



## การเพิ่มผลผลิตด้วยเทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต และวางแผนงาน กรณีศึกษา : โรงงานผลิตเตาเหล็กหล่อ

**Productivity Improvement by Assembly Line Balancing And Plant Layout**

### **A Case Study at Cast Iron Burner Production Factory**

บุญธรรมรงค์ จังจันทร์\* ณัฐา คุปดัชเชียร์<sup>2</sup> ยอดนภา เกษมเมือง<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อำเภอหนองแขม จังหวัดกรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10160

<sup>2</sup> ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 12110

E-mail: [yunarong@hotmail.com\\*](mailto:yunarong@hotmail.com)

### **บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มผลผลิตสายการผลิตเตาเหล็กหล่อจากปัจจุบันที่ความต้องการของลูกค้ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยใช้วิธีการกำจัดและลดงานที่ไม่เกิดขึ้นได้แก่การลดเวลาทำงานที่เป็นอุดกหัวด้วยความซ้ำๆ ลดเวลาในการเคลื่อนไหวที่มากเกินความจำเป็น รวมถึงการลดระยะเวลาและเวลาในการขนย้ายวัสดุดิบ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต การปรับปรุงผังโรงงาน การศึกษาการทำงาน เทคนิคการตั้งค่าสถานี 5W1H และหลักการ ECRS สำหรับปรับปรุงสายการผลิต ผลการดำเนินการวิจัย พบว่าสามารถควบคุมรอบเวลางานของลูกค้า(Takt Time)ได้ทุกสถานีงาน ลดจำนวนเวลาทำงานได้ 10 สถานีคิดเป็น 32.26% ลดจำนวนพนักงานได้ 10 คน คิดเป็น 32.26%ลดรอบเวลาการะเบิดต่อรอบละ 339 วินาทีคิดเป็น 27.32%ผังโรงงานที่ปรับปรุงใหม่ สามารถลดระยะเวลาในการขนย้ายวัสดุได้ 376 เมตร คิดเป็น 83.70%ลดรัฐผลิตภาพแรงงานสูงขึ้น 174.39% ผู้ติดรายลิสต์ภาพวัสดุดิบเพิ่มสูงขึ้น 2.25%ลดรัฐผลิตภาพรวมเพิ่มขึ้น 11.21% และสามารถกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานให้กับพนักงานได้

**คำหลัก:** การจัดสมดุลสายการผลิต, การจัดสมดุลสายการผลิต, รอบเวลาการะเบิด, จังหวะความต้องการของลูกค้า

### **1. บทนำ**

จากการสำรวจที่ร้าคาเพล้งงานเกิดความผันผวน มีแนวโน้มที่จะปรับตัวสูงขึ้นทั้งจากกลไกการตลาด และจากนโยบายของภาครัฐ อีกทั้งการขาดแคลนแหล่งพลังงานทดแทนที่เหมาะสม แก๊สเป็นพลังงานที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นทั้งในส่วนการคุณภาพและภาคครัวเรือน โดยพบว่าภาคครัวเรือน และการค้ามีสัดส่วนปริมาณการใช้แก๊สมากที่สุดประมาณ 70% ของภาคธุรกิจ ที่ใช้แก๊สหุงต้มทั้งหมด [1] โดยธุรกิจร้านอาหารมีอัตราปริมาณการใช้แก๊สหุงต้มที่สูงถึง 6 แสนล้านบาทต่อปี อีกทั้งอัตราการเดินโดยองค์กรค่าการตลาดร้านอาหารมีปริมาณ 10-15% ต่อปี และมีอัตราการเดินโดยองค์กรร้านอาหารประมาณ 17% ต่อปี [2] จึงทำให้ผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตอุปกรณ์หัวเตาแก๊สหันมาให้ความสนใจในการวางแผนการผลิตเพื่อส่วนแบ่งทางการตลาดที่เพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะหัวเตาแก๊สเหล็กหล่อ (Cast Iron Burner) รุ่น KB-5 ซึ่งเป็นรุ่นที่มีใบสั่งซื้อจากลูกค้าเพิ่มจาก 5,000 ชุด/เดือนเป็น 8,000 ชุด/เดือนแต่ความสามารถในการผลิตของบริษัทสามารถผลิตได้ไม่เกิน 5,000 ชุด/เดือนซึ่งมาจากหลายสาเหตุ เช่น กีดข้องเสีย(Defect) ขึ้นในกระบวนการผลิต สายการผลิตเกิดความไม่สมดุล การไฟฟ้าของงานที่ไม่ต่อเนื่อง รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) สูงกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า (Takt Time) ทำให้บางสถานีการทำงานเกิดงานคอด



ขวด (Bottle neck) ทำให้การผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในอนาคต

## 2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การเพิ่มผลผลิต (Productivity Improvement)

ผลผลิตตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สามารถวัดค่าได้ ทำให้สามารถมองเห็นได้ว่า การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลหรือไม่ โดยอาจใช้แนวทางการเพิ่มผลผลิตตามความเหมาะสมขององค์กร ดังต่อไปนี้

- 1) ใช้ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม แต่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น
- 2) ใช้ปัจจัยการผลิตห้อยลง แต่ทำให้ผลผลิตเท่าเดิม
- 3) ใช้ปัจจัยการผลิตห้อยลง แต่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น
- 4) ใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น แต่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่า
- 5) ลดจำนวนปัจจัยผลลงจากเดิม โดยลดอัตราการใช้ปัจจัยการผลิตให้น้อยกว่าเดิม [3]

ตัวกลางที่ใช้กับ ต่อ อัตราส่วนของผลผลิตจริง (Output) กับ ตัวกลางที่ตั้งไว้ (Input) โดยสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 1 [4]

$$\text{ตัวกลางที่ใช้กับ} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (1)$$

### 2.2 ความสูญเสีย 7 ประการ

ความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่ ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุที่ไม่ใช้งาน ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตล่อนไหว ความสูญเสียเนื่องจากการกระบวนการเบ็ดเตล็ด ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย และความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย [5]

### 2.3 เครื่องมือทางคุณภาพห้า 7 (7QC Tools)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการผลิต เช่น หัวใจสำคัญภาพทั่วไปของปัญหา ภาระเบิกบานปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา ภาระเบิกบานและวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหา ที่แท้จริงที่สุด นำไปใช้กับต้องตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตราฐานและมาตรฐานเดียวตามผลอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือควบคุมคุณภาพที่ 2 ประกอบด้วย แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) และบาร์เพาร์โต (Pareto Diagram) กราฟ

(Graph) แผนผังแสดงเหตุผล (Cause & Effect Diagram) แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram) แผนภูมิควบคุม (Control Chart) และฮิสโตรีแกรม (Histogram) [6]

### 2.4 การศึกษางาน (Work Study)

#### 2.4.1 ศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

การศึกษาวิธีการทำงานเป็นการบันทึก และวิเคราะห์วิธีการทำงานที่เป็นอยู่ หรือเสนอใหม่อย่างมีระบบเป็นเครื่องมือเพื่อพิจารณา และประยุกต์ให้ง่ายขึ้น รวมทั้งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่าย โดยการศึกษาวิธีการจะช่วยปรับปรุง กระบวนการ การวางแผน โรงงาน ออกแบบโรงงานและอุปกรณ์ ช่วยลดความเมื่อยล้าของพนักงาน โดยยึดหลักความศาสตร์ (Ergonomic) และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน [3]

#### 2.4.2 การวัดผลงาน (Work Measurement)

การวัดผลงาน คือ การหาเวลาที่เป็นมาตรฐานในการทำงาน (Standard Time) โดยเทคนิคการวัดผลงานที่นิยมใช้เนื่องจากความแม่นยำในการเก็บข้อมูลคือ การศึกษาเวลาโดยตรง หมายถึง การจับเวลาขณะพนักงานปฏิบัติงาน จากนั้นคำนวณเวลาทำงานปกติ (Normal Time) ประเมินอัตราการทำงาน (Rating) และคิดเวลาเพิ่ม (Allowance) แล้วจึงนำข้อมูลทั้งหมดมาคำนวณเวลามาตรฐาน [3]

### 2.5 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)

แผนภูมิกระบวนการผลิตโดยสังเขป (Outlined Process Chart) และแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) เป็นเทคนิคที่นิยมนำมาใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการ โดยมีการเขียนสัญลักษณ์ แทนประเภทของการทำงานดังแสดงในตารางที่ 1 [9]

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์กระบวนการดำเนินงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย
○	การปฏิบัติงาน (Operation)
□	การตรวจสอบ (Inspection)
⇒	การขนส่ง (Transportation)
D	การรอคอย (Delay)
▽	การจัดเก็บ (Storage)



## 2.6 การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน (Production Analysis) 2.8 การวางแผนงาน (Plant Layout)

สามารถใช้เทคนิค 5W1H ได้ดังนี้

What – Why “อะไรทำอะไร – ทำไมต้องทำ

Where – Why “ที่ไหน – ทำไมต้องทำที่นี่

When – Why “เมื่อไร – ทำไมต้องทำเวลานั้น

Who – Why “ใครเป็นผู้ทำ – ทำไมต้องเป็นคนนั้น

How – Why “ทำอย่างไร – ทำไมต้องทำวิธีการนั้น

คำถามที่ต้องตอบนี้ ดังที่กล่าวมานี้จะถูกถามอย่างมีระเบียบทุกครั้งที่ทำการวิเคราะห์กระบวนการเพริ่งต่างๆ เหล่านี้จะนำไปสู่ทางเลือกใหม่และการปรับปรุงในที่สุด [9]

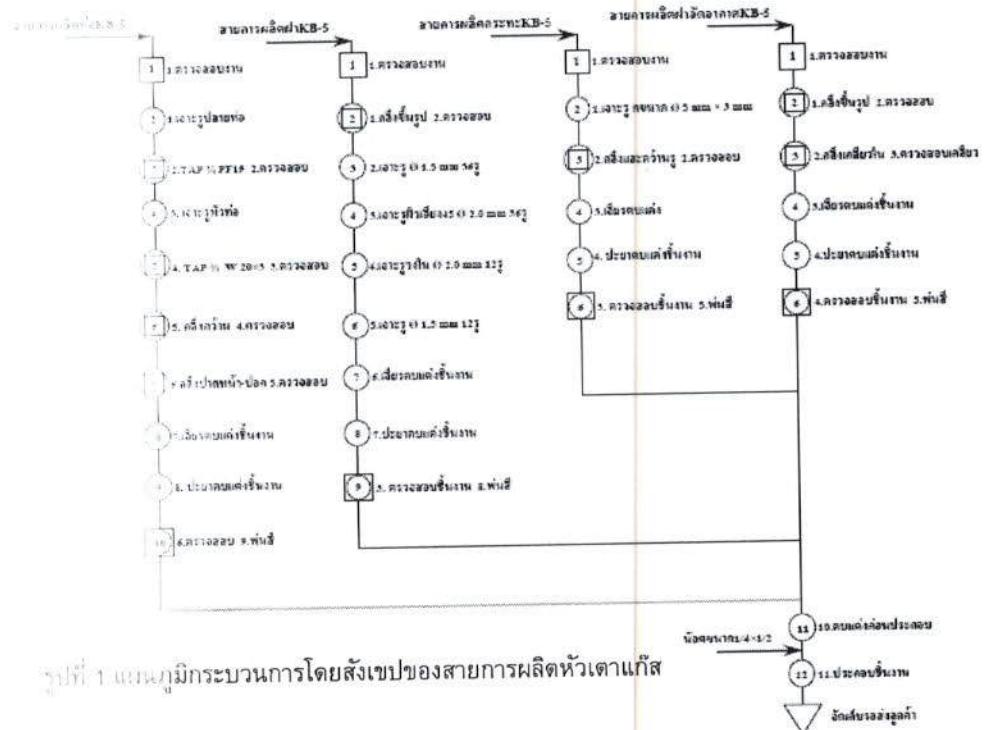
## 2.7 การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing)

ขั้นตอนการจัดสมดุลสายการผลิตเริ่มจากการหาตำแหน่งม้าหมากของงานแต่ละงาน จัดเรียงลำดับตามที่ต้องการทำมาก่อนงานที่กำลังพิจารณา รวมเวลาของงานให้เกือกางานที่มีตำแหน่งน้ำหนักสูงสุดรวมกันแล้วจะต้องไม่ได้เกินความต้องการทำก่อนหน้าหลังของงานที่ร่วมกันไม่เกินขอบเขตเวลาของงานที่กำหนด งานที่อาจมีเวลาทำงานมากกว่าปกติจะถูกยกเว้นจากงานที่เหลือต่อไปจนกระทั่งหมดลงจะได้สถานะงานที่เหลืออยู่ที่ปรับปรุงแล้วและกระบวนการที่เหลือจะดำเนินการตามที่กำหนดไว้ [10]

การวางแผนงานแบบ U-shape จะช่วยให้พนักงานทำงานได้่ายั่ง แลดูแลเครื่องจักรได้อย่างทั่วถึง ซึ่งในโรงงานตัวอย่างเป็นการทำงานที่ต้องอาศัยพนักงานเข้ามาดูแล 100% โดยไม่มีเครื่องจักรอัตโนมัติ ทำให้พนักงานสามารถดูแลเครื่องจักรที่ตัวเองใช้อยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวางแผนงานโดยเครื่องจักรใกล้กันและเป็นรูปตัว U จะช่วยลดระยะเวลาในการโหลดของวัสดุให้น้อยลง [11]

## 2.10 วิจารณ์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการค้นคว้างานวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมพบว่า การปรับปรุงผังโรงงาน และจัดสมดุลสายการผลิตสามารถลดจำนวนพนักงาน และสถานีงานของสายการประกอบนั้นๆ จากโรงงานตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ [10,11] อุตสาหกรรมลังขนาดใช้วิธีการปรับปรุงเครื่องจักร และออกแบบการทำงานใหม่สามารถเพิ่มอัตราผลิตภาพได้ถึงร้อยละ 36 [4] การประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ 7QC Tools [6] ในการเก็บข้อมูลสภาพปัญหาหรือของเสียเชิงตัวเลขแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตซึ่งช่วยให้การตัดสินใจต่อการแก้ปัญหาต่างๆ เป็นไปอย่างมีหลักการ และถูกต้อง [9] ช่วยลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต [5] และยังสามารถกำหนดเวลาการทำงานที่เป็นมาตรฐานได้ [8]



รูปที่ 1 แผนภูมิกระบวนการโดยสังเขปของสายการผลิตหัวเตาแก๊ส



### 3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

#### 3.1 สภาพของปัจจัย

การที่ก่อให้เกิดปัญหา จุดแข็งของสายการผลิตด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป(Outlined Process Chart) ดังแสดงในรูปที่ 1 เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตได้ซึ่งจะมากขึ้น

จากรูปที่ 1 แสดงถึงสายการผลิตหัวเตาแก๊สเหล็กหล่อ ก่อนการนำไปรีบูร์ฟ ที่มีทั้งหมดสี่สายการผลิต ดังนี้

- 1) สายการผลิตหัวเตาแก๊สงานมากที่สุดคือ 10 สถานี
- 2) สายการผลิตหัวเตาแก๊สงาน 9 สถานี
- 3) สายการผลิตหัวเตาแก๊สงาน 6 สถานี
- 4) สายการผลิตหัวเตาแก๊สงาน 6 สถานี

สาเหตุที่เกิดปัญหานี้คือสถานีการประกอบชิ้นงานซึ่งแต่ละสถานีใช้เวลาทำงาน 1 คนต่อ 1 สถานีงาน จากการสังเกตุการที่มาทำงานพบว่ามีการใช้พนักงานในการปฏิบัติงานซึ่งหากเปลี่ยนการทำงานจำเป็นทำให้สายการผลิตเกิดความไม่แนบทอด รวมถึงการให้ผลลัพธ์ของงานที่ไม่ต่อเนื่อง และเกิดขาดตอนซึ่งเป็นสาเหตุของการผลิต ประกอบกับมีการเพิ่มไปอีกซึ่งข้อมูลมาจากการเดือนกรกฎาคม-เดือนธันวาคม 2553 จำนวน 5,000 ชุด/เดือนเป็น 8,000 ชุด/เดือนทำให้โรงเรียนต้องเร่งทำการผลิตให้ทันตามความต้องการของลูกค้า ด้วยความจำเป็นต้องทำงานล่วงเวลา ซึ่งส่งผลต่อค่าใช้จ่ายและค่าแรงเดือนที่สูงขึ้น เวลา มาตรฐานการทำงานที่ไม่มาตรฐาน ไม่สามารถการตัดสินใจได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางที่แสดงเวลาการทำงานเบื้องต้นการปรับปรุง

ลำดับที่	เวลาการทำงาน (Cycle Time) (วินาที)		
	เวลาทำงาน	เวลาต้องการ	เวลาทำงานต่อหัวเตา
1	50	50	14
2	50	51	64
3	50	106	96
4	50	104	23
5	50	95	21
6	50	55	42
7	50		
8	50		
9	50		
10	50		

ตารางที่ 2 แสดงถึงเวลาการปฏิบัติงานของแต่ละสถานีงาน ที่ส่วนใหญ่เป็นการวิเคราะห์ปัญหาของแต่ละสถานการณ์ ดังนั้นจึงมีผลผลิตให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตาม ที่ได้มาได้ตามตารางที่ 2 จะเห็นว่า การปฏิบัติงานของแต่ละสถานีงานมีสถานีงานมากเกินความจำเป็นที่จะต้องมีสถานีงานต่อหัวเตา 10 สถานี

โดยมีรอบเวลาในการผลิตรวม (Total Cycle Time) มากถึง 658.57 วินาที กว่าชั้นงานขั้นแรกจะเสร็จสิ้นต้องมีการคำนวณจังหวะความต้องการของลูกค้า(Takt time) ที่ 8,000 ชุด/เดือน เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับรอบเวลาในการผลิต (Cycle Time) ดังแสดงในรูป 2 ของแต่ละสถานีงานในตารางที่ 2 โดยสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 3

Takt Time	Available Time Customer Demand	(3)
-----------	-----------------------------------	-----

โดยมีข้อมูลการทำงานในโรงงานตัวอย่างต่อ 1 วันดังนี้

- ความต้องการที่ 8,000 ชุดต่อเดือน
- วันทำงานประมาณ 22 วัน/เดือน
- เวลาทำงาน 28,800 วินาที/วัน
- เวลาพักเช้า 600 วินาที/วัน
- เวลาพักบ่าย 600 วินาที/วัน
- เมื่ออุปกรณ์ และเครื่องจักรก่อภารกิจ ทำงาน 1,200 วินาที/วัน

- สิ่งคืนอุปกรณ์ และบำรุงรักษาหลังเลิกงาน

1,200 วินาที/วัน

$$\text{Takt Time} = [(28,800) - (600 + 600 + 1,200) \times 22] \div 8,000$$

$$\text{Takt Time} = 69.30 \text{ วินาที/ชิ้น}$$

จากเวลาที่คำนวณได้จะใช้เป็นมาตรฐานในการนำไปปรับปรุง และกำหนดรอบเวลาการผลิต (Cycle time) ของแต่ละสถานีเพื่อไม่ให้เวลาเกินจังหวะความต้องการของลูกค้า(Takt Time) ในอนาคต นอกจากแต่ละสายการผลิตจะมีจำนวนสถานีงานมากแล้วปัญหาอีกอย่างที่จะต้องมีการแก้ไขไปพร้อมๆกัน คือ ระยะเวลาในการให้ผลลัพธ์ระหว่างสถานีงานที่ยังมีระยะทางไกลโดยข้อมูลสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 3

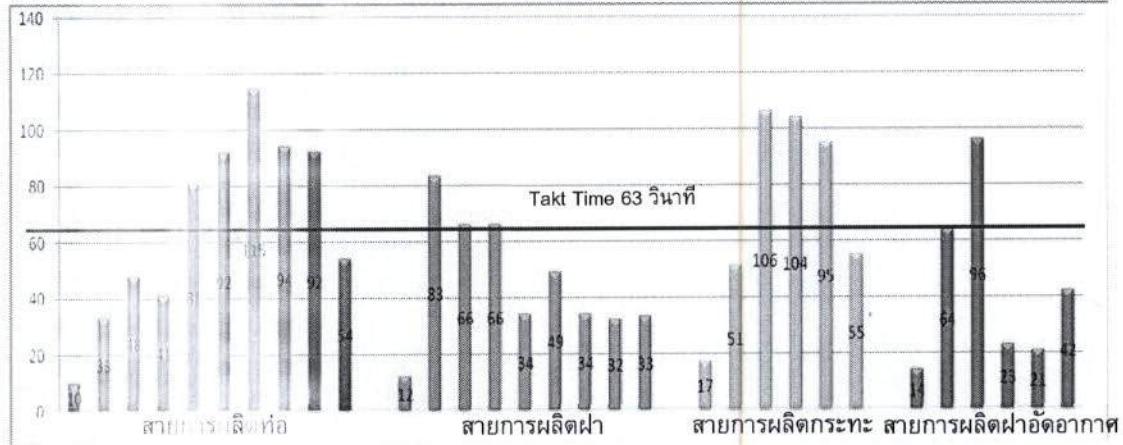
ตารางที่ 3 ข้อมูลการให้ผลลัพธ์ของแต่ละสถานีงาน

ลำดับที่	เวลาการทำงาน (นาที)			
	สถานีที่ 1	สถานีที่ 2	สถานีที่ 3	สถานีที่ 4
FD-1	50	50	50	50
1-2	8	12	8	12
2-3	6	25	10	5
3-4	7	5	12	12
4-5	6	3	10	10
5-6	15	4	18	18
6-7	5	12		
7-8	12	7		
8-9	9	9		
9-10	17			



จากตารางที่ 3 ระยะเวลาให้ผลของวัสดุก่อนการปรับปรุงทุกสายการผลิตจะเริ่มต้นจากโรงหล่อที่มีระยะห่างจากโรงงาน 50 เมตร เคลื่อนย้ายรวมกันที่สถานีงานตรวจสอบก้าวการตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Inspection) ก่อนเคลื่อนย้ายไปสถาณีงานต่อไป จนสิ้นสุดกระบวนการในแต่ละสายการผลิต ซึ่งมีระยะทางรวมทุกสายการผลิตมากถึง 479 เมตร

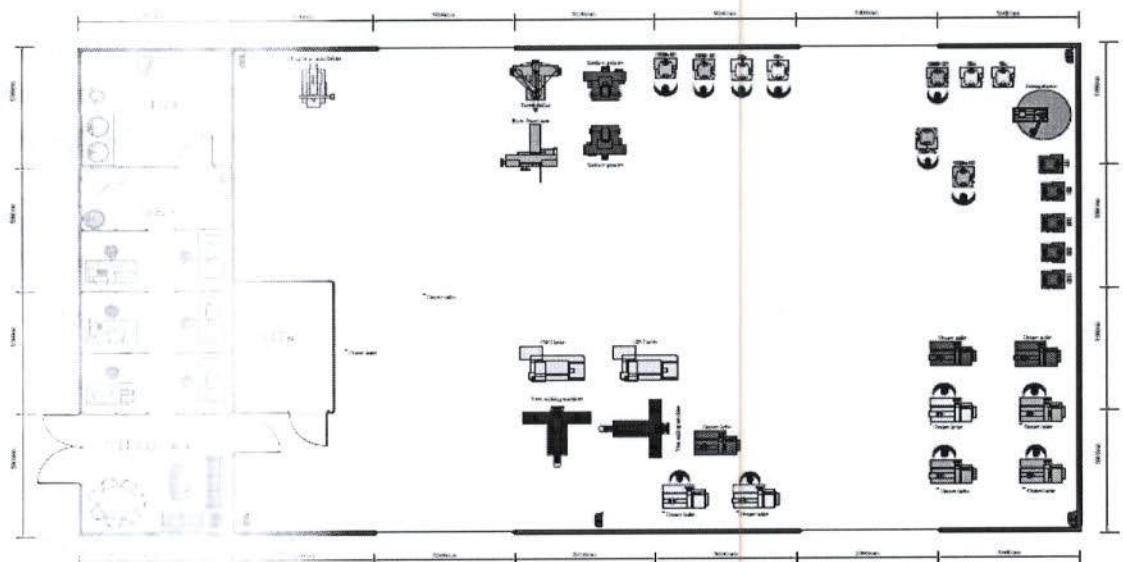
หน่วย : วินาที



รูปที่ 2 แท่งเขียนร้อมเวลาการผลิตกับจังหวะความต้องการของลูกค้า (ก่อนการปรับปรุง)

รูปที่ 2 แสดงให้เห็นว่า มีสถานีงานที่มีรอบเวลาการผลิต สูงกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้าในการทำงานของแต่ละสายการผลิต ด้วยสายการผลิต ซึ่งเป็นจุดที่ก่อให้เกิดปัญหางานคื�훈อย่างมาก แนวทางการผลิต ทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าໄน์ทัน ตามที่ทางสถานีงานที่มีรอบเวลาการผลิตต่ำมาก จึงจะต้องหาจุดที่จะเกิดการว่างงานของพนักงานเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากเพิ่มมากขึ้น ในการเคลื่อนไหวระหว่างภารกิจของพนักงาน จึงเป็นสาเหตุที่สูญเสียเวลาในการผลิต ถ้าหากลดระยะเวลาผลิตที่ไม่สมดุล คือ

มีรอบการผลิตที่ไม่สม่ำเสมอของขั้นตอนการทำงานมีรอบการผลิตที่สูงในขณะที่บางขั้นตอนการทำงานมีรอบที่ต่ำ กระบวนการผลิตมีขั้นตอนการผลิตที่มากเกินความจำเป็น บางขั้นตอนเป็นงานทำซ้ำๆ กันหรือพนักงานทำงานโดยไม่มีเวลาพักทำให้เกิดความเมื่อยล้า และในกระบวนการผลิตยังมีการให้ผลของงานที่ใช้ระยะเวลาในการให้ผลของวัสดุมากเกินไปการจัดวางพื้นที่ในการใช้ประโยชน์ยังมีพื้นที่ว่างเปล่าจำนวนมากดังแสดงได้ในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผังโรงงาน (ก่อนการปรับปรุง)



### 3.2 การวิเคราะห์ปัญหา และสาเหตุ

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงนำมาราทำ การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้เป็นข้อๆ ดังนี้

1) ปัญหาของสิ่งที่เกิดขึ้นในกระบวนการเกิดจาก หลายสาเหตุเช่นแก้ไขดังนี้

1.1 ปัญหาที่เกิดจากตัวพนักงานเอง คือ พนักงานมี การเคลื่อนไหวร่างกายมากเกินความจำเป็น และทำทาง ในการปฏิบัติงานไม่ถูกต้องทำให้มีการทำงานเป็น เวลาหนาแน่น ซึ่งนำไปสู่ความเมื่อยล้า

1.2 ปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักรนี้ของจากเครื่องจักร เป็นเครื่องจักรเบ้าตัวของการตัดและบำรุงรักษาอุปกรณ์ เกิดการชำรุดหน้างานไม่สามารถดึงสเกลกำหนดขนาดที่ ตัวเครื่องได้รับได้ ทำให้การตัดขนาดมีการทำงานช้าๆ กัน เป็นเวลาหนาแน่นๆ ที่เกิดความคิดพลาดได้

1.3 ปัญหาสาเหตุการทำงานพนักงานส่วนใหญ่ยัง ทำงานไม่ถูกต้องเนื่องจากขาดการฝึกอบรม และอุปกรณ์ ช่วยในการทำงาน

2) การเพิ่มปริมาณลินินค้าจากลูกค้าเพิ่มมากขึ้นจาก ปัจจุบันที่มีอยู่ 5,000 ชุด/เดือนเพิ่มเป็น 8,000 ชุด/เดือนแต่ร่องรอยทางการผลิตเมื่อดูตามจังหวัดดังการ ของลูกค้าที่สูงด้วย ทำให้เกิดความล่าช้าของเวลาการผลิตสูง กว่าลักษณะเดิมของการของลูกค้าส่วนหนึ่งเกิดจาก ความไม่สมดุลของทางการผลิต

3) ภาระใช้แรงงานที่ไม่ต่อเนื่อง สาเหตุมาจาก การไม่ได้ให้ความสำคัญกับการวางแผนงานทำให้เกิดการ จัดวางอุปกรณ์และผู้คนงานที่ไม่เหมาะสมกับการทำงาน ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าของระบบกระบวนการผลิตและเสียเวลา ในกระบวนการ เช่น ต้องมีการนำเข้ากันส่วนระหว่างกระบวนการ

4) พนักงานรอคอยชั้นงานในกระบวนการผลิตที่ใช้ เวลานานๆ และทำให้กระบวนการผลิตนั้นเกิดงานคืบขวด สาเหตุจากการทำงานของแต่ละกระบวนการไม่ สอดคล้องกันและดำเนินของเครื่องจักรมีระยะห่างกัน ทำให้ผู้ปฏิบัติไม่สามารถไปทำงานอื่นๆ หรือควบคุม เครื่องจักรที่มีลักษณะเดียวกันได้

5) พนักงานขาดทักษะในการตั้งเครื่องจักร สาเหตุ มาจากไม่มีคู่มือในการใช้งานหรือการตั้งเครื่องจักรให้เข้า กับชั้นงานและรุ่นและอีกส่วนหนึ่งคือสวิตซ์หรือปุ่มกด ของเครื่องจักรส่วนใหญ่เป็นภาษาญี่ปุ่นจึงทำให้ยากใน การใช้งานสำหรับพนักงานผู้ปฏิบัติ

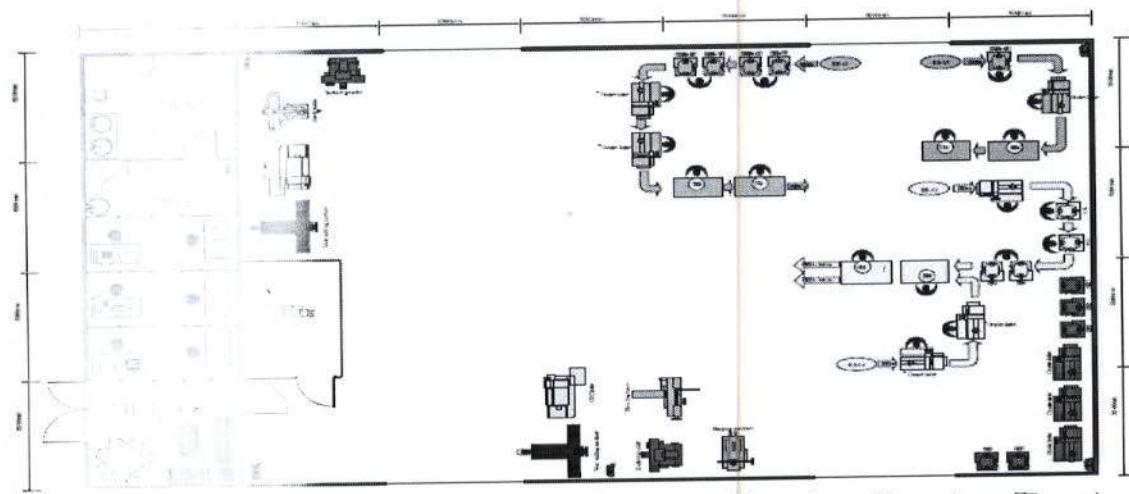
6) ขาดการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน สาเหตุมา จากยังไม่มีการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานในส่วนของ สายการผลิตด้วยตัวของมันเอง

### 3.3 กำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาและการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยการใช้ หลักการตั้งทำงาน W1H และเครื่องมือคุณภาพแล้วน้า หลักวิธีการ ECRS และวิธีการลดความสูญเปล่า 7 ประการ มาช่วยในการแก้ไขปัญหาสามารถกำหนด วิธีการแก้ไขปัญหาและวิธีปรับปรุงได้ดังนี้

1) จัดทำแผนผังเส้นทางการผลิตด้วยป้ายใหม่ ให้มี การให้สีอย่างต่อเนื่องและกำหนดพื้นที่ของตำแหน่งของ แต่ละสายการผลิต โดยใช้หลักการของวางแผนโรงงาน แบบดั้วย และอ้างอิงจากข้อมูลการไหลของงานจาก แผนภาพการไหลของงานเป้าหมาย

2) ทำการเคลื่อนย้าย และจัดวางเครื่องจักรใหม่ให้ ได้ตามแผนผังโรงงานทำการปรับปรุงให้ตามสายการผลิต หัวเตาแก๊ส KB-5 ดังรูปที่ 4



๓) ให้ผลลัพธ์ CRS ในการกำจัดขั้นตอนการ  
ทำงานของส่วนที่ไม่จำเป็นออก(Eliminate) รวมขั้นตอน  
การที่ไม่ต้องใช้ ที่สัมภาระ อยู่ด้วยกัน เป็นขั้นตอนเดียว

(Combine) จัดลำดับขั้นของงานใหม่ (Rearrange) และปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify) ดังแสดงได้ในรูปที่ 5

ល.រ.ល.	ក.ស.	ផ្នែកអាជីវកម្ម	អត្ថបទ EGRS	វឌ្ឍនភាព	ចំណាំ រាយការ	ចំណាំ រាយការ
1			C	រាយការពីការបង្កើតប្រព័ន្ធឌីជីថាមពី 2 ដែលមិនមែនសម្រាប់ប្រើប្រាស់	1	1
2		100-120 mm	N/A	មិនមែនមិនមែនប្រព័ន្ធ	-	1
3			N/A	មិនមែនមិនមែនប្រព័ន្ធ	-	2
4			E	ការធ្វើឱ្យប្រព័ន្ធឌីជីថាមពីការគ្រប់គ្រងសម្រាប់ប្រើប្រាស់	-	2
5		100-120 mm	CR	រាយការពីការបង្កើតប្រព័ន្ធឌីជីថាមពី 2 ដែលមិនមែនប្រព័ន្ធ	3	1
6			CR	រាយការពីការបង្កើតប្រព័ន្ធឌីជីថាមពី 2 ដែលមិនមែនប្រព័ន្ធ	5	2
7			E	ការធ្វើឱ្យប្រព័ន្ធឌីជីថាមពីការគ្រប់គ្រងសម្រាប់ប្រើប្រាស់	-	-
8		≤60 mm -6.20 mm	S	ប្រើប្រាស់ឱ្យប្រព័ន្ធឌីជីថាមពីការបង្កើតប្រព័ន្ធឌីជីថាមពីការបង្កើតប្រព័ន្ធ	6	3
			E	ការធ្វើឱ្យប្រព័ន្ធឌីជីថាមពីការគ្រប់គ្រងសម្រាប់ប្រើប្រាស់	-	-
9		≤15 mm <1	S	ប្រើប្រាស់ឱ្យប្រព័ន្ធឌីជីថាមពីការបង្កើតប្រព័ន្ធ	7	4
10		≤10 mm <1G	E	ការធ្វើឱ្យប្រព័ន្ធឌីជីថាមពីការគ្រប់គ្រងសម្រាប់ប្រើប្រាស់	-	-
11		≤10 mm <1G	S	ប្រើប្រាស់ឱ្យប្រព័ន្ធឌីជីថាមពីការបង្កើតប្រព័ន្ធ	8	4
12		≤10 mm KB-3	E	ការធ្វើឱ្យប្រព័ន្ធឌីជីថាមពីការគ្រប់គ្រងសម្រាប់ប្រើប្រាស់	-	-
13			S	ខេត្តកម្មសម្រាប់រាយការពីការបង្កើតប្រព័ន្ធ តិចតិច និងកម្មសម្រាប់រឿងឯករាជ្យ	9	5
14			S	ទិន្នន័យប្រព័ន្ធឌីជីថាមពីការបង្កើតប្រព័ន្ធ និងកម្មសម្រាប់រឿងឯករាជ្យ	10	6
15		≤10 mm ឈរតុ	N/A	មិនមែនមិនមែនប្រព័ន្ធ	-	7
16		≤10 mm ឈរតុ	N/A	មិនមែនមិនមែនប្រព័ន្ធ	-	7

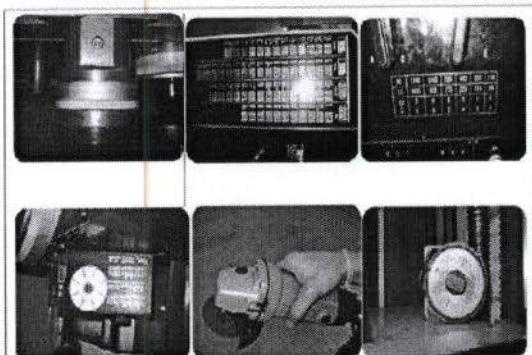
รูปที่ 5 การปรับปรุงการทำงานด้วยหลักเกณฑ์ ECRS

4) จัดตั้งจุดที่ใช้ในการปฏิบัติงานให้พนักงานสามารถเข้าถึงได้ เช่น จัดโต๊ะ, เก้าอี้ปฏิบัติงาน และอุปกรณ์ที่ต้องมีติด (Fixture) ให้พนักงานในสถานที่ทำงานสามารถเข้าถึงได้สะดวก ดังนั้นจึงเพื่อลดความเมื่อยล้าให้กับพนักงาน จึงต้องจัดตั้งจุดที่ดีที่สุด จุดที่ดีที่สุดคือจุดที่ดีที่สุดในรูปที่ 6



การปฏิบัติงานของพนักงาน

จะต้องมีการนำสิ่งที่มีคุณภาพนิยมที่ชำรุดเสียหายของ  
เครื่องจักรกล ที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้ หรือ  
อนุมัติไม่ได้ ให้เข้าสู่กระบวนการซ่อมแซม ซึ่งจะต้องมีการ  
ประเมินว่ามีความเสี่ยงสูงมาก หรือไม่ ถ้าหากประเมินว่ามีความเสี่ยงสูง  
มากที่สุด เช่น การกำหนดเกลากันเพื่อให้ได้ขนาดแทบทุกการใช้  
งาน แต่หากต้องทำการวัดหลายครั้งทำ  
ให้เสียเวลาและต้องเสียค่าใช้จ่าย  
ให้สูงมาก จึงต้องมีการตัดสินใจ



รูปที่ 7 เครื่องมืออุปกรณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง

6) ปรับเปลี่ยนเครื่องจักรที่มีขนาดที่ใหญ่เกินความจำเป็นเพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น และลดความเมื่อยล้าเมื่อต้องทำงานซ้ำๆ กันเป็นเวลานานๆ

7) จัดอบรมหรือให้ผู้ชำนาญค่อยให้คำแนะนำ  
วิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีการปรับปรุง

8) ทดสอบใช้แล้วเก็บข้อมูลเพื่อนำมาทำการ

#### วิเคราะห์ผลก่อนการปรับปรุงกับหลังการปรับปรุง

9) ศึกษาเวลาหลังทำการปรับปรุงพร้อมทั้งจัดทำเวลามาตรฐาน และจัดทำวิธีการปฏิบัติงานมาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการผลิต



#### 4. ผลการวิจัย

## 4.1 開始學習 Python

ผลที่ได้คือ ลดเวลาการผลิตลงในส่วนของสายการผลิต  
พนักงานสามารถทำงานต่อเนื่อง ตามเวลาการผลิต(Cycle time)  
ไม่ใช้เก็บเงินจากการติดต่อ (Takt Time) ได้ทุกสถานีงาน  
ลดจำนวนเวลาทำงานต่อเนื่อง 10 สถานี คิดเป็น 32.26% จำนวน  
พนักงานได้ลดลง 10 คน คิดเป็น 32.26% รอบเวลาการผลิต  
รวม (Total cycle time) ลดลง 399 วินาทีคิดเป็น  
64.33% ผู้ดูแล (Layout) ที่ปรับปรุงใหม่สามารถ

ผลระยะทางการขนถ่ายวัสดุได้ 376 เมตร กิตเป็น 83.70% สามารถเพิ่มผลผลิตได้จากเดิมเฉลี่ยก่อนการปรับปรุง 4,179.5 ชุดต่อเดือน เป็น 8,203.5 ชุดต่อเดือน โดยไม่ต้องมีการลงทุนเพิ่มสายการผลิต เมื่อกิตเป็นอัตราผลิตภาพโดยรวมจะเพิ่มสูงขึ้น 11.21% อัตราผลิตภาพของแรงงานเพิ่มสูงขึ้น 174.39% อัตราผลิตภาพของวัสดุดิบเพิ่มสูงขึ้น 2.25% และสามารถกำหนดเอกสารการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานให้กับพนักงานในสายการผลิตเดาเหล็อกหล่อได้ ดังตัวอย่างตามรูปที่ 8

TMS ENGINEERING & FOUNDRY CO.LTD.			
LINE			
PART	กระบอกสูบ, ปานหัว		
PART NAME	กําตุ้น		
FROM	กําตุ้น กําตุ้น กําตุ้น		
TO	กําตุ้น กําตุ้น กําตุ้น 0.50 mm.		
STEPS	กระบวนการปฏิบัติงาน	STD (Sec)	เวลา (Sec)
1	ตัดต่อหัวกําตุ้นที่ตัด	15.9	
2	ตัดต่อหัวกําตุ้นที่ตัด 0.12 mm.	8.7	
3	ตัดต่อหัวกําตุ้นที่ตัดและถูกไฟฟ้าตัดอีกครั้ง	8.5	
4	ตัดต่อหัวกําตุ้นที่ตัดและถูกไฟฟ้าตัดอีกครั้ง	4.5	
5	ตัดต่อหัวกําตุ้นที่ตัด 0.50 mm. ไม่ต้องตัด	21.1	
6	ตัดต่อหัวกําตุ้นที่ตัด	3.1	
7		61.80	
STANDARD TIME (Sec)	STANDARD TIME (Sec)	จำนวนหน่วยงาน (Sec)	
69.0	63.84	1	

**Operation Standard**  
**มาตรฐานการปฏิบัติงาน**

BEFORE     AFTER

รูปประกอบการรับข้อมูล

รูปที่ 8 เอกสารการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน

### 5. សារពាណិជ្ជកម្ម នៃការបង្កើតរឹងចាំ

## 5.1 Value-Add

การผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตด้วย เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ เพื่อตัดเวลา	การผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตด้วย เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ เพื่อตัดเวลา
เพิ่ม ตัดเวลา ลดต้นทุน 11.21% ลดต้นทุน ลง 22.25% โดยมีกระบวนการผลิต ที่ไม่ต้องตัดต่อ ทำให้ลดต้นทุน เพิ่มขึ้นมา ตัดต่อ	เพิ่ม ตัดเวลา ลดต้นทุน 11.21% ลดต้นทุน ลง 22.25% โดยมีกระบวนการผลิต ที่ไม่ต้องตัดต่อ ทำให้ลดต้นทุน เพิ่มขึ้นมา ตัดต่อ
ลดต้นทุน 27.32% ลดต้นทุน 33.26% และเมื่อเข้าสู่การผลิตด้วย	ลดต้นทุน 27.32% ลดต้นทุน 33.26% และเมื่อเข้าสู่การผลิตด้วย
เพิ่ม ตัดเวลา ลดต้นทุน 11.21% ลดต้นทุน ลง 22.25% โดยมีกระบวนการผลิต ที่ไม่ต้องตัดต่อ ทำให้ลดต้นทุน เพิ่มขึ้นมา ตัดต่อ	เพิ่ม ตัดเวลา ลดต้นทุน 11.21% ลดต้นทุน ลง 22.25% โดยมีกระบวนการผลิต ที่ไม่ต้องตัดต่อ ทำให้ลดต้นทุน เพิ่มขึ้นมา ตัดต่อ
เพิ่ม ตัดเวลา ลดต้นทุน 11.21% ลดต้นทุน ลง 22.25% โดยมีกระบวนการผลิต ที่ไม่ต้องตัดต่อ ทำให้ลดต้นทุน เพิ่มขึ้นมา ตัดต่อ	เพิ่ม ตัดเวลา ลดต้นทุน 11.21% ลดต้นทุน ลง 22.25% โดยมีกระบวนการผลิต ที่ไม่ต้องตัดต่อ ทำให้ลดต้นทุน เพิ่มขึ้นมา ตัดต่อ

## กิจกรรมที่เป็นมาตรฐาน

5.2 ข้อเสนอแนะ

ปัจจัยสำคัญในการนำเทคโนโลยีทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาใช้ได้อย่างประสบความสำเร็จ ล้วนสำคัญประการแรก คือ ผู้บริหารต้องเห็นความสำคัญ ให้การสนับสนุน มีการฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานทุกระดับ และล้วนสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ผู้บริหารจะต้องยอมรับในการเปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะเป็นเทคนิคใหม่ๆ หรือการเปลี่ยนแปลงในเรื่องของคน การสนับสนุนในเรื่องของการลงทุน ไม่ต่อต้านกับวิธีการใหม่ที่บางครั้งการเริ่มต้นอาจ



ทำให้เกิดการลงทุนดูดซึมในระบบฯ ทำให้องค์กรมีผลกำไร ประจำปีต่อๆ กัน ผ่านกิจกรรมต่างๆ ไม่มีการต่อต้านใน การปรับเปลี่ยนโครงสร้าง แนวโน้มและต้องยอมรับวิธีการทำงาน แบบใหม่ ยกระดับไป ให้เพิ่มความรู้ การอบรม ดังนั้น องค์กรจำเป็นต้องหันมา ให้ความรู้ และส่งเสริมสนับสนุน การเปลี่ยนผ่านครั้งใหญ่ ให้รับปรุงวิธีการทำงานเพื่อเพิ่ม ผลผลิตให้กับตัวเอง

5.2.1 ใช้การสนับสนุนสำหรับการดำเนินงานวิจัยในครึ่งปี

จากการที่มากราช เวจัยน์พบว่ามีหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิตในโรงงานด้วยอย่าง เช่น ตัวพนักงานและวิธีการทำงาน การบริหารห้องทำให้เกิดความยุ่งยากในการทำงาน เพราะว่าห้องที่ใช้ในการทำงานตามลำดับขั้นตอนที่ทำ การเริ่มต้นไปไม่ได้ จึงส่งผลต่อ การแก้ไข คือ จัดการอบรมห้องรับแขกที่ต้องการ ตัดต่อประสิทธิภาพการปรับปรุง และเปลี่ยนห้องที่ไม่ใช้ประโยชน์แล้วด้วยพนักงานจะได้อะไรจากการปรับปรุงห้องรับแขก สามารถเพิ่มผลผลิต และจัดส่งสินค้าได้มากขึ้น ด้วย ของการของลูกค้า

5.2.2 ที่ 100(๒) ให้สำนักงานวิจัยดำเนินการรับฟังความคิดเห็นของบุคคลที่ได้รับผลกระทบ

ในช่วงต่อไป หากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อ ก็ควรให้ความสำคัญกับการนำเทคโนโลยีที่มีความแม่นยำ เช่น TPM (Trusted Platform Module) เนื่องจากเครื่องจักรในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นเครื่องจักรเก่า เพื่อเป็นการลดภาระต้นทุน ในการซื้อขาย ไม่สามารถลดลงได้ แต่การลดต้นทุนในระยะยาวจะช่วยให้ตัวเองได้รับผลประโยชน์อย่างมาก ดังนั้น ผู้ประกอบการควรตระหนักรู้ถึงความต้องการของลูกค้าและปรับตัวตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง ไม่ใช่แค่การซื้อขาย แต่เป็นการสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้าอย่างต่อเนื่อง ที่จะช่วยให้ธุรกิจเติบโตอย่างยั่งยืน

ในช่วงศึกษาศาสตร์ฯ คร. พ.ศ.๒๕๖๔ ได้มีการประเมินผลการเรียนของนักศึกษา ทั้งรายวิชา และข้อคิดเห็นต่างๆ ของนักศึกษา ณ จุดสุดท้ายของการเรียน คุณสุทธินันท์ บุญเกิด ได้รับคะแนนเฉลี่ย 4.5 (กึ่ง เอ็ม แมชชีนแอนด์ ฟาร์มาซี) สำหรับรายวิชาที่ได้รับการประเมิน ทำให้นักศึกษาทุกคนสามารถทำงานจริง และสามารถนำไปใช้ในการทำงานได้ดีมาก ทั้งนี้ ขอแสดงความยินดีกับนักศึกษาทุกท่านที่ได้รับผลการเรียนดีเยี่ยม

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, การศึกษาเปรียบเทียบเชิงนโยบายและเทคนิคการใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG), สืบคันจาก (ออนไลน์) Available: <http://www.eri.chula.ac.th/m2-resdbm.htm>, [เข้าถึง 17 ธันวาคม 2553.]

[2] รายพล คุ้มทรัพย์, ปริมาณการใช้ก๊าซหุงต้ม ในครัวเรือน, หนังสือพิมพ์ประชาธิรัฐ กิจฉบับวันที่ 9 สิงหาคม 2553, สืบคันจาก (ออนไลน์) Available: <http://www.onopen.com/econtu/10-08-11/5517>, [เข้าถึง 5 พฤษภาคม 2553]

[3] วันชัย ริจิวนิจ, การศึกษาการทำงาน หลักการ และกรณีศึกษา, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

[4] พิกชพนธ์ พิทักษ์, การศึกษากระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา อุตสาหกรรมลังขวด, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบคณวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2552

[5] ดาวรัตน์ รีวัญญาโรจน์ และศุภหักดิ์ พงษ์อนันต์, ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes), กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2544.

[6] สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, เครื่องคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools). แหล่งที่มา <http://youth.ftpi.or.th>, 19 ตุลาคม 2553

[7] ประสิรู อัครประภพวงศ์, 7 ขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพ PDCA สถาบันพัฒนาธุรกิจขนาดย่อม, สืบคันจาก (ออนไลน์) <http://www.ismed.or.th/SME> [เข้าถึง 24 ตุลาคม 2553]

[8] คณสัน จิรภัทรศิลป์, การหาเวลามาตรฐาน (Standard Time), สืบคันจาก (ออนไลน์) Available: [http://www.pteonline.org/img-lib/staff/file/komson\\_000822.pdf](http://www.pteonline.org/img-lib/staff/file/komson_000822.pdf), [เข้าถึง 12 ธันวาคม 2553]



- [9] Cable, J. and Fitzroy, F. R. (1980).  
**Cooperation and Productivity: Some evidence from West German Experience,**  
Economics, Affairs and Workers Management  
14,217-237.
- [10] Sommarling S. **Design of A Line Balancing in An Automobile Assembly Factory.** AIT.  
Thesis, Bangkok Thailand, 1980.
- [11] Miller, C. and Sparling, D. **1995. Optimal solution algorithms for the U-line balancing problem.** Working Paper, McMaster University, Hamilton.