# การดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าภายในของอุตสาหกรรมอีเลคทรอนิคส์ กรณีศึกษา: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

# OEE implementation for internal customers satisfaction in Electronics industry Case study: Seagate Technology (Thailand) C0., ltd.


โดย

จะเด็จ เนียมสุวรรณ์

รหัส 42064437



T041275

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....41275

วัน, เดือน, ปี.....10 ม.ค. 2545

.b.....

.i.....


สาระนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

# OEE IMPLEMENTATION FOR INTERNAL CUSTOMERS SATISFACTION IN ELECTRONICS INDUSTRY CASE STUDY: SEAGATE TECHNOLOGY (THAILAND) CO.,LTD

**JADET NEAMSUWAN**

**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTAIL FULLFILLMENT**

**OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF**

**MASTER OF SCIENCES IN INDUSTRIAL MANAGEMENT**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MOGKUT'S INSTITUE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**2001**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COPYRIGHT 2001**

**SCHOOL OF GRAUDATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **ชื่อหัวข้อ** | การดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าภายในของอุตสาหกรรมอีเลคทรอนิคส์ กรณีศึกษา: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด |
| **นักศึกษา** | นายจะเด็จ เนียมสุวรรณ์ |
| **รหัสประจำตัว** | 42064437 |
| **ปริญญา** | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต |
| **สาขาวิชา** | วิทยาการจัดการอุตสาหกรรม |
| **ภาควิชา** | ภาษาและสังคม |
| **คณะ** | ครุศาสตร์อุตสาหกรรม |
| **พ.ศ.** | 2544 |
| **อาจารย์ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์** | ผศ. กตัญญู หิรัญญสมบูรณ์ |

## บทคัดย่อ

สาระนิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาถึงกระบวนการวิธีดำเนินงาน OEE ความสำเร็จที่ได้รับรวมทั้งปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE โดยประเด็นที่สนใจมากที่สุดคือความพอใจของลูกค้าภายในที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมดังกล่าว ซึ่งในกรณีศึกษาครั้งนี้ลูกค้าภายในคือพนักงานในฝ่ายผลิต นอกจากนี้ยังมีประเด็นอื่นๆที่ทำการศึกษาเพิ่มเติมอีกได้แก่ ความสำเร็จตามเป้าหมาย ปัญหาในการดำเนินงาน และข้อเสนอแนะจากพนักงาน

ผลจากการศึกษาพบว่า วิธีในการดำเนินงาน OEE ของบริษัทนั้นมีขั้นตอนใกล้เคียงกับวิธีการตามทฤษฎี ในการตรวจสอบผลของดัชนี OEE เทียบกับเป้าหมายปรากฏว่าไม่สามารถดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายเพราะได้รับผลกระทบจากแผนการผลิตที่หน่วยงานซ่อมบำรุงควบคุมไม่ได้ ประเด็นทางด้านความพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตต่อการดำเนินงาน OEE ของฝ่ายซ่อมบำรุงนั้นโดยภาพรวมพบว่ามีความพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ถ้าพิจารณาตามตามปัจจัยการผลิต (4 M) พบว่าปัจจัยทางด้านวิธีการทำงานของฝ่ายซ่อมบำรุงเป็นปัญหาที่ฝ่ายผลิตมีความพอใจต่ำที่สุด ปัญหาในการทำงานในสายการผลิตที่พนักงานฝ่ายผลิตส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าเป็นสิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ต้องปรับปรุงคือปัญหาการป้อนกลับที่ไม่ได้รับการตอบสนองที่ดีจากผู้รับผิดชอบในส่วนต่างๆ ในประเด็นของการศึกษาอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE คือปัญหาการขาดผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษาเมื่อประสบปัญหาในการทำงาน ซึ่งทำให้การทำงานไม่คล่องตัวหรือมีข้อจำกัดในการแก้ไขปัญหาด้วยความรู้และประสพการณ์ของพนักงานเพียงอย่างเดียว จากการทดสอบสมมุติฐานของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาความพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตต่อการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุงโดยใช้ chi-square Test พบว่า อายุงานของพนักงาน ตำแหน่งงาน สายการผลิตของพนักงาน และกะการผลิตนั้นไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง ทางด้านข้อเสนอแนะจากผลการศึกษาครั้งนี้คือ 1) การดำเนินงานเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพภายในองค์กรต้องสมควรดำเนินการอย่างเป็นระบบและสนับสนุนกัน 2) การกำหนดเป้าหมายของ OEE ต้องกำหนดโดยพิจารณาอย่างรอบคอบ 3) ควรมีการจัดตั้งหน่วยงานภายในองค์กรที่ทำหน้าที่ส่งเสริมความรู้ให้กับพนักงาน และ 4) การดำเนินงานทางด้าน OEE ต้องปรับให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมองค์กรเพื่อความมีประสิทธิภาพ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|---|---|
| **Title** | OEE implementation for Internal customers satisfaction in Electronics industry. Case study: Seagate Technology (Thailand) C0., ltd. |
| **Student** | Mr. Jadet Neamsuwan |
| **Student ID** | 42064437 |
| **Degree** | Master of Science |
| **Program** | Industrial Management |
| **Department** | Linguistics and Sociology |
| **Faculty** | Industrial Education |
| **Year** | 2001 |
| **Thematic Paper Advisor** | Asst. Prof. Katanyu Hiransomboon |

# ABSTRACT

The objectives of this thematic paper are to study the process of OEE implementation, Problems, Achievement, and Obstructions along the program. The main focused point is Internal customer satisfactions resulted from this activity. The internal customer in this case study is manufacturing department. The learner also study in additional story beside key point. There are Achievement regarding to targeted OEE, Problems in Automation line and Recommendation from shop floor operator.

The implementation and activities which Seagate and Maintenance department has been done comparing to theoretically procedure are similar. The study have found that actual OEE index from implementing this program can not achieve targeted level at 85% because uncontrollable factor which is production schedule. The customer satisfactions to this activity are at moderate level. The input factor where got lowest score is working method of Maintenance section in order to conduct this activity. The main problem in Automation line is Response of concern people to front line feedback. The obstructions along OEE implementation process is

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

inadequate expertise and advisor to support when complicated problem are encountered. The result of hypothesis test by Chi Square on Operator experiences, Position, Production lines and Shift against satisfaction level is not significant different. The recommendations from this study are. 1) The improvement activities in the company should be synchronized with each other when there are many programs are deployed at the same time. 2) The OEE target must be circumspectly setting to encourage practitioners. 3) The internal OEE Expert, Advisor or Organization should be established to support OEE and other Improvement activity. 4) The OEE program must be aligned with Organization culture.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำสาระนิพนธ์ฉบับนี้เกิดขึ้นและสำเร็จลงได้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ ผศ. กตัญญู หิรัญญสมบูรณ์ ที่มีความกรุณาให้คำปรึกษา ชี้ประเด็นความผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้น และแนะนำแนวทางการแก้ไขในการจัดทำสาระนิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบพระคุณ ดร. มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ ที่ได้ให้คำปรึกษาทางด้านการออกแบบสอบถามและเครื่องมือในการวิจัย ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. วรนารถ แสงมณี อาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยห่วงใย ตลอดมาในการศึกษาตลอดหลักสูตรวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม นอกจากนี้ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในหลักสูตรนี้ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้จัดทำตลอดมาในการศึกษาหลักสูตรนี้ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ซึ่งทำให้ผู้จัดทำสามารถนำไปเป็นแนวทางในการทำสาระนิพนธ์ฉบับนี้และการทำงานในหน้าที่

นอกจากนี้ยังได้รับความช่วยเหลือในการจัดหาและรวบรวมเอกสารจากเพื่อนร่วมงานและผู้บริหารในแผนกซ่อมบำรุงของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

ขอขอบคุณบิดามารดา และ ครอบครัว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณภูดิศ เนียมสุวรรณ์ ที่ให้กำลังใจให้กับผู้จัดทำตลอดมา คุณประพันธ์ อปริมาณ ที่ให้การช่วยเหลือและให้โอกาศในด้านต่างๆมากมาย ตลอดจนผู้ที่ให้การสนับสนุนอื่นที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ. ที่นี้

จะเด็จ เนียมสุวรรณ์

15 ตุลาคม 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย ..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... III

กิตติกรรมประกาศ ..... V

สารบัญ ..... VI

สารบัญตาราง ..... IX

สารบัญภาพ ..... XI

**บทที่ 1 บทนำ ..... 1**

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา ..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา ..... 7

1.3 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า ..... 8

1.4 วิธีการศึกษา ..... 8

1.5 ข้อจำกัดในการศึกษา ..... 10

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 10

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ ..... 10

**บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... 13**

2.1 การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักร ..... 13

2.2 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) . 14

2.2.1 ความสูญเสียทั้ง 6 ประการ ..... 15

2.2.2 การคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ..... 18

2.3 การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Efficiency) .... 21

2.4 วิธีในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร ..... 25

2.4.1 เครื่องเสียหรือขัดข้อง ..... 26

2.4.2 การสูญเสียจากการติดตั้งและการปรับแต่งเครื่องจักร ..... 28

2.4.3 ความสูญเสียจาการรอคอยและการหยุดเล็กๆน้อยๆ ..... 29


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ(ต่อ)


2.4.4 การสูญเสียจากความเร็วที่ลดลง ..... 31
2.4.5 การเกิดของเสียและงานที่ต้องทำซ้ำ..... 31
2.4.6 ความสูญเสียจากการเกิดของเสียในช่วงเริ่มต้น ..... 32
2.5 นิยามของ TPM..... 32
2.5.1 ขอบเขตและเนื้อหาของ TPM..... 33
2.6 การจัดการการบริการ ..... 38
2.6.1 การบริหารความแตกต่างทางการแข่งขัน (Competitive differentiation) .... 40
2.6.2 คุณภาพการให้บริการ (Service quality) ..... 44
2.6.3 การบริหารประสิทธิภาพการให้บริการ (Managing productivity) ..... 46
2.7 วิธีการวัดความคาดหวังและความรู้สึกของลูกค้า..... 46
2.7.1 หัวข้อที่ต้องพิจารณาในการสร้างแบบสอบถาม ..... 48
2.7.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัด..... 49
2.7.3 ผลที่ได้จากการวัด..... 53
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 53
2.9 กรอบแนวความคิดในการศึกษา..... 55
2.10 สมมุติฐานทางการศึกษา..... 56
**บทที่3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 57**
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 57
3.2 ตัวแปรที่จะศึกษา..... 57
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 58
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา..... 59
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล ..... 60
3.6 การกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ..... 60
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์..... 61
**บทที่4 ผลการดำเนินงาน OEE ..... 62**
4.1 ขั้นตอนและวิธีในการดำเนินงาน OEE..... 62


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ(ต่อ)

4.2 ผลการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง ..... 82
4.3 ผลการศึกษาความพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ..... 89
4.3.1 ข้อมูลทั่วไปของพนักงาน ..... 89
4.3.2 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE..... 92
4.3.3 วิเคราะห์ความเห็นเกี่ยวกับปัญหาการทำงานในสายการผลิต ..... 106
4.3.4 วิเคราะห์ความเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE ..... 109
4.3.5 สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาการทำงานในสายการผลิต..... 111
4.3.6 สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE..... 112
4.3.7 ผลการทดสอบสมมุติฐาน..... 113
**บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ ..... 120**
5.1 สรุปผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ ..... 120
5.1.1 กระบวนการดำเนินงาน OEE ..... 120
5.1.2 ความสำเร็จของการดำเนินงาน OEE..... 122
5.1.3 ความพึงพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE..... 122
5.1.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการทำงานในสายการผลิต ..... 123
5.1.5 อุปสรรคและข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน OEE ..... 124
5.1.6 ผลการทดสอบสมมุติฐานการศึกษา..... 124
5.2 ข้อเสอแนะจากการศึกษา..... 126
5.3 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป..... 128
**บรรณานุกรม..... 129**
**ประวัติผู้เขียน..... 131**
**ภาคผนวก ก. แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษา ..... 132**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

**ตารางที่** **หน้า**

2.1 ตัวอย่างเงื่อนไขเวลาในแต่ละขบวนการเพื่อหาค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ... 23
4.1 อายุของพนักงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ ... 91
4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัญหาการเสียของเครื่องจักรในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ ... 93
4.3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัญหาการปรับแต่งเครื่องจักรในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ ... 95
4.4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัญหาเครื่องจักรเดินเปล่าในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ ... 97
4.5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัญหาความเร็วที่ลดลงของเครื่องจักรในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ ... 99
4.6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัญหาการเกิดของเสียในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ ... 101
4.7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัญหาการผลผลิตลดลงในสายการผลิตแบบอัตโนมัต ... 103
4.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในโดยพิจารณาจากปัจจัยนำเข้า ... 105
4.9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปัญหาในสายการผลิตแบบอัตโนมัต ... 106
4.10 สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาที่พบในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ ... 111
4.11 สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE ... 112
4.12 การทดสอบสมมุติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างอายุงานของพนักงานและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ... 113
4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุงานของพนักงานและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ... 114
4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพนักงานและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ... 115
4.15 การทดสอบสมมุติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งงานของพนักงานและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ... 115

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง(ต่อ)

**ตารางที่** **หน้า**

4.16 ความสัมพันธ์ระหว่างสายการผลิตของพนักงานและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE 117
4.17 การทดสอบสมมุติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างสายการผลิตของพนักงานและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ..... 117
4.18 ความสัมพันธ์ระหว่างกะการผลิตของพนักงานและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE.. 118
4.19 การทดสอบสมมุติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างกะการผลิตของพนักงานและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ..... 119
5.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน TPM/OEE 12 ขั้นตอน ..... 121
5.2 สรุปการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับความพอใจของพนักงานต่อการดำเนินงาน OEE..... 125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

**ภาพที่** **หน้า**

1.1 การจัดองค์กรและความรับผิดชอบในแผนกซ่อมบำรุงโดยทั่วไป ..... 3
1.2 การประเมินค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ..... 5
1.3 ความสัมพันธ์ของ OEE และความพอใจของลูกค้าภายใน ..... 7
2.1 ส่วนประกอบหลักที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ..... 16
2.2 การพัฒนาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ..... 17
2.3 การแบ่งเวลาตามมาตรฐาน SEMI E10 ..... 22
2.4 การคำนวณค่า OEE ตามมาตรฐาน SEMI E79-O2OO ..... 22
2.5 เปรียบเทียบวิธีการคำนวณ OEE แบบดั้งเดิมและแบบ SEMI E79-0200 ..... 25
2.6 ขอบเขตของกิจกรรม TPM ..... 35
2.7 รูปแบบของการตลาด 3 แบบในอุตสาหกรรมการให้บริการ ..... 39
2.8 รูปแบบคุณภาพการของบริการ ..... 42
2.9 แผนภูมิ Semantic Different Scale ..... 51
2.10 Perceptual Mapping ..... 52
2.11 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ..... 56
4.1 พัฒนาการของงานบำรุงรักษา ..... 62
4.2 เครื่องมือต่างๆในการปรับปรุงประสิทธิภาพและบริหารการผลิต ..... 63
4.3 การจัดองค์กรเพื่อส่งเสริมงาน TPM ..... 64
4.4 การจัดองค์กรและความรับผิดชอบในระดับบริษัทของซีเกท ..... 65
4.5 การจัดตั้งเป้าหมายขององค์กรในการดำเนินงานทางด้านการบำรุงรักษา ..... 66
4.6 วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน TPM และ OEE ..... 67
4.7 แผนในการดำเนินงาน TPM/OEE ..... 68
4.8 ลำดับขั้นตอนของการดำเนินงาน OEE ..... 69
4.9 เทคนิคในการลดเวลาของการติดตั้งเครื่องจักร ..... 70
4.10 ตัวอย่างของการป้องกันความผิดพลาด ..... 73
4.11 การพัฒนาการบำรุงรักษาด้วยตนเอง ..... 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ(ต่อ)

**ภาพที่** **หน้า**

4.12 ระบบฐานข้อมูลเพื่องานบำรุงรักษา ..... 75
4.13 แผนผังความสัมพันธ์ของระบบข้อมูลภายในของระบบการบำรุงรักษา ..... 76
4.14 โปรแกรมสำหรับงานบำรุงรักษา ..... 77
4.15 หลักสูตรการฝึกอบรมภายในของแผนกซ่อมบำรุง ..... 78
4.16 แนวความคิดของการบริหารความเสี่ยงและการใช้ทรัพยากรภายใต้ DFSS ..... 79
4.17 ขั้นตอนของ Design for Six Sigma ..... 80
4.18 การทบทวนระบบคุณภาพ (Quality System Audit) ..... 82
4.19 ดัชนีในการวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักร ..... 83
4.20 เป้าหมายในการดำเนินงาน OEE ..... 84
4.21 ผลการดำเนินงาน OEE ในช่วง ก.ค.-ส.ค. 2544 โดยแบ่งตามประเภทของเครื่องจักร ..... 85
4.22 ผลของ OEE ด้าน Availability ในช่วง ก.ค.-ส.ค. 2544 ตามประเภทของเครื่องจักร ..... 86
4.23 ผลของ OEE ด้าน Efficiency ในช่วง ก.ค.-ส.ค. 2544 ตามประเภทของเครื่องจักร ..... 87
4.24 ผลของ OEE ด้าน Quality ในช่วง ก.ค.-ส.ค. 2544 ตามประเภทของเครื่องจักร ..... 88
4.25 สถิติบรรยายของข้อมูลทางด้านอายุงานของพนักงานฝ่ายผลิต ..... 90
4.26 ความสัมพันธ์ของอายุงานและตำแหน่งของพนักงาน ..... 91
4.27 สัดส่วนพนักงานแบ่งตามอายุ ..... 92
4.28 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นเครื่องเสีย ..... 94
4.29 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นการติดตั้งเครื่องจักร ..... 96
4.30 แผนภูมิของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นการติดตั้งเครื่องจักร ..... 96
4.31 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นเครื่องหยุดเล็กๆน้อยๆ ..... 98
4.32 แผนภูมิของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นเครื่องจักรหยุดเล็กๆน้อยๆ ..... 98
4.33 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นการลดความเร็วของเครื่อง .. 100
4.34 แผนภูมิของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นการลดความเร็วของเครื่อง ..... 100
4.35 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นงานเสีย ..... 102
4.36 แผนภูมิของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นงานเสีย ..... 102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ(ต่อ)

**ภาพที่** **หน้า**

4.37 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นงานเสียช่วงเริ่มต้น ..... 104
4.38 แผนภูมิของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นงานเสียช่วงเริ่มต้น ..... 104
4.39 ระดับความเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตเกี่ยวกับอุปสรรคของการดำเนินงาน OEE ..... 110
5.1 ระดับความพอใจของฝ่ายผลิตต่อการดำเนินงาน OEE ตามปัจจัยนำเข้า ..... 123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา

ในการพิจารณาการจัดโครงสร้างองค์กรทางด้านธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิต โดยพิจารณาตามลักษณะของการจัดแผนกงาน จะพบว่าแบบที่นิยมประเภทหนึ่งคือการจัดแผนกงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบ (Functional Structure) และโดยทั่วไปจะประกอบด้วยหน่วยงาน 2 ลักษณะคือ หน่วยงานหลัก (Line Operating) และหน่วยงานสนับสนุน (Supporting) ตัวอย่างของหน่วยงานหลักได้แก่ ฝ่ายผลิต (Production) และ ฝ่ายการตลาด (Marketing) สำหรับตัวอย่างของหน่วยงานสนับสนุนได้แก่ ฝ่ายบุคลากร (Human Resource) ฝ่ายการเงินการบัญชี (Financing and Accounting) ฝ่ายอาคารสถานที่ (Facility and Utility)และฝ่ายซ่อมบำรุง (Maintenance) เป็นต้น

ถึงแม้ว่าหน่วยงานทางด้านการสนับสนุนเหล่านี้ไม่ได้ถูกจัดเป็นหัวใจของการดำเนินกิจกรรมของโรงงาน เพราะในบางครั้งก็สามารถอาศัยบริการจากผู้ให้บริการภายนอก (Outsourcing) ยกตัวอย่างเช่น การรับสมัครคนงานผ่านทางบริษัทจัดหางานซึ่งสามารถลดภาระของแผนกสรรหาและว่าจ้างได้และปัจจุบันนี้การอาศัยบริการจากภายนอกก็มีแนวโน้มจะเป็นที่นิยมมากขึ้นในหลายส่วน อย่างไรก็ดีหน่วยงานสนับสนุนเหล่านี้ก็มีส่วนผลักดันให้โรงงานอุตสาหกรรมนั้นๆ สามารถดำเนินกิจกรรมการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือสามารถผลิตสินค้าได้ตามปริมาณและคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ

หน่วยงานทางด้านการซ่อมบำรุงนั้น จัดเป็นหน่วยงานสนับสนุนด้วยเช่นกันแต่เป็นหน่วยงานสนับสนุนที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในโรงงานอุตสาหกรรม ดังนั้นจึงพบว่าในโรงงานอุตสาหกรรมแทบทุกแห่งจะมีการจัดตั้งหน่วยงานหรือกลุ่มบุคคลที่รับผิดชอบทางด้านงานซ่อมบำรุงขึ้นมาแทบทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เช่น โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานถลุงเหล็ก โรงงานปูนซีเมนต์ โรงงานประกอบรถยนต์ หรือโรงงานขนาดเล็กเช่นโรงกลึง โรงสีข้าว เป็นต้น ในโรงงานอุตสาหกรรมทางด้านอีเลคทรอนิคส์ก็เช่นเดียวกัน บทบาทและความสำคัญของแผนกซ่อมบำรุง (Maintenance) นั้นมีค่อนข้างสูง เพราะโรงงานอีเลคทรอนิคส์ ส่วนใหญ่จะนำเครื่องจักรอัตโนมัติที่มีเทคโนโลยีที่ทันสมัย มีความละเอียดแม่นยำสูงและประกอบด้วยอุปกรณ์ชิ้นส่วนราคาแพงมาใช้ในขบวนการผลิต ซึ่งหน้าที่การบำรุงรักษาเครื่องจักรเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีอายุการใช้งานที่ยาวนานและมีความพร้อมในการใช้งานนั้นจัดว่าเป็นเป็นภาระกิจหลักของแผนกซ่อมบำรุง

ในการปฏิบัติงานของแผนกซ่อมบำรุงนั้นมีผลกระทบต่อการดำเนินงานของโรงงานทั้งตรงและอ้อม ทางตรงได้แก่การที่เครื่องจักรเกิดขัดข้องและไม่สามารถผลิตสินค้าได้ทันความต้องการหรือผลิตสินค้าที่ไม่ได้ตามมาตรฐาน ทำให้สินค้าเหล่านั้นไม่สามารถส่งมอบให้กับลูกค้าได้ บริษัทก็จะเกิดความเสียหายและสูญเสียรายได้ ส่วนผลกระทบในทางอ้อมได้แก่การที่เครื่องจักรเกิดข้อขัดข้องบ่อยๆหรือมีชิ้นส่วนที่ต้องเปลี่ยนบ่อยๆเนื่องจากปัญหาทางด้านการซ่อมบำรุงที่ด้อยประสิทธิภาพ ส่งผลให้บริษัทเสียความสามารถในการแข่งขันเพราะต้นทุนสูงกว่าคู่แข่งขันเป็นต้น การทำงานที่มีประสิทธิภาพของหน่วยงานซ่อมบำรุงจึงเป็นปัจจัยที่ดีในการช่วยสนับสนุนก่อเกิดความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจของบริษัท ทำให้องค์กรมีความสามารถในการดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่องและสนับสนุนในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในธุรกิจ ดังนั้นแผนกซ่อมบำรุงจึงต้องมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ได้มาตรฐาน

### 1.1.1. หน้าที่และความรับผิดชอบของหน่วยงานซ่อมบำรุง

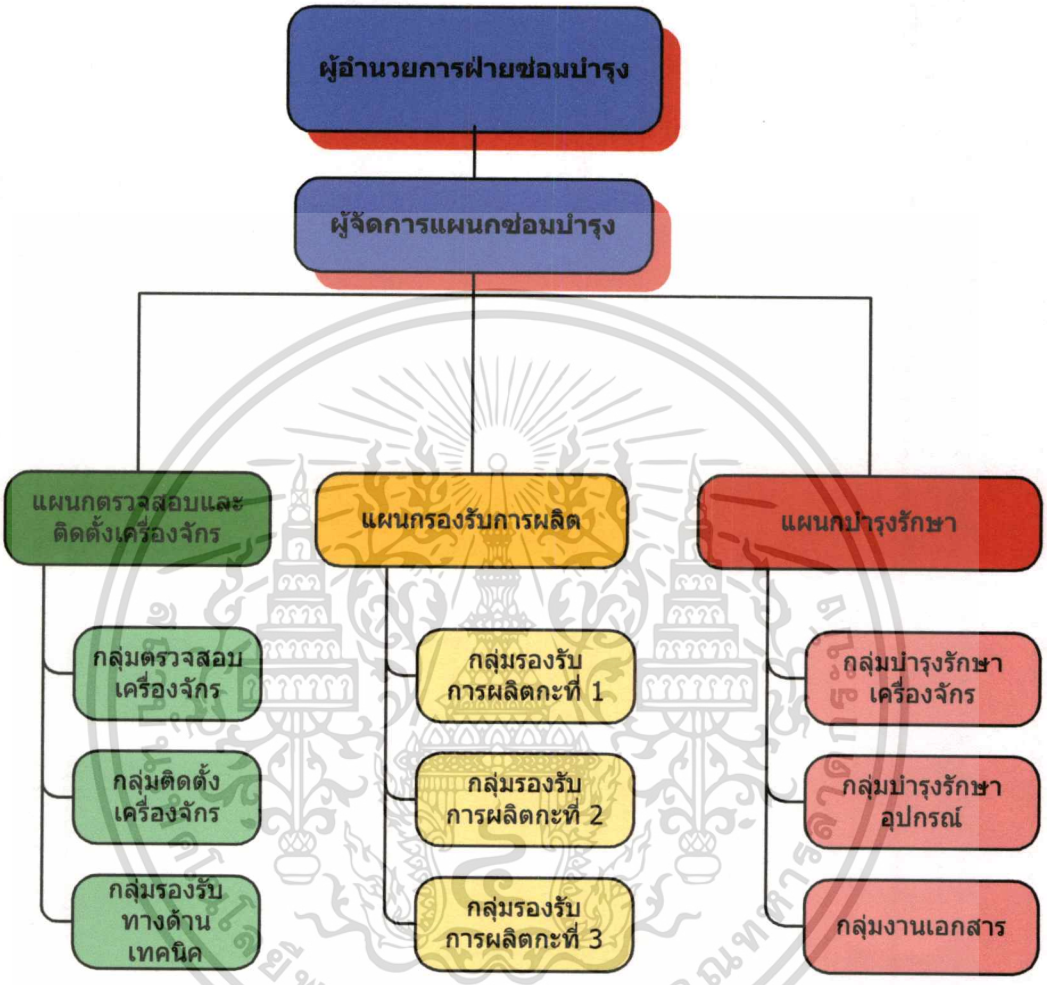
เป้าหมายสูงสุดของแผนกซ่อมบำรุงนั้นคือ การทำหน้าที่ในการดูแลรักษาและแก้ไขให้เครื่องจักรและอุปกรณ์มีความพร้อมในการทำงานอยู่เสมอโดยมีต้นทุนต่ำที่สุด การจะบรรลุเป้าหมายดังกล่าวแต่ละบริษัทต่างก็มีการจัดความรับผิดชอบเพื่อรองรับงานที่เกิดขึ้น โดยทั่วไปการแบ่งภาระงานดังกล่าวนี้จะมีการแบ่งกลุ่มของผู้รับผิดชอบออกเป็น 3 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

1) กลุ่มที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องจักร (Machine Setup) โดยหน้าที่หลักคือการรับเครื่องจักรมาจากผู้ผลิตและทำการตรวจสอบความพร้อมและรับรองเครื่องจักร (Machine Qualification) ตลอดจนนำเครื่องจักรไปติดตั้งในสายการผลิต (Machine Installation)

2) กลุ่มที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นที่สายการผลิต (Front line Support) หน้าที่ความรับผิดชอบของกลุ่มนี้ คือ การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ระหว่างการผลิต โดยจะทำการแก้ปัญหาจนกระทั่งเครื่องจักรสามารถทำงานต่อไปได้เป็นปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) กลุ่มที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (Preventive Maintenance) โดยจะทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการบำรุงรักษา (Maintenance Schedule) ซึ่งได้กำหนดไว้ล่วงหน้า




**รูปที่**1.1 การจัดองค์กรและความรับผิดชอบในแผนกซ่อมบำรุงโดยทั่วไป

### 1.1.2. ความพยายามเพื่อประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

วัตถุประสงค์ของกิจกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิตนั้นก็คือ การเพิ่มผลผลิตด้วยการลดปัจจัยนำเข้าให้น้อยที่สุดโดยให้ผลผลิตที่สูงที่สุด ผลผลิตประกอบด้วยการปรับปรุงคุณภาพ ลดต้นทุน ผลิตได้ทันกำหนดเวลาพร้อมๆ ไปกับการเพิ่มขวัญกำลังใจและปรับปรุงเงื่อนไขทางด้านความปลอดภัย สุขอนามัย และสภาพแวดล้อมโดยรวมของสถานที่ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยนำเข้าและผลผลิตในกระบวนการผลิตนั้นกล่าวคือ ปัจจัยนำเข้าประกอบด้วย คน เครื่องจักร และวัตถุดิบ ในขณะที่ผลผลิต ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ (P) คุณภาพ (Q) ต้นทุน (C) กำหนดส่งมอบ (D) ความปลอดภัย สุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม (S) และขวัญและกำลังใจ (M)

การบำรุงรักษาเครื่องจักรแสดงให้เห็นความสัมพันธ์อย่างชัดเจนระหว่าง PQCDSM และผลผลิต และถ้าเครื่องจักรยิ่งเป็นระบบอัตโนมัติมากขึ้นเท่าใด บทบาทของเครื่องจักรที่มีต่อผลผลิตหรือ PQCDSM ก็ยิ่งมีมากขึ้นเท่านั้น

เพื่อให้บรรลุประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรงานซ่อมบำรุงจะทำการขจัดการสูญเสียอันยิ่งใหญ่ 6 ประการ ซึ่งเป็นเสมือนปราการกีดกั้นประสิทธิภาพของเครื่องจักร อันได้แก่

1) เครื่องจักรเกิดเหตุขัดข้อง หมายถึงการที่เครื่องจักรเกิดข้อขัดข้องไม่สามารถทำงานได้และจะต้องหยุดเพื่อทำการแก้ไข โดยมากข้อขัดที่ต้องใช้เวลาในการแก้ไขนานมาก

2) การปรับแต่งและติดตั้งเครื่องจักร หมายถึงการที่ต้องเสียเวลาในการปรับแต่ง (Setup) และติดตั้ง (Installation) เป็นระยะเวลาที่ยาวนาน

3) การเดินเครื่องสูญเปล่าและการหยุดชะงัก เนื่องจากอุปกรณ์ตรวจจับทำงานผิดปกติหรือขัดข้อง เป็นการขัดข้องเพียงเล็กน้อยโดยใช้เวลาในการแก้ไขเพียงช่วงสั้นๆ แต่ข้อขัดข้องจะเกิดขึ้นบ่อย

4) ความเร็วลดลง เนื่องจากความแตกต่างระหว่างการออกแบบและการใช้งานจริง อาจเป็นผลมาจากการความล้าช้าของการจัดส่งวัตถุดิบเข้าสู่ขบวนการผลิต

5) เกิดของเสียในกระบวนการ เนื่องจากเศษหรือของเสีย ได้แก่การที่เครื่องจักรได้ผลิตชิ้นงานไม่ได้ตามมาตรฐาน

6) ผลผลิตลดลง จากเริ่มเดินเครื่องจนเครื่องจักรเดินเข้าที่พร้อมผลิต หรือการที่ต้องใช้เวลาในการอุ่นเครื่อง (Warm up) นานเกินไป

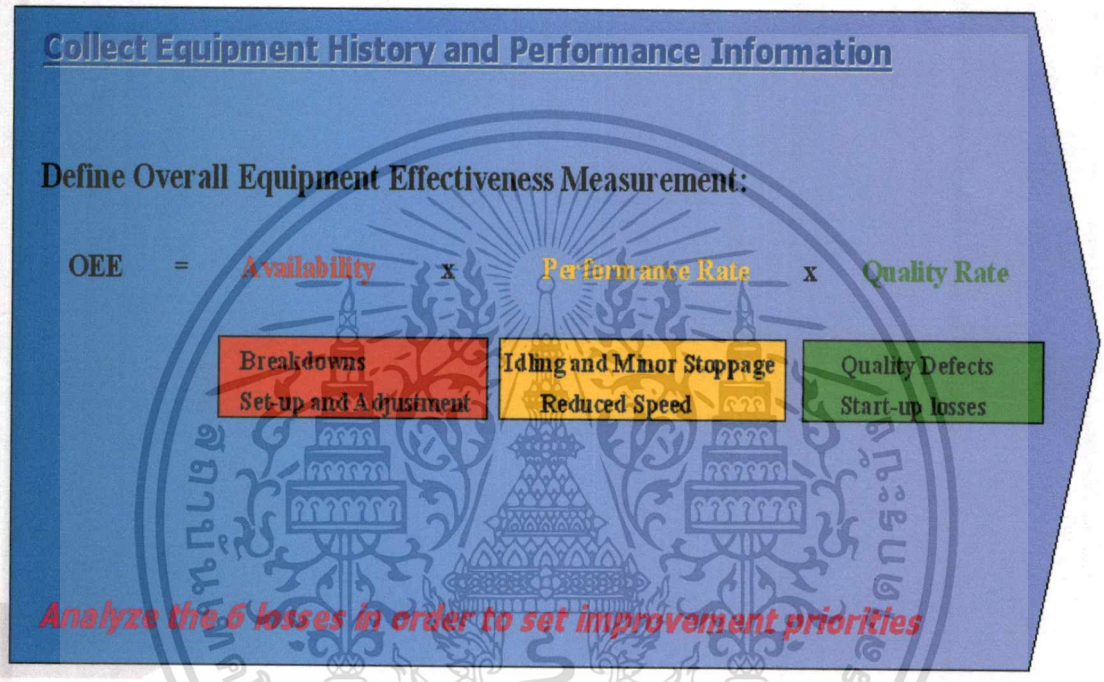
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความสูญเสีย 6 ประการดังกล่าวสามารถนำมาเป็นแนวทางในการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร หรือ Overall Equipment Effectiveness (OEE) โดยที่ OEE ของแต่ละเครื่องจักรนั้น ต้องพิจารณาจากปัจจัยหลัก 3 ประการ ได้แก่

ปัจจัยที่ 1 ความพร้อมของเครื่องจักร (Machine Availability)

ปัจจัยที่ 2 ประสิทธิผลทางการดำเนินงาน (Performance Rating)

ปัจจัยที่ 3 ประสิทธิผลทางด้านคุณภาพ(Quality Rating)




**รูปที่**1.2 การประเมินหาค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

### 1.1.3. การสร้างความพอใจให้กับลูกค้าภายใน

ความพึงพอใจของลูกค้า หมายถึง ความรู้สึกของลูกค้า ในทางบวกหรือทางลบอันเป็นผลมาจากการเปรียบเทียบสิ่งที่ได้รับจากสินค้าหรือบริการ กับสิ่งที่ลูกค้าคาดหวังไว้ Philip Kotler (1997:40)

