



ทำการปรับปรุงในกระบวนการผลิตและจัดสมดุลสายการผลิต  
กรณีศึกษา บริษัท เจเทคโตะ (ไทยแลนด์) จำกัด

**KAIZEN IN PRODUCTION SYSTEM AND LINE BALANCING  
A CASE STUDY OF JTEKT (THAILAND) CO., LTD.**

นายวรกร พิชิตปรีชา

**TNI**

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2561

ทำการปรับปรุงในกระบวนการผลิตและจัดสมดุลสายการผลิต  
กรณีศึกษา บริษัท เจเทคโตะ (ไทยแลนด์) จำกัด  
KAIZEN IN PRODUCTION SYSTEM AND LINE BALANCING  
A CASE STUDY OF JTEKT (THAILAND) CO., LTD.

นายวรกร พิชิตปรีชา

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น  
ปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์ดุษฎิ จันทโรจน์กุล)

..... กรรมการสอบ

(ผศ.ดร.พรชัย นิเวศน์รังสรรค์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.วัชรินทร์ หนูทอง)

..... ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(รศ.ดร.พิศุทธิ พงศ์ชัยฤกษ์)

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีไทย - ญี่ปุ่น

|                     |                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อโครงการ         | ทำการปรับปรุงในกระบวนการผลิตและจัดสมดุลสายการผลิต<br>KAIZEN IN PRODUCTION SYSTEM AND<br>LINE BALANCING |
| ผู้เขียน            | นายวรกร พิชิตปรีชา                                                                                     |
| คณะวิชา             | วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ                                                              |
| อาจารย์ที่ปรึกษา    | อาจารย์ ดร.วัชรินทร์ หนูทอง                                                                            |
| พนักงานที่ปรึกษา    | 1. คุณอนุชา สมพงษ์<br>2. คุณสุรศักดิ์ ค้างสูงเนิน                                                      |
| ชื่อบริษัท          | บริษัท เจเทคโตะ (ไทยแลนด์) จำกัด                                                                       |
| ประเภทธุรกิจ/สินค้า | อุตสาหกรรมยานยนต์ ผลิตและจำหน่ายรถจักรยานยนต์<br>ระบบบังคับเลี้ยวและเพลาลูกเบี้ยว                      |

### บทสรุป

จากปัญหาที่พบในสายการผลิต พบว่ามีปัญหาในสายการผลิตอยู่ 2 ปัญหาใหญ่ๆ พบว่า ปัญหาที่ 1 คือ พนักงานในสายการผลิต PPM1 เมื่อสิ้นสุดกระบวนการทำงานพนักงานทุกคนในสายการผลิตจะต้องเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้น โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 1 จากการสังเกตพบว่ามีการเดินกลับที่ไกลกว่าพนักงานคนที่ 2 และพนักงานคนที่ 3 และปัญหาที่ 2 คือ พนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานที่แตกต่างจากพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 3

จึงทำการปรับปรุง 2 รูปแบบ คือ การปรับปรุงรูปแบบที่ 1 คือ ทำการจัดสมดุลสายการผลิตเพียงอย่างเดียวและการปรับปรุงรูปแบบที่ 2 คือ ทำการจัดผังสายการผลิตและค่อยๆ ทำการจัดสมดุลสายการผลิตในภายหลัง หลังจากทำการปรับปรุงทั้ง 2 รูปแบบ พบว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 2 มีเวลาการทำงานของกระบวนการคอขวดใกล้เคียงกับ Takt Time ของลูกค้ามากกว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1

|                               |                                                        |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Project's name</b>         | KAIZEN IN PRODUCTION SYSTEM AND<br>LINE BALANCING      |
| <b>Writer</b>                 | Mr.Varakorn Pichitpreecha                              |
| <b>Faculty</b>                | Engineering                                            |
| <b>Major</b>                  | Industrial Engineering                                 |
| <b>Advisor's</b>              | Dr. Watcharin Noothong                                 |
| <b>Job Supervisor</b>         | 1. Mr. Anucha Somphong<br>2. Mr. Surasak Duangsungnoen |
| <b>Company's name</b>         | JTEKT (Thailand) Co., Ltd                              |
| <b>Business Type/ Product</b> | Auto Parts Industry                                    |

### Summary

The problem that I found in production line. There are 2 important problems (1) Operator in line process PPM1, when finished process all of them walk return to the beginning station, especially operator No.1, form my observed I found that operator No.1 has longer distance than operator No.2 and operator No.3. (2) Operator No.2 has cycle time different from operator No.1 and operator No.3.

Form these problem, there are 2 way for improvement pattern (1) improve by make line balancing only and pattern (2) improve by arrange new layout and then make line balancing. After finished for improvement. It found that pattern (2) have cycle time of bottleneck process is nearly takt time of customer than pattern (1).



## กิตติกรรมประกาศ

โครงการสหกิจฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากพี่ๆ พนักงาน บริษัท เจเทคโตะ (ไทยแลนด์) จำกัด แผนก Production 2 Plant 2 ทุกคนที่ได้ให้คำปรึกษา แนวทางในการปฏิบัติงาน และให้ความร่วมมือในทุกด้าน รวมไปถึงอาจารย์ ดร.วัชรินทร์ หนูทอง อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำ แนวคิด ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้โครงการสหกิจฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

นายวรกร พิชิตปรีชา

ผู้จัดทำ

TNI

## สารบัญ

## หน้า

|                  |   |
|------------------|---|
| บทสรุปภาษาไทย    | ก |
| บทสรุปภาษาอังกฤษ | ข |
| กิตติกรรมประกาศ  | ค |
| สารบัญ           | ง |
| สารบัญภาพประกอบ  | ฉ |
| สารบัญตาราง      | ช |

## บทที่

|          |                                                                 |          |
|----------|-----------------------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>บทนำ</b>                                                     | <b>1</b> |
| 1.1      | ชื่อและที่ตั้งสถานประกอบการ                                     | 1        |
| 1.2      | ลักษณะของธุรกิจสถานประกอบการ                                    | 2        |
| 1.3      | รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร                            | 3        |
| 1.4      | ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย                    | 5        |
| 1.5      | พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย              | 5        |
| 1.6      | ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน                                         | 5        |
| 1.7      | ที่มาและความสำคัญของปัญหา                                       | 5        |
| 1.8      | วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายโครงการ                              | 6        |
| 1.9      | ผลที่คาดหวังจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย | 6        |
| 1.10     | นิยามคำศัพท์เฉพาะ                                               | 6        |
| <b>2</b> | <b>ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน</b>                   | <b>7</b> |
| 2.1      | ความสูญเปล่า (Muda)                                             | 7        |
| 2.2      | เวลาในการผลิต (Cycle Time)                                      | 13       |
| 2.3      | กระบวนการคอขวด (Bottleneck Process)                             | 13       |
| 2.4      | ไคเซ็น (Kaizen)                                                 | 13       |
| 2.5      | การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing)                          | 16       |
| 2.6      | Why Why Analysis                                                | 17       |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ |                                                                                                                  | หน้า |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 3     | แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน                                                                           | 19   |
|       | 3.1 แผนปฏิบัติงาน                                                                                                | 19   |
|       | 3.2 รายละเอียดโครงการ                                                                                            | 21   |
| 4     | ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ                                                                        | 23   |
|       | 4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน                                                                                     | 23   |
|       | 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล                                                                                         | 27   |
|       | 4.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับผลที่ได้รับและวัตถุประสงค์<br>และจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ | 51   |
| 5     | บทสรุปและข้อเสนอแนะ                                                                                              | 55   |
|       | 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน                                                                                           | 55   |
|       | 5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา                                                                                          | 55   |
|       | 5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน                                                                                    | 56   |
|       | เอกสารอ้างอิง                                                                                                    | 57   |
|       | ประวัติผู้จัดทำโครงการ                                                                                           | 58   |

# TNI

## สารบัญภาพประกอบ

| ภาพที่                                                                     | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------|------|
| 1.1 ตราสัญลักษณ์บริษัท เจเทค โตะ (ไทยแลนด์) จำกัด                          | 1    |
| 1.2 แผนที่บริษัท                                                           | 1    |
| 1.3 ผลิตภัณฑ์ Bearing                                                      | 2    |
| 1.4 ผลิตภัณฑ์ Steering                                                     | 3    |
| 1.5 การก่อตั้งบริษัท                                                       | 4    |
| 1.6 ฟังก์ชันและแผนกต่างๆ                                                   | 4    |
| 2.1 ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ                                              | 12   |
| 2.2 กระบวนการที่เป็นกระบวนการคอขวด                                         | 13   |
| 2.3 วงจร PDCA                                                              | 15   |
| 2.4 Line Balancing                                                         | 17   |
| 2.5 ตัวอย่างของการทำ Why Why Analysis                                      | 18   |
| 4.1 แผนผังของสายการผลิต PPM1                                               | 23   |
| 4.2 กราฟแสดงเวลาการทำงานรวมของพนักงานก่อนทำการปรับปรุง                     | 28   |
| 4.3 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงก่อนทำการปรับปรุง                                | 28   |
| 4.4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ 1 ด้วย Why Why Analysis                  | 29   |
| 4.5 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ 2 ด้วย Why Why Analysis                  | 30   |
| 4.6 กราฟแสดงเวลาการทำงานรวมของพนักงานหลังทำการปรับปรุง                     | 38   |
| 4.7 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงหลังทำการปรับปรุง                                | 38   |
| 4.8 แผนผังสายการผลิต PPM1 หลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1                      | 39   |
| 4.9 กราฟแสดงเวลาการทำงานรวมของพนักงานหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1           | 40   |
| 4.10 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1                     | 40   |
| 4.11 กราฟแสดงเวลาการทำงานรวมของพนักงานหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2          | 50   |
| 4.12 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2                     | 51   |
| 4.13 เวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอขวดของแนวทางการปรับปรุงรูปแบบที่ 1       | 51   |
| 4.14 เวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอขวดของแนวทางการปรับปรุงรูปแบบที่ 2       | 52   |
| 4.15 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงตลอดการดำเนินงานของแนวทางการปรับปรุงรูปแบบที่ 1 | 53   |
| 4.16 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงตลอดการดำเนินงานของแนวทางการปรับปรุงรูปแบบที่ 2 | 54   |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่                                                                    | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| 3.1 แผนงานการสหกิจศึกษาและทำโครงการ                                         | 19   |
| 4.1 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1                                        | 24   |
| 4.2 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2                                        | 25   |
| 4.3 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 3                                        | 26   |
| 4.4 ระยะเวลาในการเดินกลับและเวลาในการเดินกลับของพนักงาน                     | 27   |
| 4.5 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ก่อนการจัดสมดุลสายการผลิต              | 31   |
| 4.6 งานของพนักงานคนที่ 1 ที่จะแบ่งให้พนักงานคนที่ 2                         | 32   |
| 4.7 งานของพนักงานคนที่ 3 ที่จะแบ่งให้พนักงานคนที่ 2                         | 33   |
| 4.8 เวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามาและเวลาถูกตัดออกไปของพนักงานแต่ละคนในการจัดสมดุล   | 34   |
| 4.9 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต              | 35   |
| 4.10 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต             | 36   |
| 4.11 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 3 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต             | 37   |
| 4.12 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ก่อนการจัดสมดุลสายการผลิต             | 41   |
| 4.13 งานของพนักงานคนที่ 2 ที่จะแบ่งให้พนักงานคนที่ 1                        | 42   |
| 4.14 เวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามาและเวลาถูกตัดออกไปของพนักงานคนที่ 1 ในการจัดสมดุล | 43   |
| 4.15 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต             | 44   |
| 4.16 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ก่อนการจัดสมดุลสายการผลิต             | 45   |
| 4.17 งานของพนักงานคนที่ 3 ที่จะแบ่งให้พนักงานคนที่ 2                        | 46   |
| 4.18 เวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามาและเวลาถูกตัดออกไปของพนักงานคนที่ 2 ในการจัดสมดุล | 47   |
| 4.19 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต             | 48   |
| 4.20 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 3 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต             | 49   |

บทที่ 1

บทนำ

### 1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อบริษัท : บริษัท เจเทคโตะ (ไทยแลนด์) จำกัด

# JTEKT

ภาพที่ 1.1 ตราสัญลักษณ์บริษัท เจเทคโตะ (ไทยแลนด์) จำกัด

ที่ตั้งบริษัท : 172/1 หมู่ที่ 12 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางวัว อำเภอบางปะกง จังหวัด  
ฉะเชิงเทรา 24180 ประเทศไทย

โทรศัพท์ : 038-531-988-92 Fax. 038-531-996

แผนที่:



ภาพที่ 1.2 แผนที่บริษัท



## 1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ

ลักษณะการดำเนินธุรกิจของบริษัท เจเทคโตะ เป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยผลิตและจำหน่ายตลับลูกปืน (Bearing) และระบบบังคับเลี้ยว (Steering) โดยมีลักษณะผลิตภัณฑ์ดังนี้

### 1.2.1 ตลับลูกปืน (Bearing)

ลูกปืนเป็นองค์ประกอบสำคัญของเครื่องจักรที่ต้องการการหล่อลื่นและแทบจะกล่าวได้ว่าเครื่องจักรเกือบทุกเครื่องจะต้องมีลูกปืน ลูกปืนคือสิ่งที่ช่วยรองรับหรือช่วยยึดชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักรที่มีการหมุนให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง



BALL HUB UNIT



TENSIONER



TAPERED HUB UNIT



UNIVERSAL JOINT KITS



TAPERED ROLLER BEARING



NEEDLE ROLLER BEARINGS



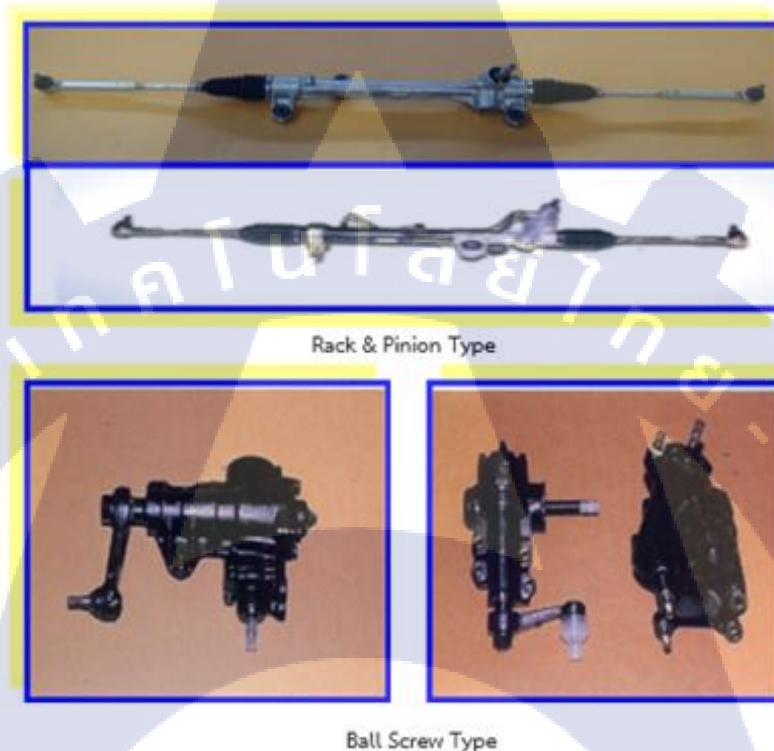
DOUBLE BALL BEARING

ภาพที่ 1.3 ผลิตภัณฑ์ Bearing

ที่มา : <https://www.picz.in.th/image/bakWR>

### 1.2.2 ชุดบังคับเลี้ยว (Steering)

หน้าที่หลักที่สำคัญของรถยนต์ คือ การวิ่ง การเลี้ยว การหยุด ดังนั้น หนึ่งในหน้าที่หลัก คือ (หน้าที่การเลี้ยว) เป็นภาระของอุปกรณ์ Steering ในหลายๆ ชิ้นส่วนที่ประกอบขึ้นมาเป็นรถยนต์ อุปกรณ์ Steering เป็นชิ้นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ที่ต้องได้รับความน่าเชื่อถือ



