

การประยุกต์ใช้ระบบสื่อนเพื่อเพิ่มผลผลิตภาพของสายการผลิต
กรณีศึกษา ในไลน์การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์

ธีระ กาญจนจุฑะพันธุ์

TNI

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการธุรกิจและอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
ปีการศึกษา 2563

APPLY LEAN SYSTEM TO INCREASE THE PRODUCTIVITY
OF PRODUCTION LINE

Teera Kanjanajuthapun



A Term Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Business Administration Program
in Innovation of Business and Industrial Management

Graduate School
Thai-Nichi Institute of Technology

Academic Year 2020

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ทิงศภักดิ์

..... อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดึงศรัททิย์)

ธีระ กาญจนจุฑะพันธ์ : การประยุกต์ใช้ระบบลิ้นเพื่อเพิ่มผลผลิตภาพของสายการผลิตกรณีศึกษา ในไลน์การผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศภทิพย์, 50 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางในการลดต้นทุน รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยการนำเอาแนวคิดของลิ้นมาใช้ในไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ผลการศึกษาพบว่า ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิต Duct Quarter Vent ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 รวมทั้งสิ้น 9 เดือน พบว่า ก่อนการปรับปรุงกระบวนการ บริษัทใช้พนักงานทั้งหมด 5 คน ชั่วโมงการทำงานของพนักงานมากกว่า 20 ชั่วโมงต่อวัน ทำให้บริษัทมีต้นทุนด้านแรงงาน 924,000 บาทต่อปี กำลังผลิต 72,812 ชิ้นต่อเดือน และมีประสิทธิภาพของสายการผลิตอยู่ที่ 88.52% แต่ภายหลังการปรับปรุงตามแนวความคิดการผลิตแบบลิ้น และหลักการ ECRS เช่น การใช้ Robot มาทดแทนแรงงานคน การสร้างเครื่องมือเพื่อลดรอบเวลาการผลิตของกิจกรรมการดึง Butterfly และการสร้างอุปกรณ์ช่วยส่งชิ้นงานไปยังกิจกรรมถัดไป เป็นต้น ทำให้บริษัทใช้พนักงานในไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent เพียง 3 คน ลดจำนวนของพนักงานจากเดิมลง 2 คน ประหยัดต้นทุนด้านแรงงานได้ 369,600 บาทต่อปี ซึ่งคิดเป็นลดลงร้อยละ 40% กำลังผลิต 74,294 ชิ้นต่อเดือน และมีประสิทธิภาพของสายการผลิตอยู่ที่ 96.60% ได้

บัณฑิตวิทยาลัย
สาขาวิชา นวัตกรรมจัดการธุรกิจ
และอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

TEERA KANJANAJUTHAPUN : APPLY LEAN SYSTEM TO INCREASE THE
PRODUCTIVITY OF PRODUCTION LINE. ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR
CHARK TINGSABHAT, (DOCTOR OF MANAGEMENT, P.E.), 50 PP.

This research aimed to study problems and ways to reduce costs include increasing the efficiency of the production process by the concept of Lean in the Duct Quarter Vent assembly line, a case study of an auto parts factory. The results of the study showed that the researcher collected data from the Duct Quarter Vent production process from June 2020 to February 2021 for a total of 9 months. There are 5 people in Duct Quarter Vent assembly line, working hours of the employees more than 20 hours per day. As a result, the company has a labor cost of 924,000 baht per year, a production capacity of 72,812 pieces per month, and the efficiency of the production line is 88.52%, but after adjustment according to the lean manufacturing concept and the ECRS principle. For example, using a robot to replace human labor, creating a tool to reduce the production cycle of the Butterfly extraction activity and creating equipment to help deliver the any part to the next activity. The company uses only three employees in the Duct Quarter Vent assembly line. As a result, the company can save labor costs 369,600 baht per year, which is a 40% reduction, the production capacity is 74,294 pieces per month and the production line efficiency is 96.60%.

TNI

Graduate School

Field of Study Innovation of Business and
Industrial Management

Academic Year 2020

Student's Signature.....

Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความสำเร็จจากความเมตตากรุณาจากท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จักร ดิงศภักย์ ผู้ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ท่านได้ให้คำแนะนำ ทั้งกระบวนการคิด วิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ ที่เป็นประโยชน์ต่อสารนิพนธ์ฉบับนี้ จึงกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ข้าพเจ้ากราบขอบพระคุณ คณาจารย์ประจำหลักสูตรบริหารธุรกิจ สาขาวิชานวัตกรรม การจัดการธุรกิจและอุตสาหกรรมทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า อีกทั้ง ขอขอบพระคุณคณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น ที่ได้ให้ความรู้ต่างๆ แก่ข้าพเจ้า โดยตลอดมา

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณครอบครัว และเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจ ที่ดีมาโดยตลอด

ธีระ กาญจนจุฑะพันธ์

TNI

THAI - JAPAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษา	2
ขอบเขตของการศึกษา	2
กรอบแนวคิดในการศึกษา	3
ขั้นตอนการศึกษา.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
นิยามคำศัพท์เฉพาะ.....	3
แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน.....	4
2 หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ความหมายของการเพิ่มผลผลิต.....	5
การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ ECRS	6
แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing).....	8
ตัวชี้วัดในระบบการผลิตแบบลีน	10
ทฤษฎีแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)	13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
3 วิธีดำเนินงานสารนิพนธ์.....	18
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4	
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	20
ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา	20
ศึกษาสภาพการณ์ของปัญหาในกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา	22
การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล	22
วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และหาแนวทางการแก้ไขปัญหา	30
ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข และเก็บข้อมูลหลังปรับปรุงแก้ไข	31
เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุงแก้ไข	40
สรุปผลการวิจัย	40
อภิปรายผลการวิจัย	41
ข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	46
ภาคผนวก ก. ข้อมูลและข้อมูลสารสนเทศของบริษัทและการวิเคราะห์	47
ประวัติผู้เขียนสารนิพนธ์	50

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน	4
2 Takt Time ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564	23
3 เวลาที่ใช้ในการผลิตของไลน์ประกอบ และเวลาที่เกินการทำงานปกติ (หน่วย : ชั่วโมง) ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564	24
4 ปริมาณความต้องการของลูกค้าที่ต้องการผลิตกันซ์ของ Assembly Line (Part Duct Quarter Vent) ตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2563 ถึง กุมภาพันธ์ 2564.....	24
5 ขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ของแต่ละสถานี	28
6 สรุปสาเหตุของปัญหา และแนวทางแก้ไข	31
7 ขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ของแต่ละสถานี (ปรับปรุง 1)	33
8 ขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ของแต่ละสถานี (ปรับปรุง 2)	35
9 ขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ของแต่ละสถานี (ปรับปรุง 3)	37
10 เปรียบเทียบตัวชี้วัดประสิทธิภาพเพื่อวัดความแตกต่างของผลลัพธ์ของก่อนปรับปรุง และหลังปรับปรุง	40

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญรูป

รูป		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการศึกษา.....	3
2	ความเป็นมาของระบบลิ้น	9
3	ตัวอย่างโครงสร้างของแผนภาพแสดงเหตุและผล	14
4	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	19
5	อาคารโรงงาน และแผนที่ของบริษัทกรณีศึกษา	20
6	ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนประกอบภายนอกรถยนต์	21
7	ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์.....	21
8	ปริมาณความต้องการงานของที่ลูกค้า ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงกุมภาพันธ์ โดยเทียบ Take Time กับ Circle Timeของการประกอบ	25
9	แผนภาพงานมาตรฐานของไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent (S03).....	26
10	Yamazumi Chart แสดงเวลาของกิจกรรมในไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent (S03).....	27
11	Cause and Effect Diagram ของปัญหาจากไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent (S03).....	30
12	การปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการใช้ Robot	32
13	การปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อลดรอบเวลาการผลิตของกิจกรรมการดึง Butterfly	34
14	การปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อลดความล่าช้าในการส่งชิ้นงานไปยังกิจกรรม ถัดไป.....	36
15	Yamazumi Chart แสดงเวลาของกิจกรรมในไลน์ประกอบ (หลังปรับปรุง).....	38
16	ใบ Check Sheet ในการเก็บข้อมูลเวลา	48
17	ยอดขายรถยนต์ประจำเดือนตุลาคม 2562.....	49

บทที่ 1

บทนำ

สภาวะความเป็นมา แนวทางเหตุผล และปัญหา

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตยานยนต์มีอัตราการแข่งขันที่ค่อนข้างสูงในด้านราคา ด้านคุณภาพ และความผันผวนของตลาดจึงส่งผลให้ธุรกิจต้องมีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดขององค์กร ดังนั้นการเชื่อมโยงกิจกรรมต่างๆ ตั้งแต่การวางแผน การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต หรือการแปรรูป การขนย้าย การจัดเก็บและการกระจายสินค้า รวมถึงการไหลของข้อมูล วัตถุดิบ และทรัพยากรอื่นๆ ที่รวมกันเรียกว่า “การบริหารห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management : SCM)” จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการปรับปรุงกระบวนการให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ พร้อมทั้งเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งต้องเน้นการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุน และทำกำไรให้ได้มากที่สุด ในขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ จะมีความสูญเสียเกิดขึ้นในหลายกระบวนการ หากองค์กรเพิกเฉยไม่ได้ให้ความสนใจ และไม่ได้พยายามปรับปรุงกระบวนการให้ดียิ่งขึ้นสม่ำเสมอ จะมีผลทำให้องค์กรสูญเสียผลประโยชน์ได้

จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว หลายองค์กรจึงเลือกใช้การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เป็นเครื่องมือในการบรรลุวัตถุประสงค์ ระบบการผลิตแบบลีนเป็นระบบการผลิตที่ได้ รับการยอมรับว่าเป็นระบบการผลิตที่ดีทำให้เกิดมาตรฐานการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งเน้นขจัดความสูญเสียเปล่าในกิจกรรมต่างๆ นิพนธ์ บัวแก้ว (2552) การนำแนวคิดการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ เช่น การนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตแบบทันเวลา การไหลของผลิตภัณฑ์แบบทีละชิ้น ใช้ระบบการผลิตแบบดึง และสร้างความสมดุลในกระบวนการผลิต การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เป็นต้น สามารถช่วยลดปัญหาในกระบวนการผลิต เช่น มีของเสียในกระบวนการผลิตมากสูญเสีย เวลาในการรอคอยจากกระบวนการผลิตที่ไม่สมดุล หรือสูญเสียเวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรเพื่อเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น ความสูญเสียเปล่าดังกล่าวทำให้องค์กรไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามจำนวนที่ต้องการ ต้องมีการทำงานล่วงเวลา มีต้นทุน การผลิตที่สูงขึ้นและบางครั้งไม่สามารถส่งมอบสินค้าได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า ระบบการผลิตแบบลีนเกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำเอาทฤษฎีและหลักการของระบบการผลิตแบบลีน (Lean) ซึ่งใช้เครื่องมือของระบบการผลิตแบบลีนมาใช้เป็นตัวชี้วัดประสิทธิผล โดยนำมาปรับปรุงวิธีการแก้ไขจุดบกพร่องในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลดต้นทุน และคงไว้ซึ่งคุณภาพของชิ้นงาน

ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อปรับปรุงกระบวนการ และเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน ของบริษัทกรณีศึกษา ส่วนงานไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent (S03) โดยใช้หลักการของลีน เช่น การลดรอบเวลาการผลิต (Cycle Time : CT) ของไลน์ประกอบ (Assembly) การลดความสูญเปล่าในการทำงานที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม เป็นต้น

2. เพื่อศึกษาแนวทางในการลดต้นทุนของกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ส่วนงานไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent (S03)

ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ โดยมีข้อจำกัด ดังนี้

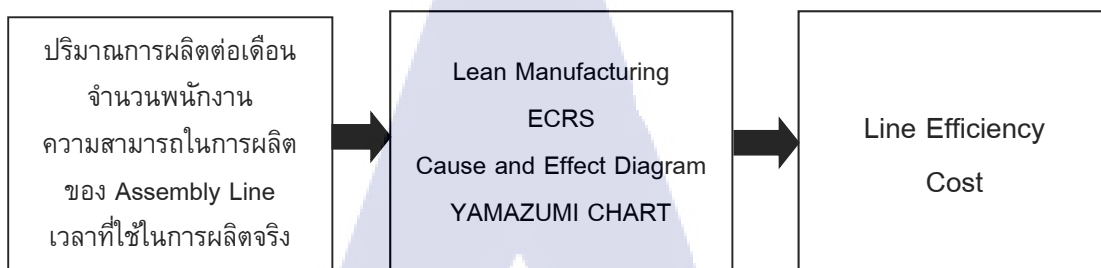
ขอบเขตด้านเนื้อหา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาจากข้อมูลของบริษัทกรณีศึกษาซึ่งเป็นผู้ผลิตในภาคอุตสาหกรรม ชิ้นส่วนยานยนต์รายหนึ่งของประเทศไทย โดยผู้วิจัยจะทำการศึกษากระบวนการผลิตในส่วนงานประกอบ Duct Quarter Vent (S03) ที่ให้กำลังการผลิตในช่วงเวลาการทำงานปกติ มีความต้องการของลูกค้าในแต่ละวันประมาณ 70,000 ชิ้นต่อเดือน แต่ปัจจุบันความสามารถในการผลิตในเวลาทำงานปกติ (8 ชั่วโมง) ประมาณ 50,000 ชิ้นต่อเดือน ผู้บริหารจึงกำหนดเป้าหมายให้ทำการศึกษา การปรับลดเวลาการผลิต และลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน รวมถึงการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด แล้วทำการเปรียบเทียบผลการวิจัยก่อนและหลังดำเนินงานวิจัย

ขอบเขตด้านเวลา

ดำเนินการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 รวมทั้งสิ้น 9 เดือน

กรอบแนวคิดในการศึกษา



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

ขั้นตอนการศึกษา

1. เปรียบเทียบข้อมูลการผลิตปัจจุบัน กับประสิทธิภาพการผลิตในอดีต
2. ศึกษากระบวนการทำงานของไลน์ประกอบ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ปัญหา
3. วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และกำหนดแนวทางการแก้ไข
4. ดำเนินการแก้ไขปัญหา ด้วยการใช้ทฤษฎีและเครื่องมือตามกรอบงานวิจัย
5. ติดตามผลการวิจัย เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุงแก้ไข
6. สรุปผลการศึกษา พร้อมแนวทางการปรับปรุงไลน์ประกอบ และข้อเสนอแนะ
7. จัดทำมาตรฐานการทำงานและอบรมพนักงาน
8. จัดทำรูปเล่มสารนิพนธ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถปรับปรุงกระบวนการทำงานของบริษัทกรณีศึกษา ส่วนงานไลน์ประกอบ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้โดยใช้หลักการของลีน
2. สามารถลดต้นทุนของกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ส่วนงานไลน์ประกอบได้

นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. ระบบการผลิตแบบลีน คือ การผลิตแบบมุ่งเน้นการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow) ของงานเป็นหลัก โดยมุ่งเน้นการจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่างๆ ของงานและเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด (Customer Satisfaction)
2. **Hand Time** คือ เวลาของพนักงานที่ใช้ในการผลิต โดยเริ่มจากเดินไปหยิบชิ้นงาน ตรวจสอบชิ้นงานและนำชิ้นงานเข้าไปในเครื่องจักร

3. Machine Time คือ เวลาของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต โดยเริ่มตั้งแต่เครื่องจักร

ทำงานจนเสร็จสิ้นกระบวนการ

4. หลักการ **ECRS** คือ หลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี

แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 แผนงานและระยะเวลาการดำเนินงาน

[illegible]

บทที่ 2

หลักการพื้นฐาน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้นำแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยอื่นๆ ที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกับงานวิจัยเรื่องนี้ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ในการศึกษา โดยการนำเสนอแบ่งออกดังต่อไปนี้

1. ความหมายของการเพิ่มผลผลิต
2. การลดความสูญเปล่า ด้วยหลักการ ECRS
3. แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)
4. ตัวชี้วัดในระบบการผลิตแบบลีน
5. ทฤษฎีแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของการเพิ่มผลผลิต

แนวคิดของการเพิ่มผลผลิตครั้งแรกเกิดขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา จากเทเลอร์ เฟรดเดอริก (Taylor, Frederick. 1942) โดยการสังเกตวิธีการทำงานของพนักงานในบริษัทเหมืองแร่แห่งหนึ่ง และสามารถกำหนดมาตรฐานให้กับพนักงานแต่ละคนสำหรับการใช้อุปกรณ์ในการตัดแร่ด้วยวิธีการและท่าทาง ส่งผลให้ได้ปริมาณแร่มากที่สุด การใช้มาตรฐานมากำหนดวิธีการทำงานแบบนี้ คือ หลักการเพิ่มผลผลิตตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และถูกนำมาใช้กับการบริหารจัดการในยุคแรกของวงการอุตสาหกรรมและเป็นที่นำมาใช้อย่างกว้างขวางต่อมา

นาากาจิมา เซอิชิ; และชิโรเซ คุนิโอะ (2546) อธิบายไว้ว่า การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต คือ การที่ทำให้ได้ผลผลิตมากที่สุดโดยการใส่วัตถุดิบ ทรัพยากรอื่นๆ เข้าไปยังการผลิตในปริมาณที่น้อยที่สุด การผลิตสามารถเพิ่มมูลค่าให้มากขึ้นได้อย่างไร และจะลดต้นทุนการผลิตให้น้อยลงได้อย่างไร จากวัตถุประสงค์ดังกล่าว สามารถแบ่งกิจกรรมต่างๆ เน้นแต่ละด้านได้ดังนี้

1. ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร คือ การทำให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรสูงขึ้นหรือทำให้จำนวนผลผลิตต่อชั่วโมงมากขึ้นกว่าเดิม
2. ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงาน คือ การทำให้พนักงานแต่ละคนมีเครื่องจักรที่ดูแลมีจำนวนเพิ่มขึ้น หรือลดจำนวนพนักงานลง
3. ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหาร คือ จะทำอย่างไรในการจัดการวางแผน เพื่อให้การผลิตราบรื่น ไม่ให้เกิดปัญหาการขาดแคลนชิ้นส่วนในการผลิต หรือการลดความสูญเสียในกระบวนการจัดส่งผลิตภัณฑ์ให้น้อยที่สุด

4. ด้านการเพิ่มคุณภาพให้สูงขึ้น คือ จะอย่างไรจึงจะลดของเสีย หรือการซ่อมเครื่องจักรให้น้อยลง หรือลดความไม่แน่นอน ความไม่สม่ำเสมอของคุณภาพให้น้อยลง หรือการเพิ่มระดับของคุณภาพของผลผลิตให้เพิ่มขึ้น

5. ด้านส่งเสริมระบบอัตโนมัติ คือ การส่งเสริมและสนับสนุนการไม่ใช้กำลังคน เช่น การเดินเครื่องจักรที่ไม่ต้องใช้คน เป็นต้น

อัตราผลิตภาพ (Productivity) เป็นดัชนีแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในการก่อเกิดผลผลิตนั้น ดังสมการนี้

$$\text{Productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

ผลิตภาพนั้นจึงเป็นความสัมพันธ์ของผลผลิต ต่อทรัพยากรที่ใช้ต่างๆ กัน โดยมีการคำนวณทั้งผลผลิตและทรัพยากรที่ใช้จึงไม่ได้วัดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์แต่จะวัดออกมาเป็นตัวเลขสามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

1. อัตราผลิตภาพเฉพาะส่วน (Partial Productivity) คือ อัตราส่วนระหว่างผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละชนิด เช่น อัตราผลิตภาพของวัตถุดิบ อัตราผลิตภาพของแรงงาน อัตราผลิตภาพค่าใช้จ่าย

2. อัตราผลิตภาพองค์ประกอบรวม (Total Factor Productivity) คือ อัตราส่วนผลผลิตสุทธิต่อผลรวมของทรัพยากรด้านเงินทุนและแรงงาน ซึ่งคำนวณจากผลผลิตรวมลบด้วยค่าวัสดุและค่าบริการที่ต้องซื้อ

3. อัตราผลิตภาพรวม (Total Productivity) คือ อัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ทั้งสิ้นสำหรับการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม สามารถเพิ่มได้ 5 แนวทาง ดังนี้

- Output เพิ่ม Input เท่าเดิม
- Output เพิ่ม Input ลดลง
- Output เพิ่ม Input เพิ่มขึ้นน้อยกว่า
- Output คงที่ Input ลดลง
- Output ลดลง Input ลดลงมากกว่า

การลดความสูญเสียเปล่า ด้วยหลักการ ECRS

ความสูญเสียเปล่า หรือ MUDA หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นแล้วแต่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มต่อสินค้า ซึ่งความสูญเสียมียู่ 7 ประการด้วยกัน ดังนี้

1) การผลิตมากเกินไป

การผลิตมากเกินไป เป็นการใช้วัตถุดิบและแรงงานเกินความจำเป็น เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตขั้นสุดท้าย ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บสินค้า และการขนส่ง

2) การรอคอย

ความล่าช้าของการส่งวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วน การใช้เวลาในการติดตั้งเครื่องจักร

3) การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น

การใช้แรงงานขนส่งของเป็นระยะไกล การเดินทางของพนักงานส่งเอกสาร

4) การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์

ความสูญเสียอาจเกิดจากการไม่ได้ดูแลรักษาเครื่องจักร การทำงานด้วยมือที่มีการข้ามขั้นตอนการทำงาน เครื่องจักรมีประสิทธิภาพต่ำ

5) การเก็บสินค้าที่มากเกินไป

การเก็บวัตถุดิบไว้จำนวนมากแล้วใช้ไม่ทัน ทำให้ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาต้องเสียค่าใช้จ่าย เสียเวลาทำงาน และเสียทรัพยากรอื่น

6) การเคลื่อนที่ หรือการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น

การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น การปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสมถูกต้อง การทำงานกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีขนาดน้ำหนักหรือสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมต่อร่างกาย

7) ของเสีย

การผลิตของเสีย หมายถึง การสูญเสียเวลา เสียวัตถุดิบ และยังเป็นการเพิ่มงานการผลิตหรือการแก้ไขงานใหม่

ความสูญเสียทั้ง 7 ประการนี้ เป็นสิ่งที่ไม่มีความจำเป็น และไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์ แก่องค์กร นอกจากจะเป็นการปรับปรุงการผลิตและสามารถเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังเป็นการลดต้นทุนที่เกิดขึ้นในองค์กรด้วย หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และการทำให้ง่าย (Simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้เพื่อลดความสูญเสียหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดีเหมาะสม สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบัน และกำจัดความสูญเสียทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป เช่น การผลิตมากเกินไป การรอคอยการเคลื่อนที่หรือการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์การเก็บสินค้าที่มากเกินไป เป็นต้น

2. การรวมกัน (Combine) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น รวมบางขั้นตอน เข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลด การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกันการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็จะลดลง

3. การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือการรอคอย เช่น ในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

4. การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ และลดการทำงานที่ไม่จำเป็น

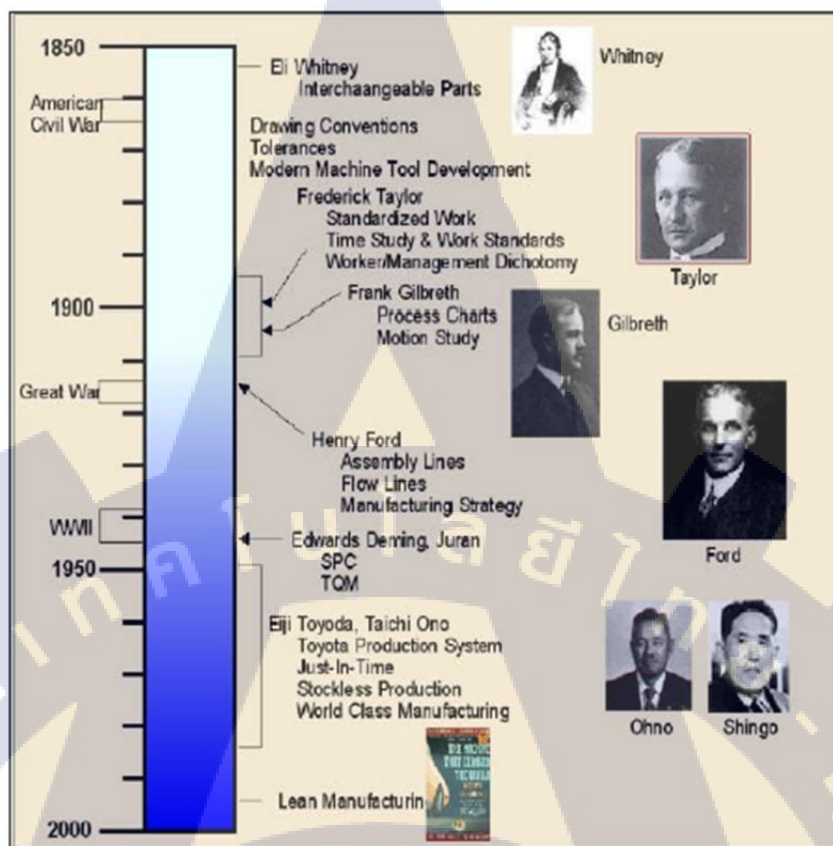
แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing)

1. ความเป็นมาของการผลิตแบบลีน

การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อ ปี ค.ศ. 1990 จากหนังสือชื่อ “The Machine That Changed The World” ซึ่งเขียนโดยศาสตราจารย์ด็อกเตอร์ เจมส์วอแม็กแห่ง MIT (Massachusetts Institute of Technology) ซึ่งพบว่าสาเหตุที่โรงงานประกอบรถยนต์ของญี่ปุ่นประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจการผลิตรถยนต์มากกว่าสหรัฐอเมริกาและยุโรปเนื่องจากมีระบบการผลิตที่เรียกว่า “ลีน” ก่อนหน้านั้นในช่วงปี ค.ศ. 1945-1970 ไทอิจิ โอโนะ ซึ่งเป็นอดีตรองประธานบริษัท Toyota Motor Corporation ได้คิดระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS) หรือเรียกว่าระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Manufacturing System) ขึ้นมา ซึ่งนำไปสู่ออกแบบระบบเพื่อลดความสูญเปล่าและเน้นประสิทธิภาพสูงสุดด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า และมีความยืดหยุ่นกว่าแนวทางการผลิตแบบจำนวนมาก และได้เป็นต้นแบบของการผลิตแบบทันเวลาพอดีหรือการผลิตแบบลีน

การผลิตแบบลีนนี้ จะมุ่งลดความสูญเปล่าจากการใช้สิ่งที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า และรวมถึงแนวทางปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง โดยไม่เน้นการลงทุนในเทคโนโลยีขั้นสูงแต่จะมุ่งเน้นการปรับปรุงทรัพยากรมนุษย์ก่อน และสอดคล้องกับปรัชญาคุณภาพอย่างการจัดการด้านคุณภาพรวมทั้งองค์กร จึงส่งผลให้ญี่ปุ่นสามารถแข่งขันในตลาดโลกและทำให้ธุรกิจของอเมริกาต้องดำเนินการปรับตัวในช่วงทศวรรษ 1980 จากการที่โอโนะได้ไปดูงานที่ฟอร์ดทำให้ได้แนวความคิดเรื่องระบบการผลิตแบบโตโยต้าที่มุ่งเน้นการไหลของงานหลัก โดยสิ่งต่างๆ ที่ขัดขวางการไหลของงานจะถูกเรียกว่า “ความสูญเปล่า (Wastes/Muda)” ที่จะต้องกำจัดออกไป

วิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีน เริ่มต้นจากระบบการผลิตแบบงานหัตถกรรมมาสู่ระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ จนกระทั่งพัฒนาเป็นระบบการผลิตแบบลีน ที่มีความยืดหยุ่นในการผลิตสูง เพื่อรองรับสภาพปัจจุบันซึ่งวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์สั้นลงเรื่อยๆ ในขณะที่ต้องพยายามลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง



รูปที่ 2 ความเป็นมาของระบบลีน

ที่มา : Strategos Lean Manufacturing. (2021). **Lean Manufacturing Historic Timeline.** Online.

2. ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System)

อดิชา วัชรานุรักษ์ (2552) อธิบายไว้ว่า ระบบการผลิตแบบลีน เป็นระบบการผลิตที่มุ่งเน้น เรื่องการไหล (Flow) ของงาน โดยกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่างๆ ของงาน เพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับตัวสินค้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก

2.1 การระบุคุณค่าของสินค้าหรือบริการ (Specify Value)

การระบุคุณค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการให้ได้ว่า คุณค่าของสินค้าที่ผลิตมีคุณค่าอยู่ที่ใด ตรงกับความต้องการของลูกค้าหรือไม่ อาจทำการเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Benchmarking) ก็ได้ แต่จำเป็นต้องมองในมุมของลูกค้า (Customer's Perspective) ไม่ใช่มุมมองของผู้ผลิต (Producer)

Perspective) สินค้าหรือบริการที่เป็นผลิตผลขององค์กรมีคุณค่าอย่างไรนั้น นับเป็นบันไดขั้นแรกของแนวคิดสิน ซึ่งจะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ

2.2 การแสดงสายธารแห่งคุณค่าหรือแผนผังแห่งคุณค่า (Value Stream)

การจัดทำผังแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM) ซึ่งเป็นการระบุกิจกรรมที่ต้องทำทั้งหมด ตั้งแต่รับวัตถุดิบจนกระทั่งสินค้าได้ถูกส่งถึงมือลูกค้านั้น การจัดทำแผนผังแห่งคุณค่า จะทำองค์กรได้มองเห็นกระบวนการทั้งระบบ และสามารถมองเห็นความสูญเปล่า (Muda) ได้ง่าย หลายๆ กระบวนการเป็นกระบวนการที่มีคุณค่า และต้องทำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่บางกระบวนการกลับเป็นกระบวนการที่ไม่มีคุณค่า แต่จำเป็นต้องทำ โดยไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

2.3 การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow)

การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง คือ การทำให้สายการผลิตสามารถปฏิบัติงานได้อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา โดยไม่มีการขัดขวาง หรือหยุดการผลิตด้วยเหตุอันใดก็ตามการไหลของงาน (Flow) ถือว่าเป็นหัวใจของระบบการผลิตแบบลีน และเป็นจุดเริ่มต้นที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบอื่นๆ ของลีนต่อไป

2.4 การสร้างคุณค่าและการกำจัดความสูญเสียน้อยลงอย่างต่อเนื่อง (Perfection)

การพยายามเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการค้นหาความสูญเปล่าให้พบและกำจัดอย่างต่อเนื่องตลอดไป ซึ่งก็คือ แนวคิดของ PDCA (Plan Do Check Act) นั่นเอง ผลที่ได้จากการมีระบบการผลิตแบบลีน เช่น จำนวนสินค้าคงคลังลดลง ผลิตภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง เวลาในการผลิตลดลง (Lead Time) ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนการผลิต และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น ราคาจัดซื้อลดลง หากผู้จัดส่ง (Supplier) มีระบบการผลิตแบบลีนด้วย เป็นต้น

ตัวชี้วัดในระบบการผลิตแบบลีน

1. เวลามา (Lead Time)

เวลามาเป็นระยะเวลาเริ่มตั้งแต่มีคำสั่งการผลิต เวลาที่ใช้ในการติดตั้งเครื่อง เวลาที่เครื่องจักรทำงานจนกระทั่งผลิตเสร็จ เวลามาในการผลิตเป็นตัวชี้วัดถึงความสามารถในการตอบสนองลูกค้าของระบบการผลิต ซึ่งถ้าองค์กรใช้เวลามาในกระบวนการผลิตมากกว่าคู่แข่งสามารถแปลได้ว่า องค์กรกำลังเสียเปรียบคู่แข่งขั้นในมุมมองด้านการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ดังนั้น ผู้บริหารที่ควบคุมการผลิตจะต้องควบคุมเวลามาในการผลิตให้สมดุลกับเวลานำในการสั่งซื้อสินค้า การสต็อกสินค้าจะทำได้เพียงแก้ปัญหาเฉพาะหน้าระยะสั้นเท่านั้น

2. เวลาแท็กต์ (Takt Time)

เวลาแท็กต์เป็นเวลาที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า 1 ชิ้น เพื่อที่จะ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

$$\text{Takt Time} = \text{เวลาการทำงานต่อวัน} / \text{จำนวนผลผลิตที่ต้องการต่อวัน}$$

ตัวชี้วัดนี้จะแสดงถึงภาระของระบบการผลิตที่ต้องทำให้ได้เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า สมมุติว่า รอบเวลาในการผลิตที่ต้องทำให้ได้เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ไม่ทันทั่วทั้งปี สามารถแปลได้ว่า ลูกค้าอาจจะเปลี่ยนใจไปซื้อผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง ดังนั้นผู้บริหารผู้ควบคุมการผลิตจำเป็นต้องบันทึก Take Time เพื่อวางแผนในการปรับเปลี่ยนรอบเวลาในการผลิตให้เหมาะสม

3. รอบเวลาในการผลิต (Cycle Time)

รอบเวลาในการผลิต หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตในขั้นตอนหนึ่งๆ จนแล้วเสร็จและส่งต่อไปให้กับกระบวนการถัดไป เช่น กระบวนการประกอบรถยนต์นั้น มีจุดประกอบ (Assembly Stages) หลายขั้นตอนมากแต่ใน แต่ละขั้นตอนจะใช้รอบเวลาในการผลิตที่เท่าๆ กัน ดังนั้น ถ้ารอบเวลาในการผลิตมีค่าน้อยกว่าเวลาแท็กต์ จะแปลได้ว่า กระบวนการผลิต ยังมีกำลังการผลิต (Production Capacity) เหลือเหลืออยู่สามารถผลิตเพิ่มได้ แต่ถ้ารอบเวลาในการผลิตมีค่ามากกว่าเวลาแท็กต์ จะแปลได้ว่า กระบวนการผลิตมีกำลังการผลิตที่ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ซึ่งผู้บริหาร ควรต้องหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการที่พบปัญหา เพื่อลดรอบเวลาในการผลิต เช่น อาจเพิ่มความเร็วของเครื่องจักร เพิ่มจำนวนพนักงานในสายการผลิต หรือลงทุนสร้างสายการผลิตใหม่ เพิ่มกะของพนักงานในไลน์การผลิต รวมถึงการลดเวลาที่ต้องหยุดระหว่างการผลิตด้วย เป็นต้น

4. ประสิทธิภาพในการผลิต (Effectiveness or Yield)

$$\text{Effectiveness or Yield} = \text{Actual Output} \times 100 / \text{Planned Output}$$

ประสิทธิภาพในการผลิตจะทำให้กระบวนการสามารถผลิตได้เท่าไร ถ้าใช้รอบเวลาในการผลิต (Cycle Time) และระบบการผลิตไม่มีการติดขัดใดๆ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนชิ้นงานที่ผลิตได้จริงในระยะเวลา นั้น สะท้อนถึงกระบวนการผลิตมีความสูญเสียเปล่าในระบบเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด ค้นหาสาเหตุความสูญเสียเปล่าเหล่านั้นมาจากเรื่องใดจะได้รับแก้ไขปัญหามาไม่ให้เกิดขึ้นซ้ำอีก

5. ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE)

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร เป็นตัวชี้วัดสำคัญในกิจกรรม TPM (Total Productive Maintenance) ซึ่งเป็นกิจกรรมตัวหนึ่งในระบบการผลิตแบบลีน เพื่อให้เครื่องจักรและระบบการผลิตมีประสิทธิภาพในการผลิตสูงสุด โดยประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) นั้นประกอบไปด้วย 3 ตัวชี้วัดย่อย ดังนี้

5.1 อัตราการเดินเครื่อง (Available Rate) เป็นสัดส่วนระหว่างเวลาที่เครื่องจักรเดินเครื่องได้เทียบกับระยะเวลาที่เครื่องจักรต้องรับผิดชอบในการผลิต

5.2 ประสิทธิภาพของการเดินเครื่อง (Performance Rate) ปัจจัยที่ทำให้ประสิทธิภาพในการเดินเครื่องลดลง เช่น เวลาที่เครื่องจักรต้องหยุดเล็กๆ (Minor Stoppage) หรือต้องลดความเร็วในการเดินเครื่องลง (Speed Loss)

5.3 อัตราคุณภาพ (Quality Rate) เป็นการวัดอัตราส่วนของการเดินเครื่อง ของเครื่องจักรว่า สามารถผลิตของดีหรือชิ้นงานที่มีคุณภาพในอัตราส่วนร้อยละเท่าใด

6. ผลิตภาพ (Productivity)

$$\text{Productivity} = \text{Value of Output} / \text{Cost of Input}$$

ผลิตภาพขององค์กรที่ยังอยู่รอดได้จะมีค่ามากกว่า 1 เสมอ การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนอย่างมีประสิทธิภาพก็จะทำให้ระบบการผลิตขององค์กรลดความสูญเปล่า จากการผลิตของเสียลดลง และใช้ทรัพยากรได้คุ้มค่ามากขึ้น ซึ่งจะทำให้ต้นทุนต่อหนึ่งหน่วย ชิ้นงานที่ผลิตออกมาลดต่ำลง มีผลทำให้ผลิตภาพเพิ่มมากขึ้น

7. สมรรถนะในการเปลี่ยนงานการผลิต (Job Change Performance)

$$\text{Job Change Performance} = \frac{\text{ระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนอุปกรณ์และ Set up การผลิต}}{\text{รอบเวลาในการผลิตของรูปแบบชิ้นงานใหม่ที่กำลังจะผลิต}}$$

ตัวชี้วัดนี้ จะทำให้ผู้บริหารทราบมูลค่าความเสี่ยงหายจากการผลิตหรือ ค่าเสียโอกาสที่เกิดขึ้นในการเปลี่ยนรูปแบบชิ้นงานในการผลิต ถ้า Job Change Performance มีค่าเท่ากับ 2 จะหมายความว่า ในการเปลี่ยนรูปแบบชิ้นงานใหม่ 2 ชิ้น หากชิ้นหนึ่งสามารถทำยอดขายได้ 100,000 บาทต่อชิ้น องค์กรจะต้องสูญเสียโอกาสในการทำยอดขาย เนื่องจากการเปลี่ยนรูปแบบชิ้นงานในการผลิตถึง 200,000 บาท

8. อัตราการผลิตของเสีย (Defect Rate)

ตัวชี้วัดนี้ จะทำให้ทราบว่าการบวนการผลิตขององค์กรผลิต “ของเสีย” เป็นจำนวนเท่าใด แต่ละองค์กรควรจะวัดอัตราการผลิตของเสีย (Defect Rate) ในทุกๆ กระบวนการโดยมองว่า มาตรฐานในการผลิตที่จะต้องผลิตเพื่อส่งมอบให้กับกระบวนการถัดไปนั้น เป็นตัวแทนของ “ความต้องการของลูกค้า” นอกจากนี้องค์กรควรจะต้องให้ความสำคัญของการบวนการที่หากเกิดของเสียขึ้นจะเกิดปัญหาที่รุนแรงตามมา เพราะถือว่าเป็นกระบวนการสำคัญมาก

9. Defect Per Unit (DPU)

ตัวชี้วัดนี้ จะใช้เพื่อยืนยันว่ามาตรการต่างๆ ที่ดำเนินการแก้ไขและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาเกิดขึ้น ได้ผลหรือไม่ ถ้าผู้บริหารในหน่วยงานสามารถระบุหรือเน้นปัญหาที่มีความสำคัญไม่เพียงแต่ตรวจสอบในภาพรวมของผู้บริหารเท่านั้น ก็จะทำให้ปัญหาที่สำคัญๆ นั้นได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบและรวดเร็ว

10. Failure Cost to Sales

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

10.1 Internal Failure Cost หมายถึง ต้นทุนในการซ่อมแซมแก้ไขข้อบกพร่องในการผลิต ต้นทุนวัตถุดิบใหม่ ความสูญเสียที่ต้องทำลายชิ้นงานที่มีข้อบกพร่อง

10.2 External Failure Cost หมายถึง ต้นทุนในการเคลมสินค้าให้กับลูกค้าภายนอก เช่น ค่าแรงที่ต้องซ่อมแซม ข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ามาเคลมในระหว่างระยะเวลาประกัน (Warranty Period) ต้นทุนทั้งหมดที่องค์กรจะต้องรับผิดชอบต่อความบกพร่องของผลิตภัณฑ์ทั้งในค่าขนส่งค่าแรงในการซ่อมแซม ค่าติดต่อสื่อสาร เป็นต้น

$$\text{Internal Failure Cost to Sale} = \frac{\text{Internal Failure Cost} \times 10}{\text{Sales}}$$

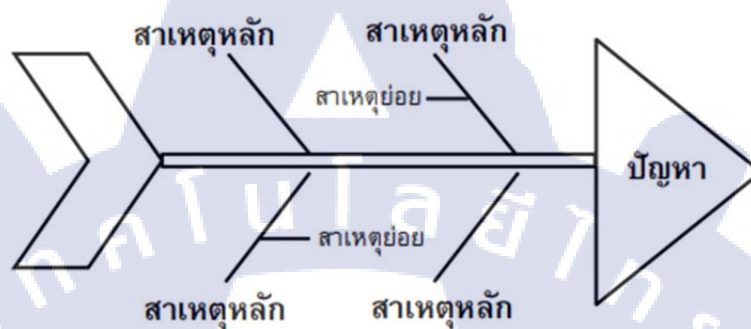
$$\text{External Failure Cost to Sale} = \frac{\text{External Failure Cost} \times 10}{\text{Sales}}$$

ทฤษฎีแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)

ผังแสดงเหตุและผล อาจจะเรียกย่อๆ ว่า ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram) หมายถึง แผนผังที่ใช้ในการวิเคราะห์ค้นหาสาเหตุต่างๆ ว่า มีสิ่งใดบ้างที่มาเกี่ยวข้องกัน สัมพันธ์ต่อเนื่องกันอย่างไรจึงทำให้ผลปรากฏตามมาในขั้นสุดท้าย โดยการระดมความคิดกันอย่างเป็นอิสระของสมาชิกในกลุ่มกิจกรรมด้านการควบคุมคุณภาพ (สิรินาถ ปทมาวิไล. 2557)

1. วิธีสร้างแผนผังแสดงเหตุและผล

ผังก้างปลาหรือผังแสดงเหตุและผล ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนหัวปลา จะแสดงหัวข้อปัญหาที่กำลังวิเคราะห์อยู่ และส่วนก้างปลา จะมีลักษณะเป็นเส้นแตกแขนงไป เพื่อแสดงสาเหตุของปัญหา ทั้งสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน โดยส่วนใหญ่จะนิยมเขียนหัวปลายู่ทางขวามือและตัวปลายู่ทางซ้ายมือ



