



การเพิ่มผลิตภาพและการปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตผลิตภัณฑ์

อิเล็กทรอนิกส์กรณีศึกษาบริษัท โซนี่(ประเทศไทย)จำกัด

Productivity and Quality Improvement In electronic Product

A case study of Sony Technology Thailand Co.,Ltd.

นายพงศธร พิมลบุตร

Mr.Pongsathorn Pimonboot

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ปีการศึกษา 2558

การเพิ่มผลิตภาพและการปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์
กรณีศึกษาบริษัทโซนี่(ประเทศไทย)จำกัด

Productivity and Quality Improvement In electronic Product

A case study of Sony Technology Thailand Co.,Ltd.

นายพงศธร พิมลบุตร

Mr.Pongsathorn Pimonboot

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2558

คณะกรรมการการสอบ

..... ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์ ดร.กรกฎ เหมสถาปัตย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ อ.จิรพงศ์ สุชาติพิย์)

..... ประธานสหกิจศึกษา

(อาจารย์ ผศ.ดร.พิศุทธิ์ พงษ์ชัยฤกษ์)

ชื่อโครงการ	การเพิ่มผลผลิตภาพและการปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป กรณีศึกษาบริษัท โซนี่ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2558 Productivity and Quality Improvement In electronic Product A case study of Sony Technology Thailand Co.,Ltd.
ผู้เขียน	นายพงศธร พิมลบุตร
คณะวิชา	วิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.จิรพงศ์ สุขาทิพย์
พนักงานที่ปรึกษา	คุณสรลักษ์ณ์ ดำนิล (PCE IM) ตำแหน่ง Section Head คุณสรวิศักดิ์ เชื้อคำลือ (PCE IM) ตำแหน่ง Section Head
ชื่อบริษัท	บริษัท โซนี่ (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจสินค้า	ผลิตกล้องถ่ายรูป กล้องดิจิตอล เครื่องเสียงดิจิตอล

บทสรุป

จากการศึกษาการทำงานในภาคอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันสูง องค์กรธุรกิจต้องทำงานเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพของสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการให้มากที่สุด งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูปโดยใช้การจัดสมดุลงาน และ แผนภูมิคน-เครื่องจักรช่วยวิเคราะห์ในการจัดสมดุลของงานย่อย หลังจากการดำเนินงานสามารถเพิ่มผลผลิตภาพ ลดจำนวนสถานีงาน ลดจำนวนพนักงาน และเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตของสายการผลิตกล้องถ่ายรูป ได้ 2) เพื่อปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูปโดยใช้วิธี Why-Why Analysis และการตั้งคำถามด้วย 5W+1H เพื่อวิเคราะห์ปัญหาจากการใช้เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของพนักงานในสายการผลิต หลังจากการดำเนินงานสามารถป้องกันปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดจากการปฏิบัติงานของพนักงานได้ และ 3) การปรับปรุงการออกแบบและการจัดตั้งสายการผลิตกล้องถ่ายรูปโดยใช้โปรแกรม Google SketchUp เขียนแบบโต๊ะทำงานมาตรฐานและแผนผังสายการผลิตแบบสามมิติ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาแบบจำลองได้ก่อนการจัดตั้งสายการผลิตจริง

จากการปรับปรุงการทำงานของพนักงานในสายการผลิตสามารถลดความสูญเปล่าจากการรอจาก 28.08% เหลือ 8.84% ลดสถานีการทำงานจาก 9 สถานี เหลือ 7 สถานีเพิ่มผลผลิตจาก 1.069 หน่วย/ชม.*คน เป็น 1.099 หน่วย/ชม.*คน เพิ่มประสิทธิภาพของสมดุลการผลิตจาก 71.92 % เป็น 91.16% ภายหลังจากการจัดสมดุลงานของสายการผลิตแล้วสามารถลดพนักงานได้ 2 คน ต่อ 1สายการผลิต โดยสายการผลิตที่คล้ายกันนั้นมีทั้งหมด 4 สายการผลิตจึงสามารถลดพนักงานได้ 8 คน



Project's name	Productivity and Quality Improvement In electronic Product A case study of Sony Technology Thailand Co.,Ltd.
Writer	Mr. Pongsathorn Pimonboot
Faculty	Faculty of Engineering, Industrial Engineering Program
Faculty Advisor	Associate Professor Mr.Jirapong Sukhatip
Job Supervisor	Mr.sarangsakd chuekumrung Ms.soraluk dumnin
Company's name	Sony Technology (Thailand) Co., Ltd.
Business Type / Product	Digital camera, DSLR camera, automotive camera, Audio

Summary

The competition in industry sector is highly increasing. All Company need to respond customer requirement in the sense of product quantity and quality. The objectives of this project are 1) Improve productivity in Automotive Camera production line. The Procedure for solve this problem, using Man-Machine chart for analyze and balance element job. After improvement in Automotive Camera Production line can be increased productivity, reduced station, reduced man power, and up capacity. 2) Improve Quality in Automotive Camera production line. The Procedure for solve this problem, using Why-Why Analysis and pose question by used 5W+1H for solve the problem from using document which concerned work of operator. After improvement Automotive Camera production can protect quality problems which cause came from operator make mistake. And 3) Line designed and set up improvement in Automotive Camera production line by using Google SketchUp program for draft standard work tables and designed production line for simulate and risk problem before real set up.

The improvement given by this project result in the reduction of the waiting time from 28.08% to 8.84% reduce station from 9 station to 7 station increase productivity from 1.069 Unit/Hour*Head Count to 1.099 Unit/Hour*Head Count increase line balance ratio from 71.92 % to 91.16% After element job is balanced already we can reduce manpower 2 person/Production Line which production department have similar production line about 4 lines. So, we can reduce manpower total 8 people



กิตติกรรมประกาศ

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์เรื่องการเพิ่มผลิตภาพและการปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณกลุ่มบุคคลากรในส่วนงานต่างๆ ของบริษัท โซนี่ เทคโนโลยี ประเทศไทย จำกัด ที่มีส่วนช่วยให้รายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ โดยคอยให้คำแนะนำ คำปรึกษา พร้อมทั้งช่วยเหลือ อีกทั้งยังให้การสนับสนุนผู้วิจัยเป็นอย่างดี อาทิเช่น

- บริษัท โซนี่ เทคโนโลยี ประเทศไทย จำกัด แผนกการผลิตกล้องถ่ายรูป
- บริษัท โซนี่ เทคโนโลยี ประเทศไทย จำกัด แผนกวิศวกรรมกระบวนการ
- บริษัท โซนี่ เทคโนโลยี ประเทศไทย จำกัด แผนกบริหารทรัพยากรมนุษย์
- อ.จิรพงศ์ สุขาทิพย์ อาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้การเลี้ยงดูอบรม ให้กำลังใจทุกครั้งเมื่อต้องเผชิญกับปัญหา และส่งเสริมการศึกษาเป็นอย่างดีมาโดยตลอด

นายพงศธร พิมลบุตร

TNI

TAHTI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ.....	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร.....	1
1.3 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย.....	1
1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา.....	2
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน.....	2
1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	3
1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ.....	6
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย.....	7
1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
บทที่ 2 ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	
2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ.....	9
2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว.....	9
2.1.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสียหรือแก้ไขงานเสีย.....	10
2.1.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย.....	10
2.1.4 ความสูญเปล่าจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น.....	10
2.1.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากขนย้าย.....	11

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.1.6 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตที่มากเกินไป.....	11
2.1.7 ความสูญเสียเนื่องจากการรวมวิธีการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ.....	12
2.2 การเพิ่มผลิตภาพ.....	12
2.2.1 ความหมายของผลิตภาพ.....	12
2.2.2 ความสำคัญของการเพิ่มผลิตภาพ.....	15
2.2.3 การวัดผลิตภาพ.....	16
2.2.4 แนวทางในการเพิ่มผลิตภาพ.....	17
2.2.5 ปัญหาทั่วไปในอุตสาหกรรม.....	19
2.2.6 สาเหตุที่ทำให้ผลิตภาพตกต่ำ.....	21
2.2.7 ความสัมพันธ์ของการศึกษางานกับการเพิ่มผลิตภาพ.....	22
2.3 การลดความสูญเสียด้วยหลักการ ECRS	23
2.4 การศึกษาเวลา.....	23
2.4.1 เทคนิคของการวัดงาน.....	23
2.4.2 การคำนวณหาค่าเฉลี่ยอย่างง่าย.....	24
2.4.3 การคาดคะเน.....	24
2.4.4 การสุ่มตัวอย่างงาน.....	25
2.4.5 การใช้ระบบข้อมูลเวลามาตรฐาน.....	25
2.4.6 ระบบตารางเวลาพื้นฐาน.....	26
2.4.7 การศึกษาเวลาโดยตรง.....	26
2.5 ความเครียดในการทำงาน.....	27
2.5.1 ความเหนื่อย.....	27
2.5.2 การเปลี่ยนแปลงทางสรีระ.....	27
2.5.3 ผลงานลดถอยลง.....	28
2.5.4 องค์ประกอบซึ่งมีผลต่อระดับของความเครียด.....	29

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.6 แผนภูมิคน – เครื่องจักร.....	29
2.7 การจัดสมดุลสายการผลิต.....	30
2.7.1 เงื่อนไขลำดับก่อนหน้า.....	31
2.7.2 รอบเวลาเป้าหมาย.....	31
2.8 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง.....	32
2.9 การวางผังในสายการผลิต.....	33
2.9.1 วัตถุประสงค์ของการวางผังโรงงาน ในการพัฒนาวิธีการทำงาน.....	35
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป.....	38
3.1.1 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูปและจัดสมดุลที่ใช้ใน สายการผลิตจากการจัดสมดุลงานย่อยของโมเดล Fick เพื่อลดเวลาของ สถานีงานที่สูงกว่ารอบเวลาเป้าหมาย.....	40
3.1.2 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป และลดจำนวนคนของ พนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของสถานีประ กอบ ชิ้นส่วนย่อยที่ 5.....	52
3.1.3 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป และลดจำนวนของ พนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของสถานี งานการปรับค่าเบื้องต้นที่ 1 และ 2.....	54
3.2 การปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป.....	60
3.3 การปรับปรุงการออกแบบและจัดตั้งสายการผลิตกล้องถ่ายรูป.....	65

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการดำเนินงานการเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป.....	67
4.1.1 ผลการเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูปและจัดสมมูลที่ใช้ใน สายการผลิตจากการจัดสมมูลงานย่อยของโมเดล Fick เพื่อลดเวลาของ สถานีงานที่สูงกว่ารอบเวลาเป้าหมาย.....	68
4.1.2 ผลการเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป และลดจำนวนคนของ พนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมมูลงานย่อยของสถานีประกอบ ชิ้นส่วนย่อยที่ 5.....	68
4.1.3 ผลการเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป และลดจำนวนของ พนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมมูลงานย่อยของสถานีงานการ ปรับค่าเบื้องต้นที่ 1 และ 2	68

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลที่ได้รับทางตรง.....	69
5.2 ผลที่ได้รับทางอ้อม.....	70
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	70
เอกสารอ้างอิง.....	72
ประวัติผู้เขียนงานวิจัย.....	73

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แนวทางในการเพิ่มผลิตภาพ.....	17
2.2 ตัวอย่างของแผนภูมิคน – เครื่องจักร.....	19
3.1 เวลาของกระบวนการและจำนวนพนักงานของแต่ละสถานีงาน.....	41
3.2 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 4 (ก่อนปรับปรุง).....	43
3.3 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 5 (ก่อนปรับปรุง).....	44
3.4 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 9 (ก่อนปรับปรุง).....	44
3.5 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 12 (ก่อนปรับปรุง).....	45
3.6 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 14 (ก่อนปรับปรุง).....	45
3.7 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 16 (ก่อนปรับปรุง).....	46
3.8 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 19 (ก่อนปรับปรุง).....	46
3.9 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 9 (หลังปรับปรุง).....	48
3.10 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 19 (หลังปรับปรุง).....	52
3.11 แสดงลำดับการทำงานที่สถานีงานการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 1.....	55
3.12 แสดงลำดับการทำงานที่สถานีงานการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 2.....	55
3.13 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 1 (ก่อนปรับปรุง)	56
3.14 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 2 (ก่อนปรับปรุง).....	61
3.14 เอกสารที่ใช้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานของพนักงานในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป.....	62
3.15 การวิเคราะห์ปัญหาจากการใช้งานเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานประจำสถานีงาน ด้วย Why-Why Analysis.....	63
3.16 การวิเคราะห์ปัญหาจากการใช้งานเอกสารข้อควรระวังในการปฏิบัติงานด้วย WhyWhyAnalysis.....	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

หน้า

4.1 การเปรียบเทียบก่อน-หลังปรับปรุงจากการปรับปรุงผลผลิตภาพโดยการจัดสมดุลงานย่อย ที่สถานี งานการประกอบที่ 4 , 5 , 9 , 10 , 12 , 14 , 15 , 16 และ 19 รวมถึงสถานีการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 1 และ 2.....	69
---	----



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ป้ายนำเข้าและผลผลิตของกระบวนการผลิต.....	22
2.2 ตัวอย่างของแผนภูมิคน – เครื่องจักร.....	30
3.1 โครงสร้างของทีมงานโครงการความเป็นมาตรฐานของวิศวกรรมกระบวนการ.....	38
3.2 การจัดสมดุลสายการผลิตโดยภาพรวม (ก่อนการปรับปรุง).....	42
3.3 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 4 (หลังปรับปรุง).....	49
3.4 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 12 (หลังปรับปรุง).....	50
3.5 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 16 (หลังปรับปรุง).....	51
3.6 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 5 (หลังปรับปรุง).....	54
3.7 แผนภูมิคน-เครื่องจักรที่สถานีงานการประกอบที่ 1 และสถานีงานการปรับค่าเบื้องต้น (หลังปรับปรุง).....	57
3.8 แสดงการจัดสมดุลสายการผลิตโดยภาพรวม (หลังการปรับปรุง).....	60
3.9 ตัวอย่างการเขียนแบบสายการผลิตด้วยโปรแกรม Google SketchUp.....	67

TNI

TAHITI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.18 แผนผังแสดงพื้นที่การทำงาน ที่สถานีนงานการตรวจสอบความชัดเจนของภาพ สถานีนงานการบรรจุหีบห่อ และสถานีนงานการตรวจสอบคุณลักษณะภายนอก (ก่อนปรับปรุง)	49
3.19 แผนภูมิการผลิตรถถังติดรถยนต์ ที่สถานีนงานการตรวจสอบความชัดเจนของภาพสถานีนงานการบรรจุหีบห่อ และสถานีนงานการตรวจสอบคุณลักษณะภายนอก (ก่อนปรับปรุง)	50
3.20 แผนภูมิคน-เครื่องจักรที่สถานีนงานการตรวจสอบความชัดเจนของภาพ สถานีนงานการบรรจุหีบห่อและสถานีนงานการตรวจสอบคุณลักษณะภายนอก (ก่อนปรับปรุง)	53
3.21 แผนภูมิแสดงการประกอบรถถังติดรถยนต์ที่สถานีนงานการตรวจสอบความชัดเจนของภาพ สถานีนงานการบรรจุหีบห่อที่ 1 และสถานีนงานการบรรจุหีบห่อที่ 2 (หลังปรับปรุง)	54
3.22 แผนภูมิคน-เครื่องจักร ที่สถานีนงานการตรวจสอบความชัดเจนของภาพ สถานีนงานการบรรจุหีบห่อที่ 1 และสถานีนงานการบรรจุหีบห่อที่ 2 (หลังปรับปรุง)	56
3.23 แผนผังแสดงพื้นที่การทำงาน ที่สถานีนงานการตรวจสอบความชัดเจนของภาพ สถานีนงานการบรรจุหีบห่อที่1 และสถานีนงานการบรรจุหีบห่อที่ 2 (หลังปรับปรุง)	57
3.24 แผนผังแสดงการไหลของกระบวนการปรับปรุงเอกสารที่ใช้ในกระบวนการผลิต.....	63
3.25 ตัวอย่างการตั้งหมายเลขเอกสารข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน.....	65
3.26 ตัวอย่างตารางการควบคุมการใช้เอกสารข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน.....	65
3.27 ตัวอย่างการตั้งหมายเลขเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานประจำแต่ละสถานีนงาน....	67
3.28 ตัวอย่างตารางการควบคุมการใช้เอกสารมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงาน.....	67
3.29 ตัวอย่างเอกสารการตรวจสอบการเปลี่ยนรุ่นของสินค้าที่ได้ทำการปรับปรุงแล้ว.....	69
3.30 แผนภูมิกระบวนการที่ใช้ในการอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องในการใช้งานเอกสาร.....	70
3.31 ตัวอย่างการเขียนแบบโต๊ะทำงานสามมิติด้วยโปรแกรม Google SketchUp.....	72
3.32 ตัวอย่างแบบโต๊ะทำงานมาตรฐานที่อยู่ในเอกสารบนโปรแกรม Microsoft Excel.....	73
3.33 ตัวอย่างการเขียนแบบสายการผลิตด้วยโปรแกรม Google SketchUp.....	74
3.34 ตัวอย่างแผนผังสายการผลิตรถถังติดรถยนต์แบบสามมิติ.....	75

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.1 แผนผังพื้นที่การทำงานที่สถานีงานการประกอบที่ 2 และสถานีงานการประกอบที่ 3.....	78
4.2 แผนผังสายการผลิตกล่องติครยนต์แบบสองมิติ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel.....	86
4.3 แผนผังสายการผลิตกล่องติครยนต์แบบสามมิติ โดยใช้โปรแกรม Google SketchUp.....	87



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัท โซนี่ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

Sony Technology (Thailand) Co.,Ltd.

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

เป็นบริษัทอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ชั้นนำของประเทศ ทำการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
กล้องถ่ายรูป เครื่องเสียงดีครยนต์ และ เสน่ห์

1.3 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ฝึกงานในตำแหน่ง กระบวนการการผลิต (Process Engineer) ในส่วนของผลิตภัณฑ์กล้อง
ดิจิตอล (IM-Body) หน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย คือ ทำ กระบวนการปรับสมดุลสายการผลิต (Line
balance) เพื่อเพิ่มผลิตภาพ(Productivity)ให้ได้ $\geq 85\%$ ของสายการผลิตในโมเดลใหม่ โดยการปรับ
สมดุลงานนั้น (Line Balance) ก็จะมีการคำนวณค่าเผื่อ(Allowances)ค่าความเผื่อที่เกิดขึ้นนี้คือค่า
ความเผื่อที่เกิดจากความเครียดในการทำงาน (Work Fatigue) และการคำนวณเวลามาตรฐาน
(Standard Time) ของโมเดลใหม่ รวมถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่ว่าจะเป็น การจับเวลา (Record
Time) โดยการจับเวลานั้นจะจับเวลาโดยวิธีการสุ่มงาน (Work Sampling) เป็นการศึกษาวเวลา
โดยตรง (Direct Time Study) รวมไปถึงการถ่ายวิดีโอด้วยเช่นกัน , การแบ่งองค์ประกอบงาน (Job
Element) , การทำแผนภาพคน-เครื่องจักร(Man-Machine Chart) , การออกแบบกระบวนการใหม่
(New Process Design) เช่น การวางผังในไลน์การผลิต (Re-Layout) ใหม่

การออกแบบตัวจับชิ้นงานหรือตัวกันชิ้นงานเสียหาย (JIG) การออกแบบที่ใส่ชิ้นส่วน (Tray), การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)

จากที่กล่าวมาข้างต้นคือเนื้อหาที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

เป้าหมายที่ได้รับมอบหมายคือ

1. Line Balance Ratio $\geq 85\%$
2. ลดคนในสายการผลิตโมเดลใหม่ 4 คน
3. การปรับปรุงประสิทธิภาพ 1 ชิ้น/เดือน

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และ ตำแหน่งของพนักงานที่ปรึกษา

คุณสรลักษณ์	ดำนิล	(PCE IM)	ตำแหน่ง Section Head
คุณสรศักดิ์	เชื้อคำลือ	(PCE IM)	ตำแหน่ง Section Head
คุณอำนาจ	หงษ์เหิน	(PCE IM)	ตำแหน่ง Engineer
คุณศิริมา	แพงประแดง	(PCE IM)	ตำแหน่ง Engineer
คุณธวัช	วรรณกุล	(PCE IM)	ตำแหน่ง Engineer
คุณฤทัยวรรณ	แดงสุวรรณ	(PCE IM)	ตำแหน่ง Engineer
คุณอรอุมา	กัจจันท์	(PCE IM)	ตำแหน่ง Officer
คุณสามัญ	ศรีสุวรรณ	(PCE IM)	ตำแหน่ง Officer
คุณอริษา	วงศ์คำจันท์	(PCE IM)	ตำแหน่ง Officer
คุณมยุรี	กล้าดี	(PCE IM)	ตำแหน่ง Officer
คุณสมัย	บุตรนอก	(PCE IM)	ตำแหน่ง Officer

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

วันที่ 2 มิถุนายน 2558 → วันที่ 4 ตุลาคม 2558 เป็นเวลา 4 เดือน

1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

สืบเนื่องมาจากเศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบันนี้มีการแข่งขันกันในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็น ด้านคุณภาพ ด้านทรัพยากร ด้านสวัสดิการที่เอื้อให้กับพนักงานอย่างเต็มที่ ด้านสภาพแวดล้อมภายในโรงงานอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นให้พนักงานทำงานแบบเต็มใจทำมากกว่าจำใจทำ ด้านธุรกิจที่จะส่งผลให้ได้กำไรสูงสุดรวมไปถึงคุณภาพของสินค้าและความต้องการที่สูงขึ้นเช่นกัน องค์กรธุรกิจจำเป็นต้องมีมาตรฐานของโรงงานเพื่อให้การดำเนินงานทางธุรกิจเป็นไปได้อย่างมั่นคง การทำงานเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและความตรงต่อเวลาในการผลิต และการสร้างความเชื่อมั่นที่ดีต่อลูกค้า ทำให้ทุกองค์กรอุตสาหกรรมหันมาให้ความสำคัญในการลดความสูญเสียในสายการผลิตมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็น ความสูญเสียที่เกิดจากการขยับ เอื้อม หยิบ การเดิน การรื้อแบบสูญเปล่า การผลิตเกินความจำเป็น ลดต้นทุนในการผลิต ปรับปรุงผลิตภาพในสายการผลิต วิเคราะห์กระบวนการเพื่อปรับปรุงวิธีหรือขั้นตอนการผลิต อบรมให้พนักงานมีความตระหนักถึงความสำคัญในหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมาย เป็นต้น เพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพตั้งแต่แหล่งกำเนิดของผลิตภัณฑ์ การสร้างนวัตกรรมที่น่าสนใจและเป็นที่ต้องการหรือบริการใหม่ๆ มุ่งเน้นในการผลิตสินค้าและบริการที่มีคุณภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ตรงต่อเวลาจากกรณีศึกษาในสายการผลิตกล้องดิจิทัลของ บริษัท โซนี่ เทคโนโลยี ประเทศไทย จำกัด โดยทางผู้วิจัยได้ทำการสำรวจเพื่อศึกษาข้อมูล พบว่า ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในสายการผลิตเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ ดังนี้

- 1.การหยุดสายการผลิตเนื่องจากการขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต
- 2.การหยุดสายการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตขัดข้อง
- 3.ความสูญเปล่าจากการรอเวลาของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต
- 4.การหยุดสายการผลิตเพื่อการเปลี่ยนรุ่นของสินค้าที่จะทำการผลิต
- 5.การผลิตนอกเหนือแผนการผลิต
- 6.การว่างงานและการรองานของพนักงานในสายการผลิต
- 7.การทำงานซ้ำเพื่อตรวจสอบสินค้าจากการผลิตสินค้าที่เกิดปัญหาด้านคุณภาพ

จากความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการที่กล่าวมาข้างต้นนั้นล้วนแล้วแต่เป็นความสูญเปล่าที่ค่อยๆ จัดออกไปได้ จากความร่วมมือกันของคนในหน่วยงานหรือแผนกที่มีส่วนในการช่วยกันปรับปรุงหรือดูแลรับผิดชอบโดยตรงกับสาเหตุเหล่านั้น เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาไปด้วยกันทีละน้อยๆ อย่างต่อเนื่องเพื่อนเป็นแนวทางในการลดความสูญเปล่าให้เป็นศูนย์

สาเหตุที่ 1 การหยุดสายการผลิตเนื่องจากการขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

เกิดจากการที่ผู้ส่งมอบวัตถุดิบไม่ส่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมาให้ตามกำหนด ทำให้เกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่าการขาดแคลนวัตถุดิบ (Part Short) ทำให้สายการผลิตไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามแผนการผลิตที่วางไว้ ในส่วนนี้ผู้ส่งมอบวัตถุดิบควรแจ้งมาที่แผนกการจัดซื้อวัตถุดิบ (Purchasing) ล่วงหน้าเพื่อให้ทางบริษัทได้รับทราบ และให้ทางแผนกวางแผนการผลิต (Planning Control) ทำการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตจากแผนการผลิตเดิมที่เคยวางไว้ได้ทันการณ์ โดยไม่ส่งผลให้สายการผลิตหยุดชะงักเนื่องจากไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามแผนการผลิตที่ได้วางไว้

สาเหตุที่ 2 การหยุดสายการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตขัดข้อง และ

สาเหตุที่ 3 ความสูญเปล่าจากการรอเวลาของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

เป็นส่วนความรับผิดชอบของแผนก วิศวกรรมการผลิต (Manufacturing Engineering) ซึ่งมีหน้าที่ดูแล ติดตั้ง ควบคุม และพัฒนาอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต ควรมีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ด้วยวิธีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) หรือพัฒนาปรับปรุงโดยการปรับลดเวลาของเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตอยู่เสมอ ทางบริษัทเองได้มีการพัฒนาระบบที่ใช้ในการติดตามสถานะของสายการผลิต ซึ่งใช้ในการแสดงสถานะของสายการผลิต โดยจะบอกจำนวนสินค้าล่าสุดที่สายการผลิตทำการผลิตได้ การผลิตสินค้าได้จำนวนตรงตามเป้าหมาย มากกว่าเป้าหมาย หรือต่ำกว่าเป้าหมาย และหากมีกรณีที่เครื่องจักรเกิดปัญหาขัดข้อง จากการขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต การเปลี่ยนรุ่นของสินค้าในสายการผลิต การทดลองผลิตรุ่นของสินค้าใหม่ จะมีการแจ้งสถานะต่างๆ ของสายการผลิตผ่านจอแสดงผลระบบออนไลน์เพื่อให้แผนกที่เกี่ยวข้องทำให้สายการผลิตหยุดชะงัก ไม่สามารถดำเนินการผลิตสินค้าต่อไปได้ ทางฝ่ายผลิตสามารถทำการป้อนค่าเพื่อแจ้งปัญหาผ่านระบบดังกล่าว ซึ่งจะแสดงสถานะออนไลน์ผ่านทางจอแสดงผลให้กับแผนกวิศวกรรมการผลิตรับทราบเพื่อสามารถไปแก้ไขปัญหาได้อย่างทันที

สาเหตุที่ 4 การหยุดสายการผลิตเพื่อการปรับรุ่นของสินค้าที่จะทำการผลิตเป็นส่วนความรับผิดชอบของแผนกวิศวกรรมการผลิต (Manufacturing Engineering) ในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้การผลิตและปรับตั้งค่าโปรแกรมต่างๆ ซึ่งเดิมนั้นจะรอจนกระทั่งสถานงานสุดท้ายทำการบรรจุชิ้นงานสินค้าชิ้นสุดท้ายลงกล่องบรรจุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว จึงจะทำการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ หรือโปรแกรมสำหรับรุ่นของสินค้าที่จะทำการผลิตลำดับต่อไป ปัจจุบันได้ทำการปรับปรุงโดยทำการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ หรือปรับตั้งค่าโปรแกรมสำหรับรุ่นของสินค้าที่จะทำการผลิตลำดับต่อไปโดยเรียงลำดับจากสถานงานต้นทาง หากสถานงานต้นทางทำการผลิตชิ้นงานสินค้าที่อยู่ในกระบวนการตัวสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ให้ทำการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์หรือปรับตั้งค่าโปรแกรมสำหรับรุ่นของสินค้าที่จะทำการผลิตลำดับต่อไปได้ทันที โดยไม่ต้องรอให้สถานงานสุดท้ายผลิตชิ้นงานชิ้นสุดท้ายลงกล่องบรรจุภัณฑ์

สาเหตุที่ 5 การผลิตนอกเหนือแผนการผลิต
อาจเกิดจากการผลิตชิ้นงานที่ยังทำการผลิตไม่สมบูรณ์ เนื่องจากสาเหตุของการขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต หรือวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมีปัญหาด้านคุณภาพ จึงส่งผลให้ผลิตชิ้นงานได้ไม่เต็มจำนวนกลุ่มตามแผนการผลิตที่วางไว้ (Uncompleted Lot) จึงต้องมีการนำสินค้ากลุ่มดังกล่าวมาทำการผลิตชิ้นงานให้ครบทั้งกลุ่มเป้าหมาย

สาเหตุที่ 6 การว่างงานและการรองานของพนักงานในสายการผลิต
เนื่องจากการใช้ทรัพยากรแรงงานในการผลิตอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพื่อปรับปรุงสาเหตุนี้ เนื่องจากอยู่ในส่วนความรับผิดชอบของแผนกวิศวกรรมกระบวนการ (Process Engineer) ซึ่งเป็นแผนกที่ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษางานในการฝึกงานของสหกิจศึกษา จากการสำรวจสภาพงานพบว่า ฝ่ายผลิตสามารถปรับปรุงผลิตภาพเพื่อใช้ทรัพยากรด้านแรงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการจัดสมดุลสายการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต จากการใช้เทคนิคและเครื่องมือต่างๆ เพื่อลดความสูญเปล่า และเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้ฝ่ายผลิตมีผลิตภาพที่มากขึ้นจากการใช้ทรัพยากรแรงงาน

สาเหตุที่ 7 การทำงานซ้ำเพื่อตรวจสอบสินค้าจากการผลิตสินค้าที่เกิดปัญหาด้านคุณภาพ
ปัญหาด้านคุณภาพนี้อาจเกิดจาก ปัญหาด้านคุณภาพของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต หรือปัญหาจากกระบวนการผลิตเอง ซึ่งทางผู้วิจัยได้มีส่วนร่วมในการปรับปรุงคุณภาพในด้านการป้องกันการเกิด

ความผิดพลาดจากการทำงานของพนักงานที่ประจำในแต่ละตำแหน่งสถานีนงาน โดยการปรับปรุงเอกสารที่ใช้ในการปฏิบัติงานในสายการผลิต โดยทางผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยมี เป้าหมายในการปรับปรุงเนื้อหา รูปแบบและควบคุมการใช้เอกสารที่ใช้ในการปฏิบัติงานในสายการผลิตให้เป็นระบบและมาตรฐาน

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้มีส่วนร่วมในการทำงานตามโครงสร้างความเป็นมาตรฐานของวิศวกรกระบวนการ (PCE Standardization) ตามนโยบายของแผนกวิศวกรรมกระบวนการในการทำแผนผังสายการผลิตของสายผลิตกล้องดิจิทัล ในรูปแบบสามมิติ (3D Line Layout) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และประเมินความเหมาะสมก่อนการจัดตั้งสายการผลิตจริงร่วมกับหน่วยงานหรือแผนกที่เกี่ยวข้อง

1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงการ

1. เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพ และลดจำนวนคนของพนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของสถานีประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 4.1
2. เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพ และลดจำนวนของพนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของสถานีงานการปรับค่าเบื้องต้นที่ 9
3. เพื่อเพิ่มผลผลิตภาพ และลดจำนวนของพนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของสถานีงานการตรวจสอบความชัดเจนของภาพที่ 18 , 20
4. เพื่อปรับปรุงคุณภาพในด้านการป้องกันการเกิดความผิดพลาดจากการทำงานของพนักงานที่ประจำในแต่ละสถานีนงาน โดยการปรับปรุงเอกสารที่ใช้อบรมพนักงานก่อนการปฏิบัติงานในสายการผลิต
5. เพื่อปรับปรุงคุณภาพในด้านการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับผลิตภัณฑ์ โดยการปรับปรุงพื้นที่การทำงานให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถไปโดนกับเครื่องจักรที่ต้องอยู่ในสถานะที่ห้าม

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย

- 1.สามารถเสนอแนวทางการลดต้นทุนในการผลิต
- 2.สามารถเพิ่มปริมาณของการผลิตของสินค้า
- 3.สามารถปลูกฝังให้พนักงานรับผิดชอบต่องานของตนเองทั้งด้านคุณภาพและปริมาณ
- 4.สามารถใช้โปรแกรม Google Sketch Up เพื่อการจำลองสายการผลิตหรือประเมินความเหมาะสม ร่วมกับแผนที่เกี่ยวข้องก่อนการจัดตั้งสายการผลิตจริงในแบบ 3 มิติ

1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ

WIP	= Work In Process คือ งานที่อยู่ในระหว่างขั้นตอนการผลิต
ESD	= Electro Static Discharge คือ การสลายประจุไฟฟ้า
Nejiko	= เครื่องจ่ายน็อตอัตโนมัติ
Heppa	= เครื่องเป่าประจุไฟฟ้า
Clean Booth	= พื้นที่ควบคุมฝุ่น
Microscope	= กล้องจุลทรรศน์
Vernier	= เครื่องมือวัดขนาด
GiİN	= เครื่องนับจำนวนน็อตที่ถูกใช้
shokaku	= ขั้นตอนแรกก่อนการผลิต
sample trial	= ขั้นตอนที่สองก่อนการผลิต
masspro	= เริ่มการผลิต

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

รายงานสหกิจศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงผลิตภาพและคุณภาพในสายการผลิตอิเล็กทรอนิกส์ โดยการจัดสมดุลสายการผลิต และปรับปรุงคุณภาพในด้านการป้องกันการเกิดความผิดพลาดจากการทำงานของพนักงานที่ประจำในแต่ละสถานีงานและป้องกันการเกิดความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ โดยการปรับปรุงเอกสารที่ใช้ในการปฏิบัติงานในสายการผลิตจากการปรับปรุงเนื้อหา รูปแบบและการควบคุมการใช้เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานในสายการผลิตให้เป็นระบบและมาตรฐาน โดยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องนี้ได้นำเสนอเฉพาะที่นำมาใช้กับรายงานสหกิจศึกษานี้เท่านั้น มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ
- 2.2 การเพิ่มผลิตภาพ
- 2.3 การลดความสูญเสียด้วยหลักการ ECRS
- 2.4 การศึกษาเวลา
- 2.5 ความเครียดในการทำงาน
- 2.6 แผนภูมิคน-เครื่องจักร
- 2.7 การจัดสมดุลสายการผลิต
- 2.8 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
- 2.9 การวางแผนในสายการผลิต

2.1 ความสูญเปล่า 7 ประการ

กิจกรรมที่ดำเนินอยู่ไม่ว่าจะเป็นการผลิตหรือการบริการ ย่อมมีความสูญเปล่า (Waste) เกิดขึ้น เป็นสิ่งที่ไม่ได้ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม แต่จะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้ผลิตจะต้องจัดการความสูญเปล่าเพื่อปรับปรุงผลิตภาพ ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ ประกอบด้วย

- 2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว
- 2.1.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสียหรือแก้ไขงานเสีย
- 2.1.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย
- 2.1.4 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังไม่จำเป็น
- 2.1.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนย้าย
- 2.1.6 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตที่มากเกินไป
- 2.1.7 ความสูญเปล่าเนื่องจากการรวมวิธีที่ไม่มีประสิทธิภาพ

2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว คือ ความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการออกแบบสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น โต๊ะทำงาน หรือวิธีการทำงาน ทำให้การทำงานของพนักงานเกิดความล่าและความเครียด อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเกิดความเมื่อยล้า ทำให้ร่างกายไม่สมบูรณ์ และขาดความระมัดระวังในการทำงาน ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวอาจเกิดจากระยะทางในการเคลื่อนที่ในกระบวนการผลิตที่มากเกินไป ทำให้เสียเวลา เสียแรงงาน ในการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าซึ่งจำเป็นต้องจัดการความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว อันได้แก่ ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อปรับปรุงท่าทางการทำงานให้เหมาะสม ตามหลักการทำงานของมนุษย์กับเครื่องจักรกล ลดระยะการเดินของพนักงาน จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการทำงาน (แสงสว่าง อุณหภูมิ เสียง) ปรับปรุงอุปกรณ์ เครื่องมือให้เหมาะสมกับร่างกายผู้ปฏิบัติงาน ให้พนักงานได้ออกกำลังกายเพื่อให้แข็งแรงอยู่เสมอ

2.1.3 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

2.1.4 ความสูญเสียเปล่าจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น

ความสูญเสียที่เกิดจากวัสดุคงคลัง เป็นความสูญเสียที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับ
การทำงานของพนักงานในสายการผลิต แต่เป็นความสูญเสียแอบแฝง จากการที่เก็บชิ้นส่วน
ประกอบ หรือ ผลผลิตสำเร็จรูป แล้วส่งผลให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อการควบคุมดูแลรักษา ค่าพื้นที่
จัดเก็บ และค่าแรงต่างๆ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น จึงจำเป็นต้องจัดการความสูญเสียที่เกิดจาก
การเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น ได้แก่ กำหนดปริมาณมาตรฐานในการจัดเก็บ (จุดตั้งซื้อสูงสุด –
ต่ำสุด) ตัวชี้บ่งการควบคุมด้วยแนวคิดการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) ใช้ระบบเข้าก่อน-

ออกก่อน (First in First out , FIFO) ปรับปรุงเพื่อลดความแน่นอนในการจัดส่งจากผู้ส่งมอบ
ปรับปรุงกระบวนการผลิตและการวางแผนการผลิต เพื่อลดความไม่แน่นอนของการผลิต

2.1.5 ความสูญเสียเนื่องจากการขนย้าย

การขนส่งหรือการขนย้ายผลิตภัณฑ์ ระหว่างกระบวนการกับกระบวนการ
โรงงานหนึ่งไปอีกโรงงานหนึ่ง หรือการขนส่งขนย้ายชั่วคราว ณ ที่ใดไปที่หนึ่ง รวมไปถึงการขน
วาง ซ้อน เปลี่ยน และการขนผลิตภัณฑ์ขึ้นลงในแนวดิ่ง ทั้งหมดนี้เป็นความสูญเสียเนื่องจากการ
ขนย้าย อันได้แก่ ปรับปรุงผังโรงงาน (Layout) เครื่องจักร วัตถุดิบ งานระหว่างการผลิต (Work In
Process , WIP) สินค้าสำเร็จรูป และของเสีย เพื่อลดระยะทางขนส่ง ลดการขนส่งซ้ำซ้อน ศึกษาและ
วางมาตรฐานเส้นทางการขนส่ง ใช้อุปกรณ์ขนถ่าย และการดูแลรักษาที่เหมาะสม (คน รถลาก พา
เลต สายลำเลียง รถยก ลิฟต์ รอกชัก เป็นต้น)

2.1.6 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตที่มากเกินไป

การผลิตที่มากเกินไป เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นในแทบทุกอุตสาหกรรมในอดีต
เหตุผลหลักที่ทำให้การผลิตมากเกินไป คือ ต้องการใช้จ่ายการผลิตให้คุ้มค่าที่สุด ใช้ระบบสายพาน
การผลิตเพื่อผลิตมากๆ และผลิตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งก่อให้เกิดความไม่สมดุลในสายการผลิต มีสินค้า
รอการผลิตมาก (Work In Process , WIP) ซึ่งมูมมองและความคิดในอดีตว่าการมีสินค้าที่รอการ
ผลิตมากทำให้เกิดความมั่นใจว่าการผลิตจะไม่ขาดการต่อเนื่องจากการที่มีงานสำรองในระดับหนึ่ง
แต่ในความเป็นจริงแล้วเป็นตัวที่ทำให้เกิดปัญหาในสายการผลิตเป็นอย่างมาก เช่น เกิดค่าใช้จ่ายใน
การจัดเก็บสินค้าคงคลัง เกิดสินค้าที่หมดอายุเนื่องจากการผลิตสินค้าเกินความต้องการของลูกค้า
เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องจัดความสูญเสียที่เกิดจากการผลิตที่มากเกินไป อันได้แก่ ผลิตเฉพาะสิ่งที่
ต้องการตามปริมาณ และเวลาที่ต้องการเท่านั้น กำจัดจุดคอขวด (Bottle Neck) ของสายการผลิต
บำรุงรักษาเครื่องจักรให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร (Set Up Time) พร้อมกับ
กำหนดปริมาณการผลิตแต่ละล็อตให้เล็กลง ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายอย่าง (Multi Skilled
Workers)

2.1.7 ความสูญเสียเนื่องจากกรรมวิธีการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ

กระบวนการผลิตขาดการพัฒนาเพื่อปรับปรุงในทุกๆด้าน เนื่องจากความเคยชินกับการทำงานในอดีต ทำให้กระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพ การทำงานในอดีตเป็นอย่างไร ปัจจุบันก็เป็นเช่นนั้น ปัญหาเดิมสามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีเดิม ขณะที่ปัญหาใหม่แฝงตัวและแสดงออกมา ทำให้เกิดความสูญเสียมากมายต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น ซึ่งจำเป็นต้องจัดความสูญเสียที่เกิดจากกรรมวิธีที่ไม่มีประสิทธิภาพ อันได้แก่ ศึกษาลำดับขั้นตอนการทำงาน วิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ โดยใช้หลักการ 5W+1H ในการตั้งคำถาม ปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS (Eliminate – การกำจัดออกไป , Combine – การรวมงาน , Rearrange – การลำดับขั้นตอนใหม่ , Simplify – การทำให้ง่ายขึ้น) หากกระบวนการมาทดแทนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์งานอย่างเดียวกันหรือดีกว่า ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม

2.2 การเพิ่มผลิตภาพ

2.2.1 ความหมายของผลิตภาพ

ผลิตภาพ อัตราผลผลิต หรือ การเพิ่มผลผลิต (Productivity) เป็นดัชนีชี้วัดถึงควมมีประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ในรูปแบบของผลผลิตที่ได้ ต่อการใช้ทรัพยากรต่างๆขององค์กร สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ สังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม ทำหน้าที่หลักในการส่งเสริมสนับสนุนการเพิ่มผลผลิตของประเทศไทย ได้ให้ความหมายของ ผลิตภาพอัตราผลผลิต หรือการเพิ่มผลผลิต (Productivity) ไว้ดังนี้ (http://www.ftpi.or.th/productivity_glossary)

“ผลิตภาพ อัตราผลผลิต หรือการเพิ่มผลผลิต (Productivity) หมายถึงการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า อันนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) หรือการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ด้วยจิตสำนึกเป็นแรงผลักดัน ใช้เทคนิคและเครื่องมือในการเพิ่มผลผลิต หรือ ผลิตภาพ (Productivity Techniques and Tools) เป็นตัวช่วยให้ประสบความสำเร็จ ”

เนื่องจากผลิตภาพคือดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากร ดังนั้นจึงอาจแสดงในรูปของสมการ ดังนี้

$$\text{ผลิตภาพ} = \frac{\text{ผลิตภัณฑ์หรือผลผลิตที่}}{\text{ทรัพยากรที่ใช้ในการ}}$$

การทำงานให้อัตราส่วนระหว่างผลิตภัณฑ์ หรือผลผลิตที่ได้จากการผลิตกับทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตให้สูงขึ้นคือการเพิ่มผลิตภาพ หรือ Productivity Improvement นั่นเอง การเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างของระบบการผลิต และการกระจายสินค้าได้ส่งผลกระทบต่อมุมมองด้านคุณค่าต่อผู้ซื้อในปัจจุบันนำเข้าหรือลดต้นทุนเท่านั้น แนวคิดในการเพิ่มผลผลิตสมัยใหม่จึงไม่ใช่แค่เพียงมุ่งเน้นการลดปัจจัยนำเข้าหรือลดต้นทุนเท่านั้น แต่เป็นการวิเคราะห์กระบวนการสร้างคุณค่าเพื่อให้เกิดนวัตกรรมที่ส่งผลให้เกิดผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ทั้งในด้านคุณสมบัติ ประโยชน์ ความทันสมัย และการใช้งาน การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน ส่งผลให้ความคาดหวัง และความต้องการของลูกค้าเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การอยู่รอดในภาวะของการแข่งขันจึงเป็นเรื่องของการปรับเปลี่ยน ความคล่องตัว และความฉับไวในการตอบสนอง ต่อความต้องการของลูกค้า แนวคิดดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อหลักการของการเพิ่มผลิตภาพใหม่ ดังนี้ (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม , 2552)

1. การเพิ่มผลิตภาพไม่ใช่เป็นเพียงการลดต้นทุนเท่านั้น แต่เป็นการสร้างผลิตภาพด้วย กล่าวคือ หากสินค้าราคาถูกแต่ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดก็ย่อมไม่มีคุณค่าหรือประโยชน์อันใดในการผลิต การมุ่งเน้นลูกค้าและคุณภาพของสินค้าที่เหนือกว่าคู่แข่ง จึงกลายเป็นประเด็นสำคัญในระดับต้นๆ ในการเพิ่มผลผลิต การบริหารคุณภาพเองก็ได้ขยายความครอบคลุมเนื้อหาของระบบการจัดการทั่วทั้งองค์กรมากกว่า เพียงแค่คุณภาพของผลิตภัณฑ์ในการใช้งาน การบริหารผลิตภาพได้วิวัฒนาการมาจนเกือบจะมีความหมายใกล้เคียงกับการบริหารคุณภาพ การเพิ่มผลผลิตจึงไม่ใช่การมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าเท่านั้น แต่เป็นการมุ่งผลิตสินค้า และบริการที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้องอีกด้วย

2. กระบวนการสร้างผลิตภาพมีความสำคัญพอๆกับผลลัพธ์ด้านผลิตภาพ จากประสบการณ์ในอดีตพบว่า ผลิตภาพมีความเชื่อมโยงโดยตรงกับความเจริญทางสังคม องค์กรธุรกิจที่มุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตเพียงอย่างเดียว โดยไม่ใส่ใจกับคุณภาพชีวิตและความสมดุลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียย่อมไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการเพิ่มผลผลิตได้ ผลพลอยได้ที่สำคัญจากกระบวนการปรับปรุงผลิตภาพ คือ ประสบการณ์และการเรียนรู้ของบุคลากรในองค์กร ประสบการณ์เหล่านี้ส่งผลต่อทัศนคติในการทำงาน และนำผลลัพธ์มาสู่การเพิ่มผลิตภาพของหน่วยงานในที่สุด กระบวนการสร้างผลิตภาพจึงเป็นกระบวนการสร้างความรู้และเป็นกลไกสนับสนุนการเรียนรู้ที่สำคัญของคนในองค์กร

3. ผลิตภาพสีเขียวและการพัฒนาที่ยั่งยืน บทบาทการเพิ่มผลผลิตในการใช้ทรัพยากรด้านพลังงาน วัตถุดิบ และทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ได้ถูกมองว่าเป็นเครื่องมือสำคัญในการลดมลภาวะให้กับโลก โดยพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนการผลิต การจัดส่งการใช้และการกำจัดผลิตภัณฑ์

4. พัฒนาโซ่อุปทานและโซ่มูลค่าเพิ่มเพื่อการเพิ่มผลิตภาพ โครงสร้างระบบการผลิตและการกระจายสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้การเพิ่มผลิตภาพขยายวงไปสู่โซ่แห่งการสร้างคุณค่านอกองค์กรมากขึ้น การสร้างมูลค่าเพิ่มจึงไม่ใช่แค่เพียงมุ่งเน้นระบบภายในหน่วยงานเท่านั้น แต่ต้องพิจารณาถึง เครือข่ายของผู้ส่งมอบสินค้าและบริการ ความมีประสิทธิภาพของการจัดการระบบเหล่านี้ส่งผลต่อผลิตภาพขององค์กรทั้งทางตรงและทางอ้อม

5. ปัจจัยของคนมีผลต่อการเพิ่มผลิตภาพ ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันมากขึ้นว่าปัจจัยของคนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลิตภาพ ในขณะที่องค์กรต้องปรับเปลี่ยนตามสภาพแวดล้อมของการแข่งขัน การนำเทคโนโลยีใหม่ๆมาใช้ตลอดจนการสร้างนวัตกรรมในผลิตภัณฑ์และกระบวนการล้วนต้องอาศัยปัจจัยของคนเป็นดับขับเคลื่อนทั้งสิ้น การให้ความสำคัญกับคนและกระบวนการพัฒนาทรัพยากรบุคคลจึงเป็นส่วนสำคัญในการเพิ่มผลิตภาพของหน่วยงาน

2.2.2 ความสำคัญของการเพิ่มผลิตภาพ

การเพิ่มผลิตภาพมีความสำคัญต่อการพัฒนาในระดับอุตสาหกรรมและในระดับประเทศหลายประการด้วยกัน ดังนี้ (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม , 2552)

1. ดัชนีการเพิ่มผลิตภาพ มีผลโดยตรงต่อการเพิ่มขึ้นของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (Gross Domestic Production , GDP) ซึ่งเป็นดัชนีชี้ถึงฐานะทางเศรษฐกิจที่ดีขึ้นของประเทศนั้นๆ ประเทศที่มีอัตราการเพิ่มผลิตภาพที่สูง จะมีระดับมาตรฐานการครองชีพของประชากรสูงกว่าประเทศที่มีระดับและอัตราการเพิ่มผลิตภาพที่ต่ำกว่า

2. ประเทศที่มีอัตราการเพิ่มผลิตภาพสูงจะมีสถานภาพทางด้านเศรษฐกิจที่ดีกว่าและอัตราเงินเฟ้อต่ำกว่าประเทศที่มีอัตราการเพิ่มผลิตภาพต่ำ เนื่องจากสามารถผลิตสินค้าที่มีมูลค่าสูง และเป็นที่ต้องการของตลาด

3. ประเทศที่มีอัตราการเพิ่มผลิตภาพสูงมักจะมีความสามารถในการแข่งขันสูงกว่าในตลาดโลก

ขณะเดียวกันผลิตภาพในระดับองค์กรก็เป็นดัชนีชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการดำเนินธุรกิจนั้นๆ โดยสามารถอธิบายความสัมพันธ์กับประโยชน์ที่องค์กรได้รับ ดังนี้

1. การเพิ่มผลผลิตและการเพิ่มผลิตภาพด้านแรงงาน ทำให้หน่วยงานหรือองค์กรลดต้นทุนการผลิต และได้รับผลตอบแทนในรูปของกำไรที่สูงขึ้น

2. การเพิ่มผลิตภาพจะเป็นผลให้พนักงานได้รับค่าตอบแทนในรูปของค่าจ้างแรงงานสวัสดิการ และผลตอบแทนต่างๆ สูงขึ้น

3. สาธารณชนได้รับประโยชน์ทางสังคมทั้งทางตรง และทางอ้อมจากหน่วยงานที่มีผลิตภาพดี ผ่านกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์ และการดูแลสิ่งแวดล้อม

4. ผู้บริโภคได้รับผลิตภัณฑ์ หรือบริการที่คุ้มค่าตรงตามความต้องการและการใช้งาน มีโอกาสในการเลือกซื้อสินค้า ที่มีรูปแบบราคาที่หลากหลาย

5. การปรับปรุงผลิตภาพอย่างสม่ำเสมอ ช่วยให้องค์กรอยู่รอด และประสบความสำเร็จในระยะยาว

ดังนั้นการเพิ่มผลิตภาพจะช่วยยกระดับมาตรฐานค่าครองชีพของประชาชนให้สูงขึ้น มีความเป็นอยู่ดีขึ้น มีปัจจัยและบริการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการครองชีพ ได้แก่ อาหาร เสื้อผ้า เครื่องนุ่ง

ห่ม บ้านเรือนที่อยู่อาศัย สิ่งของเครื่องใช้และเครื่องอุปโภคบริโภคต่างๆ รักษาโรคและบริการทางสังคมอื่นๆ ที่จำเป็นที่สะดวกรวดเร็ว และทำให้คุณภาพชีวิตโดยรวมของคนในสังคมนั้นดีขึ้นนั่นเอง

2.2.3 การวัดผลผลิตภาพ

การวัดผลผลิตภาพมีอยู่หลายระดับ และหลายวิธี ดังนี้

(รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม , 2552)

1. ผลผลิตภาพระดับประเทศ มักจะวัดในรูปของผลผลิตมวลรวมของประเทศ หรือ รายได้ประชาชาติ
 2. ผลผลิตภาพระดับอุตสาหกรรม มักจะวัดเป็นมูลค่าเพิ่มต่อหน่วยการผลิต หรือ ผลผลิตภาพเชิงรวม
 3. ผลผลิตภาพระดับองค์กร วัดเป็นผลผลิตภาพมูลค่าเพิ่มต่อแรงงาน กำไรต่อหน่วยลงทุน หรือ อัตราการใช้วัตถุดิบต่อหน่วยการผลิต ผลผลิตภาพของการใช้พลังงาน
 4. ผลผลิตภาพระดับหน่วยงาน มักจะวัดเป็นผลผลิตภาพปัจจัยการผลิต (Factor Productivity) เช่น ผลผลิตภาพแรงงาน ผลผลิตภาพเครื่องจักร ผลผลิตภาพการใช้วัตถุดิบ เป็นต้น
- สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จะศึกษาวิจัยในผลผลิตภาพระดับหน่วยงาน ซึ่งจะเป็นการวัดผลผลิตภาพเชิงปัจจัยการผลิต โดยการวัดผลผลิตภาพเชิงปัจจัยการผลิต อาจวัดตามปัจจัยการผลิตต่างๆ ได้ในลักษณะ ดังนี้

ผลผลิตภาพแรงงาน	=	$\frac{\text{ผลิตภัณฑ์หรือผลผลิตที่}}{\text{จำนวนชั่วโมงแรงงานที่ใช้ใน}}$
ผลผลิตภาพเครื่องจักร	=	$\frac{\text{ผลิตภัณฑ์หรือผลผลิตที่}}{\text{จำนวนชั่วโมงการ}}$
ผลผลิตภาพพลังงาน	=	$\frac{\text{ผลิตภัณฑ์หรือผลผลิตที่ได้}}{\text{จำนวนหน่วยของพลังงานที่ใช้}}$

ในรายงานสหกิจศึกษานี้ผู้วิจัยได้ใช้การวัดผลผลิตภาพเชิงปัจจัยการผลิต ตาม
แนวทางการคำนวณผลผลิตภาพของบริษัท สามารถคำนวณหาผลผลิตภาพได้จาก

$$\text{ผลผลิตภาพ(หน่วย/ชม.คน)} = \frac{\text{ผลิตภัณฑ์หรือผลผลิตที่ได้}}{\text{เวลาในการทำงาน(ชม.)} \times \text{จำนวนคนที่ใช้ใน}}$$

2.2.4 แนวทางในการเพิ่มผลผลิตภาพ

การเพิ่มผลผลิตภาพ คือ การเพิ่มอัตราส่วนระหว่างผลิตภัณฑ์และ/หรือบริการที่ได้ต่อ
ทรัพยากรที่ใช้ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากทางใดทางหนึ่งใน 5 แนวทาง ดังนี้

- (ก) เพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรให้น้อยลง
- (ข) เพิ่มผลผลิตโดยพยายามใช้ทรัพยากรเท่าเดิม
- (ค) เพิ่มผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้น แต่ในสัดส่วนที่น้อยกว่าเดิม
- (ง) คงปริมาณผลผลิตเดิม แต่ใช้ทรัพยากรให้น้อยลง
- (จ) ลดปริมาณผลผลิตโดยใช้ทรัพยากรในสัดส่วนที่น้อยกว่าเดิม

ตารางที่ 2.1 แนวทางในการเพิ่มผลผลิตภาพ

แนวทาง	ผลิตภัณฑ์ และ/หรือบริการที่ได้	Output	ทรัพยากรที่ใช้	Input
(ก)	เพิ่ม	↑	ลด	↓
(ข)	เพิ่ม	↑	คงที่	↔
(ค)	เพิ่มมากกว่า	↑↑	เพิ่มน้อยกว่า	↑
(ง)	คงที่	↔	ลด	↓
(จ)	ลดน้อยกว่า	↓	ลดมากกว่า	↓↓

จากตารางที่ 2.1 แนวทาง (ก)(ข) และ (ค) เหมาะสำหรับธุรกิจที่กำลังอยู่ในระดับการเติบโต
และมีความต้องการของสินค้าในตลาด แต่หากธุรกิจอยู่ในระดับการทรงตัวหรือถดถอย ก็สามารถ
เพิ่มผลผลิตภาพโดยใช้แนวทาง (ง) และ (จ) ได้

แนวทางในการเพิ่มผลิตภาพข้างต้นจะดูง่ายๆแต่ในความเป็นจริงแล้วการเพิ่มผลิตภาพนั้นไม่สามารถสร้างขึ้นจากสาเหตุในสาเหตุหนึ่งเพียงประการเดียว ไม่ใช่เกิดจากการเร่งให้พนักงานตั้งหน้าตั้งตาทำงานหนัก หรือตั้งเครื่องจักรให้เร็วที่สุดเท่านั้น แต่จะต้องผสมผสานกับปัจจัยอื่นๆด้วย เช่น การนำเทคโนโลยีใหม่ๆมาใช้ การฝึกอบรมให้พนักงานเข้าใจขั้นตอนการทำงาน มีการเรียนรู้ การกระตุ้นให้พนักงานเกิดความกระตือรือร้นในการทำงาน การจัดการที่มีประสิทธิภาพ การนำวิธีการแก้ปัญหาใหม่ๆที่ได้จากการวิจัยการผลิตและการตลาดมาใช้อย่างเหมาะสม รวมทั้งการทำให้พนักงานของบริษัทเกิดความภาคภูมิใจในงานของตนเอง และเกิดความรู้สึกรักอยากอุทิศตนทำงานได้ดีที่สุด สิ่งเหล่านี้ล้วนมีส่วนช่วยในการเพิ่มผลิตภาพได้ทั้งสิ้น เทคนิคในการเพิ่มผลิตภาพแบ่งเป็น 5 แนวทาง ดังนี้ (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม , 2552)

(ก) การนำเทคโนโลยีใหม่ๆมาใช้ ได้แก่ เครื่องจักร เครื่องมือใหม่ๆ วิทยาการใหม่ๆ ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตต่อหน่วยของแรงงานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้ลดต้นทุนการผลิตและทำให้ราคาต้นทุนต่อหน่วยถูกลง

(ข) การเน้นผลิตภัณฑ์ เป็นแนวทางการเพิ่มผลิตภาพ โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพและมีคุณค่าเป็นที่ต้องการของตลาด

(ค) การเน้นวิธีการทำงาน เป็นเทคนิคการเพิ่มผลิตภาพโดยอาศัยหลักวิชาการด้านการศึกษาการทำงานมาใช้ เช่น การปรับปรุงงาน การกำหนดมาตรฐานปฏิบัติงาน การออกแบบวิธีการทำงานใหม่ การวางแผนการผลิตต่างๆ เป็นต้น

(ง) ด้านวัสดุ เป็นการเพิ่มผลิตภาพโดยเน้นที่การจัดการวัสดุและการควบคุมการใช้วัสดุต่างๆ

(จ) ด้านพนักงาน เป็นการเพิ่มผลิตภาพโดยการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพของพนักงาน และการใช้เครื่องมือจิตใจ เช่น การตั้งระบบค่าแรงจูงใจ การจัดตั้งระบบสวัสดิการต่างๆ การฝึกอบรมและเรียนรู้ เป็นต้น

2.2.5 ปัญหาทั่วไปในอุตสาหกรรม

ในการทำงานอุตสาหกรรม จะมีสาเหตุมากมายที่ก่อให้เกิดความสิ้นเปลือง เกิดการสูญเสีย โดยเปล่าประโยชน์ ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตตกต่ำ และไม่บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุต่างๆดังต่อไปนี้

(ก) การเกิดของเสียในกระบวนการผลิต ของเสียในการผลิตไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุใด ย่อมส่งผลกระทบต่อความสูญเสียต่างๆที่เกิดขึ้น ตั้งแต่การสิ้นเปลืองวัตถุดิบ พลังงาน ค่าเสื่อมของเครื่องจักร ต้นทุนแรงงานที่เพิ่มขึ้นจากการแก้ไขงานที่เสีย หรือจากการทำงานล่วงเวลาเพื่อเพิ่มผลผลิตชดเชยผลิตภัณฑ์ที่เสียไป ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นกว่าที่ควรจะเป็น

(ข) เครื่องจักรขัดข้องหรือชำรุดเสียหายบ่อยๆ เป็นผลให้ต้องมีการหยุดชะงักของการผลิต และทำให้เกิดของเสีย ซึ่งมีสาเหตุมาจากการใช้เครื่องจักรมาเป็นระยะเวลานาน ขาดความระมัดระวังในการใช้ ขาดการบำรุงรักษาที่ดีพอ ทำให้การผลิตไม่ต่อเนื่อง การผลิตหยุดชะงัก มีของเสียในการผลิต และผลิตได้ไม่ตรงตามเป้าหมาย ซึ่งทำให้บางครั้งสิ้นเปลืองค่าเสียหาย ค่าใช้จ่ายทางอ้อมอื่นๆ และทำให้เกิดต้นทุนสูง

(ค) การเกิดอุบัติเหตุ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับโรงงานอุตสาหกรรม จะก่อให้เกิดความเสียหายกับทรัพย์สินของโรงงาน ทำให้ต้องหยุดการผลิต คนงานอาจได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตตามความรุนแรงในแต่ละกรณี และทำให้พนักงานคนอื่นๆเสียขวัญกำลังใจในการทำงาน ความสูญเสียทั้งที่ประเมินค่าได้และไม่ได้ ย่อมทำให้ผลผลิตตกต่ำ

(ง) เกิดการรอกอยในกระบวนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นงานรอกคน หรือแม้กระทั่งคนรอกงานตาม การเปลี่ยนแปลงแผนการผลิตบ่อยๆ การผลิตที่ไม่ราบรื่น การรอกอยในกระบวนการผลิตอาจเกิดจากมีการรอกอยวัตถุดิบ เนื่องจากการจัดส่งวัตถุดิบที่ไม่ต่อเนื่อง อุปกรณ์เครื่องจักรไม่พร้อมต่อการผลิต การจัดสมดุลสายการผลิตที่ไม่ดี ทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตลดลง หรือการแทรกของคำสั่งเร่งด่วนต่างๆที่มักส่งผลต่อการปรับสายการผลิต และเป็นเหตุที่ทำให้ผลผลิตตกต่ำ

(จ) ขาดระเบียบและระบบงานที่ดี เช่น คำสั่งงานที่ไม่ชัดเจน ขั้นตอนการทำงานที่ไม่เป็นมาตรฐาน ทำให้มีการทำงานซ้ำซ้อน ผู้ปฏิบัติงานต้องเรียนรู้ขั้นตอนการทำงานใหม่อยู่ตลอดเวลาและต้องใช้ความพยายามในการทำงานให้เสร็จลุล่วงมากเกินไปจนเกินไป

(จ) สัมพันธภาพในหน่วยงานไม่ดี เกิดการเกี่ยงกันในความรับผิดชอบหรือการโยนกลองกัน ทำให้ขาดน้ำใจของการทำงานร่วมกันเป็นทีม ขาดความร่วมมือช่วยเหลือกัน ระหว่างพนักงานในแผนกงาน หรือระหว่างแผนกงาน

(ข) พนักงานไม่สามารถทำงานได้เต็มความสามารถ เกิดจากสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ร้อนเกินกว่าปกติ มีเสียงดังเกินกว่าค่าที่กำหนดของมาตรฐานองค์กร สถานที่ทำงานสกปรกมีฝุ่นละอองมาก การถ่ายเทอากาศไม่เพียงพอ มีสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของร่างกายฟุ้งกระจายอยู่ทั่วไป เป็นต้น การขาดแคลนเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานก็เป็นอุปสรรคอีกประการหนึ่ง ที่ทำให้พนักงานไม่สามารถทำงานได้เต็มความสามารถ เช่นกัน

(ข) พนักงานทำงานไม่ถูกวิธีและขั้นตอนการทำงาน เกิดจากการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานหรือเพราะความไม่รู้ของพนักงาน หรือบางครั้งเพราะเป็นงานง่ายๆ ผู้ที่ออกแบบกระบวนการคิดว่าไม่จำเป็นต้องมีการสอนงาน ทำให้พนักงานแต่ละคนต้องค้นหาวิธีการทำงานของตนเอง ซึ่งไม่แน่ใจว่า เป็นการทำงานที่ถูกวิธีและขั้นตอนหรือไม่ และอาจส่งผลให้ผลิตภาพต่ำกว่าระดับมาตรฐาน

(ฅ) ขั้นตอนวิธีการทำงานที่ขาดประสิทธิภาพ เกิดจากระบบงานที่ออกแบบไว้เดิมไม่สามารถตอบสนองความต้องการหรือการแข่งขันได้ ไม่มีปรับเทคโนโลยีการผลิตให้ทันสมัย หรืออาจเกิดจากระบบการขาดการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ มีวิธีการและขั้นตอนการทำงานมากเกินไปจนเกิดความจำเอน มีกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์หรือบริการหลักขององค์กร

TNI

2.2.6 สาเหตุที่ทำให้ผลิตภาพตกต่ำ

สาเหตุที่ทำให้ผลิตภาพตกต่ำ สามารถจำแนกเป็นกลุ่มปัญหาต่างๆดังต่อไปนี้

(ก) ปัญหาจากพนักงาน ได้แก่

- ขาดความชำนาญ และทักษะที่จำเป็นในการทำงานนั้นๆ
- ไม่เข้าใจความสำคัญและผลกระทบของงานที่ตนทำ
- ขาดการฝึกอบรมในความรู้ และขั้นตอนที่จำเป็น
- ขาดการให้คำแนะนำที่ดี

(ข) ปัญหาจากสภาพแวดล้อมในการทำงาน ได้แก่

- แสงสว่างในบริเวณการทำงานที่ไม่เพียงพอ
- อุณหภูมิไม่เหมาะสม
- การถ่ายเทอากาศไม่ดี
- ความปลอดภัยในการทำงานไม่ดี
- ความสับสนในหมู่พนักงานไม่ดี

(ค) ปัญหาจากสาเหตุเทคนิคและการวางแผน ได้แก่

- การวางแผนการผลิตที่ไม่เหมาะสม
- สายการผลิตไม่สมดุล
- ไม่มีมาตรฐานในการผลิต
- การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ไม่ดี
- การใช้กระบวนการผลิตที่ไม่ถูกต้อง
- การจัดวางผังโรงงานที่ไม่ดี

(ง) ปัญหาจากสิ่งกระตุ้นและองค์ประกอบอื่นๆ ได้แก่

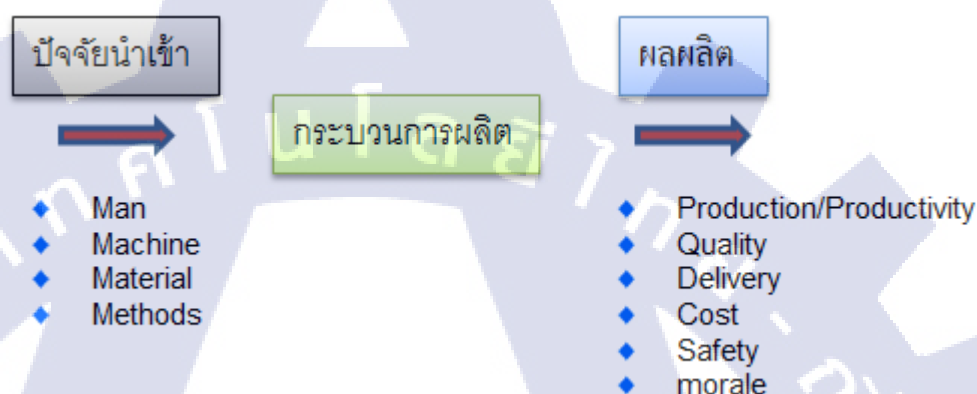
- โครงสร้างการบริหารขององค์กร และโอกาสในการเลื่อนตำแหน่ง
- การสั่งการและการบังคับบัญชาของหัวหน้างาน
- อิทธิพลจากกลุ่มต่างๆภายในองค์กร

-ผลตอบแทนและสวัสดิการ ไม่ทำให้เกิดแรงจูงใจ

-ปัญหาจากสาเหตุส่วนบุคคล

2.2.7 ความสัมพันธ์ของการศึกษางานกับการเพิ่มผลิตภาพ

ระบบการผลิต คือ การแปลงปัจจัยนำเข้าทั้งหลายให้กลายเป็นผลผลิตที่มีคุณค่า สัมมอบต้นทุนเวลาในราคาที่เหมาะสม ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวอาจแสดงเป็นแผนผังได้ตามภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ปัจจัยนำเข้าและผลผลิตของกระบวนการผลิต

จากภาพที่ 2.1 ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าคนและวิธีการเป็นปัจจัยนำเข้าที่สำคัญในกระบวนการผลิต การพยายามทำให้สัดส่วนของปัจจัยนำเข้าต่อผลผลิตที่เพิ่มขึ้น คือการปรับปรุงผลิตภาพนั่นเอง การศึกษางานเป็นเทคนิคของการวิเคราะห์ขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างถี่ถ้วน เพื่อลดงานที่ด้อยประสิทธิภาพ และออกแบบวิธีการที่เหมาะสม และกำหนดให้เป็นมาตรฐานการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นแนวคิดในการมุ่งเน้นการเพิ่มผลิตภาพโดยตรง การศึกษางานช่วยให้อุตสาหกรรมสามารถกำหนดมาตรฐานวิธีการและมาตรฐานผลผลิต อันเป็นจุดเริ่มต้นของการบริหารจัดการกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 การลดความสูญเสียเปล่าด้วยหลักการ ECRS

การลดความสูญเสียเปล่าในการผลิตเป็นสิ่งจำเป็น และควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะความสูญเสียที่เกิดขึ้น จะหมายถึงต้นทุนของสินค้าที่เพิ่มขึ้นด้วย หากลดความสูญเสียเปล่าลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตลง ผลที่ตามมา คือ มีความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจมากขึ้น การลดความสูญเสียเปล่าสามารถทำได้โดยใช้หลักการ ECRS ดังนี้ (ประเสริฐ อัครประถมพงศ์, <http://www.ismed.or.th>)

2.3.1 E-Eliminate (การกำจัดออกไป) – เพื่อการปรับปรุงงานโดยการลดหรือตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออก เพื่อลดการสูญเสียต่างๆ

2.3.2 C-Combine (การรวมงาน) – เพื่อปรับปรุงงานให้มีขั้นตอนที่มีความซับซ้อนยุ่งยากน้อยลง ลดงานที่ไม่จำเป็นเพื่อลดความสูญเสียต่างๆ

2.3.3 R-Rearrange (การจัดลำดับขั้นตอนใหม่) – เพื่อปรับปรุงงานบางอย่างที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดลำดับใหม่ได้เพื่อลดความสูญเสียต่างๆ

2.3.4 S-Simplify (การทำให้ง่ายขึ้น) – เพื่อการปรับปรุงวิธีการทำงานบางอย่างให้ง่ายลง เพื่อลดความสูญเสียต่างๆ เช่น การนำอุปกรณ์จับยึดเข้ามาช่วย

2.4 การศึกษาเวลา

2.4.1 เทคนิคของการวัดงาน

เทคนิคการวัดงานมีอยู่หลายวิธี แต่ละวิธีอาจแตกต่างกันในรายละเอียดของวิธีการเก็บข้อมูลและการคำนวณ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของงานที่จะศึกษาดังนี้

1. ธรรมชาติของงานนั้น
2. ความยาวของเวลาทำงาน
3. การทิ้งช่วงระหว่างการเกิดของงาน
4. ความถี่ห่างของงาน
5. ความพร้อมของข้อมูล
6. ทักษะของผู้ปฏิบัติงาน
7. ทรัพยากรที่มีให้สำหรับการศึกษางาน
8. ปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ

เทคนิคของการวัดงานที่สามารถนำไปใช้นั้นมีหลายวิธี ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ให้เหมาะสมกับงานและความต้องการของตน และอาจมีวิธีการอื่นอีกซึ่งมิได้เอ่ยถึงในที่นี้ เทคนิคที่นำมาเสนอในที่นี้จะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ดังนี้

2.4.2 การคำนวณค่าเฉลี่ยอย่างง่าย (Simple Mathematical Computation) เป็นการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลการผลิต หรือปริมาณงานที่เคยทำได้ในอดีต แล้วนำไปหารเวลาที่มีในการทำงานทั้งหมด ก็จะได้เวลามาตรฐานของการปฏิบัติงานนั้น

$$\text{เวลามาตรฐาน} = \frac{\text{เวลาทำงานที่มี}}{\text{ปริมาณงานที่นับ}}$$

วิธีนี้ทำได้ง่ายและรวดเร็ว เหมาะสมสำหรับงานที่นับจำนวนได้ แต่มีข้อเสียตรงที่ผู้ศึกษาไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพในการทำงานที่แท้จริงได้ รวมทั้งสัดส่วนของเวลาทำงานนั้นๆ ในกรณีที่พนักงานทำงานร่วมกันหลายอย่าง ตัวอย่างเช่น ปริมาณเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบเอกสารที่ผ่านเข้ามาในหน่วยงาน เวลาของการให้บริการที่แตกต่างกันไปตามกลุ่มผู้ใช้บริการ เป็นต้น

เวลามาตรฐานที่ได้ในลักษณะนี้ จะให้แค่ตัวเลขเฉลี่ยและเหมาะกับงานที่ไม่ต้องการความละเอียดในการกำหนดเวลามาตรฐาน เป็นเวลามาตรฐานในลักษณะ Did-take Time

2.4.3 การคาดคะเน (Professional Estimate) เป็นการคาดคะเนหรือประมาณการโดยผู้เชี่ยวชาญหนึ่งคนหรือมากกว่าหนึ่งคนขึ้นไป โดยอาจกำหนดองค์ประกอบของงานหรืองานย่อย และประมาณการเวลาในการทำงานนั้นๆ เวลามาตรฐานที่ได้ต้องมีความสมเหตุสมผลพอสมควร ซึ่งผู้ที่เหมาะสมจะทำการประเมินงานควรเป็นผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับงานในลักษณะนั้นมาก่อน แต่ถึงกระนั้นก็อาจมีโอกาสดคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงได้มาก ซึ่งทั้งนี้ต้องเป็นที่ยอมรับของผู้ปฏิบัติงานและผู้กำหนด เช่น การประมาณเวลาของนักวิจัยในโครงการต่างๆ การประมาณเวลาการทำงานของโครงการก่อสร้างบางประเภท เป็นต้น เวลาที่ได้นี้ส่วนใหญ่ใช้เพื่อการควบคุมโครงการ แต่ไม่สามารถใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานได้ เป็นเวลามาตรฐานในลักษณะ Did-take Time เช่นกัน

2.4.4 การสุ่มตัวอย่างงาน (Direct Time Study – Extensive Sampling) คือ เทคนิคของการศึกษาเพื่อหาเวลามาตรฐานโดยการสุ่มตัวอย่างงานเป็นช่วงๆและทำการบันทึกเหตุการณ์ของกิจกรรมนั้นๆ เช่น มีการทำงาน มีการรับคำสั่งเกิดขึ้นหรือไม่ จากนั้นทำการคำนวณหาอัตราส่วนของการเกิดของเหตุการณ์นั้นๆเนื่องจากการบันทึกข้อมูลแบบนี้กระทำเป็นช่วงๆ ไม่ต่อเนื่องกัน ดังนั้น ปริมาณงานที่ได้จึงต้องมีการติดตามบันทึกไว้ เพื่อนำมาใช้คำนวณหาเวลามาตรฐาน

ขั้นตอนของการศึกษาเวลาโดยการสุ่มงาน มีดังนี้

1. เลือกงานและอธิบายลักษณะของงานย่อยที่ต้องการศึกษา
2. ขอความร่วมมือจากพนักงานที่เกี่ยวข้อง
3. ทำการสร้างตารางสำหรับการบันทึกข้อมูล
4. ออกแบบฟอร์มการเก็บข้อมูล
5. วางแผนการเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้ขนาดข้อมูลที่เหมาะสม
6. ทำการเก็บข้อมูลจริง บันทึก และสรุปผล

เทคนิคนี้เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการกำหนดเวลามาตรฐานของงาน ซึ่งเกิดแบบไม่ต่อเนื่องกัน หรือเป็นงานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมหลายอย่างที่พนักงานกลุ่มนั้นต้องรับผิดชอบอยู่ เช่น งานในสำนักงาน งานในห้องปฏิบัติการ งานดูแลผู้ป่วยในโรงพยาบาล งานซ่อมบำรุง อย่างไรก็ตาม เทคนิคนี้ต้องอาศัยการเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลานานพอสมควร ซึ่งอาจไม่เหมาะสมกับงานในบางลักษณะ เป็นวิธีการศึกษาและกำหนดเวลามาตรฐานในลักษณะ Should-take Time

2.4.5 การใช้ระบบข้อมูลเวลามาตรฐาน (Standard Time Data System) เป็นตารางข้อมูลเวลาที่สร้างขึ้นเฉพาะสำหรับงานประเภทต่างๆ ที่ได้มีผู้รวบรวมไว้ ตารางข้อมูลเวลาเหล่านี้สร้างมาจากการจับเวลาโดยนาฬิกาจับเวลา หรือการเปิดตาราง Predetermined Time แล้วรวบรวมข้อมูลได้มากพอจนสามารถสร้างเป็นตารางขึ้นมา ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้ได้กับงานในลักษณะเฉพาะเท่านั้น การนำไปใช้ต้องศึกษาเงื่อนไขตามที่กำหนดของแต่ละตาราง แต่ก็นับว่าเป็นวิธีการศึกษาในลักษณะ Should-take Time

2.4.6 ระบบตารางเวลาพื้นฐาน (Predetermined Motion Time System) เป็นเทคนิคการกำหนดเวลามาตรฐาน โดยการใช้ตารางข้อมูลเวลาพื้นฐาน ซึ่งตารางเหล่านี้จะเป็นข้อมูลการเคลื่อนที่พื้นฐานและสามารถนำไปหาเวลามาตรฐานของงานโดยทั่วไป เทคนิคนี้ช่วยให้เราสามารถกำหนดเวลามาตรฐานของงานก่อนที่จะมีการปฏิบัติงานจริง ลดภาระของการประเมินประสิทธิภาพของผู้ปฏิบัติงาน เทคนิคนี้มักใช้ได้ดีกับงานในลักษณะที่เป็นการปฏิบัติงานของมือและทำซ้ำๆ กัน หรือมีผลผลิตสูง ระบบ PTS คิดค้นขึ้น เช่น

- Motion Time Analysis (MTA)
- Body Member Movements
- Motion-Time Data for Assembly Work
- The Work-Factor System
- Elemental Time Standard for Basic Manual Work
- Methods-Time Measurement (MTM)
- Basic Motion-Time Study (BMT)
- Dimensional Motion Time (DMT)
- Master Standard Data (MSD)

2.4.7 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study – Intensive Sampling) เป็นเทคนิคการวัดงานโดยอาศัยการสังเกตการณ์จากเหตุการณ์จริงอย่างต่อเนื่อง และใช้นาฬิกาจับเวลาบันทึกเวลาไว้ เทคนิคนี้บางครั้งเรียกว่า การศึกษาเวลาโดยตรง หรือการศึกษาโดยใช้นาฬิกาจับเวลา เป็นวิธีการกำหนดเวลามาตรฐานที่ได้รับความนิยมมากที่สุด แต่มีรายละเอียดที่จำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลถูกต้อง เป็นอีกวิธีหนึ่งของการศึกษาในลักษณะ Should-take-time

2.5 ความเครียดในการทำงาน

ในการศึกษางานในอุตสาหกรรมนั้น จุดมุ่งหมายหลักก็คือ การพยายามหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุด มีประสิทธิภาพสูงสุด สร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ โดยก่อให้เกิดความเครียดแก่ร่างกายน้อยที่สุด ดังนั้น ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจกับความหมายของคำว่า “ความเครียด” เสียก่อน

ความเครียดในความหมายเชิงอุตสาหกรรม หมายถึง

1. ความรู้สึกเหนื่อย (Tiredness) คือ ความรู้สึกอ่อนเพลียหรือเหนื่อยล้าจากการทำงาน
2. การเปลี่ยนแปลงทางสรีระของร่างกาย (Physiological Change)
3. ผลงานลดถอยลง (Diminishing Capacity)

2.5.1 ความเหนื่อย

ความเหนื่อยหรือความรู้สึกเหนื่อยเป็นความรู้สึกเฉพาะคน เกิดขึ้นตามปกติเนื่องจากทำงานเป็นระยะเวลานาน ไม่มีใครสามารถวัดปริมาณของความเหนื่อยได้ และบางครั้งความเหนื่อยก็ไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของร่างกายเลย บางคนอาจรู้สึกเหนื่อยแต่ก็สามารถทำงานต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่บางคนอาจรู้สึกปกติ แต่ผลงานหรืออัตราการทำงานของเขา ลดลงเรื่อยๆ เนื่องจากผลของความเครียดทางร่างกาย ซึ่งความรู้สึกเหนื่อยนี้ค่อนข้างเป็นความรู้สึกของแต่ละบุคคล และยากที่จะสังเกตเห็นได้โดยง่าย บางครั้งอาจเป็นความเหนื่อยล้าทางกายของกล้ามเนื้อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง แต่บางครั้งก็เป็นความรู้สึกเหนื่อยล้าทางใจ และไม่ค่อยสัมพันธ์กับปริมาณการทำงานหรือผลผลิตของบุคคลนั้น

2.5.2 การเปลี่ยนแปลงทางสรีระ

ตามแง่ของสรีรวิทยา ร่างกายเปรียบเสมือนเครื่องจักรซึ่งต้องมีการเติมเชื้อเพลิงเพื่อสร้างพลังงานออกมา ซึ่งเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับระบบต่างๆ ของร่างกาย คือ

1. ระบบการหมุนเวียนของโลหิต (Circulatory System)
2. ระบบการย่อยอาหาร (Digestive System)
3. ระบบกล้ามเนื้อ (Muscular System)
4. ระบบประสาท (Nervous system)
5. ระบบหายใจ (Respiratory System)

ความเครียดในเชิงสรีระ หมายถึง การสะสมของเสียในกล้ามเนื้อและเส้นเลือด ซึ่งทำให้การตอบโต้ของกล้ามเนื้อเฉื่อยลง ในขณะที่กล้ามเนื้อเคลื่อนไหวจะมีการใช้อาหารในการทำปฏิกิริยาทางเคมี อาหารที่ถูกนำไปใช้นี้คือ Glycogen ซึ่งจะถูกละลายเป็นน้ำตาลในเส้นเลือดขณะที่ทำงานกล้ามเนื้อจะหดตัวและยืดตัวได้ทำให้ Glycogen ที่มีอยู่ถูกเปลี่ยนเป็น Lactic Acid ซึ่งเป็นของเสียที่ทำให้การทำงานต่างๆของกล้ามเนื้อช้าลงและเกิดอาการกล้ามเนื้อล้า การแก้ไขให้กลับคืนสู่สภาพปกติ ก็โดยการหยุดทำงานเพื่อให้กล้ามเนื้อได้รับ Oxygen เพียงพอในการเปลี่ยน Lactic Acid กลับคืนมาเป็น Glycogen ดั้งเดิม

การเปลี่ยนแปลงทางสรีระของร่างกายขึ้นกับสภาพแวดล้อมต่างๆในการทำงาน เช่น

- อุณหภูมิ
- ความชื้น
- การถ่ายเทของอากาศ
- สภาพอากาศเป็นพิษ
- เครื่องป้องกันร่างกายต่างๆ

การวัดผลของ Factors ต่างๆ เหล่านี้ต่อผลการทำงานของร่างกาย โดยวิธีการวัดการเต้นของหัวใจและอัตราการใช้ออกซิเจนของร่างกาย ความเมื่อยล้าเกิดขึ้นเมื่อกำลังกล้ามเนื้อและประสาททำงานไม่ประสานกันเท่าที่ควร เนื่องจากผลของการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของร่างกายอันสืบเนื่องมาจากการทำงาน แต่จากการศึกษาพบว่าสภาพการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวของแต่ละบุคคลไม่เท่าเทียมกัน ทั้งนี้ เนื่องจากสภาพร่างกายและพันธุกรรมที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ สภาพแวดล้อมของการทำงานและแม้แต่เสื้อผ้าที่สวมใส่ก็ส่งผลต่อการทำงานของระบบต่างๆในร่างกายได้

2.5.3 ผลงานลดถอยลง

เป็นตัวชี้วัดที่เป็นเชิงตัวเลขที่วัดได้ง่ายดาย ในแง่ของผลผลิตอาจถือว่าปริมาณและคุณภาพของผลผลิตเป็นดัชนีที่จะชี้ถึงความเครียดที่เกิดขึ้นได้ แต่ขณะเดียวกันผลผลิตที่ลดน้อยลงอาจไม่ได้มีผลจากความเครียดก็ได้ ตัวอย่างเช่นผลผลิตในช่วงโหม่งสุดท้ายก่อนเลิกงานซึ่งตกต่ำลงกว่าระดับปกติ

อาจเนื่องจากความเครียดโดยตรง หรือเนื่องจากความเบื่อหน่าย หรือเป็นเพราะใกล้เวลากลับบ้าน หรือเพียงแค่คิดว่าได้ทำงานมาคุ้มค่าเหนื่อยสำหรับวันนั้นแล้ว

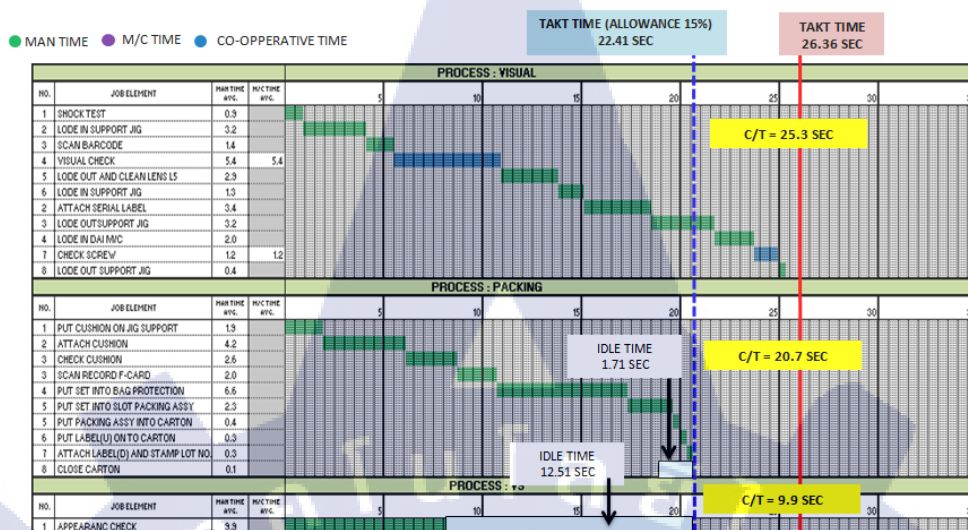
2.5.4 องค์ประกอบซึ่งมีผลต่อระดับของความเครียด

มีปัจจัยต่าง ๆ มากมายที่มีผลต่อความเครียดและระดับการทำงานของพนักงานในสภาพการทำงาน ในแต่ละวัน ผลผลิตขึ้นกับความสามารถและอัตราการทำงานของคนงาน ซึ่งอัตราการทำงานนี้ยังขึ้นกับสภาพจิตใจหรือความตั้งใจในการทำงานของคนงานนั้นอีกด้วย องค์ประกอบซึ่งมีผลต่อความเครียดในการทำงาน คือ

- จำนวนชั่วโมงทำงานต่อวัน หรือต่อสัปดาห์
- ปริมาณและความถี่ในการพักผ่อน
- สภาพแวดล้อมการทำงานต่างๆ เช่น แสงสว่าง ความร้อน การระบายอากาศและเสียงรบกวน
- ชนิดของงานที่ทำ

2.6 แผนภูมิคน – เครื่องจักร

แผนภูมิคน - เครื่องจักร (Man-Machine Chart) เป็นแผนภูมิแสดงการทำงานของคนที่ร่วมกับเครื่องจักร ซึ่งอาจมีตั้งแต่หนึ่งคนกับหนึ่งเครื่องขึ้นไป เพื่อใช้ในการดูสัดส่วนการเสียเวลาของพนักงานหรือเครื่องจักร หรือเพื่อศึกษาว่าควรต้องมีการเพิ่มหรือลดจำนวนคนในการทำงานหรือไม่ แผนภูมิประเภทนี้มีกวีเคราะห์โดยใช้แกนของเวลา แสดงในลักษณะแผนภูมิแท่ง (Bar Chart) และตารางสรุปเวลาการทำงาน ประโยชน์ของการใช้แผนภูมินี้ก็เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการทำงานร่วมกันระหว่างพนักงานหลายคน หรือการทำงานของพนักงานร่วมกับเครื่องจักร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดรอบเวลาการทำงาน เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน และลดการเสียเวลารอคอย ผู้วิจัยได้ใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักรในการวิจัย โดยมีการใช้รูปแบบแผนภูมิคน-เครื่องจักรตามรูปแบบของบริษัท



ภาพที่ 2.2 ตัวอย่างของแผนภูมิคน-เครื่องจักร

2.7 การจัดสมดุลสายการผลิต

การจัดสมดุลสายการผลิต (Production Line Balancing) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเวลาและการทำงานเคลื่อนไหว เพื่อกำหนดการทำงานให้เป็นมาตรฐาน ลดความล่าช้า และการเมื่อขาล้าในการทำงาน ปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ทำให้ไม่เกิดการรอคอย โดยการปรับให้กระบวนการมีภาระการทำงานที่เท่ากันให้ได้มากที่สุด เพื่อให้เกิดกระบวนการไหลอย่างต่อเนื่อง การพยายามที่จะจัดให้สถานีงานต่างๆ มีอัตราการทำงาน หรือเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานที่เท่ากัน แต่ถ้าหากเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีงานไม่เท่ากันแล้ว อัตราการผลิตของสินค้านั้นจะถูกกำหนดโดยเวลาการทำงานของสถานีงานที่ใช้เวลามากที่สุด ซึ่งเวลาที่ใช้เป็นตัวกำหนดอัตราการผลิตนี้เราเรียกว่า รอบเวลาการผลิต (Cycle time) ซึ่งหมายถึง ระยะเวลาที่สินค้าเสร็จออกมาแต่ละชิ้น โดยจะมีค่าเท่ากับเวลาของสถานีที่ช้าที่สุด ในการจัดสมดุลสายการประกอบจะเป็นการดำเนินการภายใต้เงื่อนไขสองประการ คือ เงื่อนไขลำดับก่อนหน้า และข้อจำกัดของรอบเวลาการผลิต (บุษบา พุกษาพันธุ์รัตน์, 2552)

2.7.1 เงื่อนไขลำดับก่อนหน้า คือ เงื่อนไขทางกายภาพที่กำหนดลำดับการดำเนินงานของสายการประกอบ ยกตัวอย่างเช่น ชิ้นงานจะยังไม่ถูกนำมาห่อจนกว่าจะมีการประกอบเรียบร้อยแล้ว หรือแผ่นเหล็กจะยังไม่ถูกนำมาเชื่อมหากยังไม่ได้นำมาตัดให้เรียบร้อย เป็นต้น

2.7.2 รอบเวลาเป้าหมาย (Desired Cycle Time, C_d) เป็นรอบเวลาที่ได้จากการคำนวณสามารถคำนวณได้จาก

$$\text{รอบเวลาเป้าหมาย (วินาที/หน่วย)} = \frac{\text{เวลาสำหรับการผลิต (วินาที)}}{\text{จำนวนผลผลิตที่ต้องการ (หน่วย)}}$$

รอบเวลาเป้าหมายที่ได้จากการคำนวณนี้ คือ เวลาที่ใช้เป็นการกำหนดรอบเวลาในการดำเนินงานของแต่ละสถานีงานหรือเวลาของแต่ละกระบวนการ เพื่อใช้ในการจัดสมดุลของสายการผลิต ซึ่งบริษัทที่ทางผู้วิจัยได้ร่วมทำสหกิจศึกษากำหนดให้มีการคิดค่าความเผื่อ 15% เพื่อใช้ในการจัดสมดุลของสายการผลิต ซึ่งในรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ จะใช้รอบเวลาเป้าหมายโดยรวมค่าความเผื่อ 15% เป็นรอบเวลาเป้าหมายในการใช้จัดสมดุลของสายการผลิต

รอบเวลาการผลิตจริง (Actual Cycle Time, C_a) คือ เวลาที่มากที่สุดในการสายการผลิตที่ชิ้นงานแต่ละชิ้นจะทำการผลิตออกมา ซึ่งอาจมีค่าที่แตกต่างจากรอบเวลาเป้าหมาย รอบเวลาการผลิตจริงที่ต่ำที่สุดที่เป็นไปได้จะขึ้นอยู่กับสถานีงานที่มีค่าเวลาสูงสุด

การจัดสมดุลสายการผลิตเป็นกระบวนการลองผิดลองถูก มีการจัดกลุ่มงานเป็นสถานีงาน โดยพิจารณาเวลาและลำดับก่อนหน้าของงาน ในการประเมินผลอาจใช้การประเมินประสิทธิภาพ (Efficiency, E) ของสายการผลิต

วิธีการอย่างง่ายวิธีการหนึ่งในการจัดสมดุลสายการผลิตก็คือ วิธีการหาจำนวนสถานีงานน้อยที่สุด (N) ประสิทธิภาพและจำนวนสถานีงานที่น้อยที่สุดสามารถคำนวณได้จาก

$$E = \frac{\sum_{i=1}^j t_i}{nC_a}$$

$$N \geq \frac{\sum_{i=1}^j t_i}{C_d}$$

เมื่อ t_i = เวลาของงานย่อย i

j = จำนวนงานย่อยทั้งหมด

n = จำนวนสถานีงาน

C = รอบเวลาการดำเนินงาน

เวลาว่างที่เกิดขึ้น คือ การสูญเสียความสมดุล (Balance Delay, d) คำนวณได้จาก (1-E) โดยประสิทธิภาพและเวลาดำเนินการของการจัดสมดุลจะนิยมใช้เป็นเปอร์เซ็นต์ ในทางปฏิบัติเป็นไปได้ยากที่จะทำให้ได้ประสิทธิภาพ 100%

2.8 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement หรือ Kaizen) คือการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง โดยลงทุนเพียงเล็กน้อย เพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่เล็กทีละน้อยอย่างต่อเนื่อง เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน เพิ่มคุณภาพของสินค้า ลดต้นทุนการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพของขั้นตอนการผลิตและลดเวลารวมในการผลิต ไคเซ็นเป็นศัพท์ญี่ปุ่น แปลว่า การปรับปรุง ไคเซ็นยังเป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญคือต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด (Continuous Improvement) (ประเสริฐ อัครประถมพงศ์, <http://www.ismed.or.th>)

ทำไมต้องทำไคเซ็นตามหลักการของไคเซ็นข้างต้น ไคเซ็นจึงเป็นแนวคิดที่จะช่วยรักษามาตรฐานที่มีอยู่เดิมและปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น หากขาดซึ่งแนวคิดนี้แล้ว มาตรฐานที่มีอยู่เดิมก็ค่อยๆ ลดลง ความสำคัญในกระบวนการของไคเซ็น คือการใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยใช้การลงทุนเพียงเล็กน้อย ซึ่งก่อให้เกิดการปรับปรุงทีละเล็กทีละน้อยที่ค่อยๆ เพิ่มพูนอย่างต่อเนื่อง ตรงข้ามกับแนวคิดของนวัตกรรม (Innovation) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ ที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูงระดับสูง ด้วยเงินลงทุนจำนวนมากมหาศาล ดังนั้น ไม่ว่าจะอยู่ในเศรษฐกิจแบบใด เราก็สามารถใช้วิธีการไคเซ็นเพื่อปรับปรุงได้

แนวทางเพื่อเริ่มต้นปรับปรุง มีแนวทางง่ายๆ สามารถใช้ในการปรับปรุงสิ่งต่างๆได้ คือการลองพยายามคิดในแง่ของ การหยุด การลด หรือการเปลี่ยน ได้แก่ การหยุดการทำงานที่ไม่จำเป็น การหยุดการทำงานที่ไม่มีประโยชน์ การหยุดการทำงานที่ไม่มีความสำคัญ แต่ถึงอย่างไรก็ตามบางสิ่งบางอย่างก็ไม่สามารถทำให้หยุดได้ เราจึงต้องทำการลด เช่น ลดงานที่ไม่มีประโยชน์ หรืองานที่ก่อความรำคาญน่าเบื่อหน่ายให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แม้ว่าจะไม่สามารถทำให้หยุดได้ทั้งหมด แต่ได้มีการปรับปรุงเกิดขึ้นแล้ว

วิธีคิดเพื่อหาทางปรับปรุง ระบบคำถาม 5W 1H เป็นวิธีการตั้งคำถามเพื่อหาต้นเหตุของปัญหา และนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า ประกอบด้วยคำถามเบื้องต้น ดังนี้

What – ถามเพื่อหาจุดประสงค์ของการทำงาน ทำอะไร ทำไมต้องทำ ทำอย่างอื่นได้หรือไม่

When – ถามเพื่อหาเวลาในการทำงานที่เหมาะสม ทำที่ไหน ทำไมต้องทำที่นั่น ทำไมต้องทำเวลานั้น ทำช่วงเวลาอื่นได้หรือไม่

Where – ถามเพื่อหาสถานที่การทำงานที่เหมาะสม ทำที่ไหน ทำไมต้องทำที่นั่น ทำที่อื่นได้หรือไม่

Who – ถามเพื่อหาบุคคลที่เหมาะสมสำหรับงาน ใครเป็นคนทำ ทำไมต้องเป็นคนนั้นทำ คนอื่นทำได้หรือไม่

How – ถามเพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสมสำหรับงาน ทำอย่างไร ทำไมต้องทำอย่างนั้น ทำวิธีอื่นได้หรือไม่

Why – เป็นการตั้งคำถามขั้นที่ 2 ของคำถามขั้นต้นเพื่อหาเหตุผลในการทำงาน ในปัจจุบันวิธีการนี้ได้ถูกนำมาเป็นหนึ่งในเครื่องมือ 7 อย่างชุดใหม่ของกลุ่มทวิซี

(QC New 7 Tools) ถูกเรียกว่า Why-Why Chart หรือ How-How Chart

2.9 การวางผังในสายการผลิต

การศึกษาวิธีการทำงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการการผลิตนั้น สมควรที่จะเข้าใจรูปแบบของการวางผังโรงงาน อุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุ เพื่อนำไปสู่การเลือกใช้รูปแบบของผังที่ถูกต้องและเพื่อพัฒนากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปการวางผังโรงงานแบ่งออกเป็น 4 ประเภท หลักๆคือ

1. การวางผังแบบที่ต้งคงที่ (Fixed – location Layout) เป็นการผลิตสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่หรือมีน้ำหนักมาก ที่ทำการเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์นั้นๆ เป็นไปได้ยากหรือไม่สะดวก เช่น เครื่องบิน เรือบรรทุกสินค้า หม้อแปลงขนาดใหญ่ สิ่งก่อสร้างต่างๆ ลักษณะของการทำงานคือ ผลิตภัณฑ์จะตั้งอยู่กับที่โดยมีอุปกรณ์การผลิต ได้แก่ เครื่องมือ เครื่องจักรต่างๆ และชิ้นส่วน ถูกเคลื่อนย้ายเข้าไปตามลำดับของการทำงาน และเนื่องจากธรรมชาติของงานที่จำเป็นต้องตั้งอยู่กับที่ ข้อจำกัดในการทำงานของผลิตภัณฑ์ในลักษณะนี้จึงมักจะเป็นเรื่องดังนี้

- พื้นที่ในการทำงานที่มีจำกัด ส่งผลให้การเลือกใช้อุปกรณ์การเคลื่อนย้ายที่จำกัด
- ระยะเวลาในการทำงานที่จะต้องเป็นไปตามกำหนดการ
- การบริหารจัดการประสานงานเพื่อให้กลุ่มคนทำงานต่างๆและอุปกรณ์สามารถเคลื่อนย้ายเข้าพื้นที่เพื่อการทำงานได้อย่างรวดเร็ว

ข้อดีของการวางผังแบบที่ต้งคงที่นี้ คือ ลดปริมาณ การเคลื่อนย้ายของผลิตภัณฑ์ทำให้ลด ความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์เนื่องจากการเคลื่อนย้ายในขณะเดียวกัน ต้นทุนค่าแรงของการขนย้ายอุปกรณ์และคนทำงานจะสูงและต้องมีการจัดวางลำดับการทำงานที่ดีเพื่อไม่ให้เกิดความล่าช้าของงาน เพราะกิจกรรมบางอย่างต้องทำก่อนกิจกรรมงานอื่นๆ เครื่องมือที่ช่วยในการวางแผนงานประเภทนี้คือ การวิเคราะห์โครงข่าย (PERT - CPM)

2. การวางผังตามกระบวนการ (Process Layout) เป็นลักษณะการวางผังที่เน้นกระบวนการผลิต กล่าวคือ นำเอาเครื่องจักรหรือหน่วยงานผลิตที่มีหน้าที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันมารวมกลุ่มทำงานในสถานที่เดียวกันเป็นแผนกๆ เช่น การวางผังในโรงงานผลิตของเด็กเล่นที่เป็นไม้ ขางพารา จะมีการวางผังโดยแบ่งแผนกไสและตัดชิ้นส่วน แผนกพ่นสี แผนกเจาะ และแผนกประกอบ เป็นต้น การวางผังในลักษณะนี้จึงเน้นการทำงานที่เป็นกลุ่มเป็นก้อนหรือที่เรียกว่า Job Shop โดยมีใบสั่งงานกำกับการทำงาน เมื่อเสร็จงานจากแผนกหนึ่งจึงเคลื่อนย้ายไปสู่แผนกอื่นๆต่อไป การวางผังตามกระบวนการนี้มักใช้กับผลิตภัณฑ์ ตามสั่ง(Customized) ที่มีปริมาณการผลิตไม่มากแม้จะมีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ แต่กระบวนการในการทำงานคล้ายคลึงกัน เช่น เฟอร์นิเจอร์ไม้ ของเด็กเล่น งานพิมพ์ เป็นต้น การรวมกลุ่มของกระบวนการอาจเป็นการรวมกลุ่มของเครื่องจักร อุปกรณ์ (Machine Process) ที่ทำงานอย่างเดียวกันหรือเป็นการรวมกลุ่มตามหน้าที่งาน (Functional) ก็ได้ วัตถุประสงค์ก็เพื่อให้ทำงานที่หลากหลายได้โดยสะดวก งานบริการบางกลุ่ม

ก็อาจมีการจัดการผังการให้บริการเป็นลักษณะนี้ได้ เช่น โรงพยาบาล ธนาคาร ห้องสมุด อยู่ช่อมรถ เป็นต้น

3. การวางผังตามผลิตภัณฑ์ (Product Layout) เป็นลักษณะการวางผังที่เน้นการผลิตผลิตภัณฑ์ในปริมาณสูง ดังนั้น เครื่องจักรเครื่องมือในการผลิตจะเรียงตามขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ตั้งแต่วัตถุดิบป้อนเข้า จนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปสายการผลิตจะถูกออกแบบมาเพื่อให้การป้อนของชิ้นส่วนและวัตถุดิบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและไม่ขาดตอน ชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์มักต้องเคลื่อนย้ายไปบนสายพานเพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการผลิต เหมาะสำหรับการผลิตสินค้าแบบต่อเนื่องเป็นจำนวนมาก เช่น การผลิตรถยนต์ อาหารสำเร็จรูป เครื่องใช้ไฟฟ้า รองเท้ากีฬา เป็นต้น การวางผังในลักษณะนี้บางครั้งเรียกว่า Flow Shop หรือ Assembly Line ปัญหาของงานในลักษณะนี้คือการพยายามสมดุลสายการผลิตเพื่อให้ทุกสถานีงานมีเวลามาตรฐานในการทำงานที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้สายการผลิตมีประสิทธิภาพ

4. การวางผังแบบผสม (Hybrid/Combination Layout) เป็นการวางผังที่เป็นการผสมผสานของรูปแบบต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งจะพบว่า การวางผังในโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภทในปัจจุบันจะเป็นการผสมผสานกันในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้มีความคล่องตัวสูงสุด โดยอาจเป็นการจัดพนักงานให้ทำงานเป็นกลุ่ม โดยให้กระจายความรับผิดชอบกันเอง อาจตัดการทำงานออกเป็นกลุ่มผลิตเพื่อผลิตเพียงบางส่วนของผลิตภัณฑ์ก็ได้

2.9.1 วัตถุประสงค์ของการวางผังโรงงาน ในการพัฒนาวิธีการทำงาน

การวางผังโรงงานที่ดีและการเลือกอุปกรณ์การขนถ่ายที่เหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดการไหลของงานที่มีประสิทธิภาพ วัตถุประสงค์ของการวางผังโรงงาน มีดังนี้

1. เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ขั้นตอนในกระบวนการผลิต เป็นการจัดวางเครื่องจักร เครื่องมือ และสถานที่ทำงาน ให้วัสดุไหลไปในกระบวนการผลิตได้อย่างไม่ติดขัดและเป็นเส้นตรง จัดความล่าช้าทุกอย่าง รวมทั้งการขนถ่ายวัสดุ การเก็บวัสดุในกระบวนการผลิต วางแผนให้การไหลของงานไปยังสถานที่หนึ่งๆ นั้นสามารถมองเห็นได้ง่ายและไม่ปะปนกับส่วนอื่น หรือปะปนน้อยที่สุด นอกจากนั้น ควรวางผังให้กระบวนการผลิตสามารถผลิตงานที่มีคุณภาพ
2. เพื่อลดต้นทุนการขนย้ายให้น้อยที่สุด
3. เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ที่มีอยู่อย่างเต็มที่

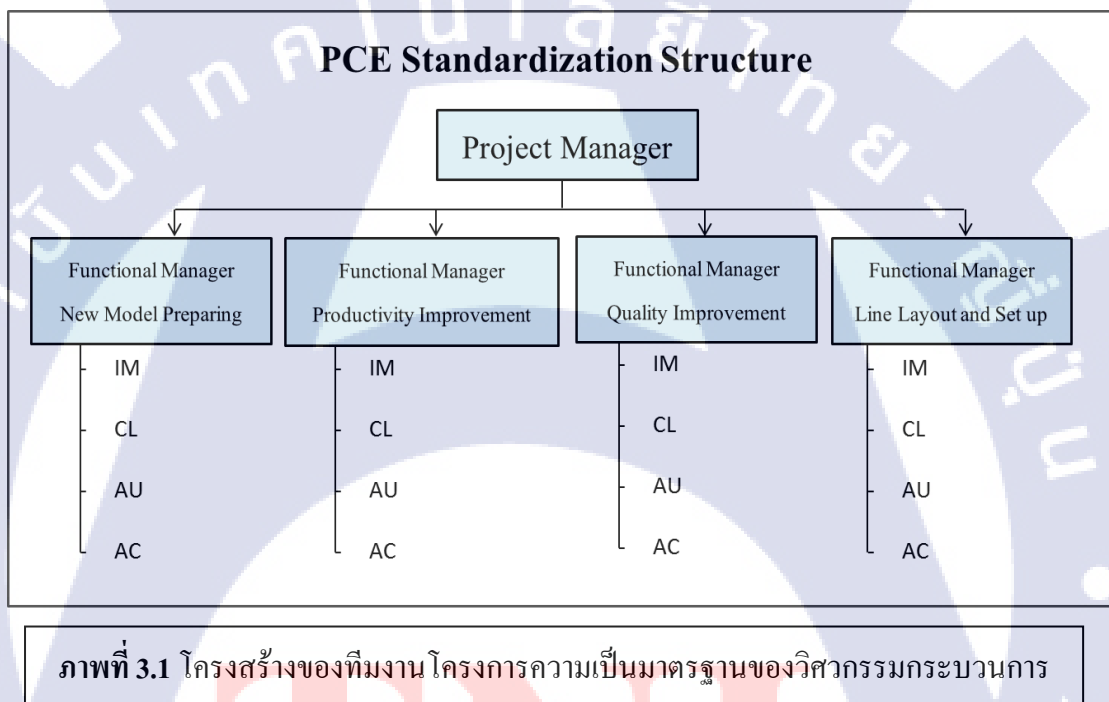
4. เพื่อให้สายการผลิตมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง
5. เพื่อเอื้ออำนวยให้การสื่อสารระหว่างหัวหน้างานและพนักงานมีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถแก้ไขปัญหาได้ทันทั่วทั้งที่
6. เพื่อก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรต่างๆอย่างมีประสิทธิภาพ โดย
 - ลดการขนถ่ายวัสดุด้วยมือให้เหลือน้อยที่สุด
 - ลดการเดินระหว่างสถานีของพนักงานให้เหลือน้อยที่สุด
 - จัดให้รอบการทำงานเครื่องจักรสมดุลกัน เพื่อให้ทั้งคนและเครื่องจักรไม่เกิดการว่างงานโดยไม่จำเป็น สามารถกระทำได้โดยการจัดสิ่งต่อไปนี้ให้ดี ได้แก่ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การขนถ่ายวัสดุ การควบคุมการผลิต การออกแบบวิธีการทำงาน
7. เพื่อให้คนงานทำงานได้อย่างสะดวก ปลอดภัย และถูกหลักการยศาสตร์ นั่นคือ ให้ความสนใจต่อสภาพแวดล้อมภายในที่ทำงาน ได้แก่ แสง เสียง ความร้อน ทางระบายอากาศ ความปลอดภัย ความชื้น ฝุ่นละออง และความสกปรก
8. เพื่อช่วยลดรอบเวลาในการผลิต
9. เพื่อรองรับแผนการซ่อมบำรุงต่างๆ
10. เพื่อสนับสนุนการควบคุมการผลิตโดยวิสัย (Visual Control)

The logo of TNI (Thailand Institute of Technology) is displayed in large, red, serif capital letters. It is centered within a large, light blue gear-like circular emblem. The emblem has a central triangle and the words "THAI - INSTITUTE OF TECHNOLOGY" are written in a circular path around the perimeter. The background of the entire page is white.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การปฏิบัติงานของวิศวกรกระบวนการ (Process Engineer) ของบริษัท โซนี่ เทคโนโลยี ประเทศไทย จำกัด ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ผู้วิจัยได้เข้าไปทำสหกิจศึกษา จะมีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินงานตามโครงการความเป็นมาตรฐานของแผนกวิศวกรรมกระบวนการ (PCE Standardization) ดังภาพที่ 3. 1



ทางบริษัทจะมีฝ่ายการผลิตของสินค้าทั้งหมด 4 กลุ่มใหญ่ๆด้วยกัน คือ ฝ่ายผลิตกล่องถ่ายรูป (IM Production) ฝ่ายผลิตเลนส์ (CL Production) ฝ่ายผลิตเครื่องเสียงดีครยนต์ (AU Production) และฝ่ายผลิตกล่องดีครยนต์ (AC Production) โดยฝ่ายผลิตของสินค้าทั้ง 4 กลุ่ม จะมีวิศวกรกระบวนการทำหน้าที่ในการรับผิดชอบงานทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ การศึกษาเพื่อเตรียมการผลิตสำหรับรุ่นของสินค้าชนิดใหม่ (New Model Preparing) การเพิ่มผลิิตภาพ (Productivity Improvement) การปรับปรุงคุณภาพ (Quality Improvement) การออกแบบและการจัดตั้งสายการผลิต (Line layout and Set up) ซึ่งทางผู้วิจัยได้ทำสหกิจศึกษาและมีโอกาสได้เรียนรู้งานทั้ง

4 ด้าน ในส่วนงานของฝ่ายผลิตกล้องดิจิตอล ในรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จะกล่าวถึง 3 ส่วนงานที่ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและได้ทำการปรับปรุง ได้แก่ การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องดิจิตอล การปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตกล้องดิจิตอล การปรับปรุงการออกแบบและการจัดตั้งสายการผลิตกล้องดิจิตอล เท่านั้น

3.1 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป

การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป ที่ทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจะเน้นไปทางด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน จากการจัดสมดุลของงานย่อยในแต่ละสถานีงานเพื่อปรับสมดุลสายการผลิต เนื่องจากการดำเนินธุรกิจมีการปรับเปลี่ยนและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพื่อผลิตสินค้าที่ได้ปริมาณ คุณภาพ และนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ตอบสนองได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า ทางบริษัทจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ การศึกษาการทำงานและสภาพปัญหาของสายการผลิตอยู่เสมอ ตามหลักการของไคเซ็นเพื่อทำการขจัดหรือลดความสูญเปล่าที่ละน้อยๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อความดำรงอยู่รอดของบริษัท ขั้นตอนในการศึกษางานของผู้วิจัยเพื่อทำการปรับปรุงผลิตภาพของสายการผลิตกล้องถ่ายรูป มีดังนี้

1. ขั้นตอนการเลือกงานที่จะศึกษา
2. ขั้นตอนการศึกษาสภาพงานปัจจุบัน
3. ขั้นตอนการคำนวณหารอบเวลาเป้าหมาย
4. ขั้นตอนการศึกษาแผนภูมิคน-เครื่องจักร
5. ขั้นตอนการจัดสมดุลงานย่อย
6. ขั้นตอนการประเมินผลหลังการจัดสมดุลงาน

โดยกิจกรรมการเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูปที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ได้แก่

3.1.1 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป และจัดสมดุลที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของโมเดล Aum A5831 เพื่อลดเวลาของสถานีงานที่สูงกว่ารอบเวลาเป้าหมาย

3.1.2 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป และลดจำนวนคนของพนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของสถานีประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 5

3.1.3 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป และลดจำนวนของพนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของสถานีงานการปรับค่าเบื้องต้นที่ 1 และ 2



3.1.1 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป ภาพ และจัดสมดุลที่ใช้ในสายการผลิตจากการจัดสมดุลงานย่อยของโมเดล (Aun-A5831) เพื่อลดเวลาของสถานีงานที่สูงกว่ารอบเวลาเป้าหมาย

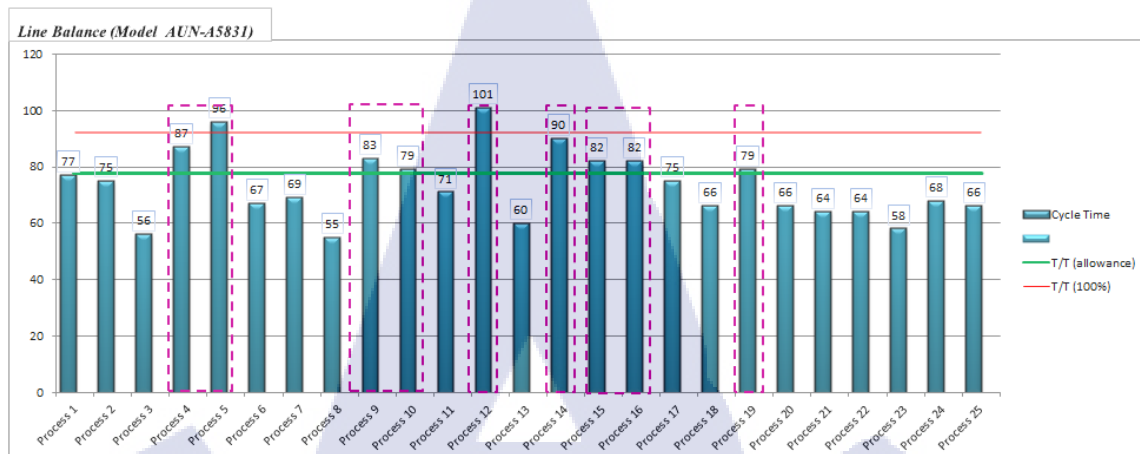
1. ขั้นตอนการเลือกงานที่จะศึกษา

สาเหตุที่ผู้วิจัยเลือกโมเดล Aun A5831 ในการจัดสมดุลสายการผลิตเนื่องจากรอบเวลาการผลิตที่สถานีงานนี้สูงกว่ารอบเวลาเป้าหมาย ข้อมูลดังตารางที่ 3.1 ทำให้เกิดการผลิตไม่ทันตามความต้องการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการจัดสมดุลของสายการผลิต

ตารางที่ 3.1 เวลาของกระบวนการและจำนวนพนักงานของแต่ละสถานีงาน

ชื่อสถานีงาน	รอบเวลาการทำงาน (วินาที)	เวลาอิสระจากการทำงาน	T/T (allowance)	จำนวนพนักงาน (คน)	T/T (100%)
Process 1	77	1	78	2	92.25
Process 2	75	3	78	2	92.25
Process 3	56	21	78	2	92.25
Process 4	87	-8	78	2	92.25
Process 5	96	-18	78	1	92.25
Process 6	67	11	78	2	92.25
Process 7	69	9	78	2	92.25
Process 8	55	23	78	2	92.25
Process 9	83	-5	78	2	92.25
Process 10	79	-1	78	2	92.25
Process 11	71	7	78	2	92.25
Process 12	101	-23	78	2	92.25
Process 13	60	18	78	2	92.25
Process 14	90	-12	78	2	92.25
Process 15	82	-4	78	1	92.25
Process 16	82	-4	78	1	92.25
Process 17	75	12	78	2	92.25
Process 18	66	12	78	2	92.25
Process 19	79	-1	78	2	92.25
Process 20	66	12	78	2	92.25
Process 21	64	14	78	2	92.25
Process 22	64	14	78	2	92.25
Process 23	58	20	78	2	92.25
Process 24	68	10	78	2	92.25
Process 25	66	12	78	2	92.25
รวม				47 คน	
จำนวนผลผลิตต่อหนึ่งกะการผลิต				800 หน่วย/ กะการผลิต	
รอบเวลาเป้าหมาย				92.25 วินาที/หน่วย	
รอบเวลาเป้าหมายโดยรวมค่าความเผื่อ 15%				78.41 วินาที/หน่วย	

หมายถึง สถานีการทำงานที่เป็นคอขวดและต้องได้รับการจัดสมดุลไลน์ใหม่



ภาพที่ 3.2 การจัดสมดุลสายการผลิตโดยภาพรวม (ก่อนการปรับปรุง)

จากภาพที่ 3.2 จะเห็นได้ว่าในส่วนของ Boundary Process Study เป็นขอบข่ายของสถานงานที่เราต้องการทำการศึกษา คือสถานงานการประกอบที่ 4 , 5 , 9 , 10 , 12 , 14 , 15 , 16 และสถานงานการประกอบที่ 19 แต่ละสถานงานที่ได้กล่าวมานั้นมีเวลาของกระบวนการในลักษณะที่เป็นคอขวดและสูงกว่ารอบเวลาเป้าหมายอยู่ค่อนข้างมาก ทำให้มีการเกิดการเสียความสมดุลในสายการผลิต และผลิตได้ไม่ทันตามความต้องการ และในฝ่ายการผลิตกล้องถ่ายรูปมีสายการผลิตที่มีลักษณะการจัดสถานงานแบบเดียวกันนี้อยู่ทั้งหมด 4 สายการผลิต

2. ขั้นตอนศึกษาสภาพงานปัจจุบัน

ในขั้นตอนต่อไปนี้ผู้วิจัยจะทำการคำนวณหาค่าผลิตภาพก่อนการปรับปรุง โดยจะทำการปรับปรุงจากการจัดสมดุลงานย่อย เพื่อทำการผลิตให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ และไม่ขัดกับลำดับก่อนหน้าของงาน ในสายการผลิตกล้องถ่ายรูปที่นำมาพิจารณามีการใช้จำนวนพนักงานในสายการผลิตจำนวน 47 คน แผนการผลิตที่ฝ่ายการผลิตกล้องถ่ายรูปต้องทำการผลิตเท่ากับ 800 หน่วยต่อหนึ่งกะการผลิต สามารถคำนวณหาผลิต โดยเวลาทำงานนับรวมเวลาการทำงานเพิ่ม (OT) เป็นมาตรฐาน ได้ดังนี้

ผลิตภาพ = 1.66 หน่วย/ชม.*คน

ตารางต่อไปนี้เป็นตารางเวลาของการจัดงานย่อยของแต่ละสถานีงานที่มีรอบเวลาเป้าหมายเกินกว่า
เวลามาตรฐานที่กำหนด

ตารางที่ 3.2 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 4 (ก่อนปรับปรุง)

Model	Aun-A5831								
Process	Process 4								
No.	Job element	Time				Total	free time		
		Time1	Time2	Time3	AVG				
1	ติด CUSHION, GYRO ด้าน GY-1007	25	28	21	25	87	-9		
2	ติด CUSHION, GYRO ด้าน GY-1008								
3	ประกอบจีกลองด้าน GY-1008								
4	ลอกกระดาษออก								
5	ประกอบ GYRO BOARD (GY-1008)								
6	ประกอบจีกลองด้าน GY-1007	9	9	9	9				
7	ลอกกระดาษออก								
8	ประกอบ GYRO BOARD (GY-1007)								
9	ตรวจสอบการบัดกรี								
10	ติด SHEET, N								
11	ลอกกระดาษ	7	6	8	7				
12	ประกอบ NFC ANTENNA								
13	จัดสาย NFC harness								
14	ประกอบ PWB, BT-2008 FLEXIBLE								
15	ประกอบ FRAME (786), BT FPC								
16	ประกอบ TERMINAL BOARD BATTERY	6	5	4	5				
17	ตรวจสอบการประกอบ TERMINAL BOARD BATTERY								
18	กด Flex ให้งอติด								
19	ติด SHEET, LC FLEXIBLE PROTECTION								
20	สวม HOLDER ASSY เข้าจีค	5	6	5	5				
21	กดจีกลอง								
22	ติดสกรู M1.7x 2 (Silver)								
23	ขันจีคขึ้น								
24	โยกจีกลอง								
25	ติดสกรู M1.7x 2 (Silver)								
26	โยกจีคขึ้น								
27	ถอด HOLDER ASSY ออกจากจีค								
28	ตรวจสอบความแตกต่างของ FRAME SY MAIN								
29	ติด SHEET (B (795)), RADIATION (GF)	7	10	7	8				
30	ติด SHEET (D (795)), SY RADIATION	11	8	5	8				
31	ติด SHEET (C (795)), SY RADIATION	3	4	3	3				
32	ติด SHEET (E (795)), SY RADIATION	6	2	3	4				
33	วาง FRAME Syลงบนจีค								
34	ตรวจสอบความแตกต่างของ SY BOARD								
35	ประกอบ SY-1058 MOUNT								
36	ล็อกจีค SY-1058 MOUNT								
37	ติดสกรู (M1.7 x 2.5 (Black))	7	8	8	8				

ตารางที่ 3.3 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 5 (ก่อนปรับปรุง)

Model	Aun A5831						
Process	Process 5						
No.	Job element	Time				Total	free time
		Time1	Time2	Time3	AVG		
1	ตรวจสอบความแตกต่างของ VF LENS						
2	ตรวจสอบ MODULE ASSY, VF						
3	ทำความสะอาดกระจกในเครื่องพ่นฝุ่นหรือครานสปก						
4	การหุ้มชั้น OLED	4	5	6	5		
5	ตรวจสอบ OLED						
6	ทำความสะอาดกระจกในเครื่องพ่นฝุ่นหรือครานสปก						
7	ประกอบ OLED						
8	ลอกพลาสติกออก	4	4	3	4		
9	ประกอบ BASE ASSY, EYE SENSOR	2	4	3	3		
10	ลอกพลาสติกออก	2	2	2	2		
11	ตรวจสอบความแตกต่างของ ES MOUNT						
12	พื้น ES-1002 MOUNT	10	11	10	10	49	-10
13	ติด SHEET (ES), ELECTROSTATIC						
14	ประกอบ ES-1002 MOUNT	2	3	2	2		
15	กล ES-1002 MOUNT						
16	ติด SHEET, VF FLEXIBLE ADHESIVE	2	3	3	3		
17	จัดสาย Flex ES-1002 MOUNT	3	6	4	4		
18	หมุน Diopter						
19	ขัน ES-1002 MOUNT	3	3	4	3		
20	ตรวจสอบหลังขึ้น						
21	ตรวจสอบ VM VF LENS ASSY	3	3	3	3		
22	ติด Protection Tape						
23	ติด SHEET, LC BLIND	10	10	9	10		
24	ติด SHEET, LC FLEXIBLE PROTECTION						

ตารางที่ 3.4 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 9 (ก่อนปรับปรุง)

Model	Aun A5831						
Process	Process 9						
No.	Job element	Time				Total	free time
		Time1	Time2	Time3	AVG		
1	ประกอบ SH-1014 MOUNT						
2	ประกอบ LOUDSPEAKER (1.0CM)						
3	เก็บ Flex SH-1014 MOUNT						
4	สอด Flex ผ่านช่อง						
5	ลอกกระดาษ						
6	เก็บ Flex SH-1014 ส่วน Button MENU						
7	ติด SH FLEXIBLE PROTECTION SHEET	65	56	53	58		
8	ติด CUSHION MIC (L)						
9	ประกอบ MICROPHONE UNIT (L)						
10	ติด CUSHION MIC (R)						
11	ประกอบ MICROPHONE UNIT (R)						
12	พื้นปลาย Flex SH					83	-5
13	ตรวจสอบการติด SHEET MIC GRILL						
14	ตรวจสอบการติด CUSHION, SPEAKER						
15	นำ COVER ASSY (786), TOP วางลงบนจิก						
16	ประกอบ BASE ASSY (786), SH	14	13	13	17		
17	ปิดฝาครอบจิกลง						
18	ยึดสกรู M1.7×4 (Black)						
19	ลอกพลาสติกออก						
20	เปิดฝาครอบจิกแล้วนำงานออกจากจิก						
21	ติด SHEET, SH SOUND INSULATION	3	3	3	3		
22	ติด CUSHION, REAR SW	4	4	5	4		
23	ตรวจ COVER ASSY TOP						

ตารางที่ 3.5 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 12 (ก่อนปรับปรุง)

Model	Aun A5831						
Process	Process 12						
No.	Job element	Time			AVG	Total	Free Time
		Time1	Time2	Time3			
1	ตรวจสอบความแตกต่างของ MB MASK SHEET						
2	นำ MB MASK SHEET (5100) ออกจาก Tray	2	2	2	2		
3	ประกอบ MB MASK SHEET (5100)	1	2	2	2		
4	ติด MB TAPE (5000), MASK SHEET	2	4	3	3		
5	กล MB TAPE (5000), MASK SHEET ด้วยจิก	2	1	1	1		
6	ลอกแผ่นพลาสติก	1	2	2	2		
7	ประกอบ MB N FRAME(5000)	3	3	2	3		
8	นำงานออกจากจิก						
9	ตรวจสอบการประกอบ	3	4	4	4		
10	ประกอบ MB CONTACT UNIT						
11	วาง MB N FRAME ลงบนจิก						
12	ครอบ Jig Cover และ ยึดสกรู M1.7x4	9	8	7	8		
13	นำงานออกจากจิก						
14	ลอกการติดจาก MB CONTACT Flexible	1	2	1	1		
15	ติด MB CONTACT Flexible						
16	กล Flex และยึดด้วยจิก	6	4	5	5		
17	ตรวจสอบ Flex หลังรัด						
18	สอด Flex ผ่านรู						
19	ความต่างของ SHEET(795), N						
20	ตัวอย่างการหนีบ MB N FRAME BLOCK	22	16	19	19	101	-23
21	ติด SHEET (795), N ทั้ง 2 ชิ้น						
22	ติด MB SHIELD SHEET (5100)	10	6	4	7		
23	วาง MB N FRAME BLOCK ลงบนจิก	3	2	2	2		
24	ประกอบ HOLDER, LENS LOCK	4	3	2	3		
25	ประกอบ SPRING, LENS LOCK	1	1	1	1		
26	ประกอบ MB L LOCK PIN ASSY						
27	กลลอคจิก	3	4	3	3		
28	ทา Graese บน MB N PLATE SP						
29	ประกอบ MB N PLATE SP	10	8	8	9		
30	ตรวจ MB N PLATE						
31	ประกอบ MB N PLATE	4	4	5	4		
32	ปิดลอคจิก						
33	กลลอคจิก	10	16	10	12		
34	ยึดสกรู M1.7x5.5 (Silver)						
35	นำงานออกจากจิก	1	1	1	1		
36	ตรวจ MB L LOCK PIN ASSY						
37	ตรวจสอบ MB L LOCK PIN	5	8	6	6		
38	ประกอบ BUTTON, LENS LOCK						
39	ตรวจสอบปุ่ม BUTTON, LENS LOCK						
40	ปิดฝา Body cap	3	2	3	3		

ตารางที่ 3.6 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 14 (ก่อนปรับปรุง)

Model	Aun A5831						
Process	Process 14						
No.	Job element	Time			AVG	Total	Free Time
		Time1	Time2	Time3			
1	จุดต่างของ IMAGER					90	-12
2	Read QR code of IMAGER	5	5	5	5		
3	หน้าจอแสดง Product Code และ Model						
4	นำงานออกจากจิก						
5	วาง IMAGER ลงบนจิก	2	1	2	2		
6	ติด SHEET, IM HEAT RADIATION(5000)	11	9	10	10		
7	ลอกพลาสติกออก	4	4	2	3		
8	เสียบ Flex ISP-2003	6	6	5	6		
9	เสียบ Flex ISL-2004	4	3	3	3		
10	วาง TEBURE ลงบนจิก	2	3	3	3		
11	ประกอบ IMAGER เข้ากับ TEBURE	6	5	4	5		
12	ประกอบ IM MASK PLATE (5100)	8	8	8	8		
13	ประกอบ GLASS RETAINER	3	4	5	4		
14	ล็อค Clamp Lock จิก						
15	ปิดฝา Cover จิก	8	6	6	7		
16	ยึดสกรู M1.7 x 4 (Black)						
17	นำ FRONT COVER ASSY วางลงบนจิก	1	1	1	1		
18	นำ TEBURE ASSY ออกจากจิก	1	1	1	1		
19	ข้อควรระวังการหนีบ TEBURE						
20	ตรวจสอบบริเวณ IMAGER ของ Tebure	2	3	3	3		
21	ประกอบ IMAGER STABILIZER BLOCK						
22	ยึดสกรู SCREW(M2),NEW TRUSTER,P2 (M2x4)	6	5	5	5		
23	ติด IM SHEET GRAPHITE 5100	10	12	10	11		
24	ติด IM SHEET GRAPHITE 5100 ส่วนบนลงบน Slider						
25	ติด SHEET (A (795)), RADIATION (GF)	8	7	7	7		
26	ติด SHEET (A (795)), RADIATION (GF) ลงบน Slider						
27	เก็บสาย Flex นำล๊อค	6	7	8	7		

ตารางที่ 3.7 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 16 (ก่อนปรับปรุง)

Process	Aun A5831							
	Process 16							
No.	Job element	Time				Total	Free Time	
		Time1	Time2	Time3	AVG			
1	ตรวจสอบ Washer	5	4	5	5	41	-2	
2	วางเข็มนาฬิกา							
3	ถอดชุด IMAGER							
4	ตรวจสอบการติดตั้ง SHEET (B), JK BLIND	14	19	16	16			
5	ประกอบ WASHER							
6	ข้อควรระวังการหยิบจับ Tebure	11	10	10	10			
7	ตรวจสอบบริเวณ IMAGER ของ Tebure							
8	ประกอบ IMAGER STABILIZER BLOCK							
9	ยึดสกรู M2 x 6 (Black)							
10	ตรวจสอบการติดตั้ง IM GRAPHITE SHEET 5100 และ SHEET (A (795)), RADIATION (GF)							
11	นำเข็มนาฬิกาจากจึก							
12	ประกอบ PLATE, WIFI							
13	ประกอบ HOLDER ASSY (786), BT	4	2	3	3			
		8	6	7	7			

ตารางที่ 3.8 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานประกอบการประกอบที่ 19 (ก่อนปรับปรุง)

Model	Aun A5831								
Process	Process 19								
No.	Job element		Time						
			Time1	Time2	Time3	AVG	Total	Free Time	
1	ตรวจสอบบริเวณโดยรอบ TOP COVER ASSY และการทำงานไม่ต่างๆ								
2	ตรวจสอบ TOP COVER ASSY								
3	ตรวจสอบการเก็บสาย Flex RL เข้ารับ		9	11	9	10			
4	ฉีดยึด CUSHION, TOP A		6	10	7	8			
5	ตรวจสอบการฉีดยึด SHEET (C (795)), RADIATION (GF)								
6	ตรวจสอบด้านหน้า สปริง Shutter								
7	เก็บสาย Flex RL BASE ASSY		9	7	9	8			
8	วางเข็มนาฬิกา								
9	ประกอบ TOP COVER ASSY								
10	ยกเข็มนาฬิกาจากจึก		15	12	11	13			
11	กด TOP COVER ASSY ให้ลงล็อก								
12	ยึดสกรู M1.7 x 4 (Black)		4	5	3	4			
13	ตรวจสอบการประกอบ BASE ASSY,								
14	ตรวจสอบการประกอบ Flex ES-1002 MOUNT		4	3	4	4	79	-1	
15	วาง EVF BLOCK ASSY ลงบนจึก								
16	สแกน F-Card และ OLED PART NO. OnOLED								
17	Monitor แสดงข้อความ OLED PART NO. OnFlex		7	6	6	6			
18	นำ EVF BLOCK ASSY ออกจากจึก								
19	ฉีดยึด SHEET, VF FLEXIBLE PROTECTION		6	7	7	7			
20	ลอกกระดาษออก		3	3	2	3			
21	เก็บสาย Flex ES-1002 MOUNT								
22	เก็บสาย Flex OLED		10	9	10	10			
23	ฉีดยึด SHEET, VF RETAINER								
24	ข้อแตกต่างของ VF SHEET, RADIATION								
25	ฉีดยึด VF SHEET, RADIATION (795)		3	3	2	3			
26	ประกอบ EVF BLOCK		6	5	5	5			

3. ขั้นตอนการคำนวณหารอบเวลาเป้าหมาย

ฝ่ายผลิตต้องถ่ายรูปต้องดำเนินการผลิตตามลำดับก่อนหน้าของงาน เพื่อทำการผลิตให้ได้ตามปริมาณที่ต้องการคือจำนวน 800 หน่วยต่อหนึ่งกะการทำงาน บริษัทกำหนดให้หนึ่งกะทำงานวันละ 10.25 ชั่วโมง ซึ่งคำนวณหารอบเวลาเป้าหมาย (Desired Cycle time, C_d หรือ Takt time) ได้ดังนี้

$$C_d = \frac{10.25 \times 60 \times 60}{800} = 92.25 \text{ วินาที/หน่วย}$$

รอบเวลาเป้าหมายที่ใช้ในการดำเนินงานในสถานงานหนึ่งๆ ของสายการผลิตต้องถ่ายรูปคือ 92.25 วินาที และทางบริษัทได้กำหนดให้มีการกำหนดค่าความเผื่อไว้ที่ 15% เพื่อเวลาที่ผู้ปฏิบัติงานเหนื่อยหรือเกิดความเมื่อยล้าจากการทำงาน เมื่อนำมาคำนวณหารอบเวลาเป้าหมายโดยรวมค่าความเผื่อ 15% ที่ใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิต คือ

$$C_d (\text{Allowance } 15\%) = 92.25 \times 0.85 = 78.41 \text{ วินาที/หน่วย}$$

ดังนั้น รอบเวลาเป้าหมายโดยรวมค่าความเผื่อที่ 15% คือ 78.41 วินาที

4. ขั้นตอนการจัดสมดุลงานย่อย

ผู้วิจัยต้องทำการจัดสมดุลงานย่อยโดยเรียงลำดับของงานก่อนและหลังของแต่ละกระบวนการเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาของการย้อนลำดับการทำงานหรือการเดินส่งงานที่ไกลเกินไปและเวลาของกระบวนการของแต่ละสถานงานจะต้องไม่เกินรอบเวลาเป้าหมายโดยรวมค่าความเผื่อ 15% คือ 78.41 วินาที โดยมีการพิจารณาลำดับก่อนหน้าของงานด้วย เพื่อให้การจัดสถานงานขัดแย้งกับลำดับของงาน

โดยการจัดงานของสถานงานการประกอบที่ 5 จะยังไม่ถูกจัดงานย่อยในขั้นตอนนี้ เพราะสถานงานการประกอบที่ 5 จะถูกลดคนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตในขั้นตอนนี้

Model	Aun A5831								
Process	Process 9								
No.	Job element	Time			AVG	Total	free time		
		Time1	Time2	Time3					
1	ประกอบ SH-1014 MOUNT	55	52	53	53	75	3		
2	ประกอบ LOUDSPEAKER (1.0CM)								
3	เก็บ Flex SH-1014 MOUNT								
4	สอด Flex ผ่านช่อง								
5	ลอกกระดาษ								
6	เก็บ Flex SH-1014 ส่วน Button MENU								
7	ติด SH FLEXIBLE PROTECTION SHEET								
8	ติด CUSHION MIC (L)								
9	ประกอบ MICROPHONE UNIT (L)								
10	ติด CUSHION MIC (R)								
11	ประกอบ MICROPHONE UNIT (R)	14	15	15	15				
12	พับปลาย Flex SH								
13	ตรวจสอบการติด SHEET MIC GRILL								
14	ตรวจสอบการติด CUSHION, SPEAKER								
15	นำ COVER ASSY (786), TOP วางลงบนจิ๊ก								
16	ประกอบ BASE ASSY (786), SH								
17	ปิดฝาครอบจิ๊ก								
18	ยึดสกรู M1.7×4 (Black)								
19	ลอกเทปขาวออก								
20	เปิดฝาครอบจิ๊กแล้วนำงานออกจากจิ๊ก								
21	ติด SHEET, SH SOUND INSULATION	3	3	3	3				
22	ติด CUSHION, REAR SW	4	4	5	4				
23	ตรวจ COVER ASSY TOP								

จากตารางที่ 3.9 โดยเข้าไปศึกษาเวลาของสถานีนี้ใหม่และติดตามผลจากที่จับเวลามา
 นั้นทำให้ผู้วิจัยทราบว่าที่สถานีงานนี้ไม่จำเป็นต้องจัดงานย่อยใหม่เพราะเวลาที่ได้นั้น ไม่เกินรอบ
 เวลาเป้าหมายแล้วเนื่องจากกราฟเส้นกราฟของการเรียนรู้ (Learning Skill)

TNI

Model	Aun A5831								
Process	Process 4								
No.	Job element	Time				Total	free time		
		Time1	Time2	Time3	AVG				
1	ติด CUSHION, GYRO ด้าน GY-1007								
2	ติด CUSHION, GYRO ด้าน GY-1008								
3	ครอบร็กลงด้าน GY-1008								
4	ลอกกระดาษออก								
5	ประกอบ GYRO BOARD (GY-1008)								
6	ครอบร็กลงด้าน GY-1007								
7	ลอกกระดาษออก								
8	ประกอบ GYRO BOARD (GY-1007)								
9	ตรวจสอบการบัดกรี								
10	ติด SHEET, N								
11	ลอกกระดาษ								
12	ประกอบ NFC ANTENNA								
13	วัดสาย NFC harness								
14	ประกอบ PWB, BT-2008 FLEXIBLE								
15	ประกอบ FRAME (786), BT FPC								
16	ประกอบ TERMINAL BOARD BATTERY								
17	ตรวจสอบการประกอบ TERMINAL BOARD BATTERY								
18	กด Flex ไฟลิ่งลีด								
19	ติด SHEET, LC FLEXIBLE PROTECTION								
20	สวม HOLDER ASSY เข้าล็อก								
21	กดล็อก								
22	ยึดสกรู M1.7x 2 (Silver)								
23	ขันล็อกขึ้น								
24	โยกล็อกลง								
25	ยึดสกรู M1.7x 2 (Silver)								
26	โยกล็อกขึ้น								
27	ถอด HOLDER ASSY ออกจากล็อก								
28	ตรวจสอบความแตกต่างของ FRAME SY MAIN								
29	ติด SHEET (B (795)), RADIATION (GF)								
30	ติด SHEET (D (795)), SY RADIATION								
31	ติด SHEET (C (795)), SY RADIATION								
32	ติด SHEET (E (795)), SY RADIATION								
33	วาง FRAME SYลงบนล็อก								
						76	2		

Model	Aun A5831								
Process	Process 7								
No.	Job element	Time				Total	free time		
		Time1	Time2	Time3	AVG				
1	ตรวจสอบการติด SHEET, LC, LIGHT INTERCEPTION และ copper sheet								
2	วาง LCD PANEL ลงบนล็อก								
3	ติด SHEET, LC PC BOARD ADHESIVE								
4	ลอกแผ่นพลาสติก								
5	ตรวจสอบการติด SHEET, LC BLIND กับ SHEET, LC FLEXIBLE PROTECTION								
6	ติด LC-1023 MOUNT								
7	วาง HING ASSY ลงบนล็อก								
8	โยกคันโยกล็อก								
9	โยกคันโยกล็อกขึ้น								
10	นำ HING ASSY ออกจากล็อก								
11	ติด SHEET, PANEL FLEXIBLE ADHESIVE								
12	ประกอบ HING ASSY (786)								
13	ตรวจสอบการประกอบ HING ASSY (786)								
14	ลอก Separators ออก								
15	เดิน Flex LCD PANEL								
16	วัดสาย Flex LCD PANEL								
17	ประกอบ CABINET (REAR (786)), LC								
18	ตรวจสอบการติด SHEET, SW CONNECTOR PROTECTION								
19	ประกอบ LC CAB REAR PLATE ASSY (786)								
20	ตรวจสอบการประกอบ PLATE (786), LC-CABINET (REAR)								
21	วาง LCD ASSY ลงบนล็อก								
22	ปิดฝา Cover ล็อก								
23	ยึดสกรู M1.4 x 2 (Black)								
24	ยึดสกรู M1.4 x 1.4 (Black)								
25	เปิดฝา Cover ล็อกขึ้น								
26	นำ LCD ASSY ออกจากล็อก								
27	ปิด HING ASSY ลง								
28	วัดองศาของ Hing								
34	ตรวจสอบความแตกต่างของ SY BOARD								
35	ประกอบ SY-1058 MOUNT								
36	ติดล็อก SY-1058 MOUNT								
37	ยึดสกรู (M1.7 x 2.5 (Black))								
						77	1		

ภาพที่ 3.3 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 4 (หลังปรับปรุง)

โดยย้ายงานที่อยู่ในกรอบสีชมพูไปไว้ในสถานีการประกอบที่ 7 ซึ่งรอบเวลาของสถานีที่ 7 นั้นหลังจากย้ายงานไปแล้วเวลาที่ได้ไม่เกินรอบเวลาเป้าหมายซึ่งจะส่งผลให้เวลาของสถานี งานการประกอบที่ 4 นั้น ไม่เกินคอกวด

Model Aun A5831									
Process Process 12									
No.	Job element	Time			AVG	Total	Free Time		
		Time1	Time2	Time3					
1	ตรวจสอบความแตกต่างของ MB MASK SHEET	2	2	2	2	73	5		
2	นำ MB MASK SHEET (500) ออกจาก Tray	1	2	2	2				
3	ประกอบ MB MASK SHEET (500)	1	2	2	2				
4	ติด MB TAPE (5000), MASK SHEET	2	4	3	3				
5	กล MB TAPE (5000), MASK SHEET ด้วยเหล็ก	2	1	1	1				
6	ลอกแผ่นพลาสติก	1	2	2	2				
7	ประกอบ MB N FRAME (5000)	3	3	2	3				
8	นำงานออกจากจิ๊ก								
9	ตรวจสอบการประกอบ	3	4	4	4				
10	ประกอบ MB CONTACT UNIT								
11	วาง MB N FRAME ลงบนจิ๊ก								
12	ครอบ Jig Cover และ ติดสกรู M1.7x4	9	8	7	8				
13	นำงานออกจากจิ๊ก								
14	ลอกพลาสติกจาก MB CONTACT Flexible	1	2	1	1				
15	ติด MB CONTACT Flexible								
16	กล Flex และติดด้วยเหล็ก	6	4	5	5				
17	ตรวจสอบ Flex หลังรีด								
18	สกรู Flex ยาว								
19	ติด MB SHIELD SHEET (5100)	10	8	4	7				
20	วาง MB N FRAME BLOCK ลงบนจิ๊ก	3	2	2	2				
21	ประกอบ HOLDER, LENS LOCK	4	3	2	3				
22	ประกอบ SPRING, LENS LOCK	1	1	1	1				
23	ประกอบ MB L LOCK PIN ASSY	3	4	3	3				
24	กลสกรูจิ๊ก								
25	หา Graze บน MB N PLATE SP	10	8	8	9				
26	ประกอบ MB N PLATE SP								
27	ตรวจ MB N PLATE	4	4	5	4				
28	ประกอบ MB N PLATE								
29	ติดสกรูจิ๊ก								
30	กลสกรูจิ๊ก	10	16	10	12				
31	ติดสกรู M1.7x5.5 (Silver)								
32	นำงานออกจากจิ๊ก	1	1	1	1				

Model Aun A5831									
Process Process 3									
No.	Job element	Time			AVG	Total	Free time		
		Time1	Time2	Time3					
1	เปิดฝาครอบจิ๊กขึ้น					12	9	11	11
2	วาง NFC ANTENNA ลงบนจิ๊ก								
3	ติดค้ำจิมและบัดกรี CABLE								
4	นำงานออกจากจิ๊ก								
5	ตรวจสอบการบัดกรี								
6	ประกอบ TERMINAL BOARD BATTERY					9	9	9	9
7	ประกอบ PWB, BT-2008 FLEXIBLE								
8	ปิดฝาครอบจิ๊ก								
9	บัดกรีบัดกรี TERMINAL BOARD BATTERY								
10	นำ BT TERMINAL ASSY ออกจากจิ๊ก								
11	ตรวจสอบการบัดกรี					5	5	7	6
12	ประกอบ MICROPHONE BLOCK								
13	ตรวจสอบการประกอบ MICROPHONE BLOCK								
14	วาง SH-1014 MOUNT ลงบนจิ๊ก								
15	ปิดฝาครอบจิ๊ก								
16	ตรวจสอบ SPEAKER (1.0CM)					28	24	24	25
17	บัดกรี SPEAKER (1.0CM)								
18	บัดกรี MICROPHONE BLOCK								
19	นำ SH-1014 MOUNT ASSY ออกจากจิ๊ก								
20	ตรวจสอบหลังการบัดกรี								
21	ตรวจสอบของ SHEET (795), N	22	16	19	19	75	3		
22	อ้างอิงภาพเทียบจิม MB N FRAME BLOCK								
23	ติด SHEET (795), N กับ 2 ฟิล์ม								

Model Aun A5831									
Process Process 13									
No.	Job element	Time			AVG	Total	Free Time		
		Time1	Time2	Time3					
1	ตรวจสอบ GASKET	3	1	2	2	69	9		
2	ติด SHEET (TAI) DROP PROTECTION	5	4	7	5				
3	วาง COVER ASSY (795), FRONT ลงบนจิ๊ก	2	2	1	2				
4	ตรวจสอบของ SHEET (N)	2	3	2	2				
5	ประกอบ MB N FRAME	4	2	2	3				
6	ประกอบจิ๊ก								
7	ติดสกรู M2x5 (Black)	9	9	9	9				
8	กลสกรูจิ๊ก								
9	การเทียบจิม SHUTTER UNIT								
10	ตรวจสอบความแตกต่างของ SHUTTER UNIT	5	3	4	4				
11	ประกอบ SHUTTER UNIT								
12	ตรวจสอบความแตกต่างของ MB CHARGE UNIT								
13	อ้างอิงภาพเทียบจิม MB CHARGE UNIT	7	6	5	6				
14	ตรวจสอบ Rubber								
15	ติด SHEET (B), JK BLIND								
16	ประกอบ MB CHARGE UNIT	5	5	5	5				
17	หัดจิมและติดสกรู M1.6x2.5 (Silver/Special screw)	2	1	2	2				
18	เปิดจิม SHUTTER	1	1	1	1				
19	นำงานออกจากจิ๊ก	2	1	1	1				
20	ประกอบ MB CHARGE UNIT	7	7	6	7				
21	วาง FRONT COVER ASSY ลงบนจิ๊ก					5	6	5	5
22	ติดสกรู M1.7x4 (Black)								
23	ตรวจสอบการเทียบ Flex JK Block Assy								
24	ตรวจสอบการเทียบ SHEET JK BLIND								
25	ประกอบ JK BLOCK ASSY								
26	ติดสกรู M1.7x4 (Black)	2	2	3	2	5	8	6	6
27	ติด SHEET (A) DROP PROTECTION	4	3	4	4				
28	ตรวจ MB L LOCK PIN ASSY								
29	ตรวจสอบ MB L LOCK PIN	5	8	6	6				
30	ประกอบ BUTTON, LENS LOCK								
31	ตรวจสอบและ BUTTON, LENS LOCK					3	2	3	3
32	ติดฝา Body cap								

ภาพที่ 3.4 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 12 (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 3.4 จัดสมดุลโดยการย้ายงานที่อยู่ในกรอบสีชมพูไปไว้ในสถานีการประกอบที่ 3 และสถานีการประกอบที่ 13 ซึ่งรอบเวลาของสถานีที่ 3 และ 13 นั้นหลังจากย้ายงานไปแล้วเวลาที่ได้ไม่เกินรอบเวลาเป้าหมาย ซึ่งจะส่งผลให้เวลาของสถานีงานการประกอบที่ 12 นั้น ไม่เป็นคอขวด

Model	Aun A5831								
Process	Process 16								
No.	Job element	Time							
		Time1	Time2	Time3	AVG	Total	Free Time		
1	จุดดำของ IMAGER								
2	Read QR code of IMAGER	5	5	5	5				
3	หน้าจอแสดง Product Code และ Model								
4	ป้อนงานออกจากจึก								
5	วาง IMAGER ลงบนจึก	2	1	2	2				
6	ติด SHEET, IM HEAT RADIATION(5000)	5	4	8	6				
7	ลอกพลาสติกออก	4	4	2	3				
8	เสียบ Flex ISP-2003	6	6	5	6				
9	เสียบ Flex ISL-2004	4	3	3	3				
10	วาง TEBURE ลงบนจึก	2	3	3	3				
11	ประกอบ IMAGER เข้ากับ TEBURE	6	5	4	5				
12	ประกอบ IM MASK PLATE (5100)	8	8	8	8				
13	ประกอบ GLASS RETAINER	3	4	5	4				
14	ล็อค Clamp Lock จึก					86	-8		
15	ยึดฝา Cover จึก	8	6	6	7				
16	ยึดสกรู M1.7 x 4 (Black)								
17	นำ FRONT COVER ASSY วางลงบนจึก	1	1	1	1				
18	นำ TEBURE ASSY ออกจากจึก	1	1	1	1				
19	หัดตรวจสอบการหนีบ TEBURE								
20	ตรวจสอบบริเวณ IMAGER ของ TEBURE	2	3	3	3				
21	ประกอบ IMAGER STABILIZER BLOCK								
22	ยึดสกรู SCREW(M2), NEW TRUSTER,P2 (M2x4)	6	5	5	5				
23	ติด IM SHEET GRAPHITE 5100								
24	ติด IM SHEET GRAPHITE 5100 ส่วนบนลงบน Slider	10	12	10	11				
25	ติด SHEET (A (795)), RADIATION (GF)								
26	ติด SHEET (A (795)), RADIATION (GF) ลงบน Slider	8	7	7	7				
27	เก็บสาย Flex เข้าล็อค	6	7	8	7				

Model	GC								
Process	M 1 (MB N FRAME ASSY)								
No.	Job element	Time							
		Time1	Time2	Time3	AVG	Total	Free Time		
1	ตรวจสอบ GASKET	3	1	2	2				
2	ติด SHEET(A), DROP PROTECTION	5	4	7	5				
3	วาง COVER ASSY (795), FRONT ลงบนจึก	2	2	1	2				
4	ตรวจสอบการติด SHEET (N)	2	3	2	2				
5	ประกอบ MB N FRAME	4	2	2	3				
6	ครอบจึก								
7	ยึดสกรู M 2 x 5 (Black)	9	9	9	9				
8	ถอดจึกออก								
9	การหนีบ SHUTTER UNIT								
10	ตรวจสอบความแตกต่างของ SHUTTER UNIT	5	3	4	4				
11	ประกอบ SHUTTER UNIT								
12	ตรวจสอบความแตกต่างของ MB CHARGE UNIT								
13	ตรวจสอบการหนีบ MB CHARGE UNIT	7	6	5	6				
14	ตรวจสอบ Rubber								
15	ติด SHEET (B), JK BLIND								
16	ประกอบ MB CHARGE UNIT	5	5	5	5				
17	ปิดล็อกและยึดสกรู M1.6 x 2.5 (Silver/Special screw)								
18	เปิดบาน SHUTTER	2	1	2	2				
19	ป้อนงานออกจากจึก	1	1	1	1				
20	ประกอบ MB CHARGE UNIT	2	1	1	1				
21	วาง FRONT COVER ASSY ลงบนจึก	7	7	6	7				
22	ยึดสกรู M1.7 x 4 (Black)								
23	ตรวจสอบการเสียบ Flex JK Block Assy								
24	ตรวจสอบการติด SHEET, JK BLIND	5	6	5	5				
25	ประกอบ JK BLOCK ASSY								
26	ยึดสกรู M1.7 x 4 (Black)	2	2	3	2				
27	ติด SHEET (A), DROP PROTECTION	4	3	4	4				
28	ตรวจสอบ MB L LOCK PIN ASSY								
29	ตรวจสอบ MB L LOCK PIN	5	8	6	6				
30	ประกอบ BUTTON, LENS LOCK								
31	ตรวจสอบปุ่ม BUTTON, LENS LOCK								
32	ปิดฝา Body cap	3	2	3	3				
33	ประกอบ IM MASK PLATE (5100)	8	8	8	8				

ภาพที่ 3.5 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 16 (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 3.5 จัดสมดุลโดยการย้ายงานที่อยู่ในกรอบสีชมพูไปไว้ในสถานีการประกอบที่ 13 ซึ่งรอบเวลาของสถานีที่ 13 นั้นหลังจากย้ายงานไปแล้ว เวลาที่ได้ไม่เกินรอบเวลาเป้าหมาย ซึ่งจะส่งผลให้เวลาของสถานีงานการประกอบที่ 16 นั้น ไม่เป็นคอขวด

ตารางที่ 3.10 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 19 (หลังปรับปรุง)

Model	Aun A5831						
Process	Process 19						
No.	Job element	Time				Total	Free Time
		Time1	Time2	Time3	AVG		
1	ตรวจสอบบริเวณโดยรอบ TOP COVER ASSY และการทำงานปรนต่างๆ						
2	ตรวจสอบ TOP COVER ASSY	9	11	9	10		
3	ตรวจสอบการเก็บสาย Flex RL เข้ารับ						
4	ติด CUSHION, TOP A	6	5	7	6		
5	ตรวจสอบการติด SHEET (C (795)), RADIATION (GF)						
6	ตรวจสอบตำแหน่ง สปริง Shutter	6	7	6	6		
7	เก็บสาย Flex RL BASE ASSY						
8	วางเช็ดลงบนจึก						
9	ประกอบ TOP COVER ASSY						
10	ยกเช็ดออกจากจึก	13	12	11	12		
11	กด TOP COVER ASSY ไฟลงล็อค						
12	ยึดสกรู M1.7 x 4 (Black)	4	5	3	4		
13	ตรวจสอบการประกอบ BASE ASSY,						
14	ตรวจสอบการประกอบ Flex ES-1002 MOUNT	4	3	4	4	75	3
15	วาง EVF BLOCK ASSY ลงบนจึก						
16	สแกน F-Card และ OLED PART NO. OnOLED						
17	Monitor แสดงข้อความ OLED PART NO. OnFlex	7	6	6	6		
18	นำ EVF BLOCK ASSY ออกจากจึก						
19	ติด SHEET, VF FLEXIBLE PROTECTION	6	7	7	7		
20	ลอกกระดาษออก	3	3	2	3		
21	เก็บสาย Flex ES-1002 MOUNT						
22	เก็บสาย Flex OLED	10	9	10	10		
23	ติด SHEET, VF RETAINER						
24	ข้อแตกต่างของ VF SHEET, RADIATION						
25	ติด VF SHEET, RADIATION(795)	3	3	2	3		
26	ประกอบ EVF BLOCK	6	5	5	5		

จากตารางที่ 3.10 ทางผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษารอบเวลาของสถานีที่ 19 ใหม่และติดตามผลจากที่จับเวลามานั้นทำให้ผู้วิจัยทราบว่าที่สถานีงานนี้ไม่จำเป็นต้องจัดงานย่อยใหม่เพราะเวลาที่ได้นั้นไม่เกินรอบเวลาเป้าหมายแล้วเนื่องจากครบเส้นกราฟของการเรียนรู้ (Learning Skill)

5. ขั้นตอนการเพิ่มผลิตภาพของสายการผลิตด้วยวิธีลดคน

จาก 3.1.2 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป และลดจำนวนคนของพนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของสถานีประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 5

โดยการลดคน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตนั้นทำโดยการจัดสมดุลงาน

โดยการเตรียมการสำหรับการลดคน นั้นต้องคำนึงถึงหลายๆองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. โต๊ะสำหรับทำงานของสถานีงานที่เราจัดสมดุลงานออกไปว่าเพียงพอต่อการวางชิ้นงานหรือไม่
2. งานที่ย้ายไปนั้นเป็นการทำงานที่ย้อนกระบวนการผลิตหรือไม่
3. การส่งงานใกล้เคียงหรือไม่ในแต่ละสถานี
4. หลังจากย้ายงานไปแล้วนั้นผู้ปฏิบัติงานสามารถทำได้ตรงตามรอบเวลาเป้าหมายหรือไม่
ถึงแม้จะมีข้อมูลของรอบเวลาที่ผู้วิจัยได้ไปสำรวจมาแล้วก็ตามหน้างานจริงอาจมีการสูญเสียเวลาเนื่องจากการเอื้อม การเดิน การเปลี่ยนตัวช่วยในการประกอบชิ้นงาน(JIG)

Model	Aun A5831						
Process	Process 5						
No.	Job element	Time				Total	free time
		Time1	Time2	Time3	AVG		
1	ตรวจสอบความแตกต่างของ VF LENS						
2	ตรวจสอบ MODULE ASSY, VF						
3	ทำความสะอาดกระจกที่ตรงพ่นหรือคราบสกปรก						
4	การพ่นชั้น OLED	4	3	3	3		
5	ตรวจสอบ OLED						
6	ทำความสะอาดกระจกที่ตรงพ่นหรือคราบสกปรก						
7	ประกอบ OLED						
8	ลอกพลาสติกออก	4	4	3	4		
9	ประกอบ BASE ASSY, EYE SENSOR	2	3	2	2		
10	ลอกพลาสติกออก	2	2	2	2		
11	ตรวจสอบความแตกต่างของ ES MOUNT						
12	หีน ES-1002 MOUNT	10	11	10	10		
13	ติด SHEET (ES), ELECTROSTATIC					47	-8
14	ประกอบ ES-1002 MOUNT	2	3	2	2		
15	กด ES-1002 MOUNT						
16	ติด SHEET, VF FLEXIBLE ADHESIVE	2	3	3	3		
17	ฉีดสาย Flex ES-1002 MOUNT	4	6	4	5		
18	หมุน Diopter						
19	หีน ES-1002 MOUNT	3	3	4	3		
20	ตรวจสอบหลังหีน						
21	ตรวจสอบ VM VF LENS ASSY	3	3	3	3		
22	ติด Protection Tape						
23	ติด SHEET, LC BLIND	10	10	9	10		
24	ติด SHEET, LC FLEXIBLE PROTECTION						

ภาพที่ 3.6 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานีงานการประกอบที่ 5 (หลังปรับปรุง)

Model	Aun A5831						
Process	Process 5						
No.	Job element	Time1	Time2	Time3	AVG	Total	free time
1	ตรวจสอบความแตกต่างของ VF LENS	3	3	3	3		
2	ตรวจสอบ MODULE ASSY, VF	2	3	2	2		
3	ทำความสะอาดกระจกที่ตรงพ่นหรือคราบสกปรก	2	3	2	2		
4	การพ่นชั้น OLED	4	4	3	4		
5	ตรวจสอบ OLED	10	11	10	10		
6	ทำความสะอาดกระจกที่ตรงพ่นหรือคราบสกปรก	2	3	2	2		
7	ประกอบ OLED	2	3	2	2		
8	ลอกพลาสติกออก	4	4	3	4		
9	ประกอบ BASE ASSY, EYE SENSOR	2	3	2	2		
10	ลอกพลาสติกออก	2	2	2	2		
11	ตรวจสอบความแตกต่างของ ES MOUNT						
12	หีน ES-1002 MOUNT	10	11	10	10		
13	ติด SHEET (ES), ELECTROSTATIC					47	-8
14	ประกอบ ES-1002 MOUNT	2	3	2	2		
15	กด ES-1002 MOUNT						
16	ติด SHEET, VF FLEXIBLE ADHESIVE	2	3	3	3		
17	ฉีดสาย Flex ES-1002 MOUNT	4	6	4	5		
18	หมุน Diopter						
19	หีน ES-1002 MOUNT	3	3	4	3		
20	ตรวจสอบหลังหีน						
21	ตรวจสอบ VM VF LENS ASSY	3	3	3	3		
22	ติด Protection Tape						
23	ติด SHEET, LC BLIND	10	10	9	10		
24	ติด SHEET, LC FLEXIBLE PROTECTION						

จากภาพที่ จัดสมคูลงานโดยการย้ายงานที่อยู่ในกรอบสีชมพูไปไว้ในสถานีการประกอบที่ 6 , 8 , 22 และสถานีการประกอบที่ 23 ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตได้และสามารถลดคนได้ 1 คน และเนื่องจาก 1 วันการทำงานมี 2 กะ ก็กะเช้าและกะดึก จึงสามารถลดได้ 2 คน

6. ขั้นตอนการศึกษาแผนภูมิคน-เครื่องจักร (จาก 3.1.3)

จากเวลาเฉลี่ยของงานย่อยประจำสถานีงานตั้งค่าเบื้องต้นที่ 1 และสถานีงานตั้งค่าเบื้องต้นที่ 2 ตามตารางที่ 3.5 ผู้วิจัยนำมาเขียนแผนภูมิคน-เครื่องจักรเพื่อศึกษาเวลาการทำงานของคนและเครื่องจักร เวลาของกระบวนการและเวลาว่างงานของแต่ละสถานีงานเพื่อสำหรับพิจารณาจัดสมดุลของงานย่อยต่อไป จากการพิจารณาแผนภูมิคน-เครื่องจักร ตามภาพที่ 3.13 โดยเวลาของกระบวนการของแต่ละสถานีงานเป็นดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.11 แสดงลำดับการทำงาน
ที่สถานีงานการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 1

Condition : 2 Machine / 1 Man			
Station	Description	MAN	M/C
Adjustment 1	Insert Memory card 1	2	
	Assembly Dummy Lens 1	2	
	Switch on+insert battery 1	2	
	Insert USB port 1	2	
	Lode in 1	1	
	M/C 1 Operated		55
	Insert Memory card 2	2	
	Assembly Dummy Lens 2	2	
	Switch on+insert battery 2	2	
	Insert USB port 2	2	
	Lode in 2	1	
	M/C 2 Operated		54
	Lode out 2	1	
	Remove USB port 2	1	
	Remove Battery 1	2	
	Remove lens 1	2	
	Lode out 2	1	
	Remove USB port 2	1	
	Remove Battery 2	2	
	Remove lens 2	2	

ตารางที่ 3.12 แสดงลำดับการทำงาน
ที่สถานีงานการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 2

Condition : 1 Machine / 1 Man			
Station	Description	MAN	M/C
Adjustment 2	Close Bodycap	1	
	Wear earpiece	2	
	Insert Headphone	3	
	Insert HDMI port	2	
	Insert Battery	2	
	Insert USB port	2	
	M/C Operated		20
	listen sound from file VDO	8	
	Remove USB+Memory card	2	
	remove battery	2	
	remove HDMI port	1	
	remove headphone	2	

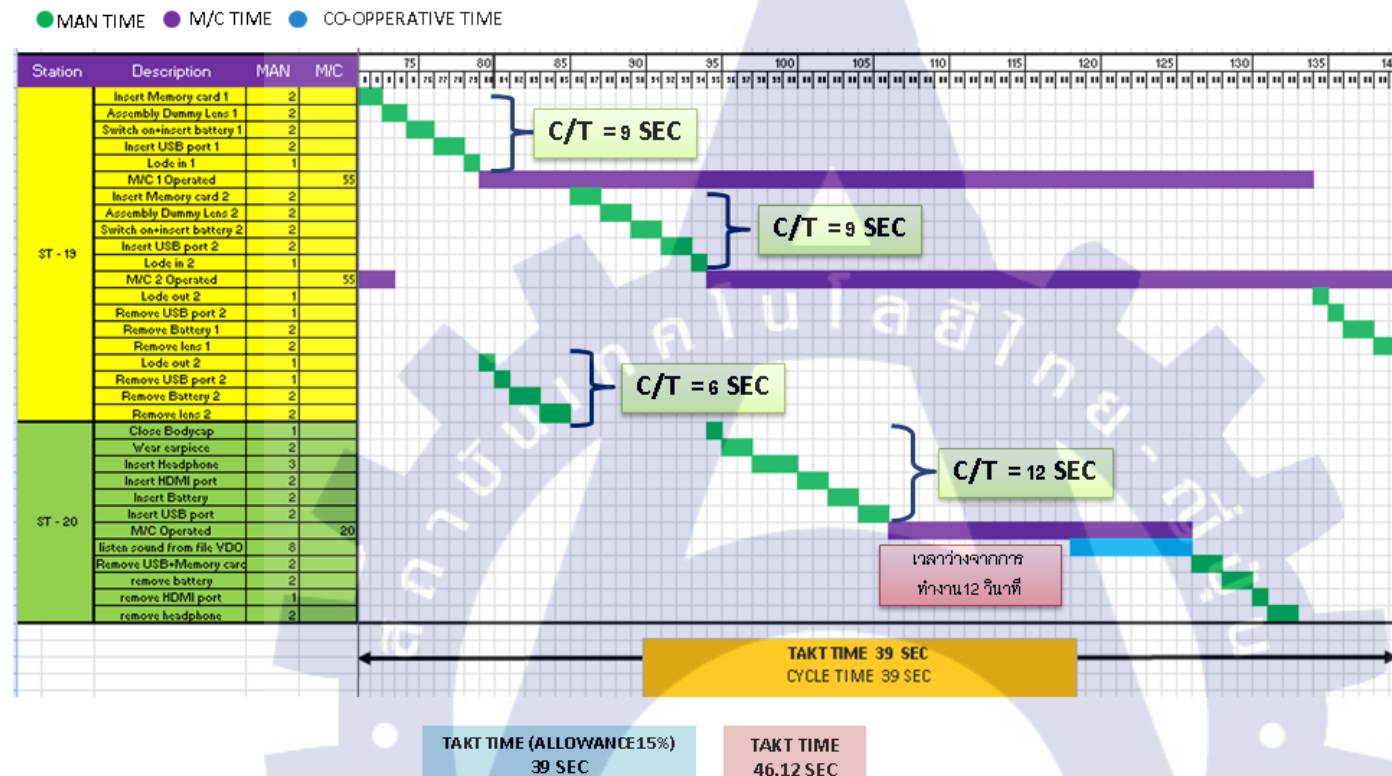
ตารางต่อไปนี้เป็นตารางเวลาของการจัดงานย่อยของสถานงานในส่วนของการตั้งค่าเบื้องต้นที่มีรอบเวลาเป้าหมายต่ำกว่าเวลามาตรฐานที่กำหนด ซึ่งอาจเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตได้ด้วยการลดคน

ตารางที่ 3.13 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานงานการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 1 (ก่อนปรับปรุง)

Model	Aun A5831					
Process	Adjustment 1					
No.	Job element	Time			AVG	C/T
		Time1	Time2	Time3		
1	ใส่ Memory Card (SD Card 64 GB)	1	2	2	2	71
2	ประกอบเลนส์ Dummy เข้ากับเซต	2	2	2	2	
3	Power Switch " ON "	2	2	2	2	
4	ใส่ Battery (Battery จริง)					
5	เสียบสาย USB	2	2	2	2	
6	วางเซตลงบนจึก	2	1	1	1	
7	เครื่องทำงานอัตโนมัติ	54	57	55	55	
8	Monitor แสดง " Complete 100% "					
9	ยกเซตออกจากจึก	2	1	1	1	
10	ถอดสาย USB	1	1	1	1	
11	ถอด Battery	2	2	2	2	
12	ถอดเลนส์ Dummy ออกจากเซต	3	2	2	2	

ตารางที่ 3.14 แสดงการจัดงานย่อยที่สถานงานการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 2 (ก่อนปรับปรุง)

Model	Aun A5831					
Process	Adjustment 2					
No.	Job element	Time				C/T
		Time1	Time2	Time3	AVG	
1	ปิดฝา BODY CAP	1	2	1	1	46
2	ใส่หูฟัง	3	2	2	2	
3	เสียบสาย HEAD PHONE (สายหูฟัง)	3	2	3	3	
4	เสียบสาย HDMI	2	2	1	2	
5	ใส่ Battery (Battery จริง)	1	2	2	2	
6	เสียบสาย USB	1	2	2	2	
7	เครื่องทำงานอัตโนมัติ	23	18	19	20	
8	ฟังเสียงจาก File VDO	10	6	9	8	
9	หน้าจอ Monitor แสดงข้อความ " Any noise of im					
10	ถอดสาย USB + ถอด Memory card	2	2	2	2	
11	ถอด Battery	2	1	2	2	
12	ถอดสาย HDMI	1	1	2	1	
13	ถอดสาย HEAD PHONE (สายหูฟัง)	2	2	1	2	



ภาพที่ 3.7 แผนภูมิคน-เครื่องจักรที่สถานีงานการประกอบที่ 1 และสถานีงานการปรับค่าเบื้องต้น (หลังปรับปรุง)

จากภาพที่ 3.7 โดยคำนวณจากรอบเวลาเป้าหมายที่ทางผู้วิจัยได้ไปศึกษามานั้น ผู้ปฏิบัติงาน 1 คน สามารถคุมเครื่องจักรได้ 2 สถานี ของสถานีการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 1 และ 2 ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตได้และสามารถลดคนได้ 1 คน และเนื่องจาก 1 วันการทำงานมี 2 กะ คือกะเช้าและกะดึก จึงสามารถลดได้ 2 คน

6. ขั้นตอนประเมินผลก่อนและหลังการจัดสมมูลงาน ของโมเดล Aun A5831

จากการจัดสมมูลงานและการลดคน สามารถคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการจัดสมมูลงานย่อย และการสูญเสียความสมดุลได้ดังนี้

การคำนวณหาผลิตภาพในสายการผลิต (TOP) ของโมเดล Aun A5831

จากสูตร $TOP = Productivity (sony)$

$$TOP = \frac{SST \times Out\ put \times 100}{HC \times Working\ time} \% \quad * SST = Sony\ standard\ time$$

SST ของโมเดล Aun A5831 คือ 70.043

Out Put คือความต้องการต่อวัน คือ 800 ชิ้น/วัน

HC คือจำนวนคนต่อสายการผลิตของโมเดลนั้นๆ คือ 73 หลังจากจัดสมมูลงานไปแล้วนั้นทางผู้วิจัยสามารถลด คนได้ 2 คน ที่สถานีการประกอบงานย่อยที่ 5 และ สถานีการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 2 จึงทำให้จำนวนคนในสายการผลิตลดลงไปอยู่ที่ 71 คน

Working Time เวลาการทำงานของทางบริษัทที่ผู้วิจัยมาทำการวิจัยนั้น คือ 10.25 ชั่วโมง

$$TOP \text{ (ก่อนการปรับปรุง)} = \frac{70.043 \times 800}{73 \times 10.25 \times 60} \times 100\% = 124.81\%$$

$$TOP \text{ (หลังการปรับปรุง)} = \frac{70.043 \times 800}{71 \times 10.25 \times 60} \times 100\% = 128.328\%$$

หลังการจัดสมมูลจำนวนพนักงานที่ใช้ในสายการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 8.1 คน และฝ่ายผลิตต้องสามารถทำการผลิตสินค้าให้ได้ตามแผนการผลิต 800 หน่วย/กะ สามารถคำนวณหาผลิตภาพได้ดังนี้

$$\text{ผลิตภาพ(ก่อนการปรับปรุง)} = \frac{800}{10.25 \times 73} = 1.069 \text{ หน่วย/ชม.*คน}$$

$$\text{ผลิตภาพ(หลังการปรับปรุง)} = \frac{800}{10.25 \times 71} = 1.099 \text{ หน่วย/ชม.*คน}$$

และประสิทธิภาพของสายการผลิตสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{จากสูตร ประสิทธิภาพของสายการผลิต (Line Balance Ratio)} = \frac{\text{Total Time}}{\text{HC} \times \text{Bottle Neck}} \times 100\%$$

Total Time คือ เวลารวมของทุกสถานีงานที่สนใจ

HC คือจำนวนคนต่อ 1 สายการผลิตของโมเดลนั้นๆ

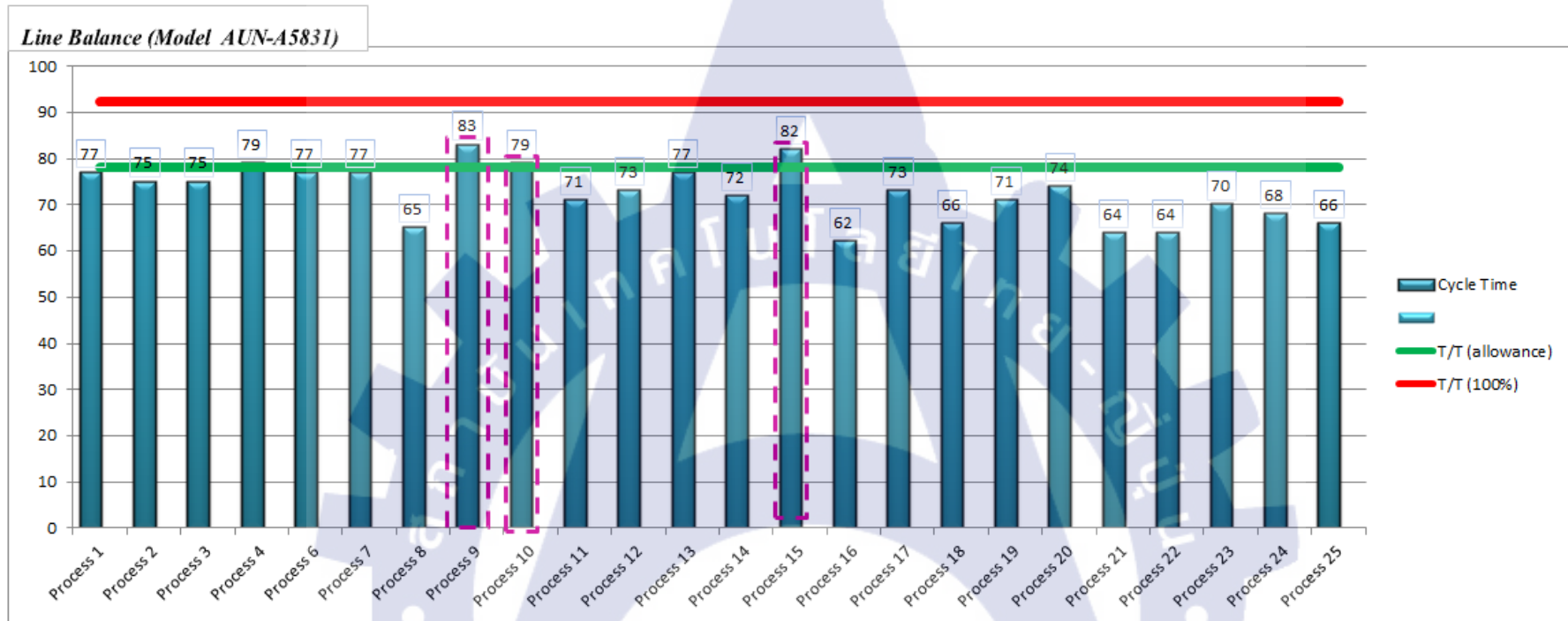
Bottle Neck คือสถานีงานที่เป็นคอขวดหรือคือสถานีที่มีรอบเวลาเป้าหมายเกินกว่าที่กำหนด

$$\text{Line Balance Ratio (ก่อนการปรับปรุง)} = \frac{1836}{25 \times 101} \times 100\% = 71.92 \%$$

$$\text{Line Balance Ratio (หลังการปรับปรุง)} = \frac{1836}{24 \times 101} \times 100\% = 91.16 \%$$

TNI

TAHT - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY



ภาพที่ 3.8 แสดงการจัดสมดุลสายการผลิตโดยภาพรวม (หลังการปรับปรุง)

จากภาพที่ 3.8 เป็นกราฟแสดงรอบเวลาที่ได้หลังจากการจัดสมดุลของสายการผลิตของโมเดล Aun A5831 โดยการจัดสมดุลงานของสถานีงานที่เป็นคอขวด และเพิ่มประสิทธิภาพของสายการผลิตด้วยการลดคนที่สถานีงานที่ 5 และที่ สถานีการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 1

3.2 การปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป

งานด้านการปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูปที่ทางผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงนั้น จะเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพเพื่อป้องกันการผิดพลาดจากการทำงานของพนักงานในสายการผลิต โดยการปรับปรุงเอกสารที่ใช้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานของพนักงานในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป คือ คู่มือวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction) มาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานประจำสถานีงาน (Inspection Standard) ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน (Caution Point) รายละเอียดในการใช้เอกสารต่างๆ ตามตารางที่ 3. 14 เอกสารที่ผู้วิจัยได้เข้าไปทำการปรับปรุงเพื่อให้ฝ่ายผลิตสามารถใช้งานเอกสารเหล่านี้ได้อย่างสะดวก ได้แก่ มาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานประจำสถานีงาน (Inspection Standard) ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน (Caution Point) ซึ่งขั้นตอนในการศึกษางานของผู้วิจัยเพื่อทำการปรับปรุง มีดังนี้

- 3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาปัญหาและรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
- 3.2.2 ขั้นตอนการปรับปรุง
- 3.2.3 ขั้นตอนการทำให้เป็นมาตรฐาน

ในการใช้งานเอกสารทั้ง 3 ชนิด คือ มาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานประจำสถานีนงาน (Inspection Standard) ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน (Caution Point) และเอกสารตรวจสอบการเปลี่ยนรุ่นของสินค้า (Model Change Check Sheet) มักพบปัญหาในการใช้งานเอกสาร ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ Why-Why Analysis ตามตารางที่ 3.15 และตารางที่ 3.16

ตารางที่ 3.14 เอกสารที่ใช้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานของพนักงานในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป

ชื่อเอกสาร	รายละเอียดการใช้งาน
คู่มือวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction)	ใช้เป็นคู่มือการปฏิบัติงานประจำแต่ละสถานีนงาน โดยพนักงานของแต่ละสถานีนงานจะต้องทำความเข้าใจขั้นตอน หรือวิธีการปฏิบัติงานประจำสถานีนงานของตัวเอง และปฏิบัติตามลำดับวิธีการอย่างเคร่งครัด เพื่อไม่ให้เกิดการทำงานที่ผิดวิธีและส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงาน พนักงานต้องทำการอ่านคู่มือวิธีการปฏิบัติงานประจำสถานีนงานของตนเองทุกครั้งเมื่อเริ่มงาน หรือเมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นของสินค้าในการผลิต เพราะวิธีการทำงาน การใช้วัสดุต่างๆ ในสถานีนงานจะมีการเปลี่ยนแปลงไป
มาตรฐานการตรวจสอบ ชิ้นงานประจำสถานีนงาน (Inspection Standard)	เป็นเอกสารที่ติดอยู่ที่หน้างานของแต่ละสถานีนงานเพื่อใช้ในการย้ำเตือนพนักงานของแต่ละสถานีนงาน ให้ทำการตรวจสอบชิ้นงานของตนเองตามลำดับขั้นตอน ปลุกฝังการสร้างจิตสำนึกให้พนักงานมีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง และการให้ความสำคัญกับคุณภาพของชิ้นงานที่แหล่งกำเนิด
ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน (Caution Point)	เอกสารที่ติดอยู่หน้าสถานีนงาน สำหรับงานที่ต้องให้ความสำคัญระวังเป็นพิเศษ เพื่อเตือนให้พนักงานใส่ใจกับงานที่มีความเสี่ยงมากขึ้น เพราะหากละเลยอาจส่งผลต่อคุณภาพของชิ้นงานได้

ตารางที่ 3.15 การวิเคราะห์ปัญหาจากการใช้งานเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานประจำสถานีนงานด้วย Why-Why Analysis

What	Why	Why	Why
ปัญหาจากการใช้งานเอกสาร “มาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงาน ประจำสถานีนงาน” (Inspection Standard)	การใช้มาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานประจำสถานีนงาน (Inspection Standard) มีชื่อรุ่นของสินค้าที่ระบุไว้ในเอกสารไม่ตรงกับชื่อรุ่นของสินค้าที่กำลังทำการผลิตอยู่ในสายการผลิต	ไม่มีการเปลี่ยนเอกสารที่สถานีนงาน เมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นของสินค้าที่ทำการผลิตในสายการผลิต	หัวหน้าประจำสายการผลิตไม่เข้าใจว่าต้องมีการเปลี่ยนเอกสารทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนรุ่นของสินค้าในสายการผลิต
	การติดเอกสารมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานประจำสถานีนงาน (Inspection Standard) ไม่ตรงกับสถานีนงานที่ระบุไว้ในเอกสาร หรือไม่มีพื้นที่ในการติด	บางสถานีนงานไม่มีตำแหน่งในการติดเอกสาร ตำแหน่งในการติดเอกสารอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ตรงกับหน้างาน หรือไม่สามารถติดให้ตรงกับตำแหน่งของสถานีนงานนั้นได้	ไม่มีผู้ดูแลพื้นที่การทำงาน คอยควบคุมในตอนที่ได้ทำการติดตั้งช่องสำหรับใส่เอกสาร
	วิธีการขั้นตอนที่แต่ละสถานีนงานต้องทำการตรวจสอบมีวิธีการที่ไม่ชัดเจน และรูปภาพตัวอย่างชิ้นงานที่ระบุในเอกสารมีขนาดเล็กหรือเห็นได้ไม่ชัด	ผู้ที่ได้รับผิดชอบในการทำเอกสารนี้ในตอนแรกไม่ได้มีส่วนงานของฝ่ายผลิตคล่อง คล่องถ่วงรูป จึงทำให้ไม่ได้มีข้อมูลหรือรูปภาพรุ่นของสินค้าที่ชัดเจน	
	ความยุ่งยากจากการหยิบเอกสาร มาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานประจำสถานีนงาน (Inspection Standard) ไปใช้ในสายการผลิต	พื้นที่ในการการจัดเก็บไม่เหมาะสมทำให้ไม่สะดวกต่อการหยิบใช้งาน	

ตารางที่ 3.16 การวิเคราะห์ปัญหาจากการใช้งานเอกสารข้อควรระวังในการปฏิบัติงานด้วย Why-Why Analysis

<i>What</i>	<i>Why</i>	<i>Why</i>	<i>Why</i>
ปัญหาจากการใช้งานเอกสาร “ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน” (Inspection Standard)	แต่ละสถานีนงานมีการเอกสารข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน (Caution point) ติดอยู่จำนวนมาก	มีการออกเอกสารที่มีเนื้อหาซ้ำกัน	ไม่มีการจัดเก็บประวัติข้อมูลในการออกเอกสาร
	ช่องสำหรับใส่เอกสารมีเอกสาร ใส่ซ้อนกันอยู่เป็นจำนวนมาก	ไม่มีการควบคุมการใช้เอกสาร	
	พนักงานประจำสถานีนงานไม่สนใจที่จะอ่านข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน (Caution point)	ข้อควรระวังที่ระบุไว้ มีรายละเอียดที่ตรงบ้าง ไม่ตรงบ้างกับงานที่ทำอยู่	

3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาปัญหาและรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง

จากการวิเคราะห์การใช้งานเอกสารทั้ง 3 ชนิด คือ มาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงาน ประจำสถานงาน (Inspection Standard) ข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน (Caution Point) สามารถทำการสรุปปัญหาสำคัญจากการใช้ เอกสารด้วย 5W+1H ดังตารางที่ 3.17

ตารางที่ 3.17 การสรุปปัญหาการใช้งานด้านเอกสารในสายการผลิตกล้องถ่ายรูปด้วย 5W+1H

What?	ฝ่ายผลิตหยิบเอกสารที่ต้องนำไปใช้ในสายการผลิตได้ไม่สะดวก
Why?	เอกสารเหล่านี้ถูกเก็บไม่เป็นระเบียบ ทำให้ยากต่อการหยิบใช้งาน
Where?	ในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป
Why?	เอกสารดังกล่าวเกี่ยวข้องกับสถานงานในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป หากไม่นำมาใช้งานให้ถูกต้อง พนักงานในสายการผลิตอาจทำงานผิดพลาด และก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพกับตัวชิ้นงาน
When?	เมื่อมีการผลิตกล้องถ่ายรูป ต้องมีการเปลี่ยนเอกสารให้ชื่อรุ่นของสินค้าที่ระบุไว้ในเอกสารตรงกับรุ่นของสินค้าที่กำลังทำการผลิต
Why?	พนักงานต้องอ่านและทำความเข้าใจเอกสารเหล่านี้ทุกครั้งที่เริ่มการปฏิบัติงาน เพื่อจะได้เข้าใจวิธีการปฏิบัติงาน การตรวจสอบงาน หรือการให้ความสำคัญกับงานส่วนใดส่วนหนึ่งด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพราะรายละเอียดในเอกสารของแต่ละรุ่นของสินค้าจะแตกต่างกัน
Who?	หัวหน้าประจำสายการผลิต และพนักงานผู้รับผิดชอบดูแลเอกสาร
Why?	หน้าที่ในการจัดเตรียม-จัดเก็บเอกสาร ควรเป็นหน้าที่ของพนักงานผู้รับผิดชอบดูแลเอกสารเท่านั้น เพื่อไม่ให้เกิดการจัดเก็บเอกสารวุ่นวาย หรือไม่มีการตรวจสอบหากมีการส่งคืนเอกสารไม่ครบ และทำให้เอกสารสูญหาย ส่วนหน้าที่ในการแจกจ่ายเอกสารให้ตรงกับสถานงานต่างๆ ควรเป็นหัวหน้าประจำแต่ละสายการผลิต เพื่อตรวจสอบการทำงานของสถานงานต่างๆ ด้วยว่ามีความถูกต้อง และมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย
How?	ปรับปรุงวิธีการออกเอกสาร และการจัดเก็บเอกสารให้เป็นระบบ โดยมีการควบคุมการใช้เอกสาร โดยสถานงานและรุ่นของสินค้าที่ระบุไว้ในเอกสาร ต้องตรงกันกับในสายการผลิต
Why?	เพื่อสามารถใช้งานเอกสารได้ง่ายขึ้น และเอกสารเหล่านี้ถูกใช้งานในสายการผลิตได้จริง พนักงานสามารถอ่านและทำความเข้าใจวิธีการปฏิบัติงาน หรือการตรวจสอบงานของตนเองได้ตรงตามลำดับขั้นตอนที่ระบุไว้ในเอกสาร และให้ความระมัดระวังกับจุดเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพกับชิ้นงาน

3.3 การปรับปรุงการออกแบบและการจัดตั้งสายการผลิตกล้องถ่ายรูป

การออกแบบและการจัดตั้งสายการผลิตเป็นหน้าที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบของวิศวกรกระบวนการ ซึ่งทางแผนกวิศวกรรมกระบวนการได้ทำการปรับปรุงให้การออกแบบสายการผลิตมีทั้งแบบสองมิติและแบบสามมิติ เพื่อสะดวกต่อทีมงานที่รับผิดชอบในการจัดตั้งสายการผลิตจะสามารถติดตั้งชั้นวางของ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ได้ตรงตามความต้องการ โดยวิศวกรกระบวนการไม่ต้องเสียเวลาในการบอกหรือคอยยืนคุมงานเพื่อให้ได้งานที่ต้องการ สามารถประสานงานโดยการใช้แผนผังสายการผลิตสองมิติ และสามมิติควบคู่กัน เพื่อให้สะดวกต่อการปฏิบัติงาน นอกจากนี้การออกแบบสายการผลิตแบบสามมิติ จะทำให้วิศวกรกระบวนการสามารถจำลองการจัดวางหรือเคลื่อนย้ายโต๊ะทำงาน เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในสายการผลิตได้ง่ายขึ้น และศึกษาความเป็นไปได้ก่อนการเคลื่อนย้ายหรือติดตั้งจริง นอกจากนี้การสั่งทำโต๊ะทำงานที่ใช้ในสายการผลิต การออกแบบเป็นรูปแบบสามมิติโดยใช้โปรแกรม Google SketchUp จะสามารถทำให้ทีมงานที่จัดทำโต๊ะสามารถเห็นรายละเอียดของโต๊ะได้มากขึ้น และสะดวกต่อการคำนวณจำนวนวัสดุอุปกรณ์ และงบประมาณที่จะใช้ในการทำโต๊ะ ผู้วิจัยได้ถูกมอบหมายให้จัดตั้งสายการผลิตของแต่ละโมเดลให้เหมาะสมมากขึ้น เพื่อเขียนแบบสามมิติโดยใช้โปรแกรม Google SketchUp และนำมารวบรวมจัดวางไว้ในเอกสารบนโปรแกรม Microsoft Excel สำหรับใช้ในการสั่งทำโต๊ะทำงานจากแผนกที่จัดทำโต๊ะในกรณีที่มีการขยาย หรือการจัดตั้งสายการผลิตกล้องถ่ายรูปในอนาคต นอกจากนี้ผู้วิจัยได้จัดทำแผนผังสายการผลิตกล้องถ่ายรูปแบบสามมิติ ซึ่งขั้นตอนในการดำเนินงานของผู้จัดทำ มีดังนี้

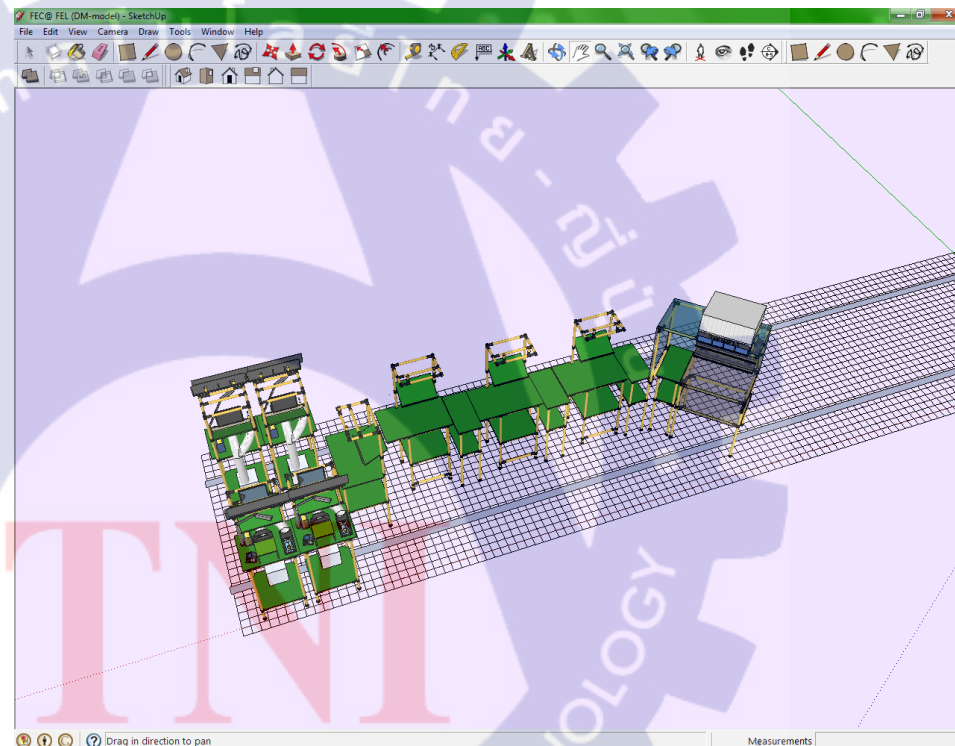
3.3.1 ขั้นตอนการเขียนแบบแผนผังสายการผลิตสามมิติ โดยใช้โปรแกรม Google

SketchUp

3.3.1 ขั้นตอนการเขียนแบบแผนผังสายการผลิตสามมิติ โดยใช้โปรแกรม Google SketchUp

ผู้วิจัยได้จัดทำไฟล์แผนผังสายการผลิตเป็นแบบสามมิติ โดยใช้โปรแกรม Google SketchUp ตามภาพที่ 3.3.1 ในการเขียนสายการผลิตเป็นแบบสามมิติ จะทำให้สามารถจำลองการจัดวางอุปกรณ์ โต๊ะทำงาน ถังขยะ ดังตัวอย่างแผนผังสายการผลิตสามมิติในภาพที่ 3.9 เพื่อพิจารณารูปแบบที่เหมาะสมก่อนนำไปปรับใช้ในสายการผลิตจริงได้

ภาพที่ 3.9 ตัวอย่างการเขียนแบบสายการผลิต
ด้วยโปรแกรม Google SketchUp



บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

ในการดำเนินงานจากการทำสหกิจศึกษาที่ผู้วิจัยได้เข้าไปเรียนรู้ในส่วนงานของแผนกวิศวกรรมกระบวนการ ซึ่งวิศวกรกระบวนการต้องมีทักษะในการทำงาน 4 ด้าน คือ การเพิ่มผลิตภาพของสายการผลิต การปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์และสายการผลิต การออกแบบและตั้งสายการผลิต การเตรียมการผลิตรุ่นของสินค้าสินค้าใหม่ งานวิจัยนี้จะกล่าวถึง 3 ด้านที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุง คือ การเพิ่มผลิตภาพ การปรับปรุงคุณภาพ การปรับปรุงการออกแบบและติดตั้งสายการผลิต ในบทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงผลการดำเนินงานที่ได้จากการเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิต กล้องถ่ายภาพ การปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายภาพ การปรับปรุงการออกแบบและตั้งสายการผลิตกล้องถ่ายภาพ ดังนี้

4.1 ผลการดำเนินงานการเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายภาพ

ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงผลการดำเนินงานของกิจกรรมการเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายภาพที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ได้แก่

4.1.1 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายภาพ และจัดสมดุลที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของโมเดล Fick เพื่อลดเวลาของสถานีงานที่สูงกว่ารอบเวลาเป้าหมาย

4.1.2 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายภาพ และลดจำนวนคนของพนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของสถานีประกอบชิ้นส่วนย่อยที่ 5

4.1.3 การเพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายภาพ และลดจำนวนของพนักงานที่ใช้ในสายการผลิต จากการจัดสมดุลงานย่อยของสถานีงานการปรับค่าเบื้องต้นที่ 1 และ 2

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบก่อน-หลังปรับปรุงจากการปรับปรุงผลผลิตภาพโดยการจัด
สมดุลงานย่อย ที่สถานีงานการประกอบที่ 4 , 5 , 9 , 10 , 12 , 14 , 15 , 16 และ 19
รวมถึงสถานีการตั้งค่าเบื้องต้นที่ 1 และ 2

	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
อัตราผลผลิต	800 หน่วย/กะ	800 หน่วย/กะ
จำนวนคนทั้งหมดที่ใช้ในสายการผลิต	73 คน	71 คน
ผลผลิตภาพ	1.069 หน่วย/ชม.*คน	1.099 หน่วย/ชม.*คน
สถานีงานที่ทำการศึกษา	9 สถานีงาน	7 สถานีงาน
เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการจัด สมดุลงานย่อยที่ขอบข่ายของสถานีที่ ทำการศึกษา	71.92%	91.16%
การสูญเสียความสมดุล	28.08%	8.84%
Productivity (TOP)	124.81%	128.33%

ผลการดำเนินงานจากการปรับปรุงกิจกรรมดังกล่าว (ตามตารางที่ 4.1) สามารถทำให้ผล
ภาพเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่าสามารถลดสถานีงานไปได้จำนวน 2 สถานีงาน และลดการใช้พนักงานไป
ได้ 2 คน ต่อ 1 สายการผลิต ฝ่ายการผลิตกล้องถ่ายรูปมีสายการผลิตที่มีลักษณะการจัดสถานีงานอยู่
แบบเดียวกันนี้ทั้งหมด 4 สายการผลิต ในหนึ่งกะการผลิตสามารถลดการใช้พนักงานไปได้ 4 คน
รวมทั้งหมดแล้วฝ่ายการผลิตกล้องถ่ายรูปจะสามารถลดการใช้พนักงานไปได้ทั้งหมด 8 คน ซึ่งทำ
ให้งบประมาณค่าต้นทุนในการว่าจ้างแรงงานลดลงไปประมาณ 1,440,000 บาท/ปี



บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์เล่มนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพิ่มผลิตภาพในสายการผลิตกล้องดิจิตอลยี่ห้อ 2) เพื่อปรับปรุงคุณภาพในสายการผลิตกล้องถ่ายรูป และ 3) เพื่อปรับปรุงการออกแบบและการจัดตั้งสายการผลิตกล้องถ่ายรูป ซึ่งผลจากการทำกิจกรรมเพื่อทำการปรับปรุงดังกล่าว ได้แก่

5.1 ผลที่ได้รับทางตรง

5.2 ผลที่ได้รับทางอ้อม

5.1 ผลที่ได้รับทางตรง

ผลที่ได้รับทางตรง หรือผลที่ได้จากการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ หลังจากที่ผู้วิจัยได้นำไปเสนอเพื่อนำไปปรับใช้กับสายการผลิตกล้องถ่ายรูป สามารถสรุปได้ดังนี้

จากการจัดสมมูลงานย่อยที่สถานประกอบการประกอบที่ 4 , 5 , 9 , 10 , 12 , 14 , 15 , 16 และ 19 ทำให้ผลิตภาพเพิ่มขึ้นจาก 1.069 หน่วย/ชม.*คน เป็น 1.099 หน่วย/ชม.*คน และฝ่ายผลิตกล้องถ่ายรูปสามารถปรับลดการว่าจ้างพนักงานที่ใช้ในสายการผลิตของทั้งสองกะการผลิต รวม 8 คน

จากการปรับปรุงเนื้อหา รูปแบบและควบคุมเอกสารที่ใช้ในการปฏิบัติงานในสายการผลิตให้เป็นระบบและมาตรฐาน สามารถทำให้เอกสารต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์เพื่อให้พนักงานประจำสถานีการผลิตต่างๆ ได้อ่านและทำความเข้าใจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสถานีงานของตนเอง สามารถทำงานได้ตรงตามขั้นตอนที่กำหนดในเอกสาร และมีความรับผิดชอบต่อคุณภาพของชิ้นงาน โดยการตรวจสอบชิ้นงานหลังจากดำเนินงานย่อยของสถานประกอบการของตนเองตามขั้นตอนที่ระบุ และปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวังกับจุดเสี่ยงต่างๆ ที่อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพต่อตัวชิ้นงาน

5.2 ผลที่ได้รับทางอ้อม

จากการดำเนินงานการปรับปรุงกิจกรรมทำให้เกิดผลการดำเนินการที่ไม่ได้คาดการณ์เอาไว้ หรือเป็นผลกระทบจากการดำเนินการดังกล่าว หรือผลที่ได้รับทางอ้อม สามารถสรุปได้ดังนี้

1. บริษัทสามารถลดต้นทุนในการว่าจ้างพนักงาน จากการปรับลดจำนวนการใช้พนักงานในสายการผลิต
2. ลดต้นทุนจากการเสียค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพสินค้า หรือผลิตสินค้าซ้ำ เพื่อผลิตสินค้าชุดเซชสำหรับล็อตการผลิตที่มีปัญหาด้านคุณภาพ สามารถฝึกฝนให้พนักงานเป็นแรงงานที่มีคุณภาพ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองได้ทั้งด้านคุณภาพและด้านปริมาณของสินค้า
3. บริษัทมีผลประกอบการในการผลิตสินค้ามากขึ้น เนื่องจากสร้างความเชื่อมั่นที่ดีให้กับลูกค้าได้มากขึ้น จากการตอบสนองได้ตรงตามความต้องการของลูกค้าในด้านคุณภาพและปริมาณของสินค้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้ที่ต้องการนำวิธีการจากรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ไปใช้ควรคำนึงถึงความจำเป็นในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ในหลายๆกิจกรรมที่ทำการปรับปรุงมีผลกระทบต่อความเคยชินต่อการทำงานของพนักงาน ดังนั้นจะต้องมีการอบรมและสาธิตเพื่อชี้แจงการทำงานภายหลังการปรับปรุง เพื่อให้พนักงานเข้าใจ ยอมรับ ไม่เกิดพฤติกรรมต่อต้าน และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามแผนที่วางไว้
2. หลังจากได้นำกิจกรรมที่ทำการปรับปรุงไปปรับใช้ในสายการผลิต ควรรับฟังความคิดเห็นจากพนักงานประจำสถานงาน พนักงานจะสามารถเสนอแนวทางในการปรับปรุงการจัดวางอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ที่ใช้ทำงานประจำสถานงานตามแนวทาง 5 ส เพื่อให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้สะดวก และรวดเร็วมากขึ้น
3. กิจกรรมที่ทำการปรับปรุงในสายการผลิตต้องถ่ายรูปแบบของรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ มีกิจกรรมการปรับปรุงที่หลากหลาย เนื่องจากบริษัทหรือองค์กรธุรกิจจะต้องมีการทำกิจกรรม

ปรับปรุงทีละน้อยอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอตามแนวทางไคเซ็น เพื่อให้องค์กรธุรกิจลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในองค์กร เพื่อให้องค์กรสามารถดำเนินธุรกิจได้สืบไป

สำหรับผู้ที่จะทำการดำเนินงานวิจัยนี้ต่อควรพิจารณาในด้านต่างๆดังนี้

1. ในการศึกษาสภาพงานและวิธีการทำงานของพนักงาน ควรติดต่อประสานงานกับแผนกที่เกี่ยวข้อง เพื่อสรุปหาความจำเป็นในการปรับปรุงและความเป็นไปได้ของการดำเนินการ

2. แนวทาง หรือวิธีการทำงานที่ทำการปรับปรุงใหม่ ควรนำไปประชุม หรือประสานงานร่วมกับส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อพิจารณาร่วมกันถึงผลกระทบต่างๆหรือความเป็นไปได้ ก่อนนำไปทดลองปรับใช้ในสายการผลิตจริง

3. การปรับปรุงด้านคุณภาพที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุง หากมีผู้ที่สนใจที่จะทำการปรับปรุงต่อ ผู้วิจัยขอเสนอแนะให้จัดทำหรือพัฒนาอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในสายการผลิตที่สามารถช่วยในการป้องกันให้พนักงานไม่ทำงานผิดพลาด ซึ่งสามารถช่วยแก้ปัญหาด้านคุณภาพชิ้นงานได้ดีกว่า

TNI

เอกสารอ้างอิง

- รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. การศึกษางานอุตสาหกรรม. -- กรุงเทพฯ : ท้อป, 2552
- บุญบา พุกษาพันธุ์รัตน์. การวางแผนและควบคุมการผลิต. -- กรุงเทพฯ : ท้อป, 2552
- ชนพงศ์ วสินธรรม, อภิวัฒน์ ศรีราชชัย, และอานุภาพ พลอยพันธ์.

การลดเวลาการเปลี่ยนบรรจุภัณฑ์ในสายการบรรจุผงซักฟอก E และ F
กรณีศึกษา บริษัท ยูนิลีเวอร์ไทย โฮลดิ้งส์ จำกัด.

ปริญญาานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2552

ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ – นามสกุล

นายพงศธร พิมลบุตร

วัน เดือน ปีเกิด

8 กันยายน 2536

ประวัติทางการศึกษา

ระดับประถมศึกษา

ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2548

โรงเรียนวัดอรุณอมรินทร์าราม

ระดับมัธยมศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2554

โรงเรียนปากเกร็ด

ระดับอุดมศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม พ.ศ. 2558

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา

-ไม่มี-

ประวัติการฝึกอบรม

1. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
2. หลักการ MONOZUKURI ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
3. Orientation of SONY
4. Training head count reduction at SONY
5. Training how to increase productivity at SONY
6. Training innovative small improvement at SONY

ประวัติผู้จัดทำโครงการ

ชื่อ-สกุล นายพงศธร พิมลบุตร

วัน เดือน ปีเกิด 8 กันยายน 2536

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2548

โรงเรียนวัดอรุณอมรินทร์าราม

ระดับมัธยมศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2554

โรงเรียนปากเกร็ด

ระดับอุดมศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรม พ.ศ. 2558

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

ประวัติการฝึกอบรม

1. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (TPS) สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
2. หลักการ MONOZUKURI ณ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
3. Orientation of SONY
4. Training head count reduction at SONY
5. Training how to increase productivity at SONY
6. Training innovative small improvement at SONY