ภาพที่ 1.4 ผลิตภัณฑ์ Steering

ที่มา : <https://www.picz.in.th/image/bakWR>

## 1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร

### 1.3.1 ประวัติบริษัท

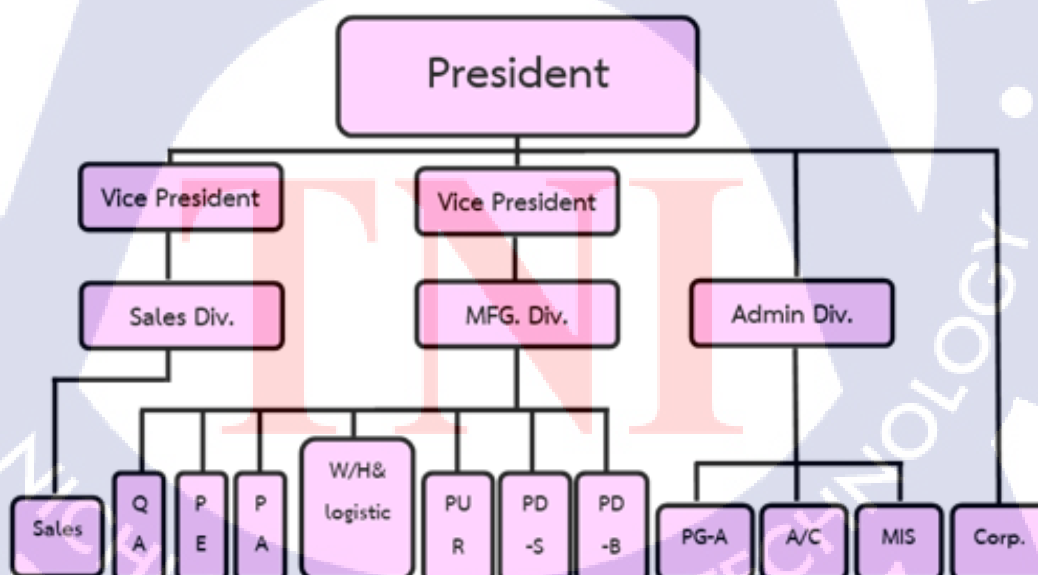
- ปี 1986 ก่อตั้ง Thai Koyo
- ปี 1989 ก่อตั้ง Koyo Manufacturing (Thailand)
- ปี 1995 ก่อตั้ง Koyo Steering (Thailand)
- ปี 2002 Thai Koyo moved into manufacturing site
- ปี 2006 Thai Koyo เปลี่ยนเป็น JTEKT (Thailand) Co Ltd
- ปี 2008 Thai Koyo, KST and KMTC รวมกันเป็น JTEKT (Thailand) Co., Ltd.





ภาพที่ 1.5 การก่อตั้งบริษัท

### 1.3.2 ฝั่งองค์กร



ภาพที่ 1.6 ฝั่งองค์กรและแผนกต่างๆ

## 1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

### 1.4.1 ตำแหน่ง

นักศึกษาฝึกงานผู้ช่วยวิศวกร Plant 2 แผนก Production 2

### 1.4.2 หน้าที่งานที่ได้รับมอบหมาย

- ศึกษากระบวนการผลิต
- ช่วยปรับปรุงกระบวนการผลิต
- เรียนรู้วัฒนธรรมขององค์กร
- ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย

## 1.5 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

- |                 |            |                         |
|-----------------|------------|-------------------------|
| 1. คุณอนุชา     | สมพงษ์     | ตำแหน่ง Team Leader     |
| 2. คุณสุรศักดิ์ | ดวงสูงเนิน | ตำแหน่ง Senior Engineer |

## 1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

4 มิถุนายน 2561 – 28 กันยายน 2561 (4 เดือน)

## 1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

พบว่าพนักงานในสายการผลิต PPM1 มีปัญหาหลักอยู่ 2 ปัญหา คือ ปัญหาที่ 1 พนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานรวมที่ต่างจากพนักงานคนอื่นๆ ในสายการผลิตค่อนข้างมากและปัญหาที่ 2 คือ มีความสูญเสียเปล่าเมื่อเสร็จสิ้นการทำงานในแต่ละรอบพนักงานต้องเดินกลับยังสถานีงานเริ่มต้น ซึ่งในแต่ละรอบพบว่าพนักงานแต่ละคนมีระยะทางในการเดินกลับที่ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 1 มีระยะทางในการเดินกลับยังสถานีงานเริ่มต้นที่ไกลกว่าพนักงานคนอื่นๆ ค่อนข้างมากและพนักงานคนที่ 1 ยังมีระยะทางในการเดินกลับมากก็ต้องใช้เวลาในการเดินกลับมาก ซึ่งเวลาในการเดินกลับเป็นหนึ่งในขั้นตอนการทำงานของพนักงานและพนักงานคนที่ 1 เป็นกระบวนการคอขวดที่จำกัดอัตราการผลิตของสายการผลิตนี้ ซึ่งหากทำการแก้ไขความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นของพนักงานคนที่ 1 ได้ก็จะทำให้สามารถลดเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอขวดได้และสามารถเพิ่มอัตราการผลิตได้

## 1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ

- 1.8.1 เพื่อศึกษาผลิตภัณฑ์ของสถานประกอบการ
- 1.8.2 เพื่อศึกษาการทำงานและลักษณะการปฏิบัติงานในฝ่าย Production 2
- 1.8.3 เพื่อศึกษากระบวนการทำงานของพนักงานในกระบวนการผลิต
- 1.8.4 เพื่อศึกษาลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นภายในสถานประกอบการ
- 1.8.5 ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเดิน
- 1.8.6 ลดเวลาของกระบวนการคอควดในสายการผลิต
- 1.8.7 เพิ่มอัตราการผลิตในสายการผลิต

## 1.9 ผลที่คาดหวังว่าจะได้รับการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

- 1.9.1 ทราบถึงความเป็นมาของบริษัท เจเทค โตะ (ไทยแลนด์) จำกัด
- 1.9.2 ทราบถึงผลิตภัณฑ์ของสถานประกอบการ
- 1.9.3 ทราบถึงการทำงานและลักษณะการปฏิบัติงานในฝ่าย Production 2
- 1.9.4 ทราบถึงกระบวนการทำงานของพนักงานในกระบวนการผลิต
- 1.9.5 ทราบถึงลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานประกอบการ
- 1.9.6 ทราบถึงวิธีการและแบบแผนในการแก้ไขปัญหาภายในสถานประกอบการ
- 1.9.7 ทราบถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต

## 1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1.10.1 Muda คือ ความสูญเสียสิ้นเปลือง (Waste) โดยที่กิจกรรมใดๆ ที่กระทำขึ้นแล้วไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มถือว่าเป็นความสูญเสีย
- 1.10.2 Standard Work Chart คือ มาตรฐานการทำงานของพนักงาน ที่จะต้องปฏิบัติตามในทุกๆรอบการทำงาน
- 1.10.3 Takt Time คือ มาตรฐานเวลาที่พนักงานต้องผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น ซึ่งคำนวณจากความต้องการของลูกค้า
- 1.10.4 Cycle Time คือ มาตรฐานเวลาที่พนักงานต้องผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น
- 1.10.5 Bottleneck Process คือ กระบวนการในสายการผลิตที่ใช้เวลาการทำงานมากที่สุด
- 1.10.6 Why Why Analysis คือ หลักการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ เป็นการนำความรู้ทางด้านทฤษฎีและเทคโนโลยีมาใช้ในการปฏิบัติงานทุกส่วนตลอดการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ซึ่งเป็นการนำความรู้ทั้งที่เคยเรียนมาประยุกต์ใช้และเป็นการศึกษาเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ที่ได้จากการปฏิบัติงาน

#### 2.1 ความสูญเปล่า (Muda)

ความสูญเปล่า (Muda) คือ การกระทำใดๆ ก็ตามที่ใช้ทรัพยากรไปแต่ไม่ทำให้สินค้าหรือบริการเกิดคุณค่าหรือการเปลี่ยนแปลง

##### 2.1.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ

###### 2.1.1.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินไปความต้องการการใช้งานในขณะนั้นหรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process, WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากและทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น

###### 2.1.1.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

การซื้อวัสดุคราวละมากๆ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลาหรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ จะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินไปความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการ

###### 2.1.1.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

###### 2.1.1.4 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกลก้มตัวกของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย การขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

#### 2.1.1.5 ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆ กันในหลายขั้นตอนซึ่งไม่มีความจำเป็น เพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้นกระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

#### 2.1.1.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักร หรือพนักงานหยุดการทำงานเพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตเช่น การรอวัตถุดิบการรอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง การรอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตไม่สมดุล การรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

#### 2.1.1.7 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมาของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการหรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

### 2.1.2 ปัญหาและวิธีการปรับปรุงความสูญเปล่า (Muda) ทั้ง 7 ประการ

#### 2.1.2.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

ปัญหาจากการผลิตมากเกินไป

- เสียเวลาและแรงงานไปในการผลิตที่ยังไม่จำเป็น
- เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ WIP
- เกิดการขนย้ายวัสดุที่ซ้ำซ้อนโดยไม่จำเป็น
- ของเสียไม่ได้รับการแก้ไขทันที
- ต้นทุนจมเนื่องจากต้องการพื้นที่เพื่อจัดเก็บมากขึ้น (More storage area)
- ปิดบังปัญหาการผลิต เช่น เครื่องจักรเสีย
- ใช้ทรัพยากรในการบริหารจัดการมากขึ้นเช่น พนักงานในการควบคุมงาน งานเอกสาร เป็นต้น

เอกสาร เป็นต้น

- ความเสื่อมของสภาพสินค้า

การปรับปรุง

- บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตตลอดเวลา
- ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร (Reduce setup time) โดยศึกษาเวลาในการตั้ง

เครื่องจักร จากนั้นทำการปรับปรุง

- ปรับปรุงขั้นตอนที่เป็นคอขวด (Bottle-neck) ในกระบวนการ เพื่อลดรอบเวลาการผลิต

- ผลิตในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น โดยปรับเวลาของกระบวนการให้สอดคล้องกับปริมาณการผลิต (Synchronize time and amount of process)

- ทำการผลิตเฉพาะที่จำเป็น (Make only what is need now)

- ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง

#### 2.1.2.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

ปัญหาจากการเก็บวัสดุคงคลัง

- ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก

- ต้นทุนจมอยู่ในกระบวนการนานเท่าที่วัสดุถูกสั่งมาจนกระทั่งทำการผลิตเสร็จและขายให้กับลูกค้า

- เมื่อเปลี่ยนคำสั่งการผลิต จะมีวัสดุตกค้างอยู่ในคลังสินค้ามากโดยไม่ทราบว่าจะมีความต้องการใช้อีกเมื่อไร

- วัสดุเสื่อมคุณภาพและล้าสมัย (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)

- สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)

- ต้องการแรงงานและการจัดการมากในการจัดเก็บ

การปรับปรุง

- กำหนดระดับในการจัดเก็บ มีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน

- จัดทำแผนการจัดซื้อให้สอดคล้องกับกำหนดการผลิต

- สร้างระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time)

- ลดช่วงเวลานำ (Lead Time) ในการจัดซื้อ เพื่อลดความถี่ของการจัดซื้อคราวละมากๆ โดยการสร้างสัมพันธ์กับลูกค้า และการจัดการระบบห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain management)

- ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการ เพื่อลดการสะสมของงานระหว่างกระบวนการ

- ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control) เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย อีกทั้งช่วยให้เกิดความสะดวก และลดความผิดพลาดในการสั่งซื้อเกินความจำเป็นได้

- ใช้ระบบเข้าก่อน ออกก่อน (First in first out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน



- วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

### 2.1.2.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

ปัญหาจากการขนส่ง

- ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน อุปกรณ์การขนย้าย และค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์เหล่านั้น

- เสียเวลาในการผลิต

- วัสดุเสียหายหาวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม

- เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

การปรับปรุง

- วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน โดยยึดแนวทางการสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายงานที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น การจัดสายการประกอบสุดท้าย (Final assembly) ให้อยู่ใกล้กับคลังสินค้า เพื่อลดเวลาในการขนส่ง

- ศึกษาเส้นทางในการขนส่ง เพื่อลดระยะทางและความถี่ในการขนส่ง

- คิดหาแนวทางปรับปรุงสำหรับการขนถ่ายเพื่อลดปริมาณในการขนถ่ายให้

น้อยลง เช่น การจัดหาอุปกรณ์ในการขนย้ายที่มีความยืดหยุ่นสูง

- ใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

- ลดการขนส่งซ้ำซ้อน

- ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม

- ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอน

ต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

- การจัดทำกิจกรรม 5ส

### 2.1.2.4 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

- เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต

- เกิดความล่าและความเครียด

- อุบัติเหตุ

- เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น



### การปรับปรุง

- ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดและเหมาะสมที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) เท่าที่จะทำได้

- จัดสภาพการทำงาน (Working condition) ให้เหมาะสม

- ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

- ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

### 2.1.2.5 ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

#### ปัญหาจากกระบวนการผลิต

- เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน

- สูญเสียพื้นที่การทำงานสำหรับกระบวนการนั้นๆ

- ใช้เครื่องจักรและแรงงานโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

### การปรับปรุง

- วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart

- ใช้หลักการ 5W1H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ

- หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน

### 2.1.2.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

#### ปัญหาจากการรอคอย

- ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร และค่าเสียหาย ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม

- เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

- เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

### การปรับปรุง

- จัดวางแผนการผลิต วัตถุดิบและลำดับการผลิตให้ดี

- บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา

- จัดสรรงานให้มีความสมดุล

- วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และจัดสรรกำลังคนให้

เหมาะสม

- เตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตให้พร้อมก่อนหยุด

เครื่อง

- ใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต

### 2.1.2.7 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

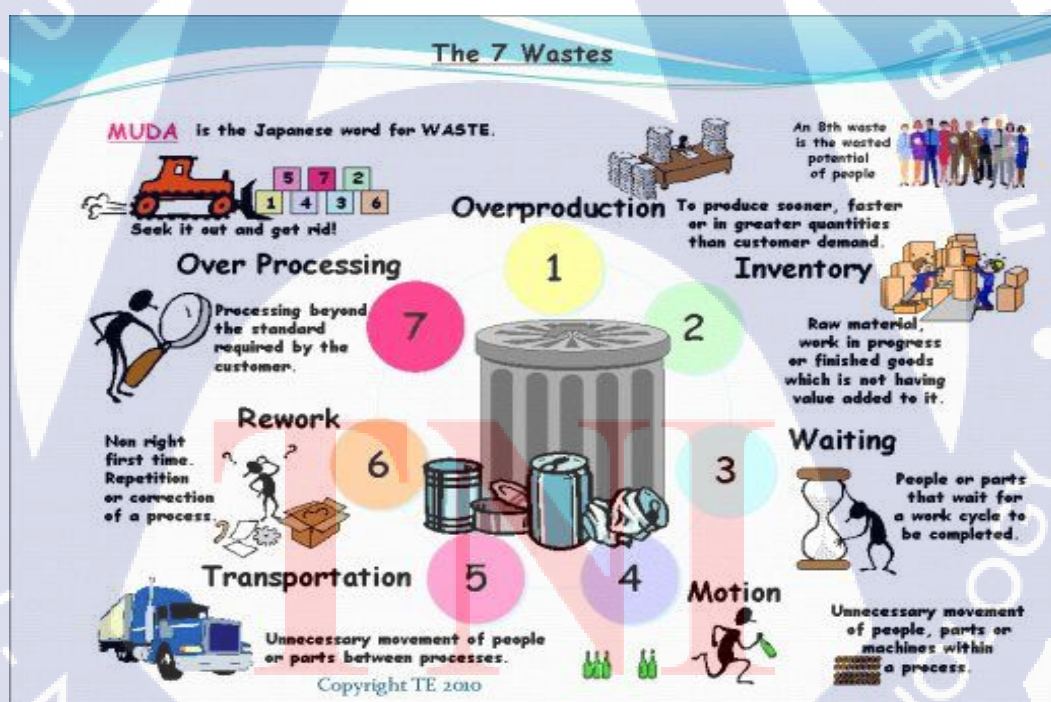
ปัญหาจากการผลิตของเสีย

- ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์
- เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน
- เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