รูปที่ 3 ตัวอย่างโครงสร้างของแผนภาพแสดงเหตุและผล

2. ประโยชน์ของการใช้แผนผัง

- 2.1 เป็นเครื่องมือในการระดมสมองของทุกคนที่เป็นสมาชิกในกลุ่ม
- 2.2 แสดงให้เห็นสาเหตุต่างๆ ของปัญหา และผลที่เกิดขึ้นมาอย่างต่อเนื่องจนนำไปสู่วิธีการปรับปรุงแก้ไข
- 2.3 สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ได้ทั้งในระดับอุตสาหกรรม หรือแม้กระทั่งปัญหาในชีวิตประจำวัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยไว้ดังนี้

ปิยะพร นุปผาชาติ (2559) ได้ศึกษาแนวทางในเพิ่มประสิทธิภาพและลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตของกรณีศึกษาบริษัทอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์ ปัญหาการใช้ประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากรการผลิตสืบเนื่องจากการต้องการชิ้นส่วนที่เพิ่มมากขึ้นถึงเกือบ 5 เท่าของกำลังการผลิตในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ และประกอบกับแนวคิดของลีน จนสามารถออกแบบสายการผลิตใหม่ด้วยการจัดวางแผนผังสถานีงานใหม่โดยการลดระยะระหว่างสถานีงาน ลดพื้นที่การใช้อุปกรณ์ขนย้ายบอร์ดจากเดิมที่รถขนย้ายบอร์ดมาเป็นการใช้สายพาน

ลำเลียงแทน ทำให้สามารถมี 15 สถานีงานตามความความต้องการในพื้นที่ที่กำหนด ส่งผลให้สามารถเพิ่มผลผลิตจาก 9 บอร์ดต่อวัน เป็น 50 บอร์ดต่อวัน หรือเพิ่มขึ้น 556%

กรณีภูฏาล วรารักษ์หิรัณ (2559) ได้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในสายการผลิต ชิ้นส่วนยานยนต์ โดยผู้วิจัยแนวคิดและทฤษฎีของการจัดการผลิตโดยใช้ระบบ ECRS การผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) และการใช้เทคนิคการผลิต แผนภูมิแก๊งปลา ในการค้นหาปัญหา วิเคราะห์ข้อมูล จากการศึกษาพบว่า บริษัทปรับปรุงกระบวนการผลิตที่เริ่มจาก 4 สายการผลิตนั้น ได้ค่าเฉลี่ยของผลการผลิตหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตเท่ากับ 27 ชิ้นต่อหนึ่งสายการผลิตต่อหนึ่งชั่วโมงการผลิต ส่งผลให้บริษัทสามารถลดพนักงานสำหรับสายการผลิตจากเดิม 16 คน เหลือแบ่งเป็นกะเช้า 8 คนและกะดึกอีก 8 คน ซึ่งสามารถลดค่าแรงงานลงได้เท่ากับ 192,000 บาทต่อเดือน หรือเท่ากับ 3,456,000 บาทต่อปี

ณัฐนันท์ อิศระพงศ์; และคณะ (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการผลิต ยางรถยนต์ประเภทยางเรเดียล จากการศึกษาพบว่า กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสมก่อให้เกิดปัญหาการผลิตไม่ทัน เกิดต้นทุนในการทำงานล่วงเวลาของพนักงาน ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดการผลิตแบบลีนเข้ามาปรับปรุงกระบวนการทำงาน ด้วยการใช้การวิเคราะห์ความสูญเสีย ด้านการรอคอย เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและนำแนวคิดไอซีอาร์เอสมาปรับปรุงเวลาของขั้นตอนการผลิตให้สั้นลง โดยทำการลดเวลาในการนำชิ้นงานออกจากเครื่องตัดเพื่อลดความสูญเสียจากการรอคอย ทำให้เวลาการผลิตลดลง 1.15 วินาทีต่อชิ้น ปรับปรุงความเร็วของสายพานลำเลียงชิ้นงานเข้าสู่เครื่อง เพื่อลดความสูญเสียจากการเคลื่อนย้าย ทำให้เวลาการผลิตลดลง 0.40 วินาทีต่อชิ้น ทำการปรับปรุงตำแหน่งของเครื่องตัดเพื่อลดความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น ทำให้เวลาการผลิตลดลง 0.40 วินาทีต่อชิ้น ซึ่งก่อนการปรับปรุงมีเวลาการผลิต 9.37 วินาทีต่อชิ้น หลังการปรับปรุงมีเวลาการผลิต 7.14 วินาทีต่อชิ้น สามารถลดเวลาในการผลิตลง 2.23 วินาทีต่อชิ้น หรือคิดเป็นร้อยละ 23.80 สามารถลดเวลาการตัดได้ 8 ชั่วโมง 28 นาทีต่อวัน และลดต้นทุนการผลิตในขั้นตอนตัดลดขนาดยางถึงร้อยละ 6.00 ของต้นทุนกระบวนการผลิตทั้งหมด

ศุภณิตย์ สามารถ (2559) ได้ศึกษาการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการดำเนินงาน ในโรงงานฉีดพลาสติกแห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง จากปัญหาแนวโน้มของกำไรที่ลดลงของบริษัท จากการศึกษาพบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนสูงคือ การใช้ทรัพยากรยังไม่คุ้มค่า จึงได้การปรับปรุงกระบวนการทำงานใหม่โดยการเลือกนำทรัพยากรบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษกลับมาใช้ซ้ำ จากผลการวิจัยพบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายในการใช้บรรจุภัณฑ์ กล่องกระดาษกล่องใหม่ไปได้ 33,478 บาท ในระยะเวลา 6 เดือน ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรบรรจุภัณฑ์กล่องกระดาษที่มีอย่างคุ้มค่า และเป็นการลดค่าใช้จ่ายของบริษัทได้

กิตติชัย อธิกุลรัตน์; และภัทรพงษ์ ภาคภูมิ (2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยประยุกต์ใช้แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน เพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต จากการศึกษาพบว่า การนำแนวคิดระบบการผลิตแบบลีนเพื่อวาดภาพสายธารคุณค่าปัจจุบัน

และสายธารคุณค่าในอนาคตของผลิตภัณฑ์ จากนั้นประยุกต์ใช้การศึกษาวิธีการทำงาน เพื่อปรับปรุงการทำงาน ลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการโดยการประยุกต์ใช้ 5ส. สามารถเพิ่มกำลังการผลิตจากเดิม 125 ชิ้นต่อชั่วโมง เป็น 160 ชิ้นต่อชั่วโมงหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 28 อีกทั้งยังสามารถปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานทำให้ลดระยะทางเคลื่อนย้ายงานได้ จากเดิม 14 เมตร เหลือ 10 เมตร หรือลดลงร้อยละ 28.57

จิตติพร มุสิกะนันท์ (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น จากการศึกษาพบว่า การนำแนวคิดทางการผลิตแบบลีน ประกอบกับการตั้งคำถาม (5W1H) และการปรับปรุงตามหลักการ ECRS มาใช้ ผู้วิจัยพบ 7 กิจกรรมที่ต้องถูกแก้ไข พร้อมทำการปรับปรุงได้ทันที จนสามารถช่วยลดระยะเวลาการจัดเก็บปลาแผ่นจาก 720 นาที เป็น 120 นาที ส่งผลให้กำลังการผลิตของกระบวนการเพิ่มขึ้นจาก 396.20 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 515.73 กิโลกรัมต่อวัน นอกจากนี้ยังช่วยลดต้นทุนด้านแรงงานได้ 196,560 บาทต่อปี

สุทธิโรจน์ ศิวฐานพงศ์ (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการลดความสูญเสีย และการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตแบบฟอร์มธุรกิจ ของบริษัทกรณีศึกษา ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและสภาพปัจจุบันของบริษัทเพื่อนำมารวบรวมปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดของเสีย แล้วทำการวิเคราะห์หาสาเหตุด้วยแผนภูมิแก๊งปลา และประเมินความสำคัญของสาเหตุด้วยแผนภูมิพาเรโต จากการศึกษาพบว่า ปัญหาเกิดจากการลืมนัดขึ้น ลูกกลิ้งและกระบอกลูกกลิ้งเสื่อมสภาพกระดาษเคมีแตกและมีฝุ่น ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วเปรียบเทียบมูลค่าต้นทุนรวม สามารถลดมูลค่าต้นทุนรวมที่เกิดขึ้นเหลือ 206,670.73 บาท จากเดิม 431,095.71 บาท คิดเป็นลดลงร้อยละ 47.94

นภัสรพี ปัญญารนาณิช (2560) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำเอาแนวคิดแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานที่เกี่ยวข้องในด้านเอกสาร การวางแผน และการติดต่อประสานงาน เริ่มต้นจากการเก็บรวบรวมข้อมูลของกระบวนการทำงานและจัดทำแผนผังกระบวนการไหล การวิเคราะห์หาความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อใหม่ จากการศึกษา พบว่า เมื่อนำกระบวนการจัดซื้อใหม่มาใช้ สามารถลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการลงจากเดิม 43 ขั้นตอนเหลือเพียง 16 ขั้นตอน สามารถลดระยะเวลาในการทำงานลงจาก 8,730 นาที เหลือเพียง 472 นาที คิดเป็นร้อยละ 94.59 และสามารถลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อกระดาษที่ใช้ภายในกระบวนการจัดซื้อลงได้ 2,666.47 บาทต่อเดือน หรือ 31,997.64 บาทต่อปี

ธนัฐนันท์ จันทรย์รัมย์; และนภาพร อัครพิเชษฐ์ (2562) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงการจัดเก็บสินค้า โดยเลือกจากสินค้าที่มีความต้องการสูงและความถี่ในการหยิบสินค้า เพื่อลดระยะเวลาในการหยิบและแพ็คสินค้า (อะไหล่) และเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาของกระบวนการหยิบและแพ็คสินค้า (อะไหล่) โดยผู้วิจัยใช้ทฤษฎีแผนผังแก๊งปลาเพื่อสาเหตุของปัญหา การจัดรูปแบบสินค้าแบบ ABC Analysis เพื่อวิเคราะห์การจัดวางสินค้า และหลักการ ECRS มาใช้

ในการวิเคราะห์ จากการศึกษาพบว่า พนักงานใช้ระยะทางในการเบิกสินค้าโดยใช้การ จัดลำดับ ของกิจกรรมการทำงานทั้งหมดก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 2410 เมตร และเมื่อใช้เครื่องมือในการ แก้ปัญหา พนักงานใช้ระยะทางในการเบิกสินค้า เท่ากับ 1662.6 เมตร ซึ่งลดลงจากก่อนการ ปรับปรุง เท่ากับ 747.4 เมตร ซึ่ง เป็นผลทำให้แก้ปัญหาค่าการหยิบสินค้าและลดระยะเวลาในการ ค้นหาสินค้า

ประเสริฐ ศรีบุญจันทร์; สมจิตร ลากโนนเขาว; และนัฐฐา มีมุข (2555) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงกระบวนการผลิตถึงน้ำมันใต้ดินด้วยระบบการผลิตแบบสลับ กรณีศึกษา ถึงน้ำมันใต้ ดินความจุ 20,000 ลิตร มีรอบเวลาการผลิตทั้งหมด เท่ากับ 4,689 นาที และกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า มีรอบเวลาเท่ากับ 1,380 นาที และทำการวิเคราะห์แผนภาพสายธารคุณค่าในอนาคต พบว่า กิจกรรมที่ต้องปรับปรุงประกอบด้วยการใช้หลักการ ECRS คือ การลดขั้นตอนการตัดแผ่นเหล็ก การใช้ Jig เพื่อช่วยในการตรวจสอบการเจาะรู การปรับลดปริมาณการเก็บวัตถุดิบ จากการศึกษา พบว่า รอบเวลาในการผลิตลดลง 937 นาที คิดเป็น 19.98% รอบเวลาในขั้นตอนไฟเบอร์กลาส ลดลง 126 นาที ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 18.5% และสามารถประหยัดต้นทุนโดยรวมได้ประมาณ 471,228 บาทต่อปี

ธารชุตตา พันธน์นิกุล; ดวงพร สังขมณี; และปรีดาภรณ์ งามสง่า (2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการลดต้นทุนด้านเวลาและแรงงานให้กับผู้ประกอบการโรงงานผลิตจักรยานขนาดย่อมในจังหวัด อุบลราชธานี จากการศึกษาพบว่า การประกอบยังเป็นไปด้วยความล่าช้าและมีการรอคอยของ พนักงานซึ่งเป็นการเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ ผู้วิจัยจึงได้นำเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ ต่างๆ เช่น การศึกษางาน การจับเวลา การใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart; OPC) แผนผังก้างปลา และเทคนิคการปรับปรุงงาน (ECRS) เป็นต้น มาช่วยในการแก้ ปัญหาให้กับโรงงาน โดยพบว่าหลังจากปรับปรุงการทำงานแล้ว สามารถลดเวลาสูญเสียเปล่าใน การทำงานลงได้จากเดิม 509 วินาที เหลือเพียง 43 วินาที และในภาพรวมใช้เวลาประกอบจักรยาน ลดลงจาก 837 วินาทีต่อคัน เหลือเพียง 595 วินาที หรือ ใช้เวลาประกอบจักรยานได้เร็วขึ้น 28.91%

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานสารนิพนธ์

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำแนวคิดสินมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพภายในการผลิต และการลดต้นทุนในการดำเนินงานต่างๆ กรณีศึกษาไลน์ประกอบชิ้นงาน Duct Quarter Vent โดยมีการแบ่งขั้นตอนการศึกษาเป็นขั้นตอนดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา
2. ศึกษาสภาพการณ์ของปัญหาในกระบวนการผลิต
3. เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล
4. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และหาแนวทางการแก้ไขปัญหา
5. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข และเก็บข้อมูลหลังปรับปรุงแก้ไข
6. เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุงแก้ไข
7. สรุปผลงานวิจัย