ลูกค้า ไม่ได้หมายความถึง "ผู้ใช้รายสุดท้าย (End User)" เสมอไป ตัวอย่างเช่น แผนกออกแบบของบริษัทผลิตไม่ได้ทำหน้าที่ออกแบบผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดเท่านั้น ถึงแม้สิ่งนั้นจะเป็นหน้าที่เบื้องต้นของแผนกก็ตาม แต่เขาควรพิจารณาจุดยืนของแผนกต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แผนกผลิต (ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ง่าย) แผนกจัดซื้อ (กำหนดวัสดุที่จัดซื้อง่าย และใช้ชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนมาตรฐานได้) และแผนกบริการ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ง่ายต่อการบำรุงรักษา และง่ายต่อการซ่อมแซม) แผนกต่างๆที่เกี่ยวข้องนี้ก็เป็น "ลูกค้า" ด้วย ในการปฏิบัติแนว TQM จะต้องคิดพิจารณามากกว่าความสะดวกของงานของแผนกเราเราจะต้องคำนึงถึงทุกคนที่กระบวนการเกี่ยวข้องเสมือน"ลูกค้า" และมุ่งทำงานเพื่อตอบสนองต่อลูกค้าเหล่านั้น(สุจริต คูณธนกุลวงศ์.2543 : 7)

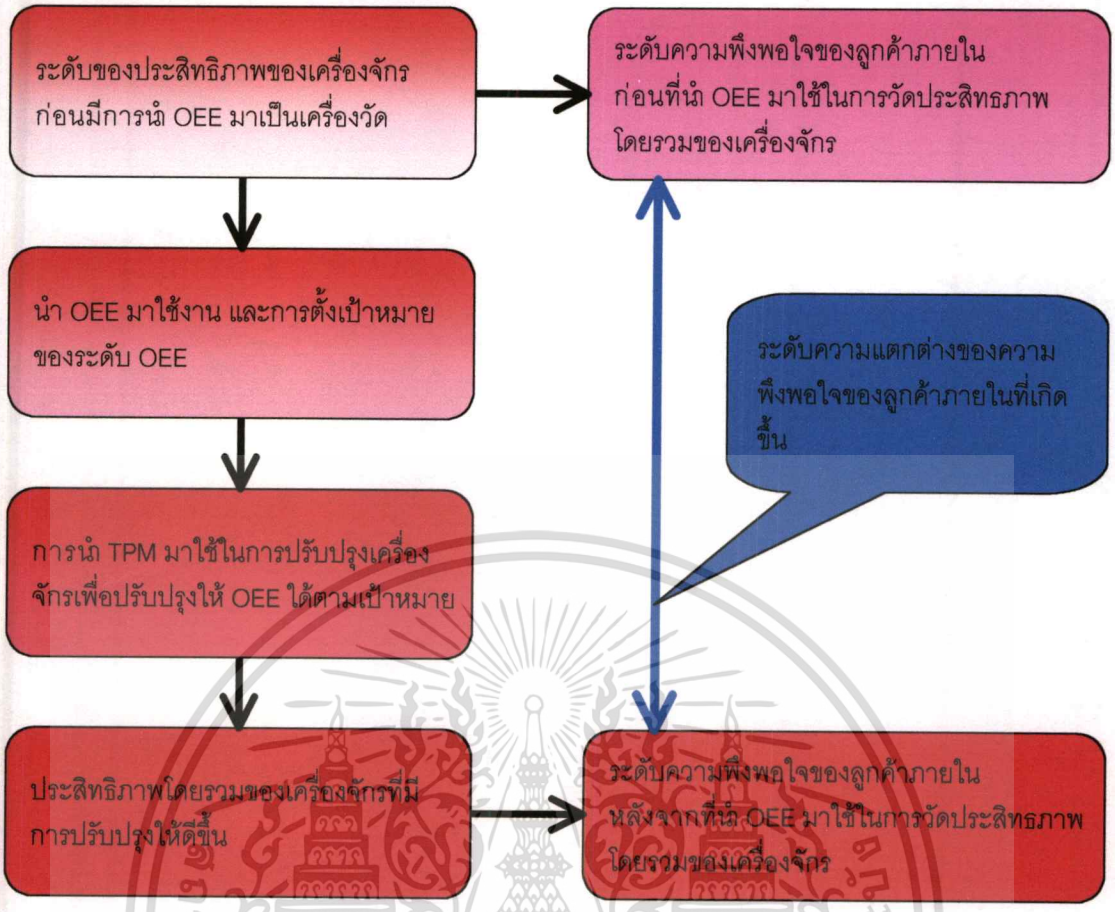
เนื่องจากกรณีศึกษาของบริษัทซีเกท เทคโนโลยี แผนกซ่อมบำรุงนั้นทำหน้าที่ในการดูแลเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตและไม่ได้ติดต่อกับลูกค้าภายนอกโดยตรง ดังนั้นการวัดความสำเร็จในการนำ OEE มาใช้งานจึงต้องอาศัยการวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายใน แล้วจึงนำผลดังกล่าวมาเป็นเครื่องมือในการประเมินความสำเร็จในทางธุรกิจและประโยชน์ที่บริษัทได้รับต่อไป

### 1.1.4. ความสัมพันธ์ของ OEE และการสร้างความพอใจให้กับลูกค้าภายใน

Overall Equipment Effectiveness (OEE) คือดัชนีในการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ถ้าพิจารณาโดยอาศัยวงจรคุณภาพของ Deming ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน (Plan) การลงมือทำ (Do) การตรวจสอบ (Check) การแก้ไข (Action) การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรนั้นจัดอยู่ในหัวข้อของการตรวจสอบ (Check) ดังนั้นตามปกติก่อนที่จะกล่าวถึง OEE จะต้องกล่าวถึงความสูญเสีย 6 ประการ (6 Big Losses) และการปรับปรุงเสียก่อน เมื่อมีการดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงประสิทธิภาพแล้วการใช้เทคนิค OEE ก็จะนำเข้ามาเพื่อใช้วัดระดับการเปลี่ยนแปลงและความแตกต่างที่เกิดขึ้น OEE จึงนับเป็นเครื่องมือที่สำคัญประเภทหนึ่งในกิจกรรมการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance) ซึ่งมีเทคนิควิธีการ และเครื่องมืออีกมากมายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม TPM ในโรงงานอุตสาหกรรม

ดังนั้นจะพบว่า ความพอใจของลูกค้าภายในและการประยุกต์ใช้ OEE เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในทางอ้อม กล่าวคือเมื่อมีการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากเครื่องจักรทำให้เกิดผลดีกับธุรกิจของบริษัทและองค์กรโดยรวมและรวมถึงความพอใจของลูกค้าภายในด้วย เนื่องจากผลของการปรับปรุงสามารถวัดด้วย OEEดังนั้นถ้า OEE ซึ่งมีค่าเป็นจำนวนโดยเริ่มตั้งแต่ 0 ถึง 100 และมีหน่วยเป็น ร้อยละ มีแนวโน้มที่ดีขึ้นย่อมหมายถึงความพอใจของลูกค้าภายในที่สูงขึ้นตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่**1.3 ความสัมพันธ์ของ OEE และความพอใจของลูกค้าภายใน

## 1.2. วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อศึกษาถึงวิธีการทำงานของแผนกซ่อมบำรุงภายใต้การประยุกต์ใช้เทคนิค OEE

2. เพื่อศึกษาความสำเร็จของการประยุกต์ใช้เทคนิค OEE ของแผนกซ่อมบำรุงในบริษัทซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด โดยศึกษาถึงความพึงพอใจที่ลูกค้าภายในของแผนกซ่อมบำรุงได้รับ

3. เพื่อศึกษาปัญหา การปรับปรุงการประยุกต์ใช้เทคนิค OEE ตลอดจนข้อเสนอแนะในการพัฒนาการประยุกต์ OEE ในโรงงานอุตสาหกรรมอีเลคทรอนิคส์ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.3. ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาการประยุกต์ใช้ OEE ของแผนกซ่อมบำรุงในบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด และความพอใจที่เกิดขึ้นกับลูกค้าภายในนั้น จะเป็นการศึกษาข้อเท็จจริง ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยลักษณะและรูปแบบในการศึกษา ผู้ศึกษาจะเข้าไปศึกษาโดยการสังเกต บันทึกรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้น และนำไปใช้ในการวัดผล การเปรียบเทียบ การจัดประเภทการวิเคราะห์ ตลอดจนถึงการแปลผลของข้อมูล เพื่อนำมาสรุปเป็นผลของการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นพนักงานฝ่ายผลิต จำนวนทั้งสิ้น 90 คน โดยสุ่มตัวอย่างจากพนักงานทั้ง 3 กะ กลุ่มละ 30 คน ซึ่งเป็นพนักงานที่ทำงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ (Automation Line) ซึ่งปัจจุบันนี้มีจำนวน 30 คนต่อกะการผลิต

2. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล เริ่มจากเดือน มกราคม 2544 จนถึงเดือน มิถุนายน 2544

3. ตัวแปรในการศึกษา
   - 3.1 ตัวแปรอิสระ คือ ข้อมูลเฉพาะของพนักงานฝ่ายผลิต
     - 3.1.1 อายุงานของพนักงาน
     - 3.1.2 ตำแหน่งของพนักงาน
     - 3.1.3 สายการผลิตที่พนักงานประจำอยู่
     - 3.1.4 กะการผลิตที่พนักงานประจำอยู่
   - 3.2 ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตที่มีต่อการดำเนินงาน OEE

## 1.4. วิธีการศึกษา

1. ศึกษาค้นคว้า รวบรวมแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัย หนังสือ วารสาร สิ่งพิมพ์ บทความต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ OEE และงานทางด้านการซ่อมบำรุง เพื่อกำหนดหากรอบและแนวทาง ตลอดจนเทคนิควิธีการที่นักวิชาการหรือนักอุตสาหกรรมได้เสนอไว้ เพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการดำเนินการประเมินความพอใจของลูกค้าภายในต่อสิ่งที่คาดหวังจากหน่วยงานซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ รวบรวม เรียบเรียง ข้อมูลผลการดำเนินการใช้ OEE ในบริษัทซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด โดยจะมุ่งเน้นไปที่การนำกรอบแนวทางและเทคนิควิธีการที่ได้จากศึกษาภาคทฤษฎีมาเครื่องมือในการประเมิน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความสอดคล้องของหลักการตามทฤษฎีและข้อจำกัดในทางปฏิบัติ ซึ่งโรงงานที่ใช้ในการศึกษาทำสาระนิพนธ์ครั้งนี้ได้แก่ บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด สาขาถนนเทพารักษ์ จังหวัดสมุทรปราการ

2.1 ข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาโดยได้มาจากบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ในส่วนของแผนกซ่อมบำรุงจากผลการดำเนินงาน OEE ได้แก่

1) รายงานการขัดข้องของเครื่องจักร
2) รายงานเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมแก้ไขเครื่องจักร
3) รายงานจำนวนของเสีย

2.2 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม จำนวน 90 ตัวอย่าง

1) ประชากร เป็นพนักงานฝ่ายผลิตของบริษัทซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด จำนวนทั้งสิ้น 90 คน โดยสุ่มตัวอย่างจากพนักงานทั้ง 3 กะ กลุ่มละ 30 คน
2) เครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แบบสอบถามเกี่ยวกับความพอใจของพนักงานจากการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง ผู้วิจัยได้สร้างตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Type Scale) ประกอบด้วยข้อความทัศนคติ 18 ข้อความ เป็น 5 ระดับความรู้สึก

3. วิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้วิธีการวิเคราะห์แบบเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

3.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา จะใช้วิเคราะห์เพื่อศึกษาดูว่าองค์ประกอบ ที่สามารถใช้ในการประเมินความพอใจของลูกค้าภายในที่เกิดจากการใช้ OEE ของหน่วยงานทางด้านการซ่อมบำรุง และข้อพิจารณาสิ่งที่กล่าวมานั้นมีการคำนึงถึงและมีการนำมาเป็นส่วนในการวางเป้าหมายของงานหรือไม่ ตลอดจนมีข้อดีข้อด้อยประการใดพร้อมข้อเสนอแนะ

3.2 วิเคราะห์เชิงปริมาณ จะใช้วิเคราะห์เพื่อทำให้ทราบว่าลูกค้าภายในมีความพอใจต่อการปฏิบัติงานหน่วยงานซ่อมบำรุงมากน้อยเท่าไหร่ หลังจากการใช้ OEE โดยนำผลคะแนนจากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ตามหลักการทางสถิติโดยใช้ $\chi^2$ เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจ

4. สรุปผลที่ได้จากการศึกษาพร้อมข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5. ข้อจำกัดในการศึกษา

เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้มีส่วนเกี่ยวข้องกับ ขบวนการผลิตและเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานของบริษัท รวมไปถึงผลประกอบการ แผนงานทางธุรกิจ และการจัดการระดับสูง ซึ่งเป็นข้อมูลเฉพาะกิจการ เป็นเหตุให้ไม่สามารถนำข้อมูลทั้งหมด มาเปิดเผยได้ เพราะอาจส่งผลกระทบต่อธุรกิจของบริษัท ดังนั้นการศึกษาจึงนำเสนอเฉพาะข้อมูลที่ได้รับอนุญาตจากทางเจ้าหน้าที่ของบริษัทเท่านั้น

## 1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงขั้นตอนและวิธีในการดำเนินงานเพื่อประยุกต์ใช้เทคนิค OEE

2. ทำให้ทราบผลสำเร็จของการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมอีเลคทรอนิคส์ โดยอาศัยการวัดความพึงพอใจของลูกค้าภายใน

3. ทำให้ทราบถึงวิธีการแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาการประยุกต์ใช้ OEE ในอุตสาหกรรมอีเลคทรอนิคส์ต่อไปในอนาคต

## 1.7. นิยามศัพท์เฉพาะ

OEE: (Overall Equipment Efficiency) หรือการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรได้แก่

1. ความพร้อม (Availability) หมายความว่าเมื่อมีการ กดปุ่ม สตาร์ท เครื่องจักรจะต้องพร้อมใช้งาน ไม่มีการเกิดเหตุขัดข้องหรือการปรับตั้ง ปรับแต่ง และรอให้ร้อนก่อนหากเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวถือว่าเป็นการเสียเวลาเครื่องจักร เวลาที่เสียคิดเป็น downtime (เสียเวลาเครื่องจักร) ทั้งหมด ดังนั้นหากเสียเวลาต้องอุ่นเครื่องนาน ปรับตั้ง ปรับแต่งนาน ก็ควรจะหาวิธีลดเวลานั้นลง
2. สมรรถนะ (Performance) เครื่องจักรนอกจะต้องมีความพร้อมแล้ว ยังต้องแสดง Spec อีกด้วย คือ เครื่องจักรจะต้องมีสมรรถนะตามข้อกำหนด หรือตามความสามารถในการผลิต ซึ่งสามารถคำนวณได้จากปริมาณที่ผลิตจริงต่อ ความสามารถในการผลิตในเวลาที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากัน สมรรถนะของเครื่องจักรไม่ดีอาจเป็นเพราะเกิดการสูญเปล่าในการเดินเครื่อง ความเร็วรอบไม่ได้ตามที่ต้องการ หรือความเร็วลดลง ซึ่งควรมีการตรวจสอบการทำงานของเครื่องให้ได้สมรรถนะสมบูรณ์อยู่ตลอดเวลา

3. ระดับของคุณภาพผลิตภัณฑ์ (Rate of quality product) นอกจากจะผลิตได้ตามปริมาณที่เครื่องจักรจะทำได้แล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้ควรมีคุณภาพตามข้อกำหนดด้วย คือ ไม่ควรมีของเสียเลย ซึ่งสามารถจะคำนวณได้ในเชิงปริมาณ

**ลูกค้าภายใน**: หน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนจากแผนกซ่อมบำรุงในการทำงานในกรณีศึกษานี้จะเน้นไปที่ฝ่ายผลิตเป็นสำคัญเพราะเป็นผู้ที่ได้รับผลจากการปฏิบัติงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงโดยตรง ซึ่งกลุ่มพนักงานระดับปฏิบัติการของฝ่ายผลิตคือลูกค้าภายในที่สนใจศึกษา

**ความพึงพอใจในงาน**: หมายถึงความรู้สึกที่ดีของพนักงานที่มีผลมาจากการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงในบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด สาขาถนนเทพารักษ์ จังหวัด สมุทรปราการ ซึ่งเกี่ยวกับอัตราการเสียของเครื่อง เกี่ยวกับการปรับตั้งเครื่องจักร เกี่ยวกับเวลารอคอย เกี่ยวกับความเร็วของการผลิต เกี่ยวกับจำนวนของเสีย และเกี่ยวกับของเสียในช่วงเริ่มต้น

**แผนกซ่อมบำรุง**: คือหน่วยงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีหน้าที่ในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีความพร้อมในการทำงาน ซึ่งกิจกรรมของหน่วยงานดังกล่าวนี้เริ่มต้นตั้งแต่การติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ เตรียมความพร้อม ทดสอบการทำงาน แก้ไขข้อบกพร่อง อีกทั้งยังรักษาสภาพให้มีสภาพพร้อมใช้งาน ขณะเดียวกันก็เป็นผู้ที่ให้การฝึกอบรมแก่พนักงานผู้ใช้เครื่องจักรให้รู้จักวิธีการใช้งาน และทำการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อทำให้สามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

TPM: หมายถึง การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม ซึ่งบ่อยครั้งที่การบริหารงานเกิดความเข้าใจผิดว่าหมายถึงเฉพาะคนงานเท่านั้น และตั้งข้อสมมุติว่ากิจกรรม PM จะกระทำไปอย่างอัตโนมัติในโรงงาน แต่ TPM ที่จะสัมฤทธิ์ผลนั้นจะต้องดำเนินการไปอย่างทั่งถึงในทุกๆ จุดขององค์กร และเป็นที่น่าเสียดายว่าบางบริษัทได้ยกเลิก TPM ไปเนื่องจากการขาดการสนับสนุนอย่างจริงจังต่อพนักงาน หรือขาดการบริหารงานร่วมกัน

ความสมบูรณ์ของความหมาย TPM ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

1. TPM มีเป้าหมายเพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพโดยรวมสูงสุด
2. TPM ก่อให้เกิดระบบการบำรุงรักษาทวีผลตลอดอายุของเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. TPM เป็นกิจกรรมที่ทุกฝ่ายต้องทำ (วิศวกรรม ผลิต บำรุงรักษา)
4. TPM เป็นกิจกรรมที่พนักงานทุกคนตั้งแต่ระดับบริหารสูงสุดจนถึงพนักงานล่างสุดต้องทำ
5. TPM เป็นกิจกรรมที่มีพื้นฐานมาจากการส่งเสริม PM ผ่านทางการบริหารแรงจูงใจ หรือการทำงานด้วยตนเองของกลุ่มย่อย

LCC (Economic Life cycle Cost): หมายถึงการพิจารณาต้นทุนจากวงจรอายุทางเศรษฐศาสตร์ คือการที่ผู้ที่ทำการวางแผนและผลิตเครื่องจักรนั้นได้พิจารณาถึงอายุการใช้งานของเครื่องจักรนั้นด้วยเพื่อให้ต้นทุนและอายุการใช้งานมีความสมดุลย์กัน กล่าวคือ เมื่อเปรียบเทียบเชิงประสิทธิผลเชิงเศรษฐศาสตร์ในระยะยาวแล้ว เราจะต้องพิจารณามูลค่าของเดิมตามเวลาที่ผ่านไปด้วย การปรับค่ามาตรฐานต่างๆ เช่น การคำนวณดอกเบี้ยโดยใช้ความรู้ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม ซึ่งมีวิธีการเปรียบเทียบ อยู่ 3 ประการ คือ

1. การปรับมาเป็นมูลค่าเงินปัจจุบัน (present value method)
2. การปรับไปเป็นมูลค้าที่มีสุดท้าย (final value method)
3. การปรับเป็นมูลค่าแต่ละปี (annual value method) เพื่อประเมินรายจ่ายประจำปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักร

การประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้นมีจุดประสงค์เพื่อต้องการทราบว่าเครื่องจักรที่บริษัทหรือโรงงานนำมาใช้ในสายการผลิตนั้นมีการใช้งานที่คุ้มค่าเต็มที่หรือไม่ ซึ่งจะทำให้ผู้ที่รับผิดชอบทราบถึงจุดบกพร่องเพื่อที่จะกำหนดวิธีการปรับปรุงได้ ซึ่งการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้นมีความแตกต่างกันตามลักษณะและประเภทของอุตสาหกรรมรวมถึงชนิดของเครื่องจักรด้วย แต่โดยทั่วไปมีวิธีการคำนวณอยู่ 2 ลักษณะ คือ

1) การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)

2) การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Efficiency)

การคำนวณประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องจักรทั้ง 2 ประเภทนี้ใช้อักษรย่อว่าในภาษาอังกฤษว่า OEE เหมือนกัน แต่แนวความคิดพื้นฐานมีข้อแตกต่างกัน 2 ประการ คือ

1) การวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักร จะมุ่งเน้นพิจารณาจากเงื่อนไขเวลาของเครื่องจักรเท่านั้นแต่การวัดประสิทธิผลของเครื่องจักรจะคำนึงถึงทั้งเวลาของเครื่องจักรและจำนวนของชิ้นงานที่ผลิตได้

2) การวัดประสิทธิภาพโดยรวมสามารถใช้ได้กับสายการผลิตที่ประกอบด้วยเครื่องจักรหลายประเภทในขณะที่การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรพิจารณาเฉพาะเครื่องจักรเครื่องใด ๆ เท่านั้น การวัดประสิทธิภาพโดยรวมจึงเป็นประเภทที่แสดงถึงสมรรถนะจริงของเครื่องจักรและนิยมใช้ในการประเมินการทำงานของเครื่องจักรในอุตสาหกรรมอีเลคทรอนิคส์ (SEMI E79-0200 :1)

แนวความคิดเรื่องการประเมินการทำงานของเครื่องจักรนั้นในตำราเกี่ยวกับ TPM ซึ่งส่วนใหญ่จะเขียนโดยผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นนั้นจะกล่าวถึงการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness) เป็นส่วนใหญ่ แต่ในมาตรฐานของ SEMI (Semiconductor Equipment and Materials International) เกี่ยวกับมาตรฐานและคำจำกัดความสำคัญสำหรับการวัดผลผลิตของเครื่อง (SEMI E79-0200 Standard for Definition and Measurement of Equipment Productivity) ซึ่งอยู่ภายใต้การรับรองของคณะกรรมการมาตรฐานการวัดแห่งอเมริกาเหนือ (North America Metrics Committee) กำหนดให้ประเมินการทำงานของเครื่องจักรโดยใช้การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Efficiency) และบริษัทซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกทในปัจจุบันนี้อาศัยการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรโดยพิจารณาจากเวลาตามมาตรฐานของ SEMI E79-0200

การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรและการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรรวมนั้นอาจมีข้อปลีกย่อยที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามแนวความคิดพื้นฐานก็ยังเหมือนกันกล่าวคือประกอบด้วยการพิจารณาใน 3 องค์ประกอบคือ

1) ความพร้อมทำงาน (Availability)

2) ประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะ(Performance rate)

3) อัตราของดี(Quality rate)

องค์ประกอบทั้ง 3 ประการด้านบนนั้นมีสาเหตุเกิดจากปัญหาของเครื่องจักรหรือใน TPM เรียกว่าความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ทั้ง 6 ประการของเครื่องจักร (6 Big Losses) ได้แก่

1) เครื่องเสีย (Breakdown Losses)

2) ปรับตั้งและแต่งเครื่อง (Setup and Adjustment Losses)

3) เครื่องเดินเปล่าและหยุดชะงัก (Idling and Minor Stoppages Losses)

4) ความเร็วลดลง (Reduced Speed Losses)

5) เกิดของเสียในกระบวนการ (Quality Defect and Rework)

6) ผลผลิตลดลง (Startup/Yield Losses)

## 2.2 การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness)

เซอิชิ นากาจิมะ (2532) ได้กำหนดแนวทางการวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในหนังสือ TPM Development Program เพื่อวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรและวัดมูลค่าเพิ่มของกระบวนการผลิต เครื่องจักร อุปกรณ์ ด้วยการบำรุงรักษาสภาพเงื่อนไขปกติของการทำงานของเครื่องจักร และการขจัดแสดงความสูญเสียต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น และส่งผลกระทบถึงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร ซึ่งเรียกว่าความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.1 ความสูญเสียทั้ง 6 ประการ

2.2.1.1 การสูญเสียเวลาการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรหยุดการผลิต

ความสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรหยุดกระทันหัน เมื่อเกิดเหตุเครื่องจักรขัดข้องไม่สามารถดำเนินการผลิตได้ เช่น ตลับลูกปืนในมอเตอร์แตกไม่สามารถเดินเครื่องต่อไปได้ ต้องหยุดเครื่องทำการแก้ไขอย่างเร่งด่วนทำให้มีผลกระทบต่อแผนการผลิตและเป้าหมายทางการผลิตความสูญเสียขณะการปรับตั้งเครื่องจักรและปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ใหม่

2.2.1.2 ความสูญเสียระหว่างการปรับตั้งเครื่องจักร

ความสูญเสียระหว่างการปรับตั้งเครื่องจักร เช่น เครื่องจักรหยุดการผลิตเพื่อเปลี่ยนรุ่นหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือปรับแต่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต

2.2.1.3 ความสูญเสียเนื่องจากเวลารอคอย

ความสูญเสียเนื่องจากเวลารอคอยและการหยุดชั่วขณะของเครื่องจักร การหยุดของเครื่องจักรเมื่อมีเหตุขัดข้องเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต เช่นเครื่องจักรสูญเสียเวลาเนื่องจากเสียเวลาคอยวัตถุดิบเพื่อผลิต หรือเครื่องจักรสูญเสียเวลา เนื่องจากเสียเวลารอคอยพนักงานมาปฏิบัติงาน

2.2.1.4 ความสูญเสียเนื่องจากความเร็วของการผลิตลดลง

ความสูญเสียเนื่องจากความเร็วของการผลิตลดลง อาจแสดงได้จากค่าความแตกต่างระหว่างความเร็วที่ตั้งขึ้นใช้ในการออกแบบหรือในการวางแผนการผลิตกับความเร็วที่ผู้ปฏิบัติงานใช้จริงในการปฏิบัติงาน การสูญเสียความเร็วทางการผลิตมักจะเป็นสิ่งที่ถูกมองข้ามในขณะการทำงานของเครื่องจักร อุปกรณ์

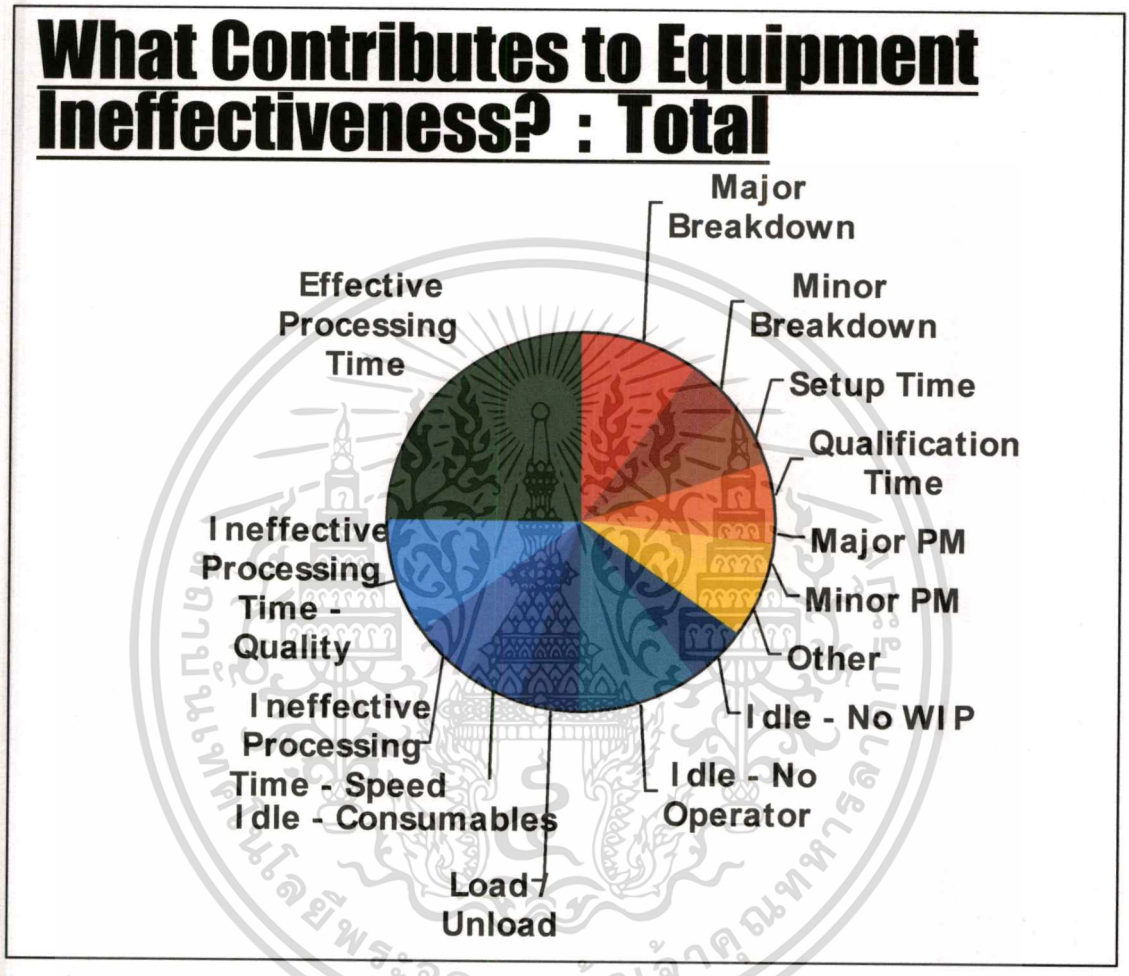
2.2.1.5 ความสูญเสียเนื่องจากผลิตของเสีย

ความสูญเสียเนื่องจากผลิตของเสียและผลิตซ้ำ การผลิตของเสียหรือผลิตซ้ำอีกครั้งอาจจะเกิดขึ้นจากความบกพร่องของเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต เป็นการสูญเสียที่เกิดขึ้นในด้านของคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.6 ความสูญเสียขณะเริ่มต้นผลิต

ความสูญเสียขณะเริ่มต้นผลิต เป็นความสูญเสียซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างช่วงเริ่มต้นการผลิตจากขั้นตอนเครื่องจักรเริ่มต้นทำการผลิต จนกระทั่งสามารถเดินเครื่องจักรผลิตได้ในสภาวะที่เป็นปกติ

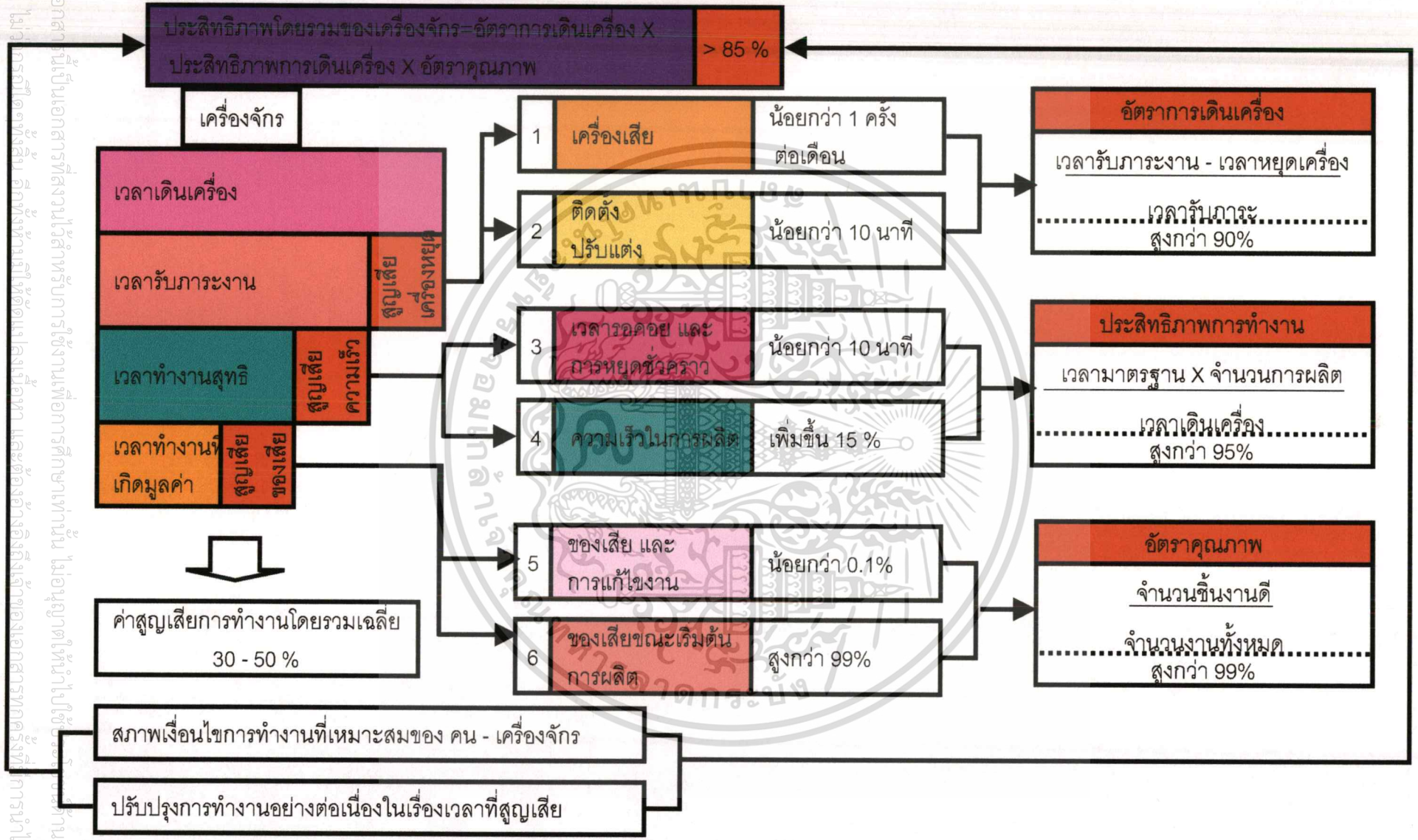



**รูปที่**2.1 ส่วนประกอบหลักที่ส่งผลต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

**ที่มา**: OEE training package (Seagate technology)

จากรูปที่แสดงในรูปที่ 2.1 เป็นข้อมูลที่อ้างอิงมาจากผลสำรวจของเวลาในการใช้งานเครื่องจักรในโรงงานผลิตโดยทั่วไป ซึ่งแสดงให้ทราบว่ามีข้อขัดข้องและอุปสรรคต่างๆหลายประการที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรไม่สามารถทำงานได้ โดยความสูญเสียทั้งหมดนี้มีลักษณะของปัญหาที่ใกล้เคียงกันถึงแม้เครื่องจักรมีลักษณะที่แตกต่างกันก็ตาม ซึ่งตามหลักการของ TPM เรียกความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการ (6 Big Losses)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่2.2** การพัฒนาค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

**ที่มา**: TPM for Workshop Leader (Kunio Shirose .1992: 53)

จากรูปที่2.2 แสดงรายละเอียดของความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร และการจำแนกความสูญเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักร รวมทั้งการกำหนดเป้าหมายเพื่อให้ปรับปรุงค่าประสิทธิผลโดยรวมให้สูงสุด เช่น ถ้าต้องการให้ค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรสูงกว่า 85 % จะต้องสามารถทำให้ค่าอัตราการเดินเครื่องสูงกว่า 90% ค่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรสูงกว่า 95% และอัตราคุณภาพผลิตภัณฑ์ สูงกว่า 99% เป็นต้น ถึงจะสามารถจะบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้นี้ด้วยการลดความสูญเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น เครื่องจักรหยุดการผลิตอย่างกระทันหัน เป็นต้น

