การเพิ่มประสิทธิภาพการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า: กรณีศึกษา บริษัทอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรม WHA2 จังหวัดชลบุรี

เจนจิรา แซ่อึ้ง

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

การเพิ่มประสิทธิภาพการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า: กรณีศึกษา บริษัทอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ในนิคมอุตสาหกรรม WHA2 จังหวัดชลบุรี

เจนจิรา แซ่อึ้ง

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน
คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN PCB ASSEMBLY: CASE STUDY OF THE ELECTRONICS COMPANY IN WHA CHONBURI INDUSTRIAL ESTATE 2

JENJIRA SAE-AUNG

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE OF SCIENCE
IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT
FACULTY OF LOGISTICS
BURAPHA UNIVERSITY
2025

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ได้พิจารณางานนิพนธ์ของ เจนจิรา แซ่อึ้ง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐิติมา วงศ์อินตา)

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ เรือเอก ดร.สราวุธ ลักษณะโต)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาทิพย์ สุรารักษ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐิติมา วงศ์อินตา)

..... คณบดีคณะโลจิสติกส์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ้งเอี่ยม)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

66920336: สาขาวิชา: การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน; วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน)

คำสำคัญ: กระบวนการผลิต, แผงวงจรไฟฟ้า, แนวคิดไคเซ็น

เจนจิรา แซ่อึ้ง : การเพิ่มประสิทธิภาพการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า: กรณีศึกษา บริษัทอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ในนิคมอุตสาหกรรม WHA2 จังหวัดชลบุรี. (PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN PCB ASSEMBLY: CASE STUDY OF THE ELECTRONICS COMPANY IN WHA CHONBURI INDUSTRIAL ESTATE 2) คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: ฐิติมา วงศ์อินตา ปี พ.ศ. 2568.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน และเพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษาผลการศึกษาพบว่า จากการหาแนวทางและปรับปรุงระยะเวลาในกระบวนการหยอดกาว โดยเปลี่ยนจากการปฏิบัติงานของพนักงานรายวัน เป็นเครื่องจักรที่ออกแบบและใช้จริงโดยการนำอุปกรณ์และอะไหล่ที่มีอยู่ในสายการผลิตที่ไม่ได้ใช้แล้ว ทำให้สามารถลดระยะเวลาการผลิตได้จริง จากระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการปรับปรุง Kaizen คือ 11 นาที 53 วินาที จะเหลือเพียง 3 นาที 8 วินาที ต่อ 1 ชิ้นงาน ระยะเวลาเฉลี่ยลดลงไปทั้งหมด 8 นาที 45 วินาที และยังสามารถเปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังจากการนำแนวคิดและปรับปรุง Kaizen ได้ผลผลิต 245 ชิ้น ต่อสัปดาห์ เพิ่มมากกว่าเป้าหมายที่ต้องการเพียง 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์ สถานีที่ต้องใช้ลดลงจาก 1.3 สถานี ซึ่งอิงตามเวลามาตรฐานเดิม เหลือ 1.0 สถานี และยังคงพนักงานรายวันจำนวนเท่าเดิมในการผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าในสายการผลิต นอกเหนือจากนั้น การนำ Kaizen เข้ามาช่วยปรับปรุงกระบวนการการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาให้มีผลผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นด้วยระยะเวลาการทำงานที่ลดลงจากการปรับปรุงกระบวนการ TX2 Adhesive สามารถทำให้ผู้วิจัยลดต้นทุน ได้ 24,675 บาท ต่อ ไตรมาส หรือ ประมาณ 98,700 บาท ต่อปีได้อีกด้วย

66920336: MAJOR: LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT; M.Sc. (LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT)
KEYWORDS: Production process, Circuit board, Kaizen

JENJIRA SAE-AUNG : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN PCB ASSEMBLY: CASE STUDY OF THE ELECTRONICS COMPANY IN WHA CHONBURI INDUSTRIAL ESTATE 2. ADVISORY COMMITTEE: THITIMA WONGINTA, 2025.

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.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งผู้วิจัยขอแสดงความขอบพระคุณอย่างสูงต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและให้การสนับสนุนตลอดกระบวนการจัดทำงานฉบับนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฐิติมา วงศ์อินตา ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำอย่างใกล้ชิด และข้อเสนอแนะอันมีประโยชน์ตลอดระยะเวลาของการดำเนินงานทั้งในด้านเนื้อหา การวิเคราะห์ และแนวทางการปรับปรุงงานให้มีความสมบูรณ์

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ เรือเอก สราวุธ ลักษณะโต และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑาทิพย์ สุรารักษ์ สำหรับคำแนะนำอันเป็นประโยชน์ที่ช่วยให้งานวิจัยชิ้นนี้มีคุณภาพและครบถ้วนยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในคณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้ให้ความรู้และประสบการณ์อันมีค่าในการศึกษา และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำหลักสูตรที่ให้ความช่วยเหลือในด้านเอกสารและขั้นตอนต่าง ๆ อย่างดียิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบคุณบริษัทกรณีศึกษาที่อนุญาตให้ข้าพเจ้าเก็บข้อมูลและดำเนินการปรับปรุงสายการผลิต และขอบคุณเพื่อนร่วมชั้นเรียนปริญญาโทรุ่น 21/1 สำหรับมิตรภาพ ความร่วมมือ และแรงสนับสนุนที่มีให้กันตลอดระยะเวลาที่เรียนร่วมกัน

ท้ายที่สุดนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่เป็นแรงผลักดันและกำลังใจสำคัญในการศึกษาระดับปริญญาโทครั้งนี้ จนข้าพเจ้าสามารถดำเนินการจัดทำวิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

เจนจิรา แซ่อึ้ง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

ขอบเขตการวิจัย 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย 5

นิยามศัพท์เฉพาะ 5

บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 6

ระบบการผลิต (Production system) 6

กระบวนการผลิต (Production process) 7

ประเภทของระบบการผลิต (Division of production system) 8

ประโยชน์ของระบบการผลิตและแนวทางการปรับใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ 10

สรุปประโยชน์ของระบบการผลิต 10

อัตราผลผลิต (Productivity) 10

การเพิ่มผลผลิต 11

การลดต้นทุน 11

ประสิทธิผลและประสิทธิภาพ 12
เทคนิคการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต 13
การศึกษางาน (Work study) 13
ประโยชน์ของการศึกษางาน 15
การศึกษาวิธีการทำงาน (Method study) 15
การวัดงาน (Work measurement) 17
การศึกษาเวลา (Time study) 18
ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต (8 wastes) 26
แนวคิดแบบลีน (Lean) 28
Lean manufacturing 31
ผังงาน (Flowchart) 33
สัญลักษณ์ในการเขียนผังงาน 33
หลักเกณฑ์ของการเขียนผังงาน 35
ลักษณะโครงสร้างของการเขียนผังงาน 36
ประโยชน์ของผังงาน 37
วงจรการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) 37
โครงสร้างของวงจร PDCA 38
ประโยชน์ของการทำ PDCA 40
แนวคิด Kaizen 40
การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement) 40
เทคนิคการคิดหาวิธีปรับปรุงงาน 41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 42
งานวิจัยในประเทศ 42
งานวิจัยต่างประเทศ 44

บทที่ 3 วิธีการดำเนินวิจัย 47
กำหนดขอบเขตของงานวิจัย 48
การศึกษาและรวบรวมข้อมูล 48
ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) 49
ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) 49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา 49
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 50
การเสนอแนวทางการปรับปรุง 51
วิเคราะห์และสรุปผล 51
บทที่ 4 ผลการวิจัย 53
ข้อมูลทั่วไปของสายการผลิต 53
แผนผังสายการผลิต (Line layout) 54
ต้นทุนแรงงานในการผลิต 55
ขั้นตอนกระบวนการผลิต 56
กระบวนการผลิตย่อย (Sub process) 56
กระบวนการผลิตหลัก (Main process) 57
ศึกษาขั้นตอนการผลิต 61
ปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต 64
แนวทางในการปรับปรุงด้วย Kaizen 65
สรุปผลการวิจัย 76
บทที่ 5 สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ 78
สรุปผลการศึกษา 79
อภิปรายผลการศึกษา 81
ข้อเสนอแนะ 81

บรรณานุกรม..... 82

ประวัติย่อของผู้วิจัย..... 86

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางใบบันทึกจับเวลา 21

ตารางที่ 2 การหาจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยประมาณสำหรับค่าความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ความเชื่อมั่น 23

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบระหว่างการผลิตแบบเดิมกับการผลิตแบบลีน 31

ตารางที่ 4 กระบวนการผลิตย่อย TX2 ทั้งหมด 8 กระบวนการ 57

ตารางที่ 5 กระบวนการหลัก ทั้งหมด 18 กระบวนการ 60

ตารางที่ 6 สรุปเวลาและข้อมูลของกระบวนการ TX2 Adhesive 62

ตารางที่ 7 สรุปเวลาและข้อมูลของกระบวนการ TX2 Adhesive เปรียบเทียบความสามารถในการผลิต 189 ชิ้น ต่อสัปดาห์ และ 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์ 62

ตารางที่ 8 สรุปเวลาและข้อมูลของกระบวนการ TX2 Adhesive เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1 69

ตารางที่ 9 สรุปเวลาและข้อมูลของกระบวนการ TX2 Adhesive เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 2 71

ตารางที่ 10 สรุปเวลาและข้อมูลของกระบวนการ TX2 Adhesive เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 80

ตารางที่ 11 การลดต้นทุน ต่อ ไตรมาส หลังจากปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 80

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 จำนวนความต้องการของลูกค้า (ชิ้น) สำหรับเดือนตุลาคม-ธันวาคม 2567 และเดือนมกราคม-มีนาคม 2568 2
ภาพที่ 2 กระบวนการหยอดกาวรอบถาดอลูมิเนียม 4
ภาพที่ 3 องค์ประกอบการศึกษางาน 15
ภาพที่ 4 เวลาเผื่อ (Allowances) 25
ภาพที่ 5 Lean Timeline 30
ภาพที่ 6 สัญลักษณ์การเขียนผังงาน 34
ภาพที่ 7 ตัวอย่างการเขียนผังงานแบบทำซ้ำ 35
ภาพที่ 8 โครงสร้างของวงจร PDCA 38
ภาพที่ 9 หลักการปรับปรุงงานด้วย ECRS 41
ภาพที่ 10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทกรณีศึกษา 54
ภาพที่ 11 ภาพแผนผังสายการผลิต 55
ภาพที่ 12 ตัวอย่างแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ 59
ภาพที่ 13 ใบบันทึกจับเวลาในการหยอดกาว กระบวนการย่อย (5) 63
ภาพที่ 14 ตัวอย่างการบีบกาวรอบถาดอลูมิเนียม 64
ภาพที่ 15 ตัวอย่างหลอดฉีดยาและหัวกาวที่มีลักษณะเล็ก แหลม 65
ภาพที่ 16 เครื่องเล่นแผ่นเสียง (Turntable) 67
ภาพที่ 17 อุปกรณ์ 3 ชิ้น ที่ถูกนำมาประกอบเป็นอุปกรณ์ช่วยการหยอดกาวสำหรับการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1 67
ภาพที่ 18 อุปกรณ์ช่วยการหยอดกาวสำหรับการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1 68
ภาพที่ 20 ตัวอย่างเครื่องจ่ายกาวปั๊มลมโดยการเหยียบ 70
ภาพที่ 21 ใบบันทึกจับเวลาในการหยอดกาวจากการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 2 71

ภาพที่ 22 ตัวอย่างเครื่องจักรจากการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 72
ภาพที่ 23 ตัวอย่างการออกแบบฐานแท่นวางของถาดอลูมิเนียมก่อนหยอดกาวจากการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 73
ภาพที่ 24 ตัวอย่างเครื่องมือหยอดกาวอัตโนมัติสำหรับการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3..... 74
ภาพที่ 25 ใบบันทึกจับเวลาในการหยอดกาวจากการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 75
ภาพที่ 26 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลาในการปรับปรุงด้วยแนวคิด Kaizen 79

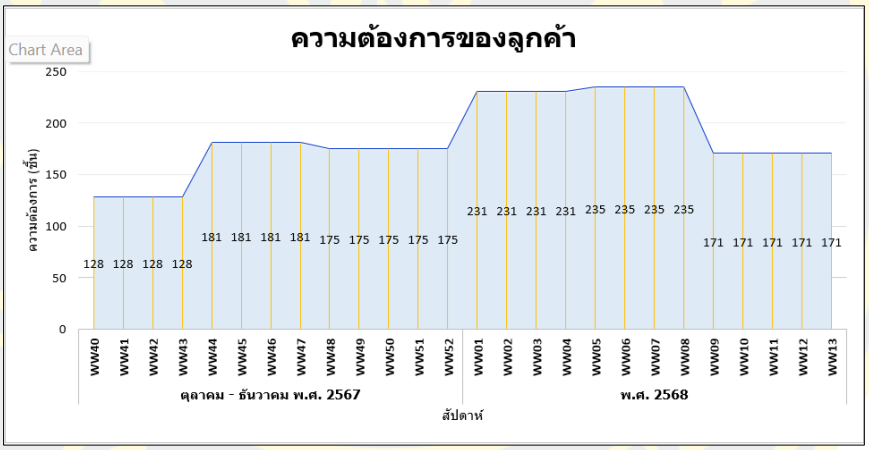
บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปทั้งอุตสาหกรรมขนาดย่อมไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม หรือ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มีการแข่งขันที่สูงขึ้นในตลาดทั่วโลก และอุตสาหกรรมดังกล่าวยังมีการเติบโตอย่างรวดเร็วตามความต้องการของลูกค้าที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่มีเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ถูกพัฒนาขึ้นมาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ทำให้ธุรกิจทุกภาคส่วนจำเป็นต้องมีการปรับตัวและกระตือรือร้นในการบริหารและพัฒนาธุรกิจเพื่อให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า รูปแบบของผลิตภัณฑ์ และมีผลิตภัณฑ์ที่สามารถดึงดูดและจูงใจที่เหนือกว่าคู่แข่งในตลาด และต้องคำนึงถึงคุณค่าและคุณภาพในการผลิตและการควบคุมกระบวนการผลิต ดังนั้นธุรกิจอุตสาหกรรมส่วนมากต้องมีเครื่องมือที่จะสามารถนำมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน พร้อมทั้งยังช่วยลดต้นทุน ลดความผิดพลาด เพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นหลักให้ธุรกิจได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากที่สุด และสามารถแข่งขันกับบริษัทอื่น ๆ โดยใช้ประโยชน์จากทรัพยากรการผลิตในบริษัทให้เป็นประโยชน์สูงที่สุด อาจเป็นการลดระยะเวลาการทำงานให้น้อยที่สุด การลดต้นทุนในการผลิตให้ต่ำที่สุด หรือว่าสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้มากที่สุด ตั้งแต่เริ่มรับความต้องการสินค้าจากลูกค้า (Demand) ไปจนถึงการขายสินค้าสำเร็จรูปให้กับลูกค้า ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการวางแผนวัตถุดิบ การสั่งซื้อ การผลิต การหยิบ และการส่งออกสินค้า จึงจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการเหล่านี้เพื่อให้ตอบสนองความต้องการอย่างรวดเร็วให้กับลูกค้าให้ทันเวลาตามระยะเวลาที่ตกลงกันไว้ และต้องสร้างความน่าเชื่อถือในผลิตภัณฑ์ด้วยเช่นกัน

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ในนิคมอุตสาหกรรม WHA2 จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นบริษัทประกอบธุรกิจเป็นผู้ผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของประเทศไทยแห่งหนึ่ง ที่ผลิตและส่งออกสินค้าไปยังหลากหลายลูกค้า ทั้งในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก ตามความต้องการของลูกค้า บริษัทกรณีศึกษาได้รับความต้องการสินค้ามากขึ้นในทุก ๆ ปี ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน และยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในอนาคตเพื่อรองรับเทคโนโลยีที่เติบโต และนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และเน้นการใช้เครื่องจักรในการผลิตและประกอบสินค้าอิเล็กทรอนิกส์เพื่อทำให้การผลิตรวดเร็วและลดระยะเวลาการผลิตได้มากขึ้น แต่ยังมีกระบวนการบางส่วนที่ยังใช้ทักษะ และ

ฝีมือของพนักงานด้วย ซึ่งปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีกำลังการผลิตสินค้าได้เพียง 189 ชิ้น ต่อสัปดาห์เท่านั้น ในเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2567 เป็นต้นมา ตามกำลังการผลิตสูงสุดของพนักงานรายวันภายใต้ระยะเวลาการทำงานสูงสุดตามกฎหมายแรงงานกำหนดไว้ในเวลาทำงานและล่วงเวลาทำงาน แต่ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากำลังการผลิตสูงสุดในอนาคตได้ ทำให้ผู้วิจัยมองเห็นว่า บริษัทกรณีศึกษามีปัญหาหลัก ๆ ในการผลิตคือ ลูกค้ามีความต้องการสินค้า 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์โดยประมาณ ในปี พ.ศ. 2568 แต่ตามความสามารถในการผลิตสูงสุดของพนักงานรายวันในปัจจุบัน ทำให้ไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้พอดี ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการป้องกัน แก้ไข และปรับปรุงเพื่อให้กำลังการผลิตสามารถเพียงพอต่อความต้องการสินค้าของ พ.ศ. 2568 ถัดไปให้ได้



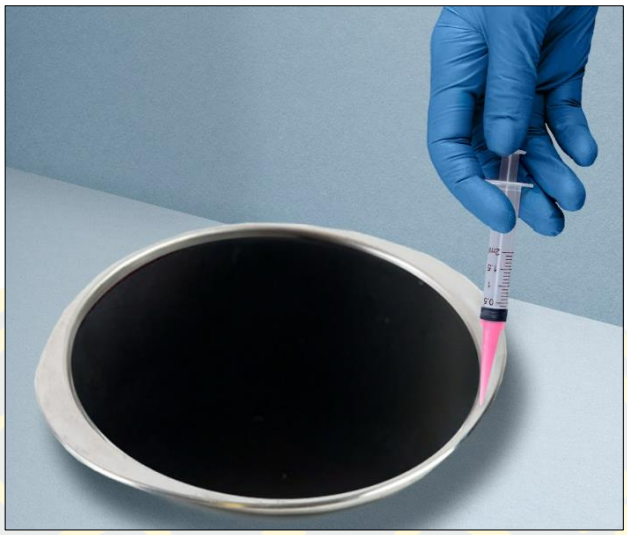
ภาพที่ 1 จำนวนความต้องการของลูกค้า (ชิ้น) สำหรับเดือนตุลาคม-ธันวาคม 2567 และเดือนมกราคม-มีนาคม 2568

จากภาพของข้อมูลความต้องการสินค้าของลูกค้าตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2567 จนถึง พ.ศ. 2568 ซึ่งผู้วิจัยสร้างเป็นกราฟภาพออกมาด้วยตัวผู้วิจัยเอง ที่เป็นความต้องการของลูกค้าจำนวน 1 ราย คือ บริษัท A ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งจากลูกค้าทั้งหมดของบริษัทกรณีศึกษาดังกล่าว ที่บริษัทกรณีศึกษาจะได้รับความต้องการของลูกค้าล่วงหน้าผ่านเว็บไซต์ของลูกค้า หรือผ่านทางอีเมล ทำให้เห็นว่า จากบริษัทกรณีศึกษามีพนักงานรายวันทั้งหมด 8,920 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มพนักงานรายวันที่อยู่ในสายการผลิตโดยปฏิบัติงานให้ลูกค้าของบริษัท A เพียง 29 คน โดยส่วนมากสายการผลิตถูกปรับปรุงและพัฒนาโดยการเน้นการใช้เครื่องจักรในการช่วยผลิตหรือประกอบชิ้นงานในทุก

กระบวนการ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งด้านแรงงาน ค่าล่วงเวลา ลดความผิดพลาดในการผลิต รวมถึงคำนึงถึงความเหนื่อยล้า และความปลอดภัยของพนักงานรายวันด้วยเช่นกัน แต่ในบางกระบวนการจำเป็นต้องใช้พนักงานรายวันในการผลิต เพราะเป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องใช้ทักษะและฝีมือจากการฝึกอบรมและทดสอบตามกำหนดการปฏิบัติงานแล้ว ซึ่งบริษัทกรณีศึกษามีพนักงานรายวันข้างต้นเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าสูงสุดเพียง 189 ชิ้น ต่อสัปดาห์ ทำให้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในอนาคตดังภาพข้างต้น

ดังนั้นผู้วิจัยมองเห็นว่า สายการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าให้ลูกค้า บริษัท A ควรปรับปรุงกระบวนการประกอบบางส่วนที่ยังไม่ถูกพัฒนามาใช้เครื่องจักร มาปรับปรุงกระบวนการประกอบโดยออกแบบและหาเครื่องจักรมาปฏิบัติงานแทนพนักงานนั้น ๆ ต้องมุ่งเน้นไปที่การศึกษาและปรับรอบระยะเวลาของกระบวนการนั้นให้เหมาะสมหรือปรับรอบระยะเวลาให้สั้นขึ้นโดยการใช้เครื่องจักรทดแทนการปฏิบัติงาน เนื่องจากถ้ายังใช้พนักงานรายวันอยู่ในแต่ละกระบวนการประกอบจะต้องตั้งค่าของเวลาเพิ่มเติมในขณะที่ความต้องการสินค้าเพิ่มขึ้น ตลอดจนต้องเพิ่มจำนวนพนักงานรายวันเพิ่มเติม ในกรณีที่มีกำลังการผลิตสูงสุดแล้ว แต่ไม่พอสำหรับการเพิ่มขึ้นของความต้องการของลูกค้า

จากการสังเกตกระบวนการทำงานในปัจจุบันพบว่าส่วนใหญ่มีเครื่องจักรในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถรองรับความต้องการของลูกค้าได้เพียงพอ จากการประกอบสินค้า มีทั้งหมด 18 กระบวนการ แต่ยังมีหนึ่งกระบวนการซึ่งเป็นกระบวนการประกอบคือการหยอดกาวรอบถาดอลูมิเนียม (TX2 Adhesive) หลังจากกระบวนการ Pre-Splice หรือกระบวนการจัดสายไฟเบอร์ลงบนถาดอลูมิเนียมด้านล่างโดยไม่ให้สายหักหรืองอจนเกินไปแล้ว ดังแสดงในภาพที่ 2 เป็นกระบวนการที่ใช้ระยะเวลามากที่สุดในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าแต่ละชิ้นงาน และยังต้องใช้ความสามารถของพนักงานรายวันในการบีบหยอดกาวแต่ละชิ้นงานด้วย ทำให้เห็นว่า ผู้วิจัยยังมีจุดที่สามารถปรับปรุงกระบวนการเหล่านี้ให้ดียิ่งขึ้นได้ โดยนำแนวคิด Kaizen มาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อลดระยะเวลาในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้เพียงพอใน พ.ศ. 2568 จากภาพที่ 2 เป็นกระบวนการหยอดกาวรอบถาดอลูมิเนียม (TX2 Adhesive) หลังจากกระบวนการ Pre-Splice หรือ กระบวนการจัดสายไฟเบอร์ลงบนถาดอลูมิเนียมด้านล่างโดยไม่ให้สายหักหรืองอจนเกินไปแล้ว ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและยกตัวอย่างภาพของกระบวนการนี้เอง



ภาพที่ 2 กระบวนการหยอดกาวรอบถาดอลูมิเนียม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน

2. เพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษา

ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มุ่งเน้นการปรับปรุง ลดรอบระยะเวลาการประกอบทั้งในส่วนแต่ละกระบวนการที่เจอปัญหา และลดรอบระยะเวลาโดยรวมของสินค้าต่อชิ้น ในสายการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งในการศึกษาจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. ศึกษารอบระยะเวลาในการประกอบสินค้าของกระบวนการย่อยของกระบวนการ Pre-Splice หรือ กระบวนการจัดสายไฟเบอร์ลงบนถาดอลูมิเนียมด้านล่างโดยไม่ให้สายหักหรืองอจนเกินไป ซึ่งกระบวนการย่อยคือ การบีบและหยอดกาวรอบถาดอลูมิเนียม (TX2 Adhesive) หลังจาก Pre-Splice เสร็จแล้ว ด้วยการศึกษาและจับเวลาของการประกอบกระบวนการนี้ด้วยตัวอย่างสินค้าทั้งหมด 30 ชิ้น ในระยะเวลา 1 วัน เพื่อให้มองเห็นระยะเวลาที่คลาดเคลื่อนในช่วงเช้า ช่วงพัก และช่วงหลังพักเที่ยง ของทุกช่วงเวลาใน 1 กระบวนการ

2. ศึกษาการหาปัญหารวมถึงแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนา เพื่อลดระยะเวลาในการประกอบสินค้าให้เร็วขึ้นร่วมกับทีมผู้วิจัยในบริษัทกรณีศึกษาด้วย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบกระบวนการ และสามารถหาแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพในสายการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า ที่ซึ่งสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงกับบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบันและประยุกต์ใช้กับกระบวนการใกล้เคียงกันในอนาคต

2. ทำให้มีแนวทางที่จะเพิ่มขีดความสามารถในการเพิ่มผลผลิตในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษา

นิยามศัพท์เฉพาะ

แผงวงจร (Printed Circuit Board: PCB) คือ แผ่นที่สร้างด้วยพลาสติกชนิดหนึ่งที่มีการฉาบผิวด้วยทองแดงเต็มแผ่น และเมื่อต้องการใช้แผ่นวงจรพิมพ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ นักประดิษฐ์หรือนักอิเล็กทรอนิกส์ก็จะนำลายวงจรที่ต้องการมาทาบ และเจาะรู้เพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือประกอบกันเป็นวงจรแทนการต่อวงจรด้วยสายไฟ ซึ่งมีความซับซ้อนและยุ่งยาก โดยแผงวงจรนี้อาจมีเพียงด้านเดียวหรือสองด้านหรือสามารถวางซ้อนกันได้หลาย ๆ ชั้นตามความต้องการของผู้ออกแบบ (wikipedia, 2562)

กระบวนการ Pre-Splice คือ กระบวนการหนึ่ง จากทั้งหมด 18 กระบวนการการปฏิบัติงานในหนึ่งสายการผลิต เป็นการจัดสายไฟเบอร์ลงบนถาดอลูมิเนียมด้านล่างโดยไม่ให้สายหักหรืองอจนเกินไป

สายไฟเบอร์ (Fiber Optic Cable) คือ สายสัญญาณชนิดหนึ่งที่ผลิตมาจากแก้ว หุ้มด้วยใยพิเศษเพื่อป้องกันการกระแทก โดยการส่งข้อมูลของเส้นใยแก้วนำแสง นั้นจะทำงานจาก การแปลงสัญญาณข้อมูลไฟฟ้าจากอุปกรณ์ต้นทางเป็นสัญญาณแสงจากนั้นส่งผ่านข้อมูลที่เป็นสัญญาณแสงนี้ไปตามสายไฟเบอร์ออฟติก แล้วเมื่อถึงอุปกรณ์ปลายทาง จะทำการแปลงสัญญาณแสงเป็นสัญญาณข้อมูลไฟฟ้าอีกครั้ง ทำให้ระบบสายไฟเบอร์นี้ ถูกนำมาใช้เพื่อส่งข้อมูลภายในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การสื่อสารและระบบอินเทอร์เน็ตที่ใช้กันแทบทุกบ้านในปัจจุบัน (Lion, 2021)

การหยอดกาว/ การบีบหยอดกาว (TX2 Adhesive) คือ การที่พนักงานบีบของเหลวที่อยู่ในหลอด ที่เรียกว่า กาว หยอดลงบนรอบถาดอลูมิเนียม เพื่อผสานสายไฟเบอร์ให้อยู่รอบถาดอลูมิเนียมอย่างเรียบร้อย โดยไม่ให้สายไฟเบอร์หลุด หรือเกินออกมาจากขอบถาดนั้น

บทที่ 2
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยและทีมงานในบริษัทกรณีศึกษาได้ศึกษาและหากรอบแนวความคิดทางทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นตัวอย่างการดำเนินงาน ปรับปรุงและเพิ่มผลผลิตในสายกระผลิตและประกอบในปัจจุบันและอนาคต โดยแยกออกเป็นประเด็นดังนี้

1. ระบบการผลิต (Production system)
2. อัตราผลผลิต (Productivity)
3. การศึกษางาน (Work Study)
4. ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต (8 wastes)
5. ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)
6. ผังงาน (Flowchart)
7. วงจรการบริหารงานคุณภาพ (PDCA)
8. แนวคิด Kaizen
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบการผลิต (Production system)

ระบบการผลิตโดยทั่ว ๆ ไป คือการนำเอาวัสดุ วัตถุดิบ ทรัพยากรทั่วไป หรือปัจจัยการผลิตต่าง ๆ มารวมเป็นกลุ่มโดยผ่านกระบวนการต่าง ๆ ตามขั้นตอนและองค์ประกอบที่จะเกิดขึ้นสำหรับการผลิตหรือประกอบเพื่อให้ได้สิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา โดยกระบวนการนั้น ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น กระบวนการประกอบ กระบวนการแปรสภาพหรือกระบวนการแปรรูป เป็นสินค้าสำเร็จรูป (Finished goods) ซึ่งระบบการผลิตนั้น มีองค์ประกอบสำคัญทั้งหมด 3 ส่วนหลัก ๆ ซึ่งจะประกอบไปด้วย ปัจจัยการผลิต (Input) กระบวนการแปรสภาพหรือการดำเนินงานของการผลิตแต่ละขั้นตอน (Processing) และผลผลิต (Output) (อารีรัตน์, 2555)

[Input ==> Processing ==> Output]

ปัจจัยการผลิต (Input/ Material) หมายถึง องค์ประกอบที่เป็นจุดเริ่มต้นที่จะต้องมีเพื่อให้ระบบการผลิตสามารถสร้างผลผลิตขึ้นมาได้ เช่น แรงงานคน วัสดุ/ อุปกรณ์/ วัตถุดิบ เครื่องมือจักร ทรัพยากร พลังงานไฟฟ้า เงิน ข้อมูล ฯลฯ เพื่อนำมาเป็นองค์ประกอบตั้งต้นในการผลิตต่อไป

กระบวนการแปรสภาพ หรือการดำเนินงานของการผลิตแต่ละขั้นตอน (Processing) หมายถึง ขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะช่วยแปรสภาพ หรือแปรรูปปัจจัยการผลิต ที่ใช้องค์ประกอบข้างต้นที่เตรียมวัตถุดิบต่าง ๆ ให้กลายเป็นผลผลิตที่บริษัทหรือลูกค้าต้องการได้ เช่น การนำส่วนประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน การสร้างรูปทรง การหล่อ การหลอม การปรุง การตกแต่ง หรือการประกอบตลอดทั้งการบรรจุผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายเป็นต้น

ผลผลิต (Output/ Product) หมายถึง ผลลัพธ์หรือผลผลิตที่ถูกแปลงมาจากกระบวนการแปรสภาพ ซึ่งเป็นผลลัพธ์สุดท้ายที่บริษัททุกภาคส่วนต้องการจากระบบการผลิต ซึ่งก็คือ ผลิตภัณฑ์ (Products) หรือสินค้าสำเร็จรูป

ดังนั้นในระบบการผลิต หรือกระบวนการผลิต จะต้องไม่ขาดองค์ประกอบหลักที่สำคัญองค์ประกอบหนึ่งไปได้ เพราะองค์ประกอบหลักทั้ง 3 ส่วน เป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะส่งผลให้ระบบการผลิตเกิดขึ้นได้อย่างสมบูรณ์ และสามารถสร้างผลลัพธ์หรือผลผลิตที่มีประสิทธิภาพและอยู่ในกรอบความต้องการของลูกค้าออกมาได้ด้วย

กระบวนการผลิต (Production process)

กระบวนการผลิตเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งเช่นกัน ในการที่จะเริ่มต้นที่จะสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใด ๆ ขึ้นมา นอกจากองค์ประกอบของระบบการผลิตที่ต้องมีแล้วนั้น หนึ่งในขั้นตอนการสร้างระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ก็จะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ หลายด้านด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นด้านปริมาณ ด้านคุณภาพ ด้านเวลา ด้านต้นทุนและ ด้านราคา ดังนั้นถ้าเราต้องการให้กระบวนการการผลิตปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น และตอบสนองความต้องการให้ได้ ต้องคำนึงถึงกระบวนการภายในของกระบวนการผลิต (Production process) ที่กำหนดไว้อยู่ 3 กิจกรรมสำคัญด้วยกัน คือ การวางแผน (Planning), การดำเนินงาน (Operation) และการควบคุม (Control) (ณัสญ์ศยา สิทธิโชควโรดม, 2552)

ขั้นตอนของการการวางแผน (Planning) หมายถึง ขั้นตอนของการเริ่มดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่หรือข้อมูลที่คล้ายคลึงกันเพื่อนำมารวบรวม วิเคราะห์ และวางแผนการระบวนการผลิตและการใช้ทรัพยากร หรือปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ให้ตรงกับเป้าหมายที่เราต้องการ ไม่ใช่แค่วัสดุ

วัตถุดิบ แรงงาน และเวลา แต่ยังรวมไปถึงการควบคุมกรอบเวลา (Timeline) และค่าใช้จ่าย ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

ขั้นตอนของการดำเนินงาน (Operation) หมายถึง ขั้นตอนของการดำเนินการที่ได้ทำตามแผนการผลิตที่วางไว้ โดยจะมีการวิเคราะห์คำถามของการวางแผนข้างต้น เช่น ใช้ทรัพยากรอะไร เป็นอย่างไร ใช้ปริมาณเท่าไหร่ในแต่ละกระบวนการ และลำดับขั้นตอนในการแปรสภาพหรือกระบวนการดำเนินการผลิตเป็นอย่างไร เป็นต้น ซึ่งการดำเนินงานจะเริ่มต้นได้นั้น ก็ต่อเมื่อเรามีรายละเอียดต่าง ๆ ในขั้นตอนของการวางแผนได้ถูกกำหนดไว้จากประเภทการผลิตข้างต้นเรียบร้อยแล้ว

ขั้นตอนของการควบคุม (Control) หมายถึง ขั้นตอนในขณะที่เรากำลังดำเนินการของระบบการผลิตอยู่ และเรายังได้พยายามควบคุมการทำงานนั้น ๆ ให้เป็นไปตามแผนที่ได้วิเคราะห์และวางแผนไว้แล้ว ซึ่งสามารถเป็นได้ตั้งแต่การควบคุมเวลา การควบคุมการใช้ทรัพยากร การควบคุมแรงงาน ไปถึงการควบคุมการตรวจสอบและให้คำแนะนำ (Feedback) ของตัวระบบการผลิตเอง หรือของผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการผลิตและติดตามผลเกี่ยวกับการดำเนินงานอีกด้วย โดยที่กลไกการทำงานนี้มีหน้าที่ต้องปรับปรุงแผนงาน และเป้าหมายเพื่อให้เป็นไปตามแผลที่เชื่อถือได้ว่าเราจะต้องบรรลุเป้าหมายหลักให้ได้

ประเภทของระบบการผลิต (Division of production system)

ในแต่ละธุรกิจ หรืออุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน มีกระบวนการหรือระบบการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นรูปแบบของระบบการผลิตจำเป็นต้องมีหลากหลายรูปแบบ เพื่อสามารถให้ใช้กับทุกโรงงานหรือธุรกิจได้ เพื่อที่จะสรรหาและเลือกระบบการผลิตที่ใช้ได้อย่างเหมาะสม ควรทำความรู้จักกับประเภทของระบบการผลิตแต่ละประเภทก่อน และศึกษาว่าธุรกิจ หรืออุตสาหกรรมแต่ละภาคส่วน มีผลผลิตและผลิตภัณฑ์แบบใด และควรจะใช้ระบบการผลิตประเภทไหน ซึ่งมีอยู่ 4 ประเภท ดังนี้ (กิตติวงษ์ จันทุม, 2567)

การผลิตแบบโครงการ (Project manufacturing) คือ รูปแบบระบบการผลิตสิ่งของและผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ มีมูลค่าสูง และมีลักษณะเฉพาะที่ขึ้นอยู่กับความต้องการหรือคำสั่งซื้อของลูกค้า โดยต้องอาศัยวัตถุดิบ ทรัพยากรต่าง ๆ ในการผลิตสูง เช่น แรงงาน วัสดุ/ วัตถุดิบ เครื่องจักร พลังงาน และเวลา ซึ่งต้องผลิตให้เสร็จเป็นโครงการ ๆ ไป ณ สถานที่ก่อสร้างหรือสถานที่ในการผลิต โดยมีตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผลิตแบบโครงการนี้ เช่น งานก่อสร้างอาคาร การสร้างเขื่อน การสร้างเรือหรือเครื่องบิน เป็นต้น และยังมีเงื่อนไขในการผลิตสำคัญ คือ ผลิตทีละชิ้นงานตามคำสั่งซื้อ มีปริมาณ

ความต้องการต่ำมาก ซึ่งผันแปรกับ มูลค่าที่สูงมาก จะใช้ทรัพยากรทุกส่วนในปริมาณมากและหลากหลาย ซึ่งต้องมีแผนและระบบการผลิตที่ละเอียดถี่ถ้วนและซับซ้อน

การผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (Job shop หรือ Intermittent production) หมายถึง ประเภทของการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีจำนวนและปริมาณน้อย เพราะสินค้าหรือผลิตภัณฑ์แต่ละรูปแบบมีความเฉพาะเจาะจง ตามความต้องการและเงื่อนไขจากลูกค้า ดังนั้นจำเป็นต้องผลิตสินค้าออกไปเป็นงาน ๆ ทำให้ปริมาณในการผลิตไม่สูง แต่จะสามารถทำให้สินค้าที่ได้มามีความหลากหลายมาก ตัวอย่างเช่น เฟอร์นิเจอร์ที่ถูกออกแบบออกมาเป็นรุ่น ๆ หรือทำขึ้นแบบพิเศษ หรือสมาร์ทโฟนที่ออกมาเป็นรุ่น ๆ ในทุก ๆ ปี เป็นต้น การผลิตประเภทนี้ ต้องการเครื่องจักร และเทคโนโลยี หรือฝีมือในการผลิตที่เฉพาะเจาะจงสูง มีประสิทธิภาพในการผลิตมาก เพื่อผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม กระบวนการผลิตของประเภทนี้จะผลิตอย่างสม่ำเสมอ และยังได้ผลผลิตของสินค้าที่คาดเดาได้ และเมื่อผลิตสินค้าเสร็จตามแผนและปริมาณที่ได้วางแผนไว้ ก็จะเปลี่ยนรูปแบบการผลิตสินค้ารูปแบบอื่นหรือรุ่นอื่นต่อไป

การผลิตแบบกลุ่ม (Batch production) คือ การผลิตสินค้าออกมาเป็นกลุ่ม ๆ หรือเป็นรุ่น ๆ แตกต่างกันไป โดยแต่ละกลุ่มหรือรูปแบบจะมีคุณสมบัติเฉพาะ ซึ่งคล้ายคลึงกับประเภทการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (Job shop หรือ Intermittent production) เพียงแต่ประเภทการผลิตนี้จะผลิตสินค้าออกมามากกว่า และเน้นการผลิตสินค้ามาแบบหลากหลายรูปแบบ ซึ่งจะมีความโดดเด่นเฉพาะตัว มีเอกลักษณ์ชัดเจน แต่จะเหมือนกันตรงที่ผลิตสินค้าออกมาเป็นงาน ๆ เป็นรุ่น ๆ โดยใช้เครื่องมือ/ เครื่องจักรที่ตรงตามหน้าที่ตามกระบวนการผลิตต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่น การผลิตเสื้อยืดเป็นรุ่น ๆ ที่มีความต้องการสูง (Mass) ซึ่งสามารถผลิตเพื่อทำเป็นสต็อกสินค้าเพื่อรอจำหน่ายก็ได้ การผลิตประเภทนี้มีการผลิตให้ได้ปริมาณมาก เป็นประเภทที่เหมาะกับสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการสูง มีการวางแผนและมีการกำหนดขั้นตอนการผลิตที่ชัดเจน

การผลิตแบบไหลผ่าน (Mass production) คือ การผลิตผลิตภัณฑ์หรือสินค้าในรูปแบบที่เหมือน ๆ กันในปริมาณมาก เช่น การผลิตน้ำยาซักผ้า แชมพู สบู่ เป็นต้น โดยการผลิตประเภทแบบไหลผ่านจะใช้เครื่องมือในการผลิตที่เฉพาะแตกต่างกันตามสายการผลิต ไม่ใช้เครื่องจักรร่วมกัน เครื่องจักรหรือเครื่องมือไหนผลิตสินค้าอะไร ก็ใช้ผลิตส่วนนั้นเท่านั้น การผลิตประเภทนี้ผลิตออกมาได้อย่างรวดเร็ว และมีปริมาณมากในแต่ละครั้ง เหมาะกับการผลิตสินค้าที่ผลิตไว้เก็บเผื่อและรอจำหน่ายได้ เหมาะสำหรับการผลิตสินค้าที่มีความต้องการสูงมากและยังสามารถจำหน่ายได้ทันที

การผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous flow production) เป็นการผลิตสินค้ารูปแบบเดียวในปริมาณมาก ๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจำเป็นต้องใช้เครื่องจักรในการผลิตที่เฉพาะเจาะจงและทำงานต่อเนื่องไม่หยุด ส่วนใหญ่แล้วระบบการผลิตประเภทนี้จะเป็นการแปรสภาพทรัพยากรธรรมชาติ ให้เป็นวัตถุดิบหรือวัสดุตั้งต้นที่มีความต้องการสูงมาก โดยมักจะใช้เครื่องจักรในการทำงาน และมีปริมาณที่ออกมาอย่างชัดเจน เช่น การกลั่นน้ำมัน การหลอมเหล็ก การทำสารเคมี การทำกระดาษ เป็นต้น

ประโยชน์ของระบบการผลิตและแนวทางการปรับใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ

เมื่อพิจารณาประเภทการผลิตทั้งหมดแล้ว บริษัทหรืออุตสาหกรรมแต่ละภาคส่วนก็จะสามารถเลือกได้ว่าในธุรกิจของท่านจะเลือกใช้ระบบการผลิตประเภทใดเพื่อให้เหมาะสม แต่เมื่อจะนำมาใช้จริงนั้น ก็มีการทดลองใช้ ขอคำแนะนำการนำระบบไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และต้องทำแล้วให้เกิดประสิทธิภาพจริงในธุรกิจหรืออุตสาหกรรมนั้น ๆ

สรุปประโยชน์ของระบบการผลิต

ช่วยให้ธุรกิจมองเห็นภาพรวมของระบบการผลิต เพื่อสามารถนำไปดำเนินการการวิเคราะห์และวางแผน ทั้งในส่วนของการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต เพื่อสามารถผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดขึ้นมา

ช่วยให้ธุรกิจได้รับและมีแนวทางในการควบคุมและตรวจสอบระบบการผลิต ช่วยให้รู้ว่าเราต้องใช้ทรัพยากรใด ปริมาณเท่าไหร่ เพื่อสามารถบริหารทรัพยากรต่าง ๆ ให้เป็นไปตามแผน

ช่วยให้มีแนวทางในการตรวจสอบ ตรวจข้อผิดพลาด ตลอดจนได้รับคำแนะนำ ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการให้สามารถผลิตสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ช่วยให้ธุรกิจสามารถคาดการณ์ค่าใช้จ่าย ต้นทุน และคำนวณผลประกอบการสำหรับยอดขาย และกำไร ที่ได้รับอย่างเป็นรูปธรรม

ช่วยให้ธุรกิจสามารถวางแผนการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า วางแผนการตลาด การส่งมอบงานให้กับลูกค้าได้อย่างพึงพอใจ

อัตราผลผลิต (Productivity)

อัตราผลผลิต คือ อัตราส่วนของหน่วยผลผลิตต่อหน่วยกำลังหรือวัสดุที่ป้อนเข้าสู่กระบวนการผลิต หรืออัตราส่วนระหว่างปริมาณหน่วยที่ผลิตได้ต่อหน่วยของทรัพยากรที่ใช้ในการ

ผลิต ซึ่งทรัพยากรที่ใช้รวมถึง ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง วัตถุดิบ เครื่องจักร เครื่องมือ และแรงงาน (วุฒิพร ศรีไพโรจน์, 2558)

$$\text{อัตราผลผลิต (Productivity)} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้ (Output)}}{\text{ทรัพยากรที่ใช้ (Input)}}$$

การเพิ่มผลผลิต

เริ่มจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านโลกาภิวัตน์ โดยเฉพาะทางด้านเศรษฐกิจได้ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของระบบการผลิตและการกระจายสินค้า ที่จะส่งผลต่อผู้ซื้อสินค้าของกระบวนการห่วงโซ่อุปทาน แนวคิดการเพิ่มผลผลิตจึงจำเป็นต้องมุ่งเน้นหลาย ๆ ด้าน ทั้งด้านการลดปัจจัยนำเข้า หรือการลดต้นทุนของการผลิตสินค้า และรวมถึงการวิเคราะห์กระบวนการสร้างคุณค่าของสินค้า เพื่อให้เกิดนวัตกรรมที่ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์และบริการต่าง ๆ สามารถตอบสนองความต้องการหรือคำสั่งซื้อของลูกค้าในทุก ๆ ด้าน ดังนั้นจึงทำให้ความคาดหวังและความต้องการของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จากสมการของการคำนวณหาอัตราผลผลิตข้างต้น อาจกล่าวได้ว่าการปรับปรุงผลิตภาพ คือ การเพิ่มอัตราส่วนระหว่างผลิตภัณฑ์ต่อทรัพยากรที่ใช้ไป ซึ่งจะมีแนวทางในการปรับปรุงผลิตภาพ 5 ทางดังนี้

เพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรน้อยลง

เพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรเท่าเดิม

เพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นแต่ในสัดส่วนที่น้อยกว่าเดิม

คงปริมาณผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรน้อยลง

ลดปริมาณผลผลิตโดยใช้โดยใช้ทรัพยากรในสัดส่วนที่น้อยกว่าเดิม

การลดต้นทุน

เป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มกำไรให้กับองค์กรนั้น เป็นเป้าหมายหลักที่องค์กรมีความต้องการมากที่สุด แต่การเพิ่มผลกำไรนั้น ก็สามารถทำได้ 2 อย่าง คือ

การเพิ่มกำไรจากราคาขาย ซึ่งเจ้าของธุรกิจสามารถทำได้ แต่จะทำได้ยาก เพราะลูกค้าส่วนใหญ่มักจะเลือกซื้อสินค้ากับผู้ประกอบการรายอื่นแทน ที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน แต่มีราคาถูกกว่า ยกเว้นว่า เราคือผู้ผลิตสินค้าชนิดนั้น ๆ ที่มีอยู่รายเดียว

การเพิ่มกำไรจากการลดต้นทุน เป็นสิ่งที่เจ้าของธุรกิจทำได้ยากเช่นกัน เพราะสิ่งสำคัญก็คือ ถ้าเมื่อลดต้นทุนไปแล้ว ยังต้องคำนึงถึงคุณภาพของสินค้าตามมาด้วย เพราะคุณภาพสินค้าไม่ควรจะลดลงไปตามต้นทุน แต่ยังต้องคงความต้องการของลูกค้าให้ได้

อย่างไรก็ตามการเพิ่มกำไรจากการลดต้นทุน เป็นทางออกที่ดีที่สุดให้กับองค์กรหรือเจ้าของธุรกิจ ดีกว่าเพิ่มราคาขาย เพราะหากสามารถลดต้นทุนลงได้โดยที่คุณภาพหรือบริการสินค้านั้น ๆ ยังคงไม่เปลี่ยนแปลง ก็จะสามารถ ลดราคาขายเพื่อสามารถเพิ่มโอกาสของการแข่งขันและยังสามารถเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดให้ดีมากขึ้น ผลกำไรก็จะเพิ่มสูงขึ้น แต่ในกรณีที่ต้องการผลกำไรในระยะยาว ผู้ผลิตยังคงต้องเพิ่มคุณค่าของสินค้าและบริการไปอย่างต่อเนื่อง สำหรับประโยชน์ที่ผู้ผลิตสามารถได้รับจากการเพิ่มกำไรจากการลดต้นทุนในการผลิต คือ

- บริษัทมีผลกำไรเพิ่มสูงขึ้น
- บริษัทมีโอกาสในการแข่งขันทางการตลาดเพิ่มมากขึ้น
- จากธุรกิจและองค์กรที่มีผลกำไรและมั่นคง จะส่งผลให้พนักงานในองค์กรมีขวัญกำลังใจ
- พนักงานในองค์กรอาจได้รับผลตอบแทนที่ดีขึ้นจากกำไรนั้นด้วย

ประสิทธิผลและประสิทธิภาพ

ประสิทธิผลและประสิทธิภาพ (Effectiveness and efficiency) คือ ตัวบ่งชี้การบรรลุตามเป้าหมายในการทำงานนั้น ๆ เช่น บริษัทผลิตพัดลม ได้ตั้งเป้าเอาไว้ว่าจะต้องผลิตพัดลมให้ได้วันละ 500 เครื่อง ดังนั้นประสิทธิผลในการผลิต ก็จะหมายถึงการผลิตพัดลมให้ได้ตามเป้าหมายที่วางไว้ แต่ถ้าผลิตพัดลมไม่ถึงตามเป้าหมาย 500 เครื่องต่อวัน ก็เรียกว่าไม่มีประสิทธิผล แต่บางกรณีนั้นบริษัทอาจผลิตสินค้าได้ตามเป้าแต่อาจใช้ทรัพยากรสิ้นเปลืองเกินไป ดังนั้นบริษัทจึงต้องการควบคุมการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพที่จะเป็นตัววัดความสำเร็จของการทำงานอีกตัวหนึ่ง

ประสิทธิภาพในการทำงาน คือ ตัวบ่งชี้ในการใช้ทรัพยากรให้บรรลุเป้าหมายตามที่ได้วางแผนไว้แล้ว ว่าต้องมีการใช้ทรัพยากรปริมาณเท่าใดของการผลิตแต่ละครั้ง ดังนั้น ผู้ที่จะสามารถจัดการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด คือผู้ผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการด้วยต้นทุนของมูลค่าทรัพยากรต่ำที่สุด

สรุปได้ว่า ในการผลิตแต่ละครั้งต้องคำนึงว่าสามารถบรรลุเป้าหมายในการผลิตได้หรือไม่ แสดงได้โดยประสิทธิผลในขณะที่มีการผลิตที่ได้ใช้ทรัพยากรไป ว่าทรัพยากรนั้นดีเพียงใด โดยสามารถแสดงจากการเกิดขึ้นของประสิทธิภาพ ส่วนอัตราผลผลิตข้างต้น เป็นมาตราวัดที่จะรวบรวม

เอาทั้งค่าของประสิทธิผลและประสิทธิภาพที่เป็นตัวเลขเดียวกัน เนื่องจากประสิทธิผลนั้นเกี่ยวข้องกับผลผลิตที่เป็นเป้าหมายหลักของการทำงานและประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ

เทคนิคการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต

เทคนิคการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตนั้น ส่วนใหญ่เป็นเทคนิคที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับงานวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีการเผยแพร่และนำเทคนิคนั้นมาประยุกต์ใช้ต่อไปอย่างแพร่หลาย และได้ผลมานานแล้ว ดังนั้นงานด้านการเพิ่มผลผลิตและการลดต้นทุนการผลิตนี้ จึงเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการโดยตรง ที่สรุปได้ ดังนี้

เทคนิคเกี่ยวกับการวางแผนและควบคุมการผลิต

เทคนิคในการการควบคุมคุณภาพ

เทคนิคเกี่ยวกับการควบคุมสินค้าคงคลัง

เทคนิคการศึกษาการทำงาน

เทคนิคการวิจัยดำเนินงาน

เทคนิคการควบคุมต้นทุน

เทคนิคเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์

เทคนิคการวางผังโรงงาน

เทคนิคการขนถ่ายวัสดุ

เทคนิคการจัดระบบข่าวสารข้อสนเทศ

เทคนิคเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษา

เทคนิคการใช้เครื่องมือในอุตสาหกรรม

เทคนิคการประหยัดพลังงาน

เทคนิคเรื่องความปลอดภัยในอุตสาหกรรม

เทคนิคการกำจัดของเสียในอุตสาหกรรม

การบริหารงานบุคคล

การศึกษางาน (Work study)

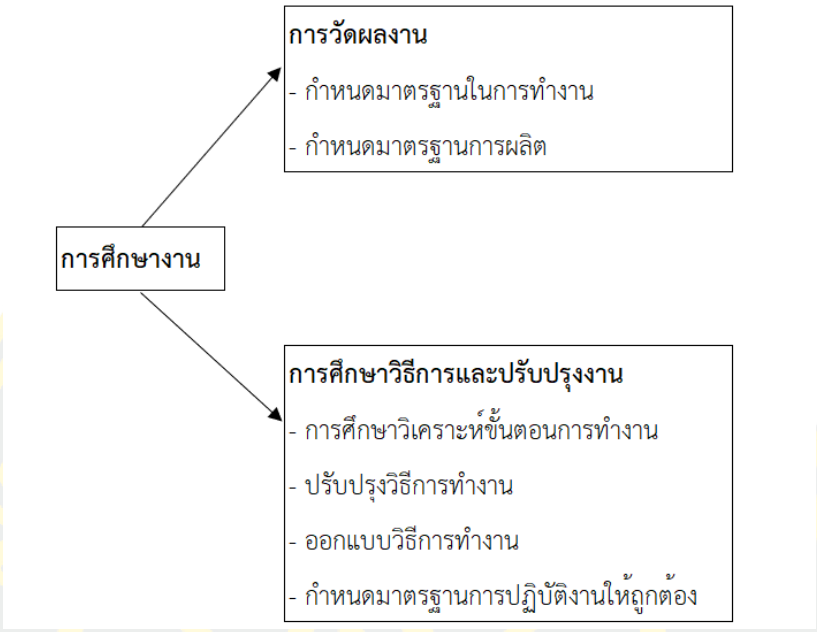
การศึกษางาน (Work study) คือ หลักการที่หลายคน ธุรกิจ หรืออุตสาหกรรม นำไปใช้กันมายาวนานแล้ว เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา และปรับปรุงผลผลิตให้สามารถประสบความสำเร็จใน

แต่ละอุตสาหกรรมการผลิตให้เป็นไปได้ จนได้มีการขยายผ่านการประยุกต์ใช้ทั้งในด้านธุรกิจ และด้านอื่น ๆ อีกหลายด้าน ซึ่งการศึกษางานนั้น หมายความว่า เป็นเทคนิคของการวิเคราะห์ขั้นตอนของการทำงานเพื่อที่จะขจัดงานที่ไม่จำเป็นออกไป และยังสรรหาวิธีการทำงานโดยสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดผลผลิตอย่างคุ้มค่าที่สุด ทั้งยังนำเทคนิคการศึกษางานมาใช้ประโยชน์เป็นแนวทางในการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงานแต่ละส่วน และหามาตรฐานของงานในกระบวนการทำงานต่าง ๆ (วัชรินทร์ สิทธิเจริญ, 2547)

การศึกษางาน (Work study) เป็นการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and time study) ซึ่งหมายความว่า เป็นเทคนิคในการวิเคราะห์แต่ละขั้นตอนของการปฏิบัติงานและดำเนินงานโดยเป็นไปเพื่อขจัดงานใด ๆ ที่ไม่จำเป็นออกไป และสรรหาวิธีการทำงานให้รวดเร็วและดีที่สุดในการปฏิบัติงานนั้น ๆ รวมถึงการหาแนวทางปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการปฏิบัติงาน สภาพของการทำงาน เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน และการฝึกอบรมพนักงานให้ทำงานภายใต้วิธีและขั้นตอนที่ถูกต้อง การหาเวลามาตรฐานของทำงาน เพื่อสามารถเพิ่มผลผลิตจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ ทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลง ซึ่งการศึกษางานข้างต้น สามารถประกอบด้วยเทคนิค 2 อย่าง คือ

การศึกษาวิธีการทำงาน (Method study) เป็นกระบวนการศึกษาเพื่อหาวิธีของการทำงานที่เป็นอยู่ หรือเพื่อที่จะสามารถทำให้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ประหยัด และทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการทำงานเดิม ที่เป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผนในการดำเนินงาน

การวัดงาน (Work measurement) เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดหาเวลามาตรฐาน ในการทำงาน (Standard time) เพื่อให้ทราบระยะเวลาใด ๆ ที่เป็นประโยชน์ให้กับแผนกการทำงานต่าง ๆ เช่น การวางแผนในการผลิต การปรับดุลยภาพในสายการผลิต ที่สามารถเป็นข้อมูลในการจ่ายค่าแรงจูงใจหรือทำให้กำหนดมาตรฐานการผลิตได้ (Production standard) ในบางครั้งถ้าเราต้องการทราบระยะเวลาในการทำงานที่ใช้ไปก็จะทำการศึกษาหาเวลาโดยตรง โดยผลที่ได้จากการศึกษางานนั้น คือการเพิ่มผลผลิตของสินค้านั่นเอง



ภาพที่ 3 องค์ประกอบการศึกษางาน

ที่มา: วัชรินทร์ สิทธิเจริญ, 2547

ประโยชน์ของการศึกษางาน

เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยในการเพิ่มผลผลิต โดยการเริ่มจัดระบบของการทำงานใหม่

การศึกษางานอย่างเป็นระบบระเบียบ ที่จะทำให้มองเห็นองค์ประกอบหลักที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

เป็นเครื่องมือในการกำหนดมาตรฐานของการทำงาน ซึ่งจะนำมาใช้ประโยชน์โดยการวางแผนและควบคุมการผลิตสินค้า

ช่วยให้ลดต้นทุนตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นไปจนถึงขั้นตอนท้ายสุดของการทำงาน ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานด้านอื่น ๆ ได้ด้วย

ช่วยให้เข้าใจถึงลักษณะเฉพาะของปัญหาได้ดี จึงจะช่วยให้มองเห็นว่างานที่ไร้ประสิทธิภาพและมองเห็นความบกพร่องของแต่ละกระบวนการทำงาน

การศึกษาวิธีการทำงาน (Method study)

การศึกษาวิธีการทำงาน หมายถึง กระบวนการการทำงานที่ใช้สำหรับการศึกษาและไว้บันทึกวิธีการทำงานแบบเดิม หรือจะเป็นการเสนอแนวทางวิธีการทำงานใหม่ ๆ ขึ้นมาอย่างมีขั้นตอน

และสามารถตรวจสอบได้อย่างมีระบบระเบียบ เพื่อที่จะนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาวิธีการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามมา โดยมีแนวทางของการศึกษาวิธีการทำงาน ที่จะแบ่งออกไปได้ 7 ขั้นตอนด้วยกัน คือ การเลือก การบันทึก การวิเคราะห์ การพัฒนา การกำหนดมาตรฐาน การนำไปใช้ และการดำรงรักษา ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

การเลือก คือ เลือกงานที่จะศึกษา ที่จะนำมาทำการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงวิธีการทำงานนั้น ๆ ควรจะมีสิ่งที่สามารถแจกแจงสาเหตุได้ว่าสมควรได้รับการปรับปรุงดังนี้

(1) งานที่มีปัญหาที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนค่าใช้จ่าย เช่น การใช้วัตถุดิบ หรือวัสดุอย่างสิ้นเปลืองไปโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มเท่าที่ต้องการให้เป็น หรือเท่าที่ควร ซึ่งงานที่ต้องเสียเวลารอคอยของกระบวนการผลิตและงานที่ทำให้เกิดต้นทุนแห่งการสูญเสีย งานที่ถูกเคลื่อนย้ายหลาย ๆ ครั้ง ระยะทางและระยะเวลาในการเคลื่อนย้ายยาวไกล และใช้แรงงานคนในการปฏิบัติงานมากกว่าการใช้เครื่องจักรแทน เป็นต้น

(2) งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยี เช่น เมื่อมีการกำหนดวิธีการทำงานแบบใหม่แล้ว ที่มีเครื่องมือและเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีขั้นสูงมาใช้ในการทำงาน จำเป็นต้องมีการศึกษาแนวทางและวิธีการทำงานของเครื่องจักรนั้น เพื่อให้สามารถใช้เครื่องจักรได้อย่างปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุด หรือกรณีที่เครื่องจักรแบบเดิมมีประสิทธิภาพต่ำลง แต่จำเป็นต้องเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้นให้สูงขึ้น ก็ต้องนำเทคโนโลยีมาช่วยในกรณีนี้ด้วย

(3) งานที่มีปัญหาเกี่ยวกับพนักงาน เป็นสิ่งบอกได้ว่างานในส่วนนั้น ๆ พนักงานต้องได้รับการศึกษา และอบรมวิธีการทำงาน คือพนักงานที่ขาดงานบ่อยครั้ง หรือพนักงานที่มีอัตราการลาออกสูง หรือบ่อยครั้งที่พนักงานพบกับภาวะเครียดจากการทำงาน ความเบื่อหน่ายของพนักงานในการทำงานซ้ำซากจำเจ ซ้ำซ้อน ดังนั้นการปรับปรุงปัญหาให้เหมาะสมตามหลักเศรษฐศาสตร์แห่งการเคลื่อนไหว ที่จะสามารถช่วยให้พนักงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น ซึ่งในการศึกษางานใด ๆ หากมีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ ก็ควรจะดูแล และพิจารณาถึงปฏิกิริยาของพนักงานแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำงานนั้น ๆ ว่ามีการต่อต้านในการทำงานหรือไม่ ต่อต้านมากน้อยเพียงใด หรือควรเลือกงานให้เหมาะสมกับพนักงานแต่ละคน โดยการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน และพิจารณาให้พนักงานมีปฏิกิริยาการต่อต้านงานน้อยที่สุด

การบันทึกวิธีการทำงาน คือขั้นตอนการบันทึกการทำงานจริงที่บริษัทส่วนมากได้ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งการบันทึกวิธีการทำงานนั้นต้องเกิดความง่ายต่อการอ่านค่า สามารถเข้าใจวิธีการทำงานได้อย่างรวมเร็วและทันที ควรจะใช้แผนภูมิ และไดอะแกรมเพื่อนำมาใช้เพื่อการวิเคราะห์ เพื่อ

สามารถพัฒนาการทำงานที่ดีและรวมเร็วยิ่งขึ้น โดยแผนภูมิและไดอะแกรมมาตรฐานมีอยู่ด้วยกันหลากหลายชนิด ที่จะสามารถช่วยในการบันทึกวิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาของการทำงาน

การวิเคราะห์ ที่เป็นกระบวนการพิจารณารายละเอียดหลัก ๆ ของข้อมูลที่บันทึกการทำงานไว้ โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม ซึ่งเทคนิคการตั้งคำถามนั้น มีอยู่ 2 ลักษณะด้วยกัน คือ คำถามปิด และ คำถามเปิด ซึ่งสำหรับการพิจารณาตรวจสอบกระบวนการการทำงานแบบเดิมที่มีมาตรฐานอยู่แล้วมักจะใช้การสร้าง คำถามสำเร็จรูป (Checklist) ที่ตั้งไว้เป็นระบบแล้ว และต่อเนื่องกันแล้ว ส่วนคำถามเปิดจะประกอบด้วย 5W+1H ที่จะเป็นเทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ในการตรวจตราอย่างละเอียด เพื่อให้สามารถทราบสาเหตุของปัญหา และเป็นแนวทางในการนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีและเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งการตั้งคำถามจะแบ่งออกเป็น 2 ระดับเช่นกัน คือ การตั้งคำถามเบื้องต้น และอีกระดับคือการตั้งคำถามขั้นที่ 2

การวัดงาน (Work measurement)