การปรับปรุง

- มีมาตรฐานของงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
- พยายามปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันการดำเนินงานที่ผิดพลาด (Poka-Yoke)
- ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
- ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต

(Quick response system)



ภาพที่ 2.1 ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ

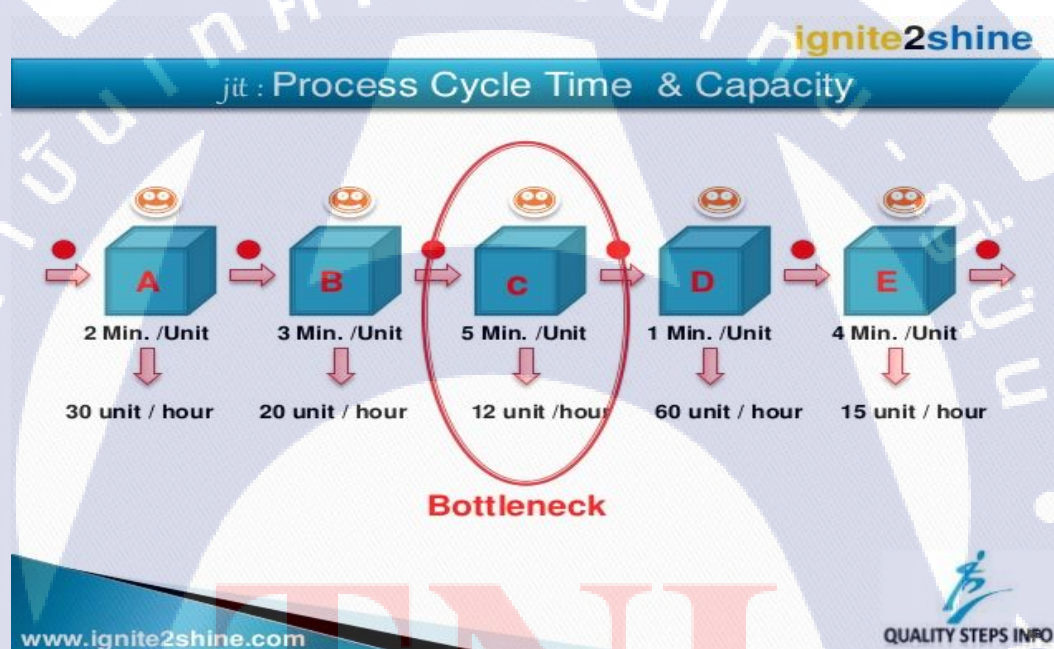
ที่มา : <http://www.wisdommaxcenter.com/detail.php>

## 2.2 เวลาในการผลิต (Cycle Time)

เวลาในการผลิต (Cycle Time) หมายถึง เวลาที่พนักงานใช้ในการดำเนินการผลิตตามทีแต่ละคนรับผิดชอบในแต่ละรอบการทำงาน โดยพนักงานหนึ่งคนอาจจะรับผิดชอบงานเพียงงานเดียวหรือหลายงานก็ได้ ซึ่งจะเริ่มนับตั้งแต่จุดเริ่มต้นของงานนั้นจนถึงเวลาที่กลับมาตั้งต้น เพื่อจะเริ่มทำการผลิตในรอบต่อไป

## 2.3 กระบวนการคอขวด (Bottleneck Process)

กระบวนการคอขวด (Bottleneck Process) คือ กระบวนการ หรือเครื่องจักรในสายการผลิตที่ใช้เวลาในการผลิต (Cycle Time) มากที่สุด



ภาพที่ 2.2 กระบวนการที่เป็นกระบวนการคอขวด

ที่มา : <https://www.slideshare.net/eduqstepsCOM/lean-manufacturing-37035230>

## 2.4 ไคเซ็น (KAIZEN)

ไคเซ็น (Kaizen) เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น หมายถึง การเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงในที่นี้ต้องเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้ดีขึ้น จะเรียกว่าเป็นการปรับปรุงให้ดีขึ้นก็ได้ หลักการง่ายๆ ที่เป็นคีย์เวิร์ดสำคัญของการทำไคเซ็นมีอยู่ 3 ข้อ นั่นก็คือ เลิก ลด และ เปลี่ยน

การทำไคเซ็น คือ การลดหรือเลิกขั้นตอนส่วนเกินส่วนที่ไม่จำเป็น ด้วยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน เริ่มจากการเปลี่ยนแปลงทีละเล็กทีละน้อยที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและต่อเนื่องและต้องอาศัยการพลิกแพลงเพื่อให้หลุดพ้นจากข้อจำกัดในความเป็นจริงต่างๆ เช่น งบประมาณ เวลา อุปกรณ์ เทคโนโลยี ฯลฯ

ไคเซ็นถือ กำเนิดและเติบโตที่ประเทศญี่ปุ่นและเผยแพร่เข้าสู่ประเทศไทยมานานพอสมควรแล้ว แนวคิดนี้ได้รับการตอบรับจากภาคอุตสาหกรรมไทยในฐานะเครื่องมือช่วยในการบริหารให้ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน จากการลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นและทำให้เกิดการสร้างสรรคใหม่ๆ

การทำไคเซ็นปรากฏให้เราได้เห็นกันทุกที่ไม่ใช่แค่ในโรงงาน เพราะไม่ว่าจะเป็นในสายการผลิต ในสำนักงาน หรือแม้แต่ใน ชีวิตประจำวัน ก็สามารถทำไคเซ็นได้เหมือนกัน

#### 2.4.1 แนวทางและขั้นตอนในการปรับปรุงแบบไคเซ็น (Kaizen)

การใช้หลักการไคเซ็น ระบุว่า มี 7 ขั้นตอนซึ่งทั้ง 7 ขั้นตอน ดังกล่าวนี้นี้ กล่าวได้ว่าเป็นวิธีการเชิงระบบ (System approach) หรือปรัชญาในการสร้างคุณภาพงานของเดิมมี ที่เรียกว่า PDCA ( Plan – Do – Check – Action ) ที่นำไปใช้หรือประยุกต์ใช้ในทุกละเอียดทุกกิจกรรมหรือทุกระบบการปฏิบัติงานนั่นเอง ไม่ว่าจะเป็นงานนั้นจะเป็นงานเล็กหรืองานใหญ่ อันประกอบด้วย

1. ค้นหาปัญหาและกำหนดหัวข้อแก้ไขปัญหา
2. วิเคราะห์สภาพปัจจุบันของปัญหาเพื่อรู้สถานการณ์ของปัญหา
3. วิเคราะห์หาสาเหตุ
4. กำหนดวิธีการแก้ไข สิ่งที่ต้องระบุ คือ ทำอะไร ทำอย่างไร ทำเมื่อไร
5. ใครเป็นคนทำและทำอย่างไร
6. ลงมือดำเนินการ
7. ตรวจสอบผลและผลกระทบต่างๆ และการรักษาสภาพที่แก้ไขแล้วโดยการกำหนด

มาตรฐานการทำงาน

กิจกรรมไคเซ็น (Kaizen) จะดำเนินการตามแนวทางวงจรคุณภาพของเดิมมี (PDCA) มีดังนี้

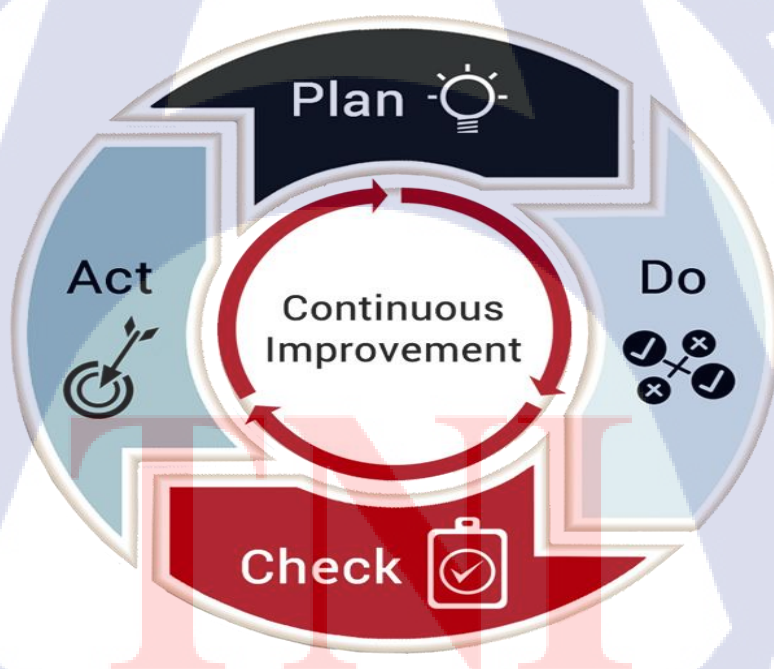
1. P-Plan ในช่วงของการวางแผนจะมีการศึกษาปัญหาพื้นที่หรือกระบวนการที่ต้องการปรับปรุงและจัดทำมาตรวัดสำคัญ (Key Metrics) สำหรับติดตามวัดผล เช่น รอบเวลา (Cycle Time) เวลาการหยุดเครื่อง (Downtime) เวลาการตั้งเครื่อง อัตราการเกิดของเสีย เป็นต้น โดยมีการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อย (Small Group Activity) เพื่อระดมสมองแสดงความคิดเห็นร่วมกันพัฒนาแนวทางสำหรับแก้ปัญหาในเชิงลึก ดังนั้นผลลัพธ์ในช่วงของการวางแผนจะมีการเสนอวิธีการทำงานหรือกระบวนการใหม่



2. D-Do ในช่วงนี้จะมีการนำผลลัพธ์หรือแนวทางในช่วงของการวางแผนมาใช้ดำเนินการ สำหรับ Kaizen Events ภายในช่วงเวลาอันสั้น โดยมีผลกระทบต่อเวลาทำงานน้อยที่สุด (Minimal Disruption) ซึ่งอาจใช้เวลาหลังเลิกงานหรือช่วงของวันหยุด

3. C-Check โดยใช้มาตรวัดที่จัดทำขึ้นสำหรับติดตามวัดผลการดำเนินกิจกรรมตามวิธีการใหม่ (New Method) เพื่อเปรียบวัดประสิทธิผลกับแนวทางเดิม หากผลลัพธ์จากแนวทางใหม่ไม่สามารถบรรลุตามเป้าหมาย ทางทีมงานอาจพิจารณาแนวทางเดิมหรือดำเนินการค้นหาแนวทางปรับปรุงต่อไป

4. A-Act โดยนำข้อมูลที่วัดผลและประเมินในช่วงของการตรวจสอบเพื่อใช้สำหรับดำเนินการปรับแก้ (Corrective Action) ด้วยทีมงานไคเซ็น ซึ่งมีผู้บริหารให้การสนับสนุน เพื่อมุ่งบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายของโครงการในช่วงของการดำเนินกิจกรรมไคเซ็นหรือ กิจกรรมการปรับปรุง (Kaizen Event) ทางทีมงานปรับปรุงจะมุ่งค้นหาสาเหตุต้นต่อของความสูญเปล่าและใช้ความคิดสร้างสรรค์



ภาพที่ 2.3 วงจร PDCA

ที่มา : <http://leanvaluesolutions.com/kaizen-events>

### 2.4.2 เทคนิคเครื่องมือที่นำมาใช้ในการทำ KAIZEN

- วงจร PDCA : ซึ่งประกอบไปด้วย การวางแผน (Plan), การปฏิบัติ (Do), การตรวจสอบ (Check), และการปรับปรุงแก้ไข (Action)

- 5ส

- Basic Industrial Engineering หรือวิศวกรรมอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐาน

- Problem Solving Method หรือกระบวนการแก้ปัญหา

- Kiken Yochi Training (KYT) หรือการฝึกอบรมเพื่อเฝ้าระวังความปลอดภัย

- Suggestion Scheme หรือ ระบบข้อเสนอแนะ

- Quality Control Circles (QCC) กลุ่มควบคุมคุณภาพ

- Just in Time System (JIT) หรือระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี

- Total Productive Maintenance (TPM) หรือการบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม

- Total Quality Control (TQM) หรือการบริหารคุณภาพโดยรวม

## 2.5 การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing)

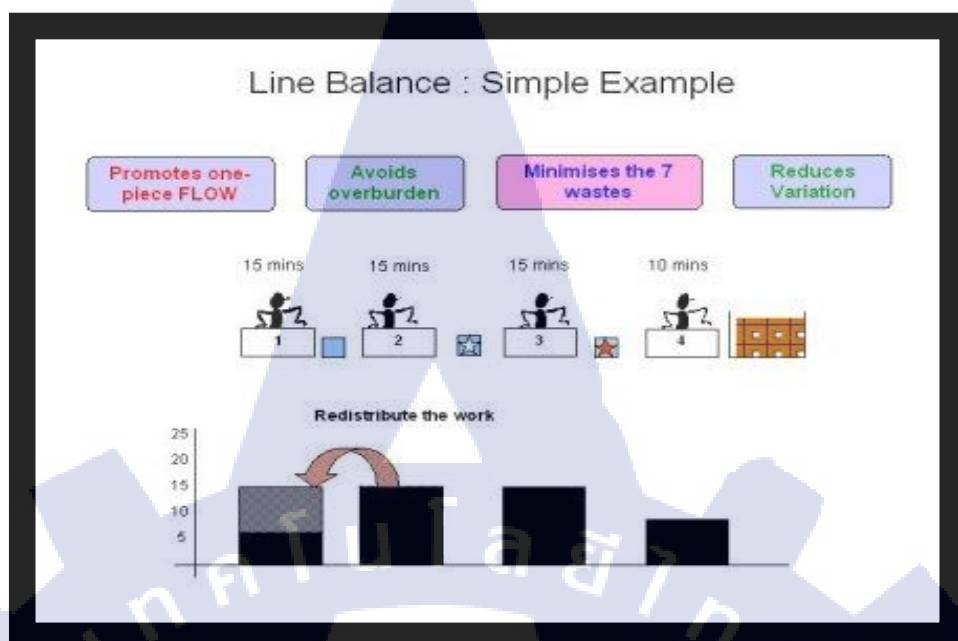
Line Balancing หมายถึงการทำสมดุลของสายงานผลิต เป็นการทำให้เวลา (เฉลี่ย) ที่ใช้หรือกำลังการผลิตในแต่ละสถานีงาน (Work Station) ในสายการผลิตมีความสมดุลกัน เพื่อให้สายงานผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด ไม่เกิดกระบวนการคอขวด (Bottleneck Process) และการทำสมดุลของสายงานผลิต เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำในสายการผลิตที่มีลักษณะขบวนการการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง เช่น สายการผลิตในลักษณะการประกอบชิ้นส่วน