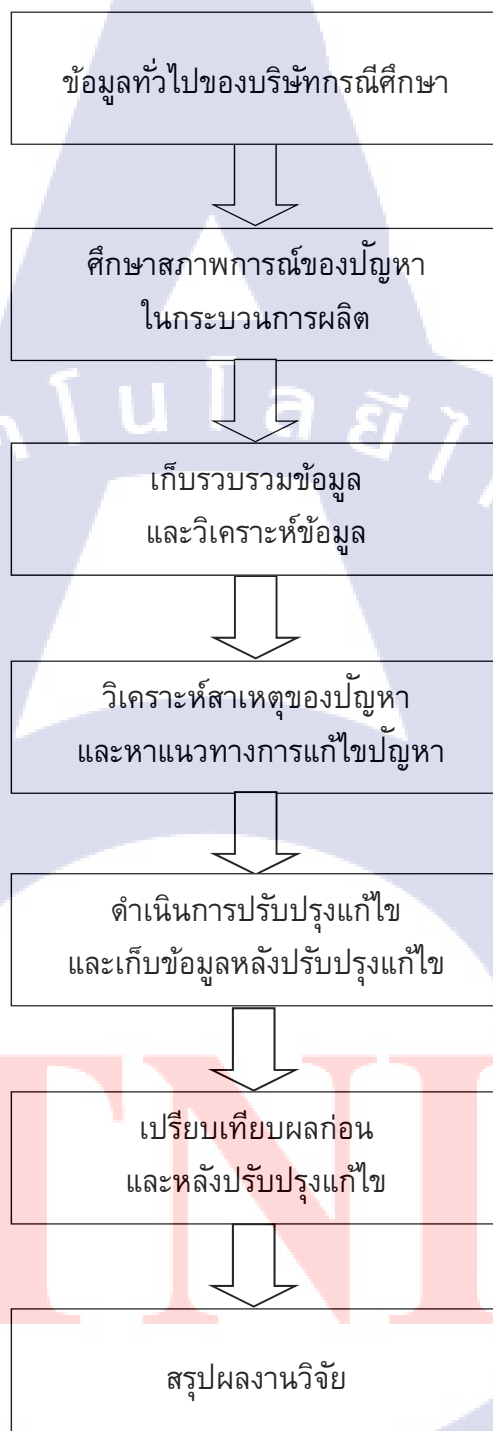
สรุปผลเป็นรูปเล่มสารนิพนธ์ และจัดอบรมชี้แจงเพื่อทำความเข้าใจให้กับพนักงานที่ได้รับทราบ และสามารถปฏิบัติงานได้จริงตามประโยชน์ที่ได้รับจากผลวิจัย

ผู้ศึกษาได้ใช้หลักทฤษฎีต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมากที่สุด และข้อมูลที่ได้รวบรวมมาใช้เวลาในการเก็บข้อมูลประมาณ 9 เดือน เป็นข้อมูลการผลิตเฉพาะที่โรงงานสาขาใหญ่เท่านั้น โดยเริ่มตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าจนถึงขั้นตอนการผลิตชิ้นงานในสายการผลิตแบบ เพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด และต้นทุนต่อหน่วยต่ำที่สุด

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



รูปที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

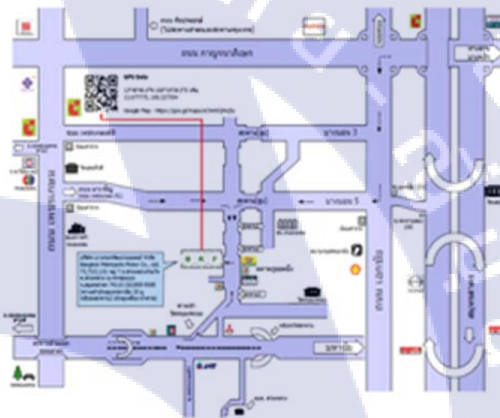
บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ผลสรุป และข้อเสนอแนะของงานวิจัยตามหัวข้อต่าง ๆ ข้อดังนี้

ข้อมูลทั่วไปของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัท เป็นบริษัทที่ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ผลิตภัณฑ์เป็นชิ้นส่วนที่เป็นพลาสติก โดยเป็นชิ้นส่วนประกอบ ทั้งด้านภายในรถยนต์ และภายนอกรถยนต์ บริษัทได้ก่อตั้ง อยู่ที่จังหวัดสมุทรสาคร ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 ปัจจุบันมีจำนวนพนักงานประมาณ 850 คน



รูปที่ 5 อาคารโรงงาน และแผนที่ของบริษัทกรณีศึกษา

บริษัทกรณีศึกษาได้นำการจัดการระบบคุณภาพ ISO-9001:2000, IATF 16949 มาใช้ และมีการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ทั้งนี้เป็นการทำงานที่มีระบบที่ได้มาตรฐานการจัดการคุณภาพและสิ่งแวดล้อมเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า และไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

บริษัทมีการผลิตชิ้นส่วนพลาสติก (Injection) โดยแบ่งเป็นชิ้นส่วนพลาสติกที่นำไปประกอบในรถยนต์ โดยเป็นส่วนประกอบทั้งด้านในและด้านนอกรถยนต์โดยจำแนก ดังนี้

1. ชิ้นส่วนประกอบภายนอกรถยนต์ (Exterior) เช่น



Cover Engine Under RR LH



Liner FR Fender LH



Cover Assy Engine Under



Cover Engine Under

รูปที่ 6 ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนประกอบภายนอกรถยนต์

2. ชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์ (Interior) เช่น



Duct Assy Quarter Vent



Board, FR Door Trim

รูปที่ 7 ผลิตภัณฑ์ชิ้นส่วนประกอบภายในรถยนต์

ในปัจจุบัน สำหรับสายการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ

1. แผนก Production (Injection) โดยแปรรูปวัตถุดิบพลาสติกให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

2. แผนก Assembly โดยทำการประกอบ Component กับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เช่น Duct Quarter Vent และ Cover Radiator เป็นต้น

ศึกษาสภาพการณ์ของปัญหาในกระบวนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา

รายละเอียดการศึกษา คือ ทำการศึกษากระบวนการผลิตขั้นตอน การผลิต ระบบการวางแผน แผนคำสั่งซื้อ เวลาการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ทำการหาสาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียต้นทุนการผลิตที่ไม่จำเป็น ดังนั้นจึงควรนำหัวข้อดังกล่าวมาตั้งเป็นปัญหา แล้ววิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดปัญหาด้วยแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา จะสามารถหาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาได้อย่างชัดเจนมากขึ้น ผู้วิจัยได้สรุปรายละเอียดดังนี้

1. ปัญหาจากคน (Man)

การที่พนักงานมีร่างกายไม่พร้อมในการทำงาน อันเนื่องจากการเมื่อยล้า เจ็บป่วย และการพักผ่อนไม่เพียงพอ รวมถึงปัญหาความไม่ชำนาญในการทำงาน

2. ปัญหาจากวิธีการ (Method)

ขั้นตอนการทำงานที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าในการผลิต และการเสียเวลาในการหยิบชิ้นงาน รวมถึงการหยุดประกอบเพื่อการเตรียมชิ้นส่วนเนื่องจากชิ้นส่วนหมดหรือการเปลี่ยนรุ่นการผลิต

3. ปัญหาจากเครื่องจักร (Machine)

การบำรุงรักษาไม่เป็นไปตามแผน เนื่องจากไม่สามารถหยุดเครื่องจักรได้ในเวลาปฏิบัติงานของฝ่ายผลิต ทำให้อาจมีเครื่องจักรบางส่วนทำงานไม่ได้ตามมาตรฐาน

4. ปัญหาจากวัตถุดิบ (Material)

วัตถุดิบบางชิ้นอาจไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากการตกหล่นหรือกระแทกทำให้ชิ้นส่วนเสียหาย และไม่มีการตรวจสอบก่อนนำไปใช้

การเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล

เก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการเก็บข้อมูล โดยการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 9 เดือน จากกระบวนการผลิตจริงเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์การแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียดการวิเคราะห์ โดยการนำข้อมูลมาเรียงเรียงและแยกกลุ่มของปัญหา

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยครั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนในการรับคำสั่งผลิต (Production Order) และประสิทธิภาพ

ในการประกอบในแต่ละชั่วโมง เปอร์เซ็นต์ของเสียในแต่ละคำสั่งผลิต จากแหล่งข้อมูลของบริษัท กรณีศึกษา รายละเอียดดังนี้

- 1.1 ขั้นตอนในการคำสั่งผลิต
- 1.2 วิธีและขั้นตอนในการประกอบ โดยจำแนกรายละเอียดรายบุคคล
- 1.3 ปัญหาในระหว่างการประกอบ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ พนักงานบริษัทในไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent จำนวน 6 คน แบ่งเป็น หัวหน้า (Leader) 1 คน พนักงานไลน์ประกอบ 5 คน พนักงานขนส่งงาน (TP) 1 คน พนักงานฝ่ายซ่อมบำรุง 1 คน หัวหน้าคลังสินค้า 1 คน พนักงานฝ่ายคลังสินค้า 1 คน

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบข้อมูลการผลิตปัจจุบันกับประสิทธิภาพการผลิตที่คาดหวัง

ทำการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการของลูกค้ากับจำนวนวันที่ใช้ในการผลิต ประกอบผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในสายการผลิต Duct Quarter Vent เพื่อหาประสิทธิภาพการผลิต ในอุดมคติตามความต้องการของลูกค้า (Takt Time : TT) ในเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

ตารางที่ 2 Takt Time ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

Month	Customer Demand	Days/Month	Customer Demand	Takt Time*	Takt Time**	Std. C.T.
	(Psc/Month)	(Days)	(Psc/Days)	(Sec.)	(Sec.)	(Sec.)
June	67,790	22	3,081	20.25	24.92	25.00
July	68,950	21	3,283	19.01	23.39	25.00
August	70,350	22	3,198	19.51	24.02	25.00
September	81,646	24	3,402	18.34	22.58	25.00
October	72,438	24	3,018	20.67	25.45	25.00
November	69,458	22	3,157	19.76	24.33	25.00
December	59,244	18	3,291	18.96	23.33	25.00
January	57,304	21	2,729	22.87	28.14	25.00
February	59,308	20	2,965	21.04	25.90	25.00

หมายเหตุ : *คำนวณจากเวลาทำงานปกติ (08.00-17.00) = 8 ชั่วโมง

**คำนวณจากเวลาทำงานปกติ (08.00-17.00) และทำงานล่วงเวลา (18.00-20.00) = 10 ชั่วโมง

จากตารางข้างต้น ทำให้เห็นว่าปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ของลูกค้าในแต่ละเดือนนั้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการของลูกค้า โดยความสามารถในการผลิตของ Line Assembly นั้นไม่สามารถทำภายใน 8 ชั่วโมงของการทำงานปกติเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในแต่ละวันได้ บริษัทจึงจำเป็นต้องผลิตในช่วงล่วงเวลา (Over Time) ในแต่ละวัน และบางครั้งจำเป็นต้องมีการเปิดการผลิตเพิ่มในช่วงวันหยุดด้วย ซึ่งสามารถแสดงเวลาการผลิตในแต่ละเดือนได้ดังนี้

ตารางที่ 3 เวลาที่ใช้ในการผลิตของไลน์ประกอบ และเวลาที่เกินการทำงานปกติ (หน่วย : ชั่วโมง) ตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

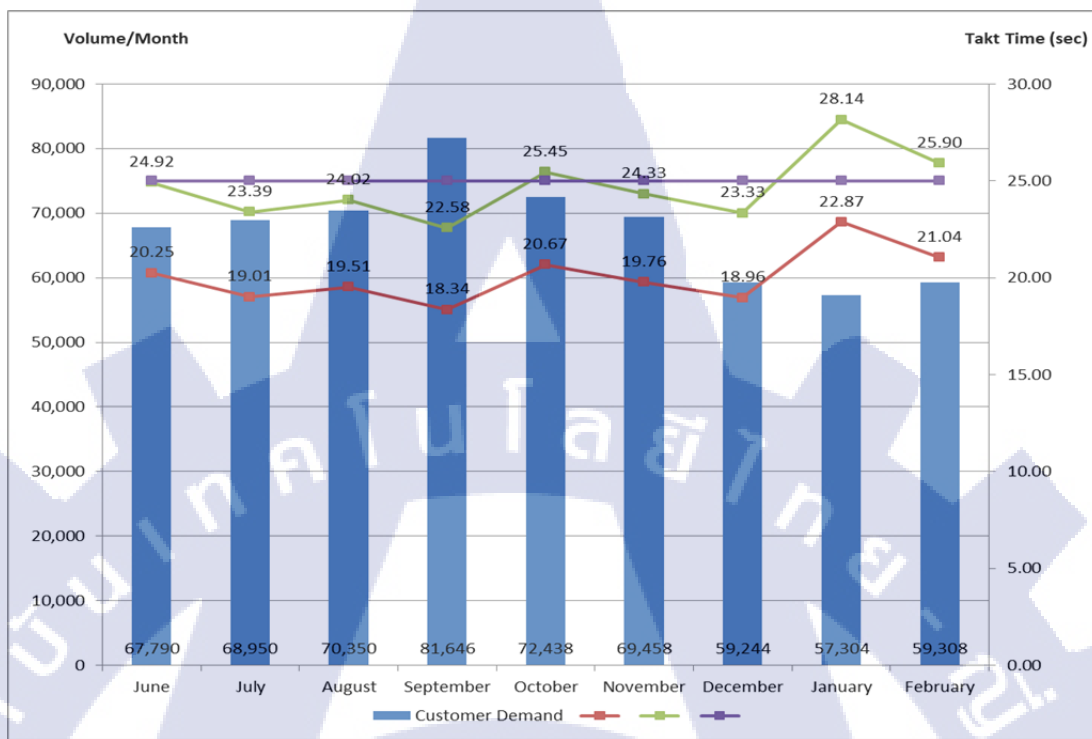
เดือน/ปี	เวลาที่ใช้ในการผลิต ของไลน์ประกอบ (ชั่วโมง)	เวลาที่เกินการทำงานปกติ (ชั่วโมง)
มิถุนายน 63	21.4	5.1
กรกฎาคม 63	22.8	6.8
สิงหาคม 63	22.2	6.2
กันยายน 63	23.5	7.5
ตุลาคม 63	20.9	4.9
พฤศจิกายน 63	21.9	5.9
ธันวาคม 63	22.8	6.8
มกราคม 64	18.9	2.9
กุมภาพันธ์ 64	20.6	4.6

นอกจากนี้งานในส่วน Line Assembly (Duct Quarter Vent) มีปริมาณความต้องการจากลูกค้าเฉลี่ย 70,000 ชิ้นต่อเดือน ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับสูง และมีพนักงานในกิจกรรมการผลิตจำนวน 5 คน ในแต่ละวันพนักงานส่วนใหญ่จะใช้เวลาในการผลิตเกินชั่วโมงปกติ ดังนั้น บริษัทจึงมีแนวคิดที่จะปรับปรุงไลน์การประกอบ เพื่อลดต้นทุนในการผลิต และเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางธุรกิจ

ตารางที่ 4 ปริมาณความต้องการของลูกค้าที่ต้องการผลิตภัณฑ์ของ Assembly Line (Part Duct Quarter Vent) ตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2563 ถึง กุมภาพันธ์ 2564

	2020							2021	
Volume	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jna	Feb
ชิ้น/เดือน	67,790	68,950	70,350	81,464	72,438	69,458	59,244	57,304	59,308
ชิ้น/วัน	3,081	3,283	3,198	3,402	3,018	3,157	3,291	2,729	2,965

สามารถนำข้อมูลมาแสดงเป็นกราฟแท่ง และกราฟเส้นเชิงเปรียบเทียบได้ดังนี้

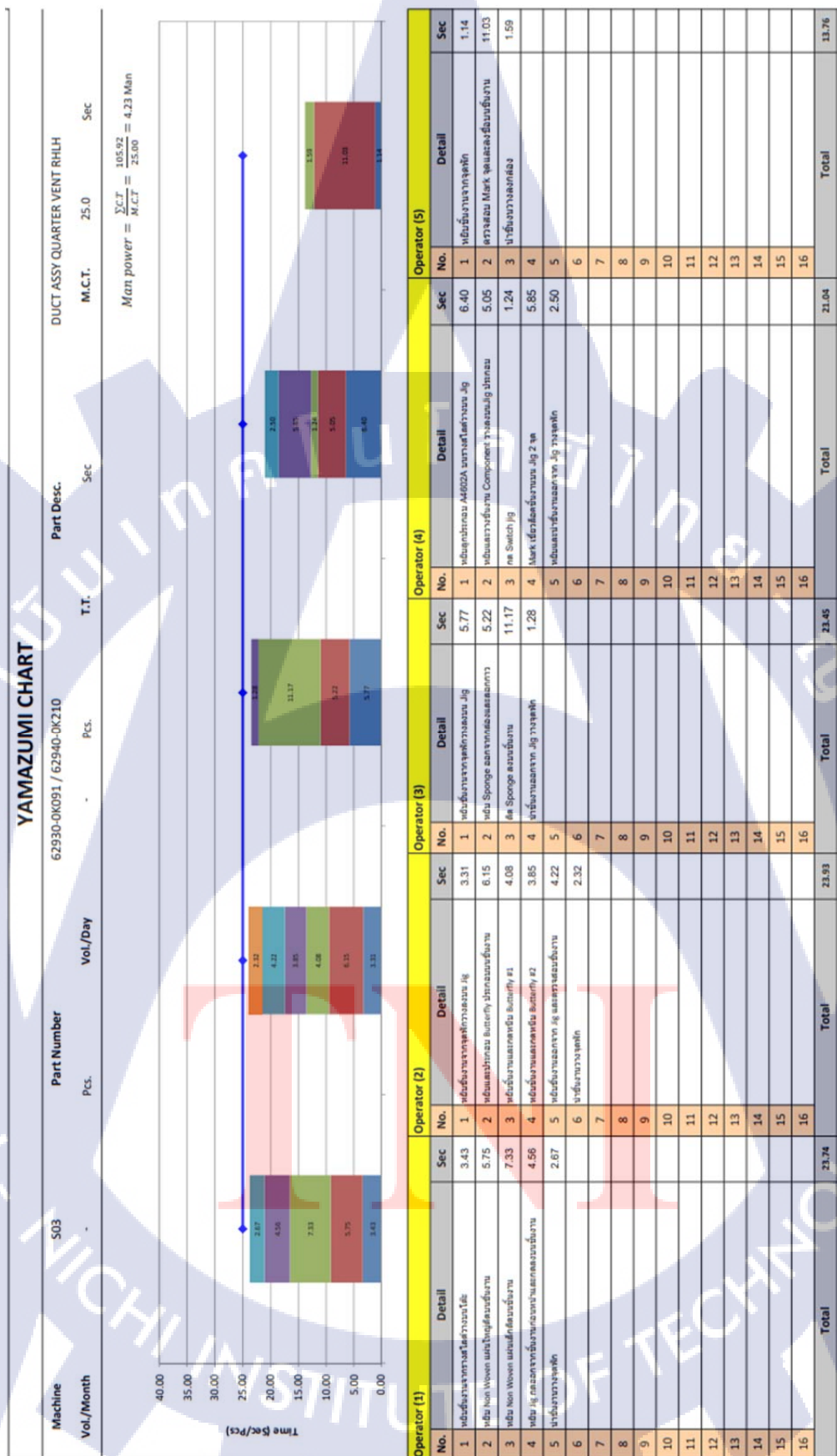


รูปที่ 8 ปริมาณความต้องการงานของลูกค้า ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงกุมภาพันธ์ โดยเทียบ Take Time กับ Circle Timeของการประกอบ

ตอนที่ 2 ศึกษากระบวนการเพื่อจัดเก็บข้อมูลและนำมาวิเคราะห์

วิเคราะห์แผนผังการไหลของงานไลน์ประกอบ (Assembly Duct Quarter Vent) โดย

ใช้แผนภาพมาตรฐาน (Hyojun Sagyo HYO) แสดงดังรูปที่ 9



รูปที่ 10 Yamazumi Chart แสดงเวลาของกิจกรรมในไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent (S03)

จากการวิเคราะห์โดยใช้แผนภาพมาตรฐานและรายละเอียดของแต่ละกิจกรรมที่ทำ (Yamazumi Chart) ทำให้ผู้วิจัยพบว่า บริษัทควรปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อขจัดความสูญเปล่าจากกิจกรรมที่ต้องทำซ้ำๆ นอกจากนี้ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตเพื่อลดเวลาให้ทันกับความต้องการของลูกค้า โดยในไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent (S03) จะประกอบไปด้วย 5 กระบวนการ ดังนี้

1. กระบวนการประกอบ Non Woven รอบชิ้นงาน
 2. กระบวนการประกอบแผ่นยาง Butterfly ที่ชิ้นงาน
 3. กระบวนการประกอบแผ่น Sponge
 4. กระบวนการประกอบชิ้นงาน
 5. กระบวนการตรวจสอบชิ้นงานและบรรจุชิ้นงาน
- สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ของแต่ละสถานีในไลน์การประกอบได้

ดังนี้

ตารางที่ 5 ขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ของแต่ละสถานี

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	เวลาการผลิตเฉลี่ย Cycle Time (วินาที)
1	หยิบชิ้นงานจากรางสไลด์วางบนโต๊ะ	3.43	23.73
	หยิบ Non Woven แผ่นใหญ่ติดบนชิ้นงาน	5.75	
	หยิบ Non Woven แผ่นเล็กติดบนชิ้นงาน	7.32	
	หยิบ Jig ออกจากชิ้นงานและกดลงบนชิ้นงาน	4.56	
	นำชิ้นงานวางจุดพัก	2.67	
2	หยิบชิ้นงานจากจุดพักวางลงบน Jig	3.31	23.93
	หยิบและประกอบ Butterfly ประกอบบนชิ้นงาน	6.15	
	หยิบชิ้นงานและกดหนีบ Butterfly #1	4.08	
	หยิบชิ้นงานและกดหนีบ Butterfly #2	3.85	
	หยิบชิ้นงานออกจาก Jig และตรวจสอบชิ้นงาน	4.22	
	นำชิ้นงานวางจุดพัก	2.32	
3	หยิบชิ้นงานจากจุดพักวางลงบน Jig	5.77	23.45
	หยิบ Sponge ออกจากกล่องและลอกกาวย	5.22	
	ติด Sponge ลงบนชิ้นงาน	11.17	
	นำชิ้นงานออกจาก Jig วางจุดพัก	1.28	

ตารางที่ 5 ขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ของแต่ละสถานี (ต่อ)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	เวลาการผลิตเฉลี่ย Cycle Time (วินาที)
4	หยิบลูกประกอบบนรางสไลด์วางบน Jig	6.40	21.04
	หยิบและวางชิ้นงาน Component วางลงบน Jig	5.05	
	กด Switch jig	1.24	
	Mark เขี้ยวล็อคชิ้นงานบน Jig 2 จุด	5.85	
	หยิบและนำชิ้นงานออกจาก Jig วางจุดพัก	2.5	
5	หยิบชิ้นงานจากจุดพัก	1.14	13.76
	ตรวจสอบ Mark จุดและลงชื่อบนชิ้นงาน	11.03	
	นำชิ้นงานวางลงกล่อง	1.59	
Total Cycle Time			105.91

จากตารางข้อมูลข้างต้น สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของสายการผลิต (Line Efficiency) ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{Line Efficiency} &= 100 \times [\text{Total Cycle Time} / (\text{Station} \times \text{Max Cycle Time})] \\
 &= 100 \times [(23.73+23.93+23.45+21.04+13.76) / (5 \times 23.93)] \\
 &= 88.52
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ประสิทธิภาพของสายการผลิต ก่อนการปรับปรุงกระบวนการ คือ 88.52 เปอร์เซ็นต์

จากข้อมูลรอบเวลาการผลิตเฉลี่ยของสถานีไลน์ประกอบทั้งหมด 5 สถานี จะเห็นได้ว่า

- สถานีที่มีรอบเวลาผลิตเฉลี่ยมากที่สุด คือ สถานีที่ 2 คือ 23.93 วินาที

- สถานีที่มีรอบเวลาผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ สถานีที่ 5 คือ 13.76 วินาที

ซึ่งมีเวลาแตกต่างกันมาก คือ $23.93 - 13.76 = 10.17$ วินาทีต่อชิ้น ทำให้สถานีที่ 5 เกิด

ความสูญเสียในกระบวนการ คือ การรอคอยงาน

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และหาแนวทางการแก้ไขปัญหา

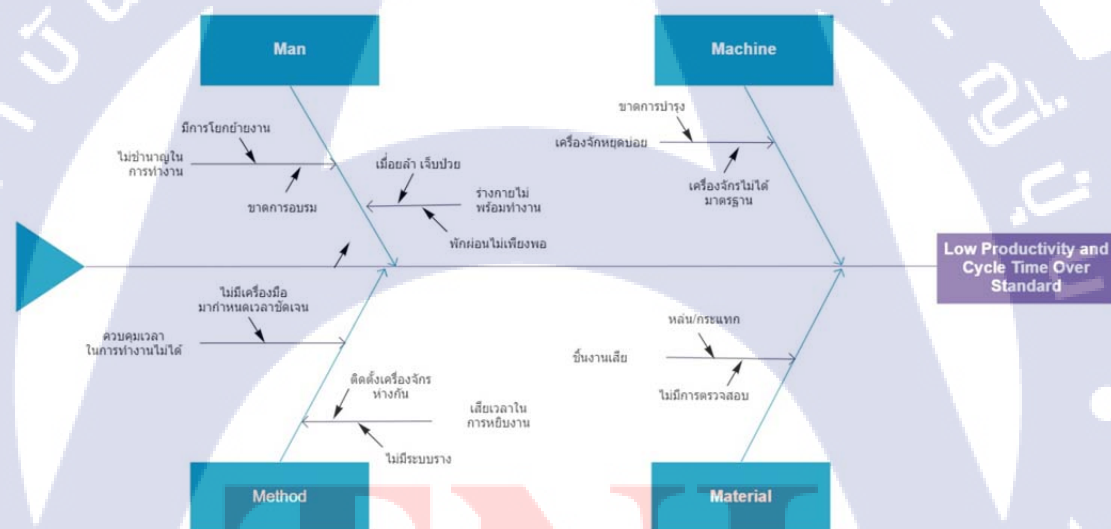
ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเรียนรู้และนำหลักทฤษฎีต่างๆ มาประยุกต์ใช้ ได้แก่ ทฤษฎีแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram การลดความสูญเสียเปล่า ด้วยหลักการ ECRS แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) และตัวชี้วัดในระบบการผลิตแบบลีน เป็นต้น

ตอนที่ 1 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

จากข้อมูลที่ทำการศึกษา ผู้วิจัยสามารถแบ่งปัญหาออกเป็น 2 ปัญหาหลัก คือ

1. ปัญหาประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าเป้าหมายที่คาดหวังไว้
2. ปัญหารอบเวลาการผลิตมากกว่าเวลามาตรฐาน

เพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหา ผู้วิจัยได้ประชุมแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้อง เช่น พนักงานปฏิบัติการ หัวหน้างาน วิศวกร เป็นต้น โดยใช้หลักการแผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) ช่วยในการหาสาเหตุสำคัญของปัญหา ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 Cause and Effect Diagram ของปัญหาจากไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent (S03)

จากการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิแก๊งปลา จะสามารถสรุปสาเหตุได้ดังนี้

1. พนักงานไม่ชำนาญในการทำงาน เนื่องจาก มีการโยกย้ายตำแหน่งงาน และขาดการอบรมทักษะในการปฏิบัติงานต่างๆ
2. พนักงานร่างกายไม่พร้อมทำงาน เนื่องจาก ความเมื่อยล้า เจ็บป่วย และขาดการพักผ่อนที่เพียงพอ
3. เครื่องจักรหยุดบ่อย เนื่องจาก ขาดการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ และเครื่องจักรไม่ได้มาตรฐาน

4. วัตถุดิบชิ้นงานเสีย เนื่องจากการหล่นกระแทก และไม่ได้ตรวจสอบก่อนนำไปเข้าสู่กระบวนการผลิต
5. ควบคุมเวลาในการทำงานไม่ได้ เนื่องจากไม่มีระบบหรือเครื่องมือมาใช้ในการควบคุมเวลา
6. เสียเวลาในการหยิบชิ้นงาน เนื่องจากติดตั้งเครื่องจักรห่างกัน และไม่มีระบบราง

ตอนที่ 2 แนวทางการแก้ไข

จากข้อมูลเบื้องต้น สามารถสรุปปัญหาที่พบ สาเหตุของปัญหาและแนวทางการแก้ไขได้ดังนี้

ตารางที่ 6 สรุปสาเหตุของปัญหา และแนวทางแก้ไข

ปัญหาที่พบ	สาเหตุของปัญหา	แนวทางการแก้ไข ตามหลักการ ECRS
ประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าเป้าหมายที่คาดหวังไว้	ไม่มีตัวควบคุมเวลาในการผลิตของพนักงาน	Combine : นำ Robot มาใช้ทดแทนแรงงานคนในกระบวนการประกอบ ชิ้นงาน (กิจกรรม 4) และกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานและบรรจุชิ้นงาน (กิจกรรม 5)
รอบเวลาการผลิตมากกว่าเวลามาตรฐาน	เกิดความล่าช้าในกระบวนการดึงยาง Butterfly ในไลน์ประกอบ	Simplify : สร้างเครื่องมือในการดึงแผ่นยางเพื่อทดแทนการใช้มือดึงของพนักงาน
	เกิดความล่าช้าในการหยิบจับชิ้นงานส่งไปยังกิจกรรมถัดไป	Simplify : สร้างอุปกรณ์ช่วยส่งชิ้นงานไปยังกิจกรรมถัดไป

ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข และเก็บข้อมูลหลังปรับปรุงแก้ไข

1. นำ Robot มาใช้ทดแทนแรงงานคนในกิจกรรมกระบวนการประกอบชิ้นงาน (กิจกรรม 4) และกระบวนการตรวจสอบชิ้นงานและบรรจุชิ้นงาน (กิจกรรม 5)



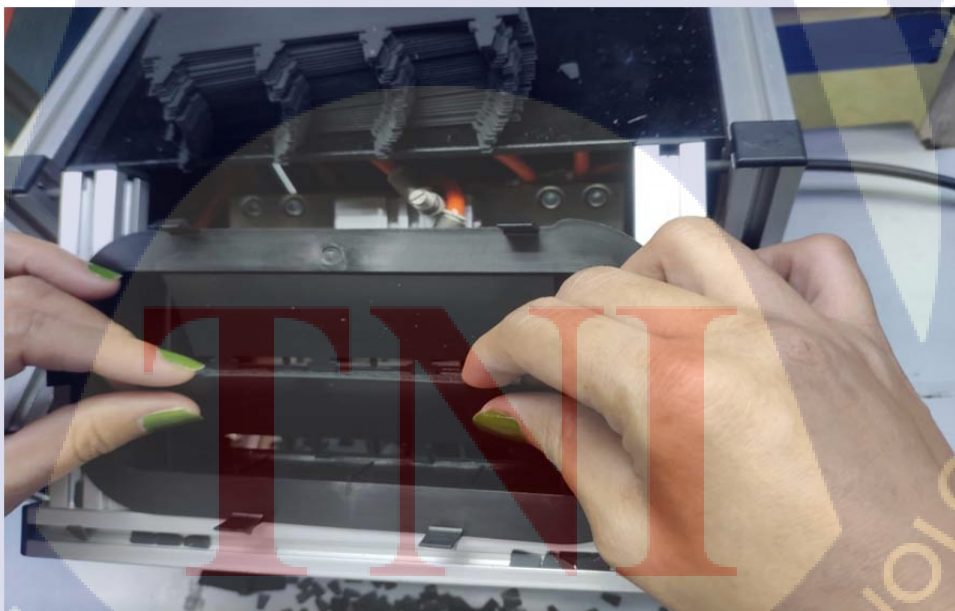
รูปที่ 12 การปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการใช้ Robot

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลหลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ได้ดังนี้

ตารางที่ 7 ขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ของแต่ละสถานี (ปรับปรุง 1)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	เวลาการผลิตเฉลี่ย Cycle Time (วินาที)
1	หยิบชิ้นงานจากรางสไลด์วางบนโต๊ะ	3.43	23.73
	หยิบ Non Woven แผ่นใหญ่ติดบนชิ้นงาน	5.75	
	หยิบ Non Woven แผ่นเล็กติดบนชิ้นงาน	7.32	
	หยิบ Jig ออกจากชิ้นงานและกดลงบนชิ้นงาน	4.56	
	นำชิ้นงานวางจุดพัก	2.67	
2	หยิบชิ้นงานจากจุดพักวางลงบน Jig	3.31	23.93
	หยิบและประกอบ Butterfly ประกอบบนชิ้นงาน	6.15	
	หยิบชิ้นงานและกดหนีบ Butterfly #1	4.08	
	หยิบชิ้นงานและกดหนีบ Butterfly #2	3.85	
	หยิบชิ้นงานออกจาก Jig และตรวจสอบชิ้นงาน	4.22	
	นำชิ้นงานวางจุดพัก	2.32	
3	หยิบชิ้นงานจากจุดพักวางลงบน Jig	5.77	23.45
	หยิบ Sponge ออกจากกล่องและลอกกาว	5.22	
	ติด Sponge ลงบนชิ้นงาน	11.17	
	นำชิ้นงานออกจาก Jig วางจุดพัก	1.28	
4 *	กระบวนการประกอบชิ้นงาน	22.54	22.54
(Robot)	กระบวนการตรวจสอบชิ้นงาน/บรรจุชิ้นงาน		
Total Cycle Time			93.65

2. สร้างเครื่องมือในการดึงแผ่นยางเพื่อทดแทนการใช้มือดึงของพนักงาน



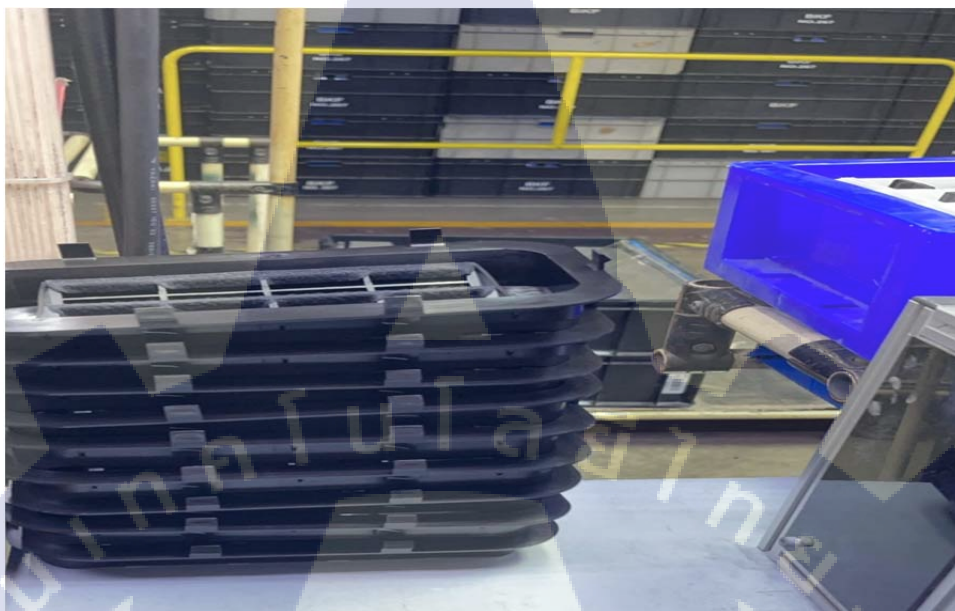
รูปที่ 13 การปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อลดรอบเวลาการผลิตของกิจกรรมการดึง Butterfly

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลหลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ได้ดังนี้

ตารางที่ 8 ขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ของแต่ละสถานี (ปรับปรุง 2)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	เวลาการผลิตเฉลี่ย Cycle Time (วินาที)
1	หยิบชิ้นงานจากรางสไลด์วางบนโต๊ะ	3.43	23.73
	หยิบ Non Woven แผ่นใหญ่ติดบนชิ้นงาน	5.75	
	หยิบ Non Woven แผ่นเล็กติดบนชิ้นงาน	7.32	
	หยิบ Jig ออกจากชิ้นงานและกดลงบนชิ้นงาน	4.56	
	นำชิ้นงานวางจุดพัก	2.67	
2*	หยิบชิ้นงานจากจุดพักวางลงบน Jig	3.31	21.89
	หยิบและประกอบ Butterfly ประกอบบนชิ้นงาน	6.15	
	หยิบชิ้นงานและกดหนีบ Butterfly #1	3.06	
	ใช้เครื่องหนีบเพื่อช่วยกรีด Butterfly #2	2.83	
	หยิบชิ้นงานออกจาก Jig และตรวจสอบชิ้นงาน	4.22	
	นำชิ้นงานวางจุดพัก	2.32	
3	หยิบชิ้นงานจากจุดพักวางลงบน Jig	5.77	23.45
	หยิบ Sponge ออกจากกล่องและลอกกาว	5.22	
	ติด Sponge ลงบนชิ้นงาน	11.17	
	นำชิ้นงานออกจาก Jig วางจุดพัก	1.28	
4 (Robot)	กระบวนการประกอบชิ้นงาน	22.54	22.54
	กระบวนการตรวจสอบชิ้นงาน/บรรจุชิ้นงาน		
Total Cycle Time			91.61

3. สร้างอุปกรณ์ช่วยส่งชิ้นงานไปยังกิจกรรมถัดไป



รูปที่ 14 การปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อลดความล่าช้าในการส่งชิ้นงานไปยังกิจกรรมถัดไป

ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลหลังการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ได้ดังนี้

ตารางที่ 9 ขั้นตอนการทำงาน และเวลาที่ใช้ของแต่ละสถานี (ปรับปรุง 3)

สถานี	ขั้นตอนการทำงาน	เวลาเฉลี่ย (วินาที)	เวลาการผลิตเฉลี่ย Cycle Time (วินาที)
1*	หยิบชิ้นงานจากรางสไลด์วางบนโต๊ะ	3.43	23.23
	หยิบ Non Woven แผ่นใหญ่ติดบนชิ้นงาน	5.75	
	หยิบ Non Woven แผ่นเล็กติดบนชิ้นงาน	7.32	
	หยิบ Jig ออกจากชิ้นงานและกดลงบนชิ้นงาน	4.56	
	นำชิ้นงานวางจุดพัก	2.17	
2*	หยิบชิ้นงานจากจุดพักวางลงบน Jig	3.31	21.39
	หยิบและประกอบ Butterfly ประกอบบนชิ้นงาน	6.15	
	หยิบชิ้นงานและกดหนีบ Butterfly #1	3.06	
	ใช้เครื่องหนีบเพื่อช่วยกรีด Butterfly #2	2.83	
	หยิบชิ้นงานออกจาก Jig และตรวจสอบชิ้นงาน	4.22	
	นำชิ้นงานวางจุดพัก	1.82	
3	หยิบชิ้นงานจากจุดพักวางลงบน Jig	5.77	23.45
	หยิบ Sponge ออกจากกล่องและลอกกาว	5.22	
	ติด Sponge ลงบนชิ้นงาน	11.17	
	นำชิ้นงานออกจาก Jig วางจุดพัก	1.28	
4 (Robot)	กระบวนการประกอบชิ้นงาน	22.54	22.54
	กระบวนการตรวจสอบชิ้นงาน/บรรจุชิ้นงาน		
Total Cycle Time			90.61

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยสามารถคำนวณผลลัพธ์ด้านต่างๆ หลังปรับปรุงกระบวนการในไลน์ประกอบ ได้ดังนี้

1) ด้านประสิทธิภาพของสายการผลิต (Line Efficiency)

$$\begin{aligned}\text{Line Efficiency} &= 100 \times [\text{Total Cycle Time} / (\text{Station} \times \text{Max Cycle Time})] \\ &= 100 \times [(23.23+23.39+23.45+22.54) / (4 \times 23.45)] \\ &= 96.60\end{aligned}$$

ดังนั้น ประสิทธิภาพของสายการผลิต หลังการปรับปรุงกระบวนการ คือ 96.60 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลรอบเวลาการผลิตเฉลี่ยของสถานีไลน์ประกอบทั้งหมด 4 สถานี จะเห็นได้ว่า

- สถานีที่มีรอบเวลาผลิตเฉลี่ยมากที่สุด คือ สถานีที่ 2 คือ 23.45 วินาที

- สถานีที่มีรอบเวลาผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ สถานีที่ 5 คือ 21.39 วินาที

ซึ่งมีเวลาแตกต่างกันมาก คือ $23.45 - 21.39 = 2.06$ วินาทีต่อชิ้น ซึ่งลดเวลาการรอคอยลงจากเดิมได้

2) ด้านกำลังการผลิต (Capacity)

$$\begin{aligned}\text{Capacity} &= (3,600 \text{ วินาที} / 23.45 \text{ วินาที}) \times 22 \text{ ชั่วโมง} \times 22 \text{ วัน} \\ &= 74,294 \text{ ชิ้นต่อเดือน}\end{aligned}$$

3) การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

ในการปรับปรุงกระบวนการของไลน์ประกอบ ได้มีการลงทุนสำหรับ Robot เพื่อทดแทนแรงงานของคน คิดเป็นมูลค่าการลงทุน 850,000 บาท

ผลลัพธ์จากการปรับปรุงกระบวนการของไลน์ประกอบ ส่งผลให้จำนวนแรงงานลดลงเป็นจำนวน 2 คน ส่งผลให้สามารถประหยัดค่าแรงงานได้ 369,600 บาทต่อปี โดยมีรายละเอียดคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ต้นทุนด้านแรงงาน} &= \text{ค่าแรงขั้นต่ำของพนักงาน 2 คน} \times \text{จำนวนวันที่ทำงานต่อเดือน} \times 12 \text{ เดือน} \times \text{จำนวนกะ(เช้า-กลางคืน)} \\ &= (350 \times 2) \times 22 \times 12 \times 2 \\ &= 369,600 \text{ บาทต่อปี}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Return on Investment} &= 850,000 \text{ บาท} / 369,600 \text{ บาทต่อปี} \\ &= 2.14 \text{ ปี}\end{aligned}$$

เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุงแก้ไข

ผู้วิจัยสามารถเปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุงแก้ไขได้ดังนี้

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบตัวชี้วัดประสิทธิภาพเพื่อวัดความแตกต่างของผลลัพธ์ของก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

ตัวชี้วัด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ความแตกต่าง
Line Efficiency (เปอร์เซ็นต์)	88.52	96.60	เพิ่มขึ้น 8.08%
Capacity (ชิ้นต่อเดือน)	72,812	74,294	เพิ่มขึ้น 1,482 ชิ้นต่อเดือน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.04
ต้นทุนด้านแรงงาน (บาทต่อปี)	924,000	554,400	ลดลง 369,600 บาทต่อปี หรือลดลงร้อยละ 40

สรุปผลการวิจัย

ในบทนี้ผู้วิจัยได้เสนอผลการปรับปรุงและผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเอาแนวคิดของลีนมาใช้ในไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางในการลดต้นทุน รวมถึงการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยศึกษาและเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 รวมทั้งสิ้น 9 เดือน พบว่า ขั้นตอนเดิมใช้พนักงานทั้งหมด 5 คน ชั่วโมงการทำงานของพนักงานมากกว่า 20 ชั่วโมงต่อวัน ทำให้บริษัทมีต้นทุนด้านแรงงาน 924,000 บาทต่อปี กำลังผลิต 72,812 ชิ้นต่อเดือน และมีประสิทธิภาพของสายการผลิตอยู่ที่ 88.52% แต่ภายหลังการปรับปรุง เช่น การใช้ Robot มาทดแทนแรงงานคน การสร้างเครื่องมือเพื่อลดรอบเวลาการผลิตของกิจกรรมการดึง Butterfly และการสร้างอุปกรณ์ช่วยส่งชิ้นงานไปยังกิจกรรมถัดไป เป็นต้น ทำให้บริษัทใช้พนักงานในไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent เพียง 3 คน ลดจำนวนของพนักงานจากเดิมลง 2 คน ประหยัดต้นทุนด้านแรงงานได้ 369,600 บาทต่อปี ซึ่งคิดเป็นลดลงร้อยละ 40 กำลังผลิต 74,294 ชิ้นต่อเดือน และมีประสิทธิภาพของสายการผลิตอยู่ที่ 96.60%

สำหรับค่าใช้จ่ายในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิต ด้วยการใช้ Robot ทดแทนคนคิดเป็นมูลค่าการลงทุน 850,000 บาท จะมีอัตราการคืนทุน Return on Investment (ROI) เท่ากับ 2.14 ปี ซึ่งถือว่า มีความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิต และบริษัทใช้ระยะเวลาในการคืนทุนไม่นานอีกด้วย

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยจะทำการอภิปรายตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อปรับปรุงกระบวนการและเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานของ บริษัทกรณีศึกษา ส่วนงานไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent โดยใช้หลักการของลีน เช่น การลดรอบเวลาการผลิต (Cycle Time : CT) ของไลน์ประกอบ (Assembly) การลดความสูญเปล่าในการทำงานที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม เป็นต้น ผลของงานวิจัยพบว่า สามารถลดรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) จาก 105.91 วินาที เป็น 90.61 วินาที และสามารถเพิ่ม Line Efficiency ของกระบวนการผลิต จาก 88.52% เป็น 96.60% หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.08 ซึ่งเป็นผลมาจากการลดความสูญเปล่าในการทำงานของแต่ละสถานีได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของกิตติชัย อธิกุลรัตน์; และภัทรพงษ์ ภาภูมิ (2560) ที่พบว่า การประยุกต์ใช้แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน สามารถลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต เพิ่มกำลังการผลิตจากเดิม และยังสามารถปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงานทำให้พนักงานลดระยะทางเคลื่อนย้ายงานลงจากเดิมได้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อศึกษาแนวทางในการลดต้นทุนของกระบวนการผลิตของ บริษัท กรณีศึกษา ส่วนงานไลน์ประกอบ Duct Quarter Vent ผลการวิจัยพบว่า จำนวนแรงงานลดลงเป็นจำนวน 2 คน ส่งผลให้ประหยัดค่าแรงงานได้ 369,600 บาทต่อปี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรณีศึกษา วราวัชรินทร์ (2559) ที่พบว่า การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในสายการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ด้วยการใช้ระบบ ECRS และการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) สามารถลดพนักงานสำหรับสายการผลิตจากเดิม 16 คน เหลือแบ่งเป็นกะเช้า 8 คน และกะดึกอีก 8 คน ซึ่งสามารถลดค่าแรงงานลงได้เท่ากับ 192,000 บาทต่อเดือน หรือเท่ากับ 3,456,000 บาทต่อปีได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของฐิติพร มุสิกนันท์ (2558) ที่พบว่า การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนมีส่วนช่วยเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น และลดต้นทุนด้านแรงงานได้ 196,560 บาทต่อปีได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

1. การใช้แนวทางการปรับปรุงด้วยระบบการผลิตแบบลีนไปประยุกต์ใช้ ควรให้ความสำคัญในเรื่องการควบคุม การติดตามสถานะของผลการดำเนินงานอย่างจริงจัง เพื่อรักษาสภาพการปรับปรุงให้มีผลต่อเนื่องในระยะยาว
2. การลงทุนปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตที่ใช้งบประมาณสูง ควรศึกษาและพิจารณาระยะเวลาของ ROI ให้มีความเหมาะสมกับอายุของผลิตภัณฑ์นั้นด้วย เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน

ข้อเสนอแนะงานวิจัยครั้งต่อไป

1. สามารถนำหลักการของการพัฒนาสายการผลิตที่ศึกษาไปปรับปรุงและพัฒนา กับสายการผลิตอื่นที่มีไลน์การผลิตที่คล้ายกันหรือ Yokoten เพื่อลดความสูญเปล่า และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในส่วนอื่นๆ ด้วย
2. สามารถนำปัจจัยด้านต่างๆ ที่ได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติตามแนวคิดลีน มาวิเคราะห์ ร่วมด้วย เช่น ความพึงพอใจของพนักงาน ความสามารถในการทำกำไรของกิจการ ผลการดำเนินการ ในด้านการตลาด เป็นต้น



บรรณานุกรม

TNI

บรรณานุกรม

- กรณีฐกุล วรารักษ์หิรัณ. (2559). การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในสายการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ กรณีศึกษา บริษัทเอ็นทีเซมิคอนดักเตอร์ (ประเทศไทย). สารนิพนธ์ วท.บ. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กิตติชัย อธิกุลรัตน์; และภัทรพงษ์ ภาคภูมิ. (2560, ธันวาคม). การประยุกต์ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษา บริษัท ยู.พี.เอส. อุตสาหกรรม จำกัด. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 6(3) : 13-26.
- จิตติพร มุสิกนันท์. (2558). การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร). สงขลา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ณัฐนันท์ อิศระพงศ์; และคณะ. (2562, มกราคม-มิถุนายน). การลดเวลาในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน กรณีศึกษาการผลิตยางเรเดียล. วารสารวิชาการฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 8(1) : 76-90.
- ธารชуда พันธุ์นิกุล; ดวงพร สังฆะมณี; และปรีดาภรณ์ งามสง่า. (2557, ตุลาคม). การปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม กรณีศึกษา: โรงงานประกอบรถจักรยาน. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2557 (IE-Network 2014) ภายใต้หัวข้อ “Diversifying Industrial Engineering for Future Generation”. หน้า 227-234. 30-31 ตุลาคม 2557.
- สมุทรปราการ : โรงแรมโนโวเทล สยามบิณสุวรรณ์ภูมิ.
- นภัสรพี ปัญญาธนาธิข. (2560). การประยุกต์ใช้แนวคิดแบบลีนในการปรับปรุงกระบวนการจัดซื้อ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์. สารนิพนธ์ วท.ม. (การพัฒนางานอุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- นากาจิมา เซอิชิ; และชิโรเซ คุนิโอะ. (2546). การดำเนินกิจกรรม TPM เพื่อการปฏิรูปการผลิต. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- นิพนธ์ บัวแก้ว. (2552). รู้จักระบบการผลิตแบบลีน. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ธนิษฐ์นันท์ จันทน์แย้ม; และนภาพร อัครพิเชษฐ์. (2562, มีนาคม). การลดระยะเวลาในการจัดส่งอะไหล่โดยการปรับปรุงผังการจัดเก็บอะไหล่ กรณีศึกษาบริษัท เอวาย จำกัด. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาลัยนครราชสีมา ครั้งที่ 6 ประจำปี 2562 ภายใต้หัวข้อ “สังคมผู้สูงวัย : โอกาสและความท้าทายของอุดมศึกษา”.

หน้า 232-251. 30 มีนาคม 2562. นครราชสีมา : วิทยาลัยนครราชสีมา.

ประเสริฐ ศรีบุญจันทร์; สมจิตร ลาภโนนเขวา; และนัฐฐา มีมุข. (2555, ตุลาคม). การปรับปรุงกระบวนการผลิตถึงน้ำมันใต้ดินด้วยระบบการผลิตแบบสลับ. การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2555 (IE Network Conference 2012) ภายใต้หัวข้อ “Industrial Challenges in the ASEAN Economic Community”.

หน้า 274-280. 20-21 ตุลาคม 2555. เพชรบุรี : โรงแรมเมธาวลัยชะอำ.

ปิยะพร บุญผาชาติ. (2559). การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์. สารนิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม).

ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศุภนิตย์ สามารถ. (2559). การนำแนวคิดสีนมาใช้ในการลดต้นทุนในการดำเนินงานกรณีศึกษา โรงงานฉีดพลาสติกชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์. สารนิพนธ์ วท.ม. (การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน). ชลบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

สิรินาถ ปทมาวิไล. (2557). **ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram)**. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <http://www.gotoknow.org/posts/456573>.

สุทธิโรจน์ ศิวฐานพงศ์. (2559). การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบสลับในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น. สารนิพนธ์ บธ.ม. (การจัดการ).

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.

หนังสือพิมพ์ผู้จัดการ. (2562). **ยอดขายรถยนต์ประจำเดือนตุลาคม 2562**. สืบค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2563, จาก <https://mgronline.com/motoring/detail/9620000112065>.

อดิชา วัชรานุรักษ์. (2552). การประยุกต์ใช้ระบบสลับในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปกรณีศึกษา การผลิตเสื้อโปโลเชิ้ต. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งทอ).

ปทุมธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

Strategos Lean Manufacturing. (2021). **Lean Manufacturing Historic Timeline**.

Retrieved December 24, 2020, from http://www.strategosinc.com/lean_manufacturing_history.htm.

Taylor, Frederick. (1942). **The Principles of Scientific Management**. New York : Harper & Brothers.

ภาคผนวก

TNI

ภาคผนวก ก.

ข้อมูลและข้อมูลสารสนเทศของบริษัทและการวิเคราะห์

TNI

Time Measurement Sheet (ตารางการจับเวลา)

Part No.		Process				Oper. No.		Date	
No.	รายละเอียดงาน	1	2	3	4	5	6	7	8
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									

Time for 1 Cycle		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
------------------	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Min CT.	0.0	sec
Max CT.	0.0	sec
Average	0.0	sec
Fluctuation	0.0	sec

Identify Symbol

» Max CT. » Min CT.

No.	รายละเอียดงาน	1	2	3	4	5

Time for 1 Cycle		0	0	0	0	0
------------------	--	---	---	---	---	---

No.	รายละเอียดงาน	1	2	3	4	5

Time for 1 Cycle		0	0	0	0	0
------------------	--	---	---	---	---	---

Periodical Work (เวลาในการทำงานเป็นรอบ/ครั้ง)	
Min CT.	sec
Max CT.	sec
Average	sec
Fluctuation	sec

Set Up Work (เวลาในการเปลี่ยนรุ่น/ครั้ง)	
Min CT.	sec
Max CT.	sec
Average	sec
Fluctuation	sec

Report by	
-----------	--

รูปที่ 16 ใบ Check Sheet ในการเก็บข้อมูลเวลา

NEWSPAPER (TOTAL MARKET SALES BY SEGMENT)

TOTAL CAR SALES					In Oct			
	Oct-19	Oct-18	Y-O-Y	Share	'19 Acc.	'18 Acc.	Y-O-Y	Share
Toyota	26,672	29,025	-8.1%	34.6%	275,704	253,185	+8.9%	32.9%
Isuzu	11,860	13,496	-12.1%	15.4%	137,819	139,164	-1.0%	16.4%
Honda	9,709	10,987	-11.6%	12.6%	107,404	103,902	+3.4%	12.8%
Mitsubishi	7,058	6,718	+5.1%	9.2%	74,503	67,975	+9.6%	8.9%
Nissan	4,855	6,333	-23.3%	6.3%	54,561	57,423	-5.0%	6.5%
Mazda	3,783	5,647	-33.0%	4.9%	49,668	57,402	-13.5%	5.9%
Suzuki	2,022	2,255	-10.3%	2.6%	20,426	22,916	-10.9%	2.4%
Hino	908	1,004	-9.6%	1.2%	9,956	9,933	+0.2%	1.2%
Subaru	300	135	+122.2%	0.4%	3,026	1,899	+59.3%	0.4%
Mitsu-Fuso	0	0	0.0%	0.0%	0	0	0.0%	0.0%
Total Japanese makes	67,167	75,600	-11.2%	87.1%	733,067	713,799	+2.7%	87.4%
Ford	3,522	5,126	-31.3%	4.6%	41,853	54,733	-23.5%	5.0%
MG	2,526	1,545	+63.5%	3.3%	21,215	19,136	+10.9%	2.5%
Chevrolet	1,301	1,839	-29.3%	1.7%	12,312	15,444	-20.3%	1.5%
B.M.W.	1,020	939	+8.6%	1.3%	9,411	9,842	-4.4%	1.1%
Benz	875	1,015	-13.8%	1.1%	11,898	12,204	-2.5%	1.4%
Hyundai	355	470	-24.5%	0.5%	4,414	4,016	+9.9%	0.5%
Kia	106	124	-14.5%	0.1%	1,359	1,190	+14.2%	0.2%
Volvo	96	117	-17.9%	0.1%	1,644	977	+68.3%	0.2%
TATA	55	47	+17.0%	0.1%	474	580	-18.3%	0.1%
Proton	0	1	-100.0%	0.0%	8	22	-63.6%	0.0%
DFM	0	0	0.0%	0.0%	0	345	-100.0%	0.0%
Daewoo	0	0	0.0%	0.0%	9	6	+50.0%	0.0%
Peugeot	0	1	-100.0%	0.0%	3	6	-50.0%	0.0%
Volkswagen	0	0	0.0%	0.0%	0	37	-100.0%	0.0%
Other makers	98	107	-8.4%	0.1%	1,301	1,178	+10.4%	0.2%
Total	77,121	86,931	-11.3%	100.0%	838,968	833,515	+0.7%	100.0%

รูปที่ 17 ยอดขายรถยนต์ประจำเดือนตุลาคม 2562

ที่มา : หนังสือพิมพ์ผู้จัดการ. (2562). ยอดขายรถยนต์ประจำเดือนตุลาคม 2562.
ออนไลน์.

TNI