การวัดงาน (Work measurement) คือ การศึกษาเพื่อกำหนดหาเวลามาตรฐาน ในการทำงาน (Standard time) เพื่อให้ทราบระยะเวลาใด ๆ ออกมาเป็นหน่วยของเวลา หรือจำนวนแรงงานที่ใช้ในการทำงานนั้น ที่จะเป็นประโยชน์ให้กับแผนกการทำงานต่าง ๆ เช่น การวางแผนในการผลิต การปรับดุลยภาพในสายการผลิต ที่สามารถเป็นข้อมูลในการจ่ายค่าแรงจูงใจหรือทำให้กำหนดมาตรฐานการผลิตได้ (Production standard) ในบางครั้งถ้าเราต้องการทราบระยะเวลาในการทำงานที่ใช้ไปก็จะทำการศึกษาหาเวลาโดยตรง โดยผลที่ได้จากการศึกษางานนั้น คือการเพิ่มผลผลิตของสินค้านั่นเอง ซึ่งการกำหนดเวลามาตรฐานนี้ได้พัฒนาและนำมาใช้ในธุรกิจหรืออุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย เพื่อสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณเพื่อหาผลผลิตมาตรฐานในการผลิต จากสมการดังนี้

$$\text{ผลผลิตมาตฐาน (จำนวนชิ้น)} = \frac{\text{เวลาทั้งหมดที่มีในการทำงาน}}{\text{เวลามาตรฐานในการผลิตต่อชิ้น}}$$

ซึ่งข้อมูลของผลผลิตมาตรฐานเป็นข้อมูลหลักที่สำคัญมากในการบริหารจัดการธุรกิจและโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อเป็นแนวทางและข้อมูลในการนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตและการควบคุมการผลิตให้ได้มาอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของการทำงานในสายการผลิต สามารถได้จากสูตรนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ (\%)} = \frac{\text{ผลผลิตจริง}}{\text{ผลผลิตมาตรฐาน}} \times 100$$

ที่จะเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงความมีประสิทธิภาพในการทำงานภายในโรงงาน สำหรับการนิยามของการวัดงาน (Work measurement) เป็นระบบของการจัดการในอุตสาหกรรมที่ออกแบบมาโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

วิเคราะห์ปริมาณของต้นทุนของค่าแรงต่าง ๆ

กำหนดเวลามาตรฐานเวลาในการปฏิบัติงาน

วัดและวิเคราะห์ความแปรปรวนที่เกิดจากมาตรฐานเวลา

เพื่อพัฒนาและปรับปรุงกระบวนของการทำงานและให้ได้มาซึ่งมาตรฐานอย่างต่อเนื่อง

การศึกษาเวลา (Time study)

การศึกษาเวลา (Time study) คือ การวัดงานโดยนำเครื่องมือการวัดเวลามาใช้ และปรับค่าของเวลาตามการแปรเปลี่ยนจากเวลาปกติ ซึ่งผลลัพธ์หรือค่าที่ออกมา เป็นหน่วยของเวลา คือ ชั่วโมง นาทีหรือวินาที แล้วแต่กำหนด ที่พนักงานสามารถทำงานได้ตามที่วางแผนและตามวิธีที่กำหนดไว้ให้แล้ว เวลาที่ได้ก็คือเวลามาตรฐาน กล่าวคือในการวิเคราะห์ขั้นตอนและวิธีการทำงานนั้นต้องมีการวัดผลของเวลาการทำงานแบบเดิมเพื่อให้ได้ข้อมูลของผลผลิตเดิมมาก่อน และหลังจากที่มีการปรับปรุงเวลาการทำงานใหม่ ก็ต้องอาศัยการกำหนดเวลามาตรฐานแบบใหม่เพื่อนำมากำกับมาตรฐานงานที่กำหนดไว้ และท้ายสุด นำสองค่ามาเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างข้อมูลการศึกษาเดิมและแบบใหม่ (วุฒิพร ศรีไพโรจน์, 2558)

การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct time study) เป็นวิธีการการศึกษาเวลาที่บริษัทส่วนมากนิยมใช้กันมากที่สุด โดยอาศัยการศึกษาเวลาผ่านการจับเวลาด้วยเครื่องมือบันทึกเวลา แผงบันทึกข้อมูล และบางกรณีหรือบางกระบวนการอาจมีกล้องถ่ายวีดีโอไว้ด้วยเช่นกัน ซึ่งขั้นตอนการศึกษาเวลาโดยตรง สามารถแบ่งได้ 8 ขั้นตอน ดังนี้

การจดบันทึกข้อมูล ก่อนการเริ่มจับเวลาก็ควรจะมีการบันทึกข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการทำงานที่เราต้องการศึกษา โดยจดบันทึกข้อมูลลงบนแบบฟอร์มที่กำหนด หรือสร้างขึ้นให้ครบและถูกต้องเพื่อใช้ในการอ้างอิงภายหลัง ซึ่งการบันทึกข้อมูล สภาพแวดล้อมของสถานที่ทำงาน รวมถึงวิธีหรือขั้นตอนการทำงานที่เป็นอยู่และในขณะที่มีการเริ่มจับเวลา ถ้ามีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้นก็ให้จดบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นลงไปในแบบฟอร์มตามความจริง

การแบ่งงานออกเป็นงานย่อย หลังจากที่ผู้ศึกษางานได้จดบันทึกข้อมูล และรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ ข้างต้น ไม่ว่าจะเกี่ยวกับงาน หรือสถานที่ทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงานนั้น ๆ ขั้นตอนต่อไป ก็คือการบันทึกวิธีการทำงานไว้เพื่อจับเวลา เนื่องจากศึกษาวิธีการทำงานจะเป็นการทำงานซ้ำ ๆ ที่ซึ่งทำให้มีผลผลิตที่เกิดขึ้นหรือผลลัพธ์ที่ออกมาทีละชิ้นหรือหลายชิ้นก็ได้ เมื่อครบรอบระยะการทำงาน บางครั้งจะมีงานแทรกที่เป็นงานอื่นได้ เช่น การตรวจสอบคุณภาพจาก QC, การจดรายละเอียดของการทำงาน เป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้แน่ใจว่าการทำงานในแต่ละรอบเหมือน ๆ กัน ต้องแบ่งรายละเอียดของการทำงานออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ แบบต่อเนื่องกันด้วย ซึ่งงานแต่ละขั้นตอนหรือกระบวนการ จะเรียกว่า งานย่อย (Elements) เพื่อให้สามารถทำการตรวจสอบวิธีการทำงานในแต่ละรอบเวลาง่ายขึ้นและสะดวกมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีหลักการแบ่งงานออกเป็นงานย่อย ดังนี้

(1) งานย่อยจะต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการทำงานอย่างแน่นอน และแบ่งแยกกนะบวนการแต่ละส่วนชัดเจน ซึ่งจุดสิ้นสุดของการทำงานย่อยเรียกว่า Break Point จุดสิ้นสุดของงานย่อยหนึ่ง ก็คือ จุดเริ่มต้นของงานย่อยถัดไป

(2) เวลาของงานย่อยควรสั้น แต่เวลาก็จะยังสั้นพอที่จะสามารถจับเวลาได้อยู่ โดยปกติเวลาของงานย่อยควรอยู่ระหว่าง 0.04 นาที (หรือ 2.4 วินาที) ถึง 0.33 นาที (หรือ 20 วินาที) ถ้าเวลาของงานย่อยนั้นสั้นมากเกินไป จำเป็นต้องนำงานย่อยหลายงานเข้ามารวมด้วยกันเพื่อให้เวลาเพียงพอที่จะสามารถจับเวลาและจดบันทึกงานได้

(3) งานย่อยที่ทำด้วยมือ (Manual element) ควรจะแบ่งระหว่างงานย่อยที่ทำด้วยเครื่องจักร (Machine element) และงานย่อยที่ทำด้วยมือแยกออกจากกัน เนื่องจากงานย่อยที่ทำด้วยมือนั้น จะใช้เวลาที่ไม่คงที่ ซึ่งจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับพนักงานหรือผู้ปฏิบัติงานส่วนนั้น ใช้ฝีมือในการทำงาน และต้องคำนึงถึงความเหนื่อยล้าของพนักงานด้วยเช่นกัน แต่ในทางกลับกันงานย่อยที่ทำด้วยเครื่องจักรมักจะคงที่ เพราะป้อนชิ้นงานหรือผลิตเข้าเครื่องจักรแบบอัตโนมัติทำให้คงที่เสมอ ๆ

(4) งานย่อยที่คนงานทำในขณะเครื่องจักรทำงาน (Inside work element) ก็ควรแยกออกจากงานย่อยที่คนงานทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน (Outside work element) เพราะงานที่พนักงานหรือผู้ปฏิบัติกระบวนการนั้นทำในขณะเครื่องจักรกำลังทำงาน ถ้าคนทำงานเสร็จก่อนที่เครื่องจักรหยุดก็ไม่ทำให้ระยะเวลาของครบรอบงานที่เพิ่มขึ้น แต่พนักงานหรือผู้ปฏิบัติงานก็จะมีความเหนื่อยล้าได้

(5) งานย่อยคงที่ควรแยกออกจากงานย่อยแปรผัน งานย่อยคงที่ (Constant element) คือ งานย่อยที่ปฏิบัติไปแล้วมีเวลาทำงานที่คงที่เสมอ ๆ เช่น การเปิดสวิตซ์เครื่องจักร การหมุนสกรู

การจัดการชิ้นงานแต่ละชิ้นที่มีเวลาทำงานแบบไม่คงที่ ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และรูปแบบของเครื่องมือหรือวิธีการผลิต เช่น การเลื่อยไม้ด้วยมือของพนักงานเองก็ดี หรือเวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับขนาดและความแข็งของเนื้อไม้ก็ดี

(6) งานย่อยที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราวให้จับเวลาแยกออกจากงานย่อยที่เกิดประจำ งานย่อยที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราวนั้น เป็นงานย่อยที่ไม่ได้เกิดขึ้นทุกรอบระยะเวลาการทำงาน โดยยกตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนมีดกลึง การรับคำแนะนำจากหัวหน้างาน การพูดคุยกับผู้ตรวจสอบคุณภาพ เป็นต้น

การสังเกตและจดเวลา เมื่อได้แบ่งงานออกเป็นงานย่อยตามหัวข้อข้างต้นแล้ว ก่อนจะเริ่มจับเวลา ก็จำเป็นจะต้องศึกษาวิธีการทำงานเพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลวิธีการทำงานนั้นตรงกับงานย่อยที่ได้แบ่งไว้ หลังจากนั้นก็จะสามารถเริ่มต้นจับเวลา โดยการจับเวลาแบ่งได้ 2 วิธี ดังนี้

(1) การจับเวลาแบบต่อเนื่อง หมายถึง การจับเวลาโดยเริ่มต้นจับเวลาจากนาฬิกา โดยเริ่มต้นที่ 0 เสมอ และเมื่อสิ้นสุดงานย่อยแต่ละครั้ง ให้สังเกต อ่าน และจดเวลาจากนาฬิกาที่นำมาจับเวลาแล้วบันทึกลงในแบบฟอร์มที่กำหนดไว้ โดยไม่ต้องทำการหยุดเวลา และเมื่อสิ้นสุดงานย่อยถัดไปอีกครั้ง ก็ต้องอ่านเวลาจากนาฬิกาอีกครั้ง ตามเวลาที่ได้นั้นจะยาวต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งสิ้นสุดการจับเวลาหรือจบกระบวนการย่อยสุดท้ายแล้ว โดยเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละงานย่อยต้องนำมารวม และคำนวณภายหลังโดยเอาเวลาที่จดบันทึกลงแบบฟอร์มได้ลบออกด้วยเวลาของกระบวนการย่อยก่อนหน้านี้ก็จะได้เวลางานย่อยนั้น ๆ

(2) การจับเวลาแบบย้อนกลับ หมายถึง การจับเวลาของแต่ละงานย่อย โดยจุดเริ่มต้นของการจับเวลาของแต่ละงานย่อยที่ 0 เมื่อสิ้นสุดงานย่อยครั้งหนึ่ง ก็จะสังเกต และอ่านเวลาและทำการบันทึกเวลาลงในแบบฟอร์มที่กำหนด หลังจากจากนั้นตั้งเวลาไว้ที่ 0 อีกครั้งเมื่อต้องการเริ่มจับเวลาของการทำงานของงานย่อยถัดไป การจับเวลาแบบวิธีนี้จะได้เวลาทำงานแต่ละงานย่อยแบบสำเร็จแล้ว ซึ่งจะบันทึกในช่องเวลาเท่านั้น มีข้อดีคือ ไม่ต้องมาคำนวณเวลาของงานย่อยอีกเหมือนก่อนหน้า แต่มีข้อเสียคือ เวลาที่จดบันทึกลงไปในแบบฟอร์มนั้นอาจจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นบ้างในกรณีเนื่องจากผู้จดบันทึกเวลาจะต้องปรับเวลามาเป็น 0 ใหม่ในทุก ๆ ครั้งที่เริ่มงานย่อย ดังนั้นการจับเวลาแบบสะสม คือ การจับเวลาที่คล้ายกับวิธีที่ 2 แต่เพียงต้องใช้นาฬิกา 2 เรือน หรือ 3 เรือน ที่มีกลไกและหน้าที่การจับเวลาเชื่อมโยงถึงกัน ในขณะที่นาฬิกาเรือนที่ 1 เริ่มเดินไปแล้ว นาฬิกาเรือนที่ 2 จะหยุดไว้ ถ้านาฬิกาเรือนที่ 2 เริ่มเดินไป ดังนั้นนาฬิกาเรือนที่ 1 จะถูกหยุดไว้ จึงจะทำให้สามารถอ่านเวลาของการทำงานย่อยแต่ละงานได้โดยไม่ต้องกดนาฬิกากลับไปเริ่มที่ 0 ใหม่ บ่อยครั้งให้เสียเวลา โดย แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางใบบันทึกจับเวลา

ใบบันทึกการจับเวลา TIME STUDY OBSERVATION SHEET												Page NO. TS. NO.		
ชื่อผลิตภัณฑ์ Reflexx 60		กระบวนการ Packing							วันที่ 16/09/2548					
รุ่น size M									เวลาเริ่ม			สิ้นสุด		
ขนาดการผลิต		ขั้นตอน Packing							ผู้ปฏิบัติงาน ชาย หญิง อายุงาน					
แผนก Inspection & Packing														
สาย		วิธีการ ปัจจุบัน ปรับปรุง							ผู้จับเวลา กิตติ อภิชนังกูร					
รายงานสถานที่ทำงาน อากาศเย็นสบาย มีแสงสว่างเพียงพอ									เครื่องจักร :					
									อุปกรณ์ :					
0	งานย่อย	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	R.T.	Rating	N.T.
1	นับถุงมือใส่ตะกร้าจนครบ100ชิ้น	1.55	1.92	1.82	1.95	1.40	1.52	1.55	1.58	1.75	1.67			
2	พับกล่อง	0.10	0.10	0.10	0.12	0.15	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10			
3	นำถุงมือในตะกร้าบรรจุลงกล่องที่	0.18	0.23	0.20	0.22	0.18	0.17	0.25	0.22	0.23	0.25			
	พับไว้ ปิดให้เรียบร้อย แล้วนำไปใส่													
	ในกล่องใหญ่													

ที่มา: วุฒิพร ศรีไพโรจน์, 2558

การคำนวณหาจำนวนรอบการทำงาน เวลาที่ใช้ในการทำงานย่อยเดียวกันหรือเหมือนกันของแต่ละรอบงานย่อย ย่อมมีความแตกต่างบ้างไม่มากก็น้อย ซึ่งรอบระยะเวลาที่ทำงานที่ต่างกันไปก็จะสามารถเกิดขึ้นได้เสมอเนื่องจากการวางชิ้นงาน และอุปกรณ์ ในตำแหน่งที่ต่างกันออกไป และความไม่แม่นยำจากการอ่านค่าเวลาจากนาฬิกาที่นำมาจับเวลา ดังนั้นจุดสิ้นสุดของการทำงานย่อยจึงไม่แน่นอนด้วย ซึ่งความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในการทำงานย่อยชนิดเดียวกันมีมาก แต่ความเชื่อถือได้ของข้อมูลนั้นจะลดน้อยลง ดังนั้นจำนวนของข้อมูลก็จะต้องเพิ่มขึ้น เพื่อที่จะทำให้ข้อมูลนั้นเชื่อถือได้มากขึ้น ฉะนั้นจำนวนรอบในการจับเวลาของการทำงานย่อยแต่ละงานก็ต้องมากตามไปด้วย แต่ถ้าเวลาการทำงานมีความแตกต่างกันน้อย จำนวนรอบของการจับเวลาในการทำงานย่อยก็น้อยตามไปด้วย จำนวนรอบในการจับเวลาของแต่ละงานย่อยนั้น จะขึ้นอยู่กับระดับความเชื่อมั่นของข้อมูลแต่ละ

ส่วน และการยอมให้มีความผิดพลาดไปจากความจริงต้องการให้มีมากน้อยเพียงใด โดยปกติแล้วส่วนมากอุตสาหกรรมจะใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% และให้ความผิดพลาดของข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ไม่เกิน ±5% โดยการคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลาจะใช้หลักสถิติเข้ามาช่วยคำนวณด้วย โดยถือว่าข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ ดังนี้

$$N = \left(\frac{40\sqrt{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

ถ้าบริษัทแต่ละที่ต้องการระดับความเชื่อมั่นของข้อมูลการทำงานที่ 95% และต้องการให้เกิดความผิดพลาดได้ไม่เกิน ±5% นั่นจะหมายความว่า พื้นที่ใต้โค้งปกติ 95% และเมื่อคำนวณจำนวนรอบของงานย่อยจนครบ ให้เลือกจำนวนรอบของงานย่อยที่มากที่สุด เป็นจำนวนรอบที่ใช้เพื่อนำมาจับเวลาของจำนวนนั้น ๆ เพราะจะทำให้ข้อมูลการทำงานย่อยทั้งหมดมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในช่วงระดับที่ต้องการได้

การคำนวณหาจำนวนรอบที่ต้องการจับเวลาโดยประมาณ ในการคำนวนจำนวนรอบที่ต้องการจับเวลาของแต่ละงานย่อย มีความยุ่งยากและเสียเวลามาก ดังนั้นจึงใช้หลักการสถิติอย่างเดียวกันนี้แต่ดัดแปลงเล็กน้อยให้อยู่ในรูปของตาราง ดูได้จากตารางที่ 2 อ้างอิงจาก (มาโนช ริทินโย, 2563) ซึ่งช่วยให้การหางานย่อยแต่ละชนิดง่ายขึ้น

ตารางที่ 2 การหาจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยประมาณสำหรับค่าความคลาดเคลื่อน ±5% ภายใน 95% ความเชื่อมั่น

R	Data from Sample of		R	Data from Sample of		R	Data from Sample of	
X	5	10	X	5	10	X	5	10
0.10	3	2	0.42	52	30	0.74	162	93
0.12	4	2	0.44	57	33	0.76	171	98
0.14	6	3	0.46	63	36	0.78	180	103
0.16	8	4	0.48	68	39	0.80	190	108
0.18	10	6	0.50	74	42	0.82	199	113
0.2	12	7	0.52	80	46	0.84	209	119
0.22	14	8	0.54	86	49	0.86	218	125
0.24	17	10	0.56	93	53	0.88	229	131
0.26	20	11	0.58	100	57	0.90	239	138
0.28	23	13	0.60	107	61	0.92	250	143
0.3	27	15	0.62	114	65	0.94	261	149
0.32	30	17	0.64	121	69	0.96	273	156
0.34	34	20	0.66	129	74	0.98	284	162
0.36	38	22	0.68	137	78	1.00	296	169
0.38	43	24	0.70	145	83			
0.40	47	27	0.72	153	88			

หลักการหาจำนวนรอบที่ต้องจับเวลาการทำงานย่อยโดยประมาณ จากตารางข้างต้น มีดังนี้

(1) การทำการจับเวลาในการเริ่มการทำงานเบื้องต้น

- ถ้าวัฏจักรของการทำงานสั้นกว่า 2 นาที ให้อ่านข้อมูลที่เกิดขึ้นจากกลุ่ม 10
- แต่ถ้าวัฏจักรของการทำงานยาวกว่า 2 นาที ให้อ่านข้อมูลที่เกิดขึ้นจากกลุ่ม 5

(2) การหาค่าพิสัย (R, Range) คือ นำค่าที่สูงที่สุดของกลุ่ม (H) – ค่าที่ต่ำที่สุดของกลุ่ม (L)

(3) การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$, Average) ซึ่งจะนำมาจากผลรวมของตัวเลขแต่ละกลุ่ม และนำมาหารด้วยจำนวนข้อมูล (5 หรือ 10 ตามข้อ (1)) หรืออาจจะหาค่าที่สามารถประมาณได้จากค่าที่สูงที่สุด+ค่าที่ต่ำที่สุดของกลุ่มแล้วนำมาหารด้วย 2 = $H+L$ /2

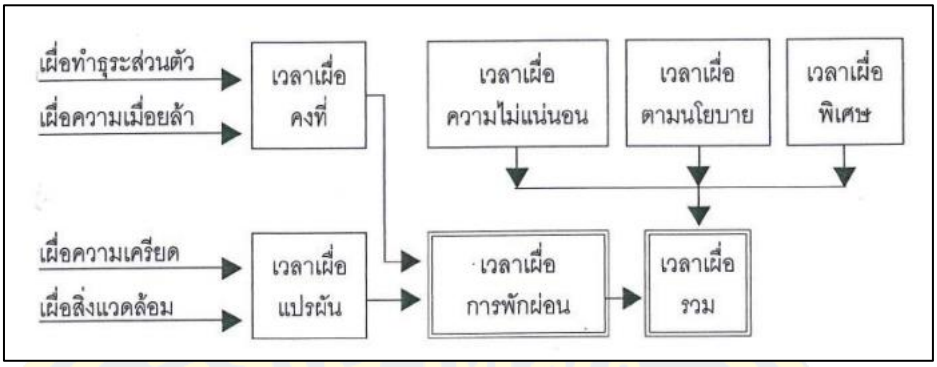
(4) คำนวณหา R/ $\bar{x}$ แล้วนำไปอ่านค่าต่อไป

(5) อ่านค่า N ซึ่งเป็นจำนวนรอบระยะเวลาที่เหมาะสมแล้วจากตารางข้างต้น ซึ่งจะตรงกับค่าคำนวณหา R/ $\bar{x}$ ที่คำนวณไว้ในข้อ (4)

เวลาพื้นฐาน หมายถึง รอบระยะเวลาในการทำงานหนึ่ง ๆ จนครบรอบการทำงานเบ็ดเสร็จ โดยเปรียบเทียบกับอัตรามาตรฐานของผู้ศึกษาเวลา ถ้าในทุก ๆ ครั้งที่ผู้ศึกษาเวลามีความเที่ยงตรง การประเมินค่าของผู้ศึกษาเวลาก็จะมีความเที่ยงตรงทุก ๆ ครั้งเช่นกัน และการประเมินค่าที่ได้จากงานย่อยเดียวกันนั้นย่อมจะมีผลลัพธ์เป็นค่าคงที่เสมอ ดังนั้นค่าคงที่นี้เรียกว่า เวลาพื้นฐาน

$$\text{เวลาที่ได้จากการจับเวลา} = \frac{\text{อัตราความเร็ว}}{\text{มาตรฐานการประเมิน}} = \text{ค่าคงที่หรือเวลาพื้นฐาน}$$

เวลาเผื่อ (Allowances) คือเวลาในการทำงานใด ๆ ที่แม้ว่าผู้ปฏิบัติงานหรือพนักงานจะพยายามจัดวิธีการทำงานไว้ให้ดีที่สุดแล้วก็ตาม แต่พนักงานก็ยังสามารถมีความเมื่อยล้า เหนื่อยล้า และมีความเครียดเกิดขึ้นได้เสมอ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับเวลาที่พนักงานใช้ในการไปทำธุระส่วนตัว เช่น เข้าห้องน้ำ ออกไปดื่มน้ำ หรือไปห้องพยาบาลเป็นต้น เราจึงจำเป็นต้องมีการเพิ่มเวลาเผื่อเข้าไปในการทำงานด้วยเช่นกัน ดังแสดงในภาพที่ 3 คือเวลาทำธุระส่วนตัวอยู่ระหว่าง 5-7% ของเวลาพื้นฐานที่กำหนดไว้ ส่วนเวลาเผื่อที่มีไว้สำหรับความเมื่อยล้าขึ้นอยู่กับชนิดของงานที่ปฏิบัติ และแล้วแต่กระบวนการของพนักงาน โดยงานทั่วไปที่เป็นการทำงานแบบเบาให้ 4% ของเวลาพื้นฐาน แต่กลับกันงานหนัก ก็ต้องให้เวลาพักเหนื่อยมากขึ้นตามส่วนงานที่ทำไป เนื่องจากสภาพการทำงานมีลักษณะหรือกระบวนการหนักเบาที่แตกต่างกัน จึงไม่มีเวลาเผื่อที่เป็นมาตรฐานได้แน่นอน อย่างไรก็ตามการตรวจสอบดูว่าเวลาเผื่อเพื่อให้แน่ใจและให้เหมาะสมกับพนักงานแต่ละกระบวนการอย่างเพียงพอกับความต้องการของคนงาน ถ้ายังไม่เหมาะสม ก็ควรจะปรับเวลาเผื่อให้เหมาะสม



ภาพที่ 4 เวลาเผื่อ (Allowances)

ที่มา: ธีทัต ตรีศิริโชติ, 2557

เวลามาตรฐาน หมายถึง เวลาที่ใช้การทำงานงานหนึ่งๆ ให้แล้วเสร็จ สำเร็จด้วยความสามารถของการทำงานมาตรฐาน ที่สามารถนำมาเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

เวลามาตรฐาน = เวลาพื้นฐาน + เวลาเผื่อ

โดยการคำนวณเวลามาตรฐานนั้น ทำได้อยู่ 2 วิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวลาเผื่อด้วย คือ

(1) กำหนดเวลาเผื่อเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาพื้นฐาน

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{เวลาพื้นฐาน} + \frac{[\text{เวลาพื้นฐาน} \times \%\ \text{เวลาเผื่อ}]}{100}$$

(2) กำหนดเวลาเผื่อเป็นนาที/ วัน

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \text{เวลาพื้นฐาน} \times \frac{100}{100 - \%\ \text{เวลาเผื่อ}}$$

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต (8 wastes)

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต (8 wastes) หมายความว่า การกระทำทุก ๆ ส่วนงานที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นพนักงาน แรงงาน วัตถุดิบ เวลา หรือเงิน เป็นต้น ที่ทำให้สินค้าหรือบริการไม่ก่อให้เกิดคุณค่าหรือการเปลี่ยนแปลง หรือการกระทำที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อตัวผลิตภัณฑ์ หรือสินค้า หรือบริการนั่นเอง การที่จะบอกได้ว่ากระบวนการใดมีคุณค่าหรือไม่มีคุณค่าต้องตัดสินใจที่สินค้าหรือบริการว่าเป็นการเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือเกิดคุณค่าขึ้นหรือไม่ ถ้าสินค้าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างนั่นถือว่าการกระทำนั้นไม่มีคุณค่าต่อตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถแบ่งกิจกรรม ได้เป็น 2 ส่วน คือ

1. กิจกรรมที่มีคุณค่า (Value Added Activity: VA)

2. กิจกรรมที่ไม่มีคุณค่า (Non-Value Added Activity: NVA)

ซึ่งความสูญเปล่ามีอยู่ 8 ประการด้วยกันคือ (วิทยา อินทร์สอน และคณะ, 2558) (บุญเลิศ คณาธนสาร, 2567)

1. ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) คือ การผลิตสินค้าหรือประกอบสินค้าที่มากกว่าและสูงกว่าปริมาณความต้องการหรือคำสั่งซื้อของลูกค้าและหมายถึงในกระบวนการถัดไปในการผลิต และยังหมายถึงผลิตสินค้ามากเกิดความจำเป็นของความต้องการสินค้านี้ในตลาด สิ่งเหล่านี้เรียกว่านับเป็นความสูญเปล่าเช่นกัน เพราะสินค้าที่ยังไม่สามารถสร้างคุณค่าเพิ่มขึ้นต่อบริษัทแล้ว ยังทำให้เกิดต้นทุนในการผลิต หรือการจัดเก็บในบริษัทอีกด้วย

2. การรอคอย (Waiting) รวมถึงการรอคอยสินค้าของคน หรือการรอคอยกระบวนการทำงานของเครื่องจักรที่รอหรือยังไม่ได้ปฏิบัติงาน (Idle time) การรอคอยที่เกิดขึ้นเหล่านี้ไม่ได้ทำให้เกิดคุณค่าต่อบริษัท และองค์กรจึงนับเป็นส่วนหนึ่งของการเกิดความสูญเปล่า ทำให้งานที่จำเป็นต้องปฏิบัติในเวลาทำงาน ต้องถูกขยายเวลาไปทำงานในช่วงการทำงานล่วงเวลามากขึ้น ดังนั้น การรอคอย ถือเป็นส่วนหนึ่งของความสูญเปล่าที่ตรงข้ามกับ การผลิตมากเกินไป ซึ่งส่วนใหญ่มีสาเหตุหลัก ๆ มาจากการออกแบบงานหรือกระบวนการทำงานที่ไม่ดีพอ

3. การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting) การเคลื่อนย้ายที่เป็นความสูญเปล่า ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนย้ายของวัสดุ วัตถุดิบหรือเครื่องจักรก็ตาม ยังอาจรวมถึงการเคลื่อนย้ายของพนักงานหรือแรงงานคนที่ไม่เกิดความคุ้มค่า โดยส่วนมากมักเกิดจากการออกแบบ หรือการจัดการผังโรงงานหรือออฟฟิศได้ไม่ดีพอ เมื่อเกิดการเคลื่อนย้ายที่เป็นความสูญเปล่าเริ่มต้นได้เกิดขึ้นนั้น ก็ยังอาจนำมาซึ่งความสูญเปล่าอื่น ๆ ด้วย เช่น เกิดการรอคอย โดยความสูญเปล่าทั้งหลายที่เกิดขึ้น จะ

สามารถทำให้ลดการเคลื่อนย้ายให้ลดน้อยลงได้ด้วยการตรวจสอบ และออกแบบผังโรงงานใหม่ หรือออฟฟิศใหม่ หรือยังสามารถออกแบบกระบวนการใหม่ ๆ โดยมีตัวอย่างของการเคลื่อนย้ายที่เกิดความสูญเปล่าเช่น คลังเก็บสินค้าบางชนิดอยู่ลึกมากเกินไป ทำให้สินค้าที่เคลื่อนย้ายเข้าใช้เวลานานกว่าจะถึงจุดเก็บสินค้าชนิดนั้น และเมื่อนำสินค้าออกมาขายในตลาดตามคำสั่งซื้อก็ยังคงต้องเสียเวลาในการย้ายสินค้าออกจากจุดเก็บเนื่องจากระยะทางที่ไกลเพิ่มขึ้น เป็นต้น

4. กระบวนการส่วนเกิน (Excess processing) ความสูญเปล่านี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานในบริษัทโดยตรง ซึ่งการออกแบบที่ไม่ดีพอหรือไม่เกิดคุณค่า อาจมีสาเหตุมาเริ่มต้นมาจากการบริหารจัดการ การแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน หรือการสื่อสารระหว่างบุคคลไม่เข้าใจกัน นอกจากเรื่องของคนแล้ว ยังมีสาเหตุมาจากการออกแบบอุปกรณ์ เครื่องมือหรือเครื่องจักรอีกด้วย ที่เป็นตัวกำหนดในกระบวนการผลิตหรือประกอบต่าง ๆ อีกทีหนึ่ง (เพราะพนักงานแต่ละส่วนงานจำเป็นต้องทำตามวิธีการใช้งานของเครื่องจักร)ตัวอย่างกระบวนการส่วนเกินนั้น เช่น การอนุมัติการใช้งบประมาณของโครงการต่าง ๆ ซึ่งอนุมัติจำนวนเงินหลักร้อยบาทเท่านั้น แต่ยังต้องรอการอนุมัติจากผู้บังคับบัญชาตั้งแต่ 4 ท่านขึ้นไป ซึ่งแต่ละท่านอาจใช้เวลานาน และไม่จำเป็นต้องรอ โดยกระบวนการนี้ มองเห็นว่าจำนวนเงินที่ขอไปที่ไม่ได้สูง และผลกระทบไม่มากนัก แต่ใช้กระบวนการในการอนุมัติมากเกินไป ใช้ผู้มีอำนาจอนุมัติ 2-3 ท่าน ก็สามารถลดกระบวนการที่ไม่เกิดคุณค่า หรือส่วนเกินได้