### 2.5.1 ข้อจำกัดต่างๆ ในการจัดสมดุลกระบวนการผลิต

Precedence Constraint หมายถึง ลำดับขั้นตอนทางเทคนิค ที่งานหนึ่งจะต้องทำให้เสร็จก่อนที่จะมีการเริ่มอีกงานไม่สามารถที่จะรััดคิวทำก่อนได้ เช่นงานในการทำรูเกลียวเพื่อใส่สกรูจะต้องมีการเจาะรูก่อนที่จะทำเกลียว

Zone Restriction หมายถึง ข้อจำกัดในด้านของสถานที่ในด้านลบ ทำให้ไม่สามารถจัดกระบวนการผลิตอยู่ใกล้กันได้ เช่นงานเชื่อมที่ต้องมีความร้อน งานทำ Pressing ที่ต้องมีเสียงดังและมีการใช้น้ำมันเข้ามาในกระบวนการผลิต ความไม่แน่นอนของเวลาทำงานเนื่องจากคนหรือเครื่องจักรวัตถุดิบและของเสีย (Yield) จะมีผลทำให้ Capacity ไม่นิ่ง ค่าจริงไม่ตรงกับ Assumption เป็นต้น



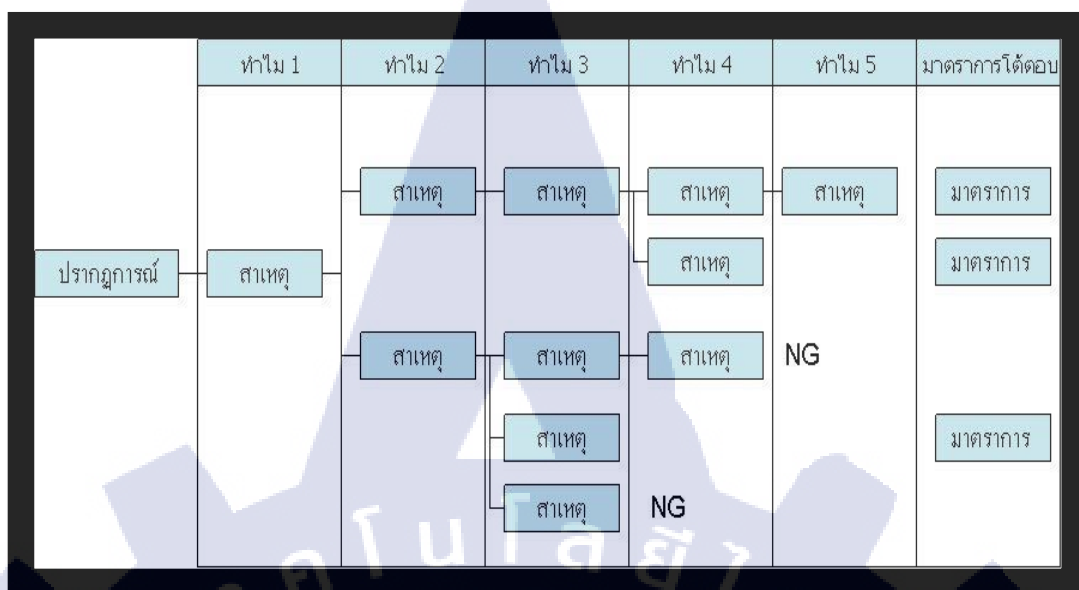


ภาพที่ 2.4 Line Balancing

ที่มา : <http://www.beyondlean.com/line-balancing.html>

## 2.6 Why Why Analysis

Why Why Analysis เป็นเครื่องมือพื้นฐานของการวิเคราะห์หาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยหากเราสามารถค้นพบสาเหตุรากเหง้าและกำจัดได้แล้วปัญหาเดิมจะไม่เกิดซ้ำอย่างแน่นอน แต่หากปัญหาเดิมเกิดซ้ำ แสดงว่าการวิเคราะห์ของเรานั้นมาผิดทาง หรืออาจมีบางสาเหตุตกหล่นไป อาจจะต้องมาทำการวิเคราะห์ใหม่ เครื่องมือนี้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงมากหากผู้วิเคราะห์มีความเข้าใจและมีความชำนาญในงานที่ตนทำอยู่รวมถึงความรู้ด้านวิศวกรรม Why-Why Analysis เป็นเทคนิคการวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์อย่างเป็นระบบ มีขั้นมีตอน ไม่เกิดการตกหล่น ซึ่งไม่ใช่การคิดแบบคาดเดา วิธีการคิดของ Why-Why Analysis เมื่อเรามีปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้น เราจะมาคิดกันดูว่าอะไรเป็นปัจจัยหรือสาเหตุที่ทำให้มันเกิดโดยการตั้งคำถามว่า “ทำไม” โดยตั้งคำถามไปเรื่อยๆ จนกระทั่งได้ปัจจัยที่เป็นต้นตอของปัญหา ปัจจัยที่อยู่หลังสุด จะต้องเป็นปัจจัยที่สามารถพลิกกลับกลายเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพ (เป็นมาตรการป้องกันไม่ให้ปัญหาเกิดขึ้นซ้ำอีก)



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างของการทำ Why Why Analysis

ที่มา : <http://leanmanufacturing-tawatchai.blogspot.com/2009/12/why-why-analysis-5-gen.html>



## บทที่ 3

### แผนการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

#### 3.1 แผนงานปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3.1 แผนงานการศึกษาและทำโครงการ

| NO. | Activity                                                                               | Status | June |   |   |   | July |   |   |   | August |   |   |   | September |   |   |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|---|---|---|------|---|---|---|--------|---|---|---|-----------|---|---|---|
|     |                                                                                        |        | 1    | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1      | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 |
| 1   | ค้นหาปัญหาในกระบวนการผลิต                                                              | Plan   |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
|     |                                                                                        | Actual |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
| 2   | ศึกษาปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา                                                   | Plan   |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
|     |                                                                                        | Actual |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
| 3   | ทำการเก็บข้อมูลในรูปแบบของตัวเลขโดยทำการจับเวลาและศึกษากระบวนการทำงานของพนักงานแต่ละคน | Plan   |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
|     |                                                                                        | Actual |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
| 4   | นำข้อมูลที่ได้นำเข้าปรึกษากับพนักงานที่ปรึกษา                                          | Plan   |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
|     |                                                                                        | Actual |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
| 5   | ดำเนินการปรับปรุงรูปแบบที่ 1 และการเก็บข้อมูลหลังจากการปรับปรุง                        | Plan   |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
|     |                                                                                        | Actual |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
| 6   | ดำเนินการปรับปรุงรูปแบบที่ 2 ครั้งที่ 1 และการเก็บข้อมูลหลังจากการปรับปรุงครั้งที่ 1   | Plan   |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
|     |                                                                                        | Actual |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
| 7   | นำข้อมูลที่ได้นำหลังจากการปรับปรุงรูปแบบที่ 2 ครั้งที่ 1 เข้าปรึกษากับพนักงานที่ปรึกษา | Plan   |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
|     |                                                                                        | Actual |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
| 8   | ดำเนินการปรับปรุงรูปแบบที่ 2 ครั้งที่ 2 และการเก็บข้อมูลหลังจากการปรับปรุงครั้งที่ 2   | Plan   |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
|     |                                                                                        | Actual |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
| 9   | นำเสนอผลของข้อมูลต่อการดำเนินงานของการปรับปรุงทั้ง 2 รูปแบบกับพนักงานที่ปรึกษา         | Plan   |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
|     |                                                                                        | Actual |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
| 10  | สรุปผล                                                                                 | Plan   |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |
|     |                                                                                        | Actual |      |   |   |   |      |   |   |   |        |   |   |   |           |   |   |   |

##### 3.1.1 ค้นหาปัญหาในกระบวนการผลิต

สำรวจค้นหาปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากกระบวนการผลิตเพื่อมาดำเนินการปรับปรุงและแก้ไข พบว่าในสายการผลิต PPM1 มีปัญหา คือ เมื่อสิ้นสุดกระบวนการผลิตของพนักงานแต่ละคนต้องเดินกลับมายังสถานีงานเริ่มต้น

##### 3.1.2 ศึกษาปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

จากการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา พบว่าสาเหตุที่พนักงานแต่ละคนต้องเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้น เนื่องจากสายการผลิต PPM1 เป็นสายการผลิตที่มีผังที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 1 จากการสังเกตพบว่าพนักงานคนที่ 1 มีระยะในการเดินกลับที่ไกลกว่าพนักงานคนอื่นๆ ในสายการผลิตค่อนข้างมาก

### 3.1.3 ทำการเก็บข้อมูลในรูปแบบของตัวเลขโดยทำการจับเวลาและศึกษากระบวนการทำงานของพนักงานแต่ละคน

เพื่อศึกษาเวลาที่พนักงานแต่ละคนใช้ในการทำงานจริงและเพื่อศึกษาและทำความเข้าใจในกระบวนการทำงานของแต่ละกระบวนการอย่างละเอียด

#### 3.1.4 นำข้อมูลที่ได้เข้าปรึกษากับพนักงานที่ปรึกษา

เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลเข้าปรึกษากับพนักงานที่ปรึกษา เพื่อแจ้งสิ่งที่จะทำการปรับปรุง คือ การปรับผังสายการผลิต โดยได้รับข้อเสนอแนะจากพนักงานที่ปรึกษาว่าจากข้อมูลพบว่าควรที่จะทำการจัดสมดุลสายการผลิตก่อนที่จะปรับผังสายการผลิต จึงได้เสนอต่อพนักงานที่ปรึกษาว่าต้องการทำการปรับปรุงเป็น 2 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 ทำการจัดสมดุลสายการผลิตเพียงอย่างเดียวและแนวทางที่ 2 ทำการปรับผังสายการผลิตเพื่อให้พนักงานคนที่ 1 มีระยะการเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นที่ลดลง เนื่องจากข้อมูลพบว่าพนักงานคนที่ 1 เป็นกระบวนการคอขวดเนื่องจากต้องการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเดินกลับด้วย

#### 3.1.5 ดำเนินการปรับปรุงรูปแบบที่ 1 และทำการเก็บข้อมูลหลังจากการปรับปรุง

ทำการจัดสมดุลสายการผลิตโดยจากข้อมูลพบว่าพนักงานคนที่ 2 มีเวลาในการทำงานที่แตกต่างจากพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 3 ค่อนข้างมาก จึงทำการแบ่งงานของพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 3 ให้กับพนักงานคนที่ 2 เพื่อให้เวลาการทำงานของพนักงานแต่ละคนมีความใกล้เคียงกันเพื่อลดเวลาการทำงานของกระบวนการคอขวดลง เพื่อเพิ่มอัตราการผลิตของสายการผลิตนี้

#### 3.1.6 ดำเนินการปรับปรุงรูปแบบที่ 2 ครั้งที่ 1 และทำการเก็บข้อมูลหลังจากการปรับปรุงครั้งที่ 1

จากข้อมูลพบว่าพนักงานคนที่ 1 มีเวลาการทำงานมากที่สุด ซึ่งพนักงานคนที่ 1 เป็นกระบวนการคอขวด ซึ่งจำกัดอัตราการผลิตของสายการผลิตและมีระยะทางในการเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นมากที่สุดที่มากกว่าพนักงานคนอื่น ๆ ค่อนข้างมาก ซึ่งถือเป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจากกระบวนการ จึงได้ทำการจัดผังสายการผลิตใหม่ให้พนักงานคนที่ 1 มีระยะทางในการเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นน้อยลง

#### 3.1.7 นำข้อมูลที่ได้หลังจากการปรับปรุงรูปแบบที่ 2 ครั้งที่ 1 เข้าปรึกษากับพนักงานที่ปรึกษา

เพื่อรายงานความคืบหน้าในการดำเนินงานและรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากพนักงานที่ปรึกษา โดยหลังได้รับข้อเสนอแนะว่าควรที่จะทำการจัดสมดุลสายการผลิตต่อ เนื่องจากหลังจากการปรับผังสายการผลิตเวลาการทำงานรวมของพนักงานคนที่ 1 ลดลงมากเพราะมีเวลาใน

การเดินกลับที่ลดลง ทำให้กระบวนการคอคุดไปอยู่ที่พนักงานคนที่ 3 และเวลาการทำงานรวมของพนักงานคนที่ 3 มีเวลาในการทำงานที่มากกว่าพนักงานคนอื่น ๆ

### 3.1.8 ดำเนินการปรับปรุงรูปแบบที่ 2 ครั้งที่ 2 และทำการเก็บข้อมูลหลังจากการปรับปรุงครั้งที่ 2

จากข้อมูลพบว่าหลังจากการปรับปรุงครั้งที่ 1 พบว่าหลังจากจัดผังสายการผลิตใหม่ พนักงานคนที่ 1 มีเวลาในการทำงานที่ลดลง ทำให้พนักงานคนที่ 3 มีเวลาในการทำงานมากที่สุดแทน ซึ่งจากข้อมูลพบว่าเวลาในการทำงานของพนักงานคนที่ 3 มีเวลาในการทำงานมากกว่าพนักงานคนอื่น ๆ ค่อนข้างมาก จึงได้ทำการจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อแบ่งงานของพนักงานทุกคนให้ใกล้เคียงกัน เพื่อลดเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 3 ลงและเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตของสายการผลิตนี้

### 3.1.9 นำเสนอผลของข้อมูลตลอดการดำเนินงานของการปรับปรุงทั้ง 2 รูปแบบกับพนักงานที่ปรึกษา

นำเสนอผลข้อมูลทั้ง 2 รูปแบบต่อพนักงานที่ปรึกษา โดยอธิบายข้อดีข้อเสียของการปรับปรุงแต่ละรูปแบบโดยนำ Takt Time ของลูกค้ามาใช้ในการเปรียบเทียบ

#### 3.1.10 สรุปผล

จากข้อมูลหลังการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1 พบว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1 คือ การจัดสมดุลสายการผลิตสามารถทำได้จริงในสภาพของโรงงานในปัจจุบัน แต่จะไม่สามารถลดความสูญเสียเนื่องจากการเดินของพนักงานคนที่ 1 ได้ และจากข้อมูลหลังจากการปรับปรุงในรูปแบบที่ 2 พบว่าสามารถลดเวลาของกระบวนการคอคุดได้มากกว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1 และเวลาหลังจากการปรับปรุงในรูปแบบที่ 2 ยังใกล้เคียง Takt Time ของลูกค้ามากกว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1 อีกด้วย แต่การดำเนินการปรับปรุงในรูปแบบที่ 2 ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริงในกระบวนการผลิตจริง เพียงแต่เป็นการจำลองสถานการณ์ขึ้นมาและนำเสนอเป็นแนวทางเท่านั้น

## 3.2 รายละเอียดโครงการ

### 3.2.1 การปรับปรุงในรูปแบบที่ 1 (จัดสมดุลสายการผลิต)

จากการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลที่ได้มา พบว่าพนักงานคนที่ 2 มีเวลาในการทำงานรวมต่างจากพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 3 ค่อนข้างมาก จึงได้ทำการจัดสมดุลสายการผลิต โดยทำการแบ่งงานของพนักงานคนที่ 1 กับ พนักงานคนที่ 3 ให้กับพนักงานคนที่ 2 เพื่อแบ่งงานของพนักงานทุกคนให้ใกล้เคียงกัน เพื่อลดเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ซึ่งเป็นกระบวนการคอคุดลงและเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตของสายการผลิตนี้



### 3.2.2 การปรับปรุงในรูปแบบที่ 2 (ปรับผังสายการผลิตใหม่และจัดสมดุลสายการผลิต)

จากการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูลที่ได้มา พบว่ามีการเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นหลังจากสิ้นสุดกระบวนการผลิตของพนักงานแต่ละคน โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 1 มีระยะทางในการเดินกลับที่มากกว่าพนักงานคนอื่นๆ ในสายการผลิตค่อนข้างมากและเวลาในการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ก็มีเวลาในการทำงานมากที่สุด จึงได้ทำการจัดผังสายการผลิตใหม่ลดระยะทางการเดินกลับเฉพาะพนักงานคนที่ 1

จากข้อมูลหลังจากทำการจัดผังสายการผลิตใหม่ พบว่าหลังจากจัดผังสายการผลิตใหม่พนักงานคนที่ 1 มีเวลาในการทำงานที่ลดลง ทำให้พนักงานคนที่ 3 มีเวลาในการทำงานมากที่สุดแทน ซึ่งจากข้อมูลพบว่าเวลาในการทำงานของพนักงานคนที่ 3 มีเวลาในการทำงานมากกว่าพนักงานคนอื่นๆ ค่อนข้างมาก จึงได้ทำการจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อแบ่งงานของพนักงานทุกคนให้ใกล้เคียงกัน เพื่อลดเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 3 ลงและเพื่อเพิ่มอัตราการผลิตของสายการผลิตนี้

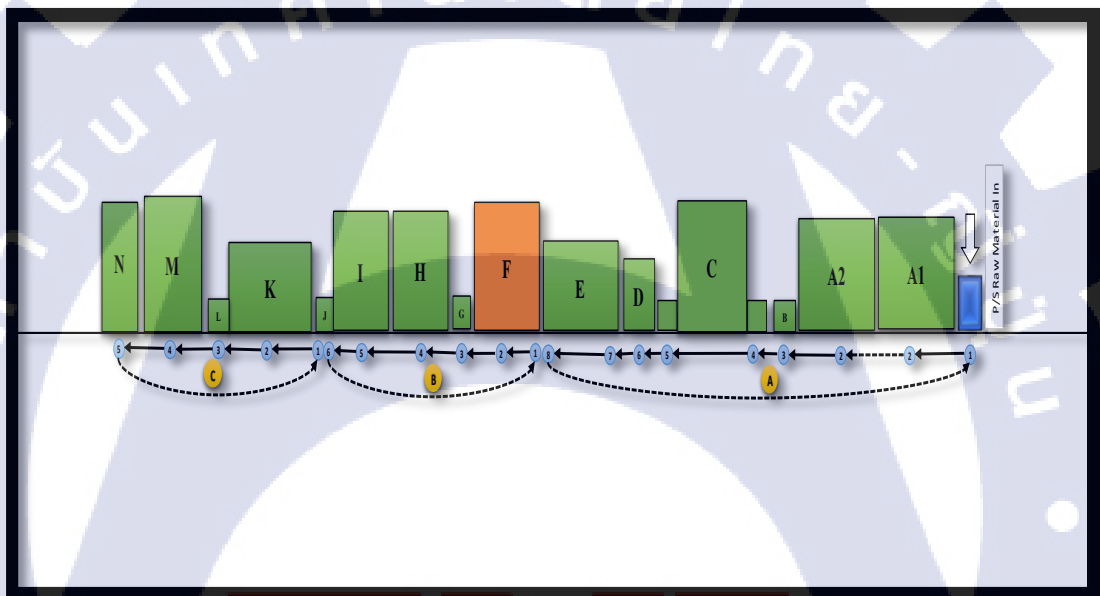
## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

#### 4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

##### 4.1.1 ศึกษาแผนผังของสายการผลิต

หลังจากศึกษาผังสายการผลิตจากแผนภาพงานมาตรฐาน (Standard Work Chart) และจากหน้างานจริงพบว่าสายการผลิต PPM1 ว่าสายการผลิต PPM1 มีลักษณะเป็นเส้นตรงมีพนักงานในสายการผลิตทั้งหมดจำนวน 3 คน



ภาพที่ 4.1 แผนผังของสายการผลิต PPM1

##### 4.1.2 จับเวลาและศึกษากระบวนการทำงานของพนักงาน

จากการจับเวลาและศึกษากระบวนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 พบว่าพนักงานคนที่ 1 มีจำนวนงานย่อยทั้งหมด 17 งานรวมเวลาในการทำงานทั้งหมดเท่ากับ 36.39 วินาที

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.75       |
| 2          |              | 3.92       |
| 3          |              | 0.19       |
| 4          |              | 2.83       |
| 5          |              | 2.56       |
| 6          |              | 1.32       |
| 7          |              | 0.43       |
| 8          |              | 1.62       |
| 9          |              | 0.74       |
| 10         |              | 0.23       |
| 11         |              | 0.37       |
| 12         |              | 1.76       |
| 13         |              | 1.64       |
| 14         |              | 0.46       |
| 15         |              | 0.68       |
| 16         |              | 0.93       |
| 17         |              | 15.96      |
| Total time |              | 36.39      |

จากการจับเวลาและศึกษากระบวนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 พบว่าพนักงานคนที่ 2 มีจำนวนงานย่อยทั้งหมด 16 งานรวมเวลาในการทำงานทั้งหมดเท่ากับ 22.96 วินาที

ตารางที่ 4.2 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.89       |
| 2          |              | 1.77       |
| 3          |              | 0.29       |
| 4          |              | 0.53       |
| 5          |              | 0.76       |
| 6          |              | 1.38       |
| 7          |              | 0.91       |
| 8          |              | 1.61       |
| 9          |              | 0.6        |
| 10         |              | 1.31       |
| 11         |              | 1.25       |
| 12         |              | 0.69       |
| 13         |              | 1.76       |
| 14         |              | 0.81       |
| 15         |              | 0.67       |
| 16         |              | 7.73       |
| Total time |              | 22.96      |

จากการจับเวลาและศึกษากระบวนการทำงานของพนักงานคนที่ 3 พบว่าพนักงานคนที่ 3 มีจำนวนงานย่อยทั้งหมด 22 งานรวมเวลาในการทำงานทั้งหมดเท่ากับ 35.28 วินาที

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 3

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.74       |
| 2          |              | 0.51       |
| 3          |              | 1.72       |
| 4          |              | 0.22       |
| 5          |              | 0.58       |
| 6          |              | 3.55       |
| 7          |              | 0.28       |
| 8          |              | 1.64       |
| 9          |              | 0.26       |
| 10         |              | 0.31       |
| 11         |              | 1.98       |
| 12         |              | 2.44       |
| 13         |              | 0.64       |
| 14         |              | 3.14       |
| 15         |              | 0.86       |
| 16         |              | 1.28       |
| 17         |              | 0.58       |
| 18         |              | 5.07       |
| 19         |              | 2.18       |
| 20         |              | 0.63       |
| 21         |              | 0.31       |
| 22         |              | 6.36       |
| Total time |              | 35.28      |

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 4.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลก่อนทำการปรับปรุง

ทำการวัดระยะทางในการเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นและทำการแปลงเป็นเวลาตามมาตรฐานของสถานประกอบการ คือ ระยะทาง 0.7 เมตร เท่ากับ 1 วินาที ดังที่ตารางที่ 4.4 แสดงระยะทางในการเดินกลับและเวลาในการเดินกลับของพนักงานแต่ละคน

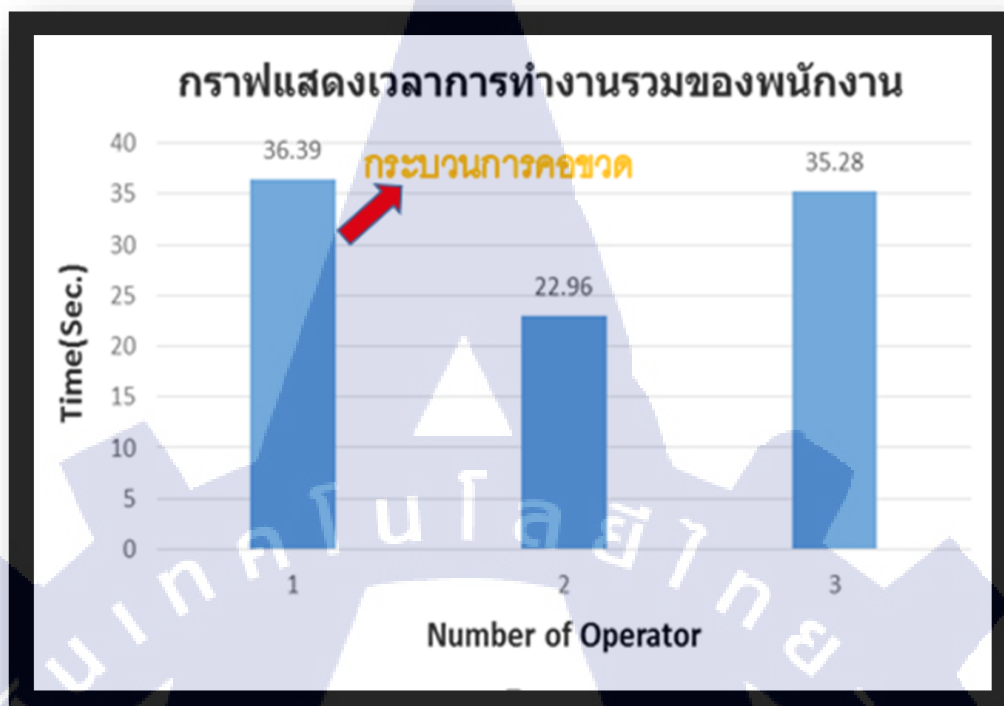
ตารางที่ 4.4 ระยะทางในการเดินกลับและเวลาในการเดินกลับของพนักงาน

| พนักงาน | ระยะทางในการเดินกลับ(เมตร) | เวลาในการเดินกลับ(วินาที) |
|---------|----------------------------|---------------------------|
| 1       | 11.17                      | 15.96                     |
| 2       | 5.41                       | 7.73                      |
| 3       | 4.45                       | 6.36                      |

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าพนักงานคนที่ 1 มีระยะทางในการเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นที่ไกลกว่าพนักงานคนที่ 2 และพนักงานคนที่ 3 ค่อนข้างมาก และใช้เวลาในการเดินกลับไปยังจุดเริ่มต้นมากกว่าพนักงานคนที่ 2 และพนักงานคนที่ 3 ค่อนข้างมากเช่นกัน

จากข้อมูลก่อนทำการปรับปรุงพบว่าพนักงานคนที่ 1 มีเวลารวมการทำงานเท่ากับ 36.39 วินาที พนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานรวมเท่ากับ 22.96 วินาที พนักงานคนที่ 3 มีเวลาการทำงานรวมเท่ากับ 35.28 วินาที และพบว่าพนักงานคนที่ 1 เป็นกระบวนการคอขวดซึ่งเวลาการทำงาน of พนักงานคนที่ 1 จำกัดอัตราการผลิตของสายการผลิต PPM1





ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงเวลาการทำงานรวมของพนักงานก่อนทำการปรับปรุง

อัตราการผลิตต่อชั่วโมงก่อนทำการปรับปรุง โดยมีเงื่อนไขในการคำนวณ คือ กำหนดให้สายการผลิตมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 95% สามารถคำนวณได้ดังภาพที่ 4.3

$$\begin{aligned} \text{อัตราการผลิตต่อชั่วโมง} &= \frac{3600(0.95)}{36.39} \\ &= 93.98 \text{ ชิ้น/ชั่วโมง} \end{aligned}$$

ภาพที่ 4.3 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงก่อนทำการปรับปรุง

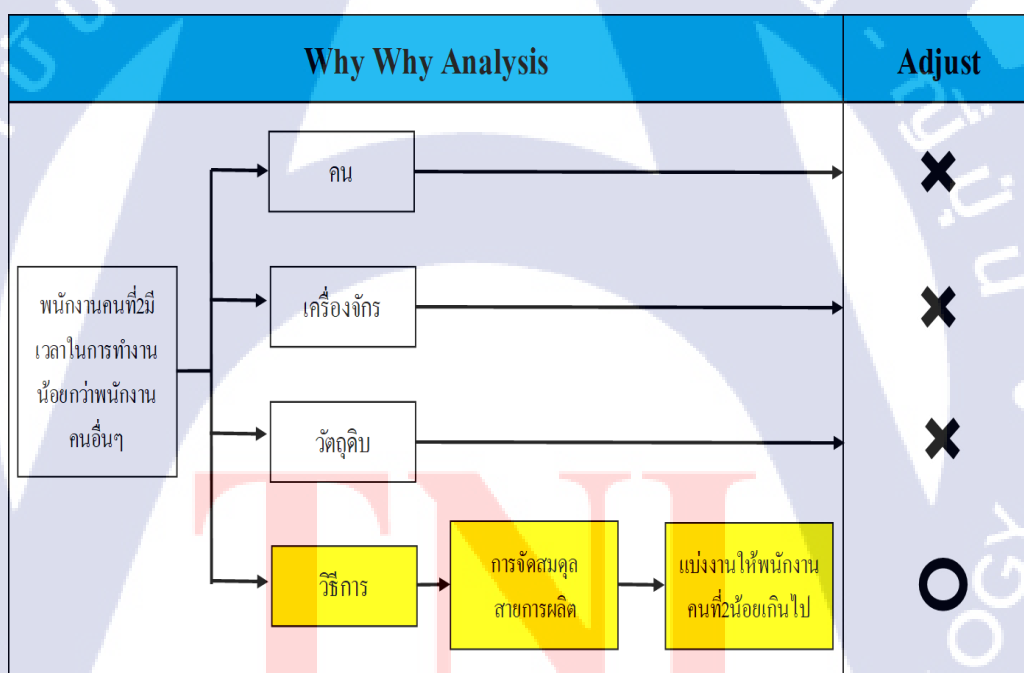
## 4.2.2 ปัญหาจากสภาพปัจจุบันและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

### 4.2.2.1 ปัญหาจากสภาพปัจจุบัน

จากข้อมูลที่พบว่าปัญหาหลักๆ ที่เกิดขึ้นในสายการผลิต PPM1 มีอยู่ 2 ปัญหา คือ ปัญหาที่ 1 คือ พนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานรวมที่ต่างจากพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 3 ค่อนข้างมาก และปัญหาที่ 2 คือ พนักงานคนที่ 1 มีระยะทางในการเดินกลับมายังสถานงานเริ่มต้นเมื่อสิ้นสุดกระบวนการทำงานในระยะทางที่ค่อนข้างไกล

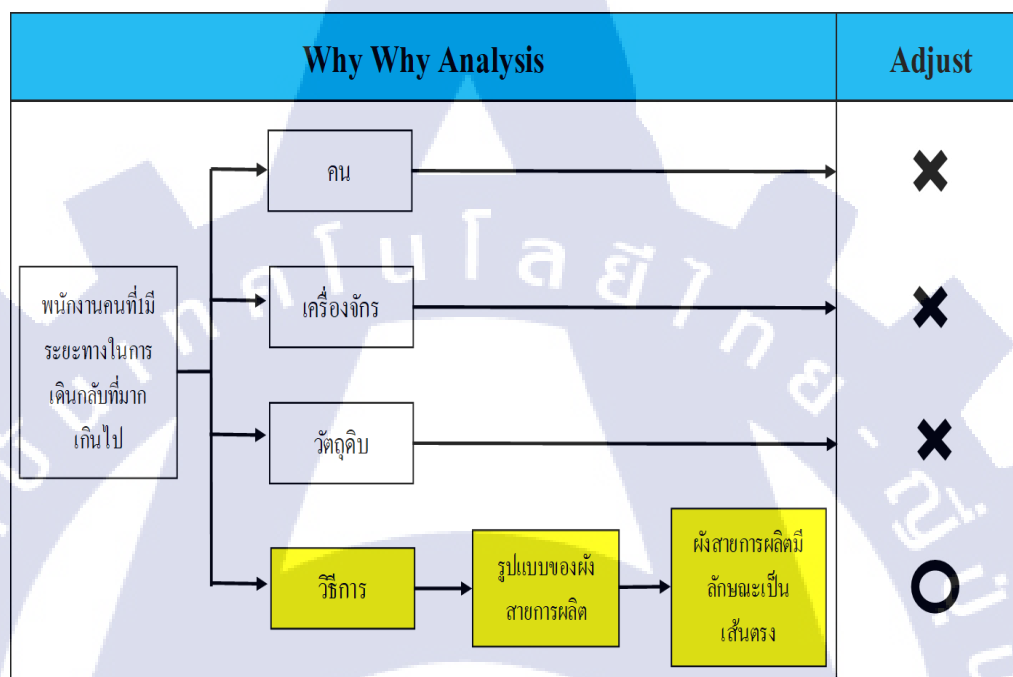
### 4.2.2.2 วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

จากการค้นหาปัญหา พบว่าพนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานรวมที่ต่างจากพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 3 ค่อนข้างมาก จึงใช้ Why Why Analysis ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยได้ทำการกำหนดหัวข้อ คือ พนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานที่น้อยกว่าพนักงานคนอื่น ๆ



ภาพที่ 4.4 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ 1 ด้วย Why Why Analysis

จากการค้นหาปัญหาพบว่าพนักงานในสายการผลิตทุกคนต้องเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นด้วยระยะทางที่ไกล โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 1 จากข้อมูลพบว่าพนักงานคนที่ 1 เป็นกระบวนการคอดของสายการผลิต จึงใช้ Why Why Analysis ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยได้ทำการกำหนดหัวข้อ คือ พนักงานมีระยะทางในการเดินกลับที่มากเกินไป



ภาพที่ 4.5 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ 2 ด้วย Why Why Analysis

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาทั้ง 2 ปัญหา พบว่าสาเหตุของปัญหาที่ 1 คือ เกิดจากการแบ่งงานให้กับพนักงานคนที่ 2 น้อยเกินไปและสาเหตุของปัญหาที่ 2 คือ ผังสายการผลิตมีลักษณะเป็นเส้นตรง จึงทำการปรับปรุงออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ทำการจัดสมดุลการผลิตใหม่และทำการปรับผังสายการผลิตใหม่เพื่อลดระยะการเดินกลับของพนักงานคนที่ 1

#### 4.2.3 วิเคราะห์ข้อมูลหลังจากทำการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1

สิ่งที่ทำการปรับปรุง คือ ทำการจัดสมดุลสายการผลิตโดยแบ่งงานของพนักงานคนที่ 1 กับพนักงานคนที่ 3 ให้กับพนักงานคนที่ 2 เพื่อต้องการที่จะลดเวลาของกระบวนการขอขวดและแบ่งงานให้เวลาของพนักงานทุกคนในสายการผลิตทำงานได้ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.5 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ก่อนการจัดสมดุลสายการผลิต

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.89       |
| 2          |              | 1.77       |
| 3          |              | 0.29       |
| 4          |              | 0.53       |
| 5          |              | 0.76       |
| 6          |              | 1.38       |
| 7          |              | 0.91       |
| 8          |              | 1.61       |
| 9          |              | 0.6        |
| 10         |              | 1.31       |
| 11         |              | 1.25       |
| 12         |              | 0.69       |
| 13         |              | 1.76       |
| 14         |              | 0.81       |
| 15         |              | 0.67       |
| 16         |              | 7.73       |
| Total time |              | 22.96      |

ขั้นตอนในการจัดสมดุลสายการผลิต คือ การแบ่งงานของพนักงานคนที่ 3 และพนักงานคนที่ 1 ดังตารางที่ 4.6 และตารางที่ 4.7 ได้แสดงการแบ่งงานที่มีแถบสีเหลืองให้กับพนักงานคนที่ 2

ตารางที่ 4.6 งานของพนักงานคนที่ 1 ที่จะแบ่งให้พนักงานคนที่ 2

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.75       |
| 2          |              | 3.92       |
| 3          |              | 0.19       |
| 4          |              | 2.83       |
| 5          |              | 2.56       |
| 6          |              | 1.32       |
| 7          |              | 0.43       |
| 8          |              | 1.62       |
| 9          |              | 0.74       |
| 10         |              | 0.23       |
| 11         |              | 0.37       |
| 12         |              | 1.76       |
| 13         |              | 1.64       |
| 14         |              | 0.46       |
| 15         |              | 0.68       |
| 16         |              | 0.93       |
| 17         |              | 15.96      |
| Total time |              | 36.39      |

ตารางที่ 4.7 งานของพนักงานคนที่ 3 ที่จะแบ่งให้พนักงานคนที่ 2

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.74       |
| 2          |              | 0.51       |
| 3          |              | 1.72       |
| 4          |              | 0.22       |
| 5          |              | 0.58       |
| 6          |              | 3.55       |
| 7          |              | 0.28       |
| 8          |              | 1.64       |
| 9          |              | 0.26       |
| 10         |              | 0.31       |
| 11         |              | 1.98       |
| 12         |              | 2.44       |
| 13         |              | 0.64       |
| 14         |              | 3.14       |
| 15         |              | 0.86       |
| 16         |              | 1.28       |
| 17         |              | 0.58       |
| 18         |              | 5.07       |
| 19         |              | 2.18       |
| 20         |              | 0.63       |
| 21         |              | 0.31       |
| 22         |              | 6.36       |
| Total time |              | 35.28      |



หลังจากการจัดสมดุลสายการผลิตพบว่าพนักงานคนที่ 1 จะมีเวลาที่ถูกตัดออกไปนอกเหนือจากเวลาของงานที่ได้ทำการแบ่งให้พนักงานคนที่ 2 และพนักงานคนที่ 2 จะมีเวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามานอกเหนือจากเวลาของงานที่พนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 3 แบ่งงานให้และพนักงานคนที่ 3 จะมีเวลาที่ถูกตัดออกไปนอกเหนือจากเวลาของงานที่ได้ทำการแบ่งให้พนักงานคนที่ 2 แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 เวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามาและเวลาถูกตัดออกไปของพนักงานแต่ละคนในการจัดสมดุล

### เวลาที่ถูกตัดออกไป(พนักงานคนที่ 1 )

| No.       | Work Element | Time(Sec.) |
|-----------|--------------|------------|
| 1         |              | 1.64       |
| 2         |              | 2.17       |
| Totaltime |              | 3.81       |

### เวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามา(พนักงานคนที่ 2 )

| No.       | Work Element | Time(Sec.) |
|-----------|--------------|------------|
| 1         |              | 0.53       |
| 2         |              | 0.76       |
| 3         |              | 3.78       |
| Totaltime |              | 5.07       |

### เวลาที่ถูกตัดออกไป(พนักงานคนที่ 3 )

| No.       | Work Element | Time(Sec.) |
|-----------|--------------|------------|
| 1         |              | 1.79       |
| Totaltime |              | 1.79       |

ตารางที่ 4.9 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.75       |
| 2          |              | 3.92       |
| 3          |              | 0.19       |
| 4          |              | 2.83       |
| 5          |              | 2.56       |
| 6          |              | 1.32       |
| 7          |              | 0.43       |
| 8          |              | 1.62       |
| 9          |              | 0.74       |
| 10         |              | 0.23       |
| 11         |              | 0.37       |
| 12         |              | 1.76       |
| 13         |              | 0.93       |
| 14         |              | 13.79      |
| Total time |              | 31.44      |

ตารางที่ 4.10 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.89       |
| 2          |              | 0.46       |
| 3          |              | 0.68       |
| 4          |              | 0.53       |
| 5          |              | 1.77       |
| 6          |              | 0.29       |
| 7          |              | 0.53       |
| 8          |              | 0.76       |
| 9          |              | 1.38       |
| 10         |              | 0.91       |
| 11         |              | 1.61       |
| 12         |              | 0.6        |
| 13         |              | 1.31       |
| 14         |              | 1.25       |
| 15         |              | 0.69       |
| 16         |              | 1.76       |
| 17         |              | 0.81       |
| 18         |              | 0.76       |
| 19         |              | 0.74       |
| 20         |              | 1.72       |
| 21         |              | 0.22       |
| 22         |              | 0.67       |
| 23         |              | 12.8       |
| Total time |              | 33.14      |

ตารางที่ 4.11 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 3 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.51       |
| 2          |              | 0.58       |
| 3          |              | 3.55       |
| 4          |              | 0.28       |
| 5          |              | 1.64       |
| 6          |              | 0.26       |
| 7          |              | 0.31       |
| 8          |              | 1.98       |
| 9          |              | 2.44       |
| 10         |              | 0.64       |
| 11         |              | 3.14       |
| 12         |              | 0.86       |
| 13         |              | 1.28       |
| 14         |              | 0.58       |
| 15         |              | 5.07       |
| 16         |              | 2.18       |
| 17         |              | 0.63       |
| 18         |              | 0.31       |
| 19         |              | 4.57       |
| Total time |              | 30.81      |

จากข้อมูลหลังทำการปรับปรุง พบว่าพนักงานคนที่ 1 มีเวลารวมการทำงานเท่ากับ 31.44 วินาที พนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานรวมเท่ากับ 33.14 วินาที พนักงานคนที่ 3 มีเวลาการทำงานรวมเท่ากับ 30.81 วินาที และพบว่าพนักงานคนที่ 2 เป็นกระบวนการคอขวด ซึ่งเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 2 จำกัดอัตราการผลิตของสายการผลิต PPM1



ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงเวลาการทำงานรวมของพนักงานหลังทำการปรับปรุง

อัตราการผลิตต่อชั่วโมงหลังทำการปรับปรุง โดยมีเงื่อนไขในการคำนวณ คือ กำหนดให้สายการผลิตมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 95% สามารถคำนวณได้ดังภาพที่ 4.8

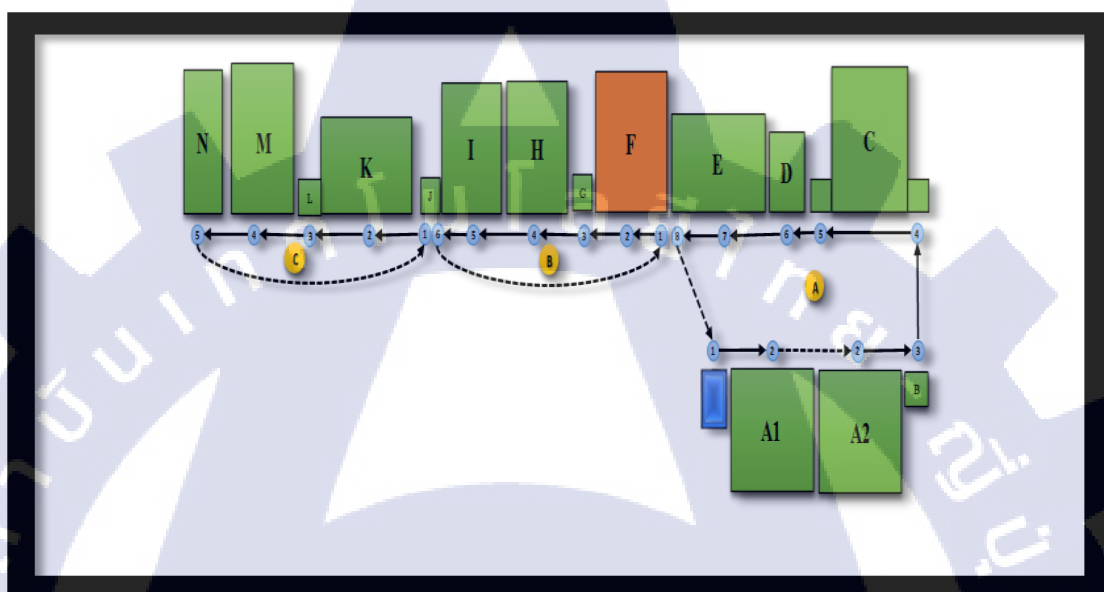
$$\begin{aligned} \text{อัตราการผลิตต่อชั่วโมง} &= \frac{3600(0.95)}{33.14} \\ &= 103.20 \text{ ชิ้น/ชั่วโมง} \end{aligned}$$

ภาพที่ 4.7 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงหลังทำการปรับปรุง

#### 4.2.4 วิเคราะห์ข้อมูลหลังจากทำการปรับปรุงในรูปแบบที่ 2

##### 4.2.4.1 วิเคราะห์ข้อมูลหลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 1

สิ่งที่ทำการปรับปรุง คือ ทำการปรับผังสายการผลิตให้พนักงานคนที่ 1 มีระยะทางกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นที่น้อยลง เนื่องจากกระบวนการผลิตของพนักงานคนที่ 1 เป็นกระบวนการคอขวดจึงได้เลือกที่จะลดระยะการเดินทางเฉพาะพนักงานคนที่ 1 เท่านั้น



ภาพที่ 4.8 แผนผังสายการผลิต PPM1 หลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1

จากข้อมูลหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 พบว่าระยะทางในการเดินกลับของพนักงานคนที่ 1 ลดลงจากระยะ 11.17 เมตร เหลือเพียง 1.69 เมตร แต่จะมีระยะทางในการเดินเพิ่มเติม คือ ระยะช่องว่างระหว่างเครื่องจักรฝั่งซ้ายและเครื่องจักรฝั่งขวา โดยกำหนดให้เป็นระยะทาง 1.6 เมตร ซึ่งถ้ารวมระยะทางในการเดินกลับตามผังสายการผลิตที่จัดขึ้นใหม่ พบว่าจะมีระยะทางในการเดินเท่ากับ 3.29 เมตร ทำให้สามารถลดเวลาการทำงานรวมของพนักงานคนที่ 1 จาก 36.39 วินาที เหลือ 23.82 วินาที

จากข้อมูลหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 พบว่าพนักงานคนที่ 1 มีเวลารวมการทำงานเท่ากับ 23.82 วินาทีพนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานรวมเท่ากับ 22.96 วินาที พนักงานคนที่ 3 มีเวลาการทำงานรวมเท่ากับ 35.28 วินาที และพบว่าพนักงานคนที่ 3 เป็นกระบวนการคอขวดซึ่งเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 1 จำกัดอัตราการผลิตของสายการผลิต PPM1





ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงเวลาการทำงานรวมของพนักงานหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1

จากข้อมูลหลังได้ทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 พบว่าเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอคบดลดลงจาก 36.39 วินาทีซึ่งเป็นเวลาการทำงานรวมของพนักงานคนที่ 1 ก่อนทำการปรับปรุงเหลือ 35.28 วินาที ซึ่งเป็นเวลาการทำงานรวมของพนักงานคนที่ 3

อัตราการผลิตต่อชั่วโมงหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 โดยมีเงื่อนไขในการคำนวณคือ กำหนดให้สายการผลิตมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 95% สามารถคำนวณได้ดังภาพที่ 4.11

$$\begin{aligned} \text{อัตราการผลิตต่อชั่วโมง} &= \frac{3600(0.95)}{35.28} \\ &= 96.94 \text{ ชิ้น/ชั่วโมง} \end{aligned}$$

ภาพที่ 4.10 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1

#### 4.2.4.2 วิเคราะห์ข้อมูลหลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 2

สิ่งที่ทำการปรับปรุง คือ ทำการจัดสมดุลสายการผลิตโดยเห็นว่าสามารถแบ่งงานของพนักงานคนที่ 3 ไปให้พนักงานคนที่ 2 และแบ่งงานของพนักงานคนที่ 2 ให้พนักงานคนที่ 1 ได้เนื่องจากเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 3 สูงกว่าพนักงานคนที่ 1 และ 2 ค่อนข้างมาก เพื่อเป็นการลดเวลาการทำงานรวมของสายการผลิตนี้และเพิ่มอัตราการผลิตของสายการผลิตนี้

เหตุผลที่ทำการจัดสมดุลสายการผลิต เพราะเห็นว่าหลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 เวลาในการเดินการเดินกลับของพนักงานคนที่ 1 ลดลงมาก จึงควรที่จะแบ่งงานของพนักงานคนที่ 3 ให้ได้มากที่สุด

การจัดสมดุลสายการผลิตในขั้นตอนแรก คือ การแบ่งงานของพนักงานคนที่ 2 ให้กับพนักงานคนที่ 1 ดังตารางที่ 4.13 ได้แสดงการแบ่งงานที่มีแถบสีเหลือง ซึ่งเป็นงานของพนักงานคนที่ 2 ให้กับพนักงานคนที่ 1

**ตารางที่ 4.12** ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 ก่อนการจัดสมดุลสายการผลิต

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.75       |
| 2          |              | 3.92       |
| 3          |              | 0.19       |
| 4          |              | 2.83       |
| 5          |              | 2.56       |
| 6          |              | 2.29       |
| 7          |              | 0.43       |
| 8          |              | 1.62       |
| 9          |              | 0.74       |
| 10         |              | 0.23       |
| 11         |              | 0.37       |
| 12         |              | 1.76       |
| 13         |              | 1.64       |
| 14         |              | 0.46       |
| 15         |              | 0.68       |
| 16         |              | 0.93       |
| 17         |              | 2.42       |
| Total time |              | 23.82      |

ตารางที่ 4.13 งานของพนักงานคนที่ 2 ที่จะแบ่งให้พนักงานคนที่ 1

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.89       |
| 2          |              | 1.77       |
| 3          |              | 0.29       |
| 4          |              | 0.53       |
| 5          |              | 0.76       |
| 6          |              | 1.38       |
| 7          |              | 0.91       |
| 8          |              | 1.61       |
| 9          |              | 0.6        |
| 10         |              | 1.31       |
| 11         |              | 1.25       |
| 12         |              | 0.69       |
| 13         |              | 1.76       |
| 14         |              | 0.81       |
| 15         |              | 0.67       |
| 16         |              | 7.73       |
| Total time |              | 22.96      |

จากการจัดสมดุลสายการผลิตพบว่าการแบ่งงานของพนักงานคนที่ 2 ให้กับพนักงานคนที่ 1 นั้นแสดงว่าพนักงานคนที่ 1 ต้องทำงานมากขึ้นและจะต้องมีเวลาที่เพิ่มขึ้น คือ เวลาที่ต้องไปยังเครื่องจักรที่พนักงานคนที่ 2 ได้แบ่งงานให้และเวลาที่ต้องเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นด้วยเวลาในการเดินที่เพิ่มมากขึ้นและจะมีเวลาของงานย่อยบางงานที่ถูกตัดออกไปแสดงไว้ดังตารางที่

ตารางที่ 4.14 เวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามาและเวลาถูกตัดออกไปของพนักงานคนที่ 1 ในการจัดสมดุล

| เวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามา |              |            |
|-----------------------|--------------|------------|
| No.                   | Work Element | Time(Sec.) |
| 1                     |              | 0.53       |
| 2                     |              | 5.37       |
| Total time            |              | 5.9        |

| เวลาที่ถูกตัดออกไป |              |            |
|--------------------|--------------|------------|
| No.                | Work Element | Time(Sec.) |
| 1                  |              | 0.93       |
| 2                  |              | 2.42       |
| Total time         |              | 3.35       |

หลังจากทำการจัดสมดุลในขั้นตอนแรกด้วยการแบ่งงานของพนักงานคนที่ 2 ให้กับพนักงานคนที่ 1 พบว่าพนักงานคนที่ 1 มีเวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามาเป็นเวลารวม 5.9 วินาที และมีเวลาที่ถูกตัดออกไปเป็นเวลารวม 3.35 วินาที ทำให้พนักงานคนที่ 1 มีจำนวนงานย่อยหลังจากการจัดสายสมดุลเท่ากับ 21 งาน และมีเวลาในการทำงานรวมเท่ากับ 29.72 วินาที ตารางที่ 4.15 แสดงขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 หลังจากการจัดสมดุลสายการผลิต

ตารางที่ 4.15 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 1 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.75       |
| 2          |              | 3.92       |
| 3          |              | 0.19       |
| 4          |              | 2.83       |
| 5          |              | 2.56       |
| 6          |              | 2.29       |
| 7          |              | 0.43       |
| 8          |              | 1.62       |
| 9          |              | 0.74       |
| 10         |              | 0.23       |
| 11         |              | 0.37       |
| 12         |              | 1.76       |
| 13         |              | 1.64       |
| 14         |              | 0.46       |
| 15         |              | 0.68       |
| 16         |              | 0.53       |
| 17         |              | 1.77       |
| 18         |              | 0.29       |
| 19         |              | 0.53       |
| 20         |              | 0.76       |
| 21         |              | 5.37       |
| Total time |              | 29.72      |

การจัดสมดุลสายการผลิตในขั้นตอนที่ 2 คือ การแบ่งงานของพนักงานคนที่ 3 ให้กับพนักงานคนที่ 2 ดังตารางที่ 4.17 ได้แสดงการแบ่งงานที่มีแถบสีเหลือง ซึ่งเป็นงานของพนักงานคนที่ 3 ให้กับพนักงานคนที่ 2

ตารางที่ 4.16 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 ก่อนการจัดสมดุลสายการผลิต

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 1.38       |
| 2          |              | 0.91       |
| 3          |              | 1.61       |
| 4          |              | 0.6        |
| 5          |              | 1.31       |
| 6          |              | 1.25       |
| 7          |              | 0.69       |
| 8          |              | 1.76       |
| 9          |              | 0.81       |
| 10         |              | 0.67       |
| 11         |              | 3.66       |
| Total time |              | 14.65      |

ตารางที่ 4.17 งานของพนักงานคนที่ 3 ที่จะแบ่งให้พนักงานคนที่ 2

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.74       |
| 2          |              | 0.51       |
| 3          |              | 1.72       |
| 4          |              | 0.22       |
| 5          |              | 0.58       |
| 6          |              | 3.55       |
| 7          |              | 0.28       |
| 8          |              | 1.64       |
| 9          |              | 0.26       |
| 10         |              | 0.31       |
| 11         |              | 1.98       |
| 12         |              | 2.44       |
| 13         |              | 0.64       |
| 14         |              | 3.14       |
| 15         |              | 0.86       |
| 16         |              | 1.28       |
| 17         |              | 0.58       |
| 18         |              | 5.07       |
| 19         |              | 2.18       |
| 20         |              | 0.63       |
| 21         |              | 0.31       |
| 22         |              | 6.36       |
| Total time |              | 35.28      |



จากการจัดสมดุลสายการผลิตพบว่าภาระงานของพนักงานคนที่ 3 ให้กับพนักงานคนที่ 2 นั้นแสดงว่าพนักงานคนที่ 2 ต้องทำงานมากขึ้นและจะมีเวลาที่เพิ่มขึ้น คือ เวลาที่ต้องไปยังเครื่องจักรที่พนักงานคนที่ 3 ได้แบ่งงานให้และเวลาที่ต้องเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นด้วยเวลาในการเดินที่เพิ่มมากขึ้นและจะมีเวลาของงานย่อยบางงานที่ถูกตัดออกไปแสดงไว้ดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 เวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามาและเวลาถูกตัดออกไปของพนักงานคนที่ 2 ในการจัดสมดุล

| เวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามา |              |            |
|-----------------------|--------------|------------|
| No.                   | Work Element | Time(Sec.) |
| 1                     |              | 0.76       |
| 2                     |              | 3.01       |
| Total time            |              | 3.77       |

| เวลาที่ถูกตัดออกไป |              |            |
|--------------------|--------------|------------|
| No.                | Work Element | Time(Sec.) |
| 1                  |              | 0.67       |
| Total time         |              | 0.67       |

หลังจากทำการจัดสมดุลในขั้นตอนแรกด้วยการแบ่งงานของพนักงานคนที่ 3 ให้กับพนักงานคนที่ 2 พบว่าพนักงานคนที่ 2 มีเวลาที่ถูกเพิ่มเข้ามาเป็นเวลารวม 3.77 วินาที และมีเวลาที่ถูกตัดออกไปเป็นเวลารวม 0.67 วินาที ทำให้พนักงานคนที่ 2 มีจำนวนงานย่อยหลังจากการจัดสมดุลเท่ากับ 18 งาน และมีเวลาในการทำงานรวมเท่ากับ 26.48 วินาที ตารางที่ 4.19 แสดงขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 หลังจากการจัดสมดุลสายการผลิต

ตารางที่ 4.19 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 2 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต

| No.       | Work Element | Time(Sec.) |
|-----------|--------------|------------|
| 1         |              | 1.38       |
| 2         |              | 0.91       |
| 3         |              | 1.61       |
| 4         |              | 0.6        |
| 5         |              | 1.31       |
| 6         |              | 1.25       |
| 7         |              | 0.69       |
| 8         |              | 1.76       |
| 9         |              | 0.81       |
| 10        |              | 0.76       |
| 11        |              | 0.74       |
| 12        |              | 1.72       |
| 13        |              | 0.22       |
| 14        |              | 0.58       |
| 15        |              | 3.55       |
| 16        |              | 0.28       |
| 17        |              | 1.64       |
| 18        |              | 6.67       |
| Totaltime |              | 26.48      |

ตารางที่ 4.20 ขั้นตอนการทำงานของพนักงานคนที่ 3 หลังการจัดสมดุลสายการผลิต

| No.        | Work Element | Time(Sec.) |
|------------|--------------|------------|
| 1          |              | 0.26       |
| 2          |              | 0.31       |
| 3          |              | 1.98       |
| 4          |              | 2.44       |
| 5          |              | 0.64       |
| 6          |              | 3.14       |
| 7          |              | 0.86       |
| 8          |              | 1.28       |
| 9          |              | 0.58       |
| 10         |              | 5.07       |
| 11         |              | 2.18       |
| 12         |              | 0.63       |
| 13         |              | 0.31       |
| 14         |              | 3.35       |
| Total time |              | 23.03      |

จากข้อมูลหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 พบว่าพนักงานคนที่ 1 มีเวลารวมการทำงานเท่ากับ 29.72 วินาทีพนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานรวมเท่ากับ 26.48 วินาที พนักงานคนที่ 3 มีเวลาการทำงานรวมเท่ากับ 23.03 วินาที และพบว่าพนักงานคนที่ 3 เป็นกระบวนการคอขวดซึ่งเวลาการทำงานของพนักงานคนที่ 1 จำกัดอัตราการผลิตของสายการผลิต PPM1



ภาพที่ 4.11 กราฟแสดงเวลาการทำงานรวมของพนักงานหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2

จากข้อมูลหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 พบว่าเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอขวดลดลงจาก 35.28 วินาทีซึ่งเป็นเวลาการทำงานรวมของพนักงานคนที่ 3 ก่อนทำการปรับปรุงเหลือ 29.72 วินาที ซึ่งเป็นเวลาการทำงานรวมของพนักงานคนที่ 1

อัตราการผลิตต่อชั่วโมงหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 โดยมีเงื่อนไขในการคำนวณ คือ กำหนดให้สายการผลิตมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 95% สามารถคำนวณได้ดังภาพที่ 4.13

$$\text{อัตราการผลิตต่อชั่วโมง} = \frac{3600(0.95)}{29.72} = 115.07 \text{ ชิ้น/ชั่วโมง}$$

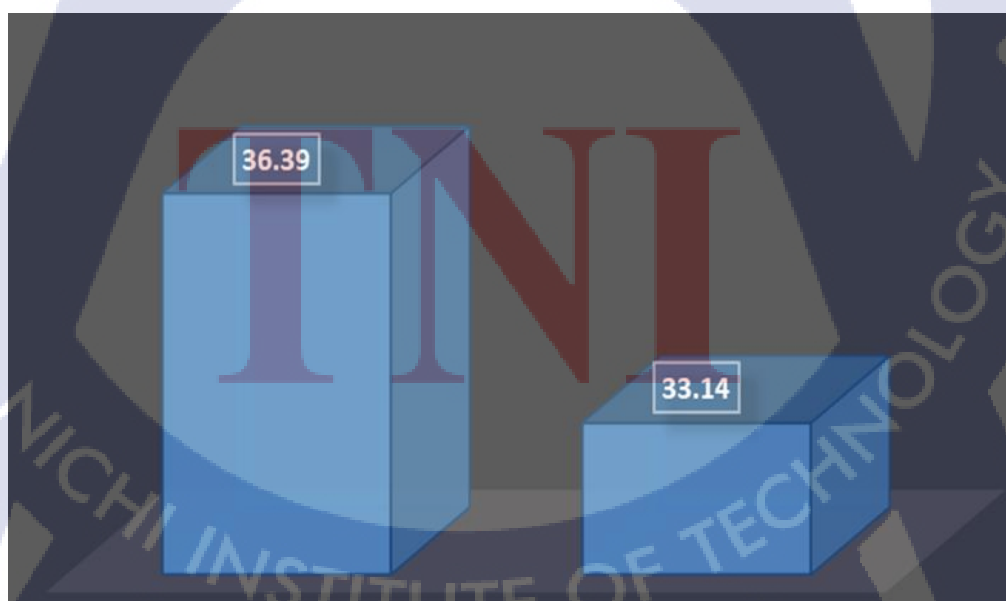
ภาพที่ 4.12 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2

#### 4.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานหรือการจัดทำโครงการ

##### 4.3.1 เปรียบเทียบเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวด

##### 4.3.1.2 เปรียบเทียบเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวด (การปรับปรุงรูปแบบที่ 1)

ก่อนทำการปรับปรุง พบว่าเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวดมีเวลาเท่ากับ 36.39 วินาที หลังทำการปรับปรุงพบว่าเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวดมีเวลาเท่ากับ 33.14 วินาที

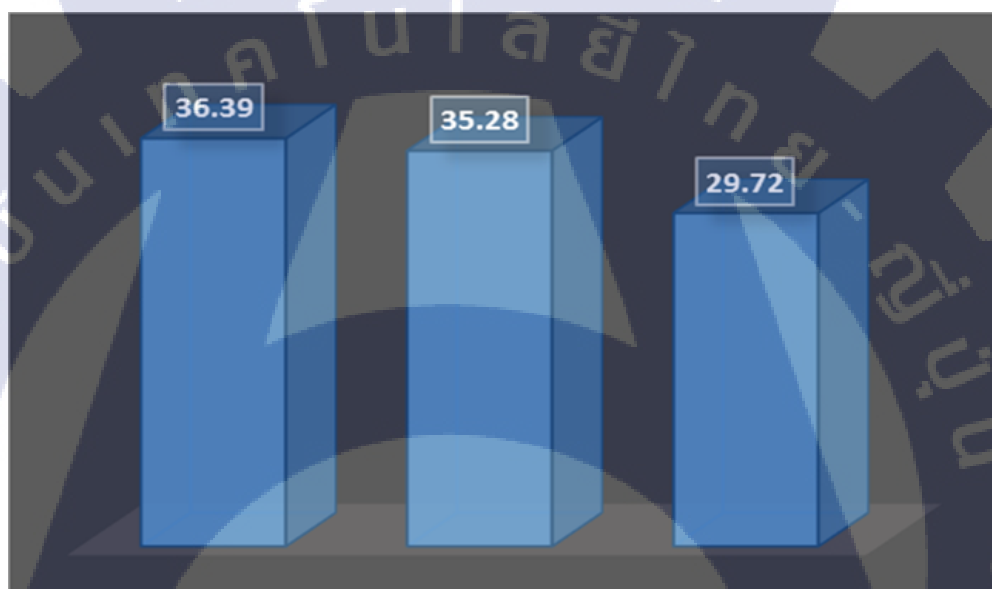


ภาพที่ 4.13 เวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวดของแนวทางการปรับปรุงรูปแบบที่ 1

หลังจากทำการปรับปรุงโดยการจัดสมดุลสายการผลิตใหม่ พบว่าเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวามีค่าลดลงเท่ากับ 3.25 วินาที

#### 4.3.1.2 เปรียบเทียบเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวด (การปรับปรุงรูปแบบที่ 2)

ก่อนทำการปรับปรุงพบว่าเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวามีเวลาเท่ากับ 36.39 วินาที หลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 พบว่าเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวามีเวลาเท่ากับ 35.28 วินาที และหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 พบว่าเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวามีเวลาเท่ากับ 29.72 วินาที



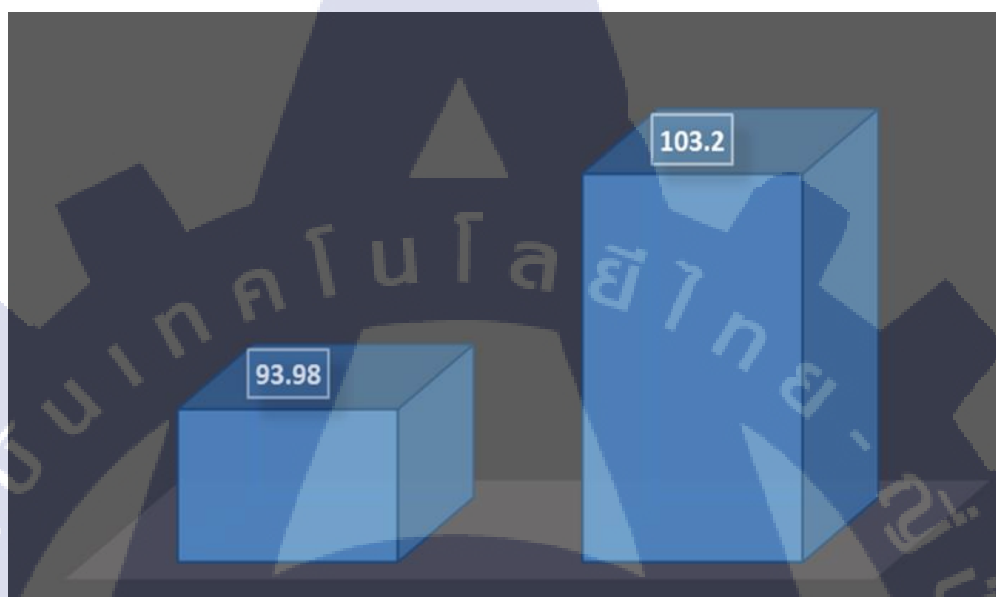
ภาพที่ 4.14 เวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวดของแนวทางการปรับปรุงรูปแบบที่ 2

หลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 โดยการปรับผังสายการผลิตใหม่เวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวามีค่าลดลงเท่ากับ 1.11 วินาที และหลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 โดยการจัดสมดุลสายการผลิตใหม่ พบว่าเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอกวามีค่าลดลงเท่ากับ 5.56 วินาที สรุปผลตลอดการดำเนินงานได้ว่า เวลาการทำงานของกระบวนการคอกวาลดลงมีค่าเท่ากับ 6.67 วินาที

### 4.3.2 เปรียบเทียบอัตราการผลิตต่อชั่วโมง

#### 4.3.2.1 เปรียบเทียบอัตราการผลิตต่อชั่วโมง (การปรับปรุงรูปแบบที่ 1)

ก่อนทำการปรับปรุงพบว่าอัตราการผลิตต่อชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 93.98 ชิ้นต่อชั่วโมง  
 หลังทำการปรับปรุง พบว่าอัตราการผลิตต่อชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 103.20 ชิ้นต่อชั่วโมง



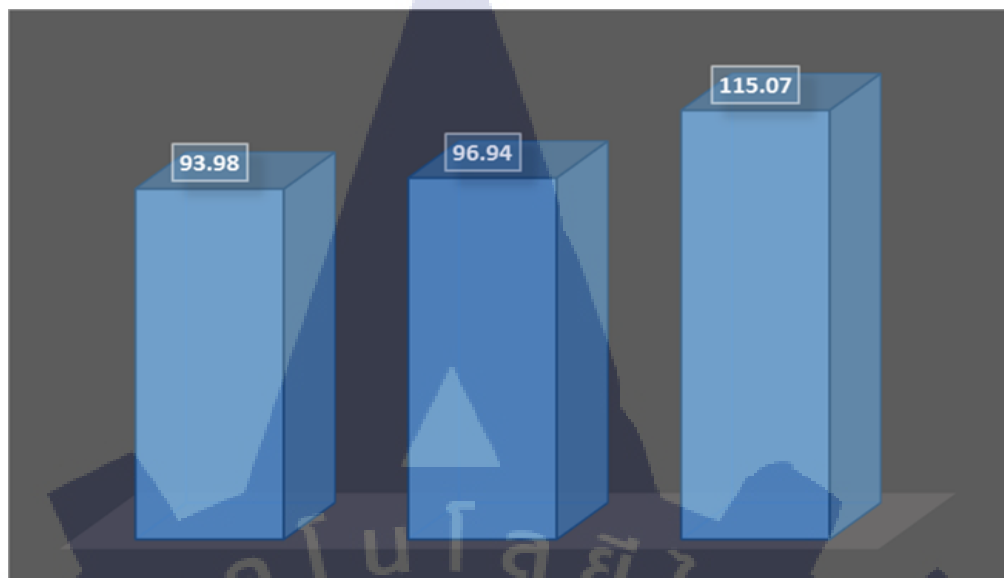
ภาพที่ 4.15 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงตลอดการดำเนินงานของแนวทางการปรับปรุงรูปแบบที่ 1

หลังจากทำการปรับปรุงโดยการจัดสมดุลสายการผลิตใหม่ พบว่าอัตราการผลิตต่อชั่วโมงมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 9.22 ชิ้น/ชั่วโมง

#### 4.3.2.2 เปรียบเทียบอัตราการผลิตต่อชั่วโมง (การปรับปรุงรูปแบบที่ 2)

ก่อนทำการปรับปรุงพบว่าอัตราการผลิตต่อชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 93.98 ชิ้นต่อชั่วโมง  
 หลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 พบว่าอัตราการผลิตต่อชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 96.94 ชิ้นต่อชั่วโมง และหลังทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 พบว่าอัตราการผลิตต่อชั่วโมงมีค่าเท่ากับ 115.07 ชิ้นต่อชั่วโมง





ภาพที่ 4.16 อัตราการผลิตต่อชั่วโมงตลอดการดำเนินงานของแนวทางการปรับปรุงรูปแบบที่ 2

หลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 1 โดยการปรับผังสายการผลิตใหม่ พบว่าอัตราการผลิตต่อชั่วโมงมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2.96 ชิ้น/ชั่วโมง และหลังจากทำการปรับปรุงครั้งที่ 2 โดยการจัดสมดุลสายการผลิตใหม่ พบว่าอัตราการผลิตต่อชั่วโมงมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 18.13 ชิ้น/ชั่วโมง สรุปผลตลอดการดำเนินงานได้ว่า อัตราการผลิตต่อชั่วโมงมีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 21.09 ชิ้น/ชั่วโมง

#### 4.3.3 เปรียบเทียบกับ Takt Time ของลูกค้า

จากข้อมูลตลอดการดำเนินงานของการปรับปรุงทั้ง 2 รูปแบบ พบว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 2 มีเวลาการทำงานรวมของกระบวนการขอขวด (29.72 วินาที) ใกล้เคียงกับ Takt Time ของลูกค้า (23.25 วินาที) มากกว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1 (33.14 วินาที)

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากปัญหาที่พบในสายการผลิต พบว่ามีปัญหาในสายการผลิตอยู่ 2 ปัญหาใหญ่ๆ ปัญหาที่ 1 คือ พนักงานในสายการผลิต PPM1 เมื่อสิ้นสุดกระบวนการทำงานพนักงานทุกคนในสายการผลิตจะต้องเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้น โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 1 จากการสังเกต พบว่ามีระยะการเดินกลับที่ไกลกว่าพนักงานคนที่ 2 และพนักงานคนที่ 3 และปัญหาที่ 2 คือพนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานที่แตกต่างจากพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 3 หลังจากทำการปรับปรุงทั้ง 2 รูปแบบ พบว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 2 มีเวลาการทำงานของกระบวนการคอขวดใกล้เคียงกับ Takt Time ของลูกค้ามากกว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1

#### 5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากการเข้าไปสำรวจปัญหาในกระบวนการผลิต พบว่าปัญหาที่ 1 คือ พนักงานในสายการผลิต PPM1 เมื่อสิ้นสุดกระบวนการทำงานพนักงานทุกคนในสายการผลิตจะต้องเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้น โดยเฉพาะพนักงานคนที่ 1 จากการสังเกต พบว่ามีระยะการเดินกลับที่ไกลกว่าพนักงานคนที่ 2 และพนักงานคนที่ 3 จึงได้ทำการจับเวลาการทำงาน of พนักงานทุกคนในสายการผลิต พบว่าพนักงานคนที่ 1 เป็นกระบวนการคอขวดในสายการผลิตและพบปัญหาที่ 2 คือพนักงานคนที่ 2 มีเวลาการทำงานที่แตกต่างจากพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 3 จึงได้ทำการแบ่งปัญหาออกเป็น 2 ปัญหาใหญ่ๆ และทำการแก้ไขปัญหาคือ 2 แนวทาง คือ แนวทางที่ 1 ทำการจัดสมดุลสายการผลิต โดยทำการแบ่งงานของพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 3 ให้กับพนักงานคนที่ 2 และแนวทางที่ 2 คือ ทำการปรับผังสายการผลิตใหม่ให้พนักงานคนที่ 1 มีระยะทางการเดินกลับไปยังสถานีงานเริ่มต้นที่ลดลงทำให้ลดเวลาในการทำงานรวมของพนักงานคนที่ 1 ลงด้วยและหลังจากนั้นเห็นว่าเวลาการทำงานรวมของพนักงานคนที่ 3 มีเวลาการทำงานที่ต่างจากพนักงานคนที่ 1 และพนักงานคนที่ 2 จึงทำการจัดสมดุลสายการผลิตใหม่เพื่อลดเวลาการทำงานรวมของกระบวนการคอขวดลง เพื่อเพิ่มอัตราการผลิตของสายการผลิต PPM1

### 5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

จากข้อมูลหลังการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1 พบว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1 คือ การจัดสมดุลสายการผลิตสามารถทำได้จริงในสภาพของโรงงานในปัจจุบัน แต่จะไม่สามารถลดความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเดินของพนักงานคนที่ 1 ได้ และจากข้อมูลหลังที่ได้ทำการปรับปรุงในรูปแบบที่ 2 พบว่าสามารถลดเวลาของกระบวนการคอขวดได้มากกว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1 และเวลาหลังจากการปรับปรุงในรูปแบบที่ 2 ยังใกล้เคียง Takt Time ของลูกค้ามากกว่าการปรับปรุงในรูปแบบที่ 1 อีกด้วย แต่การดำเนินการปรับปรุงในรูปแบบที่ 2 ยังไม่ได้เกิดขึ้นจริงในกระบวนการผลิตจริง เพียงแต่เป็นการจำลองสถานการณ์ขึ้นมาและนำเสนอเป็นแนวทางเท่านั้น



## เอกสารอ้างอิง

Wisdom Max Center Co., Ltd, 24 เมษายน 2558. **The 7 Wastes** การลดความสูญเสีย 7 ประการ

[Online],วันที่ค้นพบข้อมูล 3 สิงหาคม 2561, เข้าถึงได้ที่ <http://www.wisdommaxcenter.com/detail.php?WP>

การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง, **Cycle Time**,วันที่ค้นพบข้อมูล 3 สิงหาคม 2561,เข้าถึง  
ข้อมูลได้ที่ [http://www.research-system.siam.edu/images/IE/Jakkrit/012558/5505700001/07\\_ch2.pdf](http://www.research-system.siam.edu/images/IE/Jakkrit/012558/5505700001/07_ch2.pdf)

คู่มือการฝึกอบรมพนักงานใหม่ฝ่ายผลิต, **Bottleneck Process**,วันที่ค้นพบข้อมูล 6 สิงหาคม 2561,  
เข้าถึงข้อมูลได้ที่ Jtekt Training Center (Production Dept.)

Logisticafe, 20 ธันวาคม. **ไคเซ็น (Kaizen) คืออะไร ?** [Online],วันที่ค้นพบข้อมูล 6 สิงหาคม 2561,  
เข้าถึงข้อมูลได้ที่ <https://www.logisticafe.com/2009/12/kaizen/>

**Line Balancing** หมายถึง, วันที่ค้นพบข้อมูล 10 สิงหาคม 2561,  
เข้าถึงข้อมูลได้ที่ <http://happyhew.com/2016/02/18/line-balancing>

วชิรพงษ์ พิมสาร, Why Why Analysis : การวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลักการทำไม-ทำไม,วันที่ค้นพบข้อมูล 13  
สิงหาคม 2561, เข้าถึงข้อมูลได้ที่ <https://csmetal-training.blogspot.com/2016/09/why-why-analysis.html>

TNI

THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

## ประวัติผู้จัดทำโครงการ



|                          |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ – สกุล              | วรากร พิชิตปรีชา                                                                                                                                                                                                                                    |
| วัน เดือน ปีเกิด         | 23 สิงหาคม 2540                                                                                                                                                                                                                                     |
| ประวัติการศึกษา          |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ระดับประถมศึกษา          | ประถมศึกษาตอนต้น พ.ศ.2546<br>โรงเรียนไพฑูรย์ศึกษา                                                                                                                                                                                                   |
|                          | ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2549<br>โรงเรียนไพฑูรย์ศึกษา                                                                                                                                                                                                  |
| ระดับมัธยมศึกษา          | มัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ.2552<br>โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) 2                                                                                                                                                                                   |
|                          | มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2555<br>โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) 2                                                                                                                                                                                  |
| ระดับอุดมศึกษา           | คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ พ.ศ.2558<br>สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น                                                                                                                                                                      |
| ทุนการศึกษา              | - ไม่มี -                                                                                                                                                                                                                                           |
| ประวัติการฝึกอบรม        | 1. แลกเปลี่ยนระยะสั้น ณ โรงเรียนสอนภาษาอิกาคิอะวะ สอกไกโด ประเทศญี่ปุ่น<br>2. หลักสูตร Monozukuri ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น<br>3. อบรมภาษาญี่ปุ่นและToiec ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น<br>4. อบรมการใช้Program Otrs ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น |
| ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ | - ไม่มี -                                                                                                                                                                                                                                           |