

การปรับปรุงกระบวนการผลิตโต๊ะล้างภาชนะโดยการจัดทำเวลามาตรฐาน : กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์สแตนเลส Productivity Improvement of Washing Tables by Setting Standard Time : a Case Study of Stainless Manufactories

เอกชัย คุปตาวาทิน^{1*} และ อภิชาติ คงวิริยะกุล¹

¹อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดกาฬสินธุ์ 46000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและปรับปรุงกระบวนการผลิตโต๊ะล้างภาชนะ โดยจัดทำเวลามาตรฐาน กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์สแตนเลส เนื่องจากปัจจุบันบริษัทไม่ทราบกำลังการผลิตของผลิตภัณฑ์นี้ ทำให้ไม่สามารถควบคุมงานเพื่อกำหนดเวลาส่งงาน เกิดการส่งงานล่าช้าไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า การวิจัยนี้เริ่มต้นจาก การศึกษาผลิตภัณฑ์ เพื่อกำหนดแบบแผนผังกระบวนการผลิต (OPC) การกำหนดสถานีปฏิบัติงาน หาเวลาการผลิตของแต่ละชิ้นส่วนเพื่อกำหนดเป็นเวลามาตรฐาน จัดทำแผนผังเวลาการผลิต (OPC TIME) และหาเวลามาตรฐานการผลิตรวมทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษาระบบการผลิตและจัดทำเวลามาตรฐาน พบว่า เวลาการผลิตของสถานีงานเชื่อมประกอบในการผลิต โครงโต๊ะ การผลิตอ่างซึ่งค้ำกอกหัวฉีด การผลิตอ่างซึ่งค้ำคอสูงปัด และการเชื่อมประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดใช้เวลามากเป็นอันดับ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ คณะผู้วิจัยได้เสนอแนะให้ปรับปรุงโดยเพิ่มเครื่องเชื่อม 2 เครื่อง และ คนงาน 2 คน ในสถานีงานเชื่อมประกอบ ซึ่งสามารถทำงานได้เร็วขึ้น ทำให้เวลาการผลิตรวมลดลงจากเดิม 855.24 นาที/ชุด เป็น 645.91 นาที/ชุดหรือเวลาลดลง 24.47%

Abstract

The purposes of this research are to study and improve the productivity process of washing tables by setting standard time, a case study of stainless manufactories. Nowadays, the manufacturers don't know the production capacity. That leads to the problems of manufacturers' work control and late product delivery to the customers. The study is proposed to improve work procedures by designing operation process chart (OPC), the setting of operation stations, Operation process chart time (OPC TIME) and finding the standard time in product manufacture. As for the operation process and the standard time setting, the research revealed that the standard time of welding station in assembly process for the frame table, sink tap nozzle, high neck sink flick and welding station of all assembly parts were the first, the second, the third, and the fourth respectively. The researchers' suggestions were to add 2 welding machines and 2 workers in assembly process so as to work more efficiently so that it can decrease the total processing time from 855.24 minutes/set to 645.91 minutes/set or 24.47% reduction.

คำสำคัญ : เวลามาตรฐาน การปรับปรุงกระบวนการผลิต

Keywords : Standard Time, Total Process Improvement

1. บทนำ

บริษัทที่ทำการศึกษาคือเป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สแตนเลส เช่น ตู้สแตนเลส เกรตสแตนเลส ตู้แช่สแตนเลส ชั้นวางสแตนเลส โต๊ะล้างภาชนะ ฯลฯ ในปัจจุบันนี้ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจาก สแตนเลส ถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้ากำลังต้องการมาก เนื่องจากมีความคงทน แข็งแรง สวยงาม และมีความปลอดภัย เพราะไม่เป็นสนิม จึงทำให้บริษัทที่ประกอบธุรกิจด้านผลิตภัณฑ์สแตนเลสได้มีการพัฒนา และออกแบบรูปร่างผลิตภัณฑ์ให้ตรงต่อตามความต้องการของลูกค้าและตลาด

จากการสอบถาม ผู้จัดการบริษัท และช่างผู้ปฏิบัติงานถึงข้อมูลด้านการตลาดในปัจจุบันพบว่า บริษัทที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับสินค้าที่ทำจาก สแตนเลส มีอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดการแข่งขันกันในด้านของการผลิตที่สูง โดยกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญของธุรกิจนี้ คือ โรงแรม ภัตตาคาร ร้านอาหาร โรงพยาบาล ในการวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยจะทำการศึกษาระบบการผลิตโต๊ะล้างภาชนะเพียงผลิตภัณฑ์เดียว เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าให้ความสนใจ และต้องการผลิตภัณฑ์นี้ แต่ปริมาณการผลิตยังไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าและตลาดได้

ปัญหาสำคัญของผลิตภัณฑ์นี้ คือ ไม่ทราบกำลังการผลิตที่แน่นอน เนื่องจากการจัดการการผลิตที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาการผลิตไม่ทันตามกำหนด และการส่งมอบงานล่าช้า ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นในการศึกษาและจัดทำเวลามาตรฐานของการผลิต การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานที่มีผลทำให้เวลาในการผลิตล่าช้า ตลอดจนเปรียบเทียบผลของการปรับปรุง

กระบวนการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจและข้อเสนอแนะให้กับบริษัทการศึกษาต่อไป การศึกษาและจัดทำเวลามาตรฐานของการผลิต การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานที่มีผลทำให้เวลาในการผลิตล่าช้า ตลอดจนเปรียบเทียบผลของการปรับปรุงกระบวนการผลิตทั้งก่อนและหลังการปรับปรุง เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจและข้อเสนอแนะให้กับบริษัทการศึกษาต่อไป

2. วิธีการศึกษา

2.1 กฎเกณฑ์การคำนวณที่เกี่ยวข้อง

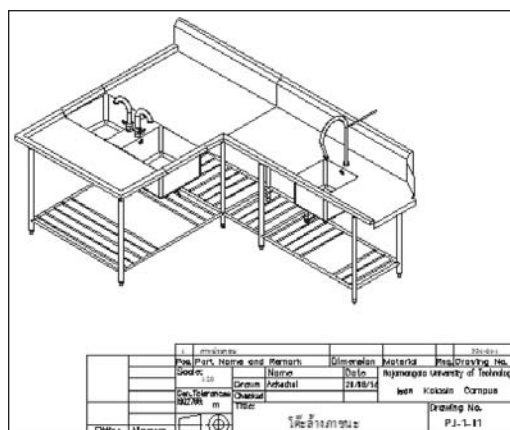
นุชธรา เกรียงกรกฎ และคณะ (2549) ได้ทำการคำนวณเวลามาตรฐานในแผนกเย็บกางเกงรุ่น A1314 ของพนักงานโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้า เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบค่า SAM (Standard Allowance Minute) ค่าเวลามาตรฐานที่โรงงานกำหนดขึ้น กับค่าที่ได้จากการทำงานจริง จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ค่าเวลามาตรฐานที่ได้จากการคำนวณคือ 17.92 ค่าเวลามาตรฐานของโรงงานใช้เวลา 16.78 นาทีต่อตัว และค่าที่ได้จากการทำงานจริงคือ 18.3 นาทีต่อตัว ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของเวลาที่ได้จากการคำนวณและ SAM เมื่อเทียบกับการทำงานจริงคิดเป็น 2.12% และ 9.05%

อุบลรัตน์ หวังรักษ์ดีสกุล นรินทร์ เตชะ-สวัสดิ์วิทย์ และอิทธิพล เนคมานุรักษ์ (2551) ได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตฝาคอครบโหลดเบรกเกอร์สวิตช์ ของโรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ในกระบวนการผลิต 3 กระบวนการ คือ แผนกขึ้นรูป แผนกประกอบ และแผนกทำสี โดยการจัดทำเวลามาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า เวลาในการสถานีเชื่อมในการประกอบชิ้นส่วนถึง มีเวลามากเป็น

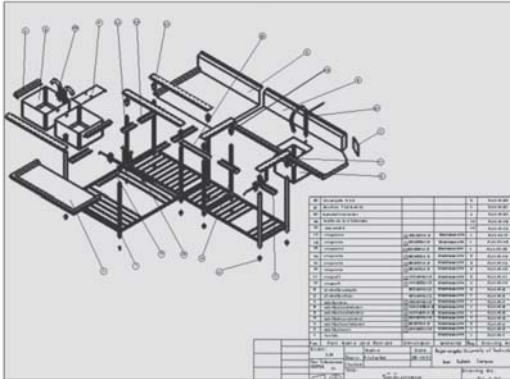
ประกอบ จิตตระการ และคณะ (2555) ทำการศึกษาเวลามาตรฐานที่ใช้ในการจ่ายยาผู้ป่วยนอกโดยใช้วิธี Stop watch time technique ผลการศึกษา พบว่า ผลรวมของเวลามาตรฐานในการจ่ายยาต่อ 1 ใบสั่งยา ที่มีรายการยา 4-5 รายการ คือ 5.19 นาที ขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุด คือ การจัดยา 1.58 นาที ขั้นตอนที่ใช้เวลาน้อยสุด คือ การติดฉลากยา 0.28 นาที ซึ่งจากการวิจัยทำให้ทราบว่า การจัดทำเวลามาตรฐาน โดยใช้วิธี Stop watch time technique มีประโยชน์มากในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในองค์กร

ผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาคือ โตะล่างภาชนะ
ซึ่งมีจำนวนชิ้นส่วนประกอบทั้งหมด 22 ชิ้นส่วน

ลำดับ	ชื่อชิ้นงาน	จำนวนชิ้น/ชุด
1	โครงโต๊ะ	1
2	แผ่นโต๊ะด้านหน้า	1
3	แผ่นโต๊ะด้านหน้า (ซ้าย-ขวา)	2
4	แผ่นโต๊ะกลางอ่างซิงค์	1
5	แผ่นโต๊ะด้านหลังข้างซ้าย	1
6	แผ่นโต๊ะด้านหลังข้างขวา	1
7	แผ่นกันภาชนะ	1
8	อ่างซิงค์ก๊อกรหัสติด	1
9	อ่างซิงค์คอกสูงปิด	2
10	กระดุกคว่ำ	3
11	กระดุกคว่ำ	2
12	กระดุกหงาย	2
13	กระดุกหงาย	2
14	กระดุกหงาย	2
15	กระดุกหงาย	1
16	กระดุกหงาย	1
17	กระดุกหงาย	1
18	ปลอกขามไม้ไผ่	10
19	ขาปรับ s/s รุ่น 2 ไส้พลาสติค	10
20	ชุดสเคืออ่างทองเหลือง	3
21	ก๊อกรหัสติด T&S B-0113	1
22	ก๊อกรหัสติด H2O	2

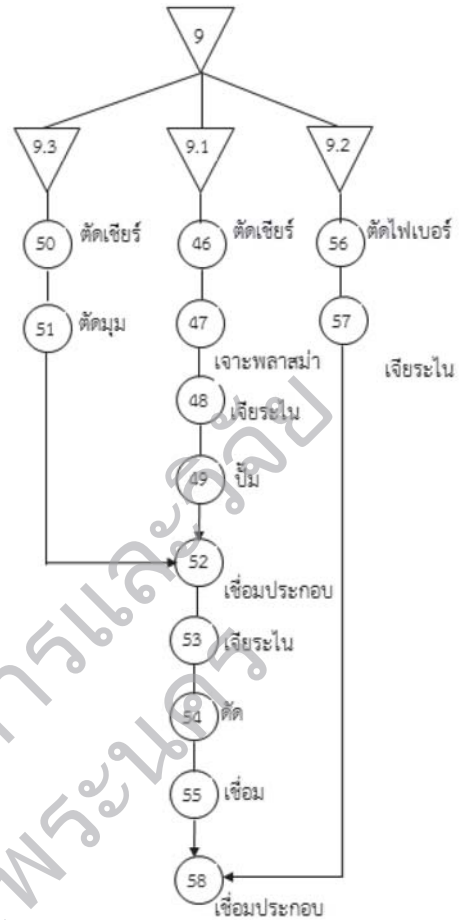


รูปที่ 1 ผลิตรักณ์ทโ้ตะล้างภาชนะ



รูปที่ 2 แบบแสดงชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ใต้ล้างภาชนะ

จากการวิเคราะห์การทำงาน และแบ่งงานออกเป็นงานย่อยในแต่ละสถานีงาน โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart: OPC) โดยคณะผู้วิจัยได้ออกแบบ OPC ดังแสดงตัวอย่างได้ดังรูปที่ 3 และตัวอย่างการวิเคราะห์ลำดับการปฏิบัติงาน สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4 เมื่อทำการออกแบบ OPC และวิเคราะห์ลำดับการปฏิบัติงานแล้ว จึงทำการวิเคราะห์งานย่อยพบว่าลำดับการทำงานเดิมไม่สามารถรวม หรือเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานได้ จึงทำการกำหนดเป็นการทำงานที่เป็นมาตรฐาน จากนั้นทำการศึกษาเวลาการทำงานในแต่ละสถานี เพื่อจัดทำเป็นเวลามาตรฐานต่อไป



รูปที่ 3 ตัวอย่าง OPC ของชิ้นที่ 9 ของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบขึ้นของใต้ล้างภาชนะ

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ใต้ล้างภาชนะ					Sheet No: 1	
Flow Process Chart ลำดับการปฏิบัติงาน					Production Station No:	
					Drawing No: 1.1	
					Order/day:	
					Operator:	
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	สัญลักษณ์	ระยะเวลา (น.)	หมายเหตุ			
1. นำชิ้นงานจากห้องเก็บวัสดุไปส่งสถานีตัดไฟเบอร์	○ → □ □ ▽	9	คำอธิบาย การปฏิบัติงาน การขนส่ง การตรวจสอบ การรอคอย การเก็บรักษา			
2. ทำการตัดไฟเบอร์	□	-				
3. นำชิ้นงานไปสถานีเจียรไน	□	7.5				
4. ทำการเจียรไน	□	-				
5. นำส่งสถานีเชื่อมโครงรถเข็น	□	3.5				
รวม	2 2 1 0 0	20				

รูปที่ 4 ตัวอย่างวิเคราะห์ลำดับการปฏิบัติงาน

2.3 ขั้นตอนการหาเวลามาตรฐาน

ในขั้นตอนการหาเวลามาตรฐาน คณะผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนเดียวกับการหาเวลามาตรฐานในงานวิจัยของ อุบลรัตน์ หวังรักษาศิสกุล นรินทร์ เตชะสวัสดิ์วิทย์ และอิทธิพล เนกมานุรักษ์ (2551) โดยได้ปรับปรุงค่าเวลาเพื่อในขั้นตอนที่ 7 ดังนี้

1. เลือกงาน และกำหนดเวลามาตรฐาน
2. บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
3. แบ่งแยกงานเป็นงานย่อย
4. วัดและบันทึกผล
5. กำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา
6. ประเมินอัตราการทำงาน
7. กำหนดเวลาเพื่อ ดังนี้ ค่าเผื่อสำหรับบุคคล = 10% ค่าเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า = 8% ค่าเผื่อสำหรับการเกิดอุบัติเหตุ = 2.3% ค่าเผื่อสำหรับการซ่อมบำรุง = 1.6% และ ค่าเผื่ออื่น ๆ = 5%
8. หาเวลามาตรฐาน

2.4 การคำนวณเวลามาตรฐาน

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลส่วนที่สำคัญเพื่อจะนำมาใช้ในการหาเวลามาตรฐานซึ่งมีส่วนที่สำคัญ ดังนี้

2.4.1 กระบวนการและขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วน

กระบวนการและขั้นตอนการผลิตชิ้นส่วน คณะผู้วิจัยได้ทำการสร้างแผนภูมิการผลิตของผลิตภัณฑ์ (OPC) ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3 ในกระบวนการของ OPC มีสัญลักษณ์สำคัญในการออกแบบอยู่ 3 แบบ ได้แก่ 1) ○ วงกลม แทนการปฏิบัติงานหรือสถานีการปฏิบัติงาน 2) □ สี่เหลี่ยม แทนการตรวจสอบ และ 3) △ รูปสามเหลี่ยม

หัวคว่ำแทน การจัดเก็บ ซึ่งในการออกแบบ OPC นี้จะทำให้เราสามารถทราบรายละเอียดของการผลิตชิ้นงานแต่ละชิ้น ซึ่งง่ายต่อการนำชิ้นงานเตรียมชิ้นงาน ทราบเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการผลิต โดยในงานวิจัยนี้ใช้ OPC ในการแบ่งเป็นการผลิตชิ้นส่วนย่อย ซึ่งมีทั้งหมด 22 ชิ้น จากนั้นทำการสร้าง OPC โดยใช้สัญลักษณ์ ซึ่งทำให้ทราบถึงเครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ เพื่อนำมากำหนดสถานีการผลิต พร้อมทั้งหาเวลาในการผลิตแต่ละสถานีการผลิต เพื่อนำมาหาเวลาการผลิตของผลิตภัณฑ์

2.4.2 จำนวนรอบในการจับเวลา

จากการจับเวลาขั้นตอนการผลิตคำนวณได้จำนวน 45 ครั้ง ซึ่งมีการแจกแจงแบบปกติ โดยในการวิจัยคณะผู้วิจัยได้กำหนดระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 95% และค่าความคลาดเคลื่อนไว้ที่ $\pm 5\%$ โดยใช้สูตรการคำนวณรอบที่เหมาะสมจากสูตรที่ (1) (Raymond Mayer, 1975)

$$N = \left[\frac{40\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \quad (1)$$

N = จำนวนวัฏจักรที่เหมาะสมที่ต้องการเพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของเวลา

n = จำนวนวัฏจักรที่ได้ทำการศึกษาเวลาและบันทึกมาแล้ว

x = ค่าเฉลี่ยเวลาที่อ่านได้จากงานย่อยเดียวกัน แต่ต่างวัฏจักร

ตัวอย่างการแทนค่าคำนวณ

$$N = \left[\frac{40\sqrt{(45 \times 2,387) - (229)^2}}{229} \right]^2$$

$$N = 332.39$$

จากการคำนวณจะพบว่าค่า N ที่ได้นั้นมากกว่าค่าจำนวนครั้งที่คณะผู้วิจัยทำการศึกษา ฉะนั้นจำนวนรอบในการจับเวลาในการวิจัยในครั้งนี้คำนวณได้จาก

$$\begin{aligned}\text{จำนวนรอบในการจับเวลา } N &= 332.39 - 45 \\ &= 227.39 \text{ ครั้ง}\end{aligned}$$

2.4.3 การกำหนดรอบความเร็วในการทำงาน

การกำหนดรอบความเร็วของการทำงาน คณะผู้วิจัยใช้วิธีการจากการสังเกต จากการทำงานผู้ปฏิบัติงานในแต่ละสถานงาน ในแต่ละเครื่องจักรแล้วทำการประเมินการทำงานด้วยวิธี Westinghouse System of Rating เนื่องจากเป็นวิธีการประเมินการทำงาน จากการสังเกตได้ชัดเจน เมื่อทำการจับเวลา และเป็นวิธีที่นิยม ซึ่งอาศัยองค์ประกอบอยู่ 4 องค์ประกอบในการพิจารณา ได้แก่ ความชำนาญ ความพยายาม สภาพการทำงาน ความสม่ำเสมอ

2.4.4 คำนวณเวลามาตรฐาน

การคำนวณเวลามาตรฐานเมื่อได้เวลาเฉลี่ยจากการจับเวลามาแล้ว จะนำมาคำนวณเวลามาตรฐานโดยพิจารณาจากรอบความเร็วและเวลาเพื่อ เพื่อนำมาพิจารณา จากสูตรที่ (2) และ (3)

$$\begin{aligned}\text{เวลาปกติ (นาทีต่อชุด)} \\ = \text{เวลาเฉลี่ยตามรอบที่จับเวลาได้} \times \text{รอบความเร็ว} \\ (2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{เวลามาตรฐาน (นาทีต่อชุด)} \\ = \text{เวลาทำงานปกติ} + (\text{เวลาปกติ} \times \text{เปอร์เซ็นต์เวลาเผื่อ}) (3)\end{aligned}$$

2.5 เวลาที่ใช้ในการผลิตรวม

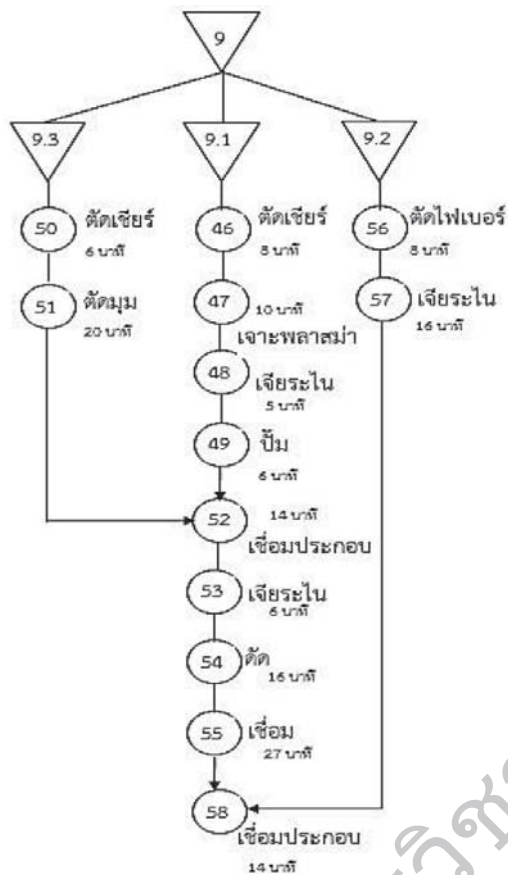
เวลาที่ใช้ในการผลิตรวมของผลิตภัณฑ์ จะนับรวมเวลามาตรฐานของการผลิตชิ้นส่วนแต่ละชิ้น รวมถึงเวลามาตรฐานการประกอบ การเชื่อม ประกอบ การขัด การล้าง และมาตรฐานการตรวจสอบ โดยทำการสรุปรวมได้ดังสูตรที่ (4)

$$\begin{aligned}\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตรวม (นาทีต่อชุด)} \\ = \text{ผลรวมของเวลาการผลิตชิ้นส่วนทุกชิ้น} \times \\ \text{จำนวนชิ้นต่อชุด} + \text{เวลาการประกอบ} + \text{เวลา} \\ \text{การเชื่อมประกอบ} + \text{เวลาการขัด} + \text{เวลาการ} \\ \text{ล้าง} + \text{เวลาการตรวจสอบ} (4)\end{aligned}$$

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

3.1 ผลการคำนวณเวลามาตรฐานผลิตภัณฑ์

ในการวิจัยนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเวลามาตรฐานการผลิตของชิ้นส่วนย่อยทั้ง 22 ชิ้นส่วน ดังตารางที่ 1 ของผลิตภัณฑ์ตามการผลิตในปัจจุบัน เพื่อกำหนดเป็นเวลามาตรฐานการทำงาน โดยจัดทำในรูปแบบแผนภูมิเวลาการผลิตของผลิตภัณฑ์ (OPC Time) ดังแสดงในรูปที่ 5 โดยในรูปที่ 5 เป็นเพียงตัวอย่างการแสดงเวลาในการปฏิบัติงาน ในแต่ละสถานีของชิ้นส่วนย่อยที่ 9 เท่านั้น ทั้งนี้คณะผู้วิจัยจะทำการปรับปรุง OPC ในทุกชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ จากการออกแบบ OPC และ OPC TIME จะทำให้ทราบถึงสายงานวิกฤติ และสถานีวิกฤติของผลิตภัณฑ์นี้ รวมไปถึงเวลาการผลิตทั้งหมด จากนั้นนำเวลาที่ได้จาก OPC TIME มาคำนวณหาเวลามาตรฐานในการผลิตรวมของผลิตภัณฑ์ ตามสูตรการคำนวณที่ (4) ซึ่งได้ผลการคำนวณดังตารางที่ 2



รูปที่ 5 ตัวอย่างแผนผังเวลาการปฏิบัติงาน (OPC Time) ของชั้นที่ 9 ของผลิตภัณฑ์โต๊ะล้างภาชนะ

ตารางที่ 2 เวลามาตรฐานของการผลิตชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โต๊ะล้างภาชนะ

ลำดับ	ชื่อชิ้นงาน	เวลามาตรฐาน ชิ้นส่วน (นาทีต่อชุด)
1	โครงโต๊ะ	259
2	แผ่นโต๊ะด้านหน้า	21
3	แผ่นโต๊ะด้านหน้า (ซ้าย-ขวา)	9
4	แผ่นโต๊ะกลางอ่างซิงค์	4
5	แผ่นโต๊ะด้านหลังข้างซ้าย	21
6	แผ่นโต๊ะด้านหลังข้างขวา	28
7	แผ่นกันภาชนะ	1
8	อ่างซิงค์ก๊อกหัวฉีด	51
9	อ่างซิงค์คอสูงปิด	158
10	กระดุกคว่ำ	13
11	กระดุกคว่ำ	9
12	กระดุกหงาย	8
13	กระดุกหงาย	10
14	กระดุกหงาย	8
15	กระดุกหงาย	2.74
16	กระดุกหงาย	3.74
17	กระดุกหงาย	4.76
18	เชื่อมประกอบอ่างซิงค์ คอสูงปิดกับแผ่นโต๊ะด้าน หน้า, แผ่นโต๊ะด้านหน้า (ซ้าย-ขวา), แผ่นโต๊ะกลาง อ่างซิงค์	42
19	เชื่อมประกอบอ่างซิงค์ ก๊อกหัวฉีดกับแผ่นโต๊ะด้าน หลัง, แผ่นโต๊ะด้านหลัง (ซ้าย-ขวา), แผ่นกันภาชนะ	24
20	เชื่อมประกอบชุดแผ่นโต๊ะ ลำดับที่ 17 กับ 18	25
21	เชื่อมประกอบชิ้นส่วน ทั้งหมด	70
22	ประกอบชิ้นส่วนมาตรฐาน	25
23	ขัดผิวตกแต่งชิ้นงาน	23
24	ล้างทำความสะอาด	25
25	ตรวจสอบ	10
เวลาผลิตรวม		855.24

จากตารางที่ 2 คณะผู้วิจัยได้เลือกเวลาการทำงานสูงสุดทั้งหมด 4 ลำดับ เพื่อนำมาพิจารณาในการแก้ไข เนื่องจากเวลาปฏิบัติงานเหล่านี้จะทำให้เกิดการรองาน ในลำดับการผลิตในลำดับถัดมา ซึ่งประกอบไปด้วย ลำดับที่ 1 การผลิตโครงโต๊ะใช้เวลา 259 นาที ลำดับที่ 8 การผลิตอ่างซิงค์ก๊อกหัวฉีด ใช้เวลา 51 นาที ลำดับที่ 9 การผลิตอ่างซิงค์คอสูปัด ใช้เวลา 158 นาที และลำดับที่ 21 เชื่อมประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดใช้เวลา 70 นาที จากข้อมูลทั้ง 4 ลำดับของผลิตภัณฑ์ คณะผู้วิจัยจะได้นำข้อมูลนี้ไปใช้ในการปรับปรุงต่อไป

3.2 การปรับปรุงเวลาการปฏิบัติงาน

จากผลของเวลามาตรฐานชิ้นส่วนทั้งหมด และเวลาการผลิตรวม จากตารางที่ 2 คณะผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือก ลำดับของผลิตภัณฑ์ที่มีเวลาสูงสุด เพื่อนำมาปรับปรุงซึ่ง พบว่า สถานการณ์การผลิตที่เกี่ยวข้อง คือ สถานิงานเชื่อม ที่ทำให้ลำดับการผลิตทั้ง 4 ลำดับมีเวลาการผลิตที่สูงกว่าลำดับอื่นๆ โดยทำการปรับปรุง ดังนี้

3.2.1 การปรับปรุงสถานีเชื่อม

จากการวิเคราะห์งานย่อยในการผลิตโครงโต๊ะ การผลิตอ่างซิงค์ก๊อกหัวฉีด การผลิตอ่างซิงค์คอสูปัด และการเชื่อมประกอบชิ้นส่วนทั้งหมด พบว่า เราไม่สามารถลดเวลาที่ไร้ประสิทธิภาพของการผลิตได้ วิธีการที่จะช่วยได้ วิธีเดียว คือ การเพิ่มเครื่องเชื่อมในสถานีเชื่อม จำนวน 2 เครื่อง และเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอีก 2 คน จากเดิมมีเพียงสถานีเดียว นั่นหมายความว่า จะมีสถานการณ์เชื่อมประกอบย่อยทั้งหมด 3 สถานี ซึ่งจะส่งผลให้สามารถลดเวลาการผลิตชิ้นส่วนข้างต้นได้ ซึ่งผลของการปรับปรุงการแก้ปัญหา ก่อน-หลัง ได้ทำการแสดงไว้ในตาราง ที่ 3, 4, 5 และ 6

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบเวลาการเชื่อมประกอบโครงโต๊ะก่อนและหลังปรับปรุง

ชื่อขั้นตอน	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาทีต่อชุด)
1. เชื่อมชุดขาโต๊ะ ชิ้นส่วนย่อย ที่ 1.1 ถึงชิ้นส่วนย่อย 1.8	143	43
รวม	143	43

จากตารางที่ 3 เป็นผลจากการปรับปรุงเวลาของการผลิตโครงโต๊ะ ซึ่งใช้เวลาถึง 259 นาที โดยในการผลิตโครงโต๊ะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งใช้เวลาในการเชื่อมชิ้นส่วนย่อยของโครงโต๊ะถึง 8 ชิ้นส่วนย่อย ทำให้สถานการณ์เชื่อมประกอบนี้เป็นสาเหตุของการผลิตชุดโครงมีเวลารวมที่สูง จากการปรับปรุงจะเห็นว่า การเพิ่มเครื่องเชื่อมและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน สามารถลดเวลาการทำงานเวลาในการผลิตลดลง

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบเวลาการเชื่อมประกอบอ่างซิงค์ก๊อกหัวฉีด ก่อนและหลังปรับปรุง

ชื่อขั้นตอน	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาทีต่อชุด)
1. เชื่อมตัวอ่างซิงค์ก๊อก หัวฉีดกับ ฝาข้างอ่างซิงค์ซ้าย-ขวา	12	4
2. เชื่อมตัวอ่างซิงค์ก๊อก หัวฉีดหลังจากนำไปดัด	12	4
3. เชื่อมตัวอ่างซิงค์ก๊อก หัวฉีดกับ ฝาข้างอ่างซิงค์ซ้าย-ขวาและหมวกฝาท่อ 1/2"	15	5
รวม	39	13

จากตารางที่ 4 เป็นผลจากการปรับปรุงเวลาของการผลิตอ่างซิงค์ก๊อกรั่วฉัด ซึ่งใช้เวลาถึง 51 นาที โดยในการผลิตอ่างซิงค์ก๊อกรั่วฉัดจะมีการเชื่อมชิ้นส่วนย่อยอ่างซิงค์ก๊อกรั่วฉัดถึง 3 ชิ้นส่วนย่อยทำให้สถานการณ์การเชื่อมประกอบนี้เป็นสาเหตุทำให้อ่างซิงค์ก๊อกรั่วฉัดมีเวลารวมที่สูงและกระบวนการผลิตชิ้นส่วนนี้ จะต้องอาศัยช่างที่เชี่ยวชาญ เนื่องจากหากเชื่อมผิดจะทำให้ตัวอ่างอาจจะเสียรูปได้ง่ายและการแก้ไขก็ทำได้ยากเกิดของเสียจากการทำงาน ส่งผลให้งานล่าช้าได้ ปัจจุบันช่างที่ปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนนี้ก็ไม่เพียงพอจากการปรับปรุง พบว่า สามารถลดเวลาการทำงานได้อย่างชัดเจน และทำให้เวลาในการผลิตลดลง

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบเวลาการเชื่อมประกอบอ่างซิงค์คอสูงปัด ก่อนและหลังปรับปรุง

ชื่อขั้นตอน	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาทีต่อชุด)
1. เชื่อมตัวอ่างซิงค์คอสูงปัด กับ ฝาข้างอ่างซิงค์ซ้าย-ขวา	14	4.67
2. เชื่อมตัวอ่างซิงค์คอสูงปัด หลังจากนำไปตัด	27	9
3. เชื่อมตัวอ่างซิงค์คอสูงปัด กับ ฝาข้างอ่างซิงค์ซ้าย-ขวาและหมวกฝาต่อ 1/2"	14	4.67
รวม	55	18.34

จากตารางที่ 5 เป็นผลของการปรับปรุงเวลาของการผลิตอ่างซิงค์คอสูงปัด ซึ่งใช้เวลาถึง 158 นาที โดยในการผลิตอ่างซิงค์คอสูงปัด

จะมีการเชื่อมชิ้นส่วนย่อยของอ่างซิงค์ก๊อกรั่วฉัดถึง 3 ชิ้นส่วนย่อย ทำให้สถานการณ์การเชื่อมประกอบนี้เป็นสาเหตุของที่ทำให้อ่างคอสูงปัดมีเวลารวมที่สูง และกระบวนการผลิตชิ้นส่วนนี้จะต้องอาศัยช่างที่เชี่ยวชาญ เช่นเดียวกันกับการเชื่อมประกอบอ่างซิงค์ก๊อกรั่วฉัด และจากการปรับปรุง พบว่าสามารถลดเวลาการทำงานได้อย่างชัดเจน และทำให้เวลาในการผลิตลดลง

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบเวลาการเชื่อมประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดก่อนและหลังปรับปรุง

ชื่อขั้นตอน	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาที)
1. เชื่อมประกอบชิ้นส่วนทั้งหมดของผลิตภัณฑ์	70	23.33
รวม	70	23.33

จากตารางที่ 6 เป็นผลการปรับปรุงเวลาการเชื่อมประกอบชิ้นส่วน ทั้งหมดคอสูงปัด ซึ่งใช้เวลาถึง 70 นาที โดยในขั้นตอนนี้ ต้องอาศัยช่างในการเชื่อมประกอบอย่างน้อย 2 คน ในการเชื่อมและจำนวนชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ก็มีจำนวนมาก จึงทำให้เกิดการล่าช้า

4. สรุป

4.1 อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์และนำเสนอการปรับปรุงมาแล้วนั้น จะเห็นว่า ผลของการปรับปรุงทำให้เวลาการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ลดลงอย่างชัดเจน โดยสามารถสรุปผลเวลามาตรฐานก่อนและหลังการปรับปรุงในแต่ละชิ้นส่วนและสถานการณ์ ได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เวลาการผลิตชิ้นส่วนประกอบแต่ละขั้นตอน ก่อนและหลังการปรับปรุงของผลิตภัณฑ์โตะล้างภาชนะ

ลำดับ	ชื่อชิ้นงาน	เวลาก่อน การปรับปรุง (นาท)	เวลาหลัง การปรับปรุง (นาท)	ลำดับ	ชื่อชิ้นงาน	เวลาก่อน การปรับปรุง (นาท)	เวลาหลัง การปรับปรุง (นาท)
1	โครงโตะ	259	159	15	กระดุกหงาย	2.74	2.74
2	แผ่นโตะด้านหน้า	21	21	16	กระดุกหงาย	3.74	3.74
3	แผ่นโตะด้านหน้า (ซ้าย-ขวา)	9	9	14	กระดุกหงาย	8	8
4	แผ่นโตะกลางอ่างซิงค์	4	4	17	กระดุกหงาย	4.76	4.76
5	แผ่นโตะด้านหลังข้าง ซ้าย	21	21	18	เชื่อมประกอบ ชิ้น งานลำดับที่ 2,3,4,9	42	42
6	แผ่นโตะด้านหลังข้าง ขวา	28	28	19	เชื่อมประกอบ ชิ้น งานลำดับที่ 5,6,7,8	24	24
7	แผ่นกันภาชนะ	1	1	20	เชื่อมประกอบ ชุดแผ่นโตะ ลำดับที่ 17 กับ 18	25	25
8	อ่างซิงค์ก๊อกรั่วฉีด	51	25	21	เชื่อมประกอบ ชิ้นส่วนทั้งหมด	70	23.33
9	อ่างซิงค์คอสูงปิด	158	121.34	22	ประกอบชิ้นส่วน มาตรฐาน	25	25
10	กระดุกคว่ำ	13	13	23	ขัดผิวตกแต่งชิ้นงาน	23	23
11	กระดุกคว่ำ	9	9	24	ล้างทำความสะอาด	25	25
12	กระดุกหงาย	8	8	25	ตรวจสอบ	10	10
13	กระดุกหงาย	10	10		เวลาผลิตรวม	855.24	645.91

จากตารางที่ 7 จะพบว่า การปรับปรุงเวลาการผลิตรวมของผลิตภัณฑ์นั้น คณะผู้วิจัยจะดำเนินการปรับปรุง ในส่วนที่ทำให้ชิ้นส่วนแต่ละชิ้นของผลิตภัณฑ์ มีเวลาการผลิตที่สูง โดยมุ่งไปที่สถานีของการผลิต ที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิตจริง ๆ ซึ่งในกระบวนการผลิตนี้ คือ สถานีเชื่อม ซึ่งจากการเพิ่มเครื่องเชื่อมและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน จะเห็นว่า เวลาการผลิตรวมลดลงจากเดิมอย่างชัดเจน จาก 855.24 นาที่ เหลือเพียง 645.91 นาที่ ลดลง 209.33 นาที่ คิดเป็น 24.47%

4.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการจัดทำเวลามาตรฐานในการผลิตโตะล้างภาชนะ ในบริษัทกรณีศึกษา และคณะผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการแก้ไขแล้วนั้น พบว่าสามารถที่จะกำหนดเวลาการส่งมอบงานได้ เนื่องจากทราบเวลามาตรฐานที่แน่นอน อีกทั้งบริษัทสามารถที่จะผลิตสินค้าได้เร็วขึ้น จากการแก้ไขปัญหาการรอคอยงานจากสถานีการผลิตที่ล่าช้า ทำให้สามารถผลิตชิ้นส่วนในการประกอบได้เร็วยิ่งขึ้น จากที่มีการเพิ่มเครื่องเชื่อม ในสถานี

เชื่อมถึง 2 เครื่อง และผู้ปฏิบัติงานอีก 2 คน ซึ่งกรณีที่เพิ่มเครื่องเชื่อมและจำนวนผู้ปฏิบัติงาน ไม่มีผลต่อต้นทุนของบริษัทเนื่องจากบริษัทมีเครื่องเชื่อมสำรองอยู่แล้ว อีกทั้งก็มีผู้ปฏิบัติงานเพียงพอ ดังนั้น ผลการวิจัยในครั้งนี้เป็นเพียงการให้ข้อมูล เพื่อช่วยในการตัดสินใจ ให้กับบริษัทกรณีศึกษา ได้ดำเนินการปรับปรุงตามการวิจัย อย่างไรก็ตาม ในการที่จะดำเนินการให้ครบสมบูรณ์ ตามกระบวนการนั้น ควรนำเรื่องการออกแบบระบบการผลิต เข้าไปจัดการทั้งกระบวนการ เช่น การออกแบบสถานีการผลิต การวางแผนโรงงาน การจัดสมดุลสายการประกอบ ซึ่งเป็นสิ่งที่คณะผู้วิจัยสนใจ และจะนำไปใช้ในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ บริษัทตัวอย่าง ที่ให้ข้อมูล อันมีประโยชน์ แก่คณะผู้วิจัยเพื่อเป็นกรณีศึกษา และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตกาฬสินธุ์ ที่ให้การสนับสนุนการวิจัย จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จตามเป้าหมาย

6. เอกสารอ้างอิง

- นุชสรา เกรียงกรกฎ และคณะ. 2549. การคำนวณ เวลามาตรฐานการทำงานของพนักงานใน โรงงานตัดเย็บเสื้อผ้า กรณีศึกษา แผนกเย็บ กางเกงรุ่น A1314. **วารสารวิชาการ ม.อบ.** ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน): 79-88.
- ประกอบ จิตตระการ และคณะ. 2555. การศึกษา เวลามาตรฐานที่ใช้ในการจ่ายยาผู้ป่วยนอก โดยวิธี Stop watch time technique. **วารสารวิจัย มข.** ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม-กันยายน): 493-504.
- ภาวณี อาจปรุ และสุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน. การ ลดความสูญเปล่าในการผลิตผลิตภัณฑ์ เบรกเกอร์. 2551. **วารสารรามคำแหง ฉบับวิศวกรรมศาสตร์.** ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (พฤศจิกายน): 1-10.
- อุบลรัตน์ หวังรักษาศิสกุล, นรินทร์ เตชะสวัสดิ์วิทย์ และอิทธิพล เนคมานุรักษ์. 2551. การ ปรับปรุงกระบวนการผลิตฝาครอบโหลด เบรกสวิตช์ในโรงงานผลิตหม้อแปลงโดยการ จัดทำเวลามาตรฐาน. **วารสารวิชาการ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ** ปีที่ 18 ฉบับ ที่ 1 (มกราคม-เมษายน): 41-46.
- Raymond Mayer. 1975. **Production and Operation management.** 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 516-517.