5. การเก็บสินค้ามากเกินไป (Unnecessary inventory) สินค้าคงคลัง หรือคลังเก็บสินค้าก็นับเป็นส่วนหนึ่งของการเกิดความสูญเปล่าได้ เพราะต้องมีค่าการเก็บรักษาและดูแลสินค้าตามระยะเวลาที่เก็บ โดยเฉพาะกลุ่มวัตถุดิบและสินค้าพร้อมจำหน่าย ปัจจัยที่ส่งผลให้มีสินค้าคงคลังที่ค้างอยู่ 2 ปัจจัยดังนี้

ขาดการคำนึงถึงปริมาณของการวางแผนและการจัดซื้อตามความต้องการ จึงทำให้จัดซื้อวัตถุดิบที่มากเกินไป รวมไปถึงการคาดการณ์และการวางแผนที่ผิดพลาดของยอดสั่งซื้อสินค้า

การเชื่อมโยงที่ยังไม่สมบูรณ์ของกระบวนการระหว่างการวางแผนผลิต, การผลิต และการจัดซื้อ

6. การเคลื่อนที่/ การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary motions) การเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายนี้ไม่รวมถึงวัตถุดิบแต่เน้นเฉพาะพนักงานและเครื่องมือหรืออุปกรณ์เป็นหลัก เช่น การเดิน การเอื้อมคว้า การก้มหยิบ การยกขึ้นยกลงของเครื่องมือ เป็นต้น ซึ่งการเคลื่อนไหวใด ๆ ที่ไม่อาจก่อให้เกิดประโยชน์ (คือได้ผลลัพธ์เท่าเดิมหรือน้อยลง) นับเป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น สาเหตุ

ส่วนใหญ่เกิดจากการออกแบบของกระบวนการที่ไม่ดีพอ ตัวอย่างเช่น การออกแบบผังของระยะห่างระหว่างโต๊ะที่วางชิ้นงานที่พนักงานจำเป็นต้องนำชิ้นงานมาประกอบกัน โดยระยะห่างที่ห่างกันเกินไปที่ทำให้ต้องเดินไปอีกโต๊ะหนึ่งจะเป็นความสูญเปล่าทั้งสิ้น เพราะถ้าออกแบบโต๊ะสองตัวให้ติดกันนั้นก็จะลดระยะเดินของพนักงานไปได้

7. ของเสีย (Defect) ความขาดตกบกพร่อง หรือความผิดพลาดที่สามารถนับเป็นความสูญเปล่าอย่างหนึ่งอาจเป็นเพราะว่า เมื่อเกิดความขาดตกบกพร่องขึ้นนั้น จะส่งผลกระทบทั้ง เวลา เงิน ทรัพยากร ซึ่งจะรวมไปถึงความพึงพอใจของลูกค้าที่จะได้รับอีกด้วย เพราะเราต้องนำงานกลับมาแก้ใหม่ หรือหากมองอย่างงาน กระบวนการนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพ ของสินค้าในการผลิตหรือการบริการนั่นเอง ยกตัวอย่างเช่น การผลิตสินค้าสำเร็จรูปที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานและยังหลุดรอดออกไปจัดส่งถึงมือลูกค้า แม้เพียงชิ้นเดียวก็จะนับเป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น เพราะส่งผลกระทบโดยตรงต่อความพึงพอใจของลูกค้า เมื่อลูกค้าตีกลับสินค้า และเปลี่ยนสินค้าใหม่ บริษัทยังคงต้องเสียทั้งแรงงาน เวลา และทรัพยากรที่ต้องเปลี่ยน หรือซ่อมแซมสินค้าให้ลูกค้าใหม่ ทั้ง ๆ ที่ถ้าผลิตสินค้าได้มาตรฐานตั้งแต่กระบวนการแรก และไม่ปล่อยของเสียออกมา การเคลมสินค้าจะไม่เกิดขึ้น

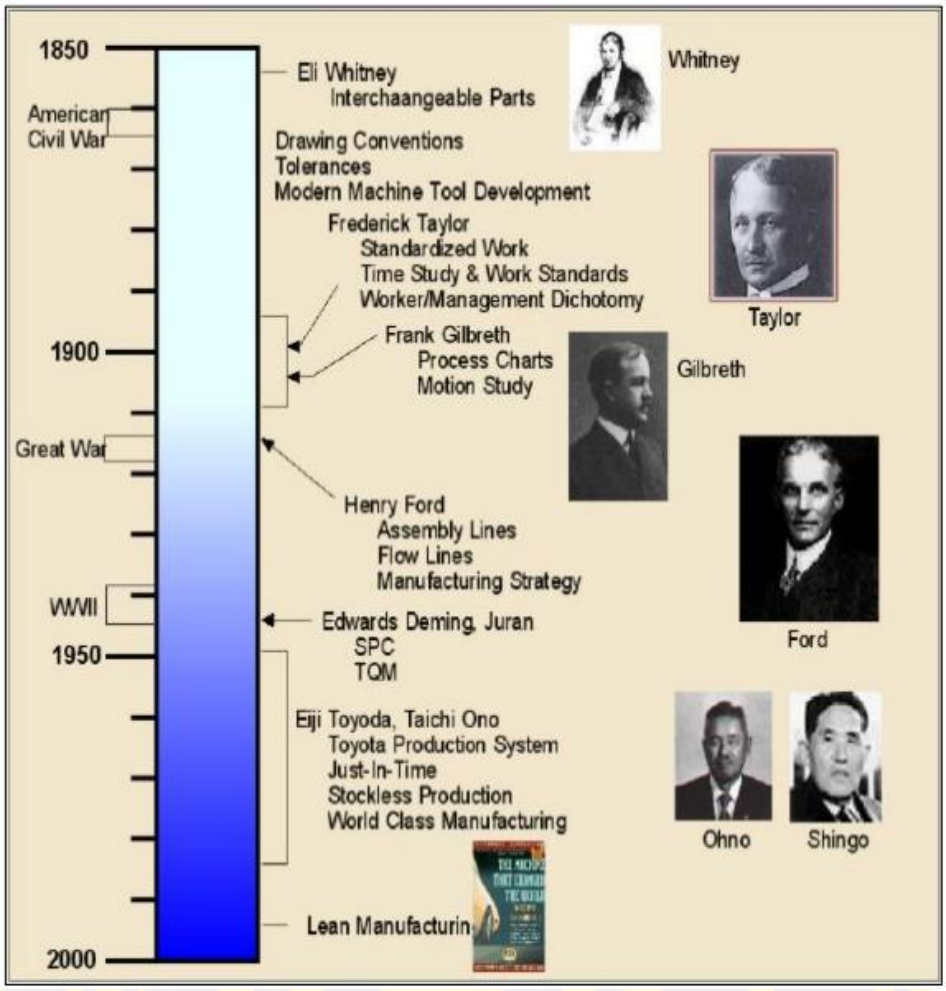
8. ใช้ทรัพยากรบุคคลไม่เต็มประสิทธิภาพ (Non-Utilized talent) ความสูญเปล่าชนิดนี้เป็นส่วนหลักของการบริหารจัดการทรัพยากรบุคคล หรือทรัพยากรมนุษย์ในโครงการต่าง ๆ ที่ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อการจัดการแต่ละโครงการนั้น ไม่สามารถตอบสนองให้เกิดประสิทธิภาพของพนักงานทุกคนของโครงการนี้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ยกตัวอย่างเช่น การมอบหมายงานใดงานหนึ่งให้กับพนักงานโดยไม่เหมาะสม เช่น การมอบหมายให้ นาย A. ทำงานด้านการชงเครื่องดื่มทั้ง ๆ ที่นาย A. ยังอบรมการทำงานไม่ครบหลักสูตร และในขณะที่ นาย B. อบรมหลักสูตรการชงเครื่องดื่มครบแล้ว แต่กลับกลายเป็นได้ทำความสะอาดภาชนะ เป็นต้น

แนวคิดแบบลีน (Lean)

1. ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) มีพื้นฐานเริ่มต้นในการปฏิบัติงานตามแนวคิดแบบลีน โดยมีจุดเริ่มต้นหลังจากการเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้ยุติลงนั้น มีผู้ผลิตในประเทศญี่ปุ่นได้เผชิญปัญหาหลัก คือการขาดแคลนทรัพยากรและเงินทุนในการปฏิบัติงานในบริษัท ผู้ผลิตจึงได้หาแนวทางในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาจัดการในรูปแบบของการผลิตเป็นหลัก โดยมุ่งเน้นต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง ที่มีแนวคิดจากการเยี่ยมชมโรงงาน Ford River Rouge ของผู้นำ

ของญี่ปุ่น 2 ท่าน คือ อิจิ โตโยดะ (Eiji Toyoda) และไทอิจิ โอโนะ แห่ง Toyota Motor ได้เรียนวิธีการดำเนินการผลิต แบบ Line = Continuous systems หรือ เรียกว่า เป็นการผลิตแบบจำนวนมาก ทีละมาก ๆ (Mass production) ซึ่งผู้นำได้เห็นว่า Ford ได้ใช้การผลิตรูปแบบนี้ จึงเปรียบเทียบยอดการผลิตรถระหว่าง Ford และ Toyota motor เอง เห็นว่า ยอดผลิตของ Toyota motor มีขีดความสามารถในการผลิตต่ำกว่า Ford มาก จึงสรุปได้ว่า Toyota ไม่สามารถนำทฤษฎีการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass production) มาใช้ได้ ดังนั้น Toyota จึงต้องการหาวิธีอื่น ๆ ในการมาพัฒนาและปรับปรุงในบริษัท แต่เงินทุนยังไม่สามารถมาพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ จึงได้เรียกไทอิจิ โอโนะ วิศวกรการผลิต เพื่อร่วมพัฒนาระบบการผลิต โดยเน้นการออกแบบระบบเพื่อปรับปรุงการลดความสูญเปล่าและยังมุ่งเน้นประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยการเลือกต้นทุนที่ต่ำกว่าและมีความยืดหยุ่นกว่าแนวทางของการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass production) ดังนั้นระบบนี้ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากบริษัท Toyota ในอดีตจนถึงปัจจุบัน จึงทำให้ผู้คนส่วนมากได้รู้จักในชื่อทฤษฎี ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งได้เป็นต้นแบบในการเริ่มต้นของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time: JIT) หรือ การผลิตแบบลีน (Lean) เพื่อมุ่งเน้นโดยลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการใช้และการบริโภคทรัพยากรที่สูญเปล่าและไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มขึ้นให้กับสินค้า หรือมองหากระบวนการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น (Non Value Added: NVA) และรวมถึงเพิ่มแนวทางปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องด้วยการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ (Human capital) โดยไม่เน้นการลงทุนในเทคโนโลยีชั้นสูง แต่จะมุ่งเน้นไปในทางการปรับปรุงที่มีพนักงานเป็นตัวหลักในการขับเคลื่อนที่สำคัญและยังสอดคล้องกับปรัชญาคุณภาพ ทั้งด้านการจัดการด้านคุณภาพ รวมทั้งองค์กร จึงส่งผลให้ญี่ปุ่นเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจและอุตสาหกรรมในตลาดโลกและทำให้ธุรกิจของอเมริกาต้องดำเนินการปรับตัวในช่วงทศวรรษ 1980 (ศุรนิตย์ สามารถ, 2559)

2. แนวคิดการผลิตแบบลีนในอดีต ผู้ผลิตส่วนใหญ่มักใช้การพยากรณ์สำหรับวางแผนการผลิตมากกว่าปัจจัยทาง อุปสงค์หรือความต้องการของตลาด จึงส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าทางธุรกิจ เช่น ต้นทุนการดำเนินงานสูง สินค้าคงคลังมากเกินไปทำให้เกิดเงินจม ดังนั้นจึงได้เกิดการพัฒนาแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean production) ที่สอดคล้องกับแนวคิดการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) หรือ JIT โดยจะมุ่งผลิตสินค้าตามความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า (Real Customer Demand) และสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะแตกต่างจากแนวคิดการผลิตแบบเดิมที่มุ่งผลิตตามการพยากรณ์และใช้กลยุทธ์ผลักดันสินค้าเข้าสู่ตลาด ซึ่งจะเปรียบเทียบให้เห็นในตารางที่ 3



ภาพที่ 5 Lean Timeline

ที่มา: ศุรนิตย์ สามารถ, 2559

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบระหว่างการผลิตแบบเดิมกับการผลิตแบบลีน

ปัจจัย/ ลักษณะ	การผลิตแบบเดิม (Traditional production)	การผลิตแบบลีน (Lean production)
กำหนดการผลิต	ใช้การพยากรณ์	ตามความต้องการและคำสั่งซื้อของลูกค้า
รอบเวลาการผลิต	สัปดาห์/ เดือน	ชั่วโมง/ เดือน
ขนาดรุ่นการผลิต	ปริมาณในการผลิตแต่ละรุ่นมาก	ผลิตตามปริมาณความต้องการ/ คำสั่งซื้อ
การจัดวางผังโรงงานและเครื่องจักร	การจัดวางผังตามการไหลของกระบวนการผลิต	การจัดวางผังแบบเซลล์หรือตามกลุ่มผลิตภัณฑ์
รูปแบบการมอบหมายงาน	แรงงานหนึ่งคนรับผิดชอบหนึ่งเครื่องจักร	แรงงานแต่ละคนสามารถดูแลเครื่องจักรได้มากกว่าหนึ่งเครื่อง
ระดับการเก็บสต๊อก	มีการจัดเก็บสต๊อกในระดับสูง	มีการจัดเก็บสต๊อกในระดับที่เหมาะสม
รอบการหมุนของสต๊อก	มีรอบการหมุนของสต๊อกต่ำ	มีรอบการหมุนของสต๊อกสูง
ความยืดหยุ่นการเปลี่ยนแปลงกำหนดการผลิต	มีความยุ่งยากหรือขาดความยืดหยุ่นต่อการปรับกำหนดการผลิต	มีความยืดหยุ่นและง่ายต่อการปรับเปลี่ยนกำหนดการผลิต
ระดับต้นทุนการผลิต	มีความผันแปรและยากต่อการควบคุมระดับต้นทุน	มีความเสถียรและสามารถควบคุมได้ในระดับที่ต้องการ

ที่มา: โกศล ดีศีลธรรม, 2547

Lean manufacturing คือ กระบวนการผลิต หรือแนวคิดที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต โดยลดความสูญเปล่า หรือกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป รวมถึงการลดต้นทุน ทรัพยากร และระยะเวลาในการผลิต ในขณะเดียวกันก็มุ่งสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพดีและมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น (Dynamic Intelligence Asia, 2563)

ระบบการผลิตแบบลีน (Lean management) คือ ระบบที่มีต้นกำเนิดมาจากประเทศญี่ปุ่น โดย เออิจิ โทโยดะ (Eiji Toyoda) ซึ่งได้ทำการพัฒนาแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน ซึ่งเป็นกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ จนได้รับการยอมรับจากอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ไปทั่วโลก

ในปัจจุบัน ไม่ได้มีเพียงแค่บริษัทโตโยต้าเท่านั้นที่นำแนวคิดแบบลีนมาใช้ แต่ในหลายบริษัทและหลากหลายอุตสาหกรรมต่างก็นำระบบการผลิตดังกล่าวเป็นแนวทางเพื่อใช้และพัฒนาโดยปฏิบัติในองค์กร เช่น Intel และ Nike รวมถึงบริษัทอื่น ๆ อีกมากมายนับไม่ถ้วน ถือว่าเป็นระบบการผลิตที่มีอิทธิพลอย่างลึกซึ้งต่อแนวคิดการผลิตของอุตสาหกรรมต่าง ๆ อย่างปฏิเสธไม่ได้ หลักการของระบบ Lean manufacturing ระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) มีแนวคิดพื้นฐานมีอยู่ 3 ประการ ได้แก่

การมุ่งเน้นสร้างคุณค่าให้กับลูกค้า (Create value)

การลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต (Eliminate waste)

การพัฒนาปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ดียิ่งขึ้นไป (Continuous improvement)

โดยแนวคิด 3 ประการนี้ ได้กลายเป็นหลักการ 5 ข้อ ที่เป็นองค์ประกอบของระบบการผลิตแบบลีน ดังต่อไปนี้

2.1 การกำหนดคุณค่า (Identify value)

การสร้างคุณค่า คือ สิ่งแรกที่ผู้ผลิตควรคำนึงถึงก่อนจะเปลี่ยนมาเป็นระบบการผลิตแบบลีน ซึ่งการสร้างคุณค่าต้องมาจากมุมมอง หรือความต้องการของลูกค้า กล่าวคือ บริษัทต่าง ๆ ต้องเข้าใจว่าลูกค้าต้องการอะไร ลูกค้ามีปัญหา หรือ Pain point อะไร ตลอดจนการกำจัดบางสิ่งที่ไม่จำเป็นต่อความต้องการของลูกค้า เพื่อดำเนินการสร้างคุณค่าเหล่านั้นให้กับผลิตภัณฑ์ และบริการของตนเองให้ตอบโจทย์ลูกค้ามากที่สุด

2.2 การวางแผนการดำเนินงาน (Map the value steam)

ขั้นตอนต่อมา คือ การวิเคราะห์และวางแผนการดำเนินงาน รวมถึงกระบวนการการผลิตทั้งหมด หรือเป็นการสร้างวงจรของผลิตภัณฑ์ เช่น ขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ วัสดุอุปกรณ์ ทรัพยากรที่ต้องใช้ แหล่งที่มา และที่ไปของสินค้า เมื่อวิเคราะห์กระบวนการที่เป็นวงจรเหล่านี้อย่างละเอียดดีแล้ว ก็จะสามารถลดขั้นตอน กระบวนการ หรือสิ่งที่ไม่จำเป็นออกไปได้

2.3 การสร้างขั้นตอนการทำงานให้ลื่นไหล (Create flow)

การสร้างขั้นตอนการทำงานให้ลื่นไหล คือ หลังจากวางแผนการดำเนินงาน และกระบวนการผลิตแล้ว การนำเอามาปรับใช้ให้มีความลื่นไหล มีประสิทธิภาพ และพัฒนาได้อย่างต่อเนื่องเป็นสิ่งสำคัญ โดยถ้ากระบวนการผลิตต้องสามารถผลิตได้ตลอดเวลา หากเป็นกรณีที่ต้องมีการเคลื่อนย้ายการผลิต หรือสินค้า ระบบการขนส่งก็ต้องมีความลื่นไหล หรือต้องมีการคำนึงถึง

ทุกปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ตลอดจนควรจัดสรรบุคลากรอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ระยะเวลาในการผลิต ขนาดสินค้าคงคลัง และกระบวนการที่ไม่จำเป็นลดลง

2.4 การสร้างระบบดึง (Establish pull system)

หลักการข้อที่ 4 การใช้ระบบดึง คือ การนำเอาความต้องการของลูกค้า หรือกลุ่มเป้าหมายมาเป็นหลักในการผลิตสินค้า เพื่อลดการผลิตแบบสิ้นเปลือง ลดการผลิตที่มากเกินไปหรือน้อยจนกินไป ลดปัญหาสินค้าคงคลัง และปรับกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับเป้าหมาย

2.5 การมุ่งสู่ความสมบูรณ์ (Seek perfection)

หลักการข้อสุดท้าย คือ การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิต เพื่อมุ่งสู่ความสมบูรณ์แบบที่หลายบริษัทต้องการ แม้ว่าการแสวงหาความสมบูรณ์แบบ อาจดูเป็นคำที่ตรงไปตรงมา แต่ยังถือเป็นหลักการที่ยากที่สุดประการหนึ่งในการนำไปใช้จริงให้ประสบความสำเร็จ ดังนั้น สิ่งที่ทำได้คือการวิเคราะห์ผลสำเร็จจากการปฏิบัติตามหลักการข้อต่าง ๆ ที่ผ่านมา จากนั้นหาแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืน

ผังงาน (Flowchart)

ผังงาน (Flowchart) คือ รูปภาพ (Image) หรือ สัญลักษณ์ (Symbol) ที่นำมาปรับเปลี่ยนใช้เขียนแทนกระบวนการหรือขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความหรือคำพูด ที่นำมาใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอนของกระบวนการทำงานเพื่อให้เข้าใจตรงกันมากขึ้น ระหว่างผู้เกี่ยวข้องตั้งแต่ 2 ฝ่ายขึ้นไป ด้วยคำพูด หรือ ข้อความ ซึ่งจะทำได้ยากกว่าการนำรูปภาพ หรือสัญลักษณ์ มาใช้ ซึ่งผังงานแบ่งได้ 2 ประเภท คือ (ทิตยา พลขีดขีน, 2555)

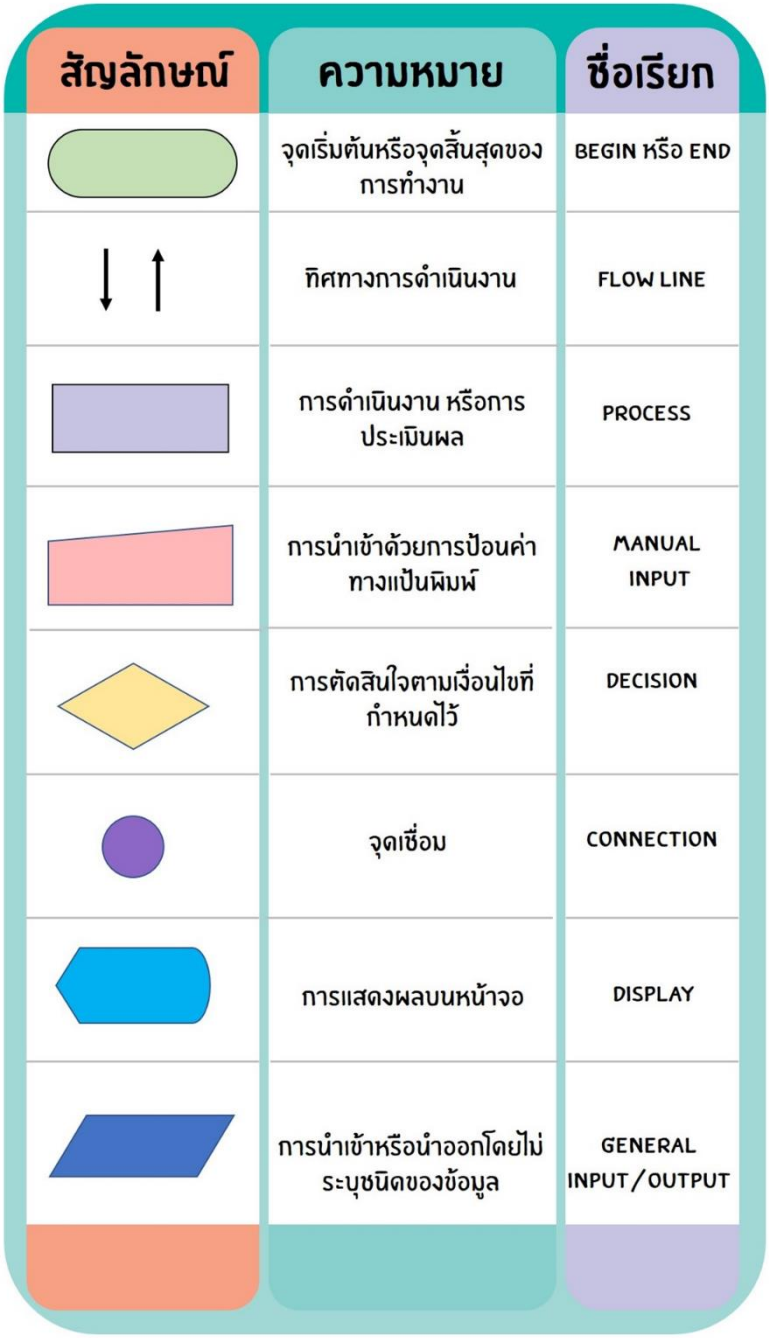
1. ผังงานระบบ (System flowchart) หมายถึง ผังงานที่ถูกทำขึ้นเพื่อให้มองเห็นขั้นตอนหรือกระบวนการแต่ละส่วนในการทำงานอย่างกว้าง ๆ แต่ยังจะไม่เจาะลงในระบบการทำงานย่อย

2. ผังงานโปรแกรม (Program flowchart) หมายถึง ผังงานที่ถูกจัดทำและแสดงขึ้นโดยมีกระบวนการและขั้นตอนในการทำงานผ่านโปรแกรม ตั้งแต่รับข้อมูล และคำนวณ รวมถึงแสดงผลลัพธ์ออกมา

สัญลักษณ์ในการเขียนผังงาน

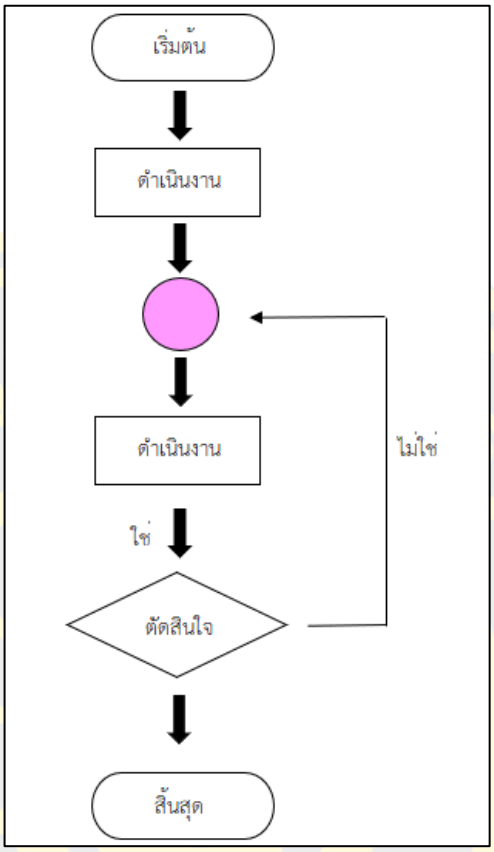
คือแผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์ รูปภาพ และลูกศร ที่กำหนดไว้ตามภาพที่ 6 ที่จะแสดงถึงขั้นตอนและกระบวนการของการทำงานในส่วนงานต่าง ๆ แบบทีละขั้นตอนรวมไปถึง มีลูกศรเพื่อ

กำหนดทิศทางการไหลของเนื้อหาและข้อมูลตั้งแต่จุดตั้งต้นแรกไปจนถึงการได้ผลลัพธ์ออกมาตามที่ต้องการ การเขียนผังโปรแกรมจะประกอบไปด้วยรูปแบบของการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 6 สัญลักษณ์การเขียนผังงาน

ที่มา: วาริน โพพันธุ์, 2567



ภาพที่ 7 ตัวอย่างการเขียนผังงานแบบทำซ้ำ

หลักเกณฑ์ของการเขียนผังงาน

ซึ่งการเขียนผังงานให้ออกมาเป็นผลลัพธ์ที่ดีและยังสามารถสรุปเป็นหลักเกณฑ์ตามตารางที่มองเห็นได้ง่าย ได้ดังต่อไปนี้

ผังงานที่ถูกวาดหรือเขียนขึ้นต้องมองเห็น หรือดูได้อย่างชัดเจน และมองภาพได้ง่าย

ผังงานต้องมีจุดตั้งต้นเพื่อเริ่มกระบวนการและมีจุดสิ้นสุดได้เพียงจุดเดียวที่ปลายทาง

ผังงานจะถูกกำหนดทิศทางของการทำงานด้วยลูกศรที่ควรจะมีทิศทางการทำงานจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุดหรือจากซ้ายไปขวาทางเดียวเท่านั้น

สัญลักษณ์ของผังงานแบบเลือกทำจะต้องมีการใส่คำตอบที่ถูกต้องที่จะทำให้โปรแกรมสามารถดำเนินการต่อไปได้

ลูกศรในผังงานที่ใช้บอกทิศทางกระบวนการการทำงานไม่ควรเขียนเส้นตัดกันหรือทับกัน

ผังงานที่มีกระบวนการหรือการทำงานที่มีความซับซ้อนมาก หรือมีขั้นตอนการทำงานแต่ละกระบวนการอยู่ห่างกันมาก ควรนำสัญลักษณ์ของการเชื่อมต่อ คือวงกลม มาใช้เพื่อให้มองเห็นภาพ และเข้าใจง่าย

การเขียนส่วนของการประมวลผลที่มีการคำนวณผลลัพธ์ออกมา หรือใส่ค่าของผลลัพธ์ควรจะใช้เครื่องหมายลูกศรหรือเครื่องหมาย = (เท่ากับ) ในการเขียนผังงาน

เมื่อเขียนผังงานครบหรือจบแล้ว ผู้เขียนควรจะตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละจุดหรือกระบวนการการทำงานของผังงานโดยการสร้างข้อมูลขึ้นมาหนึ่งชุดแล้วทดลองใช้ดูว่าผลลัพธ์เป็นไปตามที่ผู้เขียนต้องการหรือไม่

ลักษณะโครงสร้างของการเขียนผังงาน

โดยทั่วไป มีรูปแบบ 5 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างการทำงานแบบลำดับ (Sequence) จะเป็นผังงานที่แสดงขั้นตอนของการทำงานที่เรียงลำดับกันไปแต่ละส่วน โดยไม่มีการข้ามขั้นตอน หรือลูกศรย้อนกลับไปทำคำสั่งของกระบวนการที่ได้ทำผ่านไปแล้ว

2. ผังโปรแกรมแบบมีการเลือก (Selection) เป็นโครงสร้างของผังงานที่ตรวจสอบเงื่อนไขให้โปรแกรมต้องเลือกทำอย่างใดสักอย่างหนึ่ง ดังนั้นการตรวจสอบเงื่อนไขนั้นจะใช้ความสัมพันธ์แบบตรรกะมาเป็นส่วนช่วยในการตัดสินใจ โดยลักษณะของผังงานมีอยู่ 3 กรณี ดังต่อไปนี้

- การเลือกแบบหนึ่งเส้นทาง เมื่อมีการตรวจสอบเงื่อนไขนั้น ๆ แล้วเงื่อนไขที่เป็นจริงจะต้องถูกทำกิจกรรมหนึ่งที่กำหนด แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จจะต้องถูกออกจากโครงสร้างนั้น โดยไม่ทำกิจกรรมที่กำหนดไปเลย ผังงานลักษณะนี้จะเขียนคำว่า จริง/ เท็จ หรือ yes/ no หรือ T/ F กำกับทิศทางการทำงานไว้

- การเลือกทำแบบสองเส้นทาง จะพิจารณาเงื่อนไขที่เป็นจริงและเป็นเท็จ โดยถ้าเป็นจริงจะทำอย่างหนึ่ง แล้วออกจากโครงสร้าง ถ้าเป็นเท็จจะทำอีกอย่างหนึ่ง แล้วออกจากโครงสร้าง

- การเลือกทำแบบหลายเส้นทาง จะพิจารณาเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ถ้าเท่ากับทางที่เลือกใดจะให้ไปทำงานตามทางเลือกนั้น

- การเลือกทำแบบหลายเส้นทางนี้ยังสามารถนำการเลือกทำแบบทางเดียวและแบบสองทิศทางมาประกอบกันเป็นโครงสร้างใหม่ได้อีกด้วย

3. ผังโปรแกรมทำซ้ำถ้าเงื่อนไขเป็นจริง จะใช้ในงานที่มีการตรวจสอบเงื่อนไข ถ้าเป็นจริงจะทำงานซ้ำโดยจะตรวจสอบเงื่อนไขก่อนการทำงานทุกครั้ง