### 2.2.2 การคำนวณค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

ดังที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 2.2 เกี่ยวกับวิธีการคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบ 3 ประการ คือ อัตราการเดินเครื่อง ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง และ อัตราคุณภาพ โดยนำองค์ประกอบทั้ง 3 ประการมาพิจารณาร่วมกันดังสูตรต่อไปนี้

ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร = (อัตราการเดินเครื่อง) X (ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง) X (อัตราคุณภาพ) (2.1)

- **อัตราการเดินเครื่อง** (Availability) คือ การคำนวณหาอัตราส่วนที่เดินเครื่องจักรจริงเพื่อผลิตภายในกำหนดเวลาที่ใช้ในการคำนวณในแต่ละรูปแบบ เช่น เวลาเครื่องจักรหยุดตามแผนงานที่กำหนด เวลาเครื่องจักรหยุดโดยไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด เวลารับภาระงานของเครื่องจักร เวลาการเดินเครื่องจักร เป็นต้น โดยที่

อัตราการเดินเครื่อง = (เวลาเดินเครื่อง / เวลารับภาระงาน) X 100 (2.2)

เวลาเดินเครื่อง = เวลารับภาระงาน - เวลาเครื่องหยุด (2.3)

เวลารับภาระงาน = เวลาทำงานต่อกะ- เวลาหยุดงานตามแผน (2.4)

เวลาหยุดตามแผนงาน = เวลาพัก+ พักเที่ยง + เวลาประชุมเช้าแถว + เวลาทำงาน + บำรุงรักษาเครื่องจักร + เวลาทำความสะอาด (2.5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาเครื่องหยุด = เวลาเครื่องหยุดทุกประเภทที่บันทึกไว้ เช่น เครื่องขัดข้อง + หยุดเปลี่ยนรุ่นผลิตและปรับแต่ง + เวลาเปลี่ยนเครื่องมือ + เวลาเปลี่ยนเครื่องมือ + รองาน + พนักงานขาด (2.6)

- **ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร** (Performance Rate) คือ การคำนวณหาประสิทธิภาพของการเดินเครื่องจักร โดยการพิจารณาถึงความเร็วในการผลิต และการหยุดชั่ว ควาว ต่างๆ ในระหว่างดำเนินการผลิต และอัตราส่วนการทำงานสุทธิ โดยที่

ประสิทธิภาพการเดินเครื่องจักร = อัตราความเร็วทำงานX เวลาทำงานสุทธิ (2.7)

$$\text{อัตราความเร็วทำงาน} = \frac{\text{รอบเวลามาตรฐานการผลิตต่อชิ้น}}{\text{รอบเวลาการผลิตที่ทำจริงต่อชิ้น}} \quad (2.8)$$

$$\text{เวลาทำงานสุทธิ} = \frac{\text{จำนวนการผลิตต่อวันX รอบเวลาการผลิตที่ทำจริงต่อชิ้น}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}} \quad (2.9)$$

$$\text{ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง} = \frac{\text{รอบเวลาการผลิตมาตรฐาน X จำนวนการผลิตต่อวัน}}{\text{เวลาเดินเครื่อง}} \quad (2.10)$$

- **อัตราคุณภาพ** ( Quality Rate) คือ การคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนชิ้นงานดีโดยที่จำนวนชิ้นงานดีนั้นคือ ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตามที่มาตรฐานกำหนดไว้ โดยที่

$$\text{อัตราคุณภาพ} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานดี}}{\text{ผลผลิตที่ทำได้}} \quad (2.11)$$

จำนวนชิ้นงานดี= ผลิตผลที่ทำได้-(ชิ้นงานเสีย + งานส่งคืน + งานซ่อม) (2.12)

**ตัวอย่างที่**2.1 สมมุติให้เครื่องมีเวลารับภาระงาน 460 นาทีต่อวัน ถ้าเวลาสูญเปล่าต่อวันเกิดจากการหยุดเครื่อง 20 นาที การปรับตั้ง 20 นาที และการแต่งเครื่อง 20 นาที หรือรวมทั้งหมด 60 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบเวลาต่อชิ้นทางทฤษฎี (ค่ามาตรฐาน) เท่ากับ 0.5 นาที และรอบเวลาต่อชิ้นจริงเท่ากับ 0.8 นาที ถ้าจำนวนชิ้นงานที่ได้ใน 1 วันเท่ากับ 400 ชิ้น และรอบเวลาจริงที่ใช้เท่ากับ 0.8 นาที เวลาทำงานเท่ากับ 400 นาที อัตราของดีเท่ากับ 98% จงคำนวนหาประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

**วิธีในการคำนวณหาประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร**

**อัตราการเดินเครื่อง**

เวลาทำงานปกติ = 60 นาที X 8 ชั่วโมง = 480 นาที

เวลาหยุดตามแผนงาน = 20 นาที

เวลารับภาระงาน = 480-20 = 460 นาที

เวลาเครื่องจักรหยุด = 60 นาที

เวลาเดินเครื่อง = 460 - 60 = 400 นาที

อัตราการเดินเครื่อง = (400/460) X100% = 87%

**ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง**

รอบเวลามาตรฐานการผลิต = 0.5 นาที/ ชิ้น

รอบเวลาการผลิต ต่อ ชิ้น = 0.8 นาที / ชิ้น

จำนวนงานที่ผลิตได้ = 400 ชิ้น

เวลาเดินเครื่อง = 400 นาที

ประสิทธิภาพการเดินเครื่อง = ((400 ชิ้น X 0.5 นาที)/400)X100% = 50 %

**อัตราคุณภาพ**

เปอร์เซ็นต์ของเสีย = 2 %

อัตราคุณภาพ = 98 %

**ประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร**

OEE เท่ากับ 87% X 50% x 98% = 42.6%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 การวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Efficiency)

วิธีการคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรวิธีนี้กำหนดโดยสถาบัน SEMI (Semiconductor Equipment and Materials International) ซึ่งได้กำหนดชื่อของมาตรฐานชุดนี้ว่า SEMI E79 ซึ่งปัจจุบันมีการทบทวนใหม่ในปี 2000 และกำหนดชื่อของมาตรฐานใหม่ว่า SEMI E79-0200 โดยมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

OEE = ประสิทธิภาพเชิงความพร้อม X ประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะ X ประสิทธิภาพเชิงคุณภาพ (2.13)

ประสิทธิภาพเชิงความพร้อม = เวลาที่เครื่องทำงานตามปกติ / เวลารวมทั้งหมด (2.14)

ประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะ = ประสิทธิภาพการทำงาน X ประสิทธิภาพตามอัตรา (2.15)

ประสิทธิภาพการทำงาน = เวลาที่ผลิตชิ้นงาน / เวลาที่เครื่องทำงานตามปกติ (2.16)

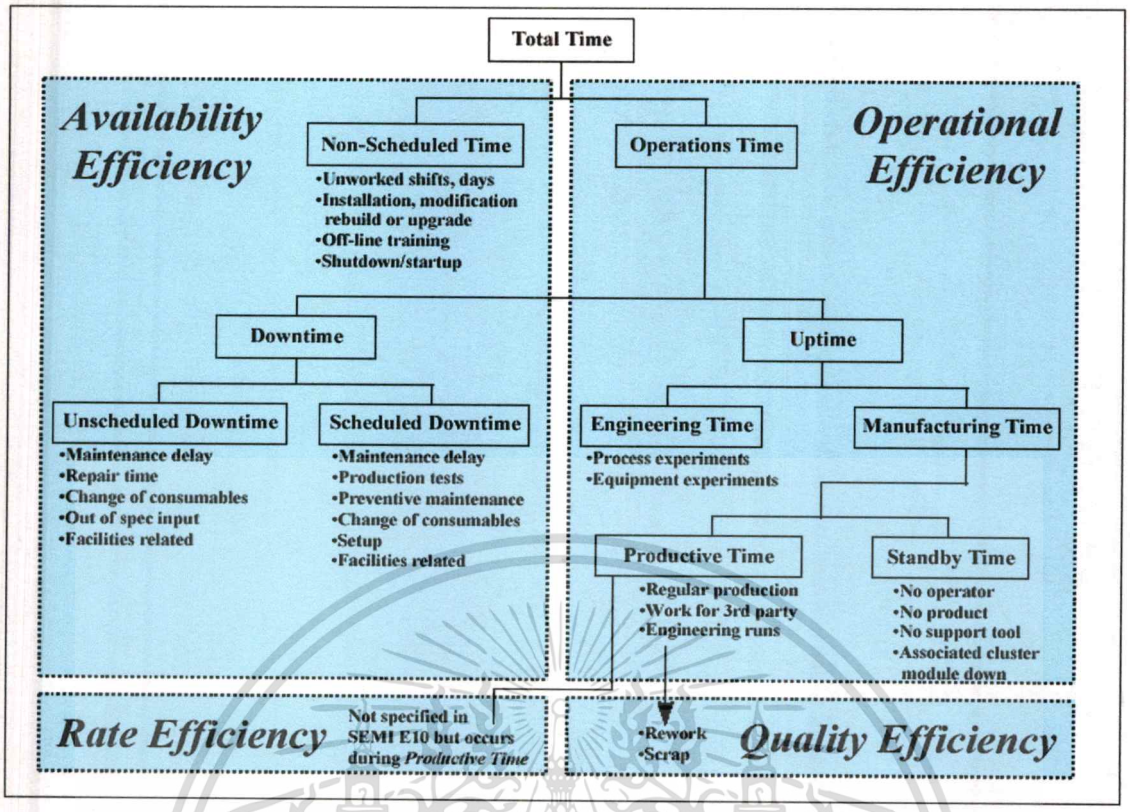
ประสิทธิภาพตามอัตรา = เวลาที่ผลิตงานจริงตามทฤษฎี / เวลาที่ผลิตชิ้นงาน (2.17)

เวลาที่ผลิตงานจริงตามทฤษฎี = จำนวนงานจริง X เวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานหนึ่งชิ้นตามทฤษฎี (2.18)

เวลาที่ผลิตงานดีตามทฤษฎี = จำนวนงานดี X เวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานหนึ่งชิ้นตามทฤษฎี (2.19)

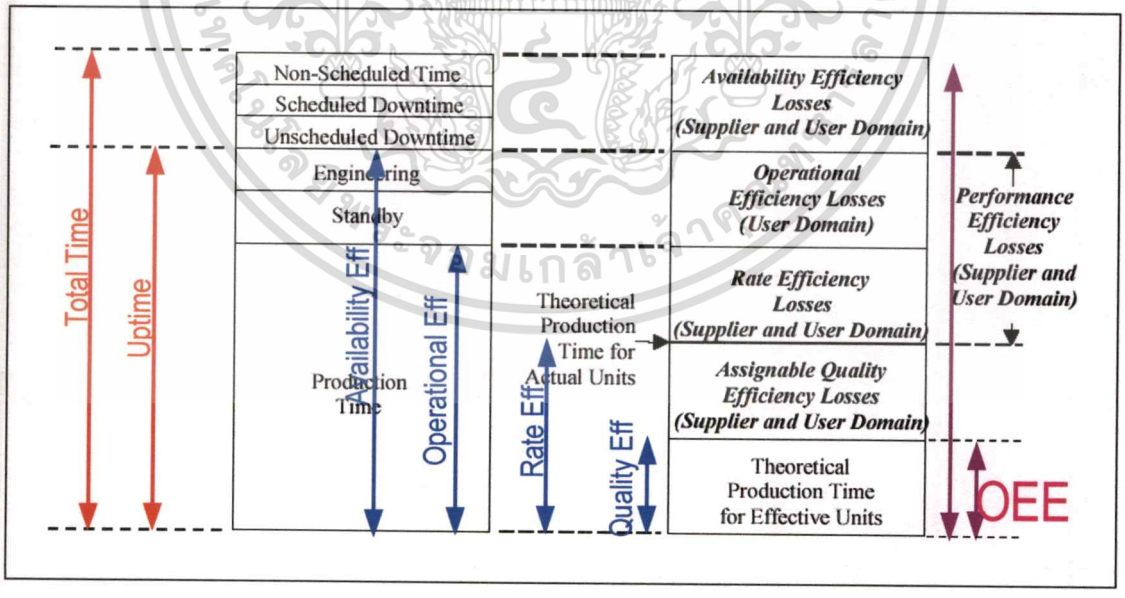
ประสิทธิภาพเชิงคุณภาพ = เวลาที่ผลิตงานจริงตามทฤษฎี / เวลาที่ผลิตงานดีตามทฤษฎี (2.20)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่**2.3 การแบ่งเวลาตามมาตรฐาน SEMI E10

**ที่มา**: Semiconductor Equipment and Materials International (SEMI E79 - 0200: 5)




**รูปที่**2.4 การคำนวณค่า OEE ตามมาตรฐาน SEMI E79-O200

**ที่มา**: Semiconductor Equipment and Materials International (SEMI E79 - 0200: 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตัวอย่างที่**2.2 การคำนวนประสิทธิภาพเครื่องจักรตามมาตรฐาน SEMI E79-0200 ข้อมูลการคำนวณในส่วนนี้จะอ้างถึงตัวอย่างข้อมูลดังต่อไปนี้ ซึ่งมีระยะเวลา 7 วัน

| | |
|---|---|
| เวลาที่ไม่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า | 0.00 ชั่วโมง |
| เวลาที่สูญเสียไปที่ไม่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า | 4.00 ชั่วโมง |
| เวลาสูญเสียที่กำหนดไว้ล่วงหน้า | 8.00 ชั่วโมง |
| เวลาที่กำหนดไว้สำหรับการจัดการ | 3.00 ชั่วโมง |
| เวลาสำรอง | 6.00 ชั่วโมง |
| เวลาในการผลิต | 147.00 ชั่วโมง |
| เวลารวม | 168.00 ชั่วโมง |

**ตารางที่**2.1 ตัวอย่างเงื่อนไขเวลาและผลผลิตในแต่ละขบวนการเพื่อหาค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

| ขบวนการ | เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อหน่วยตามทฤษฎี (ชั่วโมง/ชิ้น) | หน่วยที่ได้อย่างแท้จริงตามทฤษฎี (ชิ้น/ชั่วโมง) | จำนวนที่ผลิตได้จริง | จำนวนงานดี |
|---|---|---|---|---|
| A | 0.03333 | 30 | 1420 | 1400 |
| B | 0.04 | 25 | 600 | 600 |
| C | 0.05 | 20 | 800 | 800 |
| D | 0.06667 | 15 | 500 | 480 |

**เวลาเครื่องจักรดำเนินงาน**

= เวลาในการผลิต + เวลาสำรอง + เวลาที่กำหนดไว้สำหรับการจัดการ

= 147.00 ชั่วโมง + 6.00 ชั่วโมง + 3.00 ชั่วโมง

= 156.00 ชั่วโมง

**เวลาในการผลิตทางทฤษฎีสำหรับหน่วยที่ได้จริง**

$= {}_{i}$ (หน่วยที่ได้จริงของวิธีการที่ $_{i}$ x หน่วยต่อชั่วโมงจากการคำนวณ $_{i}$)

= (1420 หน่วย x 0.03333 ชม./หน่วย) + (600 หน่วย x 0.04000 ชม./หน่วย)

+ (800 หน่วย x 0.05000 ชม./หน่วย) + (500 หน่วย x 0.06667 ชม./หน่วย)

= 144.66 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**เวลาในการผลิตทางทฤษฎีสำหรับหน่วยที่ได้อย่างแท้จริง**

= $_{i}$ (หน่วยที่ได้อย่างแท้จริงของวิธีการที่ $_{i}$ x หน่วยต่อชั่วโมงจากการคำนวณ $_{i}$)

= (1400 หน่วย x 0.03333 ชม./หน่วย) + (600 หน่วย x 0.04000 ชม./หน่วย)

+ (800 หน่วย x 0.05000 ชม./หน่วย) + (480 หน่วย x 0.06667 ชม./หน่วย)

= 142.67 ชั่วโมง

**ประสิทธิภาพความพร้อมของเครื่องจักร** (Available Efficiency)

= เวลาเครื่องจักรดำเนินงาน / เวลารวม

= 156.00 ชั่วโมง / 168.00 ชั่วโมง

= 0.9286

**ประสิทธิภาพการผลิต** (Operational Efficiency)

= เวลาในการผลิต / เวลาเครื่องจักรดำเนินงาน

= 147.00 ชั่วโมง / 156.00 ชั่วโมง

= 0.9423

**ประสิทธิภาพของอัตราการผลิต** (Rate Efficiency)

= เวลาในการผลิตต่อหน่วยทางทฤษฎี / เวลาในการผลิต

= 144.66 ชั่วโมง / 147.00 ชั่วโมง

= 0.9840

**ประสิทธิภาพของการดำเนินงาน** (Performance Efficiency)

= ประสิทธิภาพการผลิต x ประสิทธิภาพของอัตราการผลิต

= 0.9423 x 0.9840

= 0.9272

**ประสิทธิภาพของคุณภาพ** (Quality Efficiency)

= เวลาในการผลิตทางทฤษฎีสำหรับหน่วยที่ได้อย่างแท้จริง / เวลาในการผลิตทางทฤษฎีสำหรับหน่วยที่ได้จริง

= 142.67 ชั่วโมง / 144.66 ชั่วโมง

= 0.9862

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร** (Overall Equipment Efficiency: OEE)

= เวลาในการผลิตทางทฤษฎีสำหรับหน่วยที่ได้อย่างแท้จริง / เวลารวม

= 142.67 ชั่วโมง / 168.00 ชั่วโมง

= 0.8492

= 84.92%

| | Overall Equipment Effectiveness (แบบดั้งเดิม) | Overall Equipment Efficiency (SEMI E79 – O200) |
|---|---|---|
| ความพร้อม | เวลาเดินเครื่อง / เวลารับภาระงาน | เวลาเครื่องจักรทำงาน / เวลารวม |
| สมรรถนะ | (รอบเวลาการผลิตมาตรฐาน X จำนวนการผลิตต่อวัน) / เวลาเดินเครื่อง | ประสิทธิภาพการทำงาน X ประสิทธิภาพตามอัตรา |
| คุณภาพ | จำนวนชิ้นงานดี / ผลผลิตที่ทำได้ | เวลาในการผลิตทางทฤษฎีสำหรับหน่วยที่ได้อย่างแท้จริง / เวลาในการผลิตทางทฤษฎีสำหรับหน่วยที่ได้จริง |

**รูปที่**2.5 เปรียบเทียบวิธีการคำนวน OEE แบบดั้งเดิมและแบบ SEMI E79-0200

## 2.4 วิธีในการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักร

โดยทั่วไปการปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องจักรสามารถทำได้ 2 วิธีคือ วิธีทางบวก และวิธีทางลบ วิธีทางบวกคือการทำให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพสูงสุด วิธีทางลบคือการลดข้อขัดข้องต่างๆที่เป็นปัญหาต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร ข้อขัดข้องทั้งหลายนี้ตามหลักของ TPM เรียกว่าความสูญเสีย 6 ประการ (6 Big Losses) ซึ่งได้แก่

1. เครื่องเสีย (Breakdown Losses)
2. ปรับตั้งและแต่งเครื่อง (Setup and Adjustment Losses)
3. เครื่องเดินเปล่าและหยุดชะงัก (Idling and Minor Stoppage Losses)
4. ความเร็วลดลง (Reduced Speed Losses)
5. เกิดของเสียในกระบวนการ (Quality Defect and Rework)
6. ผลผลิตลดลง (Startup/Yield Losses)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในโรงงานที่ผลิตชิ้นส่วนวิธีการในการประเมินการสูญเสียคือ การประเมินจำนวนของมีดกลึงที่เสียหายเพราะการสูญเสียเกิดจากอายุการใช้งานที่สั้นเกินไปของมีดกลึง ถ้าอุปกรณ์เหล่านี้ไม่ได้เปลี่ยนเมื่อเสียหาย หรือกำหนดอายุการใช้งานไม่ถูกต้อง จะทำให้แนวโน้มการเกิดของเสียมีมากขึ้น เนื้อหาต่อไปนี้จะกล่าวถึงความสูญเสียแต่ละประเภทและวิธีการในการแก้ไข

### 2.4.1 เครื่องเสียหรือขัดข้อง (Breakdown Losses)

ปัญหาเครื่องเสียเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดของความสูญเสียทั้ง 6 ประการ ซึ่งการเสียของเครื่องจักรมี 2ลักษณะ คือการไม่สามารถทำตามหน้าที่ตามปกติและการลดความสามารถในการทำงาน

การไม่สามารถทำงานตามปกติจะเกิดขึ้นอย่างทันทีทันใด และสามารถระบุปัญหาได้ง่าย ตรงกันข้ามแม้จะถูกลดความสามารถในการทำงานแต่เครื่องจักรยังสามารถทำงานได้ตามปกติแม้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น หลอดไฟที่มีแสงลดลง โดยทั่วไปการลดลงของการของประสิทธิภาพต้องอาศัยการสังเกต ดังนั้นเมื่อถูกละเลยจึงทำให้เกิดปัญหาอื่น เช่น การหยุดเล็กๆน้อยๆ ตามมาได้

โดยทั่วไปการที่เครื่องเสียเกิดจากหลายสาเหตุ แต่การแก้ไขจะเน้นการแก้ปัญหาใหญ่และมองข้ามปัญหาเล็กๆที่อาจมีส่วนในการสร้างปัญหาเหล่านั้น ดังนั้นปัญหาต่างๆทั้งปัญหาใหญ่และปัญหาเล็ก ควรรับการแก้ไขและให้ความสำคัญที่เท่ากัน ซึ่งวิธีการที่ทำให้บรรลุเป้าหมายของเครื่องเสียเป็นศูนย์ มีดังต่อไปนี้

1. ป้องกันการเสื่อมสภาพที่รวดเร็ว

การเสื่อมสภาพที่รวดเร็วเกิดจากการเสื่อมสภาพ เพราะการละเลยไม่เอาใจใส่ เช่น เครื่องร้อนจัดสาเหตุเกิดจากการไม่ได้หยอดน้ำมันหล่อลื่นตามกำหนดเวลาหรือการที่เครื่องจักรไม่ได้รับการตรวจสอบและขันสกรู ในที่สุดชิ้นส่วนที่หลุดหลวมก็สร้างปัญหาให้กับส่วนอื่นๆและเกิดเป็นปฏิกริยาต่อเนื่องไปเรื่อยๆสุดท้ายจึงทำให้เครื่องขัดข้อง เมื่อสาเหตุของการเสื่อมสภาพไม่ได้รับการตรวจสอบ จะทำให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานที่สั้นลงและเกิดปัญหาเครื่องเสีย ดังนั้นสิ่งสำคัญประการแรกของการลดปัญหาเครื่องเสียคือการขจัดปัญหาที่ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพที่รวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การรักษาเครื่องจักรให้คงสภาพที่ดีอยู่ตลอดเวลา

สิ่งที่สำคัญของขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ การทำความสะอาด การหล่อลื่น และการตรวจสอบขันสกรู กิจกรรมดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อการรักษาสภาพของเครื่องจักรให้คงเดิม ถ้าสิ่งเหล่านี้ถูกละเลยก็จะทำให้เกิดปัญหาเครื่องเสียได้

ปัญหาที่พนักงานละเลยในการรักษาสภาพของเครื่องจักรนั้นมีหลายสาเหตุ เช่นไม่ทราบวิธีการ บ้างครั้งก็เกิดจากความยุ่งยากในการทำงาน สำหรับพนักงานที่ไม่ทราบวิธีในการทำงานก็ต้องได้รับการฝึกอบรม ซึ่งในการฝึกอบรมจะต้องเน้นให้ทราบความสำคัญของการรักษาสภาพควบคู่ไปกับวิธีการทำงานด้วย ในบางกรณีพนักมีความตั้งใจที่จะรักษาสภาพของเครื่องจักรแต่มีปัญหาเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการที่ยุ่งยากเกินไป ยกตัวอย่างเช่น การตรวจสภาพเครื่องจักรต้องใช้เวลาในการถอดฝาครอบต่างๆ หรือต้องปีนขึ้นไปในที่สูงและมีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ ในกรณีนี้อาจไม่มีทางเลือกอื่นจึงต้องเน้นที่การปรับรุงเครื่องจักรให้บำรุงรักษาได้ง่ายขึ้น

3. รักษาสภาพการทำงาน

ในหลายกรณีที่เครื่องจักรเสียมีสาเหตุจากการใช้งานที่หนักเกินกว่าปกติและการใช้งานที่ไม่ถูกต้อง การใช้งานเครื่องจักรที่เกินความสามารถตามข้อกำหนดในคู่มือ เป็นสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเกิดการขัดข้อง เช่น การปล่อยให้น้ำมันไฮดรอลิคมีอุณหภูมิสูงกว่ามาตรฐาน หรือการใช้แรงดันไฟฟ้า 24 โวลท์ ในขณะที่คู่มือใช้งานกำหนดไว้ที่ 12 โวลท์ เป็นต้น

4. ปรับปรุงมาตรฐานในการซ่อมบำรุง

ในบางครั้งสาเหตุของการขัดข้องเกิดขึ้นหลังจากการเปลี่ยนอะไหล่ สาเหตุเนื่องจากพนักงานซ่อมบำรุง ไม่ได้ทำงานตามวิธีการและขั้นตอนที่สำคัญ เพื่อเป็นการป้องกันความผิดพลาดในลักษณะนี้ จึงต้องมีการการอบรมเพื่อพัฒนาทักษะ และปรับปรุงมาตรฐานของงานซ่อมบำรุง

5. ปรับปรุงงานซ่อมให้เป็นมากกว่าการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

งานซ่อมโดยทั่วไปจะมุ่งที่จะทำให้เครื่องจักรสามารถกลับมาทำงานให้ได้เร็วที่สุด โดยไม่ได้คำนึงถึงสาเหตุจริงๆของเหตุขัดข้อง ยกตัวอย่างเช่น สลักเกลียวที่ใช้ในการยึดกระบอกสูบมีการหัก การซ่อมโดยทั่วไปก็จะทำการเปลี่ยนสลักเกลียวที่หักโดยไม่ได้หาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการหักของสลักเกลียว ดังนั้นการแก้ไขปัญหาจึงเป็นการแก้ปัญหาชั่วคราว สิ่งที่ขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หายไปในการทำงานลักษณะนี้คือความตั้งใจในการหาสาเหตุที่แท้จริงซึ่งการค้นหาปัญหาที่แท้จริงนั้นเป็นสิ่งที่กิจกรรม TPM ต้องการให้เกิดขึ้น

6. แก้ไขจุดอ่อนที่เกิดจากการออกแบบ

สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้เครื่องจักรเกิดขัดข้องอย่างเรื้อรัง คือไม่ได้ทำการค้นหาจุดด้อยที่เกิดจากการออกแบบ เช่นการออกแบบกลไกที่ไม่ดี การกำหนดเงื่อนไขในการทำงานที่ไม่เหมาะสม รวมทั้งการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งอาจจะเกิดตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบและแผนกซ่อมก็ไม่ได้ให้ความสนใจจึงทำให้เกิดปัญหาเครื่องจักรขัดข้องอย่างเรื้อรัง

7. เรียนรู้จากข้อขัดข้องแต่ละครั้งให้มากที่สุด

เมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้องจะต้องพยายามเรียนรู้กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นให้มากที่สุด โดยศึกษาถึงสาเหตุ สภาพก่อนการเกิดเหตุและวิธีที่ถูกต้องในการกำหนดวิธีการแก้ไข ในหลายครั้งสามารถเรียนรู้ถึงแนวทางในการป้องกันเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำอีกกับเครื่องจักรดังกล่าวและสามารถนำไปใช้กับเครื่องจักรที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

การขัดข้องของเครื่องจักรสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้มากมาย แต่ในความจริงกลับไม่มีการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ซึ่งเป็นการสูญเสียอย่างยิ่ง บ่อยครั้งที่พบว่ารายงานการเสียของเครื่องจักรถูกจัดเก็บและลืมที่จะนำกลับมาใช้ประโยชน์ ดังนั้นจึงต้องจัดการในการนำรายงานเหล่านั้นมาใช้ประโยชน์ในการทำให้พนักงานซ่อมบำรุงและพนักงานฝ่ายผลิตได้เห็นวิธีการแก้ไขปัญหา

หัวข้อทั้ง 7 ประการที่กล่าวมานี้จะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดเพื่อทำให้บรรลุเป้าหมายของเหตุขัดข้องเป็นที่เป็นศูนย์

### 2.4.2 การสูญเสียจากการติดตั้งและการปรับแต่งเครื่องจักร (Setup and Adjustment Losses)

การสูญเสียจากการติดตั้งและปรับแต่งเป็นการสูญเสียจากการหยุดระหว่างการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ เช่นการเปลี่ยนอุปกรณ์มีดกลึง การสูญเสียลักษณะนี้จึงเป็นการสูญเสียในการหยุดขบวนการผลิตปัจจุบันเพื่อเปลี่ยนเป็นการผลิตภัณฑ์อื่น เวลาในการปรับแต่งนั้นมีแนวโน้มที่ใช้เวลามากที่สุด และในโรงงานโดยทั่วไปการสูญเสียประเภทนี้ยากแก่การหลีกเลี่ยงถ้าไม่ได้ให้ความสนใจอย่างจริงจัง ในบางครั้งการปรับแต่งมีความจำเป็นเพราะมีปัญหาเกี่ยวกับความแม่นยำหรือปัญหาทางด้านกลไกอื่นๆ ดังนั้นวิธีในการลดเวลาและจุดที่ต้องปรับแต่งจึงต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แยกออกเป็น 2 ลักษณะคือ จุดที่สามารถปรับปรุงได้และจุดที่ปรับปรุงไม่ได้ โดยทั่วไปแล้ว 70 ถึง 80 เปอร์เซนต์ ของการปรับแต่งสามารถหลีกเลี่ยงได้ ซึ่งรวมถึงเหตุการณ์ต่อไปนี้ คือ 1) การปรับแต่งที่ชดเชยความผิดพลาดสะสมของการขึ้นรูปของอุปกรณ์แต่ละชิ้น 2) การปรับแต่งที่เกิดมาจากมาตรฐานมีการเปลี่ยนแปลง

การที่เครื่องจักรสามารถที่จะผลิตงานได้โดยไม่มีของเสียตั้งแต่เริ่มต้นเป็นการแสดงถึงความสำเร็จในการลดการปรับแต่งหรือไม่มีความสูญเสียเกิดขึ้น การบรรลุเป้าหมายดังกล่าวนี้ ต้องมีการศึกษาถึงวิธีการและขั้นตอนในหลายแง่มุม ซึ่งประกอบด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ทบทวนความแม่นยำถูกต้องในการปรับแต่งของเครื่องจักร

ในหลายกรณีความจำเป็นในการปรับแต่งเครื่องจักรสามารถลดได้โดยการปรับปรุงความถูกต้องของขนาดชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร อุปกรณ์ และเครื่องมือ ความผิดพลาดสะสมของอุปกรณ์แต่ละชิ้นทำให้ไม่สามารถที่จะขจัดเวลาในการปรับตั้งได้ ปกติการใช้แผ่นรองและการเสริมแผ่นชิม (Shim)นิยมใช้ในการปรับความแม่นยำของอุปกรณ์กลไกต่างๆ แต่วิธีการเหล่านี้เสื่อมสภาพได้ง่าย และเมื่อเครื่องจักรมีปัญหาพนักงานก็ยังใช้งานต่อไปตามสภาพที่ยังทำได้ ไม่ว่าปัญหาความผิดพลาดเกิดขึ้นบางจุดหรือเกิดมากกว่านั้น ถ้าต้นเหตุของปัญหาที่แท้จริงยังไม่ได้รับการแก้ไขก็ยากที่จะขจัดการปรับแต่งได้ ดังนั้นการศึกษาถึงความถูกต้องของอุปกรณ์แต่ละชิ้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

2. จัดทำมาตรฐาน

ความไม่มีมาตรฐานในการวัด การระบุปริมาณ ของการทำงานหรือการซ่อมบำรุง คือปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ไม่สามารถขจัดความต้องการในการปรับแต่งได้ วิธีการแก้ปัญหาคือการสร้างความเข้าใจ ความแน่นอน และมาตรฐานที่ถูกต้อง สำหรับทุกขั้นตอนและที่มีการกำหนดเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการถอดและประกอบชิ้นส่วนต่างๆ

### 2.4.3 ความสูญเสียจากการรอคอยและการหยุดเล็กๆน้อยๆ( Idling and Minor Stoppage Losses)

ความแตกต่างของการเสียตามปกติ การรอคอยและการหยุดเล็กๆน้อยๆ ซึ่งเป็นปัญหาชั่วคราวของเครื่องยกตัวอย่างเช่น ชิ้นงานติดขัดในช่องส่ง หรืออุปกรณ์ตรวจจับเกิดการผิดพลาดทำให้เครื่องหยุดทำงานชั่วคราว เมื่อมีการนำชิ้นงานที่ขัดออก หรือมีการตั้งเครื่องใหม่ (Reset) อุปกรณ์ตรวจจับเครื่องจักรก็จะทำงานต่อไปได้ ดังนั้นการสูญเสียประเภทนี้จึงแตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากเครื่องขัดข้องโดยทั่วไป แต่การขัดข้องประเภทนี้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบอัตโนมัติ และระบบสายพานลำเลียง เนื่องจากการรอคอยและการหยุดเล็กๆน้อยๆสามารถแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว จึงมักถูกมองข้ามและไม่ถูกนำมาพิจารณาในแง่ของการสูญเสียประสิทธิภาพซึ่งความจริงแล้วนี่คือการสูญเสียประเภทหนึ่งและจะต้องทำให้พนักงานทุกคนเข้าใจถึงความสูญเสียในลักษณะนี้ การที่จะทำให้ทุกคนตระหนักถึงปัญหาเหล่านี้จะต้องมีการแสดงออกมาในลักษณะของข้อมูลเชิงปริมาณ ในโรงงานที่ประกอบด้วยเครื่องจักรหลายประเภท ดังนั้นในการแก้ไขอาจจะใช้เวลานานซึ่งทำให้เกิดปัญหามาก โดยเฉพาะโรงงานอัตโนมัติที่ไม่มีคนควบคุม (Unmanned Factory) การเกิดข้อขัดข้องนั้นเป็นปัญหาที่สำคัญมากเพราะไม่มีพนักงานอยู่ในโรงงาน ดังนั้นการตั้งเป้าหมายที่จะทำให้ข้อขัดข้องเป็นศูนย์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ในการขจัดข้อขัดข้องมีสิ่งที่ต้องพิจารณาอยู่ 3 ประการ

1. สังเกตการเกิดข้อขัดข้องอย่างจริงจัง

ความพยายามในการขจัดข้อขัดข้องมักมีอุปสรรคจากการที่ไม่สามารถทราบเหตุการณ์ตอนที่เกิดปัญหาแต่มักทราบเพียงผลของการขัดข้อง หลายครั้งที่ผู้รับผิดชอบจะให้ความสนใจเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น แต่เนื่องจากปัญหาเกิดไม่บ่อยและยากแก่การคาดเดาดังนั้น ในการแก้ไขจึงต้องศึกษาสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและโอกาสที่อาจจะเกิดความผิดพลาด จากนั้นจึงกำหนดวิธีในการป้องกัน ซึ่งจะเป็นวิธีการที่ดีกว่าการรอให้เกิดปัญหาแล้วมากำหนดวิธีแก้ไขภายหลัง

2.ให้ความสนใจกับความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

บ่อยครั้งที่พบว่าปัญหาเล็กๆที่เกิดขึ้นจะถูกมองข้าม ยกตัวอย่างเช่น การอุดตันของช่องส่งเพราะไม่ได้รับการทำความสะอาด หรือเกิดจากรอยบุบในราง เมื่อต้องทำการแก้ไขข้อขัดข้องจากการหยุดเล็กๆน้อยต้องให้ความสนใจกับข้อบกพร่องเหล่านี้ การขจัดปัญหาเหล่านี้จะทำให้การหยุดเล็กๆน้อยๆลดลงได้มาก และส่งผลต่อการปรับปรุงปัญหาอื่นๆด้วย

3.การเข้าใจถึงสภาพที่สมบูรณ์แบบ

ถ้าพิจารณาสภาพที่สมบูรณ์ของนิ้วจับชิ้นงานของเครื่องประกอบชิ้นงานอัตโนมัติ ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากระบบแรงดันสูญญากาศที่ใช้ในการดูดจับชิ้นงาน เวลาในการปิด เปิดและจังหวะในการทำงาน สาเหตุที่ปัญหาเหล่านี้เกิดขึ้นเนื่องจากพนักงานยอมรับสภาพที่เป็นอยู่โดยไม่ได้สนใจถึงสภาพที่สมบูรณ์แบบ การรักษาให้เครื่องจักรให้อยู่สภาพที่สมบูรณ์แบบจึงเป็นสิ่งที่ต้องทบทวนว่ามีส่วนใดบ้างที่สามารถทำให้สามารถเกิดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.4 การสูญเสียจากความเร็วที่ลดลง ( Reduced Speed Losses)

การสูญเสียจากความเร็วที่ลดลงเกิดขึ้นเมื่อมีความแตกต่างระหว่างความเร็วของเครื่องจักรตามที่ออกแบบไว้และสิ่งที่เครื่องจักรสามารถทำได้จริง ตัวอย่างเช่น การสูญเสียความเร็วเกิดขึ้นเมื่อ พนักงานตั้งใจที่จะลดความเร็วลง เพราะการทำงานที่มีความเร็วสูงทำให้เกิดของเสีย หรือเกิดการขัดข้องของอุปกรณ์ โดยทั่วไปพนักงานและหัวหน้างาน จะไม่ได้ให้ความสำคัญ การลดลงของความเร็วสาเหตุเนื่องจาก

- ความเร็วที่ระบุตามทฤษฎีไม่ชัดเจน
- ความเร็วที่ต่างกันในแต่ละผลิตภัณฑ์
- ความเร็วที่กำหนดไม่สามารถทำได้
- การกำหนดความเร็วไม่ได้พิจารณาอย่างรอบคอบ

การสูญเสียความเร็วมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักร ดังนั้นจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ การเพิ่มความเร็วของเครื่องจักรจะทำให้เห็นปัญหาได้อย่างชัดเจน และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะในการแก้ไขปัญหา วิธีในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรขัดข้องและการแก้ไขปัญหาความเร็วลดลงจึงมีลักษณะเดียวกัน

### 2.4.5 การเกิดปัญหาเกี่ยวกับของเสียและงานที่ต้องทำซ้ำ (Quality Defect and Rework)

การสูญเสียในลักษณะดังกล่าวนี้เกิดจากการของเสียและการแก้ไขหรือทำซ้ำ โดยทั่วไปอัตราของเสียนั้นไม่สามารถนำมาแก้ไขได้ แต่ของเสียนั้นสามารถแก้ไขได้ ดังนั้นจึงสามารถพิจารณาจากการสูญเสียได้จากเวลาที่ใช้ในการแก้ไขงานเหล่านี้ ถ้าของเสียเกิดขึ้นบ่อยมากจะสามารถทำความเข้าใจและหาสาเหตุได้ง่ายและสามารถกำหนดวิธีการแก้ไขได้ดังนั้นจึงได้รับการแก้ไข ในทางกลับกัน การการของเสียที่เกิดเป็นครั้งคราวนั้นหาสาเหตุได้ยากเพราะยากที่จะวัด ดังนั้นจึงถูกมองข้าม ความสูญเสียจากการแก้ไขงานนั้นมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรอย่างมาก ดังนั้นกิจกรรมการปรับปรุงจึงเป็นสิ่งที่ต้องพยายามทำให้เกิดขึ้น เนื่องจากของเสียมีหลายลักษณะ ซึ่งได้แก่การเกิดแบบนานๆครั้งและการเกิดแบบซ้ำซาก การทำให้ของเสียเป็นศูนย์เป็นงานที่ยาก การแก้ไขจะต้องทำความเข้าใจถึงของเสียแต่ละประเภทอย่างลึกซึ้ง ซึ่งที่ต้องนำมาพิจารณาเพื่อทำให้ของเสียเป็นศูนย์คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไม่ทำการด่วนสรุปถึงสาเหตุ และต้องมั่นใจว่าทุกๆสาเหตุได้นำมาพิจารณาหมดแล้ว

- สังเกตสภาพปัจจุบันอย่างรอบคอบ
- ทบทวนรายการขององค์ประกอบของปัญหา
- ทบทวนการเกิดของของเสียประเภทอื่นที่อาจมีสาเหตุเหมือนกัน

### 2.4.6 ความสูญเสียจากการเกิดของเสียในช่วงเริ่มต้น (Startup/Yield Losses)

ความสูญเสียจากการเกิดของเสียในช่วงเริ่มต้นเกิดจากปริมาณของเสียที่เกิดจากช่วงการติดตั้งเครื่องจักรและเมื่อเครื่องจักรสามารถทำงานได้เป็นปกติ บ่อยครั้งที่พบว่าการสูญเสียดังกล่าวนี้ยากแก่การประเมิน นอกจากนี้ยังมีผลกระทบมาจากความแปรปรวนของขบวนการผลิต ความพร้อมของเครื่องมือ การฝึกอบรมพนักงาน และองค์ประกอบอื่นๆ

## 2.5 นิยามของ TPM

Japan Institute of Plant Maintenance (1971) ได้นิยามความหมายของคำว่า การบำรุงรักษาเชิงทวีผลโดยรวม หรือ Total Productive Maintenance (TPM) ว่า หมายถึงระบบการบำรุงรักษาที่ครอบคลุมตลอดช่วงอายุของอุปกรณ์นับตั้งแต่การวางแผน การผลิต การบำรุงรักษา และอื่น ๆ โดยอาศัยความร่วมมือจากพนักงานทุกคนตั้งแต่ฝ่ายบริหารระดับสูงจนถึงพนักงานหน้างาน การส่งเสริมการบำรุงรักษาเชิงทวีผล โดยผ่านการจัดการแบบสร้างขวัญและกำลังใจ ตลอดจนถึงการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยจะทำให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์มีค่าสูงสุด

กิจกรรมกลุ่มย่อยคือ หัวใจสำคัญของการส่งเสริมให้เกิดการบำรุงรักษาเชิงทวีผล โดยที่กิจกรรมกลุ่มย่อยจะสามารถดำเนินการแยกต่างหากได้ ดังนั้นเมื่อมีการใช้ระบบอัตโนมัติที่สมบูรณ์แบบในการผลิตแล้ว การดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อยโดยอิสระก็จะเป็นสิ่งที่ล้าสมัยไป ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะกำหนดนิยามใหม่ให้อยู่ในรูปที่ง่ายขึ้นกล่าวคือ เป็นการทำให้ความสามารถของโรงงานได้รับการนำมาใช้สูงสุดด้วยการ (1) ลดการหยุดของอุปกรณ์ (ทั้งกรณีหยุดสายการผลิต และการหยุดเพื่อซ่อมแซมงาน) (2) เพิ่มความสามารถของอุปกรณ์ทั้งในแง่ปริมาณคือผลิตให้มากขึ้น และแง่คุณภาพ คือ การผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้อพอใจ และ (3) การปรับปรุงองค์ประกอบด้วยความปลอดภัยสุขอานามัย และสิ่งแวดล้อม เพื่อจะทำให้คุณภาพดีขึ้นและมีผลกำไรสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในความแต่เริ่มแรกนั้น คำว่า PM มาจากคำว่า Preventive Maintenance (การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน) และมีความหมายหมายถึง กิจกรรมการบำรุงรักษาที่จะมีการป้องกันการหยุดของอุปกรณ์ โดยในเวลาต่อมาได้รับการขยายให้ครอบคลุมถึงการดำเนินการที่จะป้องกันการลดต่ำลงของระดับคุณภาพสินค้าอันเนื่องมาจากการเสื่อมหรือเกิดข้อบกพร่องของอุปกรณ์ โดยความรับผิดชอบทั้งหมดนี้ยังคงอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของฝ่ายบำรุงรักษา แต่ในเวลาต่อมาพบว่าในการใช้อุปกรณ์ที่ขณะเวลาต่าง ๆ นั้น มักจะเกิดปัญหาที่มิได้คาดการณ์ไว้เสมอ จึงเกิดความตระหนักว่า บุคลากรที่อยู่หน้างานหรือผู้ใช้อุปกรณ์นั้นย่อมจะเป็นผู้ที่มีความรู้ดีที่สุด ซึ่งควรจะเป็นผู้ที่คอยให้คำปรึกษาในการซ่อมแซมและเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์จึงถือเป็นส่วนสำคัญของการควบคุมอุปกรณ์ จึงทำให้เกิดคำว่า PM ที่มีความหมายว่า "การบำรุงรักษาเชิงทวีผล" (Productive Maintenance) มาแทนที่การบำรุงรักษาเชิงป้องกันในความหมายเดิม

ในขณะที่ PM ยังคงมีความหมายถึงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้น ก็ดูเหมือนว่า PM จะมีขอบเขตอยู่ภายใต้ฝ่ายบำรุงรักษา แต่เมื่อนิยามของ PM ได้รับการขยายขอบเขตให้กว้างขึ้น โดยคำนึงถึงผลลัพธ์ที่จะต้องมองไว้แต่เริ่มแรกในลักษณะคาดการณ์ถึงผลล่วงหน้า (Proactive Solutions) ก็คงจะเป็นไปไม่ได้ที่จะให้ฝ่ายบำรุงรักษาดำเนินการโดยลำพังอีกต่อไป จึงมีผลทำให้ฝ่ายบำรุงต้องทำงานร่วมกับฝ่ายที่มีการใช้อุปกรณ์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการผลิตอาทิ ฝ่ายวางแผน ฝ่ายพัฒนาทรัพยากรบุคคล (HRD) จึงเป็นภาระของบุคลากรหลาย ๆ คนโดยอาศัยผู้ชำนาญการจำนวนหนึ่งที่ไม่มากนักทำงานร่วมกับบุคลากรเกือบจะทุกคนทั่วทั้งองค์กรจึงทำให้เกิดคำว่า "โดยรวม (Total)" ต่อจากคำว่า การบำรุงรักษาเชิงทวีผล และเกิดอักษรย่อว่า "T" หน้าคำว่า "PM" เป็นคำว่า "TPM" ในที่สุด

### 2.5.1 ขอบเขตและเนื้อหาของ TPM

ในรูปที่ 2.6 ได้แสดงถึงโครงร่างอย่างหลักของกิจกรรม TPM และฝ่ายงานที่มีโอกาสมากที่สุดต่อการเข้าร่วมในกิจกรรม โดยในที่นี้มิได้กล่าวถึงฝ่ายจัดซื้อฝ่ายวิเคราะห์การลงทุน (บางทีอาจเรียกว่าฝ่ายโครงการ) และฝ่ายพัฒนาทรัพยากรบุคคล แต่อย่างไรก็ตาม การที่จะพิจารณาว่าฝ่ายใดควรหรือไม่ควรเข้าร่วมในกิจกรรมนั้นจะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของแต่ละบริษัทเป็นสำคัญ กิจกรรม TPM ประกอบด้วยกิจกรรมต่อไปนี้

1. การติดตั้งอุปกรณ์ใหม่

ในการสร้างความต่อเนื่องของการนำเครื่องจักรมาใช้แทนคน และการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้งานนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ทางบริษัทจะต้องติดตั้งและใช้อุปกรณ์เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เกิดความเหมาะสมที่สุดทั้งคุณภาพ ต้นทุน ความปลอดภัย และประเด็นพิจารณาอื่น ๆ ในการดำเนินการนี้ จะต้องเริ่มต้นจากฝ่ายวางแผนในการรวบรวมถึงความเห็นในลักษณะป้อนกลับ และความคิดจากฝ่ายผลิตและฝ่ายบำรุงรักษาเพื่อวิเคราะห์ และกำหนดให้อยู่ในรูปโครงการ โดยคำนึงทั้งปริมาณและคุณภาพ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนการวางแผน หรือการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์จะเสร็จสิ้น และผลของโครงการดังกล่าวจะต้องทำให้เกิดความมั่นใจว่า บริษัทจะสามารถผลิตสินค้าได้ในปริมาณที่ต้องการตามระดับคุณภาพที่ต้องการด้วยต้นทุนการผลิตที่ลดลงกว่าเดิม

ในการพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนของเครื่องจักรอุปกรณ์นี้มิได้หมายความว่าจะต้องเป็นเครื่องจักรที่ดีกว่าและถูกกว่า แต่หมายความว่าเครื่องจักรอุปกรณ์ใหม่ที่สั่งซื้อจะต้องมีราคาซื้อพร้อมดอกเบี้ยไม่สูงเกินไป และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ (ค่าดำเนินการผลิต ค่าซ่อมบำรุง ฯลฯ) ตลอดอายุการใช้งานของเครื่องจักรอุปกรณ์นั้น จึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตลอดวงจรชีวิตของอุปกรณ์นั้น โดยจะเรียกค่าใช้จ่ายนี้ว่า "ต้นทุนวงจรชีวิต หรือ LCC (Life Cycle Cost)" ซึ่งเป็นแนวทางที่มีการดำเนินการครั้งแรก โดยกองทัพของอเมริกัน แล้วต่อมาภายหลังได้เผยแพร่ออกมาสู่ภาคเอกชน

TPM นั้นมีเป้าประสงค์ในการพัฒนาสถานประกอบการ โดยอาศัยการพัฒนาทัศนคติและทักษะของบุคลากรทุกคน ตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงจนถึงพนักงานระดับล่างสุด และโดยอาศัยการพัฒนา ปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องจักรกล ด้วยการพัฒนาผู้ที่รับผิดชอบในอุปกรณ์นั้นๆ

ดังนั้น ก้าวแรกและก้าวสำคัญของ TPM คือ การเปลี่ยนทัศนคติของพนักงานทุกคนเพื่อให้พนักงานทุกคนทำการดูแลรักษาอุปกรณ์ที่ตนเองใช้ด้วยตนเอง ซึ่งการฝึกฝนพนักงานผู้ใช้เครื่องให้มีความรู้ความสามารถในการบำรุงรักษา และมีทักษะเพียงพอที่จะทำสิ่งดังกล่าวได้ด้วยตนเองเป็นเงื่อนไขที่สำคัญ การพัฒนาบุคลากรนั้นจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อ พนักงานมีทั้งความเต็มใจ และความสามารถ เกิดขึ้นพร้อมๆกัน สิ่งที่จะเป็นดัชนีชี้ให้เห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาบุคคลในเรื่อง TPM ก็คือ พนักงานนั้นทำการดูแลรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ตนเองรับผิดชอบอยู่ด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นไปได้ก็ด้วยการส่งเสริมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง โดยอาศัยกิจกรรมกลุ่มย่อย ดำเนินงาน 5S ให้ประสบผลสำเร็จ ขจัดสิ่งสูญเสียใหญ่ 6 ประการและมุ่งเน้นประสิทธิภาพโดยรวมที่เหมาะสมของอุปกรณ์ทั้งหมดกิจกรรมต่างๆเหล่านี้จะช่วยในการพัฒนาพนักงานและอุปกรณ์ในการทำงานของพนักงานเองซึ่งเท่ากับพัฒนาสถานประกอบการด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | การพิจารณาให้เป็นประเด็นหลัก / รอง | | |
|---|---|---|---|
| | ซ่อมบำรุง | การผลิต | การวางแผน |
| 1. การติดตั้งอุปกรณ์ : การวางแผน การศึกษาค่าใช้จ่าย การเลือก การติดตั้ง การทดลองเดินเครื่อง ฯลฯ | รอง | รอง | หลัก |
| 2. การใช้อุปกรณ์ในการดำเนินงาน : การปฏิบัติงานที่ถูกต้อง การปรับการไหลของงาน การป้องกันการหยุด กิจกรรม 5ส | รอง | หลัก | รอง |
| 3. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ (ก) การบำรุงรักษาประจำวัน (Daily Maintenance ) การที่ความสะอาด การเติมน้ำมันเชื้อเพลิง การขันให้ติดแน่น การใช้เครื่องอย่างถูกวิธี การตรวจสอบประจำวัน | รอง | หลัก | |
| (ข) การบำรุงรักษาโดยปกติ (Regular Maintenance ) การตรวจสอ[และการบำรุงรักษาในระยะเวลาที่กำหนด | หลัก | รอง | |
| (ค) การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance) ศึกษาถึงพฤติกรรมของอุปกรณ์ (ดำเนินการเท่าที่จำเป็น) | หลัก | รอง | รอง |
| (ง) การบำรุงรักษาเมื่อเกิดข้อขัดข้อง (Breakdown Maintenance ) : การตรวจจับและแก้ไขแต่เริ่มแรก | หลัก | หลัก | |
| (จ) การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective Maintenance) การปรับปรุงอุปกรณ์ การลดภาระงานลง การเพิ่มความแม่นยำ การเพิ่มความเร็วในการผลิต การทำให้วิธีการใช้ง่ายขึ้น เงื่อนไขการเฝ้าพินิจ และการปรับปรุงวิธีการบำรุงรักษาให้ง่ายขึ้น | หลัก | รอง | หลัก |
| 4. การปรับปรุงอุปกรณ์ที่ดำเนินการภายใต้ผลจากการซ่อมแซมและการปรับแต่งในการบำรุงรักษา | | | หลัก |
| 5. การฝึกอบรมและการเพิ่มทักษะในด้านการบำรุงรักษา | หลัก | หลัก | |
| 6. การเพิ่มความปลอดภัยและสุขอนามัย ตลอดจนการสร้าง | หลัก | หลัก | หลัก |

**รูปที่** 2.6 ขอบเขตของกิจกรรม TPM

**ที่มา**: ลักษณะ มานิตขจรกิจ และกิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ (2542:16)

2. การใช้อุปกรณ์ในการดำเนินงาน

อุปกรณ์จะต้องได้รับการนำไปใช้งานอย่างจริงจัง ตลอดจนมีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ความสามารถในการผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพได้รับการนำไปใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่และมีการป้องกันมิให้เกิดข้อบกพร่อง (ทั้งกรณีการหยุดและเกิดข้อบกพร่องของคุณภาพ) ในอดีตที่ผ่านมา เรามักจะเอาใจใส่เป็นพิเศษกับการป้องกันมิให้เกิดการหยุดบ่อย ๆ (หมายถึง การเกิดข้อบกพร่องในช่วงสั้น ๆ เช่น กรณีชิ้นงานไปขัดอยู่ที่ช่องส่งงานสำหรับเครื่องจักร ทำให้การป้อนงานไม่บังเกิดผล) ในกรณีเช่นนี้จะเป็นสามัญสำนึกที่ดีต่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิจารณาถึงแผนการของบริษัทจำนวนมาก ที่จะมีการออกแบบให้โรงงานสามารถดำเนินการผลิตได้อย่างอัตโนมัติเพื่อการผลิตตลอดทั้งคืน

3. การบำรุงรักษาอุปกรณ์

ในการบำรุงรักษาอุปกรณ์นั้น มีวิธีการค่อนข้างมาก แต่ในที่นี้จะอธิบายตามลำดับที่ได้แสดงไว้แล้วในรูปที่ 2.6

3.1 การบำรุงรักษาประจำวัน

การบำรุงรักษาประจำวันมีจุดมุ่งหมายที่จะบ่งชี้และป้องกันอาการบกพร่องของอุปกรณ์ และการที่อุปกรณ์จะถูกทำลาย จึงไม่น่าประหลาดใจที่พบว่าใบตรวจสอบและรายการตรวจมาตรฐานจำนวนมากจะกล่าวถึงการทำความสะอาด การเติมน้ำมันหล่อลื่น การขันให้ติดแน่น และการตรวจสอบประจำวัน โดยรายการเหล่านี้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อการดำเนินกิจกรรม TPM การบำรุงรักษาประจำวันนี้ ถือเป็นหัวใจสำคัญของการบำรุงรักษาที่มอบหมายให้กับบุคคลที่ใช้เครื่องมืออุปกรณ์เป็นผู้ดำเนินงานบำรุงรักษาด้วยตนเอง นอกจากนี้การบำรุงรักษาประจำวันยังส่งผลให้พนักงานรู้จักวิธีการรักษาให้เครื่องมืออยู่ในสภาพที่ดีบำรุงรักษาในระดับที่สูงขึ้น คือ การบำรุงรักษาที่มีมาตรการป้องกันปัญหาที่คาดว่าจะเกิดในอนาคต (Proactive Maintenance)

3.2 การบำรุงรักษาโดยปกติ

การบำรุงรักษาโดยปกติเป็นกิจกรรมการบำรุงรักษาที่มีการดำเนินการตามกำหนดการ เพื่อดำเนินการประเมินถึงสภาพความเสื่อมของเครื่องจักรอุปกรณ์และปรับให้อยู่ในสภาพปกติ ซึ่งถือว่าเป็นลักษณะมุ่งสู่การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการบำรุงรักษาแบบนี้มักจะเป็นสิ่งที่คนทั่วไปนึกถึงเมื่อกล่าวถึงการบำรุงรักษา

3.3 การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์

การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์จะครอบคลุมถึงการกำหนดเชิงปริมาณเกี่ยวกับการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรอุปกรณ์ และการป้องกัน (หรืออย่างน้อยคือการกำหนดมาตรการหยุดยั้ง) ความเสื่อมสภาพนั้น โดยมากมีความแตกต่างจากการบำรุงรักษาโดยปกติ คือ ในขณะที่การบำรุงรักษาโดยปกติจะทำการบำรุงรักษาตามกำหนดการ แต่การบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์จะทำการบำรุงรักษาตามความจำเป็น และในการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์นี้จะต้องมีการใช้เทคโนโลยีการประเมินผลที่ทันสมัยที่สุดเพื่อวินิจฉัยสภาพของอุปกรณ์ในระหว่างใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และทำการกำหนดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและสภาพของอุปกรณ์นั้น มีเทคนิคจำนวนมากสำหรับการวินิจฉัยเงื่อนไขและสภาพของอุปกรณ์ แต่ก็จะขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีชั้นสูงต่าง ๆ ได้แก่ Thermal – Sensitive paints, Spectrum analysis, Ultrasonic Probing, Electrical Resistance, Radiation และ Noise – Measuring Devices ดังนั้นสำหรับบริษัทที่มีผลจากอาการบกพร่องของอุปกรณ์ แล้วทำให้เกิดความสูญเสียและเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเป็นเงินจำนวนมากแล้ว ก็ควรจะดำเนินการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์นี้ แทนที่จะดำเนินการบำรุงรักษาโดยปกติเพียงอย่างเดียว

### 3.4 การบำรุงรักษาเมื่อเกิดข้อขัดข้อง

ในการบำรุงรักษานั้น แม้ว่าจะมีความพยายามดำเนินการป้องกันอาการบกพร่องแล้วก็ตาม ก็อาจจะเกิดปัญหาแบบมิได้คาดไว้ขึ้นได้เสมอ ในกรณีเช่นนี้ ก็มีความจำเป็นต้องดำเนินการค้นหาอาการบกพร่องโดยเร็วแล้วทำการวินิจฉัยถึงสาเหตุแห่งข้อบกพร่องเพื่อดำเนินการแก้ไขให้อยู่ในสภาพดี พร้อมทั้งกำหนดมาตรการการป้องกันเพื่อมิให้เกิดอาการบกพร่องขึ้นซ้ำอีก โดยการวิเคราะห์ควรใช้ FTA (Fault Tree Analysis) (เทคนิคประการหนึ่งสำหรับการวิเคราะห์สาเหตุแห่งข้อบกพร่องโดยหลักการของตรรกะ แสดงผ่านแผนภาพรูปกิ่งไม้) นอกจากนี้อาจจะใช้เทคนิคเชิงป้องกันอีกตัวหนึ่งคือ FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) ซึ่ง เป็นเทคนิคที่ประเมินถึงแนวโน้มของข้อบกพร่อง ผลกระทบ และแนวโน้มของสาเหตุเพื่อกำหนดมาตรการป้องกันแต่เริ่มแรก) และ PM analysis นอกจากนี้แล้วก็ควรมีการจัดทำใบตรวจสอบ และวิธีการดำเนินงานมาตรฐาน (SOP – Standard Operating Procedure) สำหรับอุปกรณ์หลัก บนพื้นฐานของคุณลักษณะทางเทคนิคที่เฉพาะต่าง ๆ และก็สามารถทำให้การซ่อมบำรุงเป็นไปอย่างมีระบบด้วยการใช้เทคนิคการวางแผนต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการงานแผนการซ่อมบำรุง อาทิ PERT (Program Evaluation and Review Technique) ในชุดเครื่องมือเพื่อการวางแผน 7 ประการ หรือ New 7 QC Tools ตลอดจนเทคนิคการวิจัยวิธีการทำงานประเภทอื่น

### 3.5 การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข

ในการดำเนินการให้อุปกรณ์ที่ใช้งานไปนาน ๆ แล้วสามารถทำงานเหมือนอุปกรณ์ใหม่ ๆ ได้นั้น บริษัทส่วนใหญ่ของญี่ปุ่นมักดำเนินการเพื่อเพิ่มสมรรถนะของอุปกรณ์ในความดูแล โดยแนวทางในการบำรุงรักษาเชิงแก้ไขนี้จะประกอบด้วยการปรับปรุงด้านการบำรุงรักษา และการทุ่มเทความพยายามในการกำจัดปัญหาที่แหล่งกำเนิดปัญหา

การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขมีจุดมุ่งหมายในการเพิ่มความน่าเชื่อถือ (Reliability) การปรับปรุงการบำรุงรักษา ตลอดจนการเพิ่มขีดความสามารถด้านคุณภาพของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์นั้น ในลักษณะของข้อคิดเห็นประจำวัน ควบคู่ไปกับความร่วมมือกันอย่างจริงจังของฝ่ายบำรุงรักษาและฝ่ายผลิต

4. การปรับปรุงอุปกรณ์

ในการปรับปรุงอุปกรณ์นั้นจะพิจารณาองค์ประกอบสำคัญคือ อาการบกพร่องของอุปกรณ์ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ ตลอดจนองค์ประกอบอื่น ๆ โดยการออกแบบอุปกรณ์ใหม่ ๆ นั้นจำต้องอาศัยประสบการณ์จากฝ่ายบำรุงรักษาและฝ่ายผลิต ตลอดจนเทคโนโลยีที่เคยใช้อยู่เดิมมาประกอบกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยและประสบการณ์ต่าง ๆ ในอดีตที่ผ่านมา บริษัทส่วนใหญ่มักจะใช้อุปกรณ์โดยพิจารณาจากประเด็นที่สามารถรองรับต่อการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์แล้วมีค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด ตัวอย่างเช่น มี การนำเอาอุปกรณ์ที่ล้าสมัยมาใช้ร่วมกับอุปกรณ์พิเศษ ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำเอาแนวความคิดของ LCC มาใช้เพื่อพิจารณาถึงแนวทางที่ทำให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมมีค่าต่ำที่สุดทั้งนี้ด้วยการพิจารณาจากทางเลือกต่าง ๆ ตามที่ได้วางแผนไว้ แล้วพิจารณาเลือกทางเลือกโดยอาศัยการตัดสินใจว่าทางเลือกใดมีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด โดยคำนึงถึงต้นทุนตลอดวงจรชีวิตของอุปกรณ์นั้น

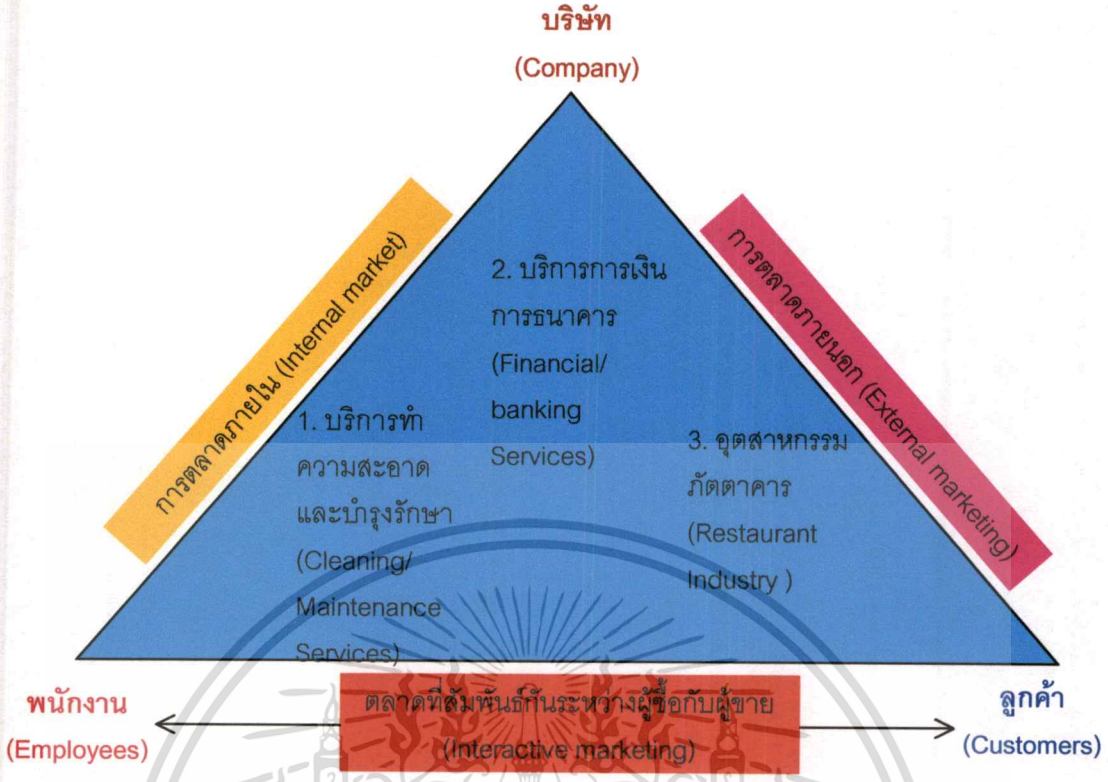
5. การฝึกอบรมและการเพิ่มทักษะในด้านการบำรุงรักษา

ในการฝึกอบรมจะต้องมีการจัดทำกำหนดการฝึกอบรมโดยละเอียดสำหรับการฝึกอบรมบุคลากรด้านการบำรุงรักษา โดยกำหนดการเหล่านี้จะมีการเปลี่ยนแปลงไปบ้างเล็กน้อยตามความต้องการของแต่ละบริษัทโดยทั่วไปหลักสูตรการบำรุงรักษานั้นจะจัดให้สำหรับพนักงานระดับปฏิบัติการ และมีหลักสูตรพิเศษและหลักสูตรขั้นสูงที่จัดให้กับวิศวกรบำรุงรักษา โดยหลักสูตรทั้งหมดเหล่านี้จะไม่เน้นเทคนิคด้านสถิติ

## 2.6 การจัดการการบริการ

ในการบริหารตลาดธุรกิจบริการซึ่งต้องอาศัยเครื่องมือทั้งการตลาดภายใน (Internal marketing) และบริษัทต้องอาศัยการตลาดภายนอก (External marketing) โดยการสื่อสารกับลูกค้าและการตลาดที่สัมพันธ์กันระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย (Interactive marketing) ดังรูป 2.7 แสดงรูปแบบการตลาดของอุตสาหกรรมการให้บริการ 3 แบบโดยรวมรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่** 2.7 รูปแบบของการตลาด 3 แบบในอุตสาหกรรมการให้บริการ
**ที่มา**: Marketing management โดย Philip Kotler (1997:473)

1. การตลาดภายใน (Internal marketing) การตลาดภายในของบริษัทจะรวมถึงการฝึกอบรม และการจูงใจพนักงานบริการ ในการสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า รวมถึงพนักงานที่ให้การสนับสนุนการให้บริการโดยให้เกิดการทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

2. การตลาดภายนอก (External marketing) เป็นการใช้เครื่องมือทางการตลาดเพื่อให้บริการลูกค้าในการจัดเตรียมการให้บริการ การกำหนดราคา การจัดจำหน่าย และการให้บริการแก่ลูกค้า

3. การตลาดที่สัมพันธ์กันระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย (Interactive marketing) หมายถึง การสร้างคุณภาพ บริการให้เป็นที่เชื่อถือ เกิดขึ้นในระหว่างผู้ขายให้บริการลูกค้า ลูกค้าจะยอมรับหรือไม่ขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของลูกค้า ลูกค้าจะพิจารณาคุณภาพของการให้บริการโดยพิจารณาด้านต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คุณภาพด้านเทคนิค (Technical quality) เช่น วิธีการซอยผม วิธีการซ่อมรถ

- คุณภาพด้านหน้าที่ (Functional quality) เช่น มีความรู้ด้านการรักษาด้านการว่าความทางกฎหมาย

- คุณภาพการบริการที่ลูกค้าสามารถประเมินได้ก่อนซื้อ (Search qualities) เช่น ใบประกาศเกียรติคุณหรือโล่แสดงความสามารถในการให้บริการ

- คุณภาพด้านประสบการณ์ (Experience qualities) คือลักษณะบริการที่ลูกค้าสามารถประเมินได้จากการซื้อบริการ เช่น ผลของการผ่าตัดแต่งบาดแผล (การทำศัลกรรมตกแต่ง)

- คุณภาพความเชื่อถือได้ว่าเป็นจริง (Credence qualities) คือ ลักษณะบริการที่ผู้ซื้อยากที่จะประเมินแม้ได้ใช้บริการแล้วก็ตาม เป็นความรู้สึกที่ลูกค้าจะประเมินคุณภาพความเชื่อถือที่ได้รับ

งานที่สำคัญของธุรกิจให้บริการมี 3 ประการ คือ (1) ความแตกต่างจากผู้แข่งขัน (Competitive differentiation) (2)คุณภาพการให้บริการ (Service quality) (3) ประสิทธิภาพในการให้บริการ (Productivity)

### 2.6.1 การบริหารความแตกต่างของการแข่งขัน (Competitive differentiation)

การบริหารความแตกต่างของการแข่งขัน (Managing competitive) งานทางการตลาดของผู้ขายบริการจะต้องทำให้ผลิตภัณฑ์แตกต่างจากคู่แข่งขัน เป็นการยากลำบากที่จะสร้างให้เห็นข้อแตกต่างของบริการอย่างเด่นชัดในความรู้สึกของลูกค้า การพัฒนาคุณภาพ การให้บริการที่เหนือกว่าคู่แข่งขัน สามารถทำได้ในลักษณะต่างๆดังนี้

#### 2.6.1.1 คุณภาพการให้บริการ

สิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งในการสร้างความแตกต่างของธุรกิจการให้บริการ คือ การรักษาระดับการให้บริการที่เหนือกว่าคู่แข่งขัน โดยเสนอคุณภาพการให้บริการตามลูกค้าคาดหวังไว้ข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการที่ลูกค้าต้องการ จะได้จากประสบการณ์ในอดีต จากการพูดปากต่อปาก จากการโฆษณาของธุรกิจให้บริการลูกค้าจะพอใจถ้าเขาได้รับในสิ่งที่เขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการ (What) เมื่อเขามีความต้องการ (When) ณ สถานที่ที่เขาต้องการ (Where) ในรูปแบบที่เขาต้องการ (How) นักการตลาดต้องทำการวิจัยเพื่อให้ทราบถึงเกณฑ์การตัดสินใจซื้อบริการของลูกค้า โดยทั่วไปไม่ว่าธุรกิจแบบใดก็ตามลูกค้าจะใช้เกณฑ์ต่อไปนี้พิจารณาถึงคุณภาพการให้บริการ

- บริการที่นำเสนอ (Offering) โดยพิจารณาจากความคาดหวังของลูกค้า ซึ่งประกอบด้วย 2 ประการคือ (1) การให้บริการพื้นฐานเป็นชุด (Primary service package) ซึ่งได้แก่ ความสะอาด ความสุขสบายในการเข้าพัก ตลอดทั้งสิ่งอำนวนความสะดวกพื้นฐานทั่วไปที่โรงแรมควรจะมีให้แก่ผู้พัก เป็นต้น (2) ลักษณะการให้บริการเสริม (Secondary service features) ได้แก่ บริการที่จะมีเพิ่มเติมให้นอกเหนือจากบริการพื้นฐานทั่วไป เช่น โรงแรมมีสวนหย่อม มีสระว่ายน้ำ มีห้องอาหาร บริการให้เช่าวีดีโอ เป็นต้น

- การส่งมอบบริการ (Delivery) ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอได้เหนือกว่าคู่แข่งขัน โดยการตอบสนองความคาดหวัง ในคุณภาพการให้บริการของผู้บริโภค ความคาดหวังเกิดจากประสบการณ์ในอดีต การโฆษณาของธุรกิจ ลูกค้าเลือกธุรกิจการให้บริการโดยถือเกณฑ์ภายหลังจากการรับการให้บริการ เขาจะเปรียบเทียบบริการที่รับรู้กับบริการที่คาดหวัง ถ้าบริการที่รับรู้ต่ำกว่าบริการที่คาดหวังไว้ ลูกค้าจะไม่สนใจ ถ้าบริการที่รับรู้สูงกว่าความคาดหวังของเขา ลูกค้าจะใช้บริการนั้นซ้ำ

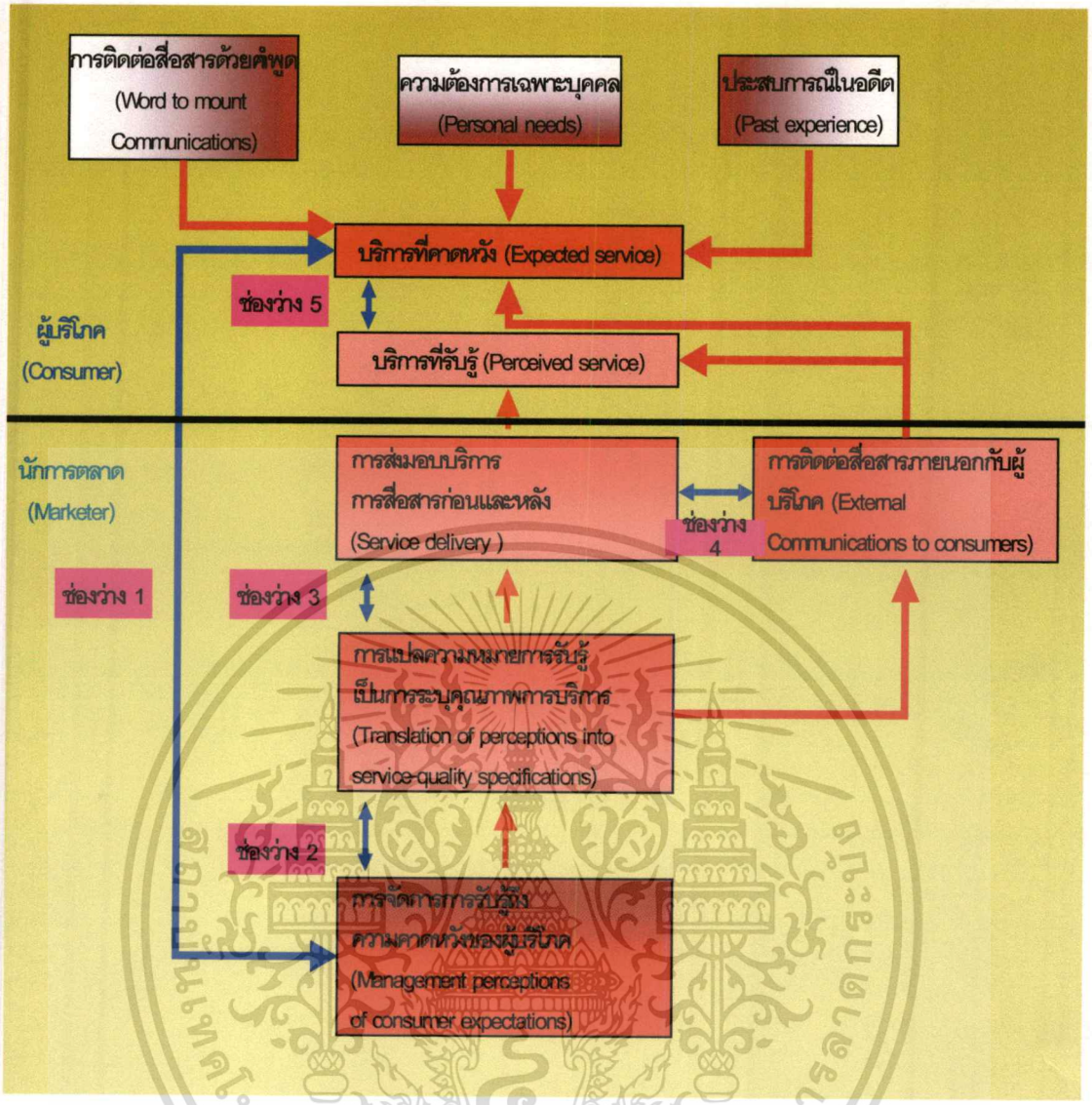
- ภาพลักษณ์ (Image) การสร้างภาพลักษณ์สำหรับบริษัทที่ให้บริการโดยอาศัยสัญญลักษณ์ (Symbols) ตราสินค้า (Brand) โดยอาศัยเครื่องมือการโฆษณาและประชาสัมพันธ์และการสื่อสารการตลาดอื่นๆ

- ลักษณะด้านวัฒนธรรม (Innovative features) เป็นการเสนอบริการในลักษณะที่มีแนวความคิดริเริ่มแตกต่างจากบริการของคู่แข่งขันทั่วไป เช่น ร้านตัดผมสามารถซอยผมแปลกใหม่ได้ สายการบินที่มีที่นั่งสามารถปรับนอนได้ มีสินค้าลดราคา มีบริการโทรศัพท์ มีเปียโน มีห้องสมุด มีคอมพิวเตอร์ให้บริการบนเครื่องบิน เป็นต้น นอกจากนี้เรายังสามารถสร้างความแตกต่างในด้านภาพลักษณ์จากสัญญลักษณ์และตราสินค้า เช่น โรงแรมโอเรียนเต็ลมีภาพลักษณ์ที่ดีเหนือโรงแรมอื่น

### 2.6.1.2 รูปแบบของคุณภาพของบริการ

Parasuraman, Zeithaml and Beuuy ได้กำหนดรูปแบบของคุณภาพการให้บริการ ซึ่งเน้นความต้องการที่สำคัญของการส่งมอบคุณภาพการให้บริการซึ่งเป็นสาเหตุให้การส่งมอบบริการไม่ประสบความสำเร็จ ดังรูปที่ 2.8 ซึ่งแสดงช่องว่าง 5 ประการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่** 2.8 รูปแบบคุณภาพของบริการ

**ที่มา**: Marketing management โดย Philip Kotler (1997:478)

ช่องว่างที่1 เป็นช่องว่างระหว่างความคาดหวังของผู้บริโภคและการรับรู้ของผู้บรหาร ถ้าฝ่ายจัดการไม่สามารถสร้างการรับรู้ที่ลูกค้าคาดหวังไว้ ก็จะเกิดช่องว่างนี้ขึ้น เช่นผู้บริหารโรงพยาบาลคิดว่าอาหารที่ดีเป็นสิ่งที่ผู้ป่วยให้ความสำคัญ แต่ความจริงผู้ป่วยอาจมีความกังวลเรื่องการบริการของพยาบาลก็ได้ไม่ใช่เรื่องของอาหาร

ช่องว่างที่2 เป็นช่องว่างระหว่างการรับรู้ของผู้บริหารต่อความต้องการของลูกค้าและลักษณะคุณภาพการให้บริการ กล่าวคือฝ่ายจัดการอาจจะทราบความต้องการของลูกค้าแต่ไม่ได้กำหนดมาตรฐานการทำงานเฉพาะอย่าง ตัวอย่าง ผู้บริหารบอกพยาบาลให้บริการอย่างรวดเร็วโดยไม่ได้บอกระยะเวลาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่องว่างที่3 เป็นช่องว่างระหว่างมาตรฐานการให้บริการและการส่งมอบบริการที่เกิดขึ้นจริง ถ้าพนักงานไม่ได้รับการฝึกอบรมเพียงพออาจเป็นเหตุให้ไม่สามารถทำงานให้สอดคล้องกับมาตรฐานที่ตั้งไว้ หรือมาตรฐานเองมีความขัดแย้งกัน เช่น ต้องการให้พนักงานรับฟังความต้องการลูกค้าอย่างตั้งใจแต่ให้ฟังอย่างรวดเร็ว ซึ่งไม่สอดคล้องกัน

ช่องว่างที่4 เป็นช่องว่างระหว่างการส่งมอบบริการและการสื่อสารสู่ภายนอกขององค์กร กล่าวคือความคาดหวังของผู้บริโภคได้รับผลกระทบจากตัวแทนขายหรือการโฆษณาของบริษัท ตัวอย่างเช่น โรงพยาบาลลงโฆษณาทางโทรทัศน์โดยให้เห็นว่าการจัดห้องพักผู้ป่วยนั้นได้มาตรฐาน แต่เมื่อผู้ป่วยมาใช้บริการจริงห้องพักไม่ได้มาตรฐานตามที่โฆษณา

ช่องว่างที่5 เป็นช่องว่างระหว่างบริการที่ได้รับจริงและบริการที่คาดหวัง ช่องว่างนี้เกิดขึ้นเมื่อผู้บริโภคเกิดความเข้าใจผิดต่อบริการที่ได้รับ เช่นแพทย์มาพบผู้ป่วยเพื่อแสดงความห่วงใย แต่ผู้ป่วยเข้าใจผิดคิดว่ามีความผิดพลาดบางอย่างเกิดขึ้นทำให้แพทย์ต้องเข้ามาตรวจสอบด้วยตนเอง

การสนองตอบต่อความคาดหวังกับลูกค้าเป็นมาตรฐานที่แท้จริงในการพิจารณาการให้บริการที่มีคุณภาพ การเข้าใจถึงธรรมชาติของความต้องการของลูกค้าและความสามารถในการตอบสนองเพื่อทำให้เกิดการบริการที่ดี ผู้บริหารสมควรจะใช้คำถามต่อไปนี้เพื่อค้นหาความคาดหวังของผู้บริโภคได้รับการตอบสนองพอเพียงหรือไม่

- เราพยายามสร้างภาพที่เป็นจริงในการให้บริการลูกค้าหรือไม่ เช่นทางบริษัทมีการประเมินความถูกต้องที่จะเกิดจากแผนประชาสัมพันธ์ใหม่ต่อลูกค้าหรือไม่? มีการสื่อสารระหว่างพนักงานที่ให้บริการลูกค้าและพนักงานที่ออกไปติดต่อกับลูกค้าบ่อยเพียงใด? มีการประเมินผลกระทบของความคาดหวังของลูกค้าที่เกิดจากราคาของสินค้าหรือไม่?

- การให้บริการที่มีคุณภาพเป็นปัจจัยที่สำคัญอันดับแรกในบริษัทหรือไม่ บริษัทมุ่งให้พนักงานให้ความสำคัญกับการบริการที่ที่ดีโดยวิธีที่มีประสิทธิผลเชิงตอบสนองความคาดหวังของลูกค้าหรือไม่? พนักงานของบริษัทได้รับการฝึกอบรม และได้รับรางวัลจากการบริการที่ดีหรือไม่? ทางบริษัทได้มีการประเมินการออกแบบการบริการเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นได้หรือไม่?

- บริษัทมีการสื่อสารกับลูกค้าอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่? บริษัทมีการสื่อสารกับลูกค้าเพื่อตอบสนองความต้องการต่อธุรกิจของลูกค้าหรือไม่? มีการฝึกอบรมและให้พนักงานแสดงถึงการเอาใจใส่และให้ความสำคัญต่อลูกค้าเพียงไร?

- บริษัททำให้ลูกค้าประทับใจในระหว่างที่มีการให้บริการหรือไม่? พนักงานตระหนักหรือไม่ว่าขบวนการของการให้บริการนั้นเป็นโอกาศที่ทำให้ลูกค้าเกิดความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประทับใจมากที่สุด? บริษัทมีการสนับสนุนให้เกิดขั้นตอนที่สร้างความประทับใจในระหว่างการให้บริการหรือไม่?

- พนักงานได้ระลึกถึงปัญหาการให้บริการว่าเป็นโอกาสที่จะสร้างความประทับใจหรือถือว่าเป็นการรบกวนของลูกค้าหรือไม่? เรามีการจัดเตรียมและกระตุ้นพนักงานเพื่อให้แก้ไขกระบวนการการให้บริการที่มีปัญหาหรือไม่? ทางบริษัทผลตอบแทนต่อพนักงานในกรณีที่ปรับปรุงการให้บริการหรือไม่?

- บริษัทมีการประเมินและปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น เพื่อตอบสนองความคาดหวังของลูกค้าอย่างต่อเนื่องหรือไม่? บริษัทมีระดับการให้บริการที่สม่ำเสมอหรือไม่ บริษัทได้เพิ่มระดับการให้บริการที่ดีขึ้นหรือไม่ Phillip Kotler (1997:477)

### 2.6.2 คุณภาพการให้บริการ (Service quality)

#### 2.6.2.1 คุณภาพการให้บริการที่ดีมีองค์ประกอบดังนี้

- การเข้าถึงลูกค้า (Access) บริการที่ให้กับลูกค้าต้องอำนวยความสะดวกในด้านเวลา สถานที่แก่ลูกค้า คือ ไม่ให้ลูกค้าต้องคอยนาน ทำเลที่ตั้งเหมาะสมเพื่อแสดงถึงความสามารถของการเข้าถึงลูกค้า

- การติดต่อสื่อสาร (Communication) มีการอธิบายอย่างถูกต้องโดยใช้ภาษาที่ลูกค้าเข้าใจง่าย

- ความสามารถ (Competence) บุคคลากรที่ให้บริการต้องมีความชำนาญและมีความรู้ความสามารถในงาน

- ความมีน้ำใจ (Courtesy) บุคคลากรต้องมีมนุษย์สัมพันธ์ มีความเป็นกันเอง มีวิจารณญาณ

- น่าเชื่อถือ (Credibility) บริษัทและบุคคลาการต้องสามารถสร้างความเชื่อมั่นและความไว้วางใจในบริการ โดยเสนอบริการที่ดีที่สุดให้กับลูกค้า

- ความไว้วางใจ (Reliability) บริการที่ให้กับลูกค้าต้องมีความสม่ำเสมอและถูกต้อง

- การตอบสนองลูกค้า (Responsiveness) พนักงานจะต้องให้บริการและแก้ปัญหาแก่ลูกค้าอย่างรวดเร็วตามที่ลูกค้าต้องการ

- ความปลอดภัย (Security) บริการที่ให้ต้องปราศจากอันตรายความเสี่ยงและปัญหาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การสร้างบริการให้เป็นที่รู้จัก (Tangible) บริการที่ได้รับ จะทำให้เขาสามารถคาดการณ์ถึงคุณภาพบริการดังกล่าวได้

- การเข้าใจและรู้จักลูกค้า (Understanding / knowing customers) พนักงานต้องพยายามเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้า และให้ความสนใจตอบสนองความต้องการดังกล่าว

2.6.2.2 แนวทางในการสร้างความพอใจให้กับลูกค้า

จากการศึกษาบริษัทที่ประสบความสำเร็จด้านการบริการที่ผ่านมาถึงแนวทางแห่งความสำเร็จในการสร้างความพอใจให้กับลูกค้า ซึ่งพบว่าโดยส่วนใหญ่ จะมีแนวทางในการปฏิบัติที่คล้ายคลึงกัน ประกอบไปด้วย แนวความคิดเชิงกลยุทธ์ การให้ความสำคัญของผู้บริหารในเรื่องคุณภาพ มาตรฐานการทำงาน ระบบในการติดตามและตรวจสอบคุณภาพการให้บริการ ระบบในการแก้ไขข้อร้องเรียนจากลูกค้า และ การสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าและพนักงาน

- แนวความคิดเชิงกลยุทธ์ (Strategic concept)บริษัทที่มีการบริการที่ยอดเยี่ยมจะต้องมุ่งการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ โดยการใช้กลยุทธ์สร้างความแตกต่างที่สามารถสร้างความจงรักภักดีแก่ลูกค้าอย่างถาวร

- มาตรฐานระดับสูง (High standards) บริการที่ดีที่สุดจะต้องกำหนดมาตรฐานด้านการให้บริการระดับสูง

- ระบบการติดตามการให้บริการ (System for monitoring service performance) ธุรกิจต้องคอยตรวจสอบการทำงานด้านการให้บริการทั้งของบริษัทและคู่แข่งขันด้วยเครื่องมือนี้เพื่อช่วยวัดผลการทำงาน

- ระบบเพื่อแก้ปัญหาข้อเสนอแนะของลูกค้า (System for satisfying customers' complaints) เป็นระบบเพื่อจัดคำติชมจากลูกค้าเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปแก้ไขปรับปรุงคุณภาพการบริการให้ดีขึ้น

- การตอบสนองความพึงพอใจทั้งของพนักงานและของลูกค้า (Satisfying both employees and customers) บริษัทที่มีการบริการเยี่ยมยอดต้องเชื่อว่าความสัมพันธ์ที่ดีกับพนักงานจะสะท้อนถึงความสัมพันธ์ที่ดีกับลูกค้าด้วย ฝ่ายบริหารจะใช้การตลาดภายในและสร้างสภาพแวดล้อมที่ให้การสนับสนุนพนักงานและให้รางวัลสำหรับการบริการที่ดี โดยตรวจสอบความพึงพอใจของพนักงานในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.3 การบริหารประสิทธิภาพการให้บริการ (Managing productivity)

ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการธุรกิจสามารถทำได้ 6 วิธีคือ

1. การให้พนักงานทำงานมากขึ้น หรือมีความชำนาญสูงขึ้นโดยจ่ายค่าจ้างเท่าเดิม

2. เพิ่มปริมาณการให้บริการโดยยอมสูญเสียคุณภาพบางส่วนลง เช่น หมอตรวจคนไข้จำนวนมากขึ้นโดยลดเวลาที่ใช้สำหรับแต่ละรายลง

3. เปลี่ยนบริการให้เป็นแบบอุตสาหกรรมโดยเพิ่มเครื่องมือเข้ามาช่วยและสร้างมาตรฐานการให้บริการ เช่น บริการขายอาหารแบบฟาสต์ฟู้ด

4. การให้บริการที่ไปลดการใช้บริการหรือสินค้าอื่นๆ เช่น บริการซักรีดเป็นการลดบริการจ้างคนใช้หรือการใช้เตารีด

5. การออกแบบบริการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่นชมรมวิ่งจอกกิ้งจะช่วยลดการใช้บริการรักษาพยาบาลลง

6. การให้สิ่งจูงใจลูกค้าให้ใช้แรงงานของเขาแทนแรงงานของบริษัท เช่น ร้านขายอาหารชนิดให้ลูกค้าช่วยตัวเอง ธุรกิจที่ให้บริการที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดภาพลักษณ์ในแง่การลดคุณภาพของการบริการ รวมทั้งรักษาระดับความพึงพอใจของลูกค้า

## 2.7 วิธีการวัดความคาดหวังและความรู้สึกของลูกค้า

โดยปกติในการทำวิจัยและการวัดความต้องการของลูกค้าสามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การวิจัยเชิงคุณภาพ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดธรรมชาติของความต้องการของลูกค้าและสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความต้องการนั้น ซึ่งวิธีการที่ได้ผลคือการจัดประชุมกลุ่ม

2. การวิจัยเชิงปริมาณ เป็นเครื่องมือที่มุ่งเน้นที่จะวัดค่าต่างๆออกมาเป็นตัวเลข ความถี่ อัตราส่วน หรือตัวเลขค่าดัชนีต่างๆ วิธีการที่นิยมใช้คือการออกแบบสอบถาม

**การสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม** (Focus Group Interview) มีลักษณะเหมือนการประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของลูกค้าแต่ละคน ซึ่งปกติมีจำนวนตั้งแต่ 6-12 คน และมีผู้เชี่ยวชาญ 1 คน เพื่อคอยดูแลว่าประเด็นที่กำลังแลกเปลี่ยนนั้นยังอยู่ในหัวข้อที่ได้ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากวิธีการดังกล่าวนี้เป็นการสะท้อนถึงแง่มุมต่างๆที่เกิดภายในกลุ่ม จึงเป็นเครื่องมือที่ดีในการค้นหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของลูกค้าและประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำให้การประชุมมีประโยชน์มากยิ่งขึ้น ผู้ที่เข้าประชุมสมควรเลือกโดยใช้แบบสอบถามมาก่อนถึงปัญหาและอุปสรรคที่ที่กำลังประสบอยู่ ยกตัวอย่างเช่น ปริมาณในการสั่งซื้อหรือความยุ่งยากในการสั่งซื้อ และสิ่งที่สำคัญประการหนึ่งคือ ผู้ที่ดูแลการประชุมต้องเตรียมรายการและหัวข้อที่จะให้มีการแลกเปลี่ยนไว้ให้ครบเพื่อที่จะทำให้การประชุมอภิปรายได้ครอบคลุมถึงในทุกจุดในระหว่างการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อที่จะให้การประชุมไม่เครียดจนเกินไปดังนั้นจึงมีการพักเป็นช่วงๆ และมีการบันทึกเป็นวีดีโอเทปไว้ เพื่อที่จะนำมาทบทวนและวิเคราะห์ในภายหลัง การประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนี้ควรใช้ระยะเวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมง

โดยธรรมชาติและความเปิดเผยของการประชุมอภิปรายเป็นกลุ่ม รายละเอียดและข้อปลีกย่อยต่างๆ เกี่ยวกับความคาดหวังกับลูกค้าจะเกิดขึ้นอย่างมากมายดังนั้นจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้เห็นความผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้นเป็นผลทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจตลอดจนแนวทางในการแก้ไข ในบางครั้งการประชุมอภิปรายในลักษณะนี้อาจมีคนแสดงความคิดเห็นอยู่เพียงไม่กี่คนจากผู้ที่เข้าประชุมทั้งหมด ดังนั้นข้อสรุปที่เกิดขึ้นจึงต้องพิจารณาอย่างระมัดระวังว่าเป็นตัวแทนของความต้องการของลูกค้าส่วนใหญ่อย่างแท้จริง

ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าวการอาศัยแบบสอบถามจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้กันมาก แบบสอบถามคือรายการคำถามที่ออกแบบมาเพื่อให้ผลการวัดออกมาในรูปของปริมาณ แบบสอบถามสามารถใช้ในการวัดสิ่งที่ต้องการทราบดังต่อไปนี้

- ประเด็นเกี่ยวข้องความคาดหวังของลูกค้า
- ระดับของความคาดหวัง
- ความสำคัญของความคาดหวังในแต่ละหัวข้อ
- สิ่งที่สามารถทดแทนกันได้
- สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความคาดหวังของลูกค้า
- ความสามารถของบริษัทในสายตาของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.1 หัวข้อที่ต้องพิจารณาในการสร้างแบบสอบถาม

**ประเด็นของความคาดหวัง**

เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ต้องทราบว่าสิ่งที่ลูกค้าต้องการจริงๆจากการทำธุรกิจร่วมกับบริษัทนั้นคือสิ่งใด ซึ่งโดยปกติจะมีความซับซ้อนมากกว่าความคาดหวังที่เกิดกับสินค้าและบริการเพียงอย่างเดียว ลูกค้าจะเลือกซื้อสินค้าโดยพิจารณาอย่างอื่นประกอบด้วยไม่ใช่จากลักษณะสินค้าเพียงอย่างเดียว โดยส่วนใหญ่แล้วลูกค้าจะเกิดความพอใจสินค้าอันเป็นผลมาจากทางด้านรูปธรรมและนามธรรมของสินค้า ตัวอย่างเช่น ความสะดวกในการใช้งาน ข้อมูลที่เพียงพอ การหาซื้อสะดวก การบริการที่ดี และส่วนประกอบอื่นอีกมากมาย แต่แบบสอบถามสามารถวัดความคาดหวังเพียงบางประการเช่น ความแตกต่างในการทำงาน หรือขั้นตอนการทำงานที่เกี่ยวข้อง

**ระดับของความคาดหวัง**

เนื่องจากการสนองตอบต่อความต้องการของลูกค้า เป็นสิ่งที่บริษัททุกแห่งต้องการให้เกิดขึ้น ดังนั้นบริษัทจึงต้องทราบระดับความต้องการดังกล่าวนี้ในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งมีความแตกต่างที่ชัดเจนเกี่ยวกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละกลุ่ม ในบางธุรกิจจึงต้องอาศัยความแตกต่างดังกล่าวนี้เป็นกลยุทธ์ในการทำธุรกิจ ยกตัวอย่างเช่น ธุรกิจเครื่องจักรกลจึงใช้โอกาสดังกล่าวนี้เป็นเครื่องมือในการแบ่งส่วนการตลาดโดยเสนอบริการหรือสัญญาที่แตกต่างกัน

ระดับของความคาดหวังก็ยังมีต่อไปเรื่อยๆถึงแม้ปัจจุบันบริษัททำได้ดีอยู่แล้ว ซึ่งเรียกว่า "การยกระดับความต้องการ" การที่ลูกค้าเกิดความผิดหวังก็จะทำให้การคาดหวังลดลงในขณะที่ประเด็นดังกล่าวนี้ไม่ใช่เหตุผลหลักในการลดระดับความสามารถ แต่เป็นเรื่องจริงที่ผู้บริหารต้องทราบ

**ความสำคัญ**

การวัดความคาดหวังของลูกค้าสามารถสร้างเป็น "รายการที่ต้องการ" ในทุกประเด็นของธุรกรรมที่เกิดขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ความต้องการของผู้โดยสารในสายการบินต้องการชิมอาหารก่อน หรือผู้ที่ไปตรวจสุขภาพที่โรงพยาบาลต้องการนำกระเป๋าเข้าไปในห้องผู้ป่วยด้วย แต่ประเด็นความคาดหวังเหล่านี้มีมากขนาดไหนมีความจำเป็นมากน้องเพียงใดในการเพิ่มงบประมาณเพื่อปรับปรุงความพอใจในประเด็นเหล่านี้ ซึ่งบางครั้งก็เป็นความต้องการประเภท "ได้ก็ดี" ในขณะที่ประเด็นเหล่านี้อาจไม่ใช่สิ่งที่ลูกค้าใช้ในการตัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์ของบริษัทหรือคู่แข่ง ดังนั้นในการปฏิบัติสายการบินต่างๆจึงใช้จัดลำดับรายการอาหาร 14 รายการที่ลูกค้าขอบรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประทาน เพื่อเป็นการทำให้การใช้ทรัพยากรของบริษัทเป็นไปอย่างเกิดประโยชน์มากที่สุด ดังนั้น ความสำคัญของการจัดระดับความสำคัญของสิ่งที่ลูกค้าต้องการจึงเป็นที่ต้องนำพิจารณาเสมอ

**สิ่งทดแทน**

สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ การรับรู้ถึงความต้องการของลูกค้าในแต่ละทางเลือกที่สามารถทดแทนกันได้ เช่นการเลือกทางเลือกที่มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่า หรือทางเลือกอื่นๆ เช่น การเดินทางถึงจุดมุ่งหมายอย่างรวดเร็ว กับการถึงจุดหมายที่ช้ากว่า แต่สัมภาระต่างๆก็ต้องมาถึงในเวลาเดียวกัน อาจเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากกว่า

**สิ่งที่มีอิทธิพล**

การที่บริษัทมีการเข้าใจต่ออิทธิพลที่มีผลต่อความคาดหวังของลูกค้าสามารถที่จะจัดการกับอิทธิพลเหล่านั้นได้บางอย่าง ยกตัวอย่างเช่น ถ้าการติดต่อที่ไม่เป็นทางการมีอิทธิพลต่อความคาดหวังของลูกค้า บริษัทสามารถใช้การให้รางวัลกับลูกค้าเก่ากรณีที่สามารถแนะนำสินค้าให้กับลูกค้ารายใหม่ได้เป็นการเพิ่มช่องทางในการประชาสัมพันธ์อีกทางหนึ่ง

**ความรู้สึก**

ในขณะที่คุณภาพในสายตาของลูกค้าหมายถึงการเปรียบเทียบสิ่งที่ได้รับและสิ่งที่คาดหวังจากสินค้าของบริษัท การจัดการกับความรู้สึกของลูกค้าคือการวัดความสำเร็วในการสนองตอบต่อความต้องการของตัวสินค้า ความพอใจของลูกค้าจะเกิดขึ้นต่อเมื่อสิ่งที่ได้รับตรงกับความคาดหวัง การวิจัยในแต่ละครั้งไม่เป็นเพียงแต่การปิดช่องว่างเหล่านั้นแต่ต้องเป็นการค้นหาตำแหน่งความสามารถในการแข่งขันของบริษัทด้วย

### 2.7.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัด

มีเครื่องมือต่างๆมากมายที่สามารถใช้ในการวัดความคาดหวังของลูกค้า ซึ่งได้แก่ ลิเคอร์ทเสกล การจัดลำดับ การจัดระดับ และการจัดสรร

**ลิเคอร์ทเสกล** (Likert scale)

ลิเคอร์ทเสกลเป็นเครื่องมือในการวิจัยซึ่งเป็นการใช้ชุดของคำถามที่เกี่ยวข้องกับความคาดหวังของลูกค้า ผู้ตอบแบบสอบถามต้องเลือกระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยต่อข้อความเหล่านั้นซึ่งจะมีระดับตั้งแต่ 5 ถึง 7 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การจัดลำดับ** (Rank Ordering)

วิธีการดังกล่าวนี้ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องจัดลำดับความสำคัญของแต่ละประเด็นต่างๆ ที่ให้มาแล้วจัดลำดับความสำคัญของแต่ละประเด็นเหล่านั้นตามลำดับปกติจะมีทางไม่เลือกไม่เกิน 5 หัวข้อ ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องให้คะแนน 1 แต่หัวข้อที่สำคัญที่สุดและเรียงหัวข้อถัดไปตามลำดับ

**มาตราส่วน** (Scaling)

ภายใต้วิธีแห่งมาตราส่วนนี้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกมาตราส่วนความสำคัญของหัวข้อได้ตั้งแต่ 0-10 (0 สำคัญน้อย 10 สำคัญมาก) วิธีการดังกล่าวนี้สามารถใช้ได้กับหลายๆตัวแปร และสามารถมีระดับคะแนนที่แตกต่างกัน จะแตกต่างกับวิธีการจัดลำดับเป็นการจำกัดจำนวนของทางเลือก

**การจัดสรร** (Allocating)

เครื่องมือดังกล่าวนี้ ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องจัดสรรคะแนน 100 คะแนน หรือ 100 เปอร์เซ็นต์ ให้กับแต่ละหัวข้อเพื่อสะท้อนถึงความสัมพันธ์ของความสำคัญซึ่งทำให้สามารถให้คะแนน 0 แก่หัวข้อที่คิดว่าไม่มีความสำคัญ และจะต้องให้คะแนนโดยการจัดสรรให้แต่ละหัวข้อที่มีความสำคัญ วิธีการจัดสรรนี้มีความถูกต้องในการจัดความสัมพันธ์มากกว่าการจัดลำดับ โดยสามารถบอกได้ว่าหัวข้อใดมีความสำคัญมากกว่ากัน ยกตัวอย่างหัวข้อ 1 ได้คะแนน 20 และหัวข้อ 2 ได้คะแนน 40 ซึ่งเป็นค่าที่ชัดเจนกว่าหัวข้อ 2 มีความสำคัญมากกว่าหัวข้อ 1

รายการหัวข้อหรือความคาดหวังของเครื่องมือวัดเชิงปริมาณประเภทนี้ใช้ในการประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นกลุ่ม มาตราส่วนสามารถใช้ในการวัดระดับของความคาดหวังหรือรวมกับประเด็นทางด้านอื่นๆด้วยจากนั้นผู้บริหารจึงนำข้อมูลนั้นมาพิจารณาว่าหัวข้อเหล่านั้นได้รับการตอบสนองที่ดีพอหรือไม่ ซึ่งอาจจะมีการหาทางปรับปรุงโดยการจัดระดับความสำคัญและการจัดสรรทรัพยากรเพื่อทำให้ความพอใจของลูกค้าที่มากขึ้น ความต้องการของลูกค้าจริงๆ สามารถทำได้อย่างเดียวเท่านั้นคือการสอบถามจากลูกค้าโดยตรง เครื่องมือที่กล่าวมาทั้งหมดยกเว้นการจัดลำดับสามารถนำมาใช้ได้ โดยการปรับปรุงให้เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือชนิดอื่นๆ อีกที่สามารถนำมาใช้ในการวัดความรู้สึกของลูกค้าได้ คือ มาตราอัตราส่วน (Rating Scale) มาตราส่วนต่าง (Semantic Different Scale) และแผนภูมิความรู้สึก (Perceptual mapping)

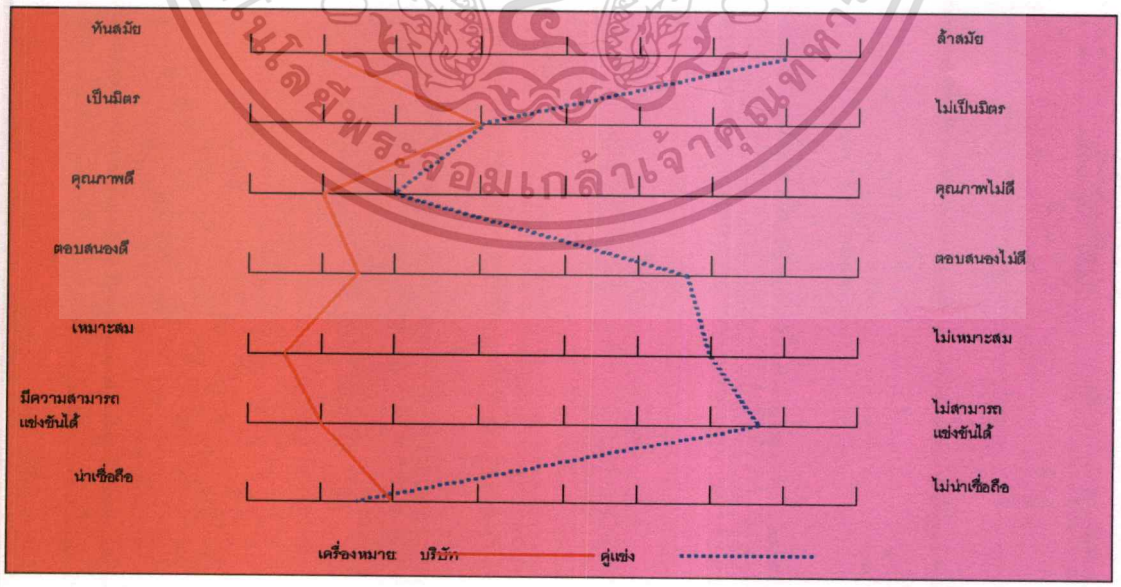
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**มาตราอัตราส่วน** (Rating Scale)

ในวิธีการนี้ บริษัทจะตั้งคำถามให้แก่ลูกค้าถึงประสิทธิภาพในการสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยเรียงลำดับจากไม่ดีไปจนกระทั่งดีมาก โดยดีที่สุดมีคะแนนเท่ากับ 5 จากนั้นก็ไล่ลงมาถึง 1 ซึ่งถือว่าไม่ดี เนื่องจากมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งานปกติจะติยมใช้สำรวจความพอใจของผู้มาใช้บริการ โรงแรม

**อัตราส่วนต่าง** (Semantic Differential Scale)

เป็นเครื่องมือประเภทหนึ่งที่ผู้บริหารนิยมนำมาใช้กับการวิเคราะห์ความสามารถของบริษัทเปรียบเทียบกับคู่แข่งขัน ผู้ตอบแบบสอบถามจะถูกนำเสนอด้วยชุดของคำถามที่มีค่าตรงข้ามระหว่าง 2 ด้าน ซึ่งจะถูกแบ่งด้วยเส้นตรงที่แบ่งออกเป็น 7 ส่วน โดยแต่ละบริษัทที่จะทำการประเมิน จะถูกประเมินผ่านคำถามเหล่านี้ ผู้ตอบแบบสอบถามจะทำการทำเครื่องหมายเพื่อแสดงถึงความรู้สึกที่ตนเองมีต่อทั้ง 2 บริษัท จากนั้นจึงนำผลคะแนนของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคนมาเฉลี่ย นำมาลงในกราฟและต่อเส้นในกราฟเข้าด้วยกัน จะทำให้เห็นลักษณะของความแตกต่างเกี่ยวกับจุดอ่อนและจุดแข็งของแต่ละบริษัทในสายตาของลูกค้า รูปที่ 2.9 เป็นการแสดงและการใช้งานของแผนภูมิความแตกต่าง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าภาพพจน์ของบริษัทในสายตาของลูกค้านั้นดีมาก แต่ควรมีการอบรมพัฒนาเพื่อเพิ่มความเป็นมิตรในการบริการ ในทางกลับกันคู่แข่งขันการทำธุรกิจแบบล้าสมัยและไม่อยู่ในตำแหน่งที่จะเข้ามาแข่งขันได้ถึงแม้ว่าจะมีสินค้าที่มีคุณภาพดีกว่าก็ตาม




**รูปที่** 2.9 แผนภูมิ Semantic Different Scale

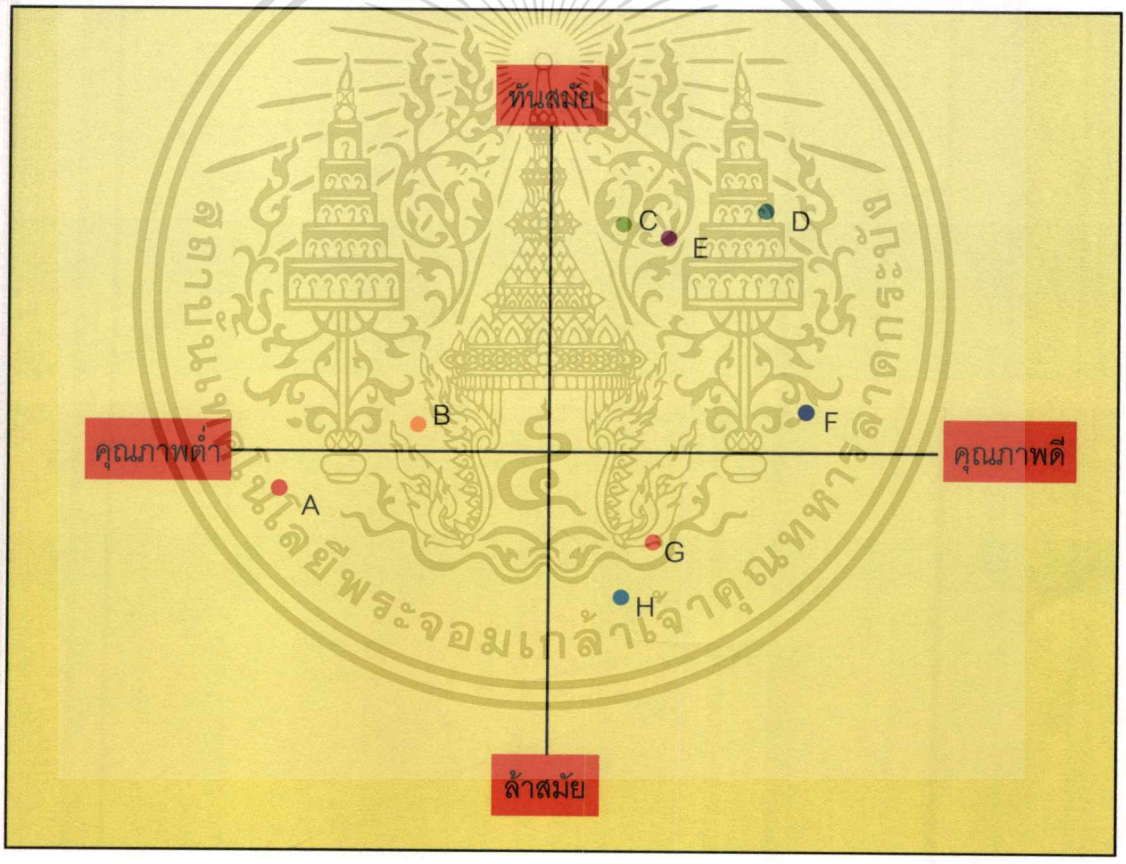
**ที่มา**: Handbook for Productivity Measurement and Improvement (1993: 2-8.11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แผนภูมิวัดความรู้สึก** (Perceptual Mapping)

เครื่องมือประเภทนี้จะให้ข้อมูลใน 2 มิติ ทำให้เห็นความสัมพันธ์ทางด้านการแข่งขันของบริษัทในความรู้สึกของลูกค้า โดยการใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ ข้อมูล 2 ประเภทจะถูกวิเคราะห์และเฉลี่ยระดับคะแนนของคู่แข่งขัน และนำผลที่ได้ไปวาดลงบนแผนภาพ 2 มิติ ก็จะทำให้เห็นความสามารถและตำแหน่งในการแข่งขันของแต่ละบริษัท

รูปที่ 2.10 เป็นการแสดงการใช้งานของเครื่องมือประเภทนี้ซึ่งเป็นการแสดงความสามรถในการแข่งขันของ 8 บริษัทโดยพิจารณาจากคุณภาพและเทคโนโลยีจะทำให้เห็นว่า บริษัท A นั้นจะมีตำแหน่งอยู่ทางซ้ายสุดเพราะมีปัญหา ด้านคุณภาพที่ไม่ดี ในขณะที่บริษัท D อยู่ในตำแหน่งที่เป็นผู้นำทั้งในทางคุณภาพ และเทคโนโลยี




**รูปที่ 2.10** Perceptual Mapping

**ที่มา**: Handbook for Productivity Measurement and Improvement (1993: 2-8.13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.3 ผลที่ได้จากการวัด

การวัดความคาดหวังของลูกค้าและความสามารถในการแข่งขันทำให้เกิดประโยชน์มากมายแก่บริษัท เป็นธรรมดาของการวัดผลงานแล้วเห็นการพัฒนาที่ดีขึ้น พนักงานทุกคนก็คาดหวังว่าตัวเองก็มีส่วนร่วมในความสำเร็จดังกล่าวโดยการใช้อธิบายถูกวิธีสิ่งที่เกิดจากการวัดสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการทำให้บริษัททำงานโดยเกิดจากความต้องการของลูกค้าซึ่งจะทำให้ลูกค้าเกิดความพอใจอย่างไม่ต้องสงสัย เพราะบริษัทสามารถทราบได้ว่าลูกค้าต้องการอะไร ผู้บริหารสามารถใช้ผลเหล่านี้ในการสร้างพันธสัญญากับลูกค้าได้ การอาศัยเครื่องมือเหล่านี้ในการกำหนดทิศทางสามาถทำให้เกิดการพัฒนาที่รวดเร็วตลอดจนสามารถใช้ทรัพยากรณ์ได้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดและสามารถให้เป็นสิ่งกำหนดแนวทางในการให้ผลประโยชน์แก่พนักงาน การวัดความพอใจของลูกค้าจะทำให้เกิดการพัฒนาคุณภาพ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในระยะยาวตลอดจนการสร้างยอดขายและผลกำไร

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยงวิทย์ ทองนาค (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE): กรณีศึกษาเครื่องเป่าภาชนะกลวง การศึกษาวิจัยผลกระทบของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร วัตถุประสงค์หลักคือเพื่อพัฒนารูปแบบของการบำรุงรักษาและหาแนวทางปฏิบัติโดยใช้การวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมเป็นตัวชี้วัดผลของการปรับปรุง และเพื่อลดอัตราของเสียที่เกิดขึ้นจากขบวนการผลิต และลดการสูญเสียเวลาผลิตเนื่องจากเครื่องจักรหยุดกระทันหัน โดยการกระจายรูปแบบของการบำรุงรักษาเครื่องจักรและการตรวจสอบอย่างง่ายให้กับพนักงานฝ่ายผลิตเพิ่มมากขึ้น วิทยานิพนธ์ฉบับนี้แสดงให้เห็นถึง การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรในเรื่องอัตราการเดินเครื่องจักร ด้านประสิทธิภาพของเครื่องจักร และด้านอัตราคุณภาพผลิตภัณฑ์ การดำเนินงานบำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างอัตโนมัติ วิธีการทำมาตรฐานการบำรุงรักษา และการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ผลของการดำเนินงานระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันโดยการมีส่วนร่วมของพนักงานทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายบำรุงรักษา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงค่าประสิทธิผลโดยรวมก่อนและหลังการปรับปรุงเพิ่มสูงขึ้นจาก 53.1 เปอร์เซ็นต์ เป็น 64.92 เปอร์เซ็นต์

อรรณพ เพ็ชรเลิศ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยการใช้การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมของ บริษัท ยูนิลิเวอร์ไทยโฮลดิ้ง จำกัด 2542 สาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิพนธ์นี้มุ่งเสนอให้เห็นถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต โดยการใช้การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ในการดำเนินกิจกรรมของบริษัท ซึ่งมีหลายบริษัทที่ต้องการนำการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต สาระนิพนธ์นี้จึงแสดงให้เห็นถึงเทคนิคการดำเนินกิจกรรมการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมเพื่อช่วยในการตัดสินใจของบริษัท ซึ่งจากการศึกษาการดำเนินกิจกรรมนี้พบว่า บริษัทได้ใช้ 12 ขั้นของการดำเนินกิจกรรม TPM และ 8 กิจกรรมหลักในการดำเนินงานซึ่งผลของกิจกรรมทำให้ค่าต่างๆที่ใช้วัดมีผลดีขึ้น ผลผลิตต่อคน ประสิทธิภาพเครื่องจักรโดยรวม(OEE) ต้นทุนวัตถุดิบ ความปลอดภัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานมีอัตราเพิ่มที่เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน แต่การร้องเรียนของลูกค้า การปฏิเสธสินค้าอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรมีอัตราการเพิ่มขึ้นที่คงที่หรืออาจลดลง กิจกรรมนี้ต้องมีการลงทุนในระยะแรกค่อนข้างสูง เหมาะกับโรงงานที่ใช้เครื่องจักรเป็นหลัก และจะต้องใช้เวลาจึงจะเห็นผลชัดเจน การดำเนินกิจกรรมนี้จะสำเร็จได้จำเป็นต้องเกิดจากผู้บริหารระดับสูงให้การสนับสนุนอย่างเต็มที่ ผู้บริหารระดับกลางและล่างต้องดำเนินนโยบายตาม และพนักงานต้องให้ความร่วมมือจึงจะเกิดผลได้ อุปสรรคที่เกิดส่วนใหญ่คือความไม่เข้าใจในการทำการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) และตัวผู้บริหารเอง การวางระบบยังไม่ดีพอและชัดเจน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จำเป็นต้องแก้ไขหากจะดำเนินกิจกรรมขั้นต่อไป

อนุพงษ์ บุณยเกียรติ (2527: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนการบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรกลรถขุดของกรมชลประทาน ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมต่อการนำออกไปปฏิบัติงาน ในการวิจัยนี้ได้ศึกษาการขัดข้องของเครื่องจักรกลรถขุด ค่าใช้จ่ายของการบำรุงรักษาและนโยบายการดำเนินงานของกรมชลประทาน แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อจัดวางระบบการบำรุงรักษาใหม่ในลักษณะของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน พร้อมกับการวางระบบข้อมูลที่มีการป้อนกลับของข้อมูลเพื่อใช้ในการติดตามผลการปฏิบัติงาน และวิธีการทำงานให้สอดคล้องกับสถาณการณ์จริงที่เกิดขึ้น

สุขุม จันทร์ตรี (2539: บทคัดย่อ) ได้นำเสนอการลดต้นทุนงานบำรุงรักษาในโรงงานคอนกรีตผสมเสร็จ โดยลดจำนวนชั่วโมงการสูญเสียของเครื่องจักรให้น้อยลง และการจัดการด้านบำรุงรักษาให้เป็นระบบมากขึ้นและลดต้นทุนในด้านการซ่อมบำรุง เนื่องจากการซ่อมบำรุงเดิมเป็นลักษณะของการซ่อมเมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดเสียหายแล้ว ไม่มีมาตรฐานการซ่อมบำรุง ไม่มีการตรวจสอบดูแลสถาพเครื่องจักรและไม่มีการวิเคราะห์ผลกระทบการเสียหายของโรงงาน จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบโรงงานประจำวันและวิเคราะห์ผลกระทบจากความเสียหายและจัดเป็นหมวดหมู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิโรจน์ เลิศสลัก (2539: บทคัดย่อ) ได้เสนอการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตกระเบื้องมุงหลังคาคอนกรีต โดยการวิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องของเครื่องจักรและทำการแก้ไขปรับปรุงเครื่องจักรและได้ใช้การสร้างรูปแบบจำลองของกระบวนการผลิตมาวิเคราะห์พฤติกรรมของกระบวนการผลิต

กิตติพงศ์ แตงโสภา (2539: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรสำหรับบำรุงรักษาคลังน้ำมันเชื้อเพลิง จากการศึกษาพบว่าสาเหตุของปัญหาด้านการผลิตมาจากการที่เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้งานเกิดการขัดข้องเสียหาย ทำให้การใช้งานเครื่องจักรอุปกรณ์เพื่อการผลิตไม่ได้ตามแผนที่วางไว้ทั้งนี้เนื่องจากการขาดการบำรุงรักษาที่เหมาะสม การทำงานบำรุงรักษาส่วนใหญ่จะอาศัยประสบการณ์และความคุ้นเคยเป็นหลักในการทำงานทำให้การทำงานไม่เป็นระบบที่ต่อเนื่องและยังไม่มีการจัดงานระบบเอกสารที่สามารถเป็นข้อมูลในการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาได้ในอนาคต การศึกษานี้ได้จัดทำการปรับปรุงระบบการบำรุงรักษาใหม่โดยนำลักษณะของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้ จัดทำมาตรฐานงานบำรุงรักษา จัดทำการวางแผนจัดเตรียมอะไหล่เพื่อใช้ในการบำรุงรักษา นอกจากนี้ได้ทำระบบเอกสารสำหรับเครื่องจักรทำให้ทราบสภาพที่แท้จริงที่เกิดขึ้นกับเครื่องจักรอุปกรณ์ ที่สามารถนำมาใช้ตัดสินใจในการวางแผนผลิตได้

วิกรม สุวิกรม (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยในด้านการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลหลักในเหมืองถ่านหินแม่เมาะของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ได้มีการพัฒนามาจากการซ่อมบำรุงเมื่อพบเครื่องจักรเสียหายมาเป็นการซ่อมบำรุงแบบมีแบบแผน มีการเก็บข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงของชิ้นงานส่วนเครื่องกลต่าง ๆ เพื่อประกอบการวางแผน และแสดงถึงการประยุกต์ใช้การใช้ข้อมูลจากประวัติการซ่อมบำรุง เพื่อวิเคราะห์หาค่าเวลาเฉลี่ย และการใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์ น้ำมันหล่อลื่นที่ผ่านมาการใช้งานแล้ว

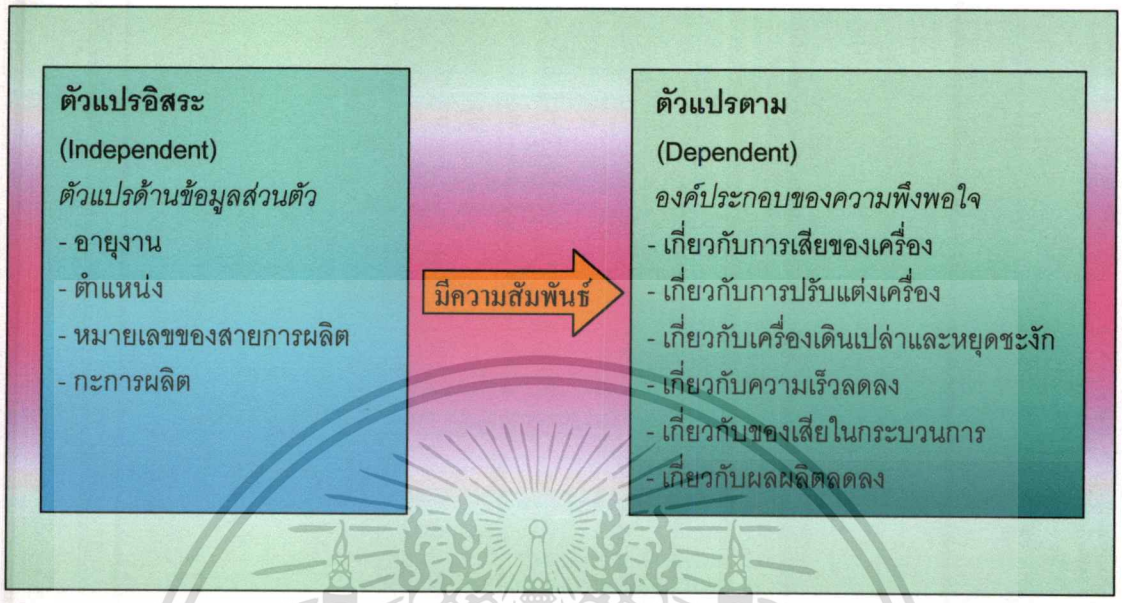
## 2.9 กรอบแนวความคิดในการศึกษา

จากการศึกษาแนวความความคิด ทฤษฎีต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะพบว่าการวิจัยส่วนใหญ่ จะกล่าวถึง OEE ในแง่ของการใช้เป็นดัชนีที่สำคัญในการวัดความสำเร็จของการดำเนินกิจกรรม TPM โดยส่วนใหญ่ต้องการให้ OEE มีค่าสูงกว่า 85% ซึ่งถือว่าเป็นค่าระดับมาตรฐานโลก (World Class Standard)

OEE นั้นเป็นดัชนีที่วัดความสามารถในการปรับปรุงเพื่อขจัดความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการของบริษัท ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกปัจจัย หรือตัวแปรอิสระที่เหมาะสมกับประชากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อหาความสัมพันธ์กับการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุงในบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด




**รูปที่** 2.11 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ

## 2.10 สมมุติฐานทางการศึกษา

1. อายุงานของพนักงานปฏิบัติการในฝ่ายผลิตมีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจในการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง

2. ตำแหน่งของพนักงานปฏิบัติการในฝ่ายผลิตมีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจในการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง

3. หมายเลขสายการผลิตที่พนักงานปฏิบัติการในฝ่ายผลิตทำงานอยู่มีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจในการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง

4. กะการผลิตที่พนักงานปฏิบัติการในฝ่ายผลิตทำงานอยู่มีความสัมพันธ์กับระดับความพึงพอใจในการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้ทำการวิจัยสามารถเลือกตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาที่สำคัญๆ บางประการซึ่งผู้ทำวิจัยเห็นว่ามีความสำคัญต่อความพึงพอของพนักงานต่อการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุงในบริษัทซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

## 3.1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่จะทำการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลจากพนักงานในระดับปฏิบัติการของฝ่ายผลิตที่ทำงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ (Automation) ซึ่งเป็นสายการผลิตนี้เริ่มนำมาติดตั้งในประเทศไทยช่วงเดือนธันวาคม 2543 โดยสายการผลิตดังกล่าวใช้พนักงานระดับปฏิบัติการในฝ่ายผลิตจำนวน 5 คนต่อสายการผลิตเมื่อเทียบกับระบบการผลิตแบบเดิมที่ต้องอาศัยพนักงานในการประกอบชิ้นงาน ซึ่งมีจำนวนประมาณ 40 คนต่อสายการผลิต

เนื่องจากระบบการผลิตแบบอัตโนมัตินี้เป็นสายการผลิตที่มีการวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยใช้ OEE และปัจจุบันสายการผลิตแบบอัตโนมัติที่ติดตั้งอยู่ที่บริษัทซีเกท สาขาถนนเทพารักษ์ จังหวัดสมุทรปราการ มีจำนวน 6 สายการผลิต และแบ่งเวลาในการผลิตออกเป็น 3 กะ ดังนั้นพนักงานในสายการผลิตดังกล่าวนี้จึงมีทั้งหมด 90 คน

เนื่องจากจำนวนพนักงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติซึ่งก็คือประชากรของการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนไม่มาก ดังนั้นผู้ทำการศึกษาจึงเก็บข้อมูลจากพนักงานทุกคนทั้ง 90 คน จึงถือว่าการศึกษาครั้งนี้ไม่จำเป็นต้องคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพราะเป็นการศึกษาจากประชากรทั้งหมด

## 3.2. ตัวแปรที่จะศึกษา

### 3.2.1. ตัวแปรอิสระ คือ ข้อมูลเฉพาะของพนักงานฝ่ายผลิต

- อายุงานของพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตำแหน่งของพนักงาน
- สายการผลิตที่พนักงานประจำอยู่
- กะการผลิตที่พนักงานประจำอยู่

3.2.2. ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตที่มีต่อการดำเนินงาน OEEซึ่งประกอบด้วย 6 องค์ประกอบได้แก่

- เกี่ยวกับการเสียของเครื่องจักร
- เกี่ยวกับการปรับแต่งเครื่องจักร
- เกี่ยวกับเครื่องเดินเปล่าและหยุดชะงัก
- เกี่ยวกับความเร็วลดลง
- เกี่ยวกับของเสียในกระบวนการ
- เกี่ยวกับผลผลิตลดลง

## 3.3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1) ศึกษาค้นคว้า รวบรวมแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัย หนังสือ วารสาร สิ่งพิมพ์ บทความต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ OEE และงานทางด้านการซ่อมบำรุง เพื่อกำหนดหากรอบและแนวทาง ตลอดจนเทคนิควิธีการที่นักวิชาการหรือนักอุตสาหกรรมได้เสนอไว้ เพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการดำเนินการประเมินความพอใจของลูกค้าภายในต่อสิ่งที่คาดหวังจากหน่วยงานซ่อมบำรุง

3.3.2) ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ รวบรวม เรียบเรียง ข้อมูลผลการดำเนินการใช้ OEE ในบริษัทซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด โดยจะมุ่งเน้นไปที่การนำกรอบแนวทางและเทคนิควิธีการที่ได้จากศึกษาภาคทฤษฎีมาเครื่องมือในการประเมิน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความสอดคล้องของหลักการตามทฤษฎีและข้อจำกัดในทางปฏิบัติ

3.3.2.1 ข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อใช้เป็นกรณีศึกษาโดยได้มาจากบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ในส่วนของแผนกซ่อมบำรุงจากผลการดำเนินงาน OEE ได้แก่

1) รายงานการขัดข้องของเครื่องจักร
2) รายงานเวลาที่ใช้ในการซ่อมแซมแก้ไขเครื่องจักร
3) รายงานจำนวนของเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.2 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม จำนวน 90 ตัวอย่าง ประชากร เป็นพนักงานฝ่ายผลิตของบริษัทซีเกท เทคโนโลยี(ประเทศไทย) จำกัด จำนวนทั้งสิ้น 90 คน โดยเก็บข้อมูลจากพนักงานทั้ง 3 กะ กลุ่มละ 30 คน

## 3.4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็น 3 ส่วนได้แก่

1) ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามได้แก่

- อายุงาน
- ตำแหน่ง
- ลำดับของสายการผลิต
- กะการผลิต

2) เป็นคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจในการดำเนินงาน OEE ซึ่งมีปัจจัยชี้วัดความพึงพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง ซึ่งดัดแปลงมาจากโดยอ้างอิงจากหนังสือวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ ของพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540:94-111) โดยดัดแปลงให้เหมาะสมกับการศึกษาครั้งนี้ โดยแบบสอบถามมีจำนวน 18 ข้อ เป็นปัจจัยที่เกิดจากการดำเนินงานลดความสูญเสีย 6 ประการได้แก่

- เกี่ยวกับการเสียของเครื่อง
- เกี่ยวกับการปรับแต่งเครื่อง
- เกี่ยวกับการเครื่องเดินเปล่าและหยุดชะงัก
- เกี่ยวกับความเร็วลดลง
- เกี่ยวกับของเสียในกระบวนการ
- เกี่ยวกับผลผลิตลดลง

3) เป็นคำถามเปิดเกี่ยวกับข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพื่อสร้างความพึงพอใจในการดำเนินงาน OEE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวัดความพอใจในการดำเนินงาน OEE ใช้มาตราวัดแบบ Likert Scale มาใช้ ซึ่งมีคำตอบ 5 ตัวเลือก พร้อมลำดับคะแนนดังนี้

คะแนนในเชิงบวกให้คะแนนดังนี้

| | | | |
|---|---|---|---|
| - เห็นด้วยมากที่สุด | เท่ากับ | 5 | คะแนน |
| - เห็นด้วยมาก | เท่ากับ | 4 | คะแนน |
| - เห็นด้วยปานกลาง | เท่ากับ | 3 | คะแนน |
| - เห็นด้วยน้อย | เท่ากับ | 2 | คะแนน |
| - เห็นด้วยน้อยที่สุด | เท่ากับ | 1 | คะแนน |

คะแนนในเชิงลบ หรือเชิงปฏิเสธ ให้คะแนนดังนี้

| | | | |
|---|---|---|---|
| - เห็นด้วยมากที่สุด | เท่ากับ | 1 | คะแนน |
| - เห็นด้วยมาก | เท่ากับ | 2 | คะแนน |
| - เห็นด้วยปานกลาง | เท่ากับ | 3 | คะแนน |
| - ห็นด้วยน้อย | เท่ากับ | 4 | คะแนน |
| - เห็นด้วยน้อยที่สุด | เท่ากับ | 5 | คะแนน |

## 3.6. การกำหนดเกณฑ์ในการประเมินค่า

ค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจในการทำงาน ของพนักงานปฏิบัติการ ผู้วิจัยใช้ระบบการให้คะแนน โดยอ้างอิงจากหนังสือ วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ ของพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540:94-111) ส่วนการคำนวณค่าเฉลี่ยในแต่ละองค์ประกอบโดยใช้โปรแกรม MINITAB

| | | |
|---|---|---|
| - คะแนนเฉลี่ย | 4.21-5.00 | พึงพอใจมากที่สุด |
| - คะแนนเฉลี่ย | 3.41-4.20 | พึงพอใจมาก |
| - คะแนนเฉลี่ย | 2.61-3.40 | พึงพอใจปานกลาง |
| - คะแนนเฉลี่ย | 1.81-2.60 | พึงพอใจน้อย |
| - คะแนนเฉลี่ย | 1.00-1.80 | พึงพอใจน้อยที่สุด |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วัดระดับการกระจายของข้อมูล โดยสามารถแบ่งระดับการกระจายของข้อมูลได้ดังนี้ โดยใช้โปรแกรม MINITAB ในการคำนวณ

- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่าง 0-0.99 หมายถึงระดับความพึงพอใจในการทำงานมีการกระจายไม่มาก นั่นคือพนักงานมีความคิดเห็นแตกต่างกันไม่มาก
- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 1.00 ขึ้นไป หมายถึงระดับความพึงพอใจในการทำงานมีการกระจายมากนั่นคือพนักงานมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

## 3.7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1) ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบ วิเคราะห์โดยใช้วิธีแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ หรือหาค่าเฉลี่ยตามลักษณะของตัวแปร

2) ข้อมูลที่เกี่ยวกับความพึงพอใจในการดำเนินงาน OEE ในแต่ละองค์ประกอบ วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม MINITAB คำนวณค่าไค-สแควส์ ($\chi^2$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

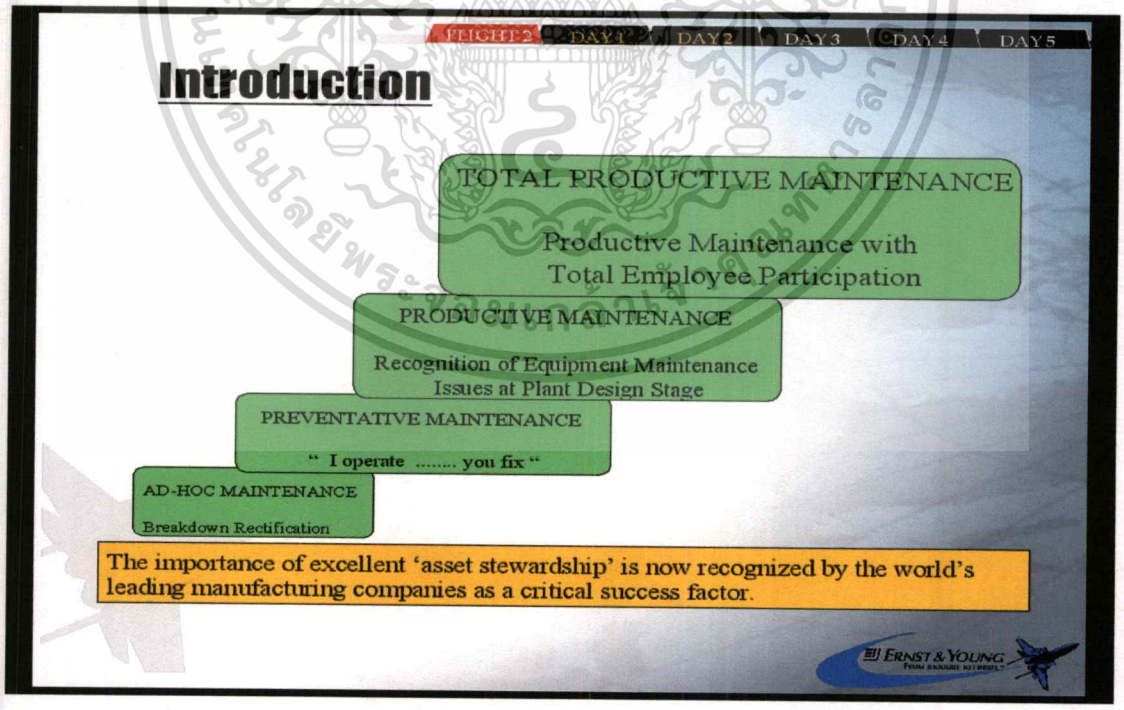
# บทที่ 4

# ผลการดำเนินงาน OEE

## 4.1. ขั้นตอนและวิธีในการดำเนินงาน OEE

การดำเนินงาน OEE ในบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี(ประเทศไทย)จำกัด เป็นกิจกรรมซึ่งอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของแผนกซ่อมบำรุงโดยที่เป็นส่วนประกอบหนึ่งในระบบการจัดการ TPM ของบริษัท ดังนั้นการดำเนินงาน OEE จึงดำเนินภายใต้แผนหลักของบริษัทคือการประยุกต์ใช้ TPM ทั่วทั้งองค์กร ซึ่งการสร้างระบบ TPM ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆหลายกิจกรรมโดยสามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานทางด้านต่างๆ ออกเป็น 12 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

**ขั้นตอนที่1 การประกาศเจตนารมณ์ของผู้บริหารเกี่ยวกับ** TPM ผู้บริหารระดับสูงมีการประกาศนโยบาย แผนและเป้าหมายกับโครงการนี้ โดยมีการแจ้งให้พนักงานทราบผ่านทางจัดการประชุมรายเดือนของบริษัทและการจัดป้ายประกาศรวมถึงการประกาศด้วยระบบเสียงตามสายภายในบริษัท ในช่วงที่มีการเปลี่ยนกะการผลิต เป็นเวลาติดต่อกันเป็นเวลา 1 เดือน โดยเริ่มดำเนินการในเดือนมกราคม 2542




**รูปที่** 4.1 พัฒนาการของงานบำรุงรักษา

**ที่มา**: เอกสารประกอบการฝึกอบรม TPM ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

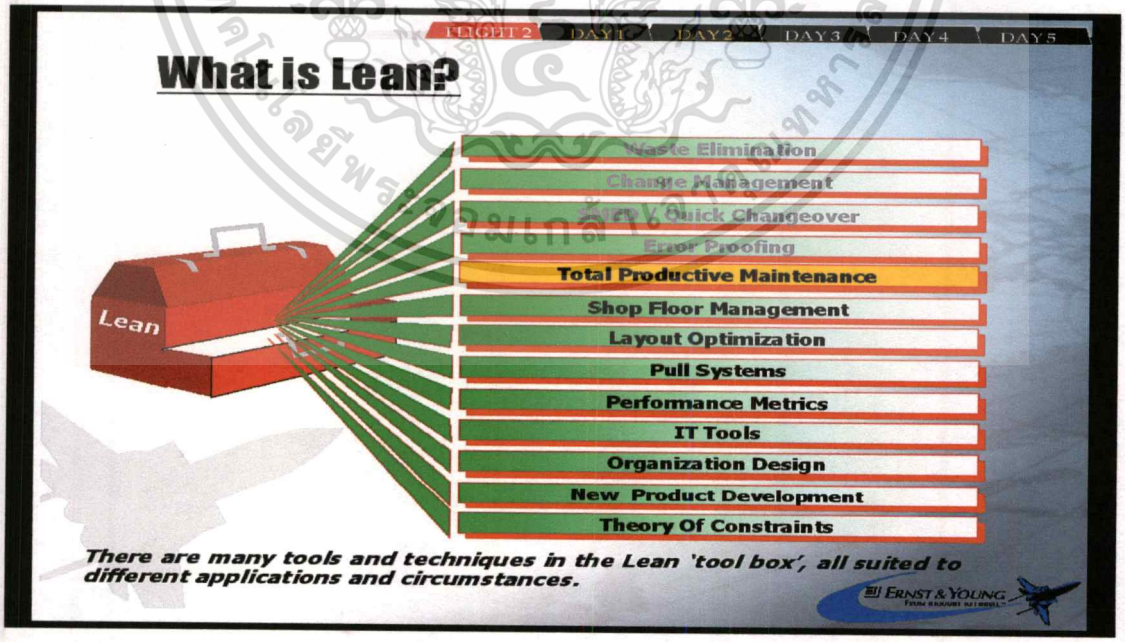
**ขั้นตอนที่2 การรณรงค์และจัดอบรม** TPM การฝึกอบรมและส่งเสริม TPM เพื่อประกาศเจตนารมณ์และเป้าหมายของการอบรม TPM รวมถึงการสร้างแรงจูงใจและลดกระแสต่อต้าน การฝึกอบรมดังกล่าวนี้มีการครอบคลุมทั่วทั้งองค์กรตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงสุดจนถึงพนักงานระดับปฏิบัติการ การฝึกอบรมนั้นแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1) การฝึกอบรมทางด้านทฤษฎี การอบรมดังกล่าวนี้พนักงานจะได้ทราบถึงแนวความคิดและเป้าหมายที่สำคัญของการจัดทำกิจกรรม TPM การอบรมจะใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละระดับของพนักงาน โดยพนักงานระดับผู้บริหารจะใช้เวลา 8 ชั่วโมง พนักงานระดับกลางใช้เวลา 16 ชั่วโมง พนักงานระดับปฏิบัติการใช้เวลา 4 ชั่วโมง

2) การฝึกอบรมทางด้านเทคนิคและวิธีการและเครื่องมือในทาง TPM เป็นการอบรมเพื่อทำให้พนักงานระดับปฏิบัติการทราบถึงเทคนิคในทางด้าน TPM ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป เช่น เทคนิคการป้องกันความผิดพลาด (Error proving technique) และ การจัดสายการผลิต (Layout Planning) การอบรมใช้เวลา 16 ชั่วโมง

3) การอบรมเชิงปฏิบัติการ เป็นการอบรมเพื่อทำให้เห็นปัญหาอุปสรรคและความสำเร็จของ TPM โดยการฝึกอบรมใช้เวลา 2 ชั่วโมง โดยมีลักษณะเป็นเกมส์เรียกว่า LEGO training โดยใช้ตัวต่อเพื่อจำลองสถานการณ์ต่างๆในการทำงาน

ในการฝึกอบรมทั้งหมดนี้ เสร็จสิ้นในเดือน กรกฎาคม 2543

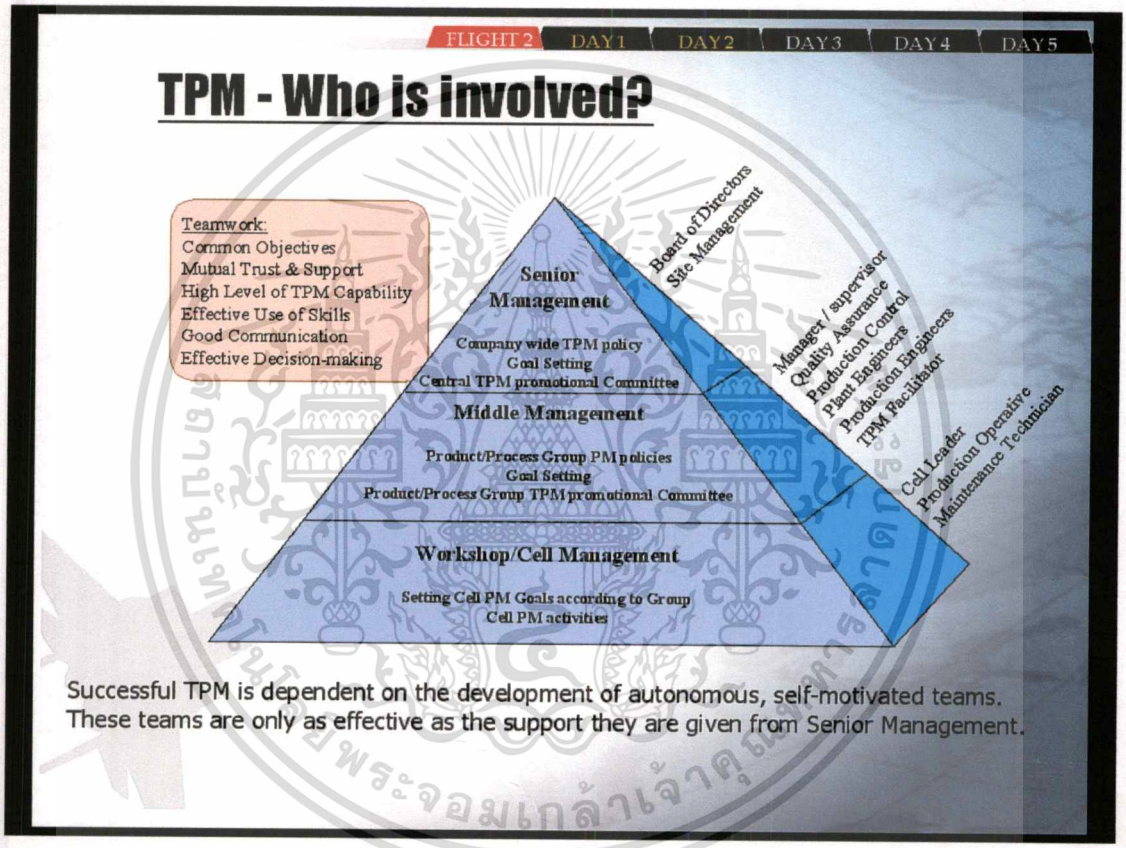



**รูปที่** 4.2 เครื่องมือต่างๆในการปรับปรุงประสิทธิภาพและบริหารการผลิต

**ที่มา**: เอกสารประกอบการฝึกอบรม TPM ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นตอนที่3 จัดตั้งองค์กรเพื่อส่งเสริม** TPM เมื่อการอบรมพนักงานในระดับบริหารงานเสร็จสิ้นลงแล้ว การสร้างระบบส่งเสริม TPM จะต้องเริ่มต้นขึ้นโดยโครงสร้างการส่งเสริม TPM จะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานรูปแบบของการจัดองค์กร การจัดแบ่งกลุ่มของผู้บริหารและผู้ร่วมโครงการ ออกตามระดับการบริหารในองค์กร นับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากในเรื่องการให้การสนับสนุนและความสำเร็จของการพัฒนา TPM ทั่วทั้งบริษัท ในการดำเนินงานเกี่ยวกับขั้นตอนนี้ของบริษัทซีเกทมีการจัดองค์กรดังนี้




**รูปที่** 4.3 การจัดองค์กรเพื่อส่งเสริมงาน TPM

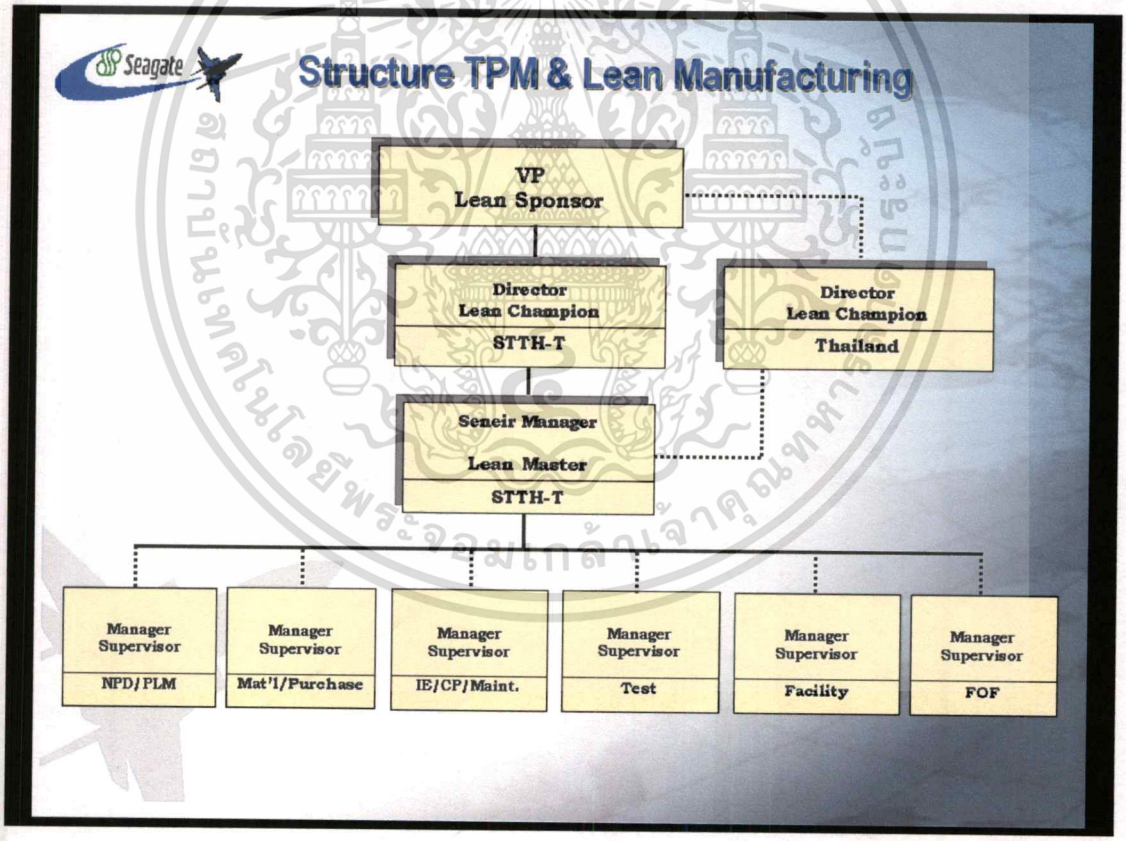
**ที่มา**: เอกสารประกอบการฝึกอบรม TPM ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

การจัดองค์กรในการส่งเสริมและสนับสนุนและกลุ่มรับผิดชอบนั้นสามารถแบ่งแยกออกเป็นกลุ่มต่างๆได้หลายกลุ่มซึ่งทำหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายที่แตกต่างกัน กลุ่มรับผิดชอบเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆดังต่อไปนี้

- คณะกรรมการส่งเสริม TPM ในระดับสูงมีหน้าที่ในการกำหนดนโยบาย ตั้งเป้าหมาย ในการส่งเสริม TPM ประกอบด้วยผู้บริหารของแผนกต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คณะกรรมการส่งเสริม TPM ระดับโรงงาน มีหน้าที่ในการกำหนดนโยบายของแต่ละส่วน ประกอบด้วยผู้จัดการของแต่ละแผนก
- คณะกรรมการส่งเสริม TPM ระดับแผนก จะทำหน้าที่ในการถ่ายทอดนโยบายจากระดับที่สูงกว่าไปสู่แผนกที่รับผิดชอบ มีหัวหน้าทีมคือผู้จัดการของแผนก
- คณะกรรมการส่งเสริม TPM ระดับส่วน มีหน้าที่คล้ายกับ คณะกรรมการระดับแผนก แต่มีพื้นที่รับผิดชอบที่แคบกว่า
- กลุ่มย่อย มีหน้าที่ในการปรับปรุงและดำเนินงาน TPM ในงานที่ตนเองรับผิดชอบ
- คณะกรรมการส่งเสริม TPM พิเศษ มีหน้าที่ประสานงานของกลุ่มต่างๆ ไปในทิศทางเดียวกัน และถ่ายทอดความรู้ทางด้าน TPM ให้กับกลุ่มต่างๆ โดยสมาชิกเป็นตัวแทนจากแผนกต่างๆ




**รูปที่** 4.4 การจัดองค์กรและความรับผิดชอบในระดับบริษัทของซีเกท

**ที่มา**: เอกสารประกอบการฝึกอบรม TPM ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นตอนที่4 กำหนดนโยบายหลักและเป้าหมายของ TPM** คณะทำงานของศูนย์ส่งเสริม TPM ควรเริ่มทำการกำหนดนโยบายพื้นฐานและเป้าหมาย นโยบายการบริหารขั้นพื้นฐานหนึ่งข้อควรจะได้รับการกำหนดไว้เป็นสัญญาเพื่อควบคู่ไปกับวิธีพัฒนา TPM อย่างจริงจัง กรณีของบริษัทซีเกทนั้นนโยบายหลักของบริษัท (Corporate goals) นั้นประกอบด้วย 7 ประการ คือ

1) ผลิตสินค้าให้ทันความต้องการของตลาด

2) เป็นผู้นำทางเทคโนโลยี

3) สร้างระบบการผลิตที่ได้มาตรฐานโลก

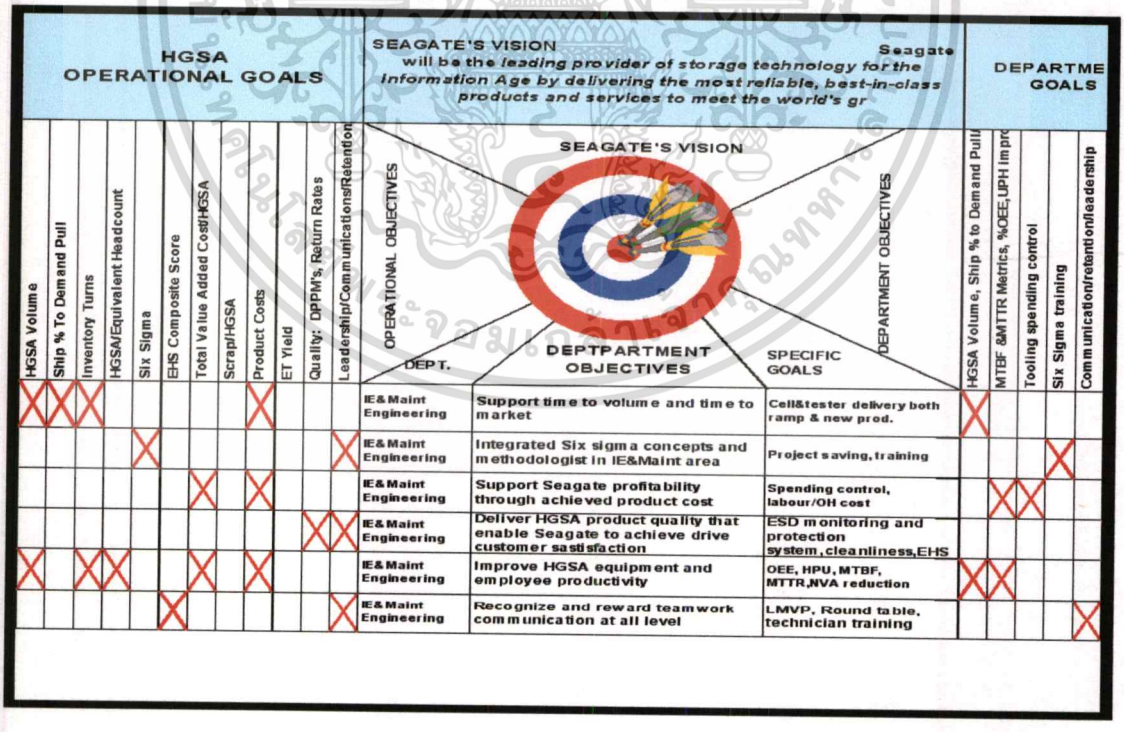
4) พัฒนาความสัมพันธ์กับคู่ค้า

5) พัฒนาคุณภาพระดับโลกทั้งผลิตภัณฑ์และขบวนการผลิต

6) พัฒนาความสัมพันธ์กับลูกค้า

7) เป็นนายจ้างในดวงใจของลูกจ้าง

เป้าหมายดังกล่าวนี้เป็นเป้าหมายระดับสูงสุดขององค์กร การจะบรรลุเป้าหมายดังกล่าวนี้ บริษัทได้มีการดำเนินกลยุทธ์ในทางธุรกิจต่างๆมากมายเช่น 6 Sigma, Supply chain, Lean manufacturing, QSR, FOF and Automation, JIT และ TPM เป็นต้น




**รูปที่** 4.5 การจัดตั้งเป้าหมายขององค์กรในการดำเนินงานทางด้านงานบำรุงรักษา

**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

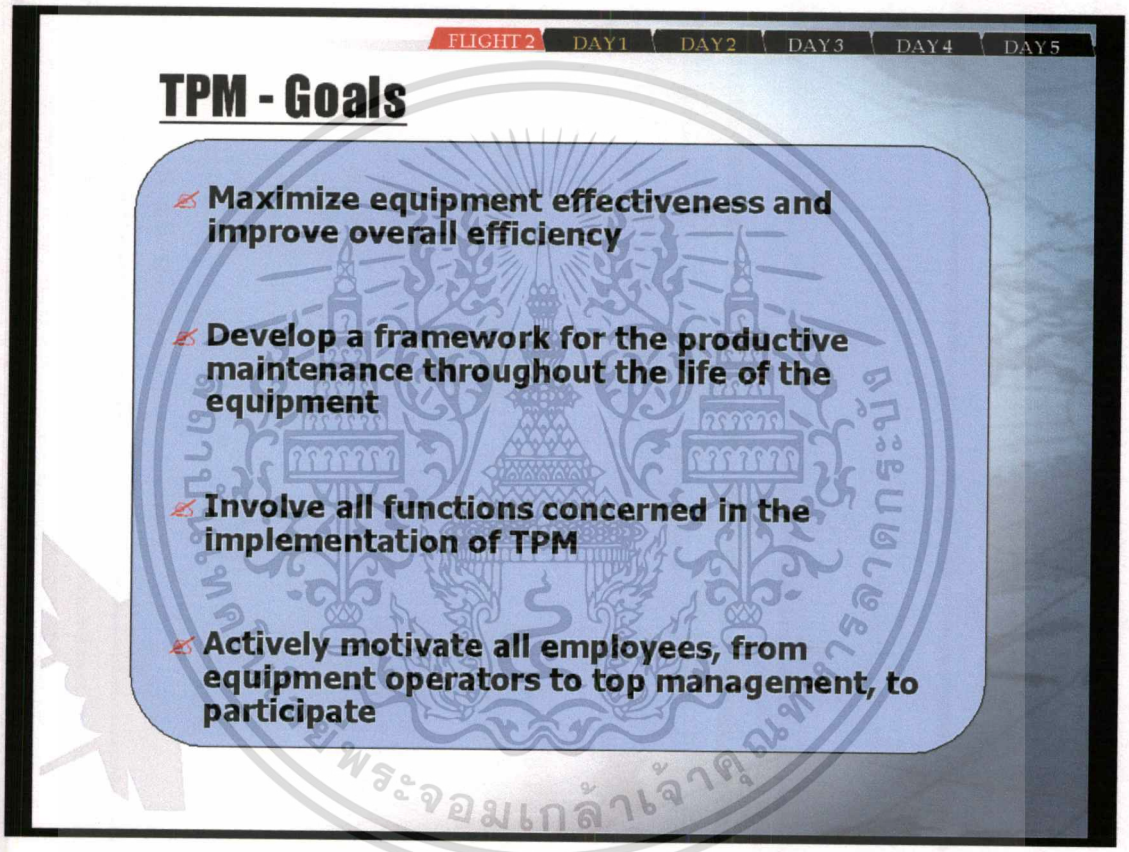
ในการดำเนินงานทางด้าน TPM นั้นทางบริษัทตั้งวัตถุประสงค์ไว้ดังต่อไปนี้

1) เพิ่มประสิทธิผลของเครื่องจักรและปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวม

2) พัฒนากรอบและแนวทางการบำรุงรักษาเครื่องจักรตลอดอายุการใช้งาน

3) ทำให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในกิจกรรม TPM

4) สร้างแรงจูงใจให้กับพนักงานทุกคนมีส่วนร่วม




**รูปที่** 4.6 วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน TPM และ OEE

**ที่มา**: เอกสารประกอบการฝึกอบรม TPM ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

**ขั้นตอนที่5 จัดทำแผนหลักในการพัฒนา** TPM ความรับผิดชอบขั้นตอนต่อไปของศูนย์ส่งเสริม TPM ก็คือ การจัดทำแผนหลักในการพัฒนา TPM และรวมถึงการส่งเสริมกิจกรรมรายวันซึ่งเริ่มต้นด้วยการจัดเตรียมก่อนการดำเนินงาน การลดความสูญเสียทั้ง 6 ประการ และการวัดประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร OEE จึงมีการนำมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนในขั้นตอนนี้ การวางแผนในการทำ TPM ตั้งแต่ ปี 2543 ถึง 2544 มีการแบ่งออกเป็น 6 ระยะ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ระยะการเตรียมการ (Preparation Stage)

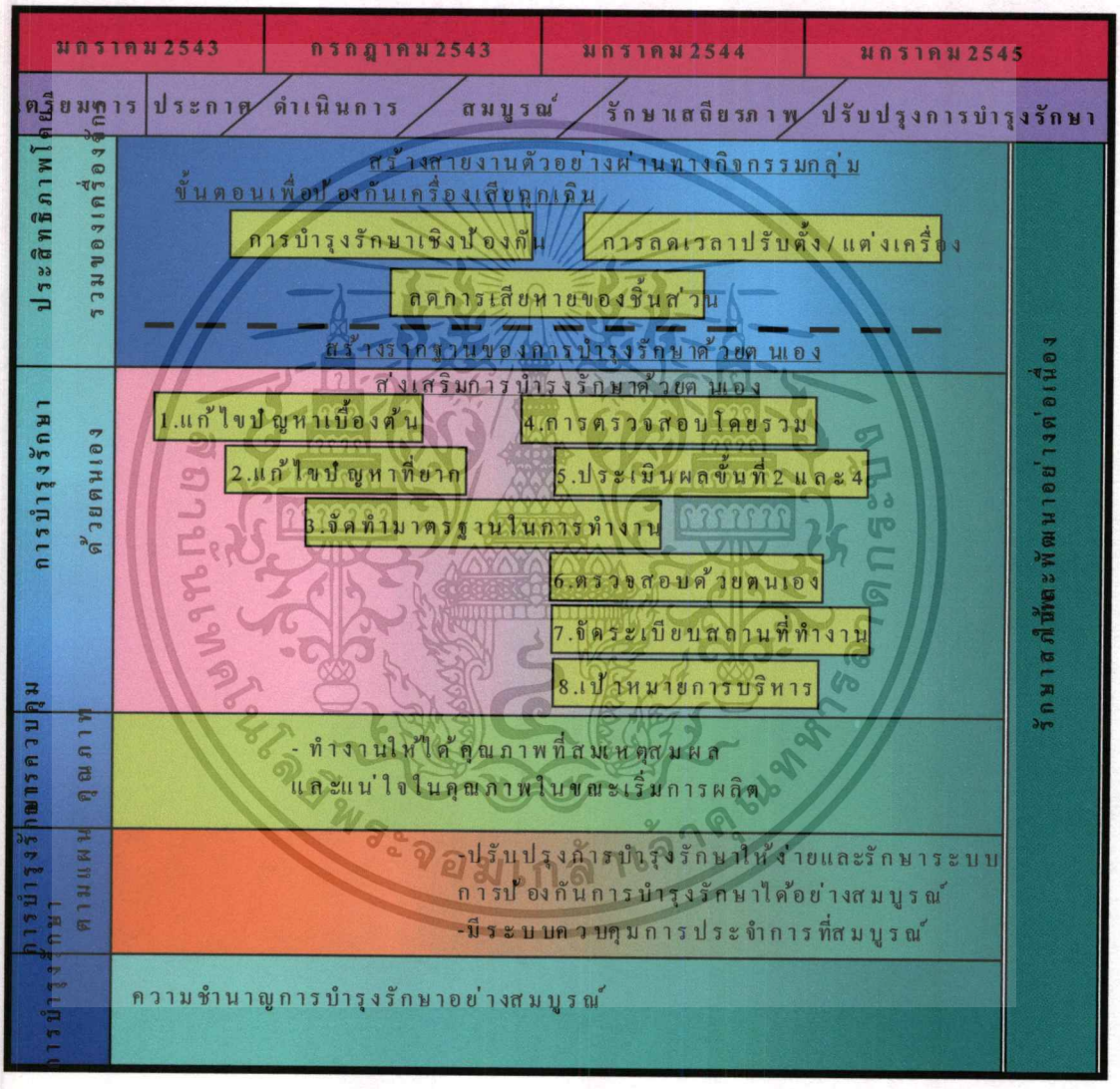
2) ระยะการประกาศ (Introduction Stage)

3) ระยะการดำเนินการ (Implementation Stage)

4) ระยะการพัฒนาอย่างเต็มรูปแบบ (Full Development stage)

5) ระยะการรักษาเสถียรภาพ (Steady Application Stage)

6) ระยะการปรับปรุงการบำรุงรักษา (Continual Improvement Stage)




**รูปที่** 4.7 แผนในการดำเนินงาน TPM/OEE

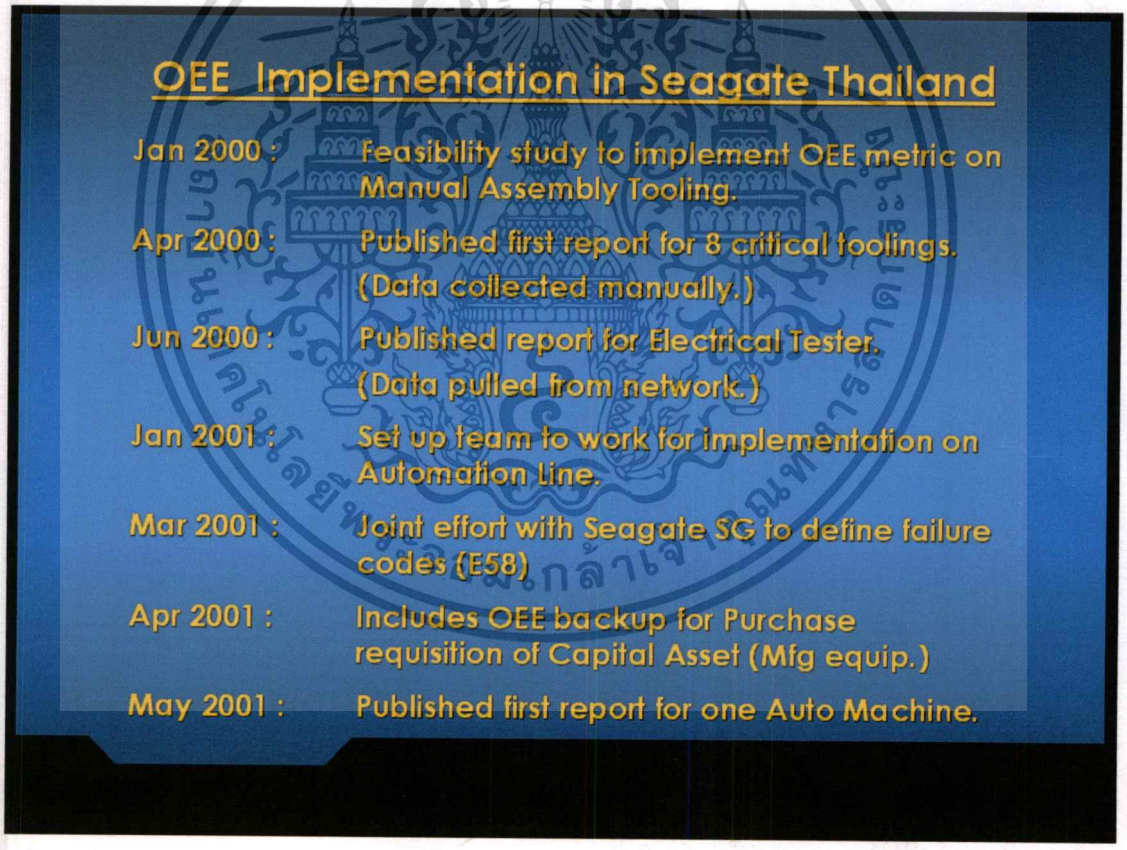
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท (เทคโนโลยี) ประเทศไทย จำกัด

**ขั้นตอนที่6 เริ่มงาน TPM** การเริ่มงาน TPM เป็นขั้นแรกในการทำ TPM เพื่อเอาชนะการสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการ ซึ่งเป็นหน้าที่ของพนักงานระดับปฏิบัติการทุกคน โดยมีผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริหารเป็นผู้ให้การสนับสนุน การเริ่มงาน TPM เป็นขั้นแรกในการทำ TPM เพื่อเอาชนะการสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ทั้ง 6 ประการ ในขั้นตอนการเตรียมการ (ขั้นตอนที่ 1-5) กลุ่มผู้บริหารงานและผู้เชี่ยวชาญจะมีบทบาทที่เด่นชัดยิ่ง แต่จากนี้เป็นต้นไปคนงานแต่ละคนจะต้องปรับเปลี่ยนจากการทำงานแบบเดิมตามกำหนดการรายวันและเริ่มต้นปฏิบัติ TPM พนักงานแต่ละคนจะมีบทบาทที่สำคัญยิ่ง พนักงานทุกคนจึงต้องให้การสนับสนุนนโยบาย TPM ของผู้บริหารระดับสูง โดยการทำกิจกรรมเพื่อขจัดการสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ทั้ง 6 ประการให้หมดสิ้นไป

การเริ่มต้นดังกล่าวจะได้รับประโยชน์ในการสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงาน โดยการสร้างขวัญกำลังใจเพื่อการอุทิศตนเองเพื่องาน รวมทั้งการประชุมพนักงานทั้งหมดพร้อมกับเชิญตัวแทนของบริษัทลูกค้าและบรษัทรับช่วงงานที่เกี่ยวข้อง ในการประชุมนี้มีการแถลงถึงแผนในการพัฒนาและงานได้ดำเนินการไปแล้วในขั้นตอนการเตรียมการ เช่น โครงสร้างการส่งเสริมTPM ,นโยบายพื้นฐานของTPM และเป้าหมาย รวมทั้งแผนหลักของการพัฒนาTPM

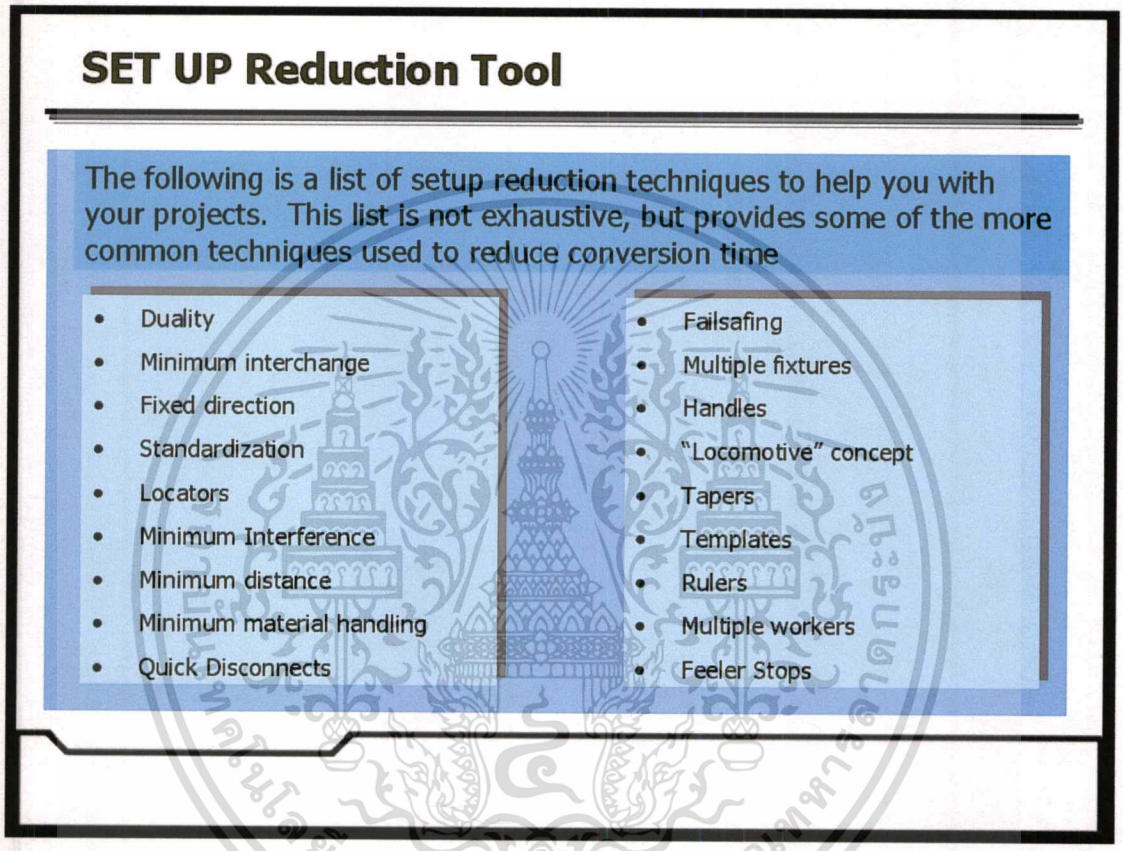



**รูปที่** 4.8 ลำดับขั้นตอนของการดำเนินงาน OEE

**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นตอนที่7 เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักร** การดำเนินงาน TPM นั้นจะกระทำผ่านทางกิจกรรมพื้นฐาน 5 ประการเพื่อการพัฒนา TPM และสิ่งแรกที่ต้องกระทำคือกิจกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อปรับปรุงความสูญเสียทั้ง 6 ประการที่มีผลในการยกระดับของค่า OEE รูปที่ 4.9 เป็นตัวอย่างของเครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการลดเวลาในการติดตั้งเครื่องจักร ซึ่งเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการลดความสูญเสียทั้ง 6 ประการ ที่สำคัญ




**รูปที่** 4.9 เทคนิคในการลดเวลาของการติดตั้งเครื่องจักร
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

หัวข้อต่างๆซึ่งได้แสดงในรูปที่4.9 นั้นเป็นเทคนิคที่ได้มีการรวบรวมไว้จากกิจกรรมที่มีการลงมือดำเนินงานลดเวลาที่ใช้ในการติดตั้งเครื่องจักรโดยแผนกซ่อมบำรุง และเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นที่จะยกระดับของค่า OEE ให้สูงขึ้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การจับคู่ (Duality) คือการจัดหาอุปกรณ์ที่สามารถทำให้ทำงาน 2 อย่างได้ในเวลาเดียวกัน เช่น ในการเปลี่ยนน้ำยาเคมีซึ่งต้องควบคุมความสะอาดของท่อและสายระหว่างการเปลี่ยน ดังนั้นจึงจัดให้มีถังน้ำยาเคมี 2 ถังเพื่อที่จะนำถังแรกไปทำความสะอาดในขณะที่กำลังใช้งานถังที่สองและจะมีการใช้งานสลับกันไปเรื่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลดชิ้นส่วนที่ต้องเปลี่ยน (Minimum Interchange) เป็นการที่ทำให้ชิ้นส่วนที่มีการเปลี่ยน มารวมอยู่ในชุดเดียวกันเพื่อที่จะสามารถเปลี่ยนได้ในครั้งเดียว เช่นการนำชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ที่ต้องเปลี่ยนมาติดตั้งไว้บนชุดของแม่พิมพ์สำรอง ดังนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนแม่พิมพ์ก็สามารถนำชุดสำรองไปใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องปรับแต่งแยกกันครั้งละตัว

- กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ (Fixed Direction)เป็นการออกแบบให้อุปกรณ์ที่ต้องเปลี่ยนนั้นมีทางเข้าและทางออกอยู่ตรงข้ามกันดังนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนชิ้นส่วนดังกล่าวก็ทำให้การเคลื่อนที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทำให้เกิดความสะดวกในการถอดและประกอบ

- การจัดทำเป็นมาตรฐาน (Standardization) เป็นการจัดทำให้อุปกรณ์ต่างๆมีมาตรฐานแบบเดียวกันมีขนาดเท่ากันทำให้สามารถลดจุดที่ต้องเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรุ่นของผลิตภัณฑ์เช่นการใช้สกรูที่จับยึดชิ้นงานที่มีขนาดเดียวกัน

- การใช้ตัวกำหนดตำแหน่ง(Locators) เป็นการออกแบบให้มีการใช้สลักหรือร่องลิ่มในการกำหนดตำแหน่งในการประกอบชิ้นส่วนซึ่งจะทำให้ลดเวลาและขั้นตอนในการตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งของชิ้นงานหลังจากการประกอบ

- ลดสิ่งกีดขวาง (Minimum Interference)เป็นการลดอุปสรรคและสิ่งที่กีดขวางการทำงานทำให้ทำงานได้ไม่สะดวกเช่นการกำหนดให้ชิ้นงานมีการลำเลียงผ่านตามแนวของการส่งถ่ายเท่านั้นซึ่งทำให้ไม่เข้ามาขวางพื้นที่การทำงานของพนักงาน

- การลดระยะทาง (Minimum Distance) การลดระยะทางที่วัสดุต้องเคลื่อนที่หรือเวลาที่วัสดุต้องเคลื่อนที่ สามารถนำมาใช้กับการทำงานที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อเป็นการลดเวลาในการปรับแต่ง เช่น เครื่องฉีดพลาสติกที่ทำการผลิตชิ้นงานที่มี 2 สีแตกต่างกัน ดังนั้นท่อที่ใช้ในการลำเลียงพลาสติกเหลวควรจะสั้นที่สุดเพื่อลดปริมาณและเวลาที่ใช้ในการถ่ายพลาสติกเหลวในท่อทิ้งไปเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ใหม่

- ลดการเคลื่อนย้ายของวัสดุ (Minimum Material Handling) คือการออกแบบให้มีการเคลื่อนที่ในแนวนอนให้มากที่สุดและหลีกเลี่ยงการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง ยกเว้นการอาศัยแรงโน้มถ่วงในการทำให้ชิ้นงานเกิดการเคลื่อนที่

- การทำให้การแยกชิ้นส่วนรวดเร็วขึ้น (Quick Disconnect) คือการออกแบบที่ทำให้สามารถถอดสกรูมีความรวดเร็วมากขึ้น เช่น การใช้สกรูชนิดพิเศษที่ใช้ในการจับชิ้นงานโดยหมุนสกรูเพียงหนึ่งส่วนสี่รอบก็สามารถเปลี่ยนชิ้นงานได้แล้ว

- การป้องกันความผิดพลาด (Failsafing) คือการป้องกันความผิดพลาดจากการทำงานกับชิ้นส่วนที่คล้ายคลึงกัน เช่นในการติดตั้งเครื่องจักรมีการต่อข้อต่อลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลายๆจุด วิธีในการป้องกันข้อผิดพลาดอาจจะทำได้โดยการ ทำให้ข้อต่อมีตำแหน่งอยู่ในจุดที่ใช้งานพอดี หรือ มีสีที่แตกต่างกัน หรือ มีขนาดที่แตกต่างกัน

- การใช้อุปกรณ์หลายชิ้น (Multiple Fixtures) การอาศัยอุปกรณ์หลายชิ้นที่มีขนาดแน่นอนสามารถลดเวลาในการปรับแต่งเช่น การเคลื่อนที่ของอุปกรณ์โดยอาศัยลูกเบี้ยว เราสามารถสร้างลูกเบี้ยวหลายๆขนาดที่เหมาะกับการทำงานที่คลื่อนที่ต่างกันทำให้ลดเวลาในการปรับแต่งการเคื่อนที่ของอุปกรณ์

- การใช้มือจับ (Handle) เช่นการติดมือจับเข้ากับอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมากเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย

- การต่อเป็นชุด (Locomotive Connections) คือการปรับปรุงที่ทำให้อุปกรณ์ต่างๆต่อเข้ากันเป็นชุด เช่น ใช้ก้านต่อ โซ่ หรือเฟือง ทำให้การปรับตั้งนั้นสามารถทำได้กับอุปกรณ์ทั้งหมดภายในครั้งเดียวเพราะอุปกรณ์ทั้งหมดเชื่อมถึงกัน

- ร่องเอียง (Tapers) ร่องเอียงที่มีลักษณะเป็นรูปตัววี (V shape) สามารถช่วยในการจัดตำแหน่งได้ ทำให้การปรับตั้งทำได้ง่ายขึ้น

- การใช้แม่แบบ (Templates) ในการทำงานที่ต้องการความแม่นยำถูกต้อง การอาศัยแม่แบบจะทำให้ได้งานที่มีความถูกต้องมาขึ้นและใช้เวลาในการปรับแต่งน้อยลง เช่น การเจาะรูบนชิ้นงานด้วยสว่านที่ต้องการควบคุมความลึกของรูก็อาศัยการปรับแแกนที่ควบคุมระยะการเคลื่อนที่ลงของสว่าน

- การใช้ไม้บรรทัด (Rulers) ในการปรับแต่งตำแหน่งของอุปกรณ์โดยสามารถใช้แถบวัดติดไว้กับชิ้นส่วนที่ติดอยู่กับที่ ดังนั้นเมื่อมีการปรับตำแหน่งของชิ้นส่วนใดๆ ก็สามารถทราบถึงระยะที่เคลื่อนที่ไปได้ในทันที

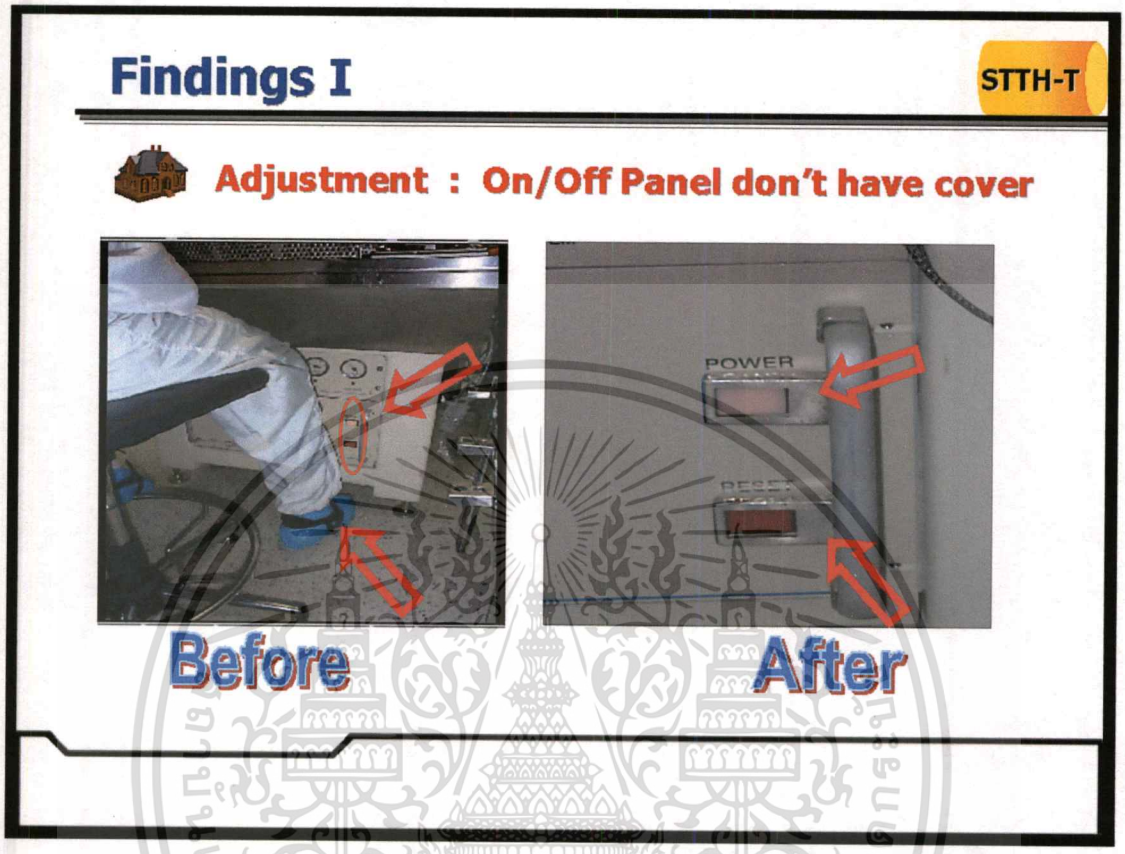
- ใช้พนักงานทำงานหลายคนทำงานพร้อมกัน (Multiple workers) ในการทำงานกับเครื่องจักรขนาดใหญ่ใช้พนักงานทำงานในเวลาเดียวกันทำให้ลดเวลาในการทำงานได้

- ตัวหยุด (Feeler Stops) ในบางครั้งการอาศัยตัวหยุด (Stopper ) แบบยึดอยู่กับที่อาจไม่สามารถใช้ได้เพราะขนาดของงานไม่เท่ากัน เราสามารถเปลี่ยนเป็นตัวปรับชนิดที่ติดกับอุปกรณ์แทนซึ่งจะทำให้ปรับระยะได้ตามความเหมาะสมของแต่ละชิ้นงาน

นอกจากการกิจกรรมทางด้านการลดเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งอุปกรณ์แล้วยังมีกิจกรรมทางด้านการลดความผิดพลาดโดยความไม่ตั้งใจ (Error Proofing) ซึ่งการลดความพิดพลาดประเภทนี้เพื่อเป็นการลดปัญหาการหยุดเล็กๆน้อยๆของเครื่องจักรซึ่งเป็นอุปสรรคที่สำคัญอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประการหนึ่งที่มีผลกระทบต่อค่า OEE ของเครื่องจักร ตัวอย่างของการดำเนินการเพื่อการปรับปรุงแสดงไว้ในตัวอย่างต่อไปนี้




**รูปที่** 4.10 ตัวอย่างของการป้องกันความผิดพลาด (Error Proofing)
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

จากตัวอย่างของรูปที่ 4.10 เป็นการแสดงให้เห็นตัวอย่างของการปรับปรุงที่เกิดขึ้นโดยที่ก่อนการปรับปรุงจะเห็นว่าสวิทช์ที่ใช้ในการควบคุมของเครื่องจักรนั้นติดตั้งอยู่ในระดับต่ำและมีโอกาศที่จะถูกเท้าพนักงานไปสัมผัสโดยไม่ตั้งใจซึ่งจะทำให้เครื่องจักรหยุดการทำงานในทันทีซึ่งจะต้องเสียเวลาในการเริ่มต้นเครื่องจักรใหม่และอาจเกิดผลเสียต่อชิ้นงานด้วย รูปทางด้านขวาเป็นรูปของจุดที่มีการปรับปรุงโดยมีการนำฝาครอบมาป้องกันสวิทช์ไว้เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจมีการสัมผัสปุ่มดังกล่าวโดยไม่ตั้งใจ

**ขั้นตอนที่8 จัดทำการบำรุงรักษาด้วยตนเองสำหรับพนักงานใช้เครื่อง** ขั้นที่2 ของกิจกรรมพื้นฐาน 5 ประการเพื่อการพัฒนา TPM ก็คือ การบำรุงรักษาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมที่ต้องเริ่มกระทำทันทีภายหลังการเริ่มทำ TPM กิจกรรมดังกล่าวนี้ ต้องอาศัยความร่วมมือของ 2 ส่วน คือ

1. แผนกซ่อมบำรุงได้จัดทำการฝึกอบรมให้กับพนักงานในฝ่ายผลิตถึงวิธีในการดูแลรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักรด้วยตนเอง ซึ่งสิ่งสำคัญที่ต้องจัดทำขึ้นคือเอกสารในการฝึกอบรมและใช้ในการปฏิบัติงานจริง

2. แผนกผลิตได้มีการเรียนรู้วิธีการบำรุงรักษาด้วยตนเองและนำไปใช้งานตามที่ได้รับการอบรมมาจากแผนกซ่อมบำรุงขณะเดียวกันก็การพัฒนารูปแบบของการพัฒนาการบำรุงรักษาด้วยตนเองเพิ่มเติมขึ้นตามแนวทางของ TPM ดังรูปที่ 4.11

| ขั้นตอน | กิจกรรม |
|---|---|
| 1. การทำความสะอาดเบื้องต้น | ทำความสะอาดเพื่อขจัดสิ่งสกปรก ฝุ่น ผง ที่ตัวเครื่องจักร; ทำการหล่อลื่นและกวดขันโบลท์และน็อตให้แน่น ตรวจพบปัญหาและแก้ไขให้ลุล่วง |
| 2. มาตรการเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหา | ป้องกันไม่ให้เกิดความสกปรก ฝุ่น ผง เศษขยะ ปรับปรุงชิ้นส่วนที่หล่อลื่นยาก ทำความสะอาดยาก และลดเวลาในการหล่อลื่นและทำความ |
| 3. มาตรฐานการทำความสะอาดและหล่อลื่น | สร้างมาตรฐานที่ลดเวลาในการทำความสะอาด หล่อลื่นและกวดขันโบลท์ นอตให้แน่น (กำหนดเป็นรายวันหรือคาบเวลา) |
| 4. การตรวจสอบโดยรวม | ปฏิบัติตามคู่มือตรวจสอบ หมุนเวียนพนักงานค้นหาและแก้ไขการเสียเล็กๆน้อยๆของเครื่องจักร |
| 5. การตรวจสอบด้วยตนเอง | จัดทำและใช้แบบฟอร์มการตรวจสอบด้วยตนเอง |
| 6. ความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อย | กำหนดมาตรฐานควบคุมสถานที่ทำงานแต่ละแห่ง ควบคุมการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบและทั่วถึง<br>- มาตรฐานการตรวจสอบสำหรับการทำความสะอาดและการหล่อลื่น<br>- มาตรฐานการทำความสะอาดและหล่อลื่นในบริเวณทำงาน<br>- มาตรฐานการบันทึกข้อมูล<br>- มาตรฐานการบำรุงรักษาชิ้นส่วนและเครื่องมือ |
| 7. ทำการบำรุงรักษาด้วยตนเองอย่างจริงจัง | ปรับนโยบายและเป้าหมายของบริษัทให้สูงขึ้น<br>- เพิ่มระยะเวลาของการทำกิจกรรมปรับปรุงให้มากขึ้น<br>- จดบันทึกการวิเคราะห์ MTBF รวมทั้งมาตรการในการออกแบบ |

**รูปที่** 4.11 การพัฒนาการบำรุงรักษาด้วยตนเอง

**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

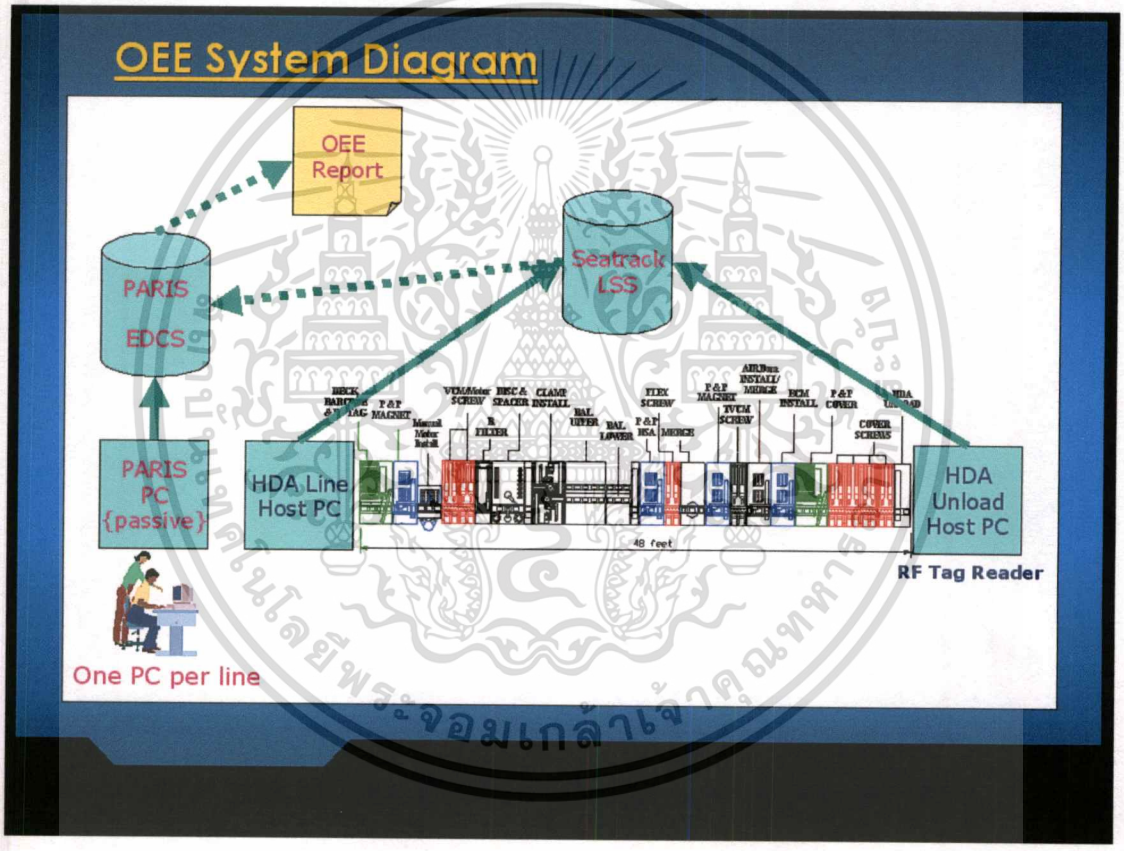
**ขั้นตอนที่9 กำหนดแผนการบำรุงรักษาในหน่วยบำรุงรักษา** การบำรุงรักษาตามกำหนดการนั้นจะกระทำโดยฝ่ายบำรุงรักษา ซึ่งจะต้องกระทำร่วมไปกับกิจกรรมการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บำรุงรักษาด้วยตนเองที่กระทำโดยพนักงานใช้เครื่อง ซึ่งระบบการบำรุงรักษาที่นำเสนอนั้นประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่

- การบำรุงรักษาเมื่อเครื่องจักรขัดข้อง
- การบำรุงรักษาตามคาบเวลา
- ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรใหม่
- การจัดการอะไหล่ในการซ่อมบำรุง

ระบบทั้งหมดนี้ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่สามารถตรวจสอบตลอดเวลา การทำงานจึงมีการเชื่อมโยงกันหมดทั้งภายในและภายนอก ซึ่งมีระบบพื้นฐานที่แสดงไว้ในรูปที่ 4.12

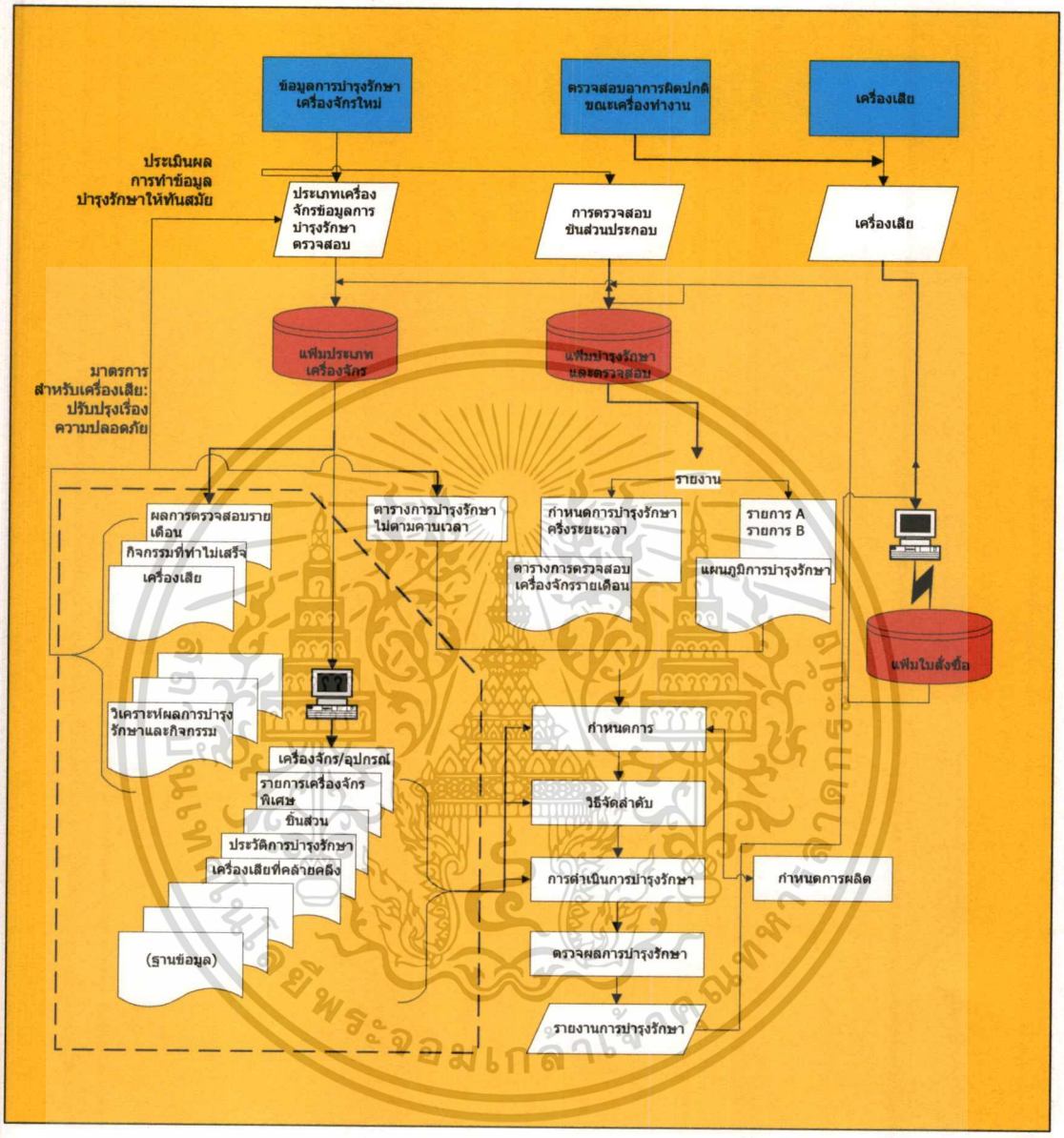



**รูปที่** 4.12 ระบบฐานข้อมูลเพื่องานบำรุงรักษา
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

จากรูปที่ 4.12 แสดงถึงระบบฐานข้อมูลโดยทั่วไปเพื่อใช้ในการวางแผนและจัดการกับระบบบำรุงรักษาภายในบริษัทและการเชื่อมโยงออกสู่ภายนอก โดยมี Seatrack เป็นระบบฐานข้อมูลที่เชื่อมต่อกับเครื่องจักรโดยตรงในขณะที่ PARIS จะเป็นระบบที่รับข้อมูลจากพนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยตรง ข้อมูลทั้ง 2 ส่วนนี้ จะมีการประมวลผลด้วยส่วนประมวลผลกลางและสามารถตรวจสอบรายงาน OEE จากทางฐานข้อมูลในส่วนกลางได้

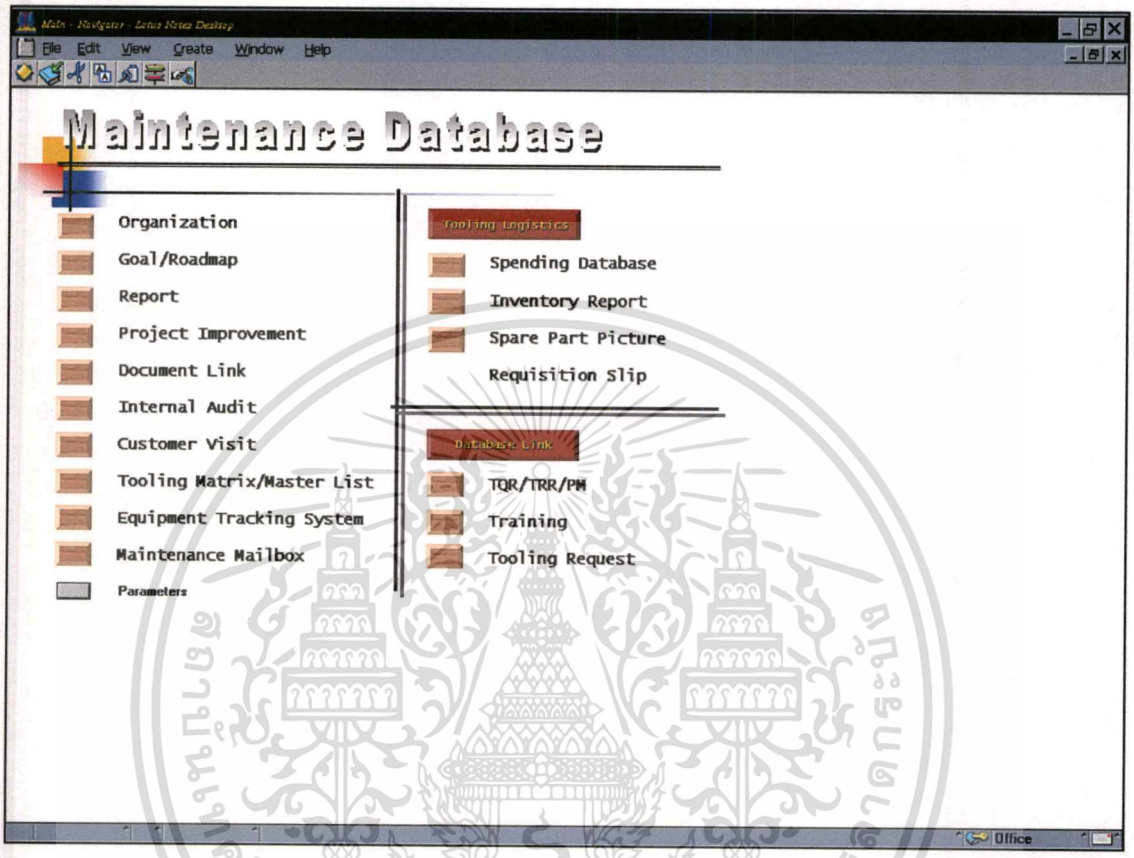



**รูปที่** 4.13 แผนผังความสัมพันธ์ของระบบข้อมูลภายในของระบบการบำรุงรักษา
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

รูปที่4.13 เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของระบบการวางแผนภายในการซ่อมบำรุงของแผนกซ่อมบำรุง การตรวจสอบเป็นช่วงเวลา การตรวจรับเครื่องจักรใหม่ การแก้ไขเมื่อเครื่องเสีย และ การจัดการเกี่ยวกับอะไหล่จะมีการเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลส่วนกลางทั้งหมด การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบข้อมูลเหล่านี้สามารถกระทำได้โดยผ่านระบบระบบฐานข้อมูลที่เตรียมไว้ใน Lotus Notes ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ในการติดต่อกันทั้งภายนอกและภายในบริษัท รูปที่ 4.14 แสดงให้เห็นลักษณะของโปรแกรมสำหรับการเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลทั้งหมด




**รูปที่** 4.14 โปรแกรมสำหรับงานบำรุงรักษา
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

**ขั้นตอนที่10 อบรมเพื่อเพิ่มความชำนาญในการใช้และการบำรุงรักษาเครื่อง** การอบรมทางด้านเทคนิคการบำรุงรักษาจะทำให้พนักงานมีความแหลมคมและชำนาญงานการใช้เครื่องจักรมากขึ้น ในกรณีของบริษัทซีเกทได้ทำการอบรมเรื่องนี้มาอย่างต่อเนื่องทั้งภายนอกและภายในบริษัท การอบรมภายนอกกระทำโดยการส่งพนักงานออกไปฝึกอบรมตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. 2543 จนถึงปัจจุบัน (แบ่งออกเป็นหลายกลุ่มย่อย) โดยสถาบันที่ได้ส่งพนักงานออกไปอบรมได้แก่

- สถาบันเทคโนโลยีไทย-เยอรมัน
- มหาวิทยาลัยบูรพา
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยหัวข้อที่มีการฝึกอบรมได้แก่

- Programmable Logic Controller ใช้เวลา 1 อาทิตย์
- Motor Control ใช้เวลา 1 อาทิตย์
- Pneumatic ใช้เวลา 1 อาทิตย์
- Digital ใช้เวลา 1 อาทิตย์

สำหรับการฝึกอบรมภายในจะกระทำโดยวิศวกรของแผนกซ่อมบำรุงเองเป็นผู้จัดหลักสูตรในการฝึกอบรม โดยหัวข้อในการอบรมนั้นจะเน้นการทบทวนเทคนิคการบำรุงรักษามากกว่า แต่ในบางครั้งอาจมีการเพิ่มเทคนิคขบวนการทำงานที่มีความทันสมัยลงไปด้วยเพื่อยกระดับความสามารถของบุคลากรซ่อมบำรุง ตัวอย่างด้านล่างเป็นหัวข้อที่มีการจัดอบรมในช่วงที่ผ่านมา

| จำนวนวัน | หัวข้อเรื่อง | รายละเอียด |
|---|---|---|
| 3 วัน | 1.นอตและโบลท์ | 1. พื้นฐานการยึดด้วยนอตและโบลต์<br>2. จะป้องกันการคลายได้อย่างไร<br>3. การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการบำรุงรักษา |
| 3 วัน | 2. ลิ่ม | 1. ชนิดและขนาดที่เหมาะสมกับงาน<br>2. การตะไบและใส่ลิ่ม<br>3. เทคนิคการถอดลิ่ม |
| 3 วัน | 3. เพลาและร่องลิ่น | 1. การใส่เพลาและการแต่ง<br>2. ใส่ร่องลิ่นและการตรจสอบ<br>3. หล่อลื่นและปัญหาที่เกี่ยวข้อง |
| 3 วัน | 4. อุปกรณ์ขนย้าย | 1. ชุดเกียร์ทด<br>2. ชุดเฟืองโซ่<br>3. ระบบสายพานและเบรค |
| 3 วัน | 5. การกันการรั่วซึม | 1. พื้นฐานและความสำคัญของการกันการรั่วซึม<br>2. ชนิดของปะเกน<br>3. การประกอบโอริงและเกลียวท่อ |

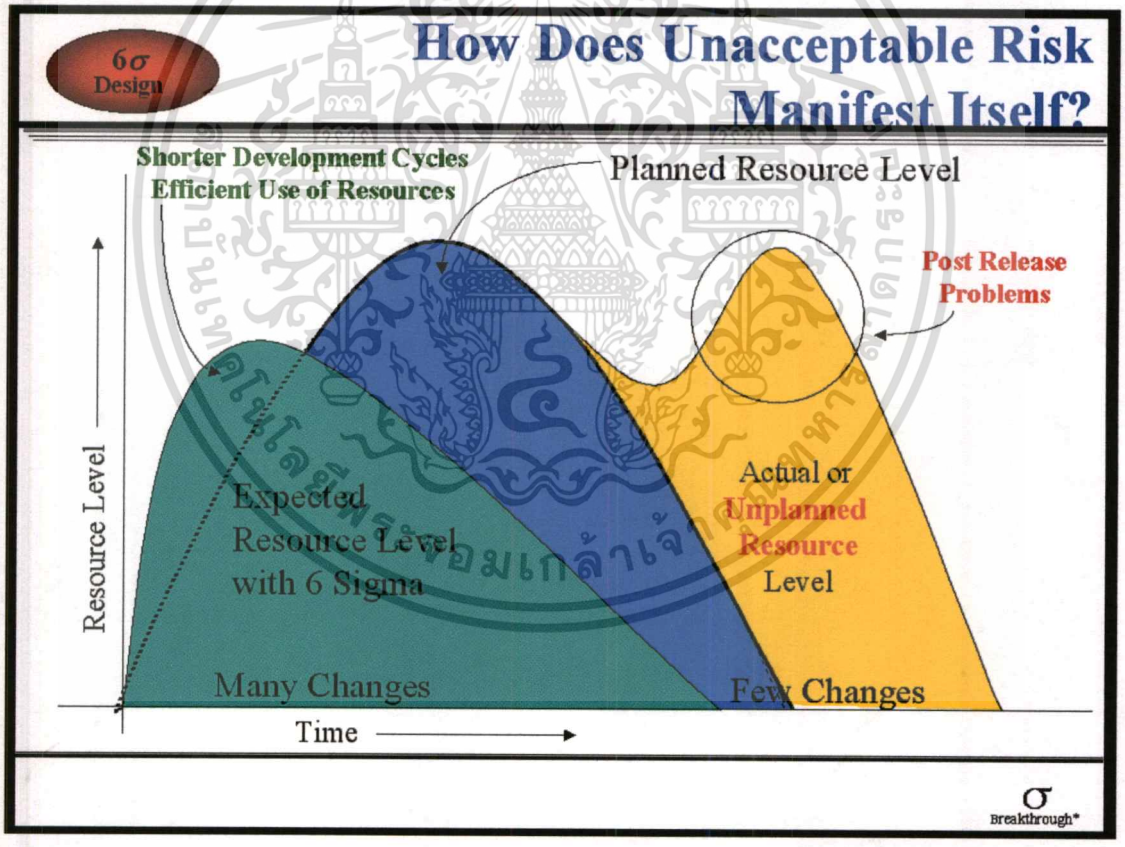
**รูปที่ 4.15** หลักสูตรการฝึกอบรมภายในของแผนกซ่อมบำรุง

**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นตอนที่11 สร้างระบบจัดการสำหรับเครื่องจักรใหม่** การจัดการนี้จะใช้วิศวกรฝ่ายผลิตและวิศวกรรมบำรุงรักษาเป็นผู้ดำเนินงานหลัก ซึ่งจะเน้นเนื้อหาไปในด้านการป้องกันการบำรุงรักษา (MP) และการออกแบบเพื่อไม่ต้องบำรุงรักษา เป้าหมายดังกล่าวจะดำเนินการผ่านทางกิจกรรมเพื่อการปรับปรุง กรณีของบริษัทซีเกทนั้นเรียกกิจกรรมดังกล่าวนี้ว่า Design for 6 Sigma (DFSS) หรือการออกแบบให้บรรลุคุณภาพระดับ 6 ซิกม่า ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวนี้เป็นกลยุทธ์หลักทางธุรกิจที่ซีเกท กำลังดำเนินการในปัจจุบันควบคู่ไปกับโครงการที่สำคัญอื่นๆ เช่น โครงการ 6 Sigma โครงการSupply chain และ Lean manufacturing โดยมีวัตถุประสงค์

- ลดความเสี่ยงในการตัดสินใจของการออกแบบกระบวนการเพื่อให้บรรลุระดับเป้าหมายของ 6 ซิกม่า
- เป็นการตั้งเป้าหมายของคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยเริ่มควบคุมตั้งแต่ขั้นตอนการวิจัย การออกแบบ และการพัฒนาขบวนการผลิต



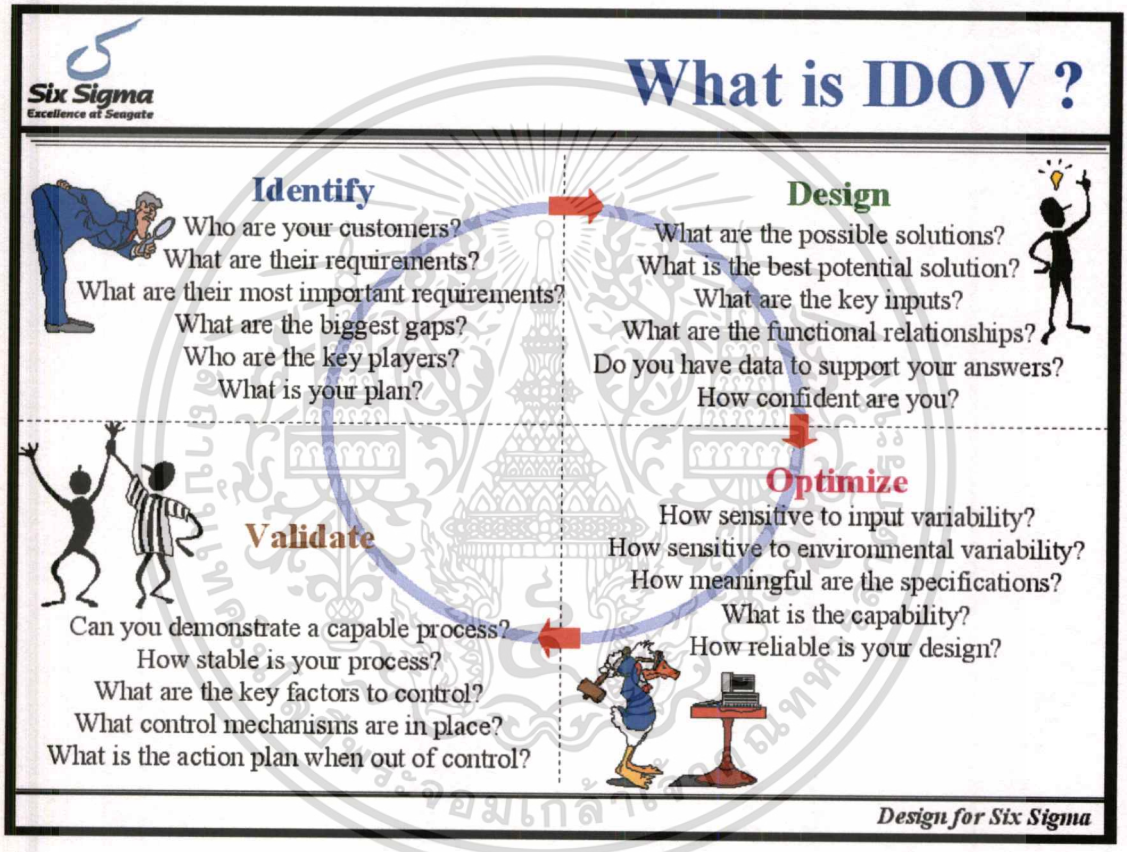

**รูปที่ 4.16** แนวความคิดของการบริหารความเสี่ยงและการใช้ทรัพยากรภายใต้ DFSS

**ที่มา:** เอกสารการอบรม Design for Six Sigma บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.16 แสดงให้เห็นถึงระดับการใช้ทรัพยากรในการดำเนินโครงