การลดความสูญเปล่าในสายการผลิตการประกอบเครื่องยนต์ บริษัท อีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

REDUCING WASTE ON ENGINE ASSEMBLY LINE CASE STUDY : ISUZU ENGINE MANUFACTURING CO. (THAILAND) LTD

นาย พีระพัฒน์ โพธิ์เจริญ

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
คณะบริหารธุรกิจ
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น
พ.ศ. 2556

การลดความสูญเปล่าในสายการผลิตการประกอบเครื่องยนต์

กรณีศึกษา บริษัท อีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

REDUCING WASTE ON ENGINE ASSEMBLY LINE

CASE STUDY : ISUZU ENGINE MANUFACTURING CO. (THAILAND)

นาย พีระพัฒน์ โพธิ์เจริญ

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

คณะบริหารธุรกิจ

สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการสอบ

(อาจารย์ รังสรรค์ เลิศในสัตย์)

.....กรรมการสอบ

(อาจารย์ เอิบ ทวีชาติ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.ปาลีรัฐ เลขะวัฒนะ)

.....ประธานสหกิจศึกษาสาขาวิชา

(อาจารย์ น้ำพร สถิรกุล)

ลิขสิทธิ์สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

การลดความสูญเปล่าในสายการผลิตการประกอบเครื่องยนต์
บริษัท อีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

REDUCING WASTE ON ENGINE ASSEMBLY LINE
CASE STUDY : ISUZU ENGINE MANUFACTURING CO. (THAILAND) LTD

นาย พีระพัฒน์ โพธิ์เจริญ

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
คณะบริหารธุรกิจ
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

พ.ศ. 2556

ชื่อโครงงาน	การลดความสูญเปล่าในสายการผลิตการประกอบเครื่องยนต์ กรณีศึกษา บริษัท อีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด REDUCING WEAST ON ENGINE ASSEMBLY LINE CASE STUDY : ISUZU ENGINE MANUFACTURING CO. (THAILAND) LTD
ผู้เขียน	นายพีระพัฒน์ โพธิ์เจริญ
คณะวิชา	บริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ปาลีรัฐ เลขะวัฒนะ
พนักงานที่ปรึกษา	นาย รังสันต์ นารีจันทร์ นาย เอกรัฐ ตระกูลชัย
ชื่อบริษัท	บริษัท อีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
ประเภทธุรกิจ/สินค้า	ผลิตและประกอบเครื่องยนต์ อีซูซุ (ดีเซล 2.5 L, 3.0 L) Knuckle, Clutch Housing, Final Drive Assembly

บทสรุป

จากการศึกษาการทำงานของพนักงานผลิตใน Assembly Line โดยใช้ทฤษฎีการศึกษาเวลาการทำงานและใช้แผนภาพต่างๆในการศึกษาสภาพปัญหาและนำมาวิเคราะห์ด้วย Why-Why analysis อันมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาแนวทางในการปรับปรุงในการลดเวลาความสูญเปล่าจากการรองาน โดยการจัดเรียงขั้นตอนการทำงานใหม่ และโยกย้ายขั้นตอนการทำงานเพื่อให้เกิดความสมดุลของสายการผลิต ด้วยวิธีการจับเวลาแต่ละขั้นตอนการทำงาน และใช้ความรู้เรื่องWork Study ในการปรับปรุงการทำงาน

จากการปรับปรุงการทำงานของพนักงานสามารถลดความสูญเปล่าจากการรองาน(Balance Delay) จาก21.71%, 19.38% และ29.54% ของMain Line, Sub Line1 และSub Line2 ตามลำดับ ลดลงเหลือ 20.54%, 16.39% และ11.29% นอกจากนั้นยังสามารถลดพนักงานได้ 4 คน

Project's name	**A** REDUCING WEAST ON ENGINE ASSEMBLY LINE CASE STUDY : ISUZU ENGINE MANUFACTURING CO. (THAILAND) LTD
Writer	Mr. Pheeraphat Phocharoen
Faculty	Faculty of Business Administration ,Industrial Management
Faculty Advisor	**Dr**. Paleerat Lakawathana
Job Supervisor	Mr. Rungsun Naleejun Mr. Akekarat Takoolchai
Company's name	ISUZU ENGINE MANUFACTURING CO. (THAILAND) LTD
Business Type / Product	Engine(diesel 2.5 L, 3.0 L) Knuckle, Clutch Housing, Final Drive Assembly

Summary

This project is to study the work methods of the staffs in assembly line using the time study and diagrams for finding out the problem conditions. Then Why-Why analysis is applied to identify the improvement methods to reduce the waste of working load. By using work and time study, the production processes were re-arranged in order to make the line balancing.

The improvement given by this project results in the reduction of balance delay (or idle time) from 21.71% to 20.54%, from 19.38% to 16.39% and from 29.54% to 11.29%, for main line, sub line1 and sub line2 respectively.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาค้นคว้าเฉพาะบุคคลฉบับนี้ที่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ปาลีรัฐ เลขะวัฒนะ ผู้ควบคุมการดำเนินงานและให้คำแนะนำชี้แนะแหล่งข้อมูลต่างๆที่เป็นประโยชน์ รวมไปถึงการตรวจสอบข้อมูลให้ถูกต้องและตรวจทาน แก้ไขเนื้อหา จนทำให้รายงานการศึกษาค้นคว้าเฉพาะบุคคลฉบับนี้มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ขอขอบพระคุณ บริษัท อีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคจูริ่ง(ประเทศไทย)จำกัด รวมทั้งคุณรังสันต์ นารีจันทร์ และคุณเอกรัฐ ตระกูลชัย รวมไปถึงพนักงานทุกคนที่คอยให้คำปรึกษาแหล่งข้อมูลและข้อเสนอแนะต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษางานรวมถึงการแก้ไขปรับปรุงและเพิ่มเติมเนื้อหา จนทำให้รายงานการศึกษาค้นคว้าเฉพาะบุคคลฉบับนี้มีความสมบูรณ์ และบุคคลท่านอื่นๆที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำความรู้ ความช่วยเหลือในการจัดทำรายงานฉบับนี้ ขอขอบพระคุณ บิดา นายพงษ์ระพี โพธิ์เจริญ และมารดา นางกันยารัตน์ โพธิ์เจริญ ที่คอยสนับสนุนเรื่องของการศึกษามาตลอดรวมไปถึงขณะที่ปฏิบัติสหกิจศึกษาจนสำเร็จ

นักศึกษาสหกิจศึกษา
นายพีระพัฒน์ โพธิ์เจริญ
คณะบริหารธุรกิจ สาขาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

สารบัญ

หน้า

บทสรุป	ก
Summary	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง-ช
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพประกอบ	ฌ

บทที่

1. บทนำ	1
1.1ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	1
1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร	2
1.2.1ผลิตภัณฑ์จาก ASSEMBLY LINE	2
1.2.2ผลิตภัณฑ์จาก MACHINE LINE	3
1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร	4
1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย	4
1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	5
1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	5
1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	5
1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงงาน	5
1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงงานที่ได้รับมอบหมาย	5
1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2. ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	
2.1 การศึกษาการทำงาน (Work Study)	7

2.1.1 การศึกษาวิธี (Method Study) 7
2.1.2 การวัดผลงาน (Work Measurement) 7
2.2 การศึกษาวิธีการทำงาน 8
2.3 ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน 8
2.3.1 การเลือกงาน 9
2.3.2 การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน 9
2.3.3 การวิเคราะห์วิธีการทำงาน 10
2.3.4 การปรับปรุงวิธีการทำงาน 11
2.3.5 การเปรียบเทียบวัดผลวิธีการทำงาน 12
2.3.6 การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน 12
2.3.7 การส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว 13
2.3.8 การติดตามการใช้วิธีการปรับปรุงที่ปรับปรุงแล้ว 13
2.4 การออกแบบวิธีการทำงาน 13
2.4.1 ระยะวางแผนการผลิต 13
2.4.2 ระยะเตรียมการผลิต 14
2.4.3 ระยะการผลิต 14
2.5 หลักการออกแบบเครื่องมือ (Tool Design) 14
2.6 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process Analysis) 15
2.6.1 แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขป (Outline Process Chart) 15
2.6.2 แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Flow Process Chart) 15
2.6.3 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ (Flow Diagram) 15
2.6.4 แผนภูมิการเดินทาง (Travel Chart) 16
2.6.5 ไดอะแกรมสายใย (String Diagram) 16
2.7 วัดผลงาน (Work Measurement) 16
2.7.1 ขั้นตอนการวัดผลงาน 16
2.7.2 ประโยชน์ของการวัดผลงาน 17
2.7.3 เทคนิคของการวัดผลงาน 17
2.8 การศึกษาเวลา 18
2.8.1 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา 18

2.8.2 วิธีการศึกษาเวลา 18
2.9 ขั้นตอนการศึกษาเวลา 19
2.9.1 เลือกงาน 19
2.9.2 บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 20
2.9.3 แบ่งแยกย่อยงาน 20
2.9.4 การวัดและบันทึกเวลา 20
2.9.5 กำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา 21
2.9.6 ประเมินอัตราการทำงาน 23
2.9.7 การคำนวณหาเวลาปกติ 24
2.9.8 การกำหนดเวลาเผื่อ 24
2.9.9 การหาเวลามาตรฐาน 25
2.10 การศึกษาการเคลื่อนไหว 26
2.11 การศึกษาเคลื่อนที่เชิงอนุภาค 26
2.11.1 จุดประสงค์ของการศึกษาการเคลื่อนที่เชิงอนุภาค 27
2.11.2 ขั้นตอนการศึกษาการเคลื่อนที่เชิงอนุภาค 27
2.11.3 การเคลื่อนไหวพื้นฐานสองมือ 27
2.11.4 การออกแบบสถานที่ทำงาน 27
2.12 ชุดเครื่องมือแก้ปัญหา 28
2.13 Balance Delay 29

3. แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน
3.1 แผนงานปฏิบัติงาน 30
3.2 รายละเอียดโครงงาน 31
3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 31
3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในโครงงาน 32
3.2.2.1 แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) 32
3.2.2.2 พาเรโต (Pareto) 34
3.2.2.3 Why-Why Analysis 35
3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 36

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงงาน 37
3.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 37

4. สรุปผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ
4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน 38
4.1.1 นำเวลาหรือข้อมูลที่ได้มาทำการปรับปรุงโยกย้ายงานเพื่อให้เกิดสมดุล 38
4.1.1.1 การยุบรวมสถานีที่ 8 และ 10 39
4.1.1.2 การ BALANCE งานของกลุ่ม2 41
4.1.2 อธิบายถึงงานที่ทำการปรับปรุงให้บุคคลที่เกี่ยวข้อง 41
4.1.3 แจกจ่ายหน้าที่ความรับผิดชอบของงานที่ทำการปรับปรุงเพื่อติดตามผล 42
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 42
4.2.1 ปัญหาจากการยุบรวมสถานีที่ 8 และ 10 42
4.3 เปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดหมายการจัดทำโครงงาน 44

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน 46
5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา 47
5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน 47

เอกสารอ้างอิง 48

ภาคผนวก 49

ประวัติผู้จัดทำโครงงาน 58

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกขั้นตอนการทำงาน 10
2.2 การใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 11
2.3 การเปรียบเทียบวิธีการทำงาน 12
3.1 แผนงานการปฏิบัติงาน 30
3.2 ตารางแสดงมูลค่าความเสียหายเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 34
3.3 ตารางแสดงตัวอย่างเวลาการทำงานของสถานีที่ 1 ทั้ง Step 1 และ 2 36
4.1 เวลาการทำงานต่อจำนวนงานของสถานีที่ 8 และ 10 40
4.2 มาตรฐานการทำงานก่อนและหลังปรับปรุงจาก 2 คนเหลือ 1 คน 40

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1.1 บริษัทอีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคจูริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.2 สถานที่ตั้งบริษัทอีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคจูริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด	1
1.3 เครื่องยนต์(ENGINE) และ เฟืองขับท้าย (FINAL DRIVE)	2
1.4 ตัวอย่างชิ้นส่วนยานยนต์ที่ผลิตในบริษัท	3
1.5 ผังองค์กรคร่าวๆของบริษัท	4
2.1 โครงสร้างแผนภาพก้างปลา	28
3.1 Lay out กลุ่ม1	31
3.2 Lay out กลุ่ม2	31
3.3 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหา	32
3.4 กราฟแสดงเวลาแต่ละสถานี	33
3.5 กราฟพาเรโตแสดงลำดับความสำคัญของปัญหา	34
3.6 Why-Why Analysis ของสภาพปัญหา	35
3.7 Flow Chart แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	37
4.1 กราฟแสดงเวลาก่อนการปรับปรุง	38
4.2 กราฟแสดงเวลาของส่วนที่ทำการย้าย	39
4.3 ภาพการประกอบชุด CRANK SHAFT ST8	39
4.4 ภาพแสดงตัวอย่างการ Sub Past ของ ST10	40
4.5 ภาพแสดงการโยกย้ายงาน	41
4.6 ปัญหาการจัดส่ง PALLET CRANK SHAFT	42
4.7 ปัญหาสภาพรางเก่าทำให้ PALLET เปล่าตกราง	43
4.8 เตาอุ่น GEAR CRANK SHAFT	43
4.9 กราฟแสดงเวลาการทำงานแต่ละสถานีก่อนการปรับปรุง	45
4.10 กราฟแสดงเวลาการทำงานแต่ละสถานีหลังการปรับปรุง	45
5.1 กราฟแสดงค่า Balance Delay ก่อนและหลังปรับปรุง	46

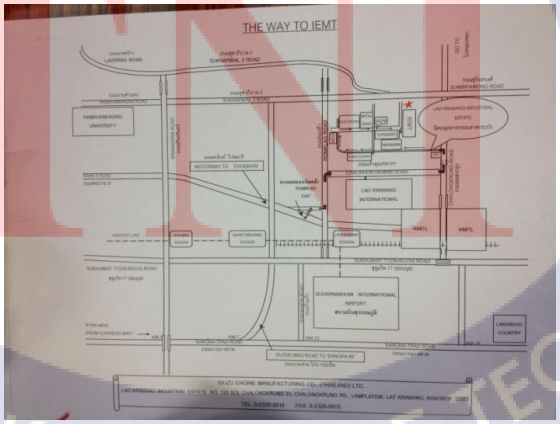
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

บริษัทอีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคจูริ่ง(ประเทศไทย)จำกัด ชื่อภาษาอังกฤษ ISUZU ENGINE MANUFACTURING CO. (THAILAND) LTD. ตั้งอยู่ที่ 133 ซ.ฉลองกรุง ถ.ฉลองกรุง แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

ภาพที่ 1.1 บริษัทอีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคจูริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด



ภาพที่ 1.2 สถานที่ตั้งบริษัทอีซูซุเอ็นยิ่น แมนูแฟคจูริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

1.2 ลักษณะธุรกิจของสถานประกอบการ หรือการให้บริการหลักขององค์กร

ลักษณะธุรกิจขององค์กรเป็นอุตสาหกรรมผลิตเครื่องยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์เพื่อจัดส่งให้กับบริษัทในเครืออีซูซุ และบริษัทยานยนต์อื่นๆทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยมีผลิตภัณฑ์ที่แบ่งได้เป็นสองกลุ่มหลัก

1.2.1 ผลิตภัณฑ์จาก ASSEMBLY LINE

เป็นผลิตภัณฑ์จากสายการประกอบโดยนำชิ้นส่วนที่ผลิตเอง และชิ้นส่วนที่นำเข้ามาประกอบกัน เป็นเครื่องยนต์ และ เฟืองขับท้าย ดังรูปที่ 1.3

ภาพที่ 1.3 เครื่องยนต์(ENGINE) และ เฟืองขับท้าย (FINAL DRIVE)

1.2.2 ผลิตภัณฑ์จาก MACHINE LINE

เป็นผลิตภัณฑ์จากการกลัดกลึงชิ้นส่วนยานยนต์ จากการนำเข้าชิ้นส่วนที่ยังไม่ได้ทำการกลัดกลึงจากบริษัทคู่ค้า มากลัดกลึงเองและจำหน่ายต่อให้บริษัทในเครือและบริษัทคู่ค้า

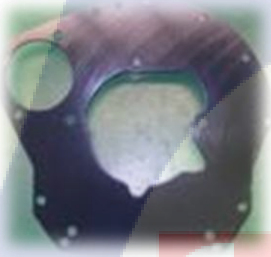
KNUCKLE

CYLINDER HEAD

CRUTCH HOUSING

CRANK SHAFT

CAM SHAFT



REAR PLATE

CONNECTING ROD

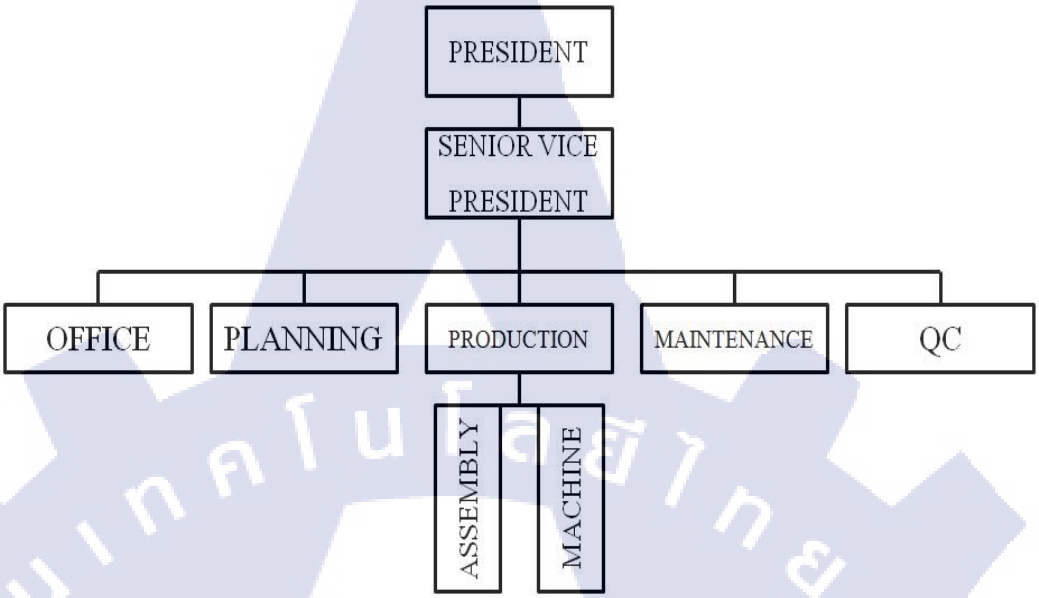
GEAR CASE TIMING

CYLINDER BODY

FRONT AXLE

ภาพที่ 1.4 ตัวอย่างชิ้นส่วนยานยนต์ที่ผลิตในบริษัท

1.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารองค์กร



ภาพที่ 1.5 ผังองค์กรคร่าวๆของบริษัท

เป็นการจัดองค์กรเป็นกลุ่มย่อยตามลักษณะการทำงาน เพื่อแสดงความรับผิดชอบให้ชัดเจน โดยมีแบ่งออกเป็นแผนกดังนี้

1.3.1 OFFICE

1.3.2 PLANNING

1.3.3 PRODUCTION

1.3.4 MAINTENANCE

1.3.5 QUALITY CONTROL

1.4 ตำแหน่งและหน้าที่งานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

ตำแหน่ง : นักศึกษาฝึกงานแผนก ASSEMBLY

หน้าที่หลัก : จับเวลาการทำงานของ ASSEMBLY LINE เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูล และอัพเดทใบ WORK INSTRUCTION ให้เป็นปัจจุบัน

หน้าที่รอง : ทำงานเอกสารทั่วไป

1.5 พนักงานที่ปรึกษา และตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

นาย รังสันต์ นารีจันทร์ ตำแหน่งงาน : TECHNICIAN

นาย เอกรัฐ ตระกูลชัย ตำแหน่งงาน : ENGINEER

1.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

ระยะเวลาในการสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ 4 เดือน เริ่ม 28 ตุลาคม พ.ศ. 2556 ถึง 2 มีนาคม พ.ศ. 2557

1.7 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

จากหน้าที่การทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำการจับเวลาการทำงานตลอดสายการประกอบ เพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูลไว้ใช้ประโยชน์ในภายภาคหน้า จึงได้เห็นวิธีและขั้นตอนการทำงานและ การไหลของงานอย่างใกล้ชิด ทำให้สังเกตเห็นถึงสภาพปัญหาที่เกิดจากความสูญเปล่าในการทำงาน จึงได้นำปัญหาเหล่านี้มาวิเคราะห์และแก้ไข

1.8 วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของโครงงาน

1.8.1 เพื่อลดความสูญเปล่าในการทำงาน

1.8.2 เพื่อให้สายการทำงานมีความสมดุลมากขึ้น

1.8.4 เพื่อลดคนทำงานที่เกิดจากความสูญเปล่า

1.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงานหรือโครงงานที่ได้รับมอบหมาย

1.9.1 ลดความสูญเปล่าจากการรองาน

1.9.2 การทำงานแต่ละสถานีงานมีความสมดุลมากขึ้น Balance Delay ต่ำกว่า 20%

1.9.4 ลดคนทำงาน 2 คน

1.10 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.10.1 Balance Delay เป็นกราฟแท่งที่แสดงข้อมูลระหว่างเวลาและขั้นตอนการทำงาน เพื่อทำการเปรียบเทียบกับ Takt time ซึ่งถ้ามีขั้นตอนใดที่เกินเส้นเวลา Takt time ก็จะต้องทำการปรับปรุงในขั้นตอนนั้น ซึ่งก็จะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการ Balance line ได้ดีขึ้นอีกด้วย

1.10.2 การศึกษาการทำงาน (Work Study) หมายถึง การเก็บบันทึกข้อมูลอย่างมีขั้นตอน และตรวจตราอย่างรอบ คอบ ของแนวทางการทำงานที่มีอยู่แล้วและ เสนอขึ้นมาใหม่เพื่อนำไปสู่การพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น THAI - NICHI INSTITUTE OF TECHNOLOGY TNI

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

การปรับปรุงวิธีการทำงานและการจัดทำเวลามาตรฐานเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานช่วยให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการออกแบบอุปกรณ์ช่วยเพื่อลดเวลาสูญเสียในสายการผลิต เนื้อหาบทนี้กล่าวถึง การศึกษาการทำงาน การศึกษาวิธีการทำงาน ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน การออกแบบวิธีการทำงาน หลักการออกแบบเครื่องมือ การวิเคราะห์กระบวนการผลิต วัดผลงาน การศึกษาเวลา ขั้นตอนการศึกษาเวลา การศึกษาการเคลื่อนไหว การศึกษาเคลื่อนที่เชิงอนุภาค ชุดเครื่องมือแก้ปัญหา การสร้างข่ายงาน งานวิกฤติ มีรายละเอียดดังนั้น

2.1 การศึกษาการทำงาน (Work Study)

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ (2547 : 27-28) กล่าวว่า การศึกษาการทำงาน (Work Study) เป็นคำที่ใช้แทนวิธีการต่างๆ จากการศึกษาวิธีการทำงาน และการวัดผลงาน ซึ่งใช้ในการศึกษาวิธีการทำงานของคนอย่างมีแบบแผน และพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพและเศรษฐภาวะของการทำงานเพื่อปรับปรุงการทำงานนั้นให้ดีขึ้น

การศึกษางานจึงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเพิ่มผลผลิตเราจึงใช้การศึกษางานนี้มาช่วยในการเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่ ทำให้ต้นทุนในการผลิตต่ำลง ซึ่งการศึกษางานประกอบด้วยเทคนิค 2 อย่าง ดังนี้

2.1.1. การศึกษาวิธี (Method Study) เป็นการศึกษาเพื่อหาวิธีการทางานที่ง่ายที่สุด สะดวก รวดเร็ว ประหยัด และมีประสิทธิภาพสูงกว่ามาใช้แทนวิธีการทางานเดิม

2.1.2. การวัดผลงาน (Work Measurement) เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) ซึ่งเป็นประโยชน์ในแง่ต่างๆ เช่น การวางแผนการผลิต การปรับปรุงดุลยภาพของสายการผลิต เป็นข้อมูลในการจ่ายค่าแรงจูงใจหรือกำหนดมาตรฐานการผลิต (Production Standard) สำหรับการศึกษาวิธี และการวัดผลงานเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน การศึกษาวิธีเป็นการศึกษาเพื่อลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นหรือซ้ำซ้อนกัน ส่วนการวัดผลงานเป็นการศึกษาเพื่อลดเวลาไร้ประสิทธิภาพ จากนั้นจึงทำการวัดผลงานนั้นๆ ในบางครั้งถ้าเราต้องการทราบเวลาที่ใช้ในการทำงานก็จะทำการศึกษาเวลาโดยตรง ผลที่ได้จากการศึกษางานคือการเพิ่มผลผลิตนั่นเอง

2.2 การศึกษาวิธีการทำงาน

มาโนช ริทินโย (2551 : 3-1) ได้กล่าวว่า การศึกษาวิธีการทำงาน คือ การพัฒนาวิธีการทำงานใหม่ที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว ต้นทุนต่ำ มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการทำงานเดิม โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผลผลิตสูงขึ้น ลดความสูญเสียให้น้อยลง และต้นทุนการผลิตต่ำลง

เมื่อปี ค.ศ. 1911 แฟรงค์ บังเกอร์ กิลเบรธ ได้กำหนดหลักการเคลื่อนไหวของการทำงาน (Motion Study) หมายถึง เทคนิคการวิเคราะห์การปฏิบัติงานเพื่อขจัดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นออกและสรรหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและเร็วที่สุดในการปฏิบัติงาน รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงาน เครื่องมือต่างๆ และการฝึกพนักงานให้ทำงานด้วยวิธีการที่ถูกต้อง

คำว่า วิธีการศึกษางานและการศึกษาการเคลื่อนไหว มีความหมายเหมือนกันและมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตเหมือนกัน ต่อมานิยมใช้คำว่า “**การศึกษาวิธีการทำงาน**” แทนคำว่า “**การศึกษาการเคลื่อนไหว**”

จุดประสงค์ของการศึกษาวิธีการทำงาน มีดังนี้

2.2.1 เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น

2.2.2 เพื่อพัฒนาวิธีการทำงานให้มีความสะดวก ง่าย และสามารถลดความเมื่อยล้า

2.2.3 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิตให้สูงขึ้นได้แก่ คน เงิน วัตถุดิบ เครื่องจักร เทคโนโลยี พลังงาน ที่ดิน อาคาร การบริการจัดการและสิ่งจำเป็นอื่นๆ ที่มีความจำเป็นที่ต้องใช้สำหรับผลิตสินค้าหรือบริการ

2.2.4 เพื่อปรับปรุงสถานที่และสภาพแวดล้อมของการทำงานให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงานขององค์กร

2.2.5 เพื่อกำหนดวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุในระหว่างการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2.6 เพื่อใช้สำหรับการกำหนดมาตรฐานของวิธีการทำงาน

2.3 ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงาน

วันชัย ริจิรวนิช (2545 : 91-120) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงานพอสรุปได้ดังนี้

2.3.1 การเลือกงาน

2.3.2 การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน

2.3.3 การวิเคราะห์วิธีการทำงาน

2.3.4 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

2.3.5 การเปรียบเทียบวัดผลวิธีการทำงาน

2.3.6 การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน

2.3.7 การส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

2.3.8 การติดตามการใช้วิธีการปรับปรุงที่ปรับปรุงแล้ว

2.3.1 การเลือกงาน

ขั้นตอนการเลือกงานที่จะศึกษาเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เพราะงานที่ต้องการการปรับปรุงมีอยู่มากมาย การเลือกงานผิดย่อมเป็นการเสียโอกาสงานบางอย่างถ้าเลือกทำก่อนจะใช้ประโยชน์ต่อเนื่องไปถึงงานอื่นๆได้ ถ้าเลือกทำทีหลังจะไม่มีผลดีต่องานอื่น งานหลายอย่างมีเงื่อนไขเวลา ถ้าไม่เลือกที่จะศึกษาก่อนจะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากการศึกษาวิธีการทำงานได้อย่างเต็มที่ ในการเลือกงานที่จะศึกษา สิ่งแรกจึงควรพิจารณาความสำคัญของงานตามเงื่อนไขต่างๆ อย่างไรก็ตามเพื่อจะให้ง่ายต่อการตัดสินใจ เราจะวางเกณฑ์การตัดสินใจเลือกงานเพื่อศึกษาวิธีการทำงาน เราจะพิจารณาองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ด้านเศรษฐกิจ
2. ด้านเทคนิค
3. ด้านปฏิกิริยาแรงงาน
4. ด้านผลกระทบอื่นๆ

2.3.2 การเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน

เพื่อจะสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงาน เราจำเป็นต้องการเก็บข้อมูลวิธีการทำงานของงานที่เราเลือกที่จะศึกษาวิธีการทำงานแล้ว การบันทึกข้อมูลวิธีการทำงานให้ถูกต้องแม่นยำครบถ้วนตามความเป็นจริงเท่านั้น จึงจะเกิดประโยชน์ในการวิเคราะห์และพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีขึ้นได้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการบันทึกวิธีการทำงาน สัญลักษณ์ที่เป็นสากลซึ่งใช้ในการบันทึกวิธีการทำงานมีใช้อยู่เพียง 5 ลักษณะดังแสดงในตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์เหล่านี้จะใช้ในการย่อการบันทึกวิธีการทำงานแบบเดียวกับการใช้วิธีจดตัวเลขซึ่งมีความยุ่งยากกว่า เพราะมีรหัสที่ต้องบันทึกและต้องถอดรหัสได้อย่างถูกต้อง ในการบันทึกการทำงานโดยการใช้สัญลักษณ์ ถ้าเราไม่มีแบบฟอร์มมาตรฐาน การใช้กระดาษเปล่าก็สามารถทำได้โดยไม่ยาก เพียงแต่ต้องใช้สัญลักษณ์ได้คล่องและรวดเร็ว ในการแยกประเภทของงานที่จะบันทึกด้วยสัญลักษณ์ให้ได้ เทคนิคขั้นตอนการบันทึกจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 สัญลักษณ์ที่ใช้บันทึกขั้นตอนการทำงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย
	กิจกรรมการปฏิบัติ
	กิจกรรมการเคลื่อนย้าย
	กิจกรรมการตรวจสอบ
	การรอหรือการเก็บพักชั่วคราว
	การหยุดหรือการเก็บถาวร

ที่มา : วันชัย ริจิรวนิช (2545 : 104)

2.3.3 การวิเคราะห์วิธีการทำงาน

การพิจารณาตรวจตราข้อมูลวิธีการทำงานที่บันทึกมาเพื่อทำการวิเคราะห์วิธีการทำงานจะใช้ “เทคนิคการตั้งคำถาม” เพื่อให้ช่วยสามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงาน เทคนิคการตั้งคำถามนี้เรียกโดยย่อว่า “6W-1H” จะใช้กระบวนการตั้งคำถามตรวจสอบข้อมูลวิธีการทำงานที่บันทึกมา โดยมีการตรวจสอบความเหมาะสมของงานโดยใช้กลุ่มคำถาม 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่ม What Who When Where How สำหรับตรวจสอบ
    1) เป้าหมายและขอบข่ายของงานแต่ละกิจกรรม
    2) บุคลากรที่ทำงานแต่ละกิจกรรม
    3) สถานที่ทำงาน
    4) ลำดับขั้นตอนการทำงาน
    5) วิธีการทำงาน
2. กลุ่ม Why Which เพื่อพัฒนาแนวทางการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยจะตรวจสอบเหตุผล ความเหมาะสมของวิธีการทำงาน และเปิดโอกาสในทางเลือกอื่นๆ

ตารางที่ 2.2 แสดงวิธีการใช้คำถามทั้งสองกลุ่มซึ่งจะพบว่า คำถามกลุ่มที่สองเป็นคำถามที่มีประโยชน์ในการตรวจสอบอย่างมาก เพราะเป็นการตรวจสอบทุกๆ คำถามในกลุ่มแรกทำให้เกิดความแน่ใจในความเหมาะสมของงาน คน สถานที่ ลำดับขั้นตอน และวิธีการทำงาน

ตารางที่ 2.2 การใช้เทคนิคการตั้งคำถาม

	คำถามกลุ่มที่ 1	คำถามกลุ่มที่ 2
เป้าหมายและขอบข่ายของงาน	What ทำอะไร ?	Why,Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?
บุคลากรที่ทำงาน	Who ใครทำ ?	Why,Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?
สถานที่ทำงาน	Where ทำที่ไหน ?	Why,Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?
ลำดับขั้นตอนของงาน	When ทำเมื่อไร ?	Why,Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?
วิธีการทำงาน	How ทำอย่างไร ?	Why,Which เหตุใดจึงทำ ? มีอย่างอื่นที่ทำได้ไหม ?

ที่มา : วันชัย ริจิรวนิช (2545 : 110)

2.3.4 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

การปรับปรุงวิธีการทำงานจะกลายเป็นเรื่องง่ายมากถ้าเรามีการใช้กระบวนการพิจารณาตรวจตราวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการที่บันทึกมาโดยการใช้เทคนิค “ 6W- 1H ” ซึ่งเกือบจะได้คำตอบแนวทางการปรับปรุงครบถ้วนแล้ว ขั้นตอนการปรับปรุงวิธีการทำงานจึงเป็นแค่ทางเลือกใช้เทคนิคการปรับปรุงงาน
ซึ่งมีหลักการดังต่อไปนี้

1. ตัด
2. แยก/รวม
3. เปลี่ยนขั้นตอน
4. ทำกระบวนการให้เรียบง่ายขึ้น
5. ใช้เครื่องมือเข้าช่วย

การพิจารณาว่ากิจกรรมใดในขั้นตอนวิธีการทำงานเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็น เช่น งานประเภทเวลาไร้ประสิทธิภาพหรือเวลาส่วนเกินซึ่งใช้สัญลักษณ์กลุ่ม D ▽ ⇨ □] ให้พยายามตัดงานกลุ่มเหล่านี้ออกไปก่อน มีงานกลุ่ม ○ ที่ตรวจแล้วเป็นงานที่ไม่จำเป็นก็ตัดออกได้

2.3.5 การเปรียบเทียบการวัดผลงานการทำงาน

คำถามที่เกิดขึ้นภายหลังจากการวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงานก็คือ วิธีการที่ปรับปรุงใหม่ดีกว่าเก่าจริงหรือไม่ ดีกว่าแค่ไหน มีอะไรเป็นเกณฑ์วัดผลงาน ถ้าจะบอกว่ามีขั้นตอนน้อยกว่าเราจะใช้จำนวนสัญลักษณ์ที่บันทึกก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงานตัวอย่างเช่น ก่อนการปรับปรุงวิธีการทำงานมีจานวนสัญลักษณ์เท่ากับ 23 หลังการปรับปรุงวิธีการทำงานจำนวนสัญลักษณ์ลดลงเหลือจำนวน 15 สัญลักษณ์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ดีขึ้น 34.78 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบวิธีการทำงาน

สัญลักษณ์	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
○	10	8
⇨	5	3
□	5	2
D	2	1
▽	1	1
รวม	23	15

ที่มา : วันชัย ริจิรวนิช (2545 : 113)

2.3.6 การพัฒนามาตรฐานวิธีการทำงาน

เมื่อมั่นใจได้จากการเปรียบเทียบวิธีการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุงแล้วงานต่อไปคือการพัฒนาวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วให้เป็นวิธีการมาตรฐานเพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติมาตรฐานตามวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วซึ่งจะใช้เป็นเอกสารอ้างอิงและเมื่อมีการบันทึกในรูปแบบวีดีทัศน์ก็จะสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการอบรมพัฒนาบุคลากรในด้านมาตรฐานวิธีการทำงาน
เราสามารถพัฒนามาตรฐานของวิธีการทำงานเป็น 2 รูปแบบคือ

1. ภาพถ่ายวีดีทัศน์

2. แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆ

2.3.7 การส่งเสริมใช้วิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้ว

การใช้วิธีการทำงานใหม่ซึ่งต้องทำความเข้าใจกับผู้ปฏิบัติงานถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน รวมทั้งต้องฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้สามารถทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้อง

2.3.8 การติดตามการใช้วิธีการปรับปรุงที่ปรับปรุงแล้ว

การควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานปฏิบัติงานตามวิธีการทำงานใหม่ และค้นหาวิธีการทำงานที่ดีกว่าเดิมอยู่เสมอเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขององค์กร

2.4 การออกแบบวิธีการทำงาน

มาโนช ริทินโย (2551 : 4-1) กล่าวว่า ขั้นตอนโดยรวมของผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ออกสู่ตลาดสามารถแบ่งออกได้ 3 ระยะ ดังนี้

2.4.1 ระยะวางแผนการผลิต

ระยะวางแผนการผลิตเป็นระยะเริ่มต้นแต่ยังไม่มีการผลิต ในขั้นตอนนี้ต้องมีการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของกระบวนการผลิต รวมถึงการตัดสินใจเลือกกรรมวิธีใดมาใช้การผลิตเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ การวางแผนการผลิตมีขั้นตอนพื้นฐาน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบผลิตภัณฑ์ (The Design of Product) คือ การออกแบบรูปร่างของผลิตภัณฑ์มีการออกแบบและเขียนแบบซึ่งต้องแสดงถึง ขนาด รูปร่าง วัสดุที่ใช้ น้ำหนัก รวมถึงคุณประโยชน์

2. การออกแบบกระบวนการผลิต (The Design of Process) คือ การกำหนดระบบที่ใช้สำหรับการผลิต ขั้นตอนและลำดับการผลิต รูปแบบควบคุมการผลิต ขนาดของเครื่องมือเครื่องจักร เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ต่างๆ

3. การออกแบบวิธีการทำงาน (The Design of Work Method) คือ การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคนและงาน วิธีการที่คนต้องปฏิบัติ สถานที่ทำงาน การเคลื่อนที่ของงาน

4. การออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ (The Design of Tools and Equipments) คือ การกำหนดเครื่องมือเครื่องจักรต่างๆ เช่น Jigs , Fixtures , Dies , Gauges, Tools , Machines เป็นต้น

5. การออกแบบผังโรงงาน (The Design of Plan Layout) คือ การกำหนดขนาดของโรงงานการกำหนดตำแหน่งเครื่องจักร ที่เก็บวัตถุดิบ การวางระบบสาธารณูปโภคต่างๆ เช่น สายไฟ ท่อน้ำ ท่อแก๊ส ท่อลม กำหนดสถานที่ทำงาน การวางทางเดิน กำหนดเครื่องมือขนถ่าย และกำหนดความสัมพันธ์ของคนกับเครื่องจักร

6. การกำหนดเวลามาตรฐานการทำงาน (The Determination of Standard Time) เป็นการกำหนดเวลาที่พนักงานใช้ทำงาน

2.4.2 ระยะเตรียมการผลิต

ระยะเตรียมการผลิตเป็นขั้นตอนที่อยู่ระหว่างระยะการวางแผนการผลิตกับระยะการผลิตจริงดังนั้นขั้นตอนนี้ประกอบด้วย

1. การสั่งซื้อและการติดตั้งเครื่องจักร / อุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงการทดลองเดินเครื่องจักร

2. การรับสมัครคัดเลือกพนักงานและดำเนินการฝึกงานเพื่อเตรียมความพร้อมทางด้าน แรงงาน

3. การทดสอบความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิต เช่น การการทำงานแต่ละขั้นตอนสัมพันธ์กับเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่ ความสัมพันธ์ของการผลิตแต่ละสถานี เป็นต้น

4. การติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ป้ายต่างๆ

2.4.3 ระยะการผลิต

ระยะเตรียมการผลิตเป็นขั้นตอนการผลิตสินค้าจริงตามที่ได้วางแผนและเตรียมการไว้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้พนักงาน เครื่องจักร และวัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากที่สุด เท่าที่ทำได้สิ่งสำคัญของระยะการผลิต คือ การควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามที่ได้วางแผนและเตรียมการไว้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ป้องกันไม่ให้การผลิตมีประสิทธิภาพต่ำกว่าวิธีการที่ได้วางแผนไว้

2. เป็นการตรวจสอบวิธีการที่ทำอยู่นั่น เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าเดิม

2.5 หลักการออกแบบเครื่องมือ (Tool Design)

ศุภชัย รมยานนท์ (2539 : 9) ได้กล่าวว่า หลักการออกแบบเครื่องมือ เป็นวิธีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ให้มีสมรรถภาพเพิ่มขึ้น อีกทั้งจะต้องประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตชิ้นงานด้วยการออกแบบเครื่องมือ ซึ่งจะรวมถึงการวางแผน (Planning) การออกแบบ (Designing) และเขียนแบบ (Drawing) สาหรับสร้างเครื่องมือนั้นให้สำเร็จนำมาใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

วัชระ มีทอง (2536 : 7) ได้กล่าวว่า การออกแบบเครื่องมือเป็นขบวนการของการออกแบบและปรับปรุงเครื่องมือ วิธีการและเทคนิคที่จำเป็นหลายๆอย่าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม และเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นด้วย การออกแบบเครื่องมือที่เกี่ยวกับเครื่องจักรในอุตสาหกรรม และเครื่องมือพิเศษอื่นๆ ทำให้ทุกวันนี้มีการผลิตงานได้อย่างรวดเร็วและมีปริมาณสูง อีกทั้งยังทำให้สินค้ามีคุณภาพและประหยัดขึ้นด้วย ซึ่งจะทำให้เป็นที่แน่ใจว่าสินค้าที่ผลิตออกไปจะได้ผลสำเร็จเป็นอย่างดี

2.6 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต (Process Analysis)

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ (2547 : 99-125) ได้กล่าวว่า การที่จะวิเคราะห์ว่ากระบวนการผลิตหรือวิธีการทำงานนั้นได้จัดไว้ดีหรือไม่ จำเป็นต้องอาศัยข้อมูล การจดบันทึกข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็น สิ่งที่จะช่วยในการจดบันทึกข้อมูล ได้แก่ แผนภูมิกระบวนการผลิต และไดอะแกรมต่างๆ

2.6.1 แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขป (Outline Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขป คือ แผนภูมิกระบวนการผลิตที่สามารถแสดงให้เห็นภาพทั่วไปอย่างกว้างๆ โดยการจดบันทึกเฉพาะการปฏิบัติงานที่สำคัญๆ และมีการตรวจสอบที่เกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอนเท่านั้น ดังนั้นแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขปจึงถูกบันทึกด้วยสัญลักษณ์เพียง 2 สัญลักษณ์เท่านั้น คือ ○ แทนการปฏิบัติงาน และ □ แทนการตรวจสอบ

2.6.2 แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (Flow Process Chart)

แผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง หมายถึง แผนภูมิแสดงการเคลื่อนที่ของคน วัสดุหรือเครื่องจักรในกระบวนการผลิต โดยมีการบันทึกเหตุการณ์ทั้งหมดอย่างละเอียดทุกขั้นตอนของการทำงานมีเวลาหรือระยะทางที่เกิดขึ้นแสดงไว้ด้วย แผนภูมิชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้วิเคราะห์งานที่ต้องเสียเวลาทำงานนานๆ หรือวิเคราะห์งานที่เสียเวลาเคลื่อนย้าย

การจัดทำแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องจะทำเช่นเดียวกันกับแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบสังเขปทุกประการ ยกเว้นสัญลักษณ์แสดงการปฏิบัติงานและการตรวจสอบแล้วได้เพิ่มสัญลักษณ์แสดง การขนถ่าย การรอ และที่เก็บพัก เพิ่มขึ้นมา

2.6.3 ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ (Flow Diagram)

ในการวิเคราะห์งานเพื่อแก้ไขปรับปรุง บางครั้งวิเคราะห์จากแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องเพียงอย่างเดียวไม่สามารถให้ความกระจ่างชัดเจนเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของคนหรือวัสดุ ซึ่งเคลื่อนที่ผ่านจุดต่างๆ ในโรงงานหรือในพื้นที่ที่ทำงานได้ จึงจำเป็นต้องอาศัยไดอะแกรมเคลื่อนที่ เข้ามาช่วยให้การศึกษางานสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ไดอะแกรมการเคลื่อนที่ คือ แผนผังแสดงสถานที่ปฏิบัติงานใช้ประกอบกับการบันทึกแผนภูมิขบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง ทำให้เห็นภาพรวมของสถานที่ปฏิบัติงานช่วยให้เกิดความชัดเจนในการพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการผลิต

2.6.4 แผนภูมิการเดินทาง (Travel Chart)

แผนภูมิการเดินทาง เป็นเทคนิคที่ใช้ในการบันทึกการเคลื่อนที่ ซึ่งแผนภูมิชนิดนี้จะใช้บันทึกข้อมูลเชิงตัวเลขเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของคนงาน วัสดุ หรือเครื่องระหว่างจุดทำงานต่างๆ ตลอดช่วงเวลาใดๆ ที่กำหนดไว้ แผนภูมิชนิดนี้มีข้อดีเมื่อเปรียบเทียบกับไดอะแกรมสายใย คือ สามารถสร้างได้รวดเร็วกว่า และแนวทางการเคลื่อนที่ไม่ยุ่งยากสลับซับซ้อน

2.6.5 ไดอะแกรมสายใย (String Diagram)

ไดอะแกรมสายใย เป็นเทคนิคการบันทึกที่ง่ายและประโยชน์ในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่โดยใช้แผนผังหรือแบบจำลองของสถานที่ทำงานที่ได้มาตราส่วน แล้ววัดระยะทางการเคลื่อนที่ของคนหรือสิ่งของที่เราสังเกตด้วยเส้นด้ายที่รู้ความยาว แต่ละจุดที่คนหรือสิ่งของไปหยุดจะเสียบด้วยหมุดลงไปในผังแล้วลากเส้นด้ายไปตามการเคลื่อนที่นั้น จนกระทั่งสิ้นสุดกิจกรรม วัดความยาวของเส้นด้ายที่เหลือก็จะได้ความยาวของเส้นด้ายที่ใช้ไป นั่นคือระยะทางของการทากิจกรรมนั้น

2.7 วัดผลงาน (Work Measurement)

วัชรินทร์ สิทธิเจริญ (2547 : 191-193) ได้กล่าวว่า การวัดผลงาน คือ การนำเทคนิคต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ไปหาเวลามาตรฐานแล้วเสร็จของงานที่กำหนดให้ ซึ่งทำโดยคนงานที่เหมาะสมด้วยอัตราการทางานปกติตามวิธีการทำงานที่กำหนดให้

คนงานที่เหมาะสม (Qualified Workers) หมายถึง คนที่มีการศึกษาเฉลียวฉลาด มีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ มีความรู้ ความชำนาญที่จะทำงานชิ้นนั้นให้สำเร็จตามปริมาณและคุณภาพที่กำหนด

2.7.1 ขั้นตอนการวัดผลงาน

ขั้นตอนในการวัดผลงานมีดังนี้

1. เลือกงาน งานที่ต้องการศึกษางานที่เลือกมักเป็นงานที่มีปัญหา หรือ เป็นงานใหม่

2. บันทึกวิธีการทำงาน องค์ประกอบของกิจกรรม รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับงานที่กำลังศึกษา

3. ตรวจสอบ ข้อมูล และรายละเอียดต่างๆ ที่บันทึกไว้ (หลังการปรับปรุงแก้ไขแล้ว) เพื่อแน่ใจว่าได้ใช้วิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดแล้ว และได้แยกส่วนที่ไม่ได้ผลผลิตออกจากส่วนที่ได้ผลผลิต

4. คำนวณ เวลามาตรฐานของกิจกรรม ในกรณีของการจับเวลาโดยตรงต้องรวมเวลาเผื่อสำหรับการผ่อนคลาย ธุรกิจส่วนตัวด้วย

5. นิยาม ขั้นตอนของกิจกรรมและวิธีการทำงาน กำหนดเวลามาตรฐานให้กับกิจกรรมและวิธีการทางานเหล่านั้น

2.7.2 ประโยชน์ของการวัดผลงาน

การวัดผลงานจะทำหลังจากเมื่อได้ขจัดเวลาไร้ประสิทธิภาพออกไปแล้ว การวัดผลงานมีประโยชน์โดยตรงในการหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) เพื่อนำมาใช้ในแผนการจ่ายเงินรางวัลแก่คนงานก็ตาม แต่ประโยชน์อื่นๆ ซึ่งอาจได้จากการวัดผลงาน ได้แก่

1. ใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการต่างๆวิธีการทำงานที่ดีที่สุด คือ วิธีที่ใช้เวลาน้อยที่สุด

2. ใช้จัดความสมดุลของงานให้กับคนงานที่ทำเป็นกลุ่ม โดยใช้ร่วมกับแผนภูมิกิจกรรมทวีคูณ ซึ่งคนงานแต่ละคนในกลุ่มเดียวกันควรใช้เวลาทำงานเท่ากัน

3. ใช้จัดจำนวนเครื่องจักรให้คนงานดูแล โดยใช้ร่วมกับแผนภูมิกิจกรรมทวีคูณคนและเครื่องจักรต้องไม่ว่างมากและไม่ว่างพร้อมกัน

4. ใช้วางแผนและจัดตารางการผลิต รวมทั้งการจัดกาลังคนและทรัพยากรต่างๆให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามปริมาณที่ต้องการและในเวลาที่กำหนด

5. ใช้เป็นข้อมูลในการประมาณค่าใช้จ่าย ราคาขาย และกำหนดการการส่งมอบสินค้า

6. ใช้สร้างมาตรการการทำงานของคนและเครื่องจักร ทั้งยังสามารถใช้ในการกำหนดการจ่ายค่าแรงจูงใจในการทำงาน

7. ใช้เป็นข้อมูลควบคุมค่าจ้างแรงงาน และใช้กำหนดค่าใช้จ่ายมาตรฐานจาก

ประโยชน์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การวัดผลงานได้ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อกิจการทุกอย่างในองค์การ และใช้ควบคุมงานของบริษัทที่มีเวลาไปเกี่ยวข้องด้วย

2.7.3 เทคนิคของการวัดผลงาน

เทคนิคต่างๆ ของการวัดผลงานมีดังนี้

1. การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct Time Study) คือ การศึกษาเวลาโดยการไปดูการปฏิบัติงานของคนงาน และจับเวลาในการทำงานนั้นด้วยนาฬิกาจับเวลา

2. การสุ่มงาน (Work Sampling) คือ การศึกษาเวลาโดยอาศัยหลักการสุ่มตัวอย่างเชิงสถิติในการหาสัดส่วนการทำงานและเวลามาตรฐาน

3. การศึกษาเวลามาตรฐานแบบพรีดีเทอร์มีน (Predetermined Time System ; PTS) คือ การศึกษาเวลาโดยกำหนดเวลาเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกายแล้วนำเวลาที่ได้จากการเคลื่อนไหวในการทำงานชิ้นนั้นรวมเป็นเวลามาตรฐาน

4. การหาเวลามาตรฐานจากข้อมูลมาตรฐานและสูตร (Determining Time Standard from Standard Data and Formulation) คือ การศึกษาเวลาโดยอาศัยข้อมูลมาตรฐาน และสูตรช่วยในการคำนวณหาเวลามาตรฐานในการทำงาน

2.8 การศึกษาเวลา

วันชัย ริจิรวนิช (2548 : 336-338) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาเวลา คือ เทคนิคการวัดผลงานซึ่งมีกระบวนการเพื่อกำหนดหาเวลาในการทำงานโดยคนงานที่เหมาะสมซึ่งทำงานในอัตราที่ปกติภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน โดยมีผลลัพธ์ของการวัดผลงานเรียกว่า “เวลามาตรฐาน”

2.8.1 ประโยชน์ของการศึกษาเวลา

1. ใช้ในการกำหนดต้นทุนมาตรฐานและจัดเตรียมงบประมาณรวมทั้งการสร้างระบบศูนย์กำไร

2. ประมาณการต้นทุนการผลิต เพื่อกำหนดราคาผลิตภัณฑ์

3. ใช้ในการจัดสมดุลของสายงานการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้งานคนงาน และเครื่องจักร

4. ใช้เป็นข้อมูลในการจัดแผนการผลิตและการกำหนดงานการผลิต

5. ใช้เป็นมาตรฐานเวลาในการทำงานเพื่อควบคุมต้นทุนการผลิต และการกำหนดอัตราค่าจ้าง แรงงาน รวมทั้งการจัดแผนการจ่ายเงินจูงใจ

6. ใช้ประกอบการศึกษาวิธีการทำงานเพื่อเปรียบเทียบวัดผลงานก่อนและหลังการปรับปรุงวิธีการทำงาน

2.8.2 วิธีการศึกษาเวลา

การศึกษาเวลาสามารถแบ่งได้ 4 วิธีการดังนี้

1. การศึกษาเวลาโดยตรง คือการศึกษาเวลาที่ใช้การจับเวลาพนักงานที่มีการเลือกไว้แล้ว มาทำการจับเวลา โดย นาฬิกา ทั้งนี้ต้องมีการคำนวณจานวนครั้งในการจับเวลา แล้วจึงนำมาหาเวลาทำงานปกติ (Normal Time) เวลามาตรฐานต่อไป

2. การสุ่มงาน (Work Sampling) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการสุ่มจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิตๆ ต้องใช้เวลาในการศึกษาเวลาเป็นเวลานาน หลายสัปดาห์

3. การศึกษาเวลา จากข้อมูลเวลามาตรฐานและสูตร (Standard Data and Formulas) เป็นการศึกษาเวลาที่ใช้ข้อมูลเวลาที่จัดทำเป็นมาตรฐานของโรงงานนั้น รวมทั้งการคำนวณหาเวลาจากสูตรสำเร็จ เช่น สูตรมาตรฐานในการคำนวณเวลางานกลึง สูตรที่โรงงานคิดขึ้นเอง เป็นต้น

4. การศึกษาเวลาโดยระบบหาเวลาก่อนล่วงหน้า หรือการสังเคราะห์เวลา (Predetermined-Time System or Synthesis Time) เป็นการศึกษาเวลาเพื่อให้ได้เวลามาตรฐานจากการหาเวลาล่วงหน้า ก่อนที่งานจะเกิดจริงหรือการสังเคราะห์เวลา โดยใช้ระบบการหาเวลาชนิดต่าง เช่น ระบบ MTM ระบบ Work factor

2.9 ขั้นตอนการศึกษาเวลา

วันชัย ริจิรวนิช (2548 : 340-363)ได้กล่าวว่า การศึกษาเวลา คือ เทคนิคการวัดผลงานซึ่งมีกระบวนการเพื่อกำหนดหาเวลาในการทำงานโดยคนงานที่เหมาะสมซึ่งทำงานในอัตราที่ปกติภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานในการวัดผลงาน โดยมีผลลัพธ์ของการวัดผลงานเรียกว่า “เวลามาตรฐาน” โดยมีขั้นตอนการการศึกษาเวลาพอสรุปได้ดังนี้

2.9.1 เลือกงาน

2.9.2 บันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2.9.3 แบ่งแยกย่อยงาน

2.9.4 การวัดและบันทึกเวลา

2.9.5 กำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา

2.9.6 ประเมินอัตราการทำงาน

2.9.7 การคำนวณหาเวลาปกติ

2.9.8 การกำหนดเวลาเผื่อ

2.9.9 การหาเวลามาตรฐาน

2.9.1 การเลือกงาน

โดยทั่วไปจะใช้หลักเกณฑ์ในการเลือกงานการศึกษาเวลาแบบเดียวกันกับการเลือกงานสำหรับการศึกษาวิธีการทำงานคือ ใช้เกณฑ์ด้านเศรษฐกิจหรือความคุ้มทุนด้านเทคนิคหรือความเป็นไปได้ ด้านปฏิกิริยาแรงงาน และด้านผลกระทบอื่นๆ

2.9.2 การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเวลานอกจากการบันทึกเวลาทำงาน ยังมีข้อมูลซึ่งแสดงรายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขมาตรฐานของการศึกษาเวลา ซึ่งจำเป็นต้องบันทึกในแบบฟอร์มการศึกษาเวลา โดยจะทำการบันทึกก่อนการศึกษาเวลา ดังตัวอย่างเช่น

ข้อมูลเพื่อการอ้างอิง เช่น เลขที่……..แผนที่…….จากจำนวนแผ่น……

หน่วยงาน……...งานที่ทำ……..

ชื่อผู้ศึกษา……..วันที่ทำการศึกษา…….

ชื่อผู้ตรวจสอบ……...วันที่ตรวจสอบ…….....

2.9.3 การแบ่งแยกย่อยงาน

การแบ่งแยกย่อยงานเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการศึกษาเวลา เพราะจะช่วยให้สามารถวิเคราะห์สังเกตส่วนประกอบของงานและสะดวกในการจับเวลา การจับเวลาเพื่อศึกษาวิเคราะห์ส่วนของงานที่จะศึกษา จะสามารถกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของวัฏจักรหรือรอบของการผลิตของงานเสียก่อน ซึ่งในแต่ละวัฏจักรของการทำงานจะถูกแบ่งย่อยเป็นกิจกรรมย่อย โดยมีหลักการในการแบ่งกิจกรรมย่อยดังต่อไปนี้

1. แบ่งแยกงานย่อยที่ได้ผลผลิต (Productive work) ออกจากงานย่อยที่ไม่ได้ผลผลิต (Nonproductive work)
2. แบ่งแยกงานย่อยที่มีจุดเปลี่ยนประเภทการเคลื่อนไหวที่ชัดเจน
3. แบ่งแยกงานย่อยที่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดซึ่งจะเป็นจุดต่อเชื่อมของวัฏจักรของงาน
4. งานย่อยที่แบ่งออกมาควรมีระยะเวลายาวนานพอที่จะวัดหรือจับเวลาได้
5. รวมกลุ่มงานย่อยที่มีเวลาสั้นเกินกว่าการจับเวลาเข้าเป็นงานย่อยเดียวกัน
6. แยกงานย่อยที่ทำด้วยมือออกจากงานย่อยที่ทำด้วยเครื่องจักร
7. แยกงานย่อยที่เป็นงานย่อยคงที่ออกจากงานย่อยแปรค่า
8. แยกงานย่อยที่มีความล้าเป็นพิเศษออก

2.9.4 การวัดและบันทึกเวลา

ในการวัดเวลาและบันทึกข้อมูลเวลา เราจะต้องใช้เครื่องมือซึ่งประกอบด้วย

1. เครื่องมือจับเวลา
    1) นาฬิกาจับเวลา
    2) เครื่องถ่ายภาพยนตร์หรือเครื่องถ่ายภาพวีดีทัศน์
    3) เครื่องเก็บข้อมูลเวลาและคอมพิวเตอร์

2. แบบฟอร์มบันทึกและวิเคราะห์เวลา

1) แบบการศึกษาเวลา (Time Study Sheet)

2) แบบฟอร์มการศึกษาวัฏจักรเวลาสั้น (Short Cycle Study Form)

3) แบบสรุปการศึกษาเวลา (Time Study Summary Sheet)

4) แบบวิเคราะห์การศึกษาเวลา (Time Study Analysis Sheet)

3. อุปกรณ์สำนักงานอื่นๆ

2.9.5 การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะจับเวลา

การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะบันทึกจับเวลาก็คือการหาขนาดของตัวอย่างในการบันทึกเวลา โดยทั่วไปเมื่อเราบันทึกเวลาเราจะพบว่า โอกาสที่จะบันทึกเวลาให้สามารถจับเวลาของหน่วยงานย่อยแต่ละงาน ให้มีค่าเวลาเดียวกันในทุกๆ วัฏจักรของงานที่จับได้เป็นเรื่องยาก เนื่องจากความผิดพลาดในการจับเวลาหรือความไม่สม่ำเสมอในการทำงานของคนงานหรือเพราะมีความแปรผันด้านอื่นๆ ของงาน ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องเก็บบันทึกข้อมูลเวลาหลายๆรอบหรือหลายๆวัฏจักรจากนั้นจะเลือกใช้เวลาที่เป็นตัวแทนเวลาของงานย่อยแต่ละงาน โดยจะเลือกใช้ค่าเฉลี่ย (mean)

$$\overline{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

x_i = ค่าเวลาที่อ่านได้

n = จำนวนวัฏจักรที่จับเวลาได้ในการเก็บข้อมูลเบื้องต้น

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของเวลาที่จับได้

การกำหนดจำนวนวัฏจักรที่จะบันทึกเวลาโดยใช้สูตร

ถ้าเราเปิดค่าตารางทางสถิติของการแจกแจงแบบนอร์มอลมาตรฐาน (Standard Normal Distribution) จะมีระดับความเชื่อมั่นดังนี้

± 1	σx	คือ	68.26 %
± 2	σx	คือ	95.46 %
± 3	σx	คือ	99.73 %

σx คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลเวลา (Standard deviation)

ดังนั้น ถ้าเราต้องการให้มีระดับความเชื่อมั่น 95 % และความผิดพลาด ±5 % เราจะตั้งสมการเพื่อหาสูตรได้ดังนี้

$$\pm 2\ \sigma x = \pm 0.05\ \overline{X}$$

โดยที่ $$\overline{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{(\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n)}{n}}$$

$$\sigma x = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลเวลา

σx = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

N = จำนวนตัวอย่างที่ต้องการหา

ดังนั้น $$2\sqrt{(\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n)/n} \ / \sqrt{N} = 0.05\ \overline{X}$$

ดังนั้น $$\sqrt{N} = \frac{40\sqrt{(\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n)/n}}{\Sigma x/n}$$

$$\therefore N = \left[\frac{40\sqrt{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x}\right]^2$$

ในกรณีที่ขนาดของตัวอย่างที่จะเก็บบันทึกเวลามีจำนวนน้อย จะมีการคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น

$$\sigma x = \sqrt{\frac{(\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n)}{n-1}}$$

ดังนั้นสูตรการคำนวณหาจำนวนตัวอย่างที่ต้องการหาจะเป็น

$$N = \frac{40n}{\Sigma x}\left[\sqrt{\frac{(\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2/n)}{n-1}}\right]^2$$

2.9.6 การประเมินค่าอัตราการทำงาน

เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล (2539 : 128) ได้กล่าวว่า การประเมินอัตราการทำงานของพนักงาน มีความสำคัญมากสำหรับขั้นตอนในการศึกษางาน เป็นขั้นตอนที่นับได้ว่าต้องอาศัยประสบการณ์ที่เคยผ่านมาทั้งหมดรวมทั้งที่ได้รับการฝึกหัดในการประเมินอัตรารวมเป็นดุลพินิจ เทคนิคที่ใช้ในการประเมินอัตราการทำงานที่กล่าวในที่นี้มีอยู่ 4 ระบบ ทั้งที่เป็นระบบข้อมูลสมบูรณ์แบบเฉพาะของที่ใช้กันในต่างประเทศ และระบบที่เป็นพื้นฐานในการใช้ดุลพินิจโดยทั่วไป ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว่างขวาง คือ

สุนทร ลิ่วเลาหคุณ (2530 : 6) ได้กล่าวว่า ระบบเวสติ้งเฮาส์ (Westing house system of Rating) เป็นระบบการประเมินอัตราการทำงาน โดยยึดปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการทำงานของพนักงาน 4 ประการ ได้แก่ ความชำนาญงาน ความพยายาม สภาพแวดล้อมหรือเงื่อนไขการทำงาน และความสม่ำเสมอในการทำงาน โดยสามารถกำหนดค่าต่างๆ

มาโนช ริทินโย (2551 : 9-13) ได้กล่าวว่า การประเมินค่าอัตราความสามารถ การทำงานของพนักงานคือกระบวนการเปรียบเทียบความเร็วของการทำงานของพนักงาน (คนที่เหมาะสม) กับความเร็วของการทำงานตามมาตรฐานปกติ โดยปกติเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่อยู่ในใจของผู้ศึกษาเวลาหรือผู้ประเมินมาตรฐานการทำงานที่เร็วปกติมีค่าเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ถ้าความเร็วในการทำงานมากกว่ามาตรฐานให้ประเมินสูงกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ และความเร็วในการทำงานต่ำกว่ามาตรฐานให้ประเมินต่ำกว่า 100 เปอร์เซ็นต์

มาโนช ริทินโย (2551 : 9-15) ได้กล่าวว่า ระบบเวสติ้งเฮาส์ (Westing house system of Rating) เป็นระบบการประเมินอัตราความสามารถการทำงานโดยยึดปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการทำงานของพนักงาน 4 ประการ ได้แก่ ความชำนาญงาน ความพยายาม ความสม่ำเสมอ สภาพแวดล้อมและเงื่อนไขการทำงาน

ระบบเวสติงเฮ้าส์ เป็นระบบประเมินค่าความสามารถการทำงานที่ยึดปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการทำงาน 4 ประการ คือ

1. ทักษะ (Skill) คือ ความสามารถการทำงานตามวิธีที่กำหนดให้
2. ความพยายาม (Effort) คือ ความพยายาม ความตั้งใจทำงาน

3. ความสม่ำเสมอ (Consistency) คือ ความสม่ำเสมอของการทำงานแต่ละรอบ

4. สภาพแวดล้อมและเงื่อนไขการทำงาน (Condition) คือสิ่งแวดล้อมต่างๆที่มีผลต่อการทำงาน เช่น ความร้อน แสงสว่าง ความชื้น เสียง เป็นต้น

การประเมินอัตราความสามารถการทำงานของพนักงาน ประเมินโดยผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการทำงานนั้น ๆ จำนวน 4 คน ได้แก่ หัวหน้าแผนกวางแผนการผลิต 1 คน วิศวกรโรงงาน 2 คน หัวหน้าช่วงเวลาของแผนกที่ประเมิน 1 คน ค่าประเมินที่ได้นำมารวมกันและหาค่าเฉลี่ย ตัวอย่างเช่น การประเมินค่าอัตราความสามารถการทำงานของพนักงานมีค่าคะแนนประเมินที่ได้มีดังนี้

- ความชำนาญค่าคะแนนประเมิน	=D	คะแนนที่ได้ = 0.00
- ความพยายามค่าคะแนนประเมิน	=E1	คะแนนที่ได้ = -0.04
- เงื่อนไขการทำงานค่าคะแนนประเมิน	=D	คะแนนที่ได้ = 0.00
- ความสม่ำเสมอค่าคะแนนประเมิน	=D	คะแนนที่ได้ = 0.00
		รวม = - 0.04

นำค่า – 0.04 ไปรวมกับ 1 ดังนั้นค่าอัตราความสามารถการทำงานของพนักงานเท่ากับ 0.96 หรือ 96 เปอร์เซ็นต์

2.9.7 การคำนวณหาเวลาปกติ (Normal Time)

มาโนช ริทินโย (2551 : 9-17) การคา นวณหาค่าเวลาปกติของแต่ละงานย่อย สามารถคำนวณหาเวลาปกติได้จากสมการ 2.2

$$NT = \text{Selected Time} \times \text{Rating Factor}$$

เมื่อ

NT = เวลาปกติ

Selected Time = เวลาเฉลี่ยของงานย่อย

Rating Factor = ค่าอัตราความสามารถการทา งานของพนักงาน

2.9.8 การกำหนดเวลาเผื่อ

วันชัย ริจิรวนิช (2548 : 376-378) ได้กล่าวว่า การคำนวณเวลาปรกติจากการใช้เวลาเลือกเมื่อปรับด้วยค่าองค์ประกอบการประเมิน จะยังถือเป็นเวลามาตรฐานไม่ได้ “เวลาเผื่อ” จึงเป็นเวลาที่เพิ่มให้จากเวลาปรกติของคนงานที่เหมาะสมเพื่อ

1. เวลาเผื่อกิจส่วนตัว (Personal allowance)

เวลาเผื่อกิจส่วนตัว เช่น เข้าห้องน้ำ ล้างมือ ดื่มน้ำ ฯลฯ จะถูกกำหนดให้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะความหนักเบาของงาน ระยะเวลาทำงาน เงื่อนไขการทำงาน ฯลฯ เวลาเผื่อสำหรับกิจส่วนตัวอาจจะสูงกว่า 5% ของเวลาปรกติ

2. เวลาเผื่อความเมื่อยล้า (Fatigue allowance)

เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้าจำเป็นสำหรับงานที่มีเงื่อนไขการทำงานที่จะสร้างความเมื่อยล้าในทำงานได้มาก เช่น งานหนัก สภาพแวดล้อมการทำงานไม่ดี มีความเครียดในการทำงาน ระยะเวลาในการทำงาน ฯลฯ คนจำเป็นต้องพักเมื่อรู้สึกว่า ทำงานเกิดความเมื่อยล้า ปัญหาก็คือ ควรให้เวลาสำหรับการพักผ่อนเป็นเวลามากน้อยเท่าใดซึ่งเวลาพักผ่อนนี้จะแปรผันไปตามสุขภาพ เพศ และวัยของคนงานรวมทั้งลักษณะของงานที่ทำ ปัจจุบันไม่มีเกณฑ์ใดๆ ในการกำหนดเวลาที่เหมาะสมสำหรับการพักผ่อน แต่โดยทั่วไปที่นิยมใช้กันคือ ให้พักได้ 10 ถึง 15 นาที ในช่วงเช้าและช่วงบ่ายของการทำงานโดยคาดหวังว่า

1) ลดความเมื่อยล้าของคนงาน

2) ลดเวลาคนงานที่หยุดงานระหว่างชั่วโมงการทำงานเพื่อกิจส่วนตัว

3) ลดความเบื่อหน่ายต่อการจำเจในการทำงานทั้งวัน

4) เพิ่มผลผลิตได้เนื่องจากมีการฟื้นตัวการทำงาน

3. เวลาเผื่อความล่าช้า (Delay allowance)

เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า เป็นเวลาเผื่อสาหรับความล่าช้าเนื่องจากการปรับเปลี่ยนเครื่องมือ เครื่องจักร หรือเวลาที่เสียไปเนื่องจากเครื่องจักรชำรุด ไฟฟ้าดับ ขาดแคลนวัสดุ วัสดุมาไม่ทัน รอเครื่องมือ รอหัวหน้า รอช่าง ฯลฯ

2.9.9 การหาเวลามาตรฐาน

วันชัย ริจิรวนิช (2548 : 378-379) เมื่อมีการจับเวลาบันทึกข้อมูลเวลาตามจำนวนวัฏจักรให้ได้ระดับความเชื่อมั่นและระดับความผิดพลาดที่ต้องการแล้ว เราสามารถหาเวลาเลือก ซึ่งจะใช้ค่าเฉลี่ยหรือค่าฐานนิยมของข้อมูลเวลา จากนั้นจะปรับค่าองค์ประกอบการประเมิน ทำให้ได้ค่าเวลาปรกติ เมื่อปรับค่าเวลาเผื่อจะไดเป็นเวลามาตรฐาน

การกำหนดหาเวลามาตรฐานจากค่าเวลาปรกติปรับค่าเวลาเผื่อทาได้ 2 วิธีดังนี้

1. เวลามาตรฐาน = เวลาปรกติ + (เวลาปรกติ x % เวลาเผื่อ)

2. เวลามาตรฐาน = เวลาปรกติ x $\frac{100}{100-\%\ \text{เวลาเผื่อ}}$

2.10 การศึกษาการเคลื่อนไหว

เกษม พิพัฒน์ปัญญานุกูล (2539 : 41) ได้กล่าวว่า เป็นการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของร่างกายขณะทำงาน เพื่อลดหรือตัดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น ลดความเมื่อยล้าของร่างกาย และเพิ่มประสิทธิภาพของงานทำให้ได้วิธีการทำงานที่ง่ายขึ้นการศึกษาการเคลื่อนไหวที่มีความสำคัญและที่นิยมคือ การศึกษาการเคลื่อนไหวของมือเป็นการศึกษาการทำงานของมือทั้งสองข้างว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรขณะทำงานโดยมีแผนภูมิ (Two handed process Chart) เป็นแผนภูมิที่ช่วยใช้ในการบันทึกผลของการทำงาน โดยการบันทึกผลการทำงานต้องมีความสัมพันธ์กับเวลาด้วยเพื่อให้ทราบว่าในเวลาการทำงานของมือทั้งสองทำอะไรบ้างและสัมพันธ์กันอย่างไรสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิสองมือนี้เหมือนกับที่ใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการแต่มีความหมายแตกต่างกันไปเล็กน้อย

หลักการจดบันทึกการทำงานของมือทั้งสองโดยใช้แผนภูมิสองมือ

2.10.1 ศึกษาวัฏจักรของการทำงานให้เข้าใจก่อนลงมือบันทึกข้อมูล

2.10.2 บันทึกการทำงานของมือข้างใดข้างหนึ่งก่อน แล้วจึงบันทึกการทำงานของมืออีกข้าง

2.10.3 อย่าใช้สัญลักษณ์สองตัวในเวลาเดียวกัน

2.10.4 เริ่มจดบันทึกเมื่อเริ่มหยิบชิ้นงานใหม่

2.10.5 บันทึกการกระทำของมือทั้งสอง ในแถวหรือระดับเมื่อมีการทำงานของสองมือเกิดในเวลาเดียวกัน

2.11 การศึกษาเคลื่อนที่เชิงอนุภาค

มาโนช ริทินโย (2551 : 7-1,7-11) การศึกษาการเคลื่อนที่เชิงอนุภาค หมายถึง เทคนิคการบันทึกข้อมูลขั้นตอนการทำงานและการจับเวลาการทำงาน โดยอาศัยการบันทึกการเคลื่อนที่ด้วยกล้องถ่ายภาพภาพยนตร์หรือกล้องถ่ายภาพวีดีทัศน์ หรือการถ่ายภาพ ส่วนใหญ่ใช้กับการทำงานที่มีวัฏจักรสั้นๆ หรือเป็นงานที่สังเกตการณ์ทำงานค่อนข้างยาก การศึกษาการเคลื่อนที่เชิงอนุภาคช่วยให้สามารถศึกษาอากัปกิริยาการเคลื่อนที่ของผู้ปฏิบัติงาน และเวลาทำงานได้อย่างละเอียด ภาพที่ถูกบันทึกไว้สามารถนามาศึกษาโดยละเอียดภาพต่อภาพโดยต่อเนื่อง เพื่อศึกษาวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของร่างกายในขณะทำงานได้อย่างถี่ถ้วน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดการเคลื่อนไหวที่ไม่เกิดประโยชน์ มีผลทาให้ลดความเมื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงาน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทางานให้สูงขึ้น

2.11.1 จุดประสงค์ของการศึกษาการเคลื่อนที่เชิงอนุภาค

การศึกษาการเคลื่อนที่เชิงอนุภาคถูกใช้อย่างกว้างขวางและส่งผลดีต่อหน่วยงานที่นำวิธีการนี้ไปใช้เป็นอย่างยิ่ง จุดประสงค์ของการศึกษาการเคลื่อนที่เชิงอนุภาค มีดังนี้

1. เพื่อใช้สาหรับศึกษาวิเคราะห์และหาวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด
2. เพื่อใช้สาหรับอบรมบุคลากรให้มีความเข้าใจหลักการศึกษาการเคลื่อนไหวและสามารถประยุกต์เป็นหลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวกับงานที่ตนรับผิดชอบอย่างได้ผล
3. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับศึกษาวิธีการทำงานหรือความสัมพันธ์ของการทำงานระหว่างกลุ่มคน กลุ่มชิ้นงานที่ทำร่วมกัน
4. เพื่อใช้สำหรับจับเวลาการทำงานและนำไปสู่การหาเวลามาตรฐานการทำงาน
5. เพื่อใช้สาหรับเก็บข้อมูลเวลาทำงานของพนักงานและเครื่องจักร
6. เพื่อช่วยค้นคว้าวิจัยหรือหาแนวทางใหม่ๆ สาหรับการปรับปรุงการทำงาน

2.11.2 ขั้นตอนการศึกษาการเคลื่อนที่เชิงอนุภาค

ขั้นตอนการศึกษาการเคลื่อนไหวที่เชิงอนุภาค สามารถแบ่งได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การถ่ายภาพยนตร์หรือวีดีทัศน์ของงานที่ต้องการศึกษา การศึกษาการเคลื่อนที่เชิงอนุภาคเหมาะสำหรับใช้ศึกษางานที่มีวิธีการทำงานที่มีความซับซ้อน หรือมีรอบเวลาการทำงานต่ำ หรือ วิธีการทำงานที่มีความต่อเนื่องและใช้เวลานาน ซึ่งส่วนใหญ่ใช้คนหรือกลุ่มคนเป็นผู้ปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการวิเคราะห์วิธีการทำงาน และเวลาการทำงานจากภาพยนตร์โดยอาศัยกระบวนการตรวจสอบพิจารณาข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 บันทึกผลการวิเคราะห์วิธีการทำงานและเวลาการทำงานลงในแผนภูมิต่างๆ

ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงวิธีการทำงาน

2.11.4 การออกแบบสถานที่ทำงาน

ผู้ปฏิบัติงานเป็นปัจจัยการผลิตที่มีความสำคัญต่อระบบการผลิตเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิต ดังนั้นการออกแบบสถานีทำงานต้องหลักการการยศาตร์ซึ่งเน้นการสร้างความสะดวกสบายให้กับผู้ปฏิบัติงาน สร้างความปลอดภัยของการทำงาน และทำให้การทำงานสามารถดำเนินได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบการออกแบบสถานีทางาน มีดังนี้

หลักการพัฒนาสถานที่ทำงาน

1. เนื้อที่ทำงาน (Work Space) คือ เนื้อที่ทั้งหมดของสถานที่ทำงานที่มีความเหมาะสมต่อการทำงานของผู้ปฏิบัติงานคนหนึ่งๆ โดยพิจารณาในลักษณะของ 3 มิติ เนื้อที่ทำงาน

หมายถึงพื้นที่อยู่รอบตัวผู้ปฏิบัติงาน ขนาดของพื้นที่สำหรับการทำงานถูกกำหนดโดยตำแหน่งไกลสุดที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถสัมผัสได้ด้วยส่วนต่างๆ ของร่างกายในขณะที่กำลังทำงานในสถานีนั้นๆ รวมถึงพื้นที่ว่างที่เพียงพอต่อการจัดวางเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ถูกใช้โดยผู้ปฏิบัติงาน

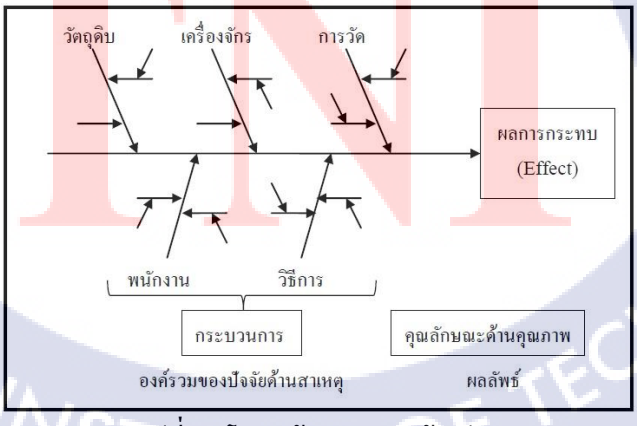
2. สถานที่ทำงาน (Work place) หมายถึง สถานีประกอบ สำนักงาน คลังสินค้า หรือพื้นที่ต่างๆซึ่งงานถูกกระทำหรือเข้าไปเกี่ยวข้อง ดังนั้นการออกแบบสถานีทำงาน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคำนึงถึงคุณลักษณะทางร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งลักษณะของงานที่ทำและสภาพแวดล้อมที่อยู่ภายในสถานที่ทำงานนั้นๆ องค์ประกอบทั้งหมดมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานทั้งทางร่างกายและจิตใจ

2.12 ชุดเครื่องมือแก้ปัญหา

มาโนช ริทินโย (2551 : 1-12) ได้กล่าวว่า เครื่องมือเทคนิค 7 อย่าง ถือว่าเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิผลสูงในการวิเคราะห์จุดบกพร่องในงานโดยอาศัย “ข้อมูลตัวเลข” ที่เก็บได้และพยายามหาจุดบกพร่องนั้นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงงาน เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ใช้ประโยชน์ได้ทั้งการแก้ปัญหาคุณภาพ การควบคุมคุณภาพของกระบวนการ จึงได้ยกตัวอย่างผังก้างปลาเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหามีรายละเอียดดังนี้

ผังก้างปลา หรือ ผังแสดงเหตุและผล (Fish Bone หรือ Leaf Diagram)

(Caues and Effect Diagram หรือ Fish Bone หรือ Leaf Diagram) แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของปัญหากับปัจจัยต่างๆ(สาเหตุ)ที่เกี่ยวข้องปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุ 4 ประการ ได้แก่ คน (Man) เครื่องจักร (Machine) วิธีการ (Method) และวัตถุดิบ (Material) แสดงตัวอย่างผังก้างปลาดังรูป 2.1



รูปที่ 2.1 โครงสร้างแผนภาพก้างปลา

ที่มา : กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2550 : 305)

2.13 Balance Delay

การสูญเสียความสมดุล (Balance Delay; D)เป็นเครื่องชี้ถึงประสิทธิภาพของสายการผลิตหรือการผลิตที่มีความไม่สมบูรณ์เกิดขึ้น โดยพิจารณาที่เวลาสูญเปล่า(Idle time)ของการจัดงานลงสถานีงานมีสูตรการคำนวณคือ

$$D = ((mc - \sum t)/mc) * 100$$

หรือ $D = 100 - E$

โดยตัวอย่างเช่นจากการศึกษาขั้นตอนการเย็บของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจะมีทั้งหมด 17 ขั้นตอนย่อยหรือสถานีงานมีผลรวมของเวลางานทั้งหมดเป็น 7.64นาทีจากข้อมูลข้างต้นจึงทำการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของสายการผลิตในปัจจุบันของทางโรงงานจากการศึกษาขั้นตอนการเย็บตามพบว่าขั้นตอนที่ 7ใช้เวลาในการเย็บมากที่สุดคือ0.81 นาทีดังนั้นจึงกำหนดรอบเวลาการผลิตโดยใช้เวลาการทำงานของสถานีงานที่มากที่สุดคือเท่ากับ 0.81นาที และทำการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของสายการผลิตในปัจจุบันของทางโรงงานได้ตามสูตรดังนี้

$$E = (7.64/17x0.81) \times 100 = 55.48\%$$

จากการคำนวณค่าประสิทธิภาพของสายการผลิตในปัจจุบันคิดเป็น 55.48%ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำดังนั้นจึงหาแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต

บทที่ 3

แผนงานการปฏิบัติงานและขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 แผนงานปฏิบัติงาน

จากหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้ทำการจับเวลาตลอดสายการผลิต และมีระยะเวลาในการสหกิจศึกษาเพียง 4เดือนจึงมีแผนปฏิบัติงานดังนี้

ตารางที่ 3.1 แผนงานการปฏิบัติงาน

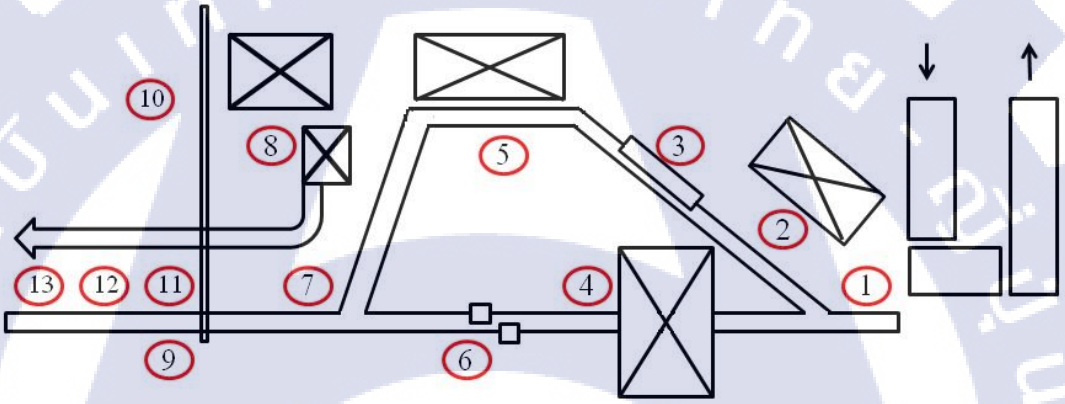
หัวข้องาน	เดือนที่ 1				เดือนที่ 2				เดือนที่ 3				เดือนที่ 4			
ศึกษากระบวนการไหลของงาน																
จับเวลาการทำงานโดยรวมและศึกษาขั้นตอนการประกอบ																
จับเวลาแยกขั้นตอนการทำงาน																
ศึกษาวิธีการปรับปรุง																
จัดทำ Report เพื่อนำเสนอหัวหน้างาน																
ลงมือปฏิบัติและติดตามผล																

3.2 รายละเอียดโครงงาน

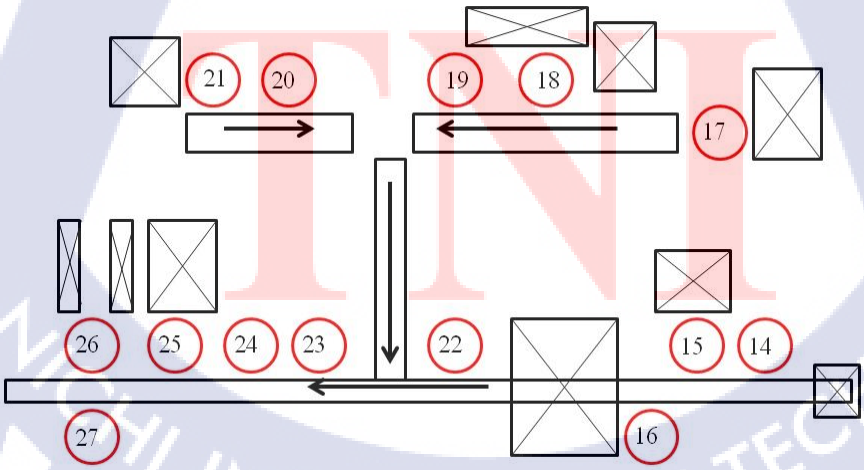
จากหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายโดยมีแผนปฏิบัติงานตามตารางที่ 3.1 นั้น และด้วยเวลาที่มีจำกัดจึงได้เลือกปรับปรุงเพียงส่วนหนึ่ง

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่เลือกมาปรับปรุงนั้นเป็นส่วนของต้นสายการผลิต โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม ทั้งสองกลุ่มนั้นเชื่อมต่อกัน กลุ่มที่หนึ่งมีจำนวนประชากร 13คนและ กลุ่มที่สอง 14คน โดยมีลักษณะการไหลของงานดังรูปที่ 3.1 และ 3.2



ภาพที่ 3.1 Lay out กลุ่ม1



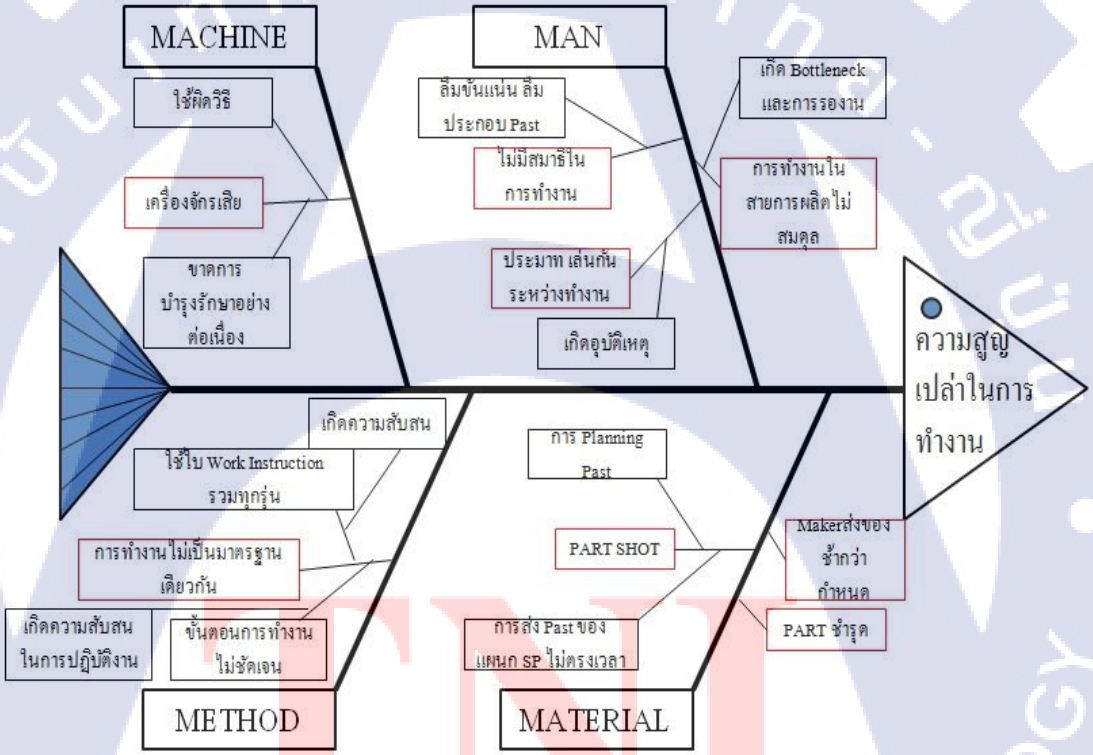
ภาพที่ 3.2 Lay out กลุ่ม2

3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในโครงงาน

ในการดำเนินโครงงานจำเป็นต้องมีเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อที่จะเจาะลึกถึงต้นตอของปัญหาไม่ใช่แก้ที่ปลายเหตุ ทำให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ และหมดไปอย่างถาวร

3.2.2.1 แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram)

การใช้แผนผังก้างปลาเพื่อแสดงถึงสาเหตุหลายๆอย่างที่ทำให้เกิดสภาพปัญหาที่เราเห็น ในที่นี้สภาพปัญหาคือความสูญเปล่าในสายการผลิต



ภาพที่ 3.3 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุของปัญหา

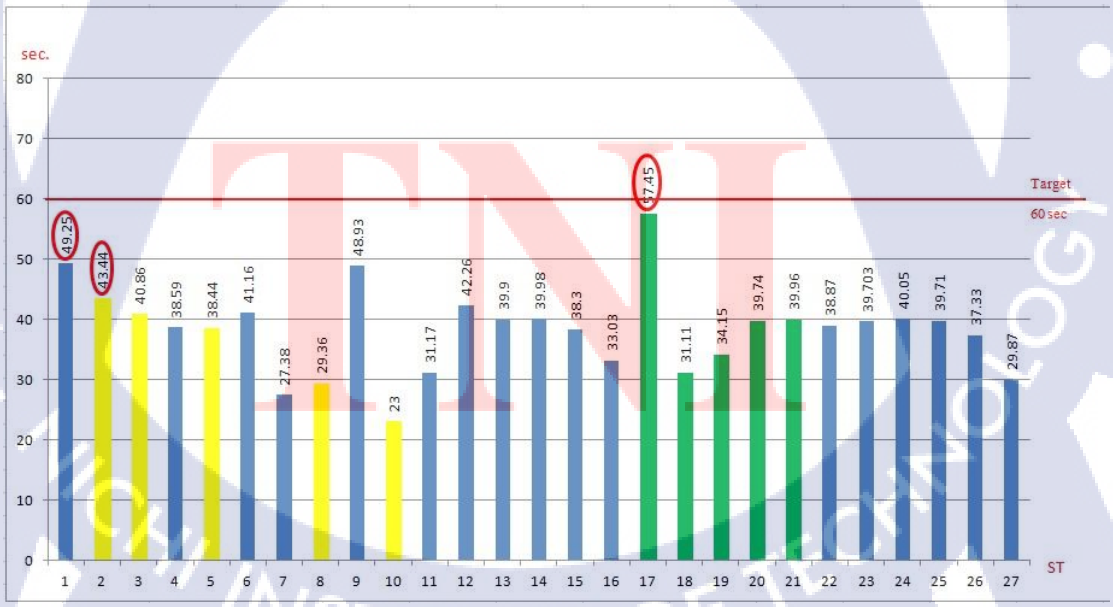
จะเห็นได้ว่าสาเหตุของปัญหานั้นเกิดจากหลายปัจจัย และบางสาเหตุอยู่นอกขอบเขตงานที่รับผิดชอบ จึงเลือกสาเหตุที่อยู่ในขอบเขตหน้าที่งานได้สามหัวข้อคือ ขั้นตอนการทำงานไม่ชัดเจน, เกิดอุบัติเหตุทำให้ต้องหยุดการทำงาน, การทำงานในสายการผลิตไม่สมดุล

จากหัวข้อปัญหาที่อยู่ในขอบเขตงานที่รับผิดชอบ นำมาประเมินผลถึงความเสียหายคร่าวๆ ได้ดังนี้

- ปัญหาขั้นตอนการทำงานไม่ชัดเจน จากสถิติที่ทำการบันทึกไว้ตั้งแต่เริ่มสหกิจศึกษาจากวันที่ 28ตุลาคม-13กุมภาพันธ์ เกิดปัญหาการลืมขันแน่น BOLT& NUT และลืมติดชิ้นส่วนเล็กๆที่เครื่องยนต์เป็นจำนวน 18 ครั้งคิดเป็นมูลค่าความเสียหายไม่เกิน 50,000 บาท

- ปัญหาเกิดอุบัติเหตุทำให้ต้องหยุดการทำงาน เนื่องจากความบกพร่องและความประมาทเลินเล่อในตัวพนักงานทำให้เกิดอุบัติเหตุ ทำให้สายการผลิตต้องหยุดชะงัก จากสถิติที่ทำการบันทึกไว้ตั้งแต่เริ่มสหกิจศึกษาจากวันที่ 28ตุลาคม-13กุมภาพันธ์ ได้มีการเกิดอุบัติเหตุและสายการผลิตมีการหยุดชะงักจำนวน 4ครั้งคิดเป็นมูลค่าความเสียหายจากอุบัติเหตุทั้ง 4ครั้งไม่เกิน 200,000บาท และมูลค่าที่ทำให้สายการผลิตหยุดชะงักไม่เกิน 50,000บาท

- ปัญหาการทำงานในสายการผลิตไม่สมดุล จากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาได้เวลาการทำงานแต่ละสถานีดังภาพที่ 3.4 จะเห็นได้ว่าเวลารวมการทำงานเท่ากับ 1032.99วินาที แต่มีค่าของ Takt Time อยู่ที่ 60วินาที จำนวนคนที่จำเป็นจะเท่ากับ 1032.99/60 =17.22หรือ 18คน แต่มีการใช้คนเกินจากปัญหาความสมดุลอยู่ 9คน คิดเป็นมูลค่า 10,000บาท/คน/เดือน (ไม่รวมสวัสดิการ)



ภาพที่ 3.4 กราฟแสดงเวลาแต่ละสถานี

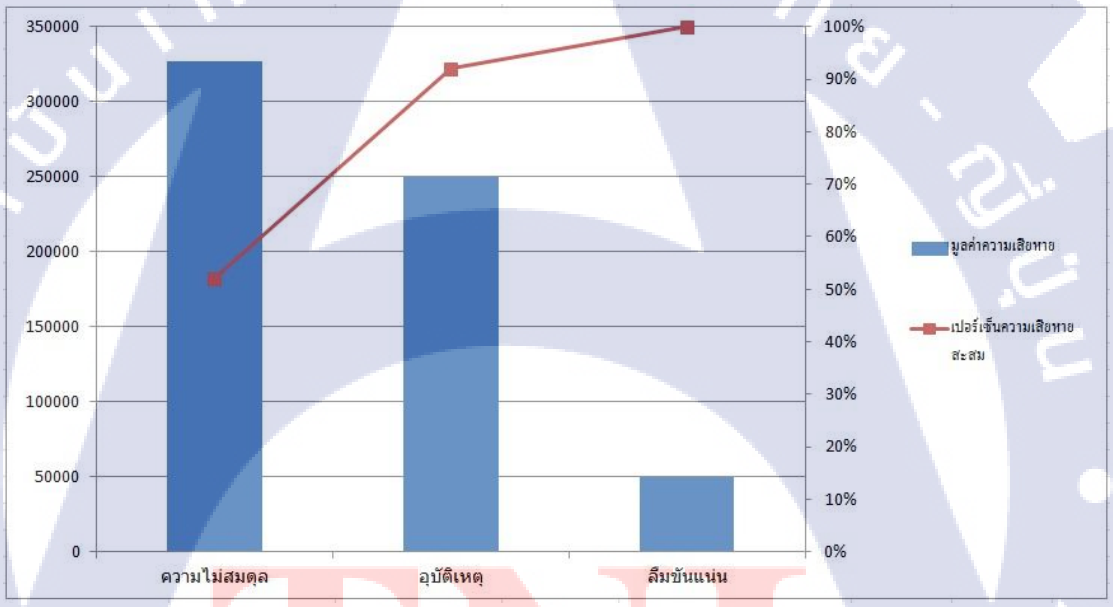
3.2.2.2 พาเรโต (Pareto)

นำกราฟพาเรโตมาใช้เพื่อทำการเลือกปัญหา จากหัวข้อปัญหาที่เลือกมา โดยเรียงลำดับตามความสำคัญของปัญหาได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2ตารางแสดงมูลค่าความเสียหายเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย

สาเหตุ	มูลค่าความเสียหาย	มูลค่าสะสม	เปอร์เซ็นความเสียหายสะสม
ความไม่สมดุล	327000	327000	52%
อุบัติเหตุ	250000	577000	92%
ลืมขันแน่น	50000	627000	100%

หมายเหตุ: มูลค่าความเสียหายจากความไม่สมดุลคำนวณจากวันที่ 28ตุลาคม-13กุมภาพันธ์จำนวน 9คน



ภาพที่ 3.5 กราฟพาเรโตแสดงลำดับความสำคัญของปัญหา

จากกราฟพาเรโตจะเห็นว่ามูลค่าความเสียหายที่เกิดจากความไม่สมดุลในสายการผลิตมีมูลค่าความเสียหายกว่าปัญหาอื่น จึงได้ทำการเลือกปัญหาความไม่สมดุลนี้มาทำการปรับปรุง

3.2.2.3 Why-Why Analysis

จากปัญหาที่ทำการเลือกมา นั้นเป็นผลลัพธ์ของปัญหาที่แสดงออกมาในรูปของความสูญเปล่า แต่การจะแก้ไขปัญหานั้นจำเป็นต้องแก้ที่ต้นตอหรือสาเหตุที่แท้จริง ที่ทำให้เกิดผลลัพธ์ของปัญหาหรือสภาพปัญหาที่เห็นจากผิวหน้า จึงได้นำหลักการ Why-Why Analysis มาเพื่อวิเคราะห์หาต้นตอหรือสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา

ภาพที่ 3.6 Why-Why Analysis ของสภาพปัญหา

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหาโดยการใช้หลักการ Why-Why Analysis ทำให้เห็นถึงสาเหตุที่แท้จริงคือจำนวนหรือภาระงานที่แต่ละสถานีได้รับมอบหมายนั้นไม่สมดุลหรือไม่เท่ากัน จึงทำให้เกิดความสูญเปล่าในสายการผลิต

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาแล้ว จึงลงมือทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อมาทำการวิเคราะห์และแก้ไข โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจะแบ่งเป็น 2Step เพื่อการทำความเข้าใจอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และสะดวกในการเรียบเรียงหรืออธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจด้วย

Step 1 การจับเวลาการทำงานของแต่ละสถานีงาน เป็นการจับเวลาขั้นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงภาพรวมการทำงานและการไหลของงานอย่างคร่าวๆ

Step 2 การจับเวลาแยกการทำงานแต่ละสถานี เป็นการจับเวลาการทำงานอย่างละเอียดถึงขั้นตอนการทำงาน ว่าพนักงานกำลังทำอะไร และกำลังใช้อุปกรณ์อะไร และเพื่อติดตั้งชิ้นส่วนที่เรียกว่าอะไร ทำให้มองเห็นการเคลื่อนไหวที่จำเป็นและไม่จำเป็นของงานนั้นๆ และลำดับความสำคัญของเนื้องานที่สามารถนำไปให้สถานีอื่นทำแทนได้หรือไม่

การเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้จึงไม่ได้เป็นเพียงแค่การหาข้อมูล แต่มีการเรียนรู้และทำความเข้าใจของการทำงานมากขึ้น ทำให้เห็นถึงรูปแบบของปัญหาและแนวทางในการแก้ไข

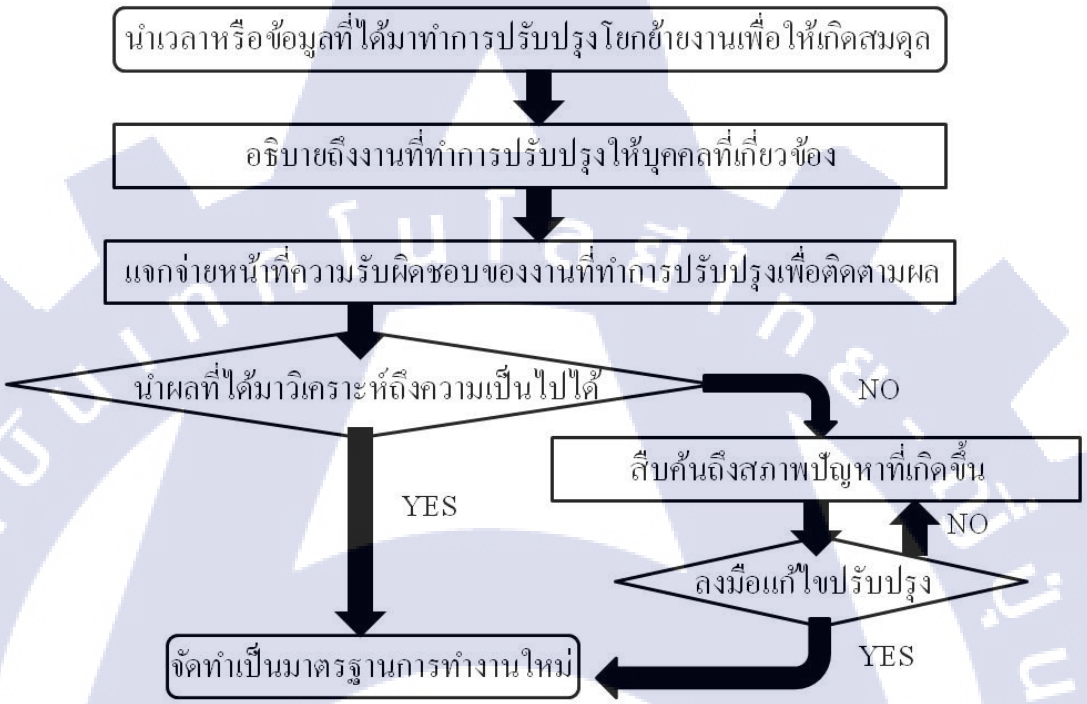
ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงตัวอย่างเวลาการทำงานของสถานีที่ 1 ทั้ง Step 1 และ 2

			1	2	3	Sum	Avg. Normal	
step1	ST	1	45.64	50.15	52.78	148.57	49.52	
step2	method	1	10.18	10.60	10.69	31.47	10.49	49.25
		2	2.88	2.34	2.82	8.04	2.68	
		3	9.19	9.52	9.34	28.05	9.35	
		4	3.09	3.11	3.46	9.66	3.22	
		5	6.05	5.92	6.04	18.01	6.00	
		6	2.31	2.24	2.26	6.81	2.27	
		7	10.57	10.57	10.65	31.79	10.60	
		8	4.79	4.27	4.87	13.92	4.64	

ทำการเก็บข้อมูลตามตัวอย่างข้างต้นจนครบกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา และเริ่มดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

3.3 ขั้นตอนการดำเนินงานที่นักศึกษาปฏิบัติงานหรือโครงงาน

หลังจากการเก็บข้อมูลครบถ้วน จึงทำการปรับปรุงแก้ไขโดยมีขั้นตอนตามหลัก PDCA โดยจัดทำเป็น Flow Chart แสดงถึงขั้นตอนการดำเนินงาน



ภาพที่ 3.7 Flow Chart แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

3.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากตัวอย่างตามตารางที่ 3.3 แสดงถึงเวลาการทำงานของสถานีที่1 ที่ทำการจับเวลาของกลุ่มตัวอย่างมา ได้นำมาทำการวิเคราะห์ถึงความถูกต้องของข้อมูลเวลาก่อนนำไปปรับปรุงแก้ไข จะเห็นได้ว่าเวลาที่จับมาได้แต่ละขั้นตอนการทำงาน เช่นเวลาการทำงานของขั้นตอนที่1 คือ10.18, 10.60 และ10.69 มีค่าความห่างของเวลาในการจับแต่ละครั้งไม่ต่างกันมากจึงไม่ถือเป็นค่า ERROR จึงนำเวลานั้นมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ได้

บทที่ 4

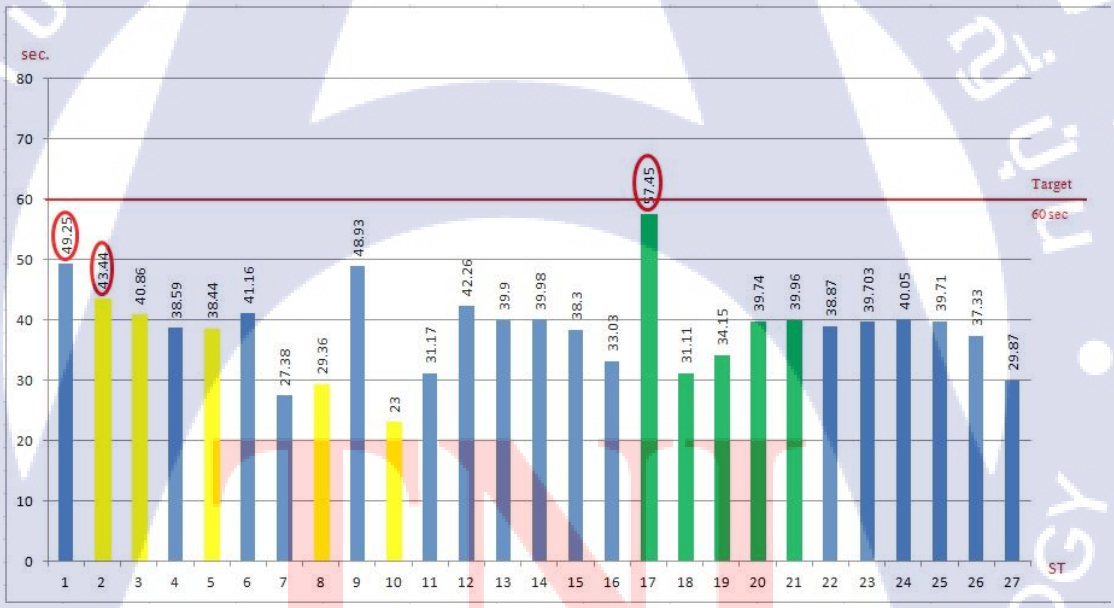
ผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์และสรุปผลต่างๆ

4.1 ขั้นตอนและผลการดำเนินงาน

จากการรวบรวมข้อมูลและวางแผนการดำเนินงานเสร็จสิ้น จึงเริ่มปฏิบัติตาม Flow Chart การดำเนินงานที่ได้เตรียมไว้

4.1.1 นำเวลาหรือข้อมูลที่ได้มาทำการปรับปรุงโยกย้ายงานเพื่อให้เกิดสมดุล

หลังการวิเคราะห์ความถูกต้องของข้อมูล(เวลาการทำงาน) จึงนำข้อมูลที่ได้มาทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความสมดุล และลดความสูญเปล่าลง



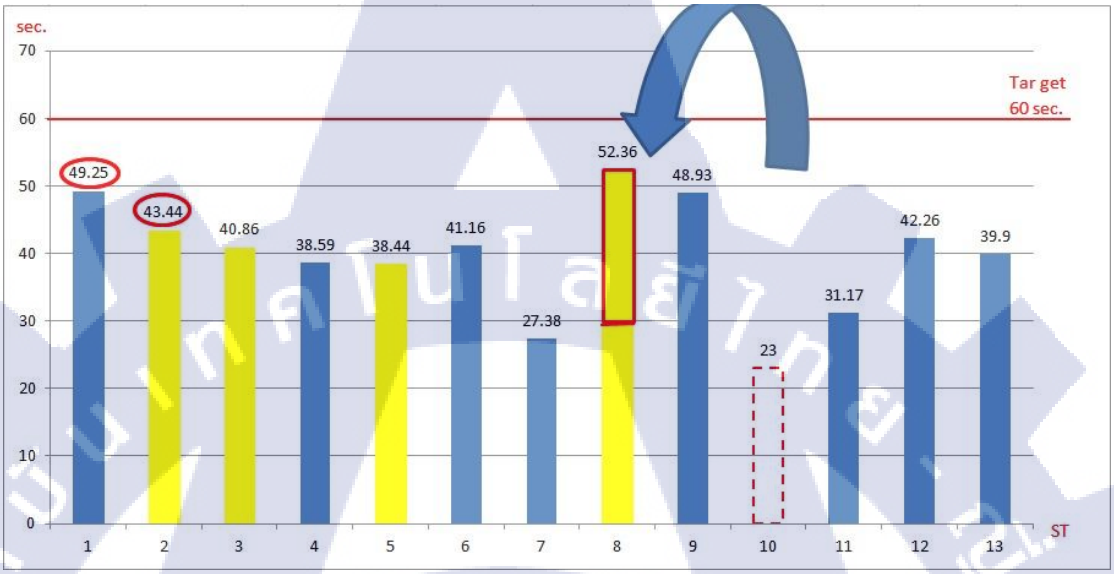
ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงเวลาก่อนการปรับปรุง

จากกราฟจะเห็นว่าแบ่งไว้เป็นสามสี สีน้ำเงินคือส่วนของ Main Line สีเหลืองและสีเขียวคือส่วนของ Sub Line ดู Lay Out ประกอบภาพที่ 3.1 และ3.2

แต่ละสายการผลิต Main Line, Sub Line1 และ Sub Line2 จะมีค่า Balance Delay อยู่ที่ 21.71%, 19.38% และ 29.54% ตามลำดับ

4.1.1.1 การยุบรวมสถานีที่ 8 และ 10

จากการสังเกตการณ์ทำงานจากหน้างานจริง จึงเห็นว่าการทำงานของสองสถานีสามารถยุบรวมกันได้ โดยการกำหนดการทำงานให้เป็นมาตรฐาน



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงเวลาของส่วนที่ทำการย้าย

การทำงานของสถานีที่ 8 คือการประกอบชุด CRANK SHAFT และส่งเข้า Main Line ไปประกอบกับ CYLINDER HEAD ในการประกอบชุด CRANK SHAFTจะประกอบที่ละสองชุด แต่การดึงเข้า Main Line ถูกนำไปใช้ทีละหนึ่งชุด

ภาพที่ 4.3 ภาพการประกอบชุด CRANK SHAFT ST8

ส่วนการทำงานของสถานีที่ 10 จะเป็นการเดินไปช่วยประกอบ Past เล็กๆของ Main Line โดยทำการประกอบ Past ทิ้งไว้เป็น Lot จึงทำให้ Main Line สามารถนำไปประกอบได้เลยโดยไม่ต้องประกอบเพิ่มในส่วนของ Past ทำให้ในส่วนของ Main Line ทำงานสะดวกขึ้น

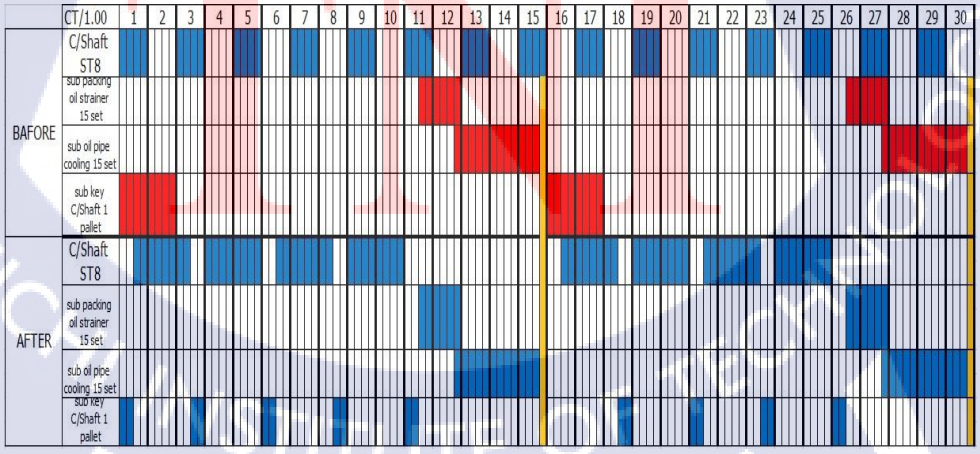
ภาพที่ 4.4 ภาพแสดงตัวอย่างการ Sub Past ของ ST10

จึงทำการจัดลำดับการทำงานให้เป็นมาตรฐาน เพื่อให้ทั้งสองสถานีทำได้ด้วยพนักงานหนึ่งคน และสายการผลิตไม่ติดขัดเนื่องจากสถานีนี้

ตารางที่ 4.1 เวลาการทำงานต่อจำนวนงานของสถานีที่ 8 และ 10

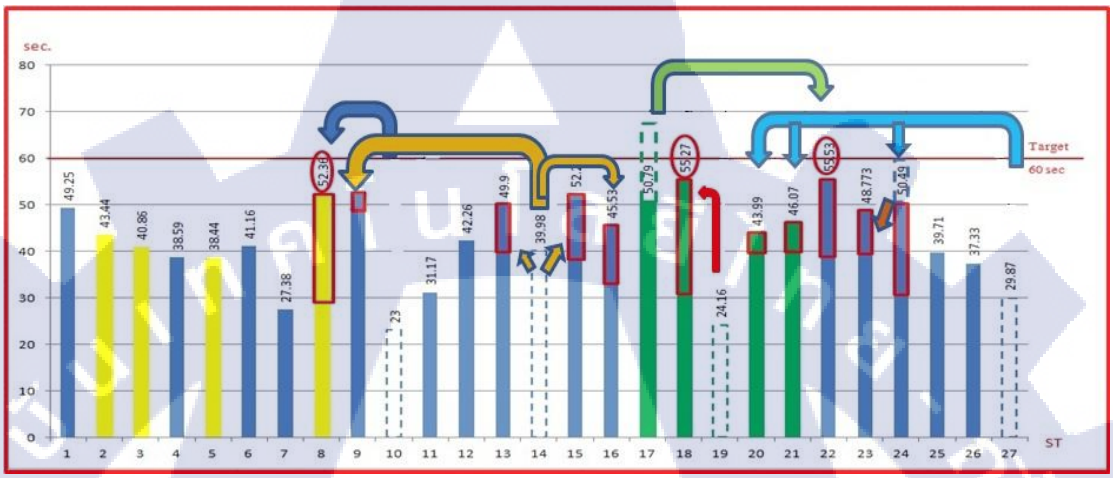
	ST 8	ST10
Time	58.7	269.17
pcs.	2	15

ตารางที่ 4.2 มาตรฐานการทำงานก่อนและหลังปรับปรุงจาก 2 คนเหลือ 1 คน



4.1.1.2 การ BALANCE งานของกลุ่ม2

ในส่วนของกลุ่มที่ 2 ตาม Lay Out ภาพที่ 3.2 ทั้งในส่วนของ Main Line และ Sub Line ได้ทำการโยกย้ายงานเพื่อให้แต่ละสถานีงานใช้แรงงานคนได้คุ้มค่า และเกิดความสมดุลมากขึ้น



ภาพที่ 4.5 ภาพแสดงการโยกย้ายงาน

4.1.2 อธิบายถึงงานที่ทำการปรับปรุงให้บุคคลที่เกี่ยวข้อง

ในการโยกย้ายงานที่ทำอยู่เดิม ให้เปลี่ยนใหม่ต้องศึกษาถึงความเป็นไปได้ในเรื่องของข้อจำกัดต่างๆ ทั้งในเรื่องของสถานที่ว่าสามารถนำงานนี้ไปปฏิบัติในสถานที่นั้น หรือนำงานในสถานที่นั้นออกมาปฏิบัติที่อื่นได้หรือไม่ เพราะอาจจะกระทบถึงปัญหาคุณภาพ นอกจากนั้นยังต้องทำความเข้าใจของลำดับขั้นตอนการทำงาน ว่างานที่โยกย้ายนั้นสามารถนำไปปฏิบัติก่อนหน้าหรือนำไปปฏิบัติทีหลัง ของขั้นตอนอื่นๆได้หรือไม่ จึงจำเป็นทำการประชุมเพื่อปรึกษาพูดคุยถึงการปรับปรุงโยกย้ายงานในครั้งนี้ ว่าสามารถทำได้หรือไม่

นอกจากข้อจำกัดทางด้านวิศวกรรมแล้ว ยังมีเรื่องของการจัดการบุคลากร(Human Resources) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยในเรื่องของจิตวิทยา ที่จะใช้ในการพูดคุยสื่อสารให้พนักงานเข้าใจถึงการปรับปรุงในครั้งนี้ เพราะการปรับปรุงอาจทำให้บางคนมีภาระงานเพิ่มขึ้น และในบางคนอาจจะไม่มีภาระงานให้ทำอีกต่อไป

4.1.3 แจกจ่ายหน้าที่ความรับผิดชอบของงานที่ทำการปรับปรุงเพื่อติดตามผล

เมื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้ของข้อจำกัดทางวิศวกรรมแล้ว ก็จะเข้าสู่ขั้นตอน DO ในหลัก PDCA แต่ในการลงมือปฏิบัติต้องมีการเฝ้าสังเกตและวัดค่า(เวลา)ว่าเกิดปัญหาหรือติดขัดอะไรหรือไม่ จึงจำเป็นต้องแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคคลที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจน ว่าใครทำอะไร ที่สถานีไหนและต้องตรวจวัดค่าอะไรกลับมาบ้าง เพื่อความสะดวกรวดเร็วและเป็นระเบียบแบบแผนในการดำเนินงาน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากลงมือปฏิบัติและเฝ้าติดตามและบันทึกผลอย่างใกล้ชิด จึงนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ว่าเกิดปัญหาหรือไม่

4.2.1 ปัญหาจากการยุบรวมสถานีที่ 8 และ 10

- ระบบการจัดส่ง PALLET CRANK SHAFT เป็นกระบอกสูบดัน PALLET ตัวสุดท้ายแล้วให้ PALLET ดัน PALLET ไปเป็นทอดๆจนถึงสถานีปลายทาง จึงจำเป็นต้องมีชิ้นงานอยู่เต็มสายการผลิต แต่เมื่อปรับปรุง ชิ้นงานที่ค้างในสายการผลิตจะลดลง ทำให้เกิดช่องว่างระหว่าง PALLET จึงเกิดปัญหาในการส่ง PALLET CRANK SHAFT ไปยังสถานีต่อไป

ภาพที่ 4.6 ปัญหาการจัดส่ง PALLET CRANK SHAFT

- การจัดส่ง PALLET เปล่ากลับมาที่สถานี สภาพรางไหลของ PALLET มีการชำรุด ปกติจะไหลมาที่ละ 1 PALLET แต่จากการปรับปรุงทำให้พนักงานประจำสถานีไปปฏิบัติงานที่สถานีอื่นด้วย ทำให้ PALLET เปล่าที่ส่งกลับมามีมากกว่า 1 ทำให้เกิดการกระแทกกันตกรางและซ้อนทับกัน จึงเสียเวลาในการจัดระเบียบ PALLET ที่ตกรางและที่ซ้อนกัน

ภาพที่ 4.7 ปัญหาสภาพรางเก่าทำให้ PALLET เปล่าตกราง

- ปล่อย GEAR ที่เตาอุ่นเพื่อนำมาประกอบกับ CRANK SHAFT ไว้นานเกินเนื่องจากไปทำงานที่สถานีอื่น ทำให้ร้อนและจับไม่ได้

ภาพที่ 4.8 เตาอุ่น GEAR CRANK SHAFT

4.3 เปรียบเทียบผลที่ได้รับกับวัตถุประสงค์และจุดหมายการจัดทำโครงงาน

จากการวัดข้อมูลถึงค่า Balance Delay ของสายการผลิตในกลุ่มที่ศึกษามีค่าอยู่ที่

Balance Delay Main Line

$$= \frac{(17 \times 49.25) - 655.483}{17 \times 49.25}$$

$= 21.71\%$

Balance Delay Sub Line 1

$$= \frac{(5 \times 43.44) - 175.1}{5 \times 43.44}$$

$= 19.38\%$

Balance Delay Sub Line 2

$$= \frac{(5 \times 57.45) - 202.41}{5 \times 57.45}$$

$= 29.54\%$

หลังการปรับปรุงแก้ไขค่า Balance Delay ของสายการผลิตในกลุ่มที่ศึกษาอยู่ที่

Balance Delay Main Line

$$= \frac{(15 \times 55.53) - 661.843}{15 \times 55.53}$$

$= 20.54\%$

Balance Delay Sub Line1

$$= \frac{(4 \times 52.36) - 175.1}{4 \times 52.36}$$

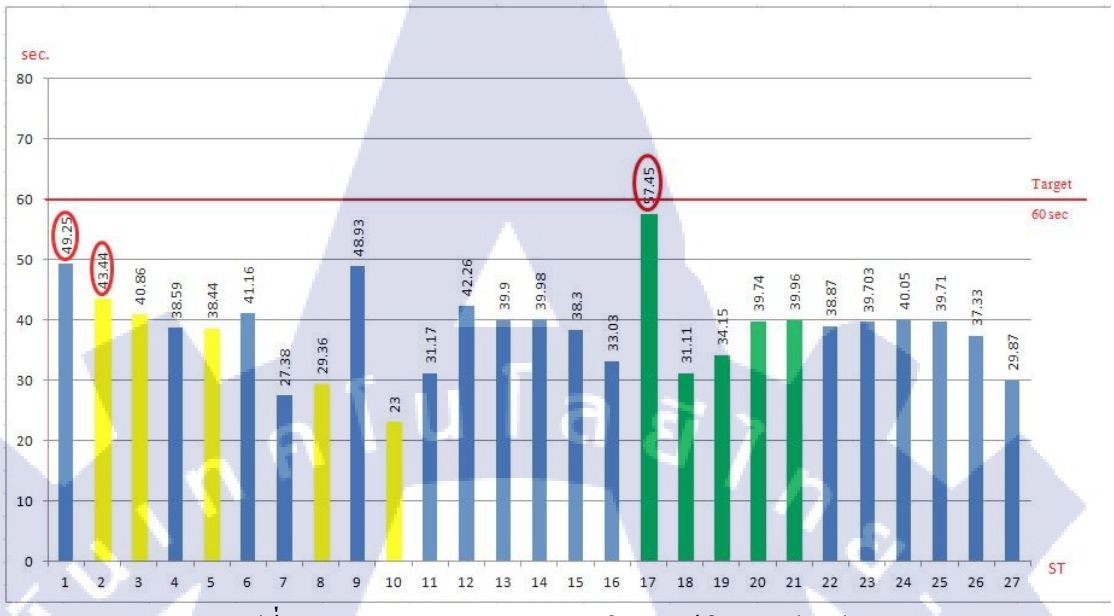
$= 16.39\%$

Balance Delay Sub Line 2

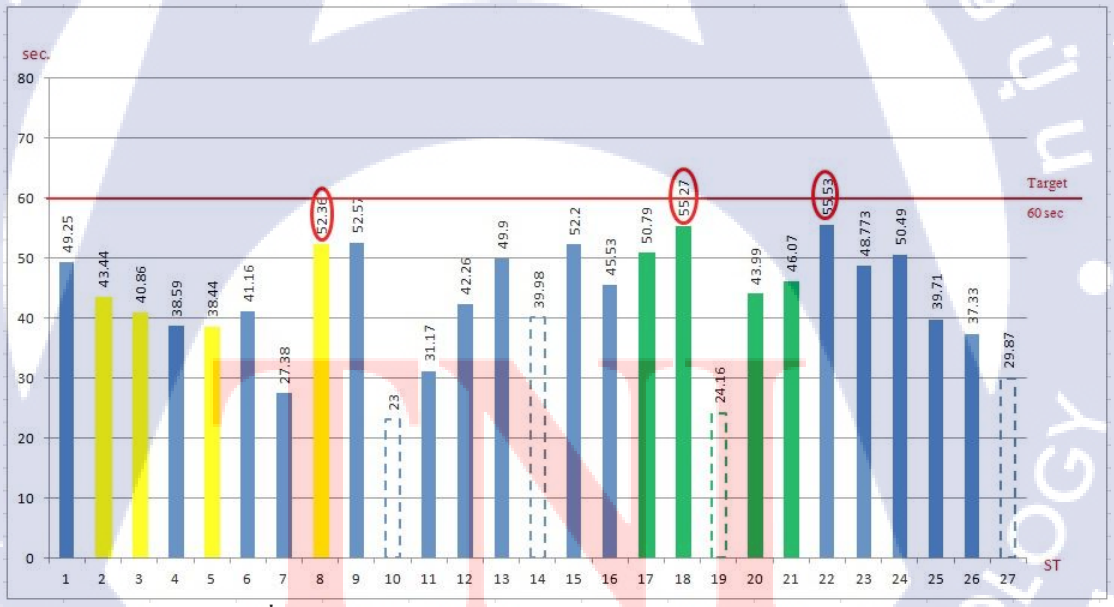
$$= \frac{(5 \times 57.45) - 202.41}{5 \times 57.45}$$

$= 11.29\%$

เวลาการทำงานแต่ละสถานีก่อนและหลังปรับปรุงแสดงให้เห็นถึงความสูญเปล่าของการรองานและความสมดุลของสายการผลิต



รูปที่ 4.9 กราฟแสดงเวลาการทำงานแต่ละสถานีก่อนการปรับปรุง



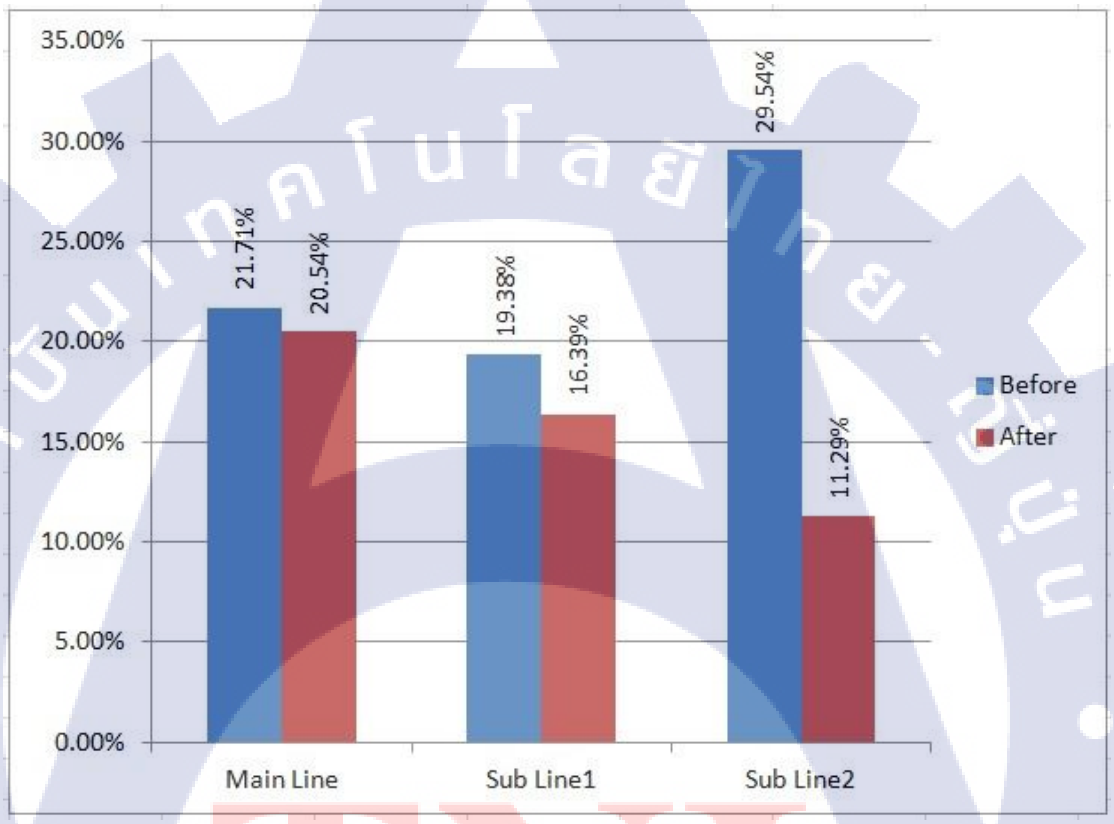
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงเวลาการทำงานแต่ละสถานีหลังการปรับปรุง

หลังการปรับปรุงจะเห็นได้ว่านอกจากค่า Balance Delay แล้ว จำนวนคนในสายการผลิตก็ลดลงด้วยจาก 27คนลดลงเหลือ 23 คน

บทที่ 5

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงงาน

จากการปรับปรุงแก้ไขการทำงาน เพื่อลดความสูญเปล่าจากการรองาน ได้ผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุงมาเปรียบเทียบกับสภาพก่อนการปรับปรุงแก้ไข



รูปภาพที่ 5.1 กราฟแสดงค่า Balance Delay ก่อนและหลังปรับปรุง

นอกจากค่า Balance Delay ที่ลดลงแล้วจำนวนคนงานที่เกิดจากความสูญเปล่ายังลดลงด้วย เป็นจำนวน 4 คน

5.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลของบทที่ 4 ได้เกิดปัญหาจากการปรับปรุงและมีแนวทางการแก้ไขดังนี้

- เปลี่ยนระบบรางการส่ง Part เป็นระบบ Automatic เพื่อให้ Part ไหลไปยังสถานีปลายทางได้ และไหลกลับมาได้โดยไม่ติดขัด

-เบาอุณหภูมิเตาในการอุ่น GEAR CRANK SHAFT ลง เพื่อเวลาปล่อยทิ้งไว้นานจะไม่เกิดปัญหาร้อนเกินจนจับไม่ได้

5.3 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินงาน

นอกจากปัญหาเรื่องความสูญเปล่าของสายการผลิตแล้ว ยังมีปัญหาเรื่องคุณภาพที่เป็นปัญหาใหญ่เช่นกัน อันเกิดวิธีการทำงานของพนักงานที่ไม่ใส่ใจถึงเรื่องคุณภาพในสถานีปฏิบัติงานของตน จึงอยากให้ทางบริษัทเสริมสร้างบรรยากาศการทำงานแบบ MONOZUKURI

นิยามของ MONOZUKURI เป็นการออกแบบกระบวนการผลิตจากต้นน้ำถึงปลายน้ำ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยมีสิ่งสำคัญที่อยู่เบื้องหลังภาคปฏิบัติ คือ **ทักษะ จิตวิญญาณ ความกระตือรือร้น และด้วยความภูมิใจ** มุ่งที่การพัฒนาเพื่อทำสิ่งที่ดีที่สุด ด้วยปรัชญาของญี่ปุ่น และยังรวมไปถึงการบูรณาการของความรู้ด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ทักษะและประสบการณ์ เน้นการสร้างของและการสร้างคน (Monosotsukuri and Hitotsukuri)

วัฒนธรรมที่เน้นการสร้างของและการสร้างคน (Monosotsukuri and Hitotsukuri) การฝึกให้คนมีจิตสำนึกในเรื่องคุณภาพ ให้เข้าใจในการผลิตแบบโมโนซูคูริ เน้นสถานที่จริง-ของจริง ปัญหาหน้างาน ฝึกให้มีทักษะหลากหลาย ฝึกให้มีใจรัก ตั้งใจ ทุ่มเทใจในการผลิตและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด พัฒนาสินค้าที่ยอดเยี่ยมที่สุด

เอกสารอ้างอิง

1. รศ.ดร.วิจิตร ตัณฑสุทธิ์, รศ.ดร.วันชัย ริจิรวนิช, รศ. จรูญ มหิทธาฟองกุล และรศ.ดร. ชูเวช ชาญสง่าเวช,การศึกษาการทำงาน(work study), โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พิมพ์ครั้งที่9 พ.ศ.2550

2. รศ. รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, INDUSTRIAL WORK STUDY,บริษัท สำนักพิมพ์ท้อป จำกัด, พ.ศ.2552

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง[Online], Available : http://ir.rmuti.ac.th/xmlui [2014, May 1]

ประวัติผู้จัดทำโครงงาน

ชื่อ – สกุล นาย พีระพัฒน์ โพธิ์เจริญ

วัน เดือน ปีเกิด 12 เมษายน 2535

ประวัติการศึกษา

ระดับประถมศึกษา ประถมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2543
โรงเรียนบางชันปลื้มวิทยานุสรณ์

ระดับมัธยมศึกษา มัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2549
โรงเรียนเศรษฐบุตรบำเพ็ญ

ระดับอุดมศึกษา คณะ บริหารธุรกิจ สาขา การจัดการอุตสาหกรรม พ.ศ. 2553
สถาบันเทคโนโลยีไทย – ญี่ปุ่น

ทุนการศึกษา -ไม่มี-

ประวัติการฝึกอบรม ระบบบริหารคุณภาพ ISO Internal Audit

ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ -ไม่มี-