4. ผังโปรแกรมแบบทำซ้ำจนกระทั่งเงื่อนไขเป็นจริง จะใช้ในระบบที่ต้องทำงานก่อนการตรวจสอบเงื่อนไข และทำงานซ้ำจนกระทั่งเงื่อนไขเป็นจริง

5. ผังโปรแกรมแบบทำซ้ำตามจำนวนที่ระบุ ใช้ในระบบที่ต้องทำงานตามจำนวนรอบที่กำหนด โดยเริ่มจากรอบเริ่มต้นไปยังรอบสุดท้าย ตามปกติแล้วค่าการนับรอบจะเพิ่มขึ้นครั้งละหนึ่งค่า

ประโยชน์ของผังงาน

1. ทำให้เราเข้าใจขั้นตอนและลำดับในการทำงานของโปรแกรมอย่างรวดเร็ว

2. เป็นสื่อกลางระหว่างผู้พัฒนาโปรแกรม นักวิเคราะห์โปรแกรมและผู้ที่เกี่ยวข้องให้สามารถเข้าใจโปรแกรมได้โดยง่าย

3. ทำให้สามารถวิเคราะห์ความถูกต้องของโปรแกรมก่อนเขียนโปรแกรมจริงได้ง่าย และตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมได้ง่าย

4. ช่วยให้การกระจายงานให้กับโปรแกรมเมอร์หลาย ๆ คนช่วยกันเขียนโปรแกรมเป็นส่วน ๆ ได้ เพราะมีทิศทางการทำงานของโปรแกรมชัดเจน สามารถแบ่งส่วนและประมาณการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

5. ทำให้ผู้อื่นสมารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมและแก้ไขโปรแกรมได้ง่าย

วงจรการบริหารงานคุณภาพ (PDCA)

PDCA มาจากภาษาอังกฤษ 4 คำ ได้แก่ Plan (วางแผน) Do (ลงมือทำ) Check (ตรวจสอบ) และ Act (ดำเนินการให้เหมาะสม) แนวคิดเกี่ยวกับวงจร PDCA เริ่มขึ้นเป็นครั้งแรกในปีทศวรรษ ที่ 1930 โดยนักสถิติชื่อ Walter Shewhart ซึ่งได้พัฒนามาจากการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติที่ Bell Laboratories ในระยะเริ่มแรกวงจรดังกล่าวรู้จักกันในชื่อ วงจร Shewhart จนกระทั่งราวศตวรรษที่ 1950 ได้มีการเผยแพร่วงจรนี้ไปอย่างกว้างขวางโดย W.Edwards Deming ซึ่งเป็นปรมาจารย์ในด้านการบริหารคุณภาพ หลายคนจึงเรียกวงจรนี้ว่า วงจร Deming เมื่อเริ่มแรก Deming ได้เน้นถึงความสำคัญของทั้ง 4 ฝ่าย ในการดำเนินธุรกิจ เพื่อให้ได้มาซึ่งคุณภาพและความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งได้แก่ ฝ่ายออกแบบ ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย และฝ่ายวิจัยความสัมพันธ์ของทั้ง 4 ฝ่ายนั้นจะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อยกระดับคุณภาพของสินค้าตามความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา โดยให้ถือว่าคุณภาพต้องมาก่อนสิ่งอื่นใด (Sakid, 2022)

เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาและทำให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงให้กระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement-CI) และทำวนลูปแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนเป็นวงจร (Cycle)

การทำ PDCA เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการคุณภาพ หรือ Quality Management (QM) นั่นคือ กระบวนการในการบ่งชี้และบริหารกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำเนินการเพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ด้านคุณภาพขององค์กร

ภาพที่ 8 โครงสร้างของวงจร PDCA
ที่มา: Siteware, 2019

โครงสร้างของวงจร PDCA

ขั้นตอนการวางแผน (Plan) จะครอบคลุมถึงการกำหนดกรอบหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง

1. Plan (วางแผน) หมายความรวมถึงการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ในการดำเนินงานวิธีการ และขั้นตอนที่จำเป็นเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย ในการวางแผนจะต้องทำความเข้าใจกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ให้ชัดเจน เป้าหมายที่กำหนดต้องเป็นไปตามนโยบาย วิสัยทัศน์และพันธกิจ ขององค์กรเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันทั่วทั้งองค์กร

การวางแผนในบางด้านอาจจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานของวิธีการทำงานหรือเกณฑ์มาตรฐานต่าง ๆ ไปพร้อมกันด้วย ข้อกำหนดที่เป็นมาตรฐานนี้ จะช่วยให้การวางแผนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบได้ว่าการปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรฐานที่ได้ระบุไว้ในแผนหรือไม่

2. Do (ปฏิบัติ) หมายถึง การปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนที่ได้กำหนดไว้ซึ่งก่อนที่จะปฏิบัติงานใด ๆ จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ของสภาพงานที่เกี่ยวข้องเสียก่อน ในกรณีที่เป็นงานประจำที่เคยปฏิบัติหรือเป็นงานเล็กอาจใช้วิธีการเรียนรู้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แต่ถ้าเป็นงานใหม่หรืองานใหญ่ที่ต้องใช้บุคลากรจำนวนมากอาจต้องจัดให้มีการฝึกอบรมก่อนที่จะปฏิบัติงานจริง การปฏิบัติงานจะต้องดำเนินการไปตามแผนงาน วิธีการและขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้และจะต้องเก็บรวบรวมและบันทึก ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานไว้ด้วย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป

3. Check (ตรวจสอบ) เป็นกิจกรรมที่มีขึ้นเพื่อประเมินผลว่ามีการปฏิบัติงานตามแผนหรือไม่ มีปัญหาที่ตามมาและเกิดขึ้นระหว่างการวางแผนและปฏิบัติงานหรือไม่ ซึ่งขั้นตอนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ที่อาจจะทำให้แผนที่วางไว้ดำเนินต่อ หรือต้องเปลี่ยน เนื่องจากในการดำเนินงานใด ๆ มักจะเกิดปัญหาแทรกซ้อนที่ทำให้การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้อยู่เสมอ ซึ่งเป็นอุปสรรคมากที่สุดสำหรับการทำงานต่อประสิทธิภาพและคุณภาพในการทำงาน การติดตามการตรวจสอบ และการประเมินปัญหาจึงจะทำให้การดำเนินงานแต่ละส่วนจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบควบคู่กันไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ดี และเพื่อจะได้ทราบข้อมูลหลังจากการตรวจสอบหรือประเมินที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของการดำเนินงานในกระบวนการถัดไปในการตรวจสอบ และการประเมินการปฏิบัติงานนั้น จำเป็นจะต้องตรวจสอบด้วยเหมือนกันว่าการปฏิบัติงานนั้น ๆ จะเป็นไปตามมาตรฐานที่ได้วางแผนและกำหนดไว้หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ที่เอื้อเฟื้อต่อการพัฒนาคุณภาพของงานนั้น

4. Act (การดำเนินการให้เหมาะสม) เป็นการพิจารณาผลที่ได้จากการตรวจสอบ ซึ่งจะมีอยู่ 2 กรณี คือผลลัพธ์ของงานที่เกิดขึ้นนั้น อาจเป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้ในขั้นแรก หรือไม่เป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้ จึงอธิบายได้ดังนี้

หากเป็นกรณีที่หนึ่ง ให้มองหาและนำแนวทางของการปฏิบัติงานหรือกระบวนการการปฏิบัตินั้นมาหาวิธีการปรับปรุง และจัดทำให้เป็นมาตรฐานให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งอาจหมายถึง ทำให้สามารถบรรลุผลลัพธ์และเป้าหมายได้เร็วกว่าเดิมมากขึ้น หรือเสียค่าใช้จ่ายถูกลงกว่าแบบเดิม ๆ หรือทำให้คุณภาพดีขึ้นก็ได้

แต่หากเป็นกรณีที่สอง คือผลลัพธ์ที่ออกมาจากการปฏิบัตินั้น ๆ ที่ได้ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ผู้ปฏิบัติงานและทีมงานควรนำข้อมูลตั้งต้น ที่ศึกษาและรวบรวมไว้มาวิเคราะห์และพิจารณาหาสาเหตุและปัญหาว่าควรจะดำเนินการอย่างไรต่อไป เช่น มองหาทางเลือกใหม่ ๆ ที่น่าจะเป็นไปได้และมีความจะสามารถบรรลุได้ ใช้ความพยายามให้มากขึ้นกว่าเดิม หรือขอความช่วยเหลือจากผู้รู้และอาจเปลี่ยนเป้าหมายใหม่ เป็นต้น

ประโยชน์ของการทำ PDCA

1. ช่วยตรวจสอบปัญหาได้อย่างตรงจุด
2. ทำให้การแก้ไขปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เกิดการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
4. สามารถตรวจสอบและทดลองได้เรื่อย ๆ เพื่อหาวิธีที่ดีที่สุด
5. ลดความเสี่ยงในการจัดการ เนื่องจากสามารถทดลองกับทีมเล็ก ๆ ได้

แนวคิด Kaizen

Kaizen (ไคเซ็น) ไคเซ็น มาจากภาษาญี่ปุ่น (Kaizen) โดย Kai มีความหมายว่าต่อเนื่อง และ Zen มีความหมายว่าการปรับปรุงหรือการทำให้ดีขึ้น ดังนั้นเมื่อนำคำทั้งสองมารวมกัน จะได้เป็น Continuous improvement คือการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ไคเซ็น เป็นแนวคิดหลักแนวคิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการบริหารอย่างแพร่หลาย ซึ่งการจัดการด้วยแนวคิดนี้จะถูกวิเคราะห์ออกมาอย่างมีประสิทธิผล โดยแนวคิดนี้จะมุ่งเน้นไปที่การมีส่วนร่วมของพนักงานปฏิบัติงานทุกคน โดยร่วมกันแสวงหาแนวทางออกใหม่ ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงวิธีการทำงาน และปฏิบัติงานต่าง และในสภาพแวดล้อมของการทำงานแต่ละส่วนให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญหลักของแนวคิดนี้ คือ ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous improvement)

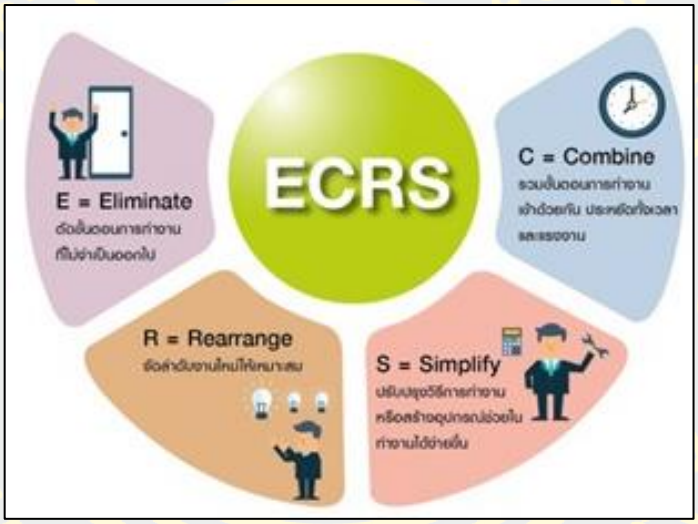
การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement)

คือ การปรับปรุงเล็ก ๆ น้อย ๆ ของพนักงานแต่ละคน หรือแต่ละแผนกในบริษัทที่เกิดขึ้นจากความพยายามปรับปรุงอย่างต่อเนื่องอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยจะเริ่มจากการปรับปรุงจากมาตรฐานเดิมที่เคยเป็นหรือมีอยู่ให้ดีขึ้นรวมถึงการปรับปรุงการทำงานในชีวิตประจำวันให้พัฒนาไปในทางที่ดียิ่งขึ้น การปรับปรุงนี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคพิเศษเพิ่มเติม เพียงแต่จำเป็นต้องใช้สามัญสำนึกของพนักงานในองค์กรทุกคน ตั้งแต่ระดับสูงสุด ไปจนถึงระดับล่างสุดของการปฏิบัติงาน

เทคนิคการคิดหาวิธีปรับปรุงงาน

แนวคิด ECRS คือแนวคิดที่ช่วยกระบวนการผลิตลดความเสียหายที่ทำให้เกิดต้นทุน หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้สร้างผลตอบแทนใด ๆ ต่อองค์กร และยังสามารถนำแนวคิดมาช่วยเพิ่มผลผลิตและกำไรในองค์กรหรือธุรกิจให้มากขึ้นอีกด้วย (HREX.asia, 2022)

หลักการ ECRS อยู่บนพื้นฐาน 4 ประการ คือการกำจัด (Eliminate) การผสาน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่าย ๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่า ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 หลักการปรับปรุงงานด้วย ECRS
ที่มา: บุญเลิศ คณาธนสาร, 2567

- การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การกำจัดเอกสารที่ไม่จำเป็นออกไป หากลองพิจารณาเอกสารต่าง ๆ รอบตัว เอกสารบางอย่างอาจไม่มีความจำเป็นที่จะต้องมีก็เป็นได้ เราสามารถกำจัดได้

- การผสาน (Combine) หมายถึง การรวมเอาเอกสารจากหลาย ๆ แผ่นมาไว้ในแผ่นเดียวกันได้ ซึ่งจะทำให้สะดวกสำหรับการวิเคราะห์และลดปริมาณเอกสารที่ต้องจัดเก็บลง

- การจัดใหม่ (Rearrange) หมายถึง บางครั้งเอกสารที่ใช้อยู่อาจมีความซ้ำซ้อนกัน จึงควรมีการจัดเรียงเอกสารใหม่ เพื่อลดความซ้ำซ้อนและความยุ่งยากในงานเอกสารบางรายการลงไป

- การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การจัดรูปแบบของเอกสารให้เข้าใจง่ายและสะดวกเหมาะสมกับการใช้งาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

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

สุจิตรา บัวผัน (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าอนาคตเจอปัญหายอดขายที่พยากรณ์ไว้ลดลงทำให้ต้องมีการกระตุ้นการทำงานโดยปรับปรุงกระบวนการผลิตด่วนที่สุด และเพื่อจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบันให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนของการผลิตในปัจจุบันและยังกำหนดมาตรฐานจำนวนพนักงานที่ใช้ต่อสายการผลิตให้เหมาะสมที่สุด ที่จะส่งผลให้สายการผลิตมีประสิทธิภาพการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น โดยมุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าจากการทำงานของพนักงานแต่ละแผนกให้น้อยลง จึงวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิการทำงานของคนและเครื่องจักร และนำหลักการ ECRS เข้ามาวิเคราะห์และหาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าจากการทำงาน จากผลการศึกษาพบว่า สามารถปรับปรุงและกำหนดมาตรฐานของจำนวนพนักงานได้โดยพิจารณาจากจำนวนพนักงานเดิมที่ใช้ 38 คนต่อสายการผลิต ลดลงเหลือ 35 คนต่อสายการผลิต ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 7.89 ส่งผลให้สามารถลดต้นทุนแรงงานลงจากประมาณ 2,394,000 บาทต่อเดือน เหลือ 2,205,000 บาทต่อเดือน หรือประมาณร้อยละ 7.89 ซึ่งในการปรับปรุงสามารถประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์รุ่นอื่นในระยะยาวได้

ศิริศักดิ์ นิลทัย (2565) ได้วิจัยเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้ระบบ TOYOTA PRODUCTION SYSTEM ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ กรณีศึกษา สายการผลิต วาล์วบอดี้ พบว่าใน สายการผลิตยังมีปัญหาการรอคอย ระหว่างกระบวนการผลิตทำให้ต้องเปิดโอทีเพิ่มเติม ดังนั้นกระบวนผลิตนี้ ผู้วิจัยตระหนักเร่งเห็นความสำคัญของการปรับปรุงในกระบวนการผลิต

โดยมีวัตถุประสงค์ คือ วิเคราะห์และกำจัดสาเหตุความสูญเปล่าที่พบในกระบวนการผลิตวาล์ว บอดี้ ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพจากการปรับปรุงจัดจำนวนพนักงานการผลิตที่ใช้ให้มีความเหมาะสม และเพื่อนำระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาประยุกต์ใช้หาเวลามาตรฐานในกระบวนการผลิต หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำปัญหาที่พบภายในสายการผลิตมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ไขด้วย หลักการ 4M1E และประยุกต์ใช้เครื่องมือปรับปรุงมาตรฐานด้วย Kaizen และ Lean ภายใต้การผลิตแบบโตโยต้าเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีมาตรฐาน ปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าตามหลักของ ECRS ผลการวิจัยพบว่าหลังจากการปรับปรุงประสิทธิภาพสามารถกำจัดความสูญเปล่าในสายการผลิตตรงตามวัตถุประสงค์ขององค์กร ผลจากการปรับปรุงสายการผลิตสามารถลดพนักงานจาก 4 คน ให้เหลือ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ลดเวลาการปฏิบัติงานจาก 189.7 เหลือ 143.5 วินาทีต่อรอบ ลดลง 46.2 วินาทีต่อรอบ คิดเป็นร้อยละ 24.4 เพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานเพิ่มจากร้อยละ 64.7 เป็น 91.4 ทำให้ลดต้นทุนของโรงงานทั้งปีได้ปีละ 127,440 บาท ต่อปี

สินมหัต ฝ่ายลุย, รุ่งเพชร รัศมี, วีรพงศ์ นุพพล, วิษณุ แฟงเมือง และ ภัทรพงศ์ เกิดลาภี (2566) ได้วิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการประกอบเครื่องจักรโดยใช้หลักการไคเซ็น กรณีศึกษา บริษัทออกแบบติดตั้งระบบอัตโนมัติ จากที่ผู้วิจัยข้างต้นเข้าไปศึกษาในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องจักรของบริษัทออกแบบติดตั้งระบบอัตโนมัติ พบว่าได้รับคำร้องเรียนจากลูกค้าว่าเครื่องจักรนั้นใช้เวลาในการผลิตนานเกินไป ส่งผลต่อสายการผลิตของลูกค้า ดังนั้นจึงทำการศึกษาแนวคิดไคเซ็น เพื่อนำมาปรับใช้ในกระบวนการทำงานประกอบเครื่องจักรควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติ เพื่อให้สามารถลดข้อบกพร่อง เพิ่มประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ดีที่สุด มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการประกอบเครื่องจักรโดยใช้หลักการไคเซ็น โดยการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและการแก้ไขปัญหา ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการประกอบเครื่องจักรสูงขึ้น เวลาในการประกอบเครื่องจักรลดลง ปัญหาที่เกิดกับลูกค้าน้อยลง ผลิตได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้าต้องการ เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ปัญหาด้วยเครื่องมือคุณภาพ และดำเนินการวิเคราะห์สาเหตุ และหาวิธีการแก้ไข ส่งผลให้ประสิทธิภาพการดำเนินการประกอบเครื่องจักรสูงขึ้นมากกว่า ร้อยละ 0.25 เวลาของการทำงานที่ลดลงเฉลี่ย ร้อยละ 30 ส่งงานทันตามกำหนดเวลา

งานวิจัยต่างประเทศ

Negassa, G (2016) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสำเร็จด้านคุณภาพและผลผลิตสำหรับตลาดผ่านไคเซ็น การนำไปปฏิบัติในเอธิโอเปีย งานวิจัยนี้ใช้หลักการไคเซ็นในโรงงานน้ำตาล Finca'a เป็นพื้นฐาน เนื่องจากโรงงานแห่งนี้ถือเป็นต้นแบบของประเทศจากความสำเร็จในการสร้างรายได้ 55.6 ล้านบีร์ จากผลการดำเนินการไคเซ็นในปีแรก ความสำเร็จนี้ทำให้โรงงานแห่งนี้กลายเป็นโรงงานแห่งแรกที่ดำเนินการไคเซ็นในปี พ.ศ. 2556 และได้รับรางวัลความเป็นเลิศจากสถาบันไคเซ็นแห่งเอธิโอเปียในปีเดียวกัน โดยโรงงานน้ำตาลได้ศึกษาผลลัพธ์ เช่น การเงิน การลดต้นทุน การได้รับรายได้เพิ่มเติม การลดเวลาหยุดงาน การลดของเสีย การใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ซ้ำโดยการซ่อมแซม การเพิ่มผลผลิตแรงงานโดยการลดเวลาที่สูญเสียไปในการค้นหาเครื่องมือ พื้นที่ที่ได้รับเพิ่มเติม การปรับปรุงของเสีย การปรับปรุงระยะเวลาดำเนินการ การสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานที่สะอาด การพัฒนาการทำงานเป็นทีมและแรงจูงใจของคนงาน การปรับปรุงคนงานด้านสุขภาพและความปลอดภัยในการทำงาน การเพิ่มการมีส่วนร่วมของพนักงาน และความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับวิธีการส่งมอบสินค้าอย่างรวดเร็วเพื่อลดต้นทุนแม้ว่าไคเซ็นจะยังอยู่ในระดับเริ่มต้นในเอธิโอเปีย แต่ยังมีช่องว่างขนาดใหญ่ระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนาในการทำธุรกิจ ดังนั้นจึงมีผลกระทบต่อธุรกิจขนาดเล็กสูง หมายความว่ามีโรงงานเพียงไม่กี่รายเท่านั้นที่ประสบความสำเร็จ ด้วยเหตุนี้ บริษัทจำนวนมากจึงสามารถเรียนรู้จากผู้ปฏิบัติที่ประสบความสำเร็จ คือโรงงานน้ำตาล Finca'a เพื่อประเมินว่าโรงงานได้นำไคเซ็นไปปฏิบัติในระดับใด โดยสอดคล้องกับหลักการ ปรัชญา เครื่องมือ และเสาหลัก 3 ประการ เพื่อให้เกิดผลกำไร ผลผลิต และคุณภาพ ผลสรุปที่ได้คือ โรงงานน้ำตาล Finca'a แสดงให้เห็นจากการเข้าใจธรรมชาติของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของไคเซ็น พนักงานมีส่วนสนับสนุนแนวคิดอย่างไม่สิ้นสุด ทักษะของผู้คนจำนวนมากถูกนำมาใช้แทนคนคนเดียว ในทางตรงกันข้าม อย่าแสวงหาความสมบูรณ์แบบ ทำทันที แม้ว่าจะบรรลุเป้าหมายได้เพียงร้อยละ 50 อย่าหาข้อแก้ตัว เริ่มต้นด้วยการตั้งคำถามถึงแนวทางปฏิบัติปัจจุบัน และแนวคิดคงที่แบบเดิมที่ถูกทิ้งไป แสดงให้เห็นคะแนน 3.76, 3.93 และ 3.94 คะแนน 1 ถึง 3 ตามลำดับ ผลลัพธ์เฉลี่ยทั้งหมดคือ 4.00 ในระดับที่เห็นด้วย เกี่ยวกับหลักการไคเซ็น ผลลัพธ์ของบริษัทแสดงในระดับที่เห็นด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์จะแตกต่างกันไปในแต่ละแผนกและมีข้อเสนอแนะ วงจรการควบคุมคุณภาพ และการควบคุมคุณภาพโดยรวม และบริษัทยังสามารถเพิ่มคุณภาพ ผลผลิต และผลกำไรได้โดยการนำไคเซ็นมาใช้

Narpat Ram Sangwa & Kuldip Singh Sangwan (2020) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การนำไคเซ็นมาใช้อย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงความคล่องตัว: กรณีศึกษาสายการประกอบรถยนต์ของอินเดีย พบว่างานวิจัยเรื่องไคเซ็นที่ไม่เพียงพอในสายการประกอบยานยนต์สามารถอธิบายได้ดีที่สุดจากความยากลำบากที่เกี่ยวข้องกับการนำไคเซ็นไปใช้ในสายการประกอบ การปรับปรุงความคล่องตัวของสายการประกอบยานยนต์นั้นท้าทายต่อการปรับปรุงสายการประกอบรถยนต์ เนื่องจากจำนวนกระบวนการเกี่ยวข้องกับส่วนประกอบและชิ้นส่วนประกอบย่อยมีจำนวนมากในการผลิตผลิตภัณฑ์ท้ายกระบวนการ กระบวนการประกอบมีแนวโน้มที่จะเกิดข้อผิดพลาดเนื่องจากความซับซ้อน ส่งผลให้มีต้นทุนที่สูงขึ้นและมีเวลาในรอบการทำงานที่ยาวนานขึ้น กระบวนการประกอบนั้นยากที่จะทำแผนที่และตรวจสอบได้เมื่อเทียบกับการผลิต การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแนะนำแนวคิดของไคเซ็นอย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงความคล่องตัวโดยการเพิ่มผลผลิต การปรับสมดุลสายการผลิต และประสิทธิภาพของสายการผลิตในสายการประกอบชิ้นส่วนยานยนต์ การศึกษานี้แสดงให้เห็นการนำไคเซ็นอย่างต่อเนื่องไปใช้ในสายการประกอบโดยใช้ระเบียบวิธีกรณีศึกษา ระเบียบวิธีนำไคเซ็นอย่างต่อเนื่องไปใช้แสดงให้เห็นว่าผู้บริหารระดับสูงบรรลุเป้าหมาย/ เป้าหมายที่กำหนดไว้สำหรับการปรับปรุงสายการผลิตโดยรวมได้อย่างไร เทคนิคการควบคุมคุณภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์ 3M และการศึกษา ECRS พบว่าไคเซ็นสามารถนำไปใช้ในสายการประกอบได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงความคล่องตัวโดยการเพิ่มผลผลิต การปรับสมดุลสายการผลิต และประสิทธิภาพของสายการผลิต แสดงให้เห็นแล้วว่าแนวคิดไคเซ็นช่วยลดเวลาการทำงานจาก 80 วินาทีเหลือ 75 วินาที เพิ่มผลผลิตได้ร้อยละ 6.7 และประสิทธิภาพของสายการผลิตได้ร้อยละ 2.9 การปรับสมดุลของสายการผลิตยังได้รับการปรับปรุงโดยการลดความแปรผันของเวลาในรอบการทำงานได้

Sundararajan, Niranjana and Terkar, Ravi (2022) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในการผลิตเครื่องยึด (Fastener) ผ่านการใช้หลักการ Lean-Kaizen วิจัยนี้แสดงแผนงานสำหรับการนำเทคนิคการผลิตแบบ Lean Kaizen มาใช้ให้ได้ผลดี Lean เหล่านี้ร่วมกับหลักการของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเกี่ยวข้องกับการกำจัดของเสียอย่างต่อเนื่อง เช่น เวลา พลังงาน ต้นทุน วัตถุดิบ ผ่านการปรับปรุงเล็กน้อยและเป็นระบบ ซึ่งสรุปพบว่าสามารถปรับปรุงผลผลิตในหน่วยการผลิตได้อย่างมาก แนวคิดจากการบำรุงรักษาผลผลิตทั้งหมดถูกนำมาใช้เพื่อรักษาประโยชน์ของแนวทาง Lean เหล่านี้ การส่งเสริม 5S ซึ่งเป็นวิธีการจัดระเบียบสถานที่ทำงาน ช่วยปรับปรุงความสะอาดของเครื่องจักรและจัดระเบียบสถานที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งนำไปสู่การมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงานและด้วยเหตุนี้จึงปรับปรุงผลผลิต ชี้แจงและระบุในทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณว่าการนำหลักการเหล่านี้มาใช้จะทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมากและวัดผลได้

ไม่เพียงแต่ต่อผลผลิตของระบบเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสภาพแวดล้อมทั่วไปและความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งท้ายที่สุดแล้วมีส่วนสนับสนุนอย่างมากต่อผลผลิตโดยรวมของระบบ

Chanda Sichinsambwe, Peter Lubosi Simasiku, Shem Sikombe and Harris Nyimbili (2023) ได้ทำการวิจัยเรื่อง แนวทางการปฏิบัติไคเซ็นและการปรับปรุงประสิทธิภาพในบริษัทการผลิตของแซมเบีย เนื่องจากกระทรวงพาณิชย์ การค้าและอุตสาหกรรม (MCTI) ระบุว่าความจำเป็นในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในอุตสาหกรรมการผลิตของแซมเบียไม่สามารถเน้นย้ำมากเกินไปได้ เนื่องจากการแข่งขันที่เพิ่มขึ้น ซึ่งกลายเป็นปัญหาใหญ่สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตของแซมเบียอย่างรวดเร็ว ยังไม่มีการทำการวิจัยที่คล้ายคลึงกันในแซมเบีย ดังนั้น เนื่องจากเป็นแนวคิดที่ค่อนข้างใหม่ในบริบทของแซมเบีย จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยเพื่อตรวจสอบว่ามีการทำความเข้าใจกิจกรรม Kaizen ในระดับใดและปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในระดับใด ดังนั้น การวิจัยนี้จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการนำ Kaizen ไปใช้กับการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในบริษัทการผลิตของแซมเบีย วัตถุประสงค์เฉพาะของการศึกษานี้คือ: เพื่อตรวจสอบว่าบริษัทการผลิตของแซมเบียนำแนวทาง Kaizen ไปใช้กับระดับใด เพื่อระบุความท้าทายที่บริษัทการผลิตของแซมเบียเผชิญในการนำ Kaizen ไปใช้งาน เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการนำ Kaizen ไปใช้กับการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในบริษัทการผลิตของแซมเบีย ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมไคเซ็นมีความสัมพันธ์ที่สำคัญกับประสิทธิภาพโดยรวม ยังพบความเชื่อมโยงที่แข็งแกร่งระหว่างแนวทางไคเซ็นและประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้นในภาคเกษตรกรรมอีกด้วย นอกจากนี้ยังได้ดำเนินการศึกษาวิจัยในเอธิโอเปีย ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเทคนิคไคเซ็นส่งผลให้ผลผลิตและผลผลิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากประสิทธิภาพโดยรวมของอุปกรณ์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังได้ดำเนินการศึกษาวิจัยในบังกลาเทศ ซึ่งผลการศึกษาวิจัยแสดงให้เห็นว่าการนำไคเซ็นมาใช้ช่วยลดการหยุดทำงานของเครื่องจักรได้ร้อยละ 45.7 อย่างไรก็ตาม ไคเซ็น 5S และการจัดการคุณภาพโดยรวมไม่มีความสัมพันธ์ที่สำคัญกับประสิทธิภาพโดยรวม

บทที่ 3
วิธีการดำเนินวิจัย

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน และเพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษา เพื่อตอบสนองความต้องการให้เพียงพอของลูกค้า 1 ราย คือบริษัท A โดยงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือศึกษากระบวนการประกอบ และเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษาเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าใน พ.ศ. 2568 เป็นต้นไป โดยผู้วิจัยมีการเรียงลำดับและดำเนินการตาม 6 ขั้นตอน ของการวิจัยดังนี้

การกำหนดขอบเขตของงานวิจัย

↓

การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

↓

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

↓

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

↓

การเสนอแนวทางการปรับปรุง

↓

วิเคราะห์และสรุปผล

กำหนดขอบเขตของงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาปัญหาของบริษัทกรณีศึกษา ผู้วิจัยมุ่งเน้นหาแนวทางในการปรับปรุง ลดรอบระยะเวลาการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า เพื่อเพิ่มผลผลิตและขีดความสามารถในการประกอบให้มากขึ้น โดยเริ่มศึกษาในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ ตุลาคม พ.ศ. 2567 เป็นต้นไป เพื่อที่จะหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถมีประสิทธิภาพในการผลิตและเพื่อสามารถเพิ่มผลผลิต 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์โดยประมาณ ตามความต้องการของลูกค้าในบริษัท A ที่ต้องการสินค้า 1 SKU ใน พ.ศ. 2568 ต่อไป ซึ่งในการศึกษาจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1. ศึกษารอบระยะเวลาในการประกอบสินค้าของกระบวนการย่อยของกระบวนการ Pre-Splice หรือ กระบวนการจัดสายไฟเบอร์ลงบนถาดอลูมิเนียมด้านล่างโดยไม่ให้สายหักหรืองอจนเกินไป ซึ่งกระบวนการย่อยคือ การบีบและหยอดกาวรอบถาดอลูมิเนียม (TX2 Adhesive) หลังจาก Pre-Splice เสร็จแล้ว ด้วยการศึกษาและจับเวลาของการประกอบกระบวนการนี้ด้วยตัวอย่างสินค้าทั้งหมด 30 ชิ้น ในระยะเวลา 1 วัน เพื่อให้มองเห็นระยะเวลาที่คลาดเคลื่อนในช่วงเช้า ช่วงพัก และช่วงหลังพักเที่ยงของทุกช่วงเวลาใน 1 กระบวนการ

2. ศึกษาการหาปัญหารวมถึงแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อลดระยะเวลาในการประกอบสินค้าให้เร็วขึ้นร่วมกับทีมผู้วิจัยในบริษัทกรณีศึกษาด้วย

การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

บริษัทกรณีศึกษาที่เป็นบริษัทผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าตามความต้องการ หรือคำสั่งซื้อของลูกค้าในบริษัท A ซึ่งได้รับความต้องการสินค้ามากขึ้นในทุก ๆ ปี ทำให้ผู้วิจัยจำเป็นต้องใช้ ระบบการผลิต อัตราผลผลิต และการศึกษางาน ยิ่งไปกว่านั้นทีมผู้วิจัยต้องการนำแนวคิด Lean และ Kaizen ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเข้ามาช่วยในการศึกษาเพิ่มเติม และเป็นแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นต้องใช้จากการดำเนินงานในสายการผลิตของแผนกกระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าอย่างละเอียด โดยมีแหล่งข้อมูลที่ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวม 2 แหล่ง คือข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ดังต่อไปนี้

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data)

คือข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมหรือบันทึกจากแหล่งข้อมูล โดยตรงด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น จากการสอบถาม การสัมภาษณ์การสำรวจการจดบันทึก ซึ่งผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการสังเกตเชิงลึก และการจดบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องในสายการผลิต โดยมีรายละเอียดของข้อมูลดังนี้

1. ขั้นตอนและปัญหาของการดำเนินงานในสายการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา

2. ขั้นตอนกระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าในแต่ละสถานีทำงาน ทั้งกระบวนการผลิตย่อยและกระบวนการผลิตหลัก

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data)

คือการนำข้อมูลที่ถูกจัดเก็บรวบรวมหรือบันทึกไว้จากแหล่งต่าง ๆ มาใช้งาน

1. จำนวนพนักงานรายวันทั้งหมดของกระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าจากแผนกทรัพยากรบุคคล ณ เดือนตุลาคม พ.ศ.2567

2. ปริมาณความต้องการของลูกค้า หรือคำสั่งซื้อจากลูกค้าผ่านเว็บไซต์ของลูกค้า หรืออีเมล

3. ต้นทุนแรงงานในการผลิตจากแผนกบัญชีและการเงิน ณ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2567 ข้อมูลทั้งหมดที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้รวมถึงการศึกษาจากตารางเอกสาร วารสาร หรืออินเทอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้วิจัยได้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ มี 2 ส่วนคือ การรวมทีมผู้วิจัยมาปรึกษาปัญหา และระดมความคิดเห็นกัน โดยในทีมผู้วิจัย 4 แผนก มีทั้งหมด 8 ท่าน ดังนี้

1. แผนก Planner 1 ท่าน ปฏิบัติงานในส่วนต้นทุนการดำเนินการ จัดซื้อ จัดหาสินค้าที่มีอยู่

2. แผนก Engineer 5 ท่าน (Test engineer, Process engineer, Quality engineer, และ Maintenance engineer) ปฏิบัติงานในส่วนการออกแบบและทดลองเครื่องมือและเครื่องจักร

3. แผนก Production supervisor 1 ท่าน ปฏิบัติงานในส่วนการจัดเวลาและตารางเพื่อทดลองการใช้เครื่องจักรอย่างง่ายก่อนใช้จริงในกระบวนการของสายการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า

4. แผนก IT 1 ท่าน ปฏิบัติงานในส่วนการตั้งค่าโปรแกรมซอฟต์แวร์และควบคุมการปฏิบัติงานของสายการประประกอบแผงวงจรไฟฟ้า

ประชากรส่วนที่ 2 คือพนักงานรายวันของบริษัทกรณีศึกษาในการดำเนินการวิจัยของกระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าทั้งหมด 29 คน แบ่งเป็น พนักงานจัดเตรียมวัตถุดิบ 2 คน พนักงานตรวจสอบคุณภาพ (Quality center) 2 คน พนักงานบรรจุสินค้าและขายสินค้า 2 คน และพนักงานผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้า 23 คน ซึ่งแต่ละคนปฏิบัติงานแตกต่างหน้าที่ไปตามสถานีการทำงาน และมีหน้าที่ในการผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าในสายการผลิต สำหรับประกอบสินค้า 1SKU สำหรับปฏิบัติตามความต้องการของลูกค้าในบริษัท A เท่านั้น

กลุ่มตัวอย่างของพนักงานรายวันที่ปฏิบัติงานในส่วนงานที่ต้องการปรับปรุงและเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า เพียง 1 คน ที่ประจำอยู่สถานีงาน 1 โต๊ะ ในกระบวนการ Pre-Splice หรือ กระบวนการจัดสายไฟเบอร์ลงบนถาดอลูมิเนียมด้านล่างโดยไม่ให้สายหักหรืองอจนเกินไป ซึ่งกระบวนการย่อยคือ การบีบและหยอดกาวรอบถาดอลูมิเนียมอลูมิเนียม (TX2 Adhesive) หลังจาก Pre-Splice เสร็จแล้ว ด้วยการศึกษาและจับเวลาของการประกอบกระบวนการนี้ด้วยตัวอย่างสินค้าทั้งหมด 30 ชิ้น ในระยะเวลา 1 วัน เพื่อให้มองเห็นระยะเวลาที่คลาดเคลื่อนในช่วงเช้า ช่วงพัก และช่วงหลังพักเที่ยงของทุกช่วงเวลา เพราะเป็นกระบวนการการใช้ทักษะและฝีมือของพนักงานรายวัน ที่ต้องผ่านการฝึกอบรมก่อนปฏิบัติงาน ดังนั้นจึงมีกลุ่มตัวอย่างเพียงพนักงาน 1 คนที่ทีมผู้วิจัยต้องการเก็บข้อมูลโดยการจับเวลาของการทำงานในกระบวนการนี้เท่านั้น และมองเห็นว่าเป็นกระบวนการที่ใช้รอบระยะเวลานานที่สุดและยังคงใช้งานฝีมือในการปฏิบัติงานอีกด้วย ซึ่งแตกต่างจากกระบวนการอื่นที่มีเครื่องจักรรองรับและช่วยในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าแล้ว และในปัจจุบัน สายการประกอบแผงวงจรไฟฟ้านี้มีพนักงานรายวันเพียง 1 คนอยู่ประจำสถานีโต๊ะอยู่แล้ว จึงสามารถสังเกตและจับเวลาการทำงานเพียง 1 คน แต่จะไม่มีปัญหาในการขาดงาน ลางาน หรือพักเบรก เพราะพนักงานสามารถหยอดกาวได้จำนวนมากกว่าสินค้าที่ต้องการนำไปใช้ต่อในกระบวนการถัดไป ดังนั้นกระบวนการนี้จะมีสินค้าสำรอง (Buffer stock)

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินงานวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิต และขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น ประกอบด้วย

1. การนำกระบวนการผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าในแต่ละสถานีทำงาน ทั้งกระบวนการผลิตย่อยและกระบวนการผลิตหลัก มาแสดงเป็นรูปแบบผังงาน (Flowchart) เพื่อให้มองเห็นภาพรวมของสายการผลิต

2. นำแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) และ ความสูญเปล่าในระบบการผลิต (8 wastes) มาเป็นเครื่องมือในการมองหาปัญหาและกำจัดหรือลดความสูญเปล่าในแต่ละกระบวนการหรือสถานีงาน และใช้วิเคราะห์แนวทางในการเลือกจุดที่เสียเวลาในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า ของกระบวนการหยอดกาวหลังจาก Pre-Splice แล้ว ในการเพิ่มขีดความสามารถของการดำเนินงาน ให้สามารถเพิ่มผลผลิตในอนาคตได้

3. นำทฤษฎีการศึกษาเวลา (Time study) มาช่วยเป็นเครื่องมือและวิธีการจับเวลาของตัวอย่างงาน 30 ชิ้น ที่พบปัญหานั้น ๆ

4. นำหลักการ ECRS 4 ประการ คือการกำจัด (Eliminate) การผสาน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าภายใต้แนวคิด Kaizen มาช่วยปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่อง

5. นำวงจรการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) มาใช้ในดำเนินการวิเคราะห์ควบคู่กับเครื่องมือในข้อ 4 ซึ่งประกอบไปด้วย Plan Do Check และ Act ซึ่งสามารถหยุดอยู่ที่วงจร Check ก่อนได้ เพื่อวิเคราะห์ว่า ทีมผู้วิจัยสามารถปรับปรุงหรือเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าได้ดีขึ้นอีกหรือไม่ภายในการปรับปรุงจาก Kaizen ถ้ามั่นใจแล้ว ก็สามารถจบกระบวนการ Act เพื่อหาผลลัพธ์และข้อสรุปต่อไปได้

การเสนอแนวทางการปรับปรุง

การเสนอแนวทางในการปรับปรุงหลังจากที่ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดที่รวบรวมไว้ข้างต้นมาวิเคราะห์ถึงปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นไว้แล้ว ผู้วิจัยจึงได้นำทฤษฎีและเครื่องมือมาดำเนินการ และเสนอแนวทางการปรับปรุงการทำงานวิจัยในขั้นต่อไป เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้บรรลุวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษากระบวนการประกอบ และแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษา

วิเคราะห์และสรุปผล

หลังจากที่ผู้วิจัยได้หาแนวทางเพื่อวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และเสนอแนวทางที่จะสามารถนำมาแก้ไขแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่รวบรวมข้างต้นไว้ มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีดังต่อไปนี้

1. การเปรียบเทียบผลผลิตในปัจจุบันที่พนักงานรายวันมีกำลังการผลิตในแต่ละสัปดาห์ก่อนและหลังจากการนำแนวคิด Kaizen เข้ามาใช้ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

2. การนำข้อมูลที่เปรียบเทียบมาพิจารณาหาความเหมาะสมในการปฏิบัติและการดำเนินการภายหลังจากที่ผู้วิจัยได้นำแนวคิด Kaizen เข้ามาใช้ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องมาปฏิบัติและดำเนินการเพื่อให้เพิ่มผลผลิตได้มากขึ้นตามความต้องการหรือคำสั่งซื้อของลูกค้าในไตรมาสถัดไป

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเครื่องจักร กรณีศึกษา: บริษัทอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ในนิคมอุตสาหกรรม WHA2 จังหวัดชลบุรี ต้องการนำเครื่องจักรมาช่วยให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน และเพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษา ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลและรายละเอียดทั้งหมดของการวิจัยในบริษัทกรณีศึกษา ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของสายการผลิต
2. ขั้นตอนกระบวนการผลิต
3. ศึกษาขั้นตอนการผลิต
4. ปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต
5. แนวทางในการปรับปรุงด้วย Kaizen
6. สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของสายการผลิต

บริษัทกรณีศึกษา เป็นบริษัทผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้า ซึ่งเป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง เพื่อผลิตและส่งออกส่งออกผลิตภัณฑ์ไปทั่วโลก ทั้งในประเทศ และต่างประเทศ โดยการประกอบแผงวงจรไฟฟ้านั้น สามารถเรียกผลิตภัณฑ์ว่า TX module คือ โมดูลสำหรับการรับหรือส่งสัญญาณ ทั้งสัญญาณเสียง ข้อมูลหรืออื่นได้ โดยมีทั้งตัวรับและตัวส่ง มีให้เลือกตามแต่ละความถี่และการใช้งาน ซึ่งคล้ายตัวอย่างที่แสดงดังภาพที่ 11

ภาพที่ 10 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทกรณีศึกษา

ที่มา: Rocketlabstore, 2020

แผนผังสายการผลิต (Line layout)

แผนผังของสายการผลิตในบริษัทกรณีศึกษา เป็นแผนผังที่สามารถยืดหยุ่นโดยการสลับสถานีทำงานได้ตามความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบตามความต้องการของลูกค้าในแต่ละ SKU หรือรูปแบบของผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น ๆ ที่แตกต่างกันออกไป และสามารถปรับเพิ่ม หรือลดหน้าที่การทำงานได้ในแต่ละกระบวนการของผลิตภัณฑ์ TX module ดังแสดงในภาพที่ 11 โดยสามารถแสดงแผนผังออกมาเป็น 6 ส่วนงาน ดังภาพที่ 12 ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบเป็นผังอย่างง่าย ซึ่งหน้าที่หลัก ๆ ในแผนผังสายการผลิตมีดังนี้

Smock room: คือห้องสำหรับเปลี่ยนชุดของพนักงานสายการผลิตก่อนเข้าสายการผลิต ซึ่งห้องนั้นมี ประตูเข้า และออก มีล็อคเกอร์สำหรับเก็บกระเป๋าใส่ชุด และชั้นวางรองเท้า

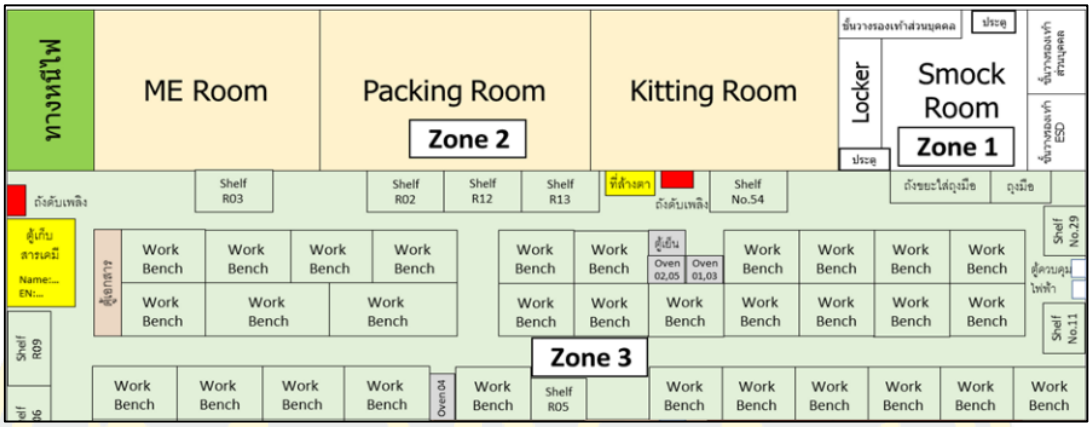
Kitting room: คือห้องเก็บวัตถุดิบ วัสดุ อุปกรณ์ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องสำหรับผลิตและประกอบสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ในสายการผลิตเพื่อส่งออกให้ลูกค้า

Packing room: คือห้องสำหรับสินค้าสำเร็จรูปรอขายออกไปให้ลูกค้า โดยจะใช้เป็นห้องสำหรับแพ็คงานใส่กล่อง ถุง หรือ พาเลทไว้เพื่อรอขายออกพร้อมกันกับสินค้านั้น ๆ

ME room: คือห้องสำหรับทีม Engineer และ Technician เตรียมความพร้อมในการแก้ไขปัญหา หรือซ่อมบำรุงในขณะที่สายการผลิตมีปัญหา หรือต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับเครื่องจักร

Work bench: คือโต๊ะทำงานของแต่ละสถานี และแต่ละหน้าที่ของพนักงาน ในกระบวนการการผลิตและประกอบสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมด

Shelf: คือชั้นวางของ เป็นชั้นที่เตรียมไว้สำหรับงานที่รอเพื่อให้แผนกถัดไปแต่ละกระบวนการหยิบและนำมาทำต่อไปตามหน้าที่



ภาพที่ 11 ภาพแผนผังสายการผลิต

ต้นทุนแรงงานในการผลิต

ต้นทุนแรงงานทั้งหมดของพนักงานรายวัน คือ 740 บาทต่อคนต่อวัน ประกอบด้วยหลายสัดส่วนที่พนักงานรายวันจะได้รับ แบ่งตาม ค่าแรงงานต่อวัน ค่าล่วงเวลา ค่าอาหารกลางวัน และค่าเดินทาง ดังนี้

ค่าแรงงานต่อวัน: 400 บาท ตามการกำหนดอัตราค่าจ้างขั้นต่ำใน 4 จังหวัด และ 1 อำเภอ ได้แก่ จังหวัดภูเก็ต ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง และอำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจังหวัดนำร่อง ทั้งนี้ให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2568 เป็นต้นไป โดยอ้างอิงจาก (กรมประชาสัมพันธ์, 2567)

ค่าล่วงเวลา: 300 บาท โดยใช้การคำนวณดังนี้

$$\frac{\text{ค่าแรงงานต่อวัน}}{\text{จำนวนชั่วโมงทำงาน}} \times 1.5 \text{ เท่าของค่าแรงต่อชั่วโมง} \times 3.5 \text{ ชั่วโมง (ล่วงเวลาสูงสุดต่อวัน)}$$

$$\frac{400}{7} \times 1.5 \times 3.5$$

57.14285714 บาท ต่อชั่วโมง

85.71428571 บาท ต่อชั่วโมง

300 บาท ต่อวัน

ค่าอาหารกลางวัน: 15 บาท

ค่าเดินทาง: 25 บาท

ขั้นตอนกระบวนการผลิต

บริษัทกรณีศึกษา มีขั้นตอนกระบวนการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ กระบวนการผลิตย่อย (Sub process) และ กระบวนการผลิตหลัก (Main process) โดยผู้วิจัยแจกแจงกระบวนการผลิตทั้งหมดเป็นแผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์รูปภาพและลูกศรที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของทีละขั้นตอนรวมไปถึงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ซึ่งการเขียนผังโปรแกรมจะประกอบไปด้วยการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานต่าง ๆ ซึ่งเรามีมีกระบวนการผลิตย่อย 8 กระบวนการ และ กระบวนการผลิตหลักทั้งหมด 18 กระบวนการ ดังนี้

กระบวนการผลิตย่อย (Sub process)

TX2 คือ การนำสายไฟเบอร์หลาย ๆ สาย และความยาวที่ต่างกันมาม้วนใส่ถาดอลูมิเนียมที่เป็นวัสดุชิ้นหนึ่งใน BOM โดยมีแผนภาพและรายละเอียดของกระบวนการ คือ

(1) TX2 coiling: กระบวนการที่เครื่องจักรนำสายไฟเบอร์ที่มีความยาวตามกำหนด พันและม้วนให้เป็นวงกลมรอทำกระบวนการต่อไป

(2) TX2 Splicing: กระบวนการนำหัวและหางของสายไฟเบอร์ ไปเชื่อมต่อกับสายไฟเบอร์อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจะมีจุดเชื่อม 2 จุด

(3) TX2 Winding: กระบวนการนำสายไฟเบอร์ที่ถูกเชื่อมต่อไปแล้ว จัดวาง และเรียงสายไฟเบอร์บนถาดอลูมิเนียม ให้เป็นก้นหอย ไม่ซ้อนทับกัน

(4) IP QC TX2 Winding: กระบวนการตรวจสอบของ QC ตรวจสายไฟเบอร์ไม่ให้หัก งอ หรือซ้อนทับกัน

(5) TX2 Adhesive: กระบวนการหยอดกาวบนสายไฟเบอร์ที่เรียงไว้ ตามกระบวนการที่ (3) ไม่ให้น้อยกว่าที่ต้องการ และไม่ให้ล้นเกินกว่าขอบของถาดอลูมิเนียม

(6) TX2 Curing Adhesive: กระบวนการนำถาดอลูมิเนียมที่ถูกหยอดกาวบนสายไฟเบอร์แล้วไปอบในตู้อบให้กาวแข็งตัว

(7) IP QC TX2 Curing Adhesive: กระบวนการตรวจสอบของ QC ตรวจถาดอลูมิเนียมไม่ให้เกิดฟองอากาศรอบตัวงาน หรือไม่ให้ล้น หรือน้อยกว่าที่ต้องการและก้าวต้องแห้งพอดี

(8) Coil TX2: เสร็จกระบวนการ Coil FG TX2 รอนำเข้ากระบวนการหลัก ซึ่งกระบวนการย่อยนี้ เป็นกระบวนการที่ทำแยกกับกระบวนการหลักในสายการผลิต ซึ่งจะมีพนักงานรายวันทำกระบวนการนี้แยกออกไป โดยจะมีเวลา และกระบวนการที่กำหนดไว้ ซึ่งหน้าที่นี้ อาจมีงานเสีย (Defect) เพราะเป็นกระบวนการที่ทำจากคน หรือใช้ฝีมือในการทำแต่ละชิ้น ไม่มีเครื่องจักรรองรับ ดังนั้นเวลาในการทำงานแต่ละชิ้น จะมากน้อยแปรตามความเหนื่อยล้าของพนักงานแต่ละคน

ตารางที่ 4 กระบวนการผลิตย่อย TX2 ทั้งหมด 8 กระบวนการ

Sub Process Name	Process Flow	Sub Process Name
TX2 Coiling		TX2 Coiling
TX2 Splicing		TX2 Splicing
TX2 Winding	414	TX2 Winding
IP QC TX2 Winding		IP QC TX2 Winding
TX2		TX2 Adhesive
TX2 Curing	413	TX2 Curing Adhesive
IP QC TX2 Curing		IP QC TX2 Curing Adhesive
Coil TX2		Coil TX2

กระบวนการผลิตหลัก (Main process)

(1) Kitting: กระบวนการจัดเตรียมวัสดุตามรายการวัสดุของสินค้าที่ลูกค้าต้องการ (BOM: Bill Of Materials) เช่น ผลิตภัณฑ์พัดลม วัสดุที่จะเตรียมคือ ใบพัด มอเตอร์ และปุ่มกด

(2) IPQC Kitting: กระบวนการตรวจสอบของแผนก QC หลังจากพนักงานจัดเตรียมวัสดุแล้ว

(3) Pre-Splice: กระบวนการนำ Coil FG TX2 ที่เสร็จแล้วจากกระบวนการย่อยมาใส่วัสดุลงบนถาดอลูมิเนียมเพิ่มเติม โดยไม่ให้สายหัก หรืองอจนเกินไป และนำสายไฟเบอร์อื่นมาเตรียมเชื่อมต่อเพิ่มเติมอีกครั้ง

(4) IPQC Pre-Splice: กระบวนการตรวจสอบของแผนก QC หลังจากพนักงานปฏิบัติข้อ (3) เรียบร้อยแล้ว

(5) Low Index Splicing: กระบวนการเชื่อมต่อสายไฟเบอร์ที่เตรียมไว้ ในข้อ (3) และวางลงบนถาดอลูมิเนียม และเตรียมหยอดกาว Low Index

(6) Low Index Curing: กระบวนการหยอดกาว Low Index และรอให้กาวแห้งเพื่อให้วัสดุที่ใส่ไปประสานกัน

(7) IPQC Low Index Curing: กระบวนการตรวจสอบของแผนก QC หลังจากที่พนักงานหยอดกาวเสร็จแล้วในข้อ (6) ตรวจถาดอลูมิเนียม ไม่ให้เกิดฟองอากาศรอบตัวงาน หรือไม่ให้ล้น หรือน้อยกว่าที่ต้องการ และก้าวต้องแห้งพอดี

(8) Low Index Splice Test: กระบวนการนำถาดอลูมิเนียมที่ถูกเรียงสายไฟเบอร์ประกอบวัสดุอื่น ๆ และหยอดกาวแล้ว เข้าเครื่องทดสอบขั้นต้น

(9) High Index Splicing: กระบวนการเชื่อมต่อสายไฟเบอร์ และวางลงบนถาดอลูมิเนียมและเตรียมหยอดกาว High Index

(10) High Index Curing: กระบวนการหยอดกาว High Index และรอให้กาวแห้งเพื่อให้วัสดุที่ใส่ไปประสานกัน

(11) IPQC High Index Curing: กระบวนการตรวจสอบของแผนก QC หลังจากที่พนักงานหยอดกาวเสร็จแล้วในข้อ (10) ตรวจถาดอลูมิเนียม ไม่ให้เกิดฟองอากาศรอบตัวงาน หรือไม่ให้ล้น หรือน้อยกว่าที่ต้องการ และกาวต้องแห้งพอดี

(12) OBR Test: กระบวนการนำสายไฟเบอร์ที่ถูกประกอบและหยอดกาวแล้ว เข้าเครื่องทดสอบ ซึ่งจะต้องถูกประมวลผลและแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์เป็นกราฟเส้น

ภาพที่ 12 ตัวอย่างแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์

(13) Active TX module Test: กระบวนการทดสอบผ่านระบบคอมพิวเตอร์ขั้นสุดท้ายของการรับหรือส่งสัญญาณผ่านเลเซอร์จากการประกอบทั้งหมด

(14) FIP: Final In processing หรือกระบวนการสุดท้ายในการประกอบ โดยนำวัสดุที่ประกอบแล้วย้ายเข้าถาดพลาสติกที่เป็นบรรจุภัณฑ์ที่รองรับสินค้านี้เพื่อส่งออกได้

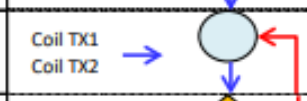
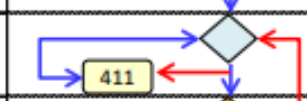
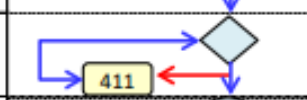
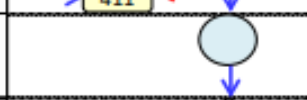
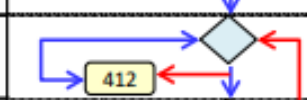
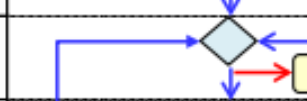
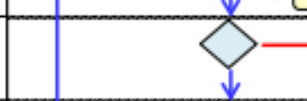
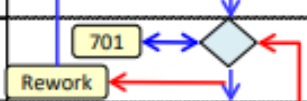
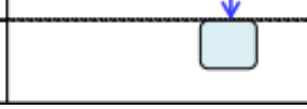
(15) Final QC: กระบวนการตรวจสอบของแผนก QC ตรวจความถูกต้องของการใส่กล่อง

(16) Packing: นำชิ้นงานที่ถูกประกอบสำเร็จแล้วใส่ลงกล่องกระดาษเตรียมขายออกผ่านตัวแทนจัดส่ง

(17) OBA: Out of Box Audit หรือกระบวนการตรวจสอบของแผนก QC ตรวจสอบลักษณะภายนอกของวัสดุ กล่อง หรือถุง จะต้องไม่แตกหักเสียหาย หรือ มีสิ่งบกพร่องที่เห็นได้ชัดเจน

(18) Ship: กระบวนการการส่งออกไปยังลูกค้าตามความต้องการในแต่ละสัปดาห์

ตารางที่ 5 กระบวนการหลัก ทั้งหมด 18 กระบวนการ

Process Name	Process Flow
Kitting	
IPQC Kitting	
Pre-Splice	
IPQC Pre-Splice	
Low Index Splicing	
Low Index Curing	
IPQC Low Index Curing	
Low Index Splice Test	
High Index Splicing	
High Index Curing	
IPQC High Index Curing	
OBR Test	
Active TX module Test	
FIP	
Final QC	
Packing	
OBA	
Ship	

ศึกษาขั้นตอนการผลิต

ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการทำงานแต่ละกระบวนการ ทั้งในกระบวนการผลิตย่อย และกระบวนการผลิตหลัก มองเห็นว่า กระบวนการทั้งหมดของสายการผลิตมีเครื่องจักรรองรับการทำงานด้านฝีมือแล้วบ้าง แต่ไม่ทั้งหมดกระบวนการ ยังมองเห็นบางกระบวนการที่กำหนดหน้าที่ให้พนักงานรายวันในการปฏิบัติการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าอยู่ คือ กระบวนการย่อย TX2 ทางทีมผู้วิจัยจึงต้องศึกษาข้อมูลและระดมความคิดเห็นกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง สรุปได้ว่ากระบวนการย่อย TX2 จาก 8 กระบวนการ มี 1 กระบวนการที่สิ้นเปลืองเวลาเป็นอย่างมาก คือ กระบวนการ (5) TX2 Adhesive: กระบวนการหยอดกาวบนสายไฟเบอร์ที่เรียงไว้ ตามกระบวนการที่ (3) ไม่ให้น้อยกว่าที่ต้องการ และไม่ให้ล้นเกินกว่าขอบของถาดอลูมิเนียม

ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลทั้งหมดในกระบวนการ TX2 Adhesive ที่ภายใต้ของขีดความสามารถผลิตสินค้าได้ 189 ชิ้น ต่อสัปดาห์ โดยแสดงระยะเวลาการทำงานทั้งหมดของกระบวนการที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนา และสรุปผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้ออกมา เพื่อจะนำผลลัพธ์ที่ได้ไปคำนวณหา Hours Per Unit (HPU) หรือ ชั่วโมงการทำงาน ต่องาน 1 ชิ้น และเวลาทั้งหมดที่สามารถทำงานได้ มีดังนี้

- เวลาทำงานของกระบวนการ Sub process โดยมี TX2 Adhesive เป็น 1 ในกระบวนการ คือ 29 นาที 43 วินาที ตามมาตรฐานการทำงานที่ลูกค้ากำหนดไว้ก่อนแล้ว

- เวลา Rework คือ คำนวณและกำหนดโดยบริษัทกรณีศึกษา ที่มาจากระยะเวลาจริงในการนำสินค้าสำเร็จรูปกลับมาแก้ไข หรือปรับปรุงงานอีกครั้งที่ถูกจับเวลาไว้ในอดีต และใช้เป็นการคำนวณในปัจจุบัน

- ประสิทธิภาพในการทำงาน คือ ระยะเวลาเผื่อในการผลิตโดยคำนวณและกำหนดมาจากประวัติการขาด ลา ของพนักงานรายวันในสายการผลิตในอดีตของบริษัทกรณีศึกษา โดยกำหนดไว้ที่ 95%

- ความต้องการของลูกค้าในปี พ.ศ. 2568: 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์

- ชั่วโมงการทำงาน: 21 ชั่วโมง ต่อวัน (รวมพนักงานรายวัน 2 กะ)

- วันทำงาน: 6 วัน ต่อสัปดาห์

HPU (TX2 Adhesive) = [เวลาทำงานของกระบวนการ TX2 Adhesive] + [เวลา Rework]

= 29:43 นาที + 8:05 นาที

= 37:48 นาที

Available time (Hr) = ชั่วโมงการทำงาน x วันทำงาน x ประสิทธิภาพในการทำงาน

= 21 ชั่วโมง x 6 วัน x 95%

= 119.7 ชั่วโมง

ตารางที่ 6 สรุปเวลาและข้อมูลของกระบวนการ TX2 Adhesive

ชื่อกระบวนการ	ชั่วโมงทำงาน (หน่วย)	ชั่วโมงทำงาน ต่องาน1ชิ้น(ทศนิยม)	เวลาที่สามารถ ทำงานได้ (ชั่วโมง)	ความสามารถในการผลิต (หน่วย)	สถานีงานที่ต้องการ
TX2 Adhesive (มาตรฐาน)	0:37:48	0.63	119.7	189	1.3

แต่ในปัจจุบัน ผู้วิจัยไม่สามารถเพิ่มผลผลิตจาก 189 ชิ้น ต่อสัปดาห์ เป็น 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์ได้ตามที่ลูกค้าต้องการใน พ.ศ. 2568 ได้ทันที เพราะปัจจุบัน สายการประกอบสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา มีสถานีงานสำหรับกระบวนการนี้เพียง 1 โต๊ะ จึงทำให้กระบวนการ TX2 Adhesive สามารถถูกผลิตได้เพียง 189 ชิ้น ต่อสัปดาห์เท่านั้น ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องหาแนวทางและวิธีการเพิ่มผลผลิตของผลิตภัณฑ์นี้ โดยเปรียบเทียบเวลาการทำงานของผลผลิตในปัจจุบัน ในอนาคตที่จะเพิ่มผลผลิตขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 สรุปเวลาและข้อมูลของกระบวนการ TX2 Adhesive เปรียบเทียบความสามารถในการผลิต 189 ชิ้น ต่อสัปดาห์ และ 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์

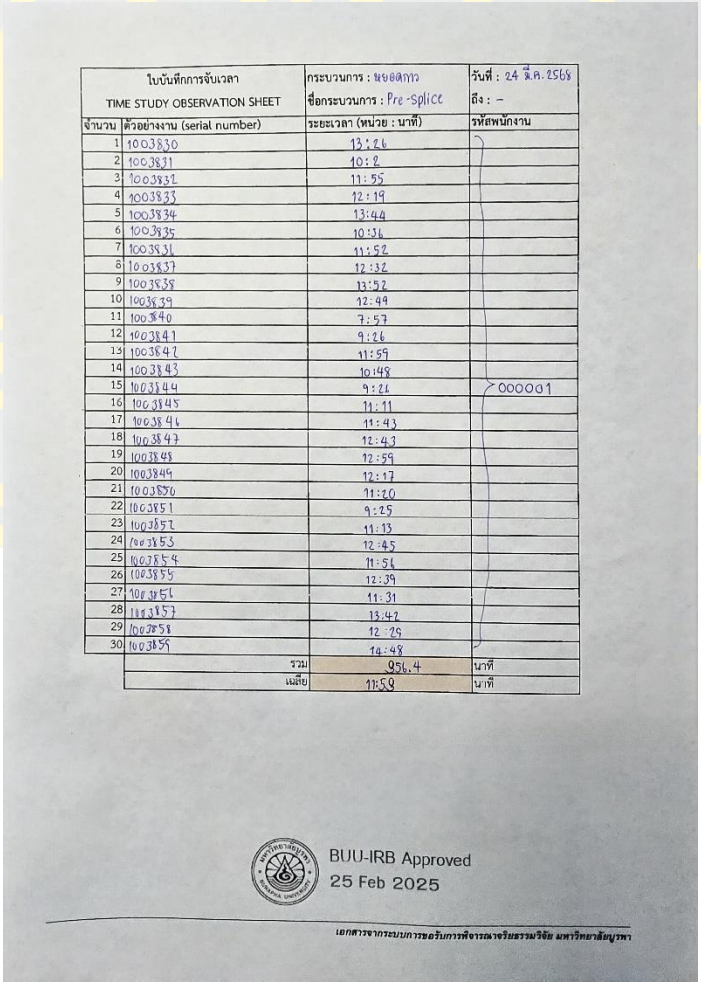
ชื่อกระบวนการ	ชั่วโมงทำงาน (หน่วย)	ชั่วโมงทำงาน ต่องาน1ชิ้น(ทศนิยม)	เวลาที่สามารถ ทำงานได้ (ชั่วโมง)	ความสามารถในการผลิต (หน่วย)	สถานีงานที่ต้องการ
TX2 Adhesive (มาตรฐาน)	0:37:48	0.63	119.7	189	1.3
TX2 Adhesive (เป้าหมาย)	0:30:00	0.5	119.7	240	1

ดังตารางที่ 7 และตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งเป้าหมายไว้ คือ ต้องการเพิ่มขีดความสามารถในการเพิ่มผลผลิตจาก 189 ชิ้น ต่อสัปดาห์ เป็น 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์ ด้วยสถานีทำงาน 1 โต๊ะเท่าเดิม ซึ่งจะส่งผลให้พนักงานรายวันเท่าเดิม โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายและต้นทุนเพิ่มขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมองเห็นกระบวนการที่ (5) เป็นเวลาที่รอคอยนานที่สุด หรือเป็นกระบวนการคอขวด เนื่องจากพนักงานต้องใช้ฝีมือในการทำงาน และเวลาจะแปรตามความเหนื่อยล้าของพนักงานเช่นกัน

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลการทำงานของกระบวนการนี้ โดยการบันทึกการปฏิบัติงานกระบวนการหยอดกาวนี้ โดยใช้ทฤษฎี การศึกษาเวลา (Time study) มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

การบันทึกเวลาของกระบวนการหยอดกาว ด้วยการศึกษาและจับเวลาของการประกอบกระบวนการนี้ด้วยตัวอย่างสินค้าทั้งหมด 30 ชิ้น ในระยะเวลา 1 วัน เพื่อให้มองเห็นระยะเวลาที่คลาดเคลื่อนในช่วงเช้า ช่วงพัก และช่วงหลังพักเที่ยง ของทุกช่วงเวลาใน 1 กระบวนการ จำเป็นต้องใช้ตัวอย่างของตัวงานทั้งหมด 30 ชิ้น เพื่อหาเวลาที่มั่นคงที่สุดหลังจากเฉลี่ยเวลาในการหยอดกาวนั้น โดยบันทึกเวลาการทำงาน ในวันที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2568 เฉพาะกระบวนการหยอดกาวเท่านั้น

ทำให้เห็นดังตารางที่ 8 ว่า เวลาเฉลี่ยของกระบวนการหยอดกาว TX2 Adhesive นี้ ใช้เวลา ไปทั้งหมด 356.4 นาที ต่อ 30 ชิ้น หรือ เวลาเฉลี่ย 11 นาที 53 วินาที ต่อการหยอดกาว 1 ชิ้นงาน



ใบบันทึกการจับเวลา TIME STUDY OBSERVATION SHEET		กระบวนการ : หยอดกาว ชื่อกระบวนการ : Pre-splice	วันที่ : 24 มี.ค. 2568 ถึง : –
จำนวน	ตัวอย่างงาน (serial number)	ระยะเวลา (หน่วย : นาที)	รหัสพนักงาน
1	10038830	13:26	
2	10038831	10:8	
3	10038832	11:55	
4	10038833	12:19	
5	10038834	13:44	
6	10038835	10:36	
7	10038836	11:52	
8	10038837	12:32	
9	10038838	13:52	
10	10038839	12:49	
11	10038840	7:57	
12	10038841	9:26	
13	10038842	11:59	
14	10038843	10:48	
15	10038844	9:26	000001
16	10038845	11:11	
17	10038846	11:43	
18	10038847	12:43	
19	10038848	12:59	
20	10038849	12:17	
21	10038850	11:20	
22	10038851	9:29	
23	10038852	11:13	
24	10038853	12:45	
25	10038854	11:56	
26	10038855	12:39	
27	10038856	11:31	
28	10038857	13:42	
29	10038858	12:29	
30	10038859	14:48	
	รวม	356.4	นาที
	เฉลี่ย	11:53	นาที

BUU-IRB Approved
25 Feb 2025

เอกสารจากระบบการขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาพที่ 13 ใบบันทึกจับเวลาในการหยอดกาว กระบวนการย่อย (5)

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต

วิธีการหยอดกาวของ TX2 Adhesive ต้องหยอดกาวด้วยพนักงาน เพราะยังไม่มีเครื่องจักรที่รอบรับในการหยอดกาวนี้ เพราะเครื่องจักรจะบีบกาวครั้งเดียวในการบีบกาว 1 รอบถาดอลูมิเนียม แต่กาวมีลักษณะเฉพาะคือ หนืดกว่ากาวทั่วไป และถ้าบีบครั้งละนาน ๆ จะทำให้กาวติดกันเป็นก้อน และไม่ติดตัวงาน ทำให้งานอาจเสีย หรือ Defect ได้

ปัจจุบันพนักงานได้หยอดกาว โดยการบีบกาวผ่านหลอดฉีดยา และมีหัวกาวลักษณะเล็กแหลม เพื่อให้กาวหนืด ออกผ่านหลอด เพื่อติดบนถาดอลูมิเนียมได้ ซึ่งทำให้กระบวนการหยอดกาวนี้ใช้ระยะเวลานาน ทั้งการเตรียมชิ้นงานก่อนหยอด การบีบกาวเข้าไปในหลอดฉีดยา พนักงานรายวันต้องเขย่ากาวขึ้นลง 50 ครั้งก่อนจะสามารถใช้ได้ และต้องใช้เวลาในการรอคอยให้กาวแห้งหลังออกจากตู้อบอีกด้วย ดังแสดงในภาพที่ 14 ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบรูปภาพกระบวนการเอง โดยเงื่อนไขของการหยอดกาวนั้น ต้องไม่น้อย หรือมากเกินไปจากขอบถาดอลูมิเนียม ไม่เช่นนั้น จะทำให้งานเสียหายและไม่ตรงต่อเงื่อนไขของการผลิต

ภาพที่ 14 ตัวอย่างการบีบกาวรอบถาดอลูมิเนียม

ภาพที่ 15 ตัวอย่างหลอดฉีดยาและหัวกาวที่มีลักษณะเล็ก แหลม

นอกเหนือจากบีบกาวแล้วนั้น คือ มืออีกข้างของพนักงาน จะต้องหมุนเป็นวงกลม เป็นมุม 360 องศาตามรอบ เพื่อให้กาวที่บีบอยู่นั้น ถูกบีบกาวให้ครบรอบตามที่หมุนเอง มันทำให้เกิดปัญหากาวถูกบีบมากหรือน้อยตามจุดต่าง ๆ ความเหนื่อยล้าของพนักงานทำให้งานถูกหมุนไม่ครบ หรือสถานีงานที่วางถาดอลูมิเนียมอยู่ ไม่ลื่นพอที่จะหมุนได้สะดวก

ผู้วิจัยจึงต้องการนำทฤษฎี Kaizen ควบคู่กับ PDCA มาใช้เพื่อลดระยะเวลาในการผลิต เพิ่มผลผลิตจากปัจจุบันที่ทำได้ ให้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของลูกค้าในไตรมาสที่ 3 และควบคุมต้นทุนการใช้สถานีงาน และพนักงานรายวัน ไม่ให้เพิ่มต้นทุนสูงขึ้น และต้องการออกแบบเครื่องจักรเพื่อนำเครื่องจักรนั้นเข้ามารองรับในการทำงานของพนักงานรายวัน เพื่อป้องการการเกิดงานเสีย ความเหนื่อยล้าของพนักงาน แถมยังลดเวลาการทำงานในกระบวนการนี้อีกด้วย จะทำให้ชิ้นงานของเราสเถียร และออกมาในรูปแบบเดียวกันทั้งหมด ในทางเดียวกันจะต้องทำให้บริษัทกรณีศึกษาได้รับประโยชน์จากการตัดสินใจออกแบบและทำให้สามารถลดต้นทุนในการดำเนินงานในระยะยาวได้อีกด้วย

แนวทางในการปรับปรุงด้วย Kaizen

จากข้อมูลที่ผู้วิจัยได้รวบรวมมาทั้งหมดนั้น จากการรวมทีมผู้วิจัยมาปรึกษาปัญหา และระดมความคิดเห็นกัน ทั้งหมด 8 ท่าน โดยประชุมหารือร่วมกันในบริษัทกรณีศึกษาแล้ว แนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตในกระบวนการนี้ และลดรอบระยะเวลาในการประกอบ จะต้องไม่กระทบกับต้นทุนที่จะเพิ่มขึ้นในหลากหลายส่วน คือ ทั้งสถานีโต๊ะทำงานที่จำเป็นต้องเพิ่มขึ้น และ

พนักงานรายวันที่จำเป็นต้องจัดหาและจัดจ้างเพื่อมาอบรมในการหยอดกาวในกระบวนการที่ต้องใช้ฝีมือและทักษะในการปฏิบัติงานในส่วนนี้อีกด้วย จึงนำแนวคิด ECRS 2 ด้าน มาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการนี้ คือ การกำจัด (Eliminate) เราต้องการกำจัดกระบวนการที่ยาวนานและเสียเปล่าออกไปโดยไม่ต้องการให้เพิ่มสถานีโต๊ะทำงาน และไม่ต้องการให้เพิ่มพนักงานรายวัน โดยเน้นการกำจัดระยะเวลาในการผลิตให้ลดลงซึ่งเป็นผลโดยตรงที่จะทำให้ผลผลิตสูงขึ้นได้ และยังนำเอาการทำให้ง่าย (Simplify) มาใช้ โดยต้องการออกแบบ และสร้างเครื่องจักรอย่างง่ายขึ้นมา เพื่อให้สามารถศึกษา เรียนรู้ ปฏิบัติงาน และติดตามผลลัพธ์ได้ง่ายขึ้นกว่าการทำงานด้วยฝีมือของพนักงานเอง ซึ่งจะต้องสามารถลดระยะเวลา และสำคัญที่สุดคือเหมาะสมกับการใช้งานในปัจจุบันและอนาคตได้ หลังจากนั้นจึง นำแนวคิด PCBA ควบคู่ Kaizen มาปฏิบัติจริงเพื่อหาแนวทางในการบรรลุวัตถุประสงค์ให้ได้ ดังนี้

1. Plan (วางแผน) ผู้วิจัยได้กำหนดเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ คือเพื่อศึกษากระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน และเพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษา โดยจะไม่เพิ่มสถานีโต๊ะ และไม่เพิ่มพนักงานรายวันในสายการประกอบแผงวงจรไฟฟ้า แต่ในทางกลับกัน ผู้วิจัยต้องการมุ่งไปทางการลดระยะเวลาในการหยอดกาวของ TX2 Adhesive จากปัจจุบันใช้เวลาเฉลี่ยในการหยอดกาว 11:53 นาที ต่อ 1 ชิ้นงาน จึงได้มีการวางแผนและออกแบบหาเครื่องจักรเข้ามาช่วยในการหยอดกาวในกระบวนการนี้ต่อไป โดยคำนึงถึงการเพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เหมือนเดิม และเท่าเดิม โดยไม่ต้องเพิ่มพนักงานและสถานีทำงาน แต่ยังส่งผลให้ผลผลิตสามารถเพิ่มขึ้นต่อสัปดาห์ได้

2. Do (ปฏิบัติ) ผู้วิจัยเริ่มศึกษา ปรึกษากับทีมผู้วิจัยเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติงานในกระบวนการหยอดกาว และออกแบบเครื่องจักรแบบง่าย โดยใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ในสายการผลิตอยู่แล้วด้วยการนำเอาแนวคิด Kaizen เข้ามาใช้ โดยเครื่องมือนั้น จะต้องสามารถปรับปรุงและลดระยะเวลาในการหยอดกาวได้จริง ดังนี้

การปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1 ผู้วิจัยร่วมกับทีม Engineer ได้ทำการออกแบบกระบวนการหยอดกาว ด้วยการนำเอาเครื่องเล่นแผ่นเสียง (Turntable) ดังแสดงในภาพที่ 16 มาเป็นตัวอย่างแนวคิดในการออกแบบเครื่องจักรอย่างง่ายเพื่อให้การหยอดกาวนั้น ไหลลื่นขึ้น โดยใช้อุปกรณ์ 3 ชนิดจากที่มีอยู่ในสายการผลิตนั้น โดยจะต้องสร้างอุปกรณ์ของฐานที่วางถาดอลูมิเนียม เพื่อสามารถใช้มือหมุนจากเครื่องมือที่ไม่ได้ใช้ในสายการผลิต

ภาพที่ 16 เครื่องเล่นแผ่นเสียง (Turntable)

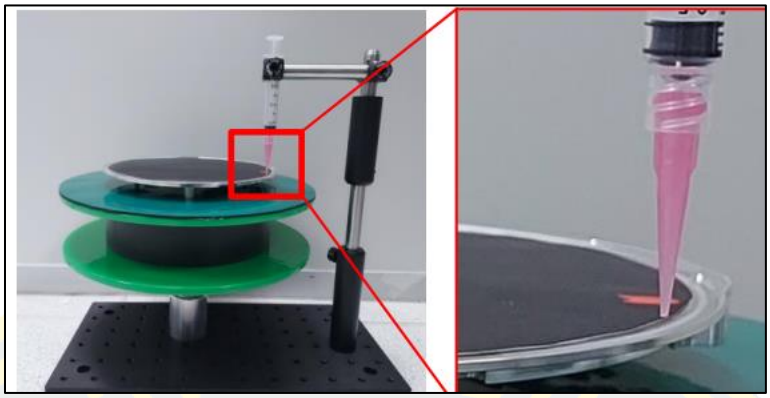
ที่มา: fortunetown, 2023

ซึ่งที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจะใช้อุปกรณ์ 3 ชนิดที่ไม่จำเป็นต้องซื้อ เพื่อเพิ่มต้นทุนในการสร้างเครื่องจักรอย่างง่ายมา โดยเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ในสายการผลิตทั้งหมด 3 ชิ้น คือ แผงต่อวงจรไฟฟ้าที่มีลักษณะเป็นรู ม้วนเปล่าของสายไฟเบอร์เมื่อถูกใช้หมดแล้ว และเสาแนวตั้งที่สามารถยึดสายไฟเบอร์ หรืออุปกรณอื่น ๆ ได้

ภาพที่ 17 อุปกรณ์ 3 ชิ้น ที่ถูกนำมาประกอบเป็นอุปกรณ์ช่วยการหยอดกาวสำหรับการปรับปรุงKaizen ครั้งที่ 1

ที่มา: fortunetown, 2023

ซึ่งทั้ง 3 ชิ้น อยู่ในสายการผลิตแล้วทั้งหมด ผู้วิจัยจึงได้เริ่มประกอบอุปกรณ์อย่างง่ายขึ้นมาทันทีภายในวันทำงานของบริษัทกรณีศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 18 และ 19



ภาพที่ 18 อุปกรณ์ช่วยการหยอดกาวสำหรับการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1

ผลลัพธ์ของการปรับปรุงKaizen ครั้งที่ 1 คือ

- พนักงานรายวันสามารถบีบหยอดกาวลงบนถาดอลูมิเนียมโดยไม่สัมผัสกันระหว่างปลายหลอดฉีดยา และถาดอลูมิเนียมได้ ทำให้สามารถลดการสัมผัส และลดการเลอะของกาวลงบนผลิตภัณฑ์

- พนักงานรายวันยังคงจำเป็นต้องใช้มือเพื่อจับ หรือปรับตำแหน่งแท่นหมุนถาดอลูมิเนียมด้วยมือ และยังต้องบีบกาวเองอยู่ แต่มีความราบรื่นของตัวงาน ที่ฐานทำมาจากม้วนเปล่าของสายไฟเบอร์ ดังนั้นจึงดีกว่าก่อนการโดยใช้แนวคิด Kaizen ครั้งที่ 1

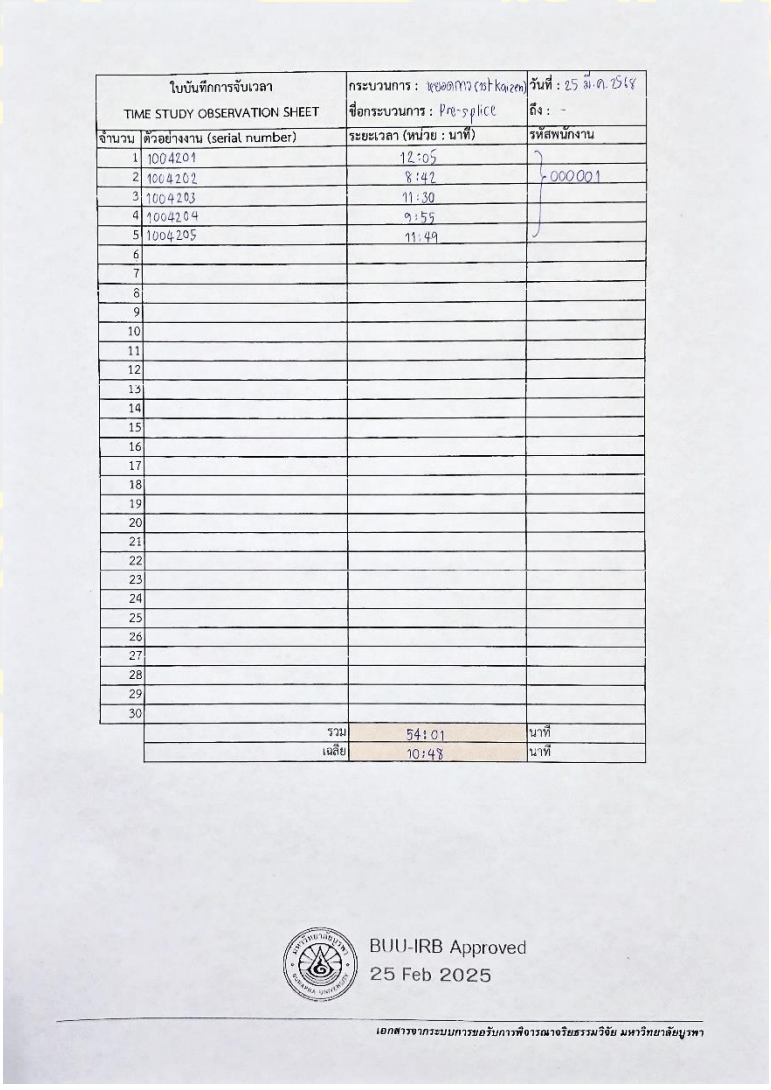
- เวลาในการบีบหยอดกาวลงบนถาดอลูมิเนียม จากอุปกรณ์นี้ สามารถลดระยะเวลาลงได้ไม่ได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เวลาเฉลี่ยคือ 10 นาที 48 วินาที (10:48 นาที) โดยคำนวณจากตัวอย่าง 5 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 9

- การหยอดกาวยังยากต่อการควบคุมอยู่

- ดังแสดงในตารางที่ 9 ยังไม่สามารถนำเครื่องจักรมาใช้ได้ เพราะชั่วโมงการทำงานยังไม่สามารถลดลงได้ตามเป้าหมาย และความสามารถในการผลิตยังไม่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ถึง 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์ ดังนั้น จำเป็นต้องปรับปรุง Kaizen ครั้งถัดไป

ตารางที่ 8 สรุปเวลาและข้อมูลของกระบวนการ TX2 Adhesive เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1

ชื่อกระบวนการ	ชั่วโมงทำงาน (หน่วย)	ชั่วโมงทำงาน ต่องาน1ชิ้น(ทศนิยม)	เวลาที่สามารถ ทำงานได้ (ชั่วโมง)	ความสามารถในการผลิต (หน่วย)	สถานีงานที่ต้องการ
TX2 Adhesive (มาตรฐาน)	0:37:48	0.63	119.7	189	1.3
TX2 Adhesive (เป้าหมาย)	0:30:00	0.5	119.7	240	1
TX2 Adhesive (หลังปรับปรุงKaizen ครั้งที่1)	0:36:43	0.61	119.7	196	2



ใบบันทึกการจับเวลา TIME STUDY OBSERVATION SHEET		กระบวนการ : หยอดกาว (TX1 Kaizen) ชื่อกระบวนการ : Pre-splice	วันที่ : 25 มี.ค. 2568 ถึง : -
จำนวน	ตัวอย่างงาน (serial number)	ระยะเวลา (หน่วย : นาที)	รหัสพนักงาน
1	1004201	12:05	1000001
2	1004202	8:42	
3	1004203	11:30	
4	1004204	9:55	
5	1004205	11:49	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
	รวม	54:01	นาที
	เฉลี่ย	10:48	นาที

BUU-IRB Approved
25 Feb 2025

เอกสารจากระบบการขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาพที่ 19 ใบบันทึกจับเวลาในการหยอดกาวจากการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1

การปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยมองเห็นว่า การออกแบบอุปกรณ์ตามแนวคิด Kaizen ครั้งที่ 1 ยังคงไม่สามารถลดระยะเวลาในกระบวนการนี้ได้มาก จึงจำเป็นต้องหาแนวทางต่อไป โดยยังคงศึกษา และหาอุปกรณ์ที่มีอยู่ในสายการผลิตที่ไม่ได้ใช้แล้วนั้น มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เนื่องจากมีเครื่องจ่ายของเหลว ปั๊มลมแบบเหยียบที่ไม่ได้ใช้งานอยู่ จึงใช้เป็นอุปกรณ์เพิ่มเติมจากเดิม 3 ชิ้น ดังแสดงในภาพที่ 17 เป็น 4 ชิ้น โดยสามารถหมุนฐานวางถาดอลูมิเนียมราบรื่นอย่างเดิม แต่จะทำอุปกรณ์จ่ายของเหลวเข้ามาช่วยควบคุมปริมาณการจ่ายกาวออกจากหลอดกาว ลงบนถาดอลูมิเนียมได้อย่างเท่า ๆ กันใน 1 รอบการหยอดกาว เป็นวงกลม

ภาพที่ 19 ตัวอย่างเครื่องจ่ายกาวปั๊มลมโดยการเหยียบ

ที่มา: shopklub, 2020

ผลลัพธ์ของการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 2 คือ

- การบีบหยอดกาวผ่านเครื่องจ่ายกาว ทำให้ระยะเวลาเฉลี่ยลดลง เวลาเฉลี่ยคือ 9 นาที 36 วินาที (9:36 นาที) ซึ่งเป็นเวลาเฉลี่ยที่คำนวณจากตัวอย่าง 5 ตัวอย่าง ดังตารางที่ 10 โดยเวลาในรอบนี้ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับการปรับปรุงจากแนวคิด Kaizen ครั้งที่ 1

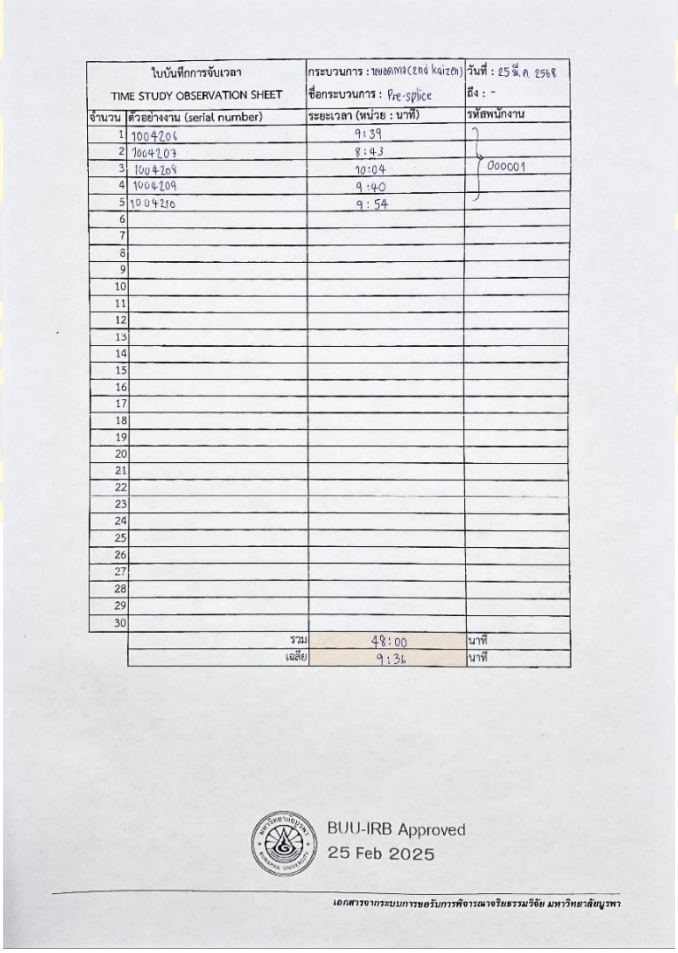
- ง่ายต่อการจ่ายและควบคุมปริมาณของกาวที่หยอดลงไปรอบถาดอลูมิเนียมโดยใช้การเหยียบเครื่องเพื่อควบคุมการจ่ายกาวออกจากหลอดแทนการใช้มือของพนักงาน

- จะส่งผลให้พนักงานรายวันเกิดความเมื่อยล้าหลังจากใช้เครื่องจ่ายกาวเป็นเวลานาน เนื่องจากต้องใช้การเหยียบประมาณ 31 ครั้งต่อผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น เพื่อจ่ายกาวออกมาให้ครบรอบวงกลมของถาดอลูมิเนียม

ตารางที่ 9 สรุปเวลาและข้อมูลของกระบวนการ TX2 Adhesive เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 2

ชื่อกระบวนการ	ชั่วโมงทำงาน (หน่วย)	ชั่วโมงทำงาน ต่องาน1ชิ้น(ทศนิยม)	เวลาที่สามารถ ทำงานได้ (ชั่วโมง)	ความสามารถในการผลิต (หน่วย)	สถานีงานที่ต้องการ
TX2 Adhesive (มาตรฐาน)	0:37:48	0.63	119.7	189	1.3
TX2 Adhesive (เป้าหมาย)	0:30:00	0.5	119.7	240	1
TX2 Adhesive (หลังปรับปรุงKaizen ครั้งที่2)	0:35:31	0.59	119.7	202	2

- ดังแสดงในตารางที่ 9 ยังไม่สามารถนำเครื่องจักรมาใช้ได้ เพราะชั่วโมงการทำงานยังไม่สามารถลดลงได้ตามเป้าหมาย และความสามารถในการผลิตยังไม่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ถึง 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์ ดังนั้น จำเป็นต้องปรับปรุง Kaizen ครั้งถัดไป



ใบบันทึกการจับเวลา
TIME STUDY OBSERVATION SHEET

กระบวนการ : หยอดกาว(2nd kaizen) วันที่ : 25 มี.ค. 2568
ชื่อกระบวนการ : Pre-splice ถึง : -

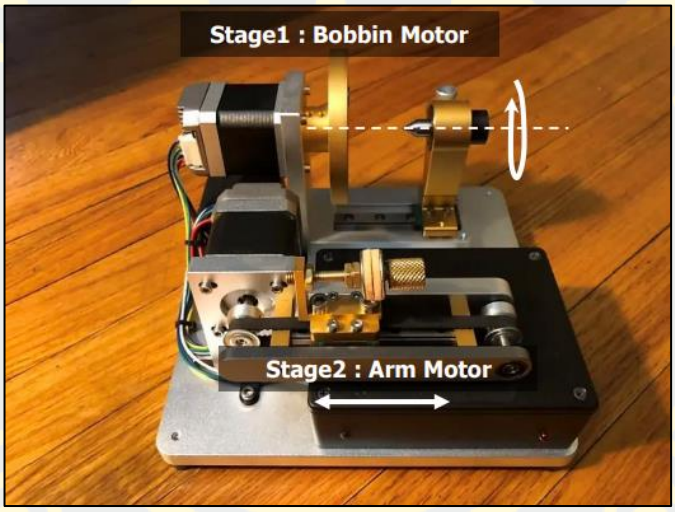
จำนวน	ตัวอย่างงาน (serial number)	ระยะเวลา (หน่วย : นาที)	รหัสพนักงาน
1	1004206	9:39	000001
2	1004207	8:43	
3	1004208	10:04	
4	1004209	9:40	
5	1004210	9:54	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
	รวม	48:00	นาที
	เฉลี่ย	9:36	นาที

BUU-IRB Approved
25 Feb 2025

เอกสารจากระบบการขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาพที่ 20 ใบบันทึกจับเวลาในการหยอดกาวจากการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 2

การปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 ผู้วิจัยเห็นว่า เครื่องจักรที่ออกแบบมานั้น ยังคงจำเป็นต้องใช้พนักงานรายวันในการควบคุมและยังต้องใช้ฝีมือในการปฏิบัติในกระบวนการหยอดกาวอยู่ ซึ่งเป็นกึ่งอัตโนมัติ จะยังคงไม่เห็นผลมากถ้าพนักงานทำงานเป็นเวลานานและมีอาการเหนื่อยล้า จึงต้องการออกแบบและบูรณาการเครื่องจักรจากการปรับปรุงแนวคิด Kaizen ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ให้ใช้เข้ากับเครื่องจักรอัตโนมัติ โดยไม่ยุ่งเกี่ยวกับพนักงานรายวัน เพื่อปรับปรุงข้อเสียเปรียบของการหมุนถาดอลูมิเนียมและการจ่ายกาวรอบถาดอลูมิเนียมในกระบวนการนี้ โดยแนวคิด Kaizen ครั้งที่ 3 นี้ได้มาจากเครื่องจักรม้วนลวดอัตโนมัติที่ไม่ได้ใช้งานในการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งมีมอเตอร์ 2 ส่วนงาน คือ ฝั่งแขนของเครื่องและฝั่งฐานของเครื่อง



ภาพที่ 21 ตัวอย่างเครื่องจักรจากการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3
ที่มา: Reverb, 2025

ขั้นตอนในการออกแบบเครื่องจักรจากแนวคิด Kaizen ครั้งที่ 3

1. ออกแบบฐานแท่นวางของถาดอลูมิเนียมก่อนหยอดกาวอย่างมั่นคง โดยจะต้องมีมอเตอร์ในการทำให้ถาดอลูมิเนียมหมุนรอบ 360 องศา เป็นวงกลม ได้ผ่านระบบที่จะถูกออกแบบเข้ากับเครื่องจักร โดยไม่ต้องใช้พนักงานจับและหมุนถาดอลูมิเนียมดังแสดงในภาพที่ 24 ผู้วิจัยได้ออกแบบจำลองเป็นภาพอย่างง่าย

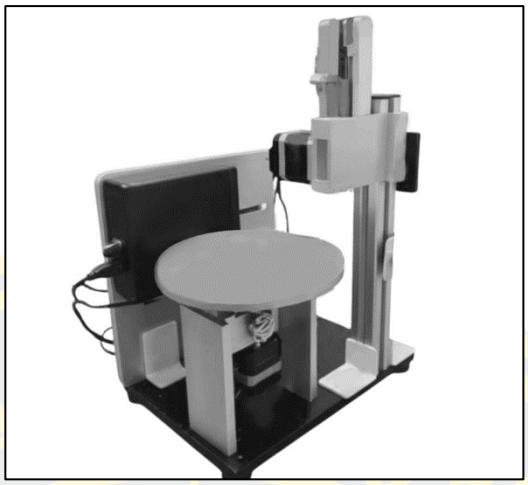
ภาพที่ 22 ตัวอย่างการออกแบบฐานแท่นวางของถาดอลูมิเนียมก่อนหยอดกาวจากการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3

2. ออกแบบอุปกรณ์ยึดจับลูกสูบสำหรับฉีด และใช้ในการล็อคและกดลูกสูบของกระบอกฉีด แทนการใช้เข็มฉีดยา เพื่อจ่ายกาวออกมาจากเครื่อง เมื่อเครื่องนี้ทำงาน

3. นำอุปกรณ์ในสายการผลิตที่ไม่ได้ใช้แล้ว มาช่วยเป็นฐานและเสาเหมือนกับการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2

4. สร้างโปรแกรมซอฟต์แวร์สำหรับการควบคุมและบังคับฐานหมุนของถาดอลูมิเนียมเมื่อต้องการให้เครื่องลูกสูบฉีดจ่ายกาวออกมาเป็นจำนวนครั้ง โดยสร้างขึ้นจากแผนก IT โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

5. ปรับแต่ง รอบต่อนาที (Round Per Minute: RPM) ของแท่นหมุนถาดอลูมิเนียม และปริมาณของกาวที่ควบคุมด้วยมอเตอร์ที่ทำงานอย่างอัตโนมัติหลังจากถูกสร้างโปรแกรมในขั้นตอนที่ 4 แล้ว ซึ่งเมื่อออกแบบครบทุกขั้นตอนแล้วเครื่องจักรจะมีรูปแบบ ดังแสดงในภาพที่ 22 ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบจำลองเป็นภาพอย่างง่าย



ภาพที่ 23 ตัวอย่างเครื่องมือหยอดกาวอัตโนมัติสำหรับการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3

ผลลัพธ์ของการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3

- เวลาในการจ่ายกาวลงบนรอบของถาดอลูมิเนียมลดลงเฉลี่ยเหลือ 3 นาที 8 วินาที (3:08 นาที) ซึ่งเป็นเวลาเฉลี่ยที่คำนวณได้จากตัวอย่าง 5 ตัวอย่าง เวลาในรอบนี้ลดลงอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

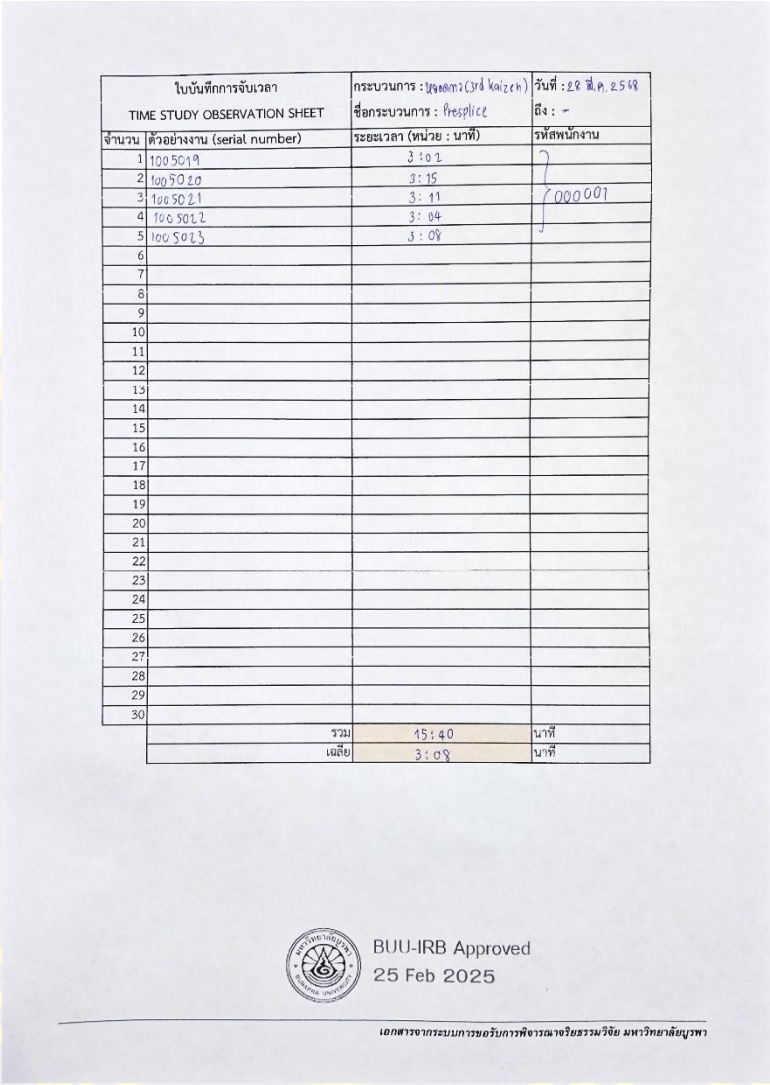
- ไม่มีการจับยึดหรือเปลี่ยนตำแหน่งใหม่เมื่อหมุนถาดอลูมิเนียม ซึ่งสามารถช่วยลดระยะเวลาในการหยอดกาวของกระบวนการนี้ ในแต่ละรอบได้อย่างมาก

- กาวจะถูกจ่ายออกมาและถูกควบคุมได้ง่ายด้วยซอฟต์แวร์ที่ถูกสร้างขึ้น

- การหมุนของถาดอลูมิเนียมราบรื่นกว่ากาวหมุนด้วยมือของพนักงานรายวันและยังคงสามารถควบคุมรอบต่อนาทีได้เสถียรอีกด้วย

- ไม่มีความเมื่อยล้าของพนักงานรายวันที่เกิดขึ้นจากการหมุนและหยอดกาว

- ผู้วิจัยและทีมผู้วิจัยสามารถนำเครื่องจักรมาใช้ได้หลังจากนำแนวคิด Kaizen ครั้งที่ 3 มาปรับปรุงให้เกิดผลลัพธ์ที่แน่นอนและเป็นไปได้ในอนาคต เพราะชั่วโมงการทำงานสามารถลดลงได้จากเป้าหมาย 30 นาที แต่สามารถลดลงเหลือ 29 นาที 2 วินาที และยังส่งผลให้ความสามารถในการผลิตสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ถึง 245 ชิ้น ต่อสัปดาห์ ดังนั้นไม่จำเป็นต้องปรับปรุง Kaizen ครั้งถัดไป



ใบบันทึกการจับเวลา TIME STUDY OBSERVATION SHEET		กระบวนการ : หยอดกาว (3rd kaizen) ชื่อกระบวนการ : Presplice	วันที่ : 28 มี.ค. 2568 ถึง : -
จำนวน	ตัวอย่างงาน (serial number)	ระยะเวลา (หน่วย : นาที)	รหัสพนักงาน
1	1005019	3:02	000091
2	1005020	3:15	
3	1005021	3:11	
4	1005022	3:04	
5	1005023	3:08	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
	รวม	15:40	นาที
	เฉลี่ย	3:08	นาที

BUU-IRB Approved
25 Feb 2025
เอกสารจากระบบการขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ภาพที่ 24 ใบบันทึกจับเวลาในการหยอดกาวจากการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3

3. Check (ตรวจสอบ) ผู้วิจัยนำข้อมูลในการปรับปรุงระยะเวลาในการหยอดกาวของกระบวนการ TX2 Adhesive ทั้ง 4 รอบ (ก่อนปรับปรุง, ปรับปรุงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3) มาสรุปและดำเนินการใช้เครื่องจักรอัตโนมัติจากการปรับปรุงด้วยแนวคิด Kaizen ครั้งที่ 3 ในสายการผลิตเพื่อผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าเพื่อส่งออกให้กับลูกค้าในปัจจุบัน และผู้วิจัยสังเกตการทำงานของเครื่องจักรชนิดนี้อย่างใกล้ชิดในช่วงแรก เพราะถ้ามีการหยอดกาวที่ผิดกระบวนการจะสามารถหยุด และดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงได้อย่างเร็ว

4. Act (การดำเนินการให้เหมาะสม) ผู้วิจัยเห็นแล้วว่า เครื่องจักรสามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้องตามที่สร้างโปรแกรมซอฟต์แวร์ไว้แล้ว ทำให้มั่นใจว่าจะนำเครื่องจักรมาใช้งานโดยไม่ต้อง

ใช้พนักงานรายวันและไม่ทำให้ระเวลาเปลี่ยนแปลง หรือแปรผันไปมา ในการหยอดกาวแต่ละครั้ง แต่ละชิ้นงาน และยังส่งผลให้ชิ้นงานไม่มีความเสียหาย จำนวนชิ้นงานที่เสียหายหรือหยอดกาวไม่เต็มถาดก็จะลดลงอย่างมาก กาวไม่เลอะปากกระบอกฉีด และขอบของถาดอลูมิเนียม เพราะเครื่องจักรถูกควบคุมปริมาณการฉีดกาวออกมาในแต่ละครั้งตามที่ปรับปรุงไปข้างต้นแล้ว

สรุปผลการวิจัย

จากการหาแนวทาง และปรับปรุงระยะเวลาในกระบวนการหยอดกาว โดยเปลี่ยนจากการปฏิบัติงานของพนักงานรายวัน เป็นเครื่องจักรที่ออกแบบและใช้จริงโดยการนำอุปกรณ์และอะไหล่ที่มีอยู่ในสายการผลิตที่ไม่ได้ใช้แล้ว ทำให้ผู้วิจัยสามารถลดระยะเวลาการผลิตได้จริง และยังสามารถเปรียบเทียบผลผลิตในปัจจุบันที่พนักงานรายวันมีกำลังการผลิตในแต่ละสัปดาห์ ก่อนและหลังจากการนำแนวคิด Kaizen เข้ามาใช้ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และยังสามารถลดต้นทุนในการจ้างพนักงานรายวันเพิ่มขึ้น ดังนี้

1. การเปรียบเทียบระยะเวลาในกระบวนการ TX2 Adhesive เนื่องจากผู้วิจัยได้บันทึกระยะเวลาของกระบวนการ TX2 Adhesive ทั้ง 4 รอบ (ก่อนปรับปรุง, ปรับปรุงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ในการหยอดกาว จึงเปรียบเทียบระยะเวลาที่ลดลงได้ดังนี้

ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการปรับปรุง Kaizen คือ 11:53 นาที (11 นาที 53 วินาที)

ระยะเวลาเฉลี่ยหลังการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1 คือ 10:48 นาที (10 นาที 48 วินาที)

ระยะเวลาเฉลี่ยหลังการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 2 คือ 9:36 นาที (9 นาที 36 วินาที)

ระยะเวลาเฉลี่ยหลังการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 คือ 3:08 นาที (3 นาที 8 วินาที)

ทำให้เห็นว่า หลังจากปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 แล้ว ระยะเวลาเฉลี่ยในการหยอดกาวของกระบวนการ TX2 Adhesive จะเหลือเพียง 3 นาที 8 วินาที ต่อ 1 ชิ้นงาน เนื่องจากมีศึกษารวบรวมข้อมูล และควบรวมกระบวนการที่พัฒนาจากการปรับปรุงKaizen ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ร่วมด้วยกันกับกระบวนการอัตโนมัติในครั้งที่ 3 ทำให้เครื่องจักรอัตโนมัติสามารถทำให้ระยะเวลาลดลงไปอย่างมาก ส่งผลให้ผู้วิจัยสามารถลดรอบระยะเวลาผลิตและเพิ่มผลผลิตในปี พ.ศ. 2568 ได้อย่างมาก

2. การเปรียบเทียบผลผลิต ก่อนและหลังจากการนำแนวคิดและปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 แล้ว โดยการนำเครื่องจักรอัตโนมัติมาช่วยในการหยอดกาวในกระบวนการ TX2 Adhesive ทั้ง 4 รอบ (ก่อนปรับปรุง, ปรับปรุงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 จึงเปรียบเทียบผลผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ดังนี้

เวลาทำงานของกระบวนการ TX2 Adhesive หลังจากปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 จากปกติ 29 นาที 43 วินาที ตามมาตรฐานการทำงานที่ลูกค้ากำหนดไว้ก่อนแล้ว ลดลง 8 นาที 45 วินาที จากการหยอดกาว ทำให้กระบวนการ TX2 Adhesive เวลาลดลงเหลือ 20 นาที 57 วินาที

NEW HPU (TX2 Adhesive) = [เวลาทำงานใหม่ของกระบวนการ TX2 Adhesive] + [เวลา Rework]

= 20:57 นาที + 8:05 นาที

= 29:02 นาที

Available time (Hr) = ชั่วโมงการทำงาน x วันทำงาน x ประสิทธิภาพในการทำงาน

= 21 ชั่วโมง x 6 วัน x 95%

= 119.7 ชั่วโมง

กำลังการผลิตสูงสุดเพิ่มขึ้นเป็น 245 ชิ้น ต่อสัปดาห์ตาม HPU ใหม่ เพิ่มมากกว่าเป้าหมายที่ต้องการเพียง 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์

จำนวนสถานีที่ต้องใช้ลดลงจาก 1.3 สถานี ซึ่งอิงตามเวลามาตรฐานเดิม เหลือ 1.0 สถานี

ยังคงพนักงานรายวันจำนวนเท่าเดิมในการผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าในสายการผลิต

บทที่ 5
สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากที่บริษัทกรณีศึกษาที่ได้รับความต้องการสินค้าจากลูกค้าเพิ่มสูงขึ้น จากปัจจุบันบริษัทกรณีศึกษามีกำลังการผลิตสินค้าได้เพียง 189 ชิ้น ต่อสัปดาห์ เป็น 240 ชิ้น ต่อสัปดาห์ในปี พ.ศ. 2568 แต่ตามกำลังการผลิตสูงสุดของพนักงานรายวันภายใต้ระยะเวลาการทำงานสูงสุดตามกฎหมายแรงงานกำหนดไว้ในเวลาทำงานและล่วงเวลาทำงาน ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากำลังการผลิตสูงสุดในอนาคตได้ สาเหตุเพราะบางกระบวนการจำเป็นต้องใช้พนักงานรายวันในการผลิต เพราะเป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องใช้ทักษะและฝีมือจากการฝึกอบรมและทดสอบตามกำหนดการปฏิบัติงานแล้ว

ผู้วิจัยมองเห็นว่า สายการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าให้ลูกค้าควรปรับปรุงกระบวนการประกอบบางส่วนที่ยังไม่ถูกพัฒนามาใช้เครื่องจักร มาปรับปรุงกระบวนการประกอบโดยออกแบบและหาเครื่องจักรมาปฏิบัติงานแทนพนักงานนั้น ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการประกอบคือ การหยอดกาวรอบถาดอลูมิเนียม (TX2 Adhesive) หลังจากกระบวนการ Pre-Splice หรือ กระบวนการจัดสายไฟเบอร์ลงบนถาดอลูมิเนียมด้านล่างโดยไม่ให้สายหักหรืองอจนเกินไปแล้ว เป็นกระบวนการที่ใช้ระยะเวลามากที่สุดในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าแต่ละชิ้นงาน และยังต้องใช้ความสามารถของพนักงานรายวันในการบีบหยอดกาวแต่ละชิ้นงานด้วย โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือเพื่อศึกษากระบวนการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษาในปัจจุบัน และเพื่อเสนอแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าของบริษัทกรณีศึกษา

ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎี เครื่องมือ แนวคิด และเอกสาร ในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้เพื่อเพิ่มผลผลิต และขีดความสามารถในการประกอบแผงวงจรไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะเป็น การนำกระบวนการผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าในแต่ละสถานีทำงาน ทั้งกระบวนการผลิตย่อยและกระบวนการผลิตหลัก มาแสดงเป็นรูปแบบผังงาน (Flowchart) เพื่อให้มองเห็นภาพรวมของสายการผลิต นำแนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) และ ความสูญเปล่าในระบบการผลิต (8wastes) มาเป็นเครื่องมือในการมองหาปัญหาและกำจัดหรือลดความสูญเปล่าในแต่ละกระบวนการหรือสถานีงาน นำทฤษฎีการศึกษาเวลา (Time study) มาช่วยเป็นเครื่องมือบันทึกและจับเวลา นำแนวคิด Kaizen มาช่วยปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับวงจรการบริหารงานคุณภาพ (PDCA) ให้มีประสิทธิภาพ และบรรลุวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

สรุปผลการศึกษา

สามารถการเปรียบเทียบระยะเวลาในกระบวนการ TX2 Adhesive ที่ลดลงจากการปรับปรุง Kaizen ระยะเวลาเฉลี่ยในการหยอดกาวจะเหลือเพียง 3 นาที 8 วินาที ต่อ 1 ชิ้นงาน

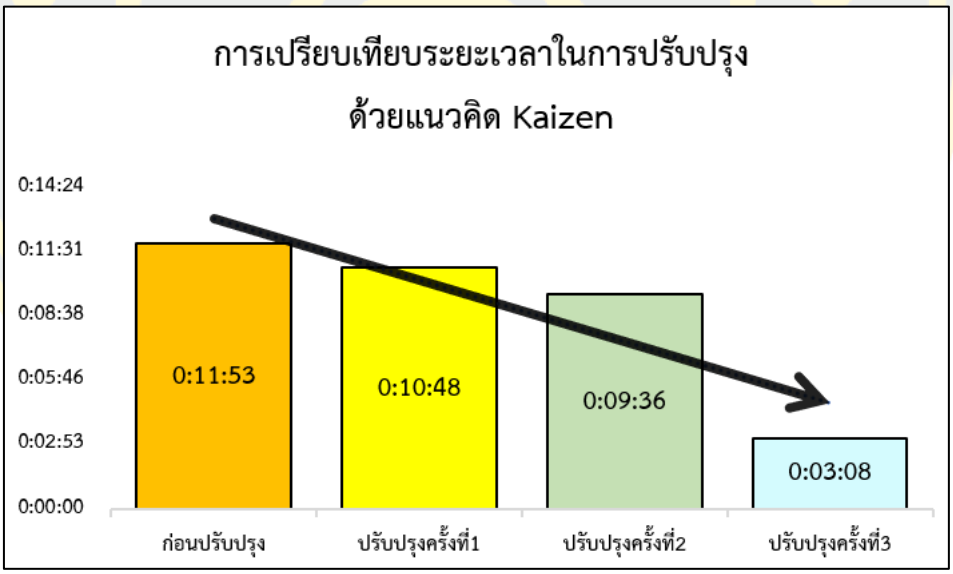
ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนการปรับปรุง Kaizen คือ 11:53 นาที (11 นาที 53 วินาที)

ระยะเวลาเฉลี่ยหลังการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 1 คือ 10:48 นาที (10 นาที 48 วินาที)

ระยะเวลาเฉลี่ยหลังการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 2 คือ 9:36 นาที (9 นาที 36 วินาที)

ระยะเวลาเฉลี่ยหลังการปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 คือ 3:08 นาที (3 นาที 8 วินาที)

จากการเปรียบเทียบระยะเวลาของกระบวนการทั้งหมด สรุปได้ว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการหยอดกาว สามารถลดลงได้ 8 นาที 45 วินาที (73.29%) เมื่อเทียบกับระยะเวลาของกระบวนการหยอดกาวแบบเดิมก่อนนำแนวคิด Kaizen เข้ามาแก้ไข พัฒนา และปรับปรุงในสายการผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้าในบริษัทกรณีศึกษานี้



ภาพที่ 25 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลาในการปรับปรุงด้วยแนวคิด Kaizen

และจากการเปรียบเทียบผลผลิตก่อนและหลังจากการนำแนวคิดและปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 โดยการนำเครื่องจักรอัตโนมัติมาช่วยในการหยอดกาวในกระบวนการ TX2 Adhesive ทั้ง 4 รอบ (ก่อนปรับปรุง ปรับปรุงครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3) จึงเปรียบเทียบผลผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ดังนี้

เวลาทำงานของกระบวนการ TX2 Adhesive หลังจากปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3 ลดลงเหลือ 20 นาที 57 วินาที

กำลังการผลิตสูงสุดเพิ่มขึ้นเป็น 245 ชิ้น ต่อสัปดาห์ตาม HPU ใหม่

จำนวนสถานีที่ต้องใช้ลดลงเหลือ 1.0 สถานี

ยังคงพนักงานรายวันจำนวนเท่าเดิม

ตารางที่ 10 สรุปเวลาและข้อมูลของกระบวนการ TX2 Adhesive เปรียบเทียบก่อนและหลังปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3

ชื่อกระบวนการ	ชั่วโมงทำงาน (หน่วย)	ชั่วโมงทำงาน ต่องาน1ชิ้น(ทศนิยม)	เวลาที่สามารถ ทำงานได้ (ชั่วโมง)	ความสามารถในการผลิต (หน่วย)	สถานีงานที่ต้องการ
TX2 Adhesive (มาตรฐาน)	0:37:48	0.63	119.7	189	1.3
TX2 Adhesive (เป้าหมาย)	0:30:00	0.5	119.7	240	1
TX2 Adhesive (หลังปรับปรุงKaizen ครั้งที่3)	0:29:02	0.49	119.7	245	1

นอกเหนือจากนั้น การนำ Kaizen เข้ามาช่วยปรับปรุงกระบวนการการผลิตของบริษัทกรณีศึกษาให้มีผลผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นด้วยระยะเวลาการทำงานที่ลดลงจากการปรับปรุงกระบวนการ TX2 Adhesive สามารถทำให้ผู้วิจัยลดต้นทุน ได้ 24,675 บาท ต่อไตรมาส หรือ ประมาณ 98,700 บาท ต่อปีได้อีกด้วย ดังตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 11 การลดต้นทุน ต่อ ไตรมาส หลังจากปรับปรุง Kaizen ครั้งที่ 3

การลดต้นทุน ต่อ ไตรมาส		
ค่าแรงของพนักงาน	70.5	บาท/ชั่วโมง
แผนการผลิตในปี 2568	2500	ชิ้น/ไตรมาส
ระยะเวลาที่ลดลง(HPU)	0.14	ชั่วโมง
	24,675.00	บาท/ไตรมาส

อภิปรายผลการศึกษา

ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าแนวคิด Kaizen มีศักยภาพในการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนได้จริง โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับการวิเคราะห์จุดคอขวดในกระบวนการผลิต การปรับปรุงเพียงขั้นตอนเดียวสามารถยกระดับทั้งประสิทธิภาพและความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งสามารถให้เหตุผลได้ว่าในสายการผลิตอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงอาจมีแนวทางที่จะสามารถใช้แนวคิด Kaizen ได้เช่นกัน อีกทั้งการใช้เครื่องจักรที่ประยุกต์จากอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้งานแล้ว ยังแสดงให้เห็นถึงแนวทางการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลดความสูญเปล่า และสร้างความยั่งยืนในกระบวนการผลิตขององค์กร

ดังนั้น แนวคิด Kaizen มีความเหมาะสมกับกระบวนการผลิตขององค์กร ทั้งด้านการปรับปรุงต่อเนื่อง และการเพิ่มคุณค่าให้กับการทำงาน รวมถึงการนำ PCBA มาใช้ มีส่วนสำคัญที่ทำให้การปรับปรุงประสบความสำเร็จ

แนวทางในอนาคตเราควรมีการติดตามผลและประเมินประสิทธิภาพอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงขยายแนวคิด Kaizen ไปสู่กระบวนการอื่น ๆ ภายในสายการผลิตเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในองค์กร ด้วยการใช้ทรัพยากรเดิมให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพราะการปรับปรุงไม่จำเป็นต้องลงทุนสูงเสมอไป หากส่งเสริมในทุกระดับขององค์กร จะช่วยให้พนักงานมีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์กรและเกิดความยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงการผลิตและประกอบแผงวงจรไฟฟ้า ด้วยแนวคิดของ Kaizen รวมกับทฤษฎีและแนวคิดอื่น ๆ สามารถปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การทำงานได้อย่างต่อเนื่อง สามารถส่งผลให้ลดระยะเวลาในการผลิต เพิ่มผลผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และลดต้นทุนโดยตรงให้กับบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งหัวใจหลักของ Kaizen ไม่จำเป็นต้องปรับปรุงอย่างต่อเนื่องแค่ในกระบวนการผลิตในสายการผลิตของบริษัทอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น ยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ในธุรกิจอื่น ๆ รวมถึง นำมาปรับปรุงกระบวนการทำงานในออฟฟิศได้เช่นกัน

และการเพิ่มผลผลิตด้วยการลดระยะเวลาจากการปฏิบัติงานในสายการผลิต สามารถเป็นตัวอย่างให้กับแผนกอื่น ๆ และบริษัทอื่น ๆ ที่มีปัญหาเดียวกันกับผู้วิจัย เพื่อนำไปประยุกต์และปรับปรุง พัฒนาให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงทีเพื่อให้ลูกค้าพึงพอใจด้วยการไม่กระทบกระบวนการการผลิตอื่น ๆ ได้

บรรณานุกรม

โกศล ดีศีลธรรม. (2547). *การผลิตแบบลีน*. เข้าถึงได้จาก https://www.peopledevelop.net/17252953/lean-%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%95%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%9E%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%84%E0%B9%8C%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A2%E0%B8%B8%E0%B8%84%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B9%88

กิตติวงษ์ จันทุม. (2567). *กระบวนการผลิตสมัยใหม่ ระบบอัตโนมัติช่วยลดต้นทุนการผลิต*. เข้าถึงได้จาก https://capitallaboratory.com/modern-production-process/

ณัสญ์ศยา สิทธิโชควโรดม. (2552). *การปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปโดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิตยา พลขีดขีน. (2555). *การเขียนผังงาน (Flowchart)*. เข้าถึงได้จาก https://titayaa.blogspot.com/2012/11/flowchart.html

ธีทัต ตรีศิริโชติ. (2557). *การกำหนดค่าเผื่อและการคำนวณเวลามาตรฐาน*. เข้าถึงได้จาก https://www.slideshare.net/slideshow/17-38124871/38124871

บุญเลิศ คณาธนสาร. (2567). *ความสูญเสีย 8 ประการ ลดได้ก็ลืนกระบวนการทำงานได้!.* เข้าถึงได้จาก https://www.nairienroo.com/8wastesinbusiness/

มาโนช ริทินโย. (2563). *การศึกษางานอุตสาหกรรม*. เข้าถึงได้จาก https://fliphtml5.com/wbccy/pdoi/basic/151-200

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ. (2547). *การศึกษางาน (Work Study) (4 ed.)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ.

วาริน โพพันธุ์. (2567). *การเขียนผังงาน (Flowchart)*. เข้าถึงได้จาก https://kru-it.com/cs-p5/flowchart/

วิทยา อินทร์สอน, ปัทมาพร ท่อชู, และภาณุเมศวร์ สุขศรีศิริวัชร. (2558). *ความสูญเสีย 7 ประการในกระบวนการผลิต (7 Wastes of Production Process)*. เข้าถึงได้จาก http://www.thailandindustry.com/onlinemag/view2.php?id=106&section=16&is sues=10

วุฒิพร ศรีไพโรจน์. (2558). *การปรับปรุงกระบวนการผลิตและกำลังคนต่อสายการผลิตเพื่อลดต้นทุนแรงงาน*. การค้นคว้าอิสระวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ศุรนิตย์ สามารถ. (2559). การนำแนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนในการดำเนินงาน กรณีศึกษาโรงงานฉีดพลาสติก ชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

อารีรัตน์. (2555). *ระบบการผลิต*. เข้าถึงได้จาก https://areerut3-54.blogspot.com/2012/06/blog-post_5250.html

Dynamic Intelligence Asia. (2563). *Lean Manufacturing กับ 8 แนวคิด เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในโรงงาน*. เข้าถึงได้จาก https://www.dia.co.th/articles/what-is-lean-manufacturing/

Fortunetown. (2023). *มือใหม่ซื้อเครื่องเล่นแผ่นเสียง ต้องรู้อะไรบ้าง? วิธีเลือกเครื่องเล่นแผ่นเสียง 2023*. เข้าถึงได้จาก https://fortunetown.co.th/reviews/turntable-buying-advice/

HREX.asia. (2022). *ECRS คืออะไร? ทำไมถึงช่วยลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นในการทำงานได้?*. เข้าถึงได้จาก https://th.hrnote.asia/orgdevelopment/220207-what-is-ecrs/#:~:text=%E0%B9%81%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%84%E0%B8%B4%E0%B8%94%20ECRS%20%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%97%E0%B8%A4%E0%B8%A9%E0%B8%8E%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88,%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%20Simplify%20(%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%A2

Lion, A. (2021). *Fiber Optic คืออะไร ? สายไฟเบอร์ออฟติก, สายใยแก้วนำแสง ทำหน้าที่อย่างไร*. เข้าถึงได้จาก https://personet.co.th/what-is-fiber-optic-cable/

Reverb. (2025). *CNC Design Guitar Pickup Mini Coil Winder*. Retrieved from https://reverb.com/uk/item/27737770-cnc-design-guitar-pickup-mini-coil-winder

Rocketlabstore. (2020). *ELRS Micro TX Module 1W*. Retrieved from https://rocketlabstore.com/product/elrs-micro-tx-module-1w/

Sakid. (2022). *PDCA คืออะไร รู้จักหลักการที่ทำให้งานของคุณมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น*. เข้าถึงได้จาก https://www.sakid.app/blog/what-is-pdca-and-how-to-use/

Shopklub. (2020). *เครื่องจ่ายกาวอัตโนมัติ 220V automatic dispensing machine ไม่รวมปั๊มลม*. เข้าถึงได้จาก https://2.shopklub.com/220v-automatic-dispensing-machine.html

Siteware. (2019). *Improve Your Management Immediately: Learn How to Do PDCA Step by Step*. Retrieved from https://www.siteware.co/blog/methodologies/how-to-do-pdca-step-by-step/

Wikipedia. (2562). *แผ่นวงจรพิมพ์*. เข้าถึงได้จากhttps://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%81%E0%B8%9C%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B8%88%E0%B8%A3%E0%B8%9E%E0%B8%B4%E0%B8%A1%E0%B8%9E%E0%B9%8C

มหาวิทยาลัยบูรพา
BURAPHA UNIVERSITY

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	เจนจิรา แซ่อึ้ง
วัน เดือน ปี เกิด	21 พฤศจิกายน 2539
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	204/4 ม.1 ต.คลองกิ่ว อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20220
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2562 พนักงานบริษัท ตำแหน่งวางแผนการผลิต
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2568 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน) มหาวิทยาลัยบูรพา
รางวัลหรือทุนการศึกษา	-