การเพิ่มผลผลิตสายการผลิตเตาเหล็กหล่อ กรณีศึกษา : บริษัท ที เอ็ม เอ็น แมชชีนแอนด์ฟราวน์ดรี้ จำกัด

Productivity Improvement for Cast Iron Burner Production Line A Case Study at TMN Machine and Foundry Co., Ltd.

ยุทธณรงค์ จงจันทร์[1] และ ณฐา คุปตัษเฐียร[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มผลผลิตสายการผลิตเตาเหล็กหล่อจากปัจจุบัน 5,000 ชุดต่อเดือนเป็น 8,000 ชุดต่อเดือนตามความต้องการของลูกค้าที่สูงขึ้นโดยการกำจัดและลดงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ต่อตัวผลิตภัณฑ์ ได้แก่ งานที่เป็นจุดคอขวด ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย การเคลื่อนไหวที่เกินจำเป็น งานเสีย งานที่ต้องนำกลับมาทำใหม่ รวมถึงการลดระยะทางและเวลาในการขนย้ายวัตถุดิบ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 สำหรับการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต การปรับปรุงผังโรงงาน การศึกษาการทำงาน และหลักการ ECRS สำหรับปรับปรุงสายการผลิต ผลการดำเนินการวิจัย พบว่าสามารถควบคุมรอบเวลาการผลิต ไม่ให้เกินจังหวะความต้องการของลูกค้าได้ทุกสถานีงาน ลดจำนวนสถานีงานได้ 14 สถานีคิดเป็น 40% ลดจำนวนพนักงานได้ 14 คน คิดเป็น 40% ลดรอบเวลาการผลิตรวมลง17.55นาที คิดเป็น 64.33% สัดส่วนของงานเสียเฉลี่ยทุกสายการผลิตเหลือ 0.16% ผังโรงงานที่ปรับปรุงใหม่ สามารถลดระยะทางการขนย้ายวัสดุได้ 253.5 เมตร คิดเป็น 72.53% โดยสามารถเพิ่มกำลังการผลิตเป็น 8,000 ชุดต่อเดือน ดัชนีผลิตภาพแรงงานสูงขึ้น 69.23% ดัชนีผลิตภาพวัตถุดิบเพิ่มสูงขึ้น 3.85% ดัชนีผลิตภาพรวมเพิ่มขึ้น 13.04% และสามารถกำหนดเวลามาตรฐานในการทำงานให้กับพนักงานได้

คำสำคัญ : การเพิ่มผลผลิต, การจัดสมดุลสายการผลิต, รอบเวลาการผลิต, จังหวะความต้องการของลูกค้า

Abstract

The objective of this research is to improve productivity for cast iron burner production line from 5,000 to 8,000 sets per month by eliminating and reducing non-value added task including bottle neck, wastes from delay, excess motion, defect, rework as well as decreasing raw material transportation distance and time. This research implements 7 QC tools for data collection and problem cause analysis. Moreover, line balancing, plant layout, work study and ECRS techniques are main tools for production improvement. The result shows a capability to control cycle time not exceeding takt time for all stations. Working stations are reduced to 14 stations which accounts for 40%. Workers are reduced to 14 persons which accounts for 40%. Total cycle time can be decreased 17.55 minutes which accounts for 64.33%. The average defect is reduced to 0.16%. The new plant layout can reduce materials transportation distance 253.5 meters which accounts for 72.53%. The process capacity reaches 8,000 sets per month. Labor productivity index increases 69.23%. Raw material productivity index increases 3.85%. The total production index increases 13.04%. The standard time is set for worker.

Keywords: Productivity Improvement, Line Balancing, Cycle Time, Takt Time

[1] นักศึกษาปริญญาโทภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[2]อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1. บทนำ

จากสภาวการณ์ที่ราคาพลังงานเกิดความผันผวน มีแนวโน้มที่จะปรับตัวสูงขึ้นทั้งจากกลไกการตลาด และจากนโยบายของภาครัฐ อีกทั้งการขาดแคลนแหล่งพลังงานทดแทนที่เหมาะสม แก๊สเป็นพลังงานที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นทั้งในส่วนการคมนาคมและภาคครัวเรือน โดยพบว่าภาคครัวเรือน และการค้ามีสัดส่วนปริมาณการใช้แก๊สมากที่สุดประมาณ 70% ของภาคธุรกิจ ที่ใช้แก๊สหุงต้มทั้งหมด [1] โดยธุรกิจร้านอาหารมีอัตราปริมาณการใช้แก๊สหุงต้มที่สูงถึง 6 แสนล้านบาทต่อปี อีกทั้งอัตราการเติบโตของมูลค่าการตลาดร้านอาหารมีปริมาณ 10-15% ต่อปี และมีอัตราการเติบโตของจำนวนร้านอาหารประมาณ17% ต่อปี [2] จึงทำให้ผู้ประกอบการที่ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตอุปกรณ์หัวเตาแก๊สหันมาให้ความสนใจในการวางแผนการผลิตเพื่อส่วนแบ่งทางการตลาดที่เพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะหัวเตาแก๊สเหล็กหล่อ (Cast Iron Burner) รุ่น KB-5 ซึ่งเป็นรุ่นที่มีใบสั่งซื้อจากลูกค้าเพิ่มจาก 5,000 ชุด/เดือนเป็น 8,000 ชุด/เดือนแต่ความสามารถในการผลิตของบริษัทสามารถผลิตได้ไม่เกิน 5,000 ชุด/เดือนซึ่งมาจากหลายสาเหตุ เช่น เกิดของเสีย (Defect) ขึ้นในกระบวนการผลิต สายการผลิตเกิดความไม่สมดุล การไหลของงานที่ไม่ต่อเนื่อง รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) สูงกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า (Takt Time) ทำให้บางสถานีการทำงานเกิดงานคอขวด (Bottle Neck) ทำให้การผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้าในอนาคต

2. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเพิ่มผลผลิต (Productivity Improvement)

ผลผลิตตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สามารถวัดค่าได้ ทำให้สามารถมองเห็นได้ว่า การทำงานนั้นมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลหรือไม่ โดยอาจใช้แนวทางการเพิ่มผลผลิตตามความเหมาะสมขององค์กรดังต่อไปนี้

1) ใช้ปัจจัยการผลิต**เท่าเดิม** แต่ทำให้ผลิตผล**เพิ่มขึ้น**
2) ใช้ปัจจัยการผลิต**น้อยลง** แต่ทำให้ผลิตผล**เท่าเดิม**
3) ใช้ปัจจัยการผลิต**น้อยลง** แต่ทำให้ผลิตผล**เพิ่มขึ้น**
4) ใช้ปัจจัยการผลิต**เพิ่มขึ้น** แต่ทำให้ผลิตผล**เพิ่มขึ้น**มากกว่า
5) ลดจำนวนผลิตผลลงจากเดิม โดยลดอัตราการใช้ปัจจัยการผลิตในอัตราส่วนที่มากกว่า [3]

2.1.1 อัตราผลิตภาพ คือ อัตราส่วนของผลผลิตจริง (Output) ต่อทรัพยากรที่ใช้จริง (Input) โดยสามารถคำนวณได้ดังสมการที่1 [4]

$$\text{อัตราผลิตภาพ} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \qquad (1)$$

2.1.2 ดัชนีการเพิ่มผลิต คือ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของอัตราผลิตภาพในแต่ละเดือน ซึ่งจะให้โรงงานทราบถึงอัตราผลิตภาพในเดือนที่ทำการวิเคราะห์เมื่อเทียบกับอัตราผลิตภาพในเดือนแรกที่ทำการเก็บข้อมูล โดยสามารถคำนวณได้ ดังสมการที่ 2 [4]

$$\text{ดัชนีการเพิ่มผลผลิต} = \frac{\text{อัตราผลิตภาพเดือนที่วิเคราะห์}}{\text{อัตราผลิตภาพเดือนฐาน}} \qquad (2)$$

2.2 ความสูญเปล่า 7 ประการ

ความสูญเปล่า 7 ประการได้แก่ ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย และความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย [5]

2.3 เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 (7QC Tools)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยศึกษาสภาพทั่วไปของ

ปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์สาเหตุแห่งปัญหา ที่แท้จริงเพื่อการแก้ไขได้ถูกต้องตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐานและควบคุมติดตามผลอย่างต่อเนื่อง เครื่องมือควบคุมคุณภาพทั้ง 7 ประกอบด้วย แผ่นตรวจสอบ(Check Sheet) แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) กราฟ (Graph) แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram) แผนภูมิควบคุม (Control Chart)และฮิสโตแกรม (Histogram) [6]

2.4 วงจรคุณภาพของเดมมิ่ง (P-D-C-A)

PDCA [7] ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลักดังนี้

P = Plan หมายถึง การวางแผน

D = Do หมายถึง การปฏิบัติตามแผน

C = Check หมายถึง การตรวจสอบ

A = Action หมายถึง การดำเนินการให้เหมาะสม

2.5 การศึกษางาน (Work Study)

2.5.1 ศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

การศึกษาวิธีการทำงานเป็นการบันทึก และวิเคราะห์วิธีการทำงานที่เป็นอยู่ หรือเสนอใหม่อย่างมีระบบเป็นเครื่องมือเพื่อพิจารณา และประยุกต์ให้ง่ายขึ้น รวมทั้งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่าย โดยการศึกษาวิธีการจะช่วยปรับปรุง กระบวนการ การวางผังโรงงาน ออกแบบโรงงานและอุปกรณ์ ช่วยลดความเมื่อยล้าของพนักงาน โดยยึดหลักกายศาสตร์ (Ergonomic) และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน [3]

2.5.2 การวัดผลงาน (Work Measurement)

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

2.6 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)

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

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์กระบวนการดำเนินงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย
○	การปฏิบัติงาน
□	การตรวจสอบ
⇨	การขนส่ง
D	การรอคอย
▽	การจัดเก็บ

2.7 การวิเคราะห์การปฏิบัติงาน (Production Analysis) สามารถใช้เทคนิค 5W1H ดังนี้

What-Why ใครทำอะไร-ทำไมต้องทำ

Where-Why ทำที่ไหน-ทำไมต้องทำที่นั่น

When-Why ทำเมื่อไร่-ทำไมต้องทำเวลานั้น

Who-Why ใครเป็นผู้ทำ-ทำไมต้องเป็นคนนั้น

How-Why ทำอย่างไร-ทำไมต้องทำวิธีการนั้น

คำถามที่ตั้งต่อเนื่อง ดังที่กล่าวมานี้จะถูกถามอย่างมีระเบียบทุกครั้งที่ทำการวิเคราะห์กระบวนการ เพราะสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะนำไปสู่ทางเลือกใหม่และการปรับปรุงในที่สุด [9]

2.8 การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing)

ขั้นตอนการจัดสมดุลสายการผลิตเริ่มจากการหาตำแหน่งน้ำหนักของงานแต่ละงาน จัดเรียงลำดับตำแหน่งน้ำหนักของงานจากมากไปหาน้อย พร้อมกับแสดงงานที่ต้องทำมาก่อนงานที่กำลังพิจารณา รวมเวลาของงานโดยถือเอางานที่มีตำแหน่งน้ำหนักสูงสุดรวมก่อน แต่จะต้องไม่ไปขัดกับความต้องการทำก่อนหน้าหลังของงานที่รวมให้ได้ไม่เกินรอบเวลางานที่กำหนด งานที่เอาเวลามารวมกันนี้ก็จะเป็น

สถานีงานหนึ่ง รวมเวลาของงานที่เหลือต่อไปจนกระทั่งหมดงานจะได้สถานีงานที่ประกอบด้วยงานต่างๆ ของกระบวนการผลิตหัวเตาแก๊สเหล็กหล่อ KB-5 [10]

2.9 การวางผังโรงงาน (Plant Layout)

การวางผังโรงงานแบบ U-shape จะช่วยให้พนักงานทำงานได้ง่ายขึ้น และดูแลเครื่องจักรได้อย่างทั่วถึง ซึ่งในโรงงานตัวอย่างเป็นการทำงานที่ต้องอาศัยพนักงานเข้ามาดูแล100%โดยไม่มีเครื่องจักรอัตโนมัติทำให้พนักงานสามารถดูแลเครื่องจักรที่ตัวเองใช้อยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวางผังโรงงานโดยเครื่องจักรใกล้กัน และเป็นรูปตัว U จะช่วยลดระยะทางในการไหลของวัสดุให้น้อยลง [11]

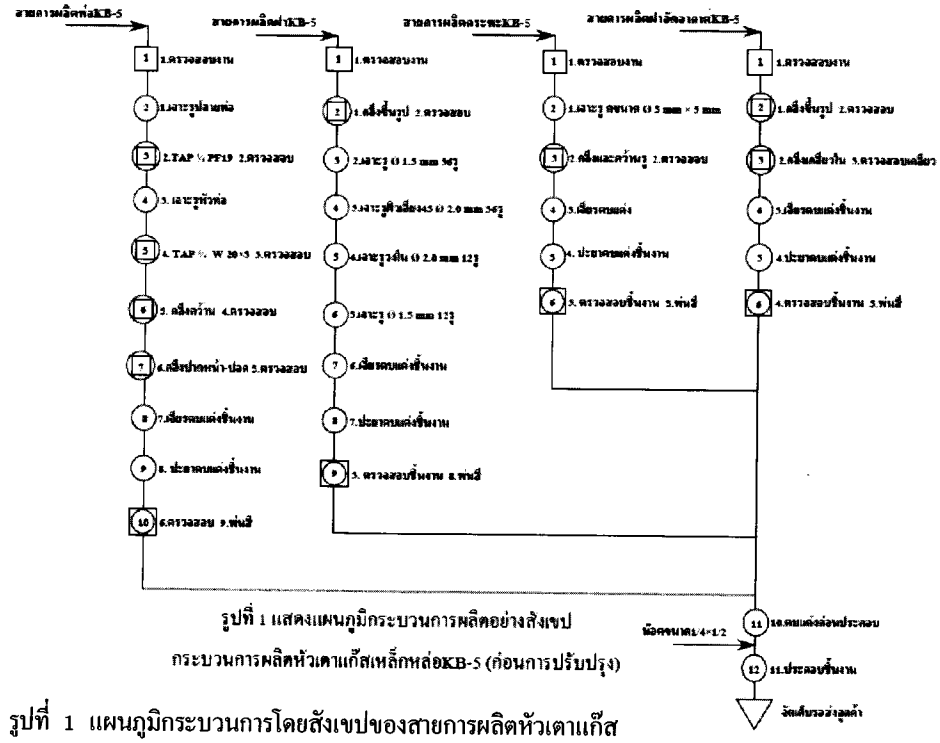
2.10 วิจารณ์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการค้นคว้างานวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมพบว่า การปรับปรุงผังโรงงาน และจัดสมดุลสายการผลิตสามารถลดจำนวนพนักงาน และสถานีงานของสายการประกอบรถยนต์จากโรงงานตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ [10],[11] ส่วนอุตสาหกรรมล้างขวดใช้วิธีการปรับปรุงเครื่องจักร และออกแบบการทำงานใหม่สามารถเพิ่มอัตราผลิตภาพได้ถึง 36% [4] งานวิจัยที่ผ่านมาพบว่ามีการประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพ 7QC Tools[6] ในการเก็บข้อมูล สภาพปัญหาหรือของเสียเชิงตัวเลขทำให้การนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตซึ่งช่วยให้การตัดสินใจต่อการแก้ปัญหาต่างๆเป็นไปอย่างมีหลักการและถูกต้อง [9] ช่วยลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต [5] และยังสามารถกำหนดเวลาการทำงานที่เป็นมาตรฐานได้ [8]

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 สภาพของปัญหา

การศึกษาสภาพปัจจุบันของสายการผลิตด้วยแผนภูมิกระบวนการผลิตโดยสังเขปดังแสดงในรูปที่ 1เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตได้ชัดเจนมากขึ้น



รูปที่ 1 แสดงแผนภูมิกระบวนการผลิตอย่างสังเขป
กระบวนการผลิตหัวเตาแก๊สเหล็กหล่อKB-5 (ก่อนการปรับปรุง)

รูปที่ 1 แผนภูมิกระบวนการโดยสังเขปของสายการผลิตหัวเตาแก๊ส

รูปที่ 1 แสดงสายการผลิตหัวเตาแก๊สเหล็กหล่อก่อนการปรับปรุงซึ่งมีทั้งหมด 4 สายการผลิต ดังนี้

1) สายการผลิตท่อมีสถานีงานมากที่สุดคือ 10 สถานี
2) สายการผลิตฝา มีสถานีทำงาน 9 สถานี
3) สายการผลิตกระทะมีสถานีทำงาน 6 สถานี
4) สายการผลิตฝาอัดอากาศ มีสถานีทำงาน 6 สถานี

สถานีงานสุดท้ายคือสถานีการประกอบชิ้นงานซึ่งแต่ละสถานีงานนั้น จำกัดพนักงาน 1 คนต่อ1 สถานีงาน จากการสังเกตการทำงานพบว่ามีการใช้พนักงานในการปฏิบัติงานที่มากเกินความจำเป็นทำให้สายการผลิตเกิดความไม่สมดุล ระยะทางการไหลของงานที่ไม่ต่อเนื่องและเกิดของเสียขึ้นในกระบวนการผลิต ประกอบกับมีการเพิ่มใบสั่งซื้อของลูกค้าจากเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2553 ซึ่งเดิม 5,000 ชุด/เดือนเป็น 8,000 ชุด/เดือนทำให้โรงงานต้องเร่งทำการผลิตให้ทันตามความต้องการของลูกค้า บางครั้งจำเป็นต้องทำงานล่วงเวลา ซึ่งส่งผลต่อต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้น

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ตั้งแต่เดือนมกราคม – มิถุนายน พ.ศ. 2553 โดยมียอดการผลิตเฉลี่ย 4,307 ชุด/เดือน ค่าเฉลี่ยของเสีย 127.5 ชุด/เดือนคิดเป็น 2.96%

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ของเสียในกระบวนการผลิต

เดือน	ผลผลิตรวม (ชิ้น)	ผลผลิตเฉลี่ย (ชุด)	ยอดการผลิตจริง (ชุด)	%ของเสีย (%Defect)
ม.ค.	512	128	3,547	3.16
ก.พ.	563	141	3,572	3.95
มี.ค.	500	125	4,090	3.06
เม.ย.	434	109	4,390	2.48
พ.ค.	539	135	4,976	2.71
มิ.ย.	507	127	5,267	2.41
รวม	3,055	765	25,842	17.77
ค่าเฉลี่ย	509	127.5	4,307	2.96

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลเวลาการปฏิบัติงาน และระยะทางการไหลของงานแต่ละสถานีงาน ซึ่งนำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาของแต่ละสายการผลิตและเพื่อเพิ่มผลผลิตให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ จากข้อมูลที่เก็บได้ตามตารางที่ 3 จะเห็นว่าการปฏิบัติงานของพนักงานมีสถานีงานมากเกินความจำเป็นโดยเฉพาะสายการผลิตท่อ มีทั้งหมด 10 สถานีงานและยังมีระยะการไหลของงานรวมแล้ว 105 เมตร กว่างานชิ้นแรกจะเสร็จโดยมีรอบเวลาในการผลิตรวม (Total Cycle Time) 9.10 นาที รอบเวลาในการผลิต 1.43 นาที การคำนวณจังหวะความต้องการของลูกค้าที่ 8,000ชุด/เดือนเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับรอบเวลาในการผลิตสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 3

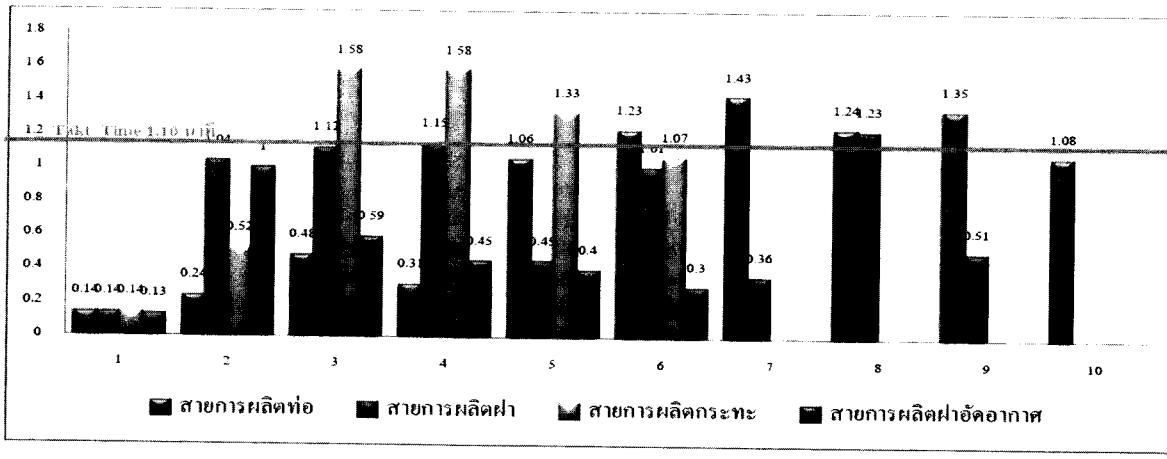
$$Takt\ Time = \frac{Available\ Time}{Customer\ Demand} \qquad (3)$$

Takt Time = [(8ชม. x 60 นาที) – (15นาที+15นาที+30นาที+20นาที) x 22 วัน] – 8,000 ชิ้น/เดือน = 1.10 นาที (เวลาพักเช้า 15 นาที เวลาพักบ่าย 15 นาที เวลาเตรียมเครื่องจักรและเบิกครื่องมือก่อนการปฏิบัติงาน 30 นาที เวลาส่งเครื่องมือและบำรุงรักษาเครื่องจักรหลังการปฏิบัติงาน 20 นาที) จากเวลาที่คำนวณได้จะใช้เป็นมาตรฐานในการนำไปปรับปรุง และกำหนดรอบเวลาการผลิตของแต่ละสถานีเพื่อไม่ให้เวลาเกิน

รูปที่ 2 แสดงให้เห็นว่ามีสถานีงานที่มีรอบเวลาการผลิตสูงกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้าในการทำงานของแต่ละสถานีงานทั้งหมด 3 สายการผลิต ซึ่งเป็นจุดที่ก่อให้เกิดปัญหางานคอขวดขึ้นในสายการผลิต ทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทันยกเว้นสายการผลิตฝาอัดอากาศที่รอบเวลาการผลิตต่ำกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้าทุกสถานีงาน หากมีบางสถานีงานที่มีรอบเวลาการผลิตต่ำมาก หมายความว่าจะเกิดการว่างงานของพนักงานขึ้นในสถานีงานนั้นๆ

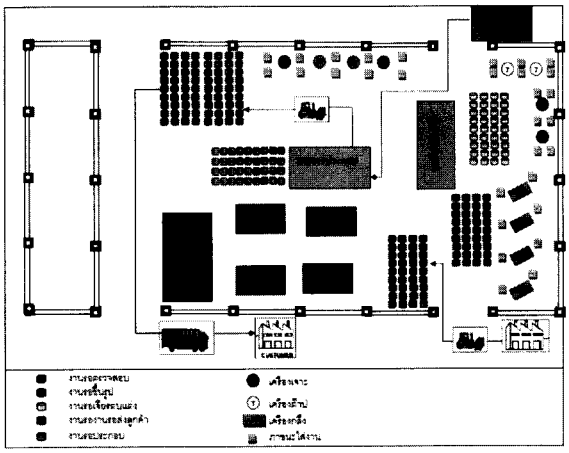
ตารางที่ 3 ข้อมูลเวลาการปฏิบัติงาน และระยะทางการไหลของงานแต่ละสถานีงาน

สถานีงาน	การไหลของงาน	สายการผลิตท่อ (นาที)	ระยะทาง (เมตร)	สายการผลิตท่อ (นาที)	ระยะทาง (เมตร)	สายการผลิตท่อ (นาที)	ระยะทาง (เมตร)	สายการผลิตท่อ (นาที)	ระยะทาง (เมตร)
1	0→1	0.14	8	0.14	12	0.14	7.5	0.13	12
2	1→2	0.24	6	1.04	25	0.52	10	1	5
3	2→3	0.48	7	1.12	5	1.58	12	0.59	12
4	3→4	0.31	6	1.15	5	1.58	10	0.45	10
5	4→5	1.06	15	0.45	4	1.33	18	0.40	18
6	5→6	1.23	5	1.01	12	1.07	20	0.30	20
7	6→7	1.43	12	0.36	7				
8	7→8	1.24	9	1.23	9				
9	8→9	1.35	17	0.51	20				
10	9→10	1.38	20						
รวม		8.56	105	7.01	99	6.22	77.5	2.87	77



รูปที่ 2 เปรียบเทียบสถานีงานที่รอบเวลาการการผลิตสูงกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า

การเคลื่อนไหวร่างกายของพนักงานที่มีมากเกินความจำเป็นทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต เนื่องจากการผลิตที่ไม่สมดุล คือ มีรอบการผลิตที่ไม่สม่ำเสมอบางขั้นตอนการทำงานมีรอบการผลิตที่สูงในขณะที่บางขั้นตอนการทำงานมีรอบที่ต่ำ กระบวนการผลิตมีขั้นตอนการผลิตที่มากเกินความจำเป็น บางขั้นตอนเป็นงานทำซ้ำๆกัน หรือพนักงานทำงานโดยไม่มีเวลาพักทำให้เกิดความเมื่อยล้า และในกระบวนการผลิตยังมีการไหลของงานที่ใช้ระยะทางในการไหลของวัสดุมากเกินไป การจัดวางพื้นที่ในการใช้ประโยชน์โดยยังมีพื้นที่ว่างเปล่าจำนวนมากดังแสดงได้ในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผังโรงงานกระบวนการผลิตหัวเตาแก๊สเหล็กหล่อ (ก่อนการปรับปรุง)

3.2 การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุ

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงนำมาทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาได้เป็นข้อๆ ดังนี้

1) ปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการเกิดจากหลายสาเหตุจำแนกได้ดังนี้

1.1 ปัญหาจากพนักงานคือ พนักงานมีการเคลื่อนไหวร่างกายมากเกินความจำเป็น และท่าทางในการปฏิบัติงานไม่ถูกวิธีทำให้เมื่อทำงานเป็นเวลานานๆจะเกิดความเมื่อยล้าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดงานเสีย

1.2 ปัญหาที่เกิดจากเครื่องจักรเนื่องจากเป็นเครื่องจักรเก่าขาดการดูแลและบำรุงรักษาอุปกรณ์เกิดการชำรุด พนักงานไม่สามารถตั้งสเกลกำหนดขนาดที่ตัวเครื่องได้ทำให้ต้องใช้การวัดขนาดเมื่อทำงานซ้ำๆกันเป็นเวลานานๆ ทำให้เกิดความผิดพลาดได้

1.3 ปัญหาจากวิธีการทำงานพนักงานส่วนใหญ่ยังทำงานไม่ถูกวิธีเนื่องจากขาดการฝึกอบรมและขาดอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน

2) การเพิ่มใบสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้ามากขึ้นเดิมปัจจุบันที่ผลิตอยู่ 5,000 ชุด/เดือน เพิ่มเป็น 8,000ชุด/เดือน แต่รอบเวลาการผลิตเมื่อคิดตามจังหวะความต้องการของลูกค้าที่ 8,000 ชุดต่อเดือนแล้ว รอบเวลาการผลิตสูงกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า ส่วนหนึ่งเกิดจากความไม่สมดุลของสายการผลิต

3) มีการไหลของงานที่ไม่ต่อเนื่อง สาเหตุมาจากการไม่ให้ความสำคัญกับการวางผังโรงงานทำให้เกิดการจัดวางอุปกรณ์และผังโรงงานที่ไม่เหมาะสมกับการทำงานซึ่งทำให้เกิดสต็อกระหว่างกระบวนการผลิตและเสียเวลาในการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการ

4) พนักงานรอคอยชิ้นงานในกระบวนการผลิตที่ใช้เป็นเวลานานและทำให้กระบวนการผลิตนั้นเกิดงานคอขวด สาเหตุมาจากการทำงานของแต่ละกระบวนการไม่สอดคล้องกัน และตำแหน่งของเครื่องจักรมีระยะห่างกันมากทำให้ผู้ปฏิบัติไม่สามารถไปทำงานอื่นหรือควบคุมเครื่องจักรอื่นที่มีลักษณะเดียวกันได้

5) พนักงานขาดทักษะในการตั้งเครื่องจักร สาเหตุมาจากไม่มีคู่มือในการใช้งานหรือการตั้งเครื่องจักรให้เข้ากับชิ้นงานแต่ละรุ่น และอีกส่วนหนึ่งคือสวิตช์หรือปุ่มกดของเครื่องจักรส่วนใหญ่เป็นภาษาต่างประเทศจึงทำให้ยากในการใช้งานสำหรับพนักงานผู้ปฏิบัติ

6) ขาดการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน สาเหตุมาจากยังไม่มีการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงานในส่วนของสายการผลิตตัวอย่างทั้งหมด

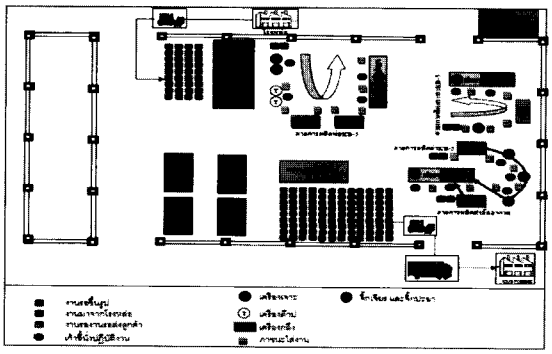
3.3 กำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาและการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยการใช้หลักการตั้งคำถาม5W1Hและเครื่องมือคุณภาพแล้วนำหลักวิธีการ ECRS และวิธีการลดความสูญเปล่า 7 ประการ มาช่วยในการแก้ไขปัญหาสามารถกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาและวิธีปรับปรุงได้ดังนี้

1) จัดทำแผนผังเส้นทางการผลิตตัวอย่างใหม่ ให้มีการไหลอย่างต่อเนื่องและกำหนดพื้นที่ของตำแหน่งแต่ละสายการผลิต โดยใช้หลักการของการวางผังโรงงานแบบตัวยู และอ้างอิงจากข้อมูลการไหลของงานจากแผนภาพการไหลของงานเป้าหมาย

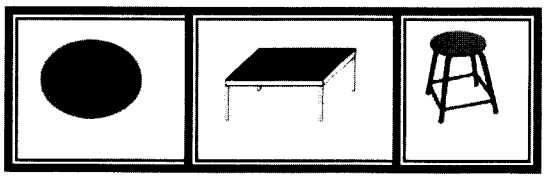
2) ทำการเคลื่อนย้าย และจัดวางเครื่องจักรใหม่ให้ได้ตามแผนผังโรงงานทำการปรับปรุงไว้ตามสายการผลิตหัวเตาแก๊ส KB-5 ดังรูปที่ 4

3) ใช้หลักการ ECRS ในการกำจัดขั้นตอนการทำงานบางส่วนที่ไม่จำเป็นออก (Eliminate) รวมขั้นตอนการทำงานที่มีการปฏิบัติใกล้เคียงกัน เป็นขั้นตอนเดียว (Combine)จัดลำดับขั้นของงานใหม่ (Rearrange) และปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify)



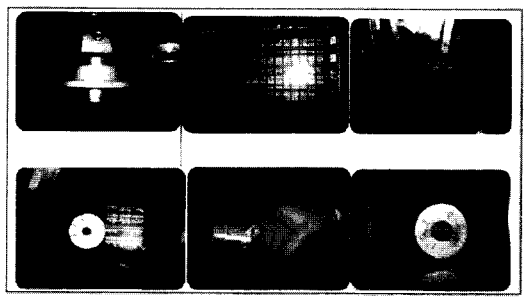
รูปที่ 4 ผังโรงงานกระบวนการผลิตหัวเตาแก๊สเหล็กหล่อ (หลังการปรับปรุง)

4) จัดทำอุปกรณ์ช่วยในการปฏิบัติงานให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้นเช่น จัดโต๊ะ,เก้าอี้ปฏิบัติงาน และออกแบบอุปกรณ์จับยึด (Fixture) ให้พนักงานในแต่ละสถานีพร้อมตบแต่งเพื่อลดความเมื่อยล้าให้กับพนักงานอีกทั้งลดเวลาในการปฏิบัติงานดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 5



รูปที่ 5 อุปกรณ์ช่วยในการปฏิบัติงานของพนักงาน

5) ปรับปรุงหรือซ่อมแซมอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายของเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และต้องมีการอบรมแนะนำถึงการใช้ประโยชน์ของอุปกรณ์ที่สามารถปรับเปลี่ยนให้เกิดประโยชน์สูงสุด เช่น การกำหนดสเกลชุดแท่นเลื่อนป้อนปรับงานลึกเพื่อให้ได้ขนาดแทนการใช้เวอร์เนียวัดชิ้นงาน เนื่องจากต้องทำการวัดหลายครั้งทำให้เสียเวลา และลดของเสียในกระบวนการผลิตดังแสดงให้เห็นตามรูปที่ 6



รูปที่ 6 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีการใช้ปรับเปลี่ยนให้เกิดประโยชน์สูงสุด

6) ปรับเปลี่ยนเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็นเพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้น และลดความเมื่อยล้าเมื่อต้องทำงานซ้ำๆกันเป็นเวลานานๆ

7) จัดอบรมหรือมีผู้ชำนาญคอยให้คำแนะนำวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีการปรับเปลี่ยน

8) เมื่อทดลองใช้แล้วควรเก็บข้อมูลเพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ผลก่อนการปรับปรุงกับหลังการปรับปรุงผังโรงงาน

9) ศึกษาเวลาหลังการปรับปรุงพร้อมทั้งจัดทำเวลามาตรฐาน และวิธีการปฏิบัติงานมาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการผลิต

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลิตภาพการผลิต (Productivity)

ผลที่ได้จากการปรับปรุงในส่วนของสายการผลิต พบว่าสามารถควบคุมรอบเวลาการผลิตไม่ให้เกินจังหวะการทำงานได้ทุกสถานีงาน ลดจำนวนสถานีงานได้ 14 สถานี คิดเป็น 40% ลดจำนวนพนักงานได้ 14 คน คิดเป็น 40% รอบเวลาการผลิตรวมลดลง17.55นาที คิดเป็น 64.33% สัดส่วนของงานเสียเฉลี่ยทุกสายการผลิตเหลือ 0.16% คิดเป็น 94.58% ผังโรงงานที่ปรับปรุงใหม่สามารถลดระยะทางการขนถ่ายวัสดุได้ 253.5 เมตร คิดเป็น 72.53 % สามารถเพิ่มผลผลิตได้จากเดิม 5,000 ชุดต่อเดือน เป็น 8,000 ชุดต่อเดือน โดยดัชนีผลิตภาพรวมเพิ่มสูงขึ้น 13.04% ดัชนีผลิตภาพเพิ่มผลผลิตของแรงงานเพิ่มสูงขึ้น 69.23% ดัชนีผลิตภาพเพิ่มผลผลิตของวัตถุดิบเพิ่มสูงขึ้น 3.85% และสามารถกำหนดเวลาปฏิบัติงานมาตรฐานให้กับพนักงานในสายการผลิตเตาเหล็กหล่อได้ ดังตัวอย่างตามรูปที่ 7

5. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

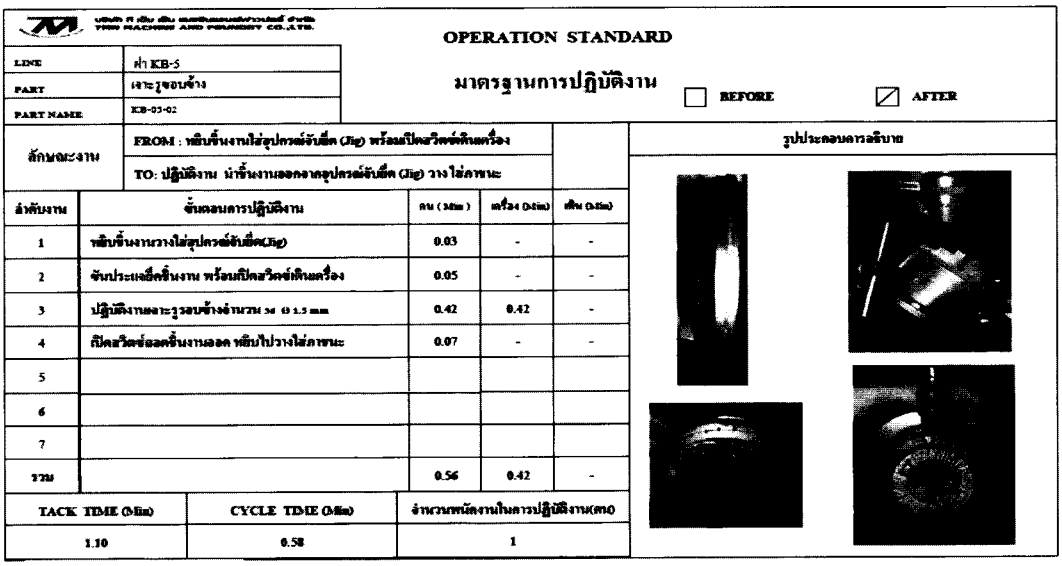
สมดุลสายการผลิต และวางผังโรงงานสามารถเพิ่มอัตราผลิตภาพรวมให้กับกระบวนการผลิตได้ 12.97% โดยอัตราผลิตภาพด้านแรงงานเพิ่ม 68.05% ด้านวัตถุดิบเพิ่ม 3.62% มีกระบวนการผลิตที่ไหลอย่างต่อเนื่องและระยะทางในการไหลของวัสดุลดลงเฉลี่ยทุกสายการผลิต 72.53% รอบเวลาการผลิตชิ้นงานลดลง 64.33% มีสัดส่วนของเสียเฉลี่ยในกระบวนการผลิตลดลง 94.58% จำนวนพนักงานในทุกสายการผลิตลดลง40% สถานีงานลดลง 40% และมีการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานยิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

ปัจจัยความสำเร็จ และการพัฒนาเครื่องมือผลิตภาพไปประยุกต์ใช้

1) การพัฒนามาตรการในการวัดผลผลิตในทุกระดับขององค์การ เครื่องมือวัดจะต้องได้รับการยอมรับจากพนักงานในทุกระดับ

2) การตั้งเป้าหมายในการเพิ่มผลผลิตเป้าหมายควรเป็นรูปธรรมสามารถหาเครื่องมือวัดมาวัดได้ เช่น ในงานวิจัยการเพิ่มผลผลิตอุตสาหกรรมล้างขวด [4] สามารถเพิ่มผลผลิตได้ 36%



OPERATION STANDARD

มาตรฐานการปฏิบัติงาน ☐ BEFORE ☒ AFTER

LINE	ฝ่า KB-5
PART	เสาะรูขอบข้าง
PART NAME	KB-05-02

ลักษณะงาน: FROM : หยิบชิ้นงานใส่อุปกรณ์จับยึด (Jig) พร้อมเปิดสวิตช์เดินเครื่อง
TO: ปฏิบัติงาน นำชิ้นงานออกจากอุปกรณ์จับยึด (Jig) วางใส่ภาชนะ

ลำดับงาน	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	คน (Min)	เครื่อง (Min)	เดิน (Min)
1	หยิบชิ้นงานวางใส่อุปกรณ์จับยึด(Jig)	0.03	-	-
2	จับประแจยึดชิ้นงาน พร้อมเปิดสวิตช์เดินเครื่อง	0.05	-	-
3	ปฏิบัติงานเจาะรูรอบข้างจำนวน 3ร ø 1.5 mm	0.42	0.42	-
4	ปิดสวิตช์ออกชิ้นงานออก หยิบไปวางใส่ภาชนะ	0.07	-	-
5				
6				
7				
รวม		0.56	0.42	-

TACK TIME (Min)	CYCLE TIME (Min)	จำนวนพนักงานในการปฏิบัติงาน(คน)
1.10	0.58	1

รูปประกอบการอธิบาย

รูปที่ 7 เอกสารการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน

3) การวัดผลการดำเนินงานจะต้องมีการวัดเป็นระยะอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าผลการดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่

4) ปัจจัยความสำเร็จสูงสุดเมื่อพนักงานทุกคนร่วมมือร่วมใจกันเพิ่มผลผลิตขึ้นมาแล้ว ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับองค์การทั้งในแง่ของยอดขายที่เพิ่มขึ้น ค่าใช้จ่ายที่ลดลง ผลกำไรที่มากขึ้น ผู้บริหารควรจะต้องนำย้อนกลับมาสู่พนักงานทั้งในรูปของค่าตอบแทนความมั่นคง ขวัญกำลังใจในการทำงานเพื่อใช้เป็นแรงจูงใจให้พนักงานเห็นว่าเมื่อผลผลิตขององค์กรเพิ่มมากขึ้น ตัวพนักงานเองก็จะได้รับผลประโยชน์มากขึ้นเช่นกัน

5) การประยุกต์ใช้การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) เพื่อเป็นการควบคุมการทำงานให้เป็นไปอย่างถูกต้อง ด้วยการแสดงมาตรฐานเทียบกับสถานะจริงทำให้พนักงานสามารถจำแนกปัญหาได้ทันทีด้วยการมองเห็น เช่น

- การควบคุมสายการผลิตเพื่อให้พนักงานทราบภาระงานที่ต้องทำ จากคำสั่งที่ชัดเจนของหัวหน้างานและทำให้หน่วยงานวางแผนทราบสถานการณ์ปฏิบัติงานอย่างรวดเร็ว
- แบบเพื่อการผลิต (Drawing) ที่มีความซับซ้อนจะต้องแนบเอกสารประกอบ
- ใบรายงานการผลิตประจำวัน ควรระบุช่วงเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของงาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผนและการควบคุมการผลิตต่อไป

6) ในการปรับปรุงครั้งต่อไปควรให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม(TPM)เนื่องจากเครื่องจักรในโรงงาน 80% เป็นเครื่องจักรเก่าเพื่อลดความสูญเสียในสายการผลิต และสร้างประสิทธิผลให้กับเครื่องจักรสูงสุดโดยให้พนักงานในสายการผลิตและผู้ควบคุมเครื่องจักรได้มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาเครื่องจักร เพื่อขจัดความสูญเสียจากปัญหาเครื่องจักรขัดข้องและสร้างผลิตภาพให้กับสายการผลิตต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ณฐา คุปตัษเฐียร ที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ ของการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ขอขอบคุณคุณสุทธินันท์ บุญเกิด กรรมการผู้จัดการบริษัท ที เอ็ม เอ็น แมชชีนแอนด์ฟราวน์ดรี้ จำกัด ที่อนุญาตให้นำข้อมูลของบริษัทมาทำงานวิจัย และขอขอบคุณพนักงานทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลมาทำวิจัยปรับปรุงครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

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

[2]**พรายพล คุ้มทรัพย์. ปริมาณการใช้ก๊าซหุงต้มในครัวเรือน**.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : Available: http:// www.onopen.com/econtu/10-08-11/5517,(5 พฤศจิกายน 2553)

[3]วันชัย ริจิรวนิจ, 2545. **การศึกษาการทำงาน หลักการและกรณีศึกษา**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[4]พิทธพนธ์ พิทักษ์, 2552. **การศึกษากระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิต กรณีศึกษา อุตสาหกรรมล้างขวด**. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ และระบบ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[5]ดวงรัตน์ ชีวปัญญาโรจน์ และศุภศักดิ์ พงษ์อนันต์. 2544. **ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes)**. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

[6]สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. **เครื่องคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools)**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://youth.ftpi.or.th (19 ตุลาคม 2553).

[7]ประเสริฐ อัครประถมพงศ์. 7 **ขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพ PDCA สถาบันพัฒนารัฐวิสาหกิจขนาดย่อม**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.ismed.or.th/SME (24 ตุลาคม 2553).

[8]คมสัน จิระภัทรศิลป, **การหาเวลามาตรฐาน (Standard Time)**, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : Available:http://www.pteonline.org/img-lib/staff/file/komson_000822.pdf (12 ธันวาคม 2553)

[9]Cable, J. and Fitzroy, F. R., 1980. Cooperation and Productivity: Some evidence from West German Experience, **Economic Analysis and Workers Management**. 14, 2 : 163-180.

[10]Somnasang S.,1980 **Design of A Line Balancing in An Automobile Assembly Factory.** Thesis AIT Bangkok Thailand.

[11]Miltenberg, J. and Sparling, D., 1995. **Optimal solution algorithms for the U-line balancing problem.** Working Paper, Hamilton : McMaster University.