแนวคิด PCBA ควบคู่ Kaizen มาปฏิบัติจริงเพื่อหาแนวทางในการบรรลุวัตถุประสงค์ให้ได้

5.1) Plan (วางแผน) ผู้วิจัยได้กำหนดเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ จากปัจจุบันใช้เวลาเฉลี่ยในการหยอดกาว 11:53 นาที ต่อ 1 ชิ้นงาน จึงได้มีการวางแผนและออกแบบหาเครื่องจักรเข้ามาช่วยในการหยอดกาวในกระบวนการนี้ต่อไป โดยคำนึงถึงการเพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เหมือนเดิม และเท่าเดิม โดยไม่ต้องเพิ่มพนักงานและสถานที่ทำงาน แต่ยังคงผลให้ผลผลิตสามารถเพิ่มขึ้นต่อสัปดาห์ได้

5.2) Do (ปฏิบัติ) นำเอาแนวคิด Kaizen เข้ามาใช้ โดยเครื่องมือนี้ จะต้องสามารถปรับปรุงและลดระยะเวลาในการหยอดกาวได้จริง ด้วยการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1 ออกแบบกระบวนการหยอดกาว ด้วยการนำเอาเครื่องเล่นแผ่นเสียง (Turntable) มาเป็นตัวอย่างแนวคิดในการออกแบบเครื่องจักรอย่างง่ายเพื่อให้การหยอดกาวนั้น ไหลลื่นขึ้น โดยใช้อุปกรณ์ 3 ชนิดจากที่มีอยู่ในสายการผลิต คือ แผงต่อวงจรไฟฟ้าที่มีลักษณะเป็นรู, ม้วนเปล่าของสายไฟเบอร์

เมื่อถูกใช้หมดแล้ว, และ เสาวนัตตั้งที่สามารถยืดสายไฟเบอร์ หรืออุปกรณ์อื่นๆ ได้โดยจะต้องสร้างอุปกรณ์ของฐานที่วางถาดอลูมิเนียม เพื่อสามารถใช้มือหมุนจากเครื่องมือที่ไม่ได้ใช้ในสายการผลิต ผลลัพธ์คือ สามารถลดระยะเวลาลงได้ เวลาเฉลี่ย คือ 10 นาที 48 วินาที โดยคำนวณจาก 5 ตัวอย่าง แต่พนักงานรายวันยังคงจำเป็นต้องใช้มือเพื่อปรับตำแหน่งแผ่นหมุนถาดอลูมิเนียม และยังคงบีบกาวยังอยู่



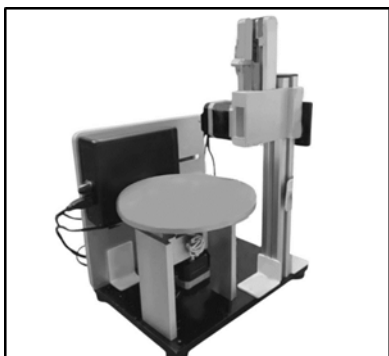
ภาพที่ 1 อุปกรณ์ช่วยการหยอดกาวสำหรับการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1

การปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 2 เนื่องจากมีเครื่องจ่ายของเหลว บั้มลมแบบเหยียบที่ไม่ได้ใช้งานอยู่ จึงใช้เป็นอุปกรณ์เพิ่มเติมจากเดิม 3 ชั้น เป็น 4 ชั้น โดยสามารถหมุนฐานวางถาดอลูมิเนียมรอบขึ้นอย่างเดิม แต่จะทำอุปกรณ์จ่ายของเหลวเข้ามาช่วยควบคุมปริมาณการจ่ายกาวออกจากหลอดกาว ลงบนถาดอลูมิเนียมได้อย่างเท่าๆ กันใน 1 รอบการหยอดกาวเป็นวงกลม ผลลัพธ์คือ สามารถลดระยะเวลาลงได้ เวลาเฉลี่ยคือ 9 นาที 36 วินาที โดยคำนวณจาก 5 ตัวอย่าง แต่จะส่งผลให้พนักงานรายวันเกิดความเมื่อยล้าหลังจากใช้เครื่องจ่ายกาวเป็นเวลานาน เนื่องจากต้องใช้เวลาเหยียบประมาณ 31 ครั้งต่อผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น เพื่อจ่ายกาวออกมาให้ครบรอบวงกลมของถาดอลูมิเนียม



ภาพที่ 2 ตัวอย่าง เครื่องจ่ายกาวบั้มลมโดยการเหยียบ

การปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 ออกแบบและบูรณาการเครื่องจักรจากการปรับปรุงแนวคิด Kaizen ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ให้ใช้เข้ากับเครื่องจักรอัตโนมัติ โดยไม่ยุ่งเกี่ยวกับพนักงานรายวัน เพื่อปรับปรุงข้อเสียเปรียบของการหมุนถาดอลูมิเนียมและการจ่ายการรอบถาดอลูมิเนียมในกระบวนการนี้ โดยแนวคิด Kaizen ครั้งที่ 3 นี้ ได้มาจากเครื่องจักรม้วนลวดอัตโนมัติที่ไม่ได้ใช้งาน มีมอเตอร์ในการทำให้ถาดอลูมิเนียมหมุนเป็นวงกลม, ลูกสูบสำหรับฉีด และใช้ในการล็อกและกดลูกสูบของกระบอกฉีด แทนการใช้เข็มฉีดยา, สร้างโปรแกรมซอฟต์แวร์สำหรับการควบคุมและบังคับฐานหมุนของถาด ผลลัพธ์คือ สามารถลดระยะเวลาลงได้ เวลาเฉลี่ยคือ 3 นาที 8 วินาที โดยคำนวณจาก 5 ตัวอย่าง ไม่มีการจับยึดหรือเปลี่ยนตำแหน่งใหม่เมื่อหมุนถาดอลูมิเนียม ซึ่งสามารถช่วยลดระยะเวลาในการหยอดกาวของกระบวนการนี้ในแต่ละรอบได้อย่างมาก โดยกาวจะถูกจ่ายออกมาและถูกควบคุมได้ง่ายด้วยซอฟต์แวร์ที่ถูกสร้างขึ้น และไม่มี ความเมื่อยล้าของพนักงานรายวันที่เกิดขึ้นจากการหมุนและหยอดกาว



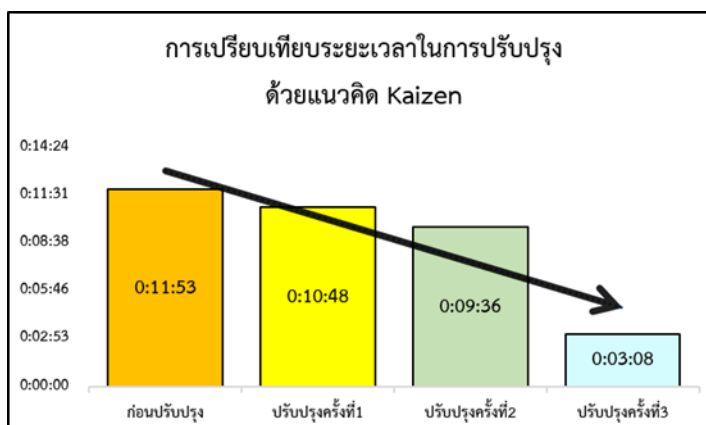
ภาพที่ 3 ตัวอย่างเครื่องมือหยอดกาวอัตโนมัติสำหรับการปรับปรุงKaizen ครั้งที่ 3

5.3) Check (ตรวจสอบ) สรุปและดำเนินการใช้เครื่องจักรอัตโนมัติจากการปรับปรุงด้วยแนวคิด Kaizen ครั้งที่ 3 ในสายการผลิตเพื่อผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าเพื่อส่งให้กับลูกค้าในปัจจุบัน และผู้วิจัยสังเกตการทำงานของเครื่องจักรชนิดนี้อย่างใกล้ชิดในช่วงแรก เพราะถ้ามีการหยอดกาวที่ผิดกระบวนการ จะสามารถหยุด และดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงได้อย่างเร็ว

5.4) Act (การดำเนินการให้เหมาะสม) ผู้วิจัยเห็นแล้วว่า เครื่องจักรสามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้องตามที่สร้างโปรแกรมซอฟต์แวร์ไว้แล้ว ทำให้มั่นใจว่า จะนำเครื่องจักรมาใช้งานโดยไม่ต้องใช้พนักงานรายวันและไม่ทำให้ระยะเวลาเปลี่ยนแปลง หรือแปรผันไปมา ในการหยอดกาวแต่ละครั้ง แต่ละชิ้นงาน และยังส่งผลให้ชิ้นงานไม่มีความเสียหาย จำนวนชิ้นงานที่เสียหายหรือหยอดกาวไม่เต็มถาดก็จะลดลงอย่างมาก กาวไม่เลอะปากกระบอกฉีด และขอบของถาดอลูมิเนียม เพราะเครื่องจักรถูกควบคุมปริมาณการฉีดกาวออกมาในแต่ละครั้งตามที่ปรับปรุงไปข้างต้นแล้ว

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1) การเปรียบเทียบระยะเวลาในกระบวนการ TX2 Adhesive ที่ลดลงได้ คือ ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการปรับปรุง Kaizen คือ 11 นาที 53 วินาที และระยะเวลาเฉลี่ยหลังการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 คือ 3 นาที 8 วินาที ทำให้เครื่องจักรอัตโนมัติสามารถทำให้ระยะเวลาลดลงได้ 8 นาที 45 วินาที (ร้อยละ 73.29) สามารถลดรอบระยะเวลาผลิตและเพิ่มผลผลิตได้



ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบระยะเวลาในการปรับปรุงด้วยแนวคิดKaizen

2) การเปรียบเทียบผลผลิต ก่อนและหลังจากการนำแนวคิดและปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 เวลาทำงานของกระบวนการ TX2 Adhesive หลังจากปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 คือ กำลังการผลิตสูงสุดเพิ่มขึ้นเป็น 245 ชิ้น เพิ่มขึ้นกว่าเป้าหมายที่ต้องการเพียง 240 ชิ้นต่อสัปดาห์, จำนวนสถานีที่ต้องใช้ลดลงจาก 1.3 สถานี ซึ่งอิงตามเวลามาตรฐานเดิม เหลือ 1.0 สถานี และยังคงพนักงานรายวันจำนวนเท่าเดิมในการผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าในสายการผลิต

โดยข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้า ด้วยแนวคิดของ Kaizen รวมกับทฤษฎีและแนวคิดอื่นๆ สามารถปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การทำงาน ได้อย่างต่อเนื่อง สามารถส่งผลให้ลดระยะเวลาในการผลิต เพิ่มผลผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และลดต้นทุนโดยตรงให้กับบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งหัวใจหลักของ Kaizen ไม่จำเป็นต้องปรับปรุงอย่างต่อเนื่องแค่ในกระบวนการผลิตในสายการผลิตของบริษัทอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมและธุรกิจอื่นๆ รวมถึง นำมาปรับปรุงกระบวนการทำงานในออฟฟิศได้เช่นกัน และการเพิ่มผลผลิตด้วยการลดระยะเวลาจากการปฏิบัติงานในสายการผลิต สามารถเป็นตัวอย่างให้กับแผนกอื่นๆ และบริษัทอื่นๆ ที่มีปัญหาเดียวกันกับผู้วิจัย เพื่อนำไปประยุกต์และปรับปรุง พัฒนาให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันทั่วทั้งที่เพื่อให้ลูกค้าพึงพอใจด้วยการไม่กระทบกระบวนการการผลิตอื่นๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- กิตติวงษ์ จันทุม. (2567). กระบวนการผลิตสมัยใหม่ ระบบอัตโนมัติช่วยลดต้นทุนการผลิต. สืบค้นจาก <https://capitallaboratory.com/modern-production-process/>
- ทิตยา พลขีตขันธ์. (2555). การเขียนผังงาน (Flowchart). สืบค้นจาก <https://titayaa.blogspot.com/2012/11/flowchart.html>
- ธีทัต ตรีศิริโชติ. (2557). การกำหนดค่าเผื่อและการคำนวณเวลามาตรฐาน. สืบค้นจาก <https://www.slideshare.net/slideshow/17-38124871/38124871>
- บุญเลิศ คณาณสาร. (2567). ความสูญเสีย 8 ประการ ลดได้ก็ ลีน กระบวนการ ทำงาน ได้!. สืบค้นจาก <https://www.nairienroo.com/8wastesinbusiness/>
- ประเสริฐ อัครประถมพงศ์. (2552). การลดความสูญเสียเปล่า ด้วยหลักการ ECRS. สืบค้นจาก <https://cpico.wordpress.com/>
- วัชรินทร์ สิทธิเจริญ. (2547). การศึกษางาน (Work Study). 4th ed. กรุงเทพฯ: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ.
- วุฒิพร ศรีโพธิ์โรจน์. (2558). การปรับปรุงกระบวนการผลิตและกำลังคนต่อสายการผลิตเพื่อลดต้นทุนแรงงาน. การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศุภวิชญ์ สุขเกิด. (2563). การเพิ่มผลผลิตในแผนกขัดของกระบวนการผลิตเวเฟอร์. การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุจิตรา บัวผัน. (2563). การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม และการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อริยะ เสมอวงษ์. (2561). การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคลีนและไคเซ็น: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมลิฟต์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Areerat. (2555). ระบบการผลิต. สืบค้นจาก https://areerut3-54.blogspot.com/2012/06/blog-post_5250.html.
- Dynamic Intelligence Asia. (2563). Lean Manufacturing กับ 8 แนวคิด เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในโรงงาน. สืบค้นจาก <https://www.dia.co.th/articles/what-is-lean-manufacturing/>.
- Sakid. (2565). PDCA คืออะไร รู้จักหลักการที่ทำให้งานของคุณมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น. สืบค้นจาก <https://www.sakid.app/blog/what-is-pdca-and-how-to-use/>.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.



Copyright: © 2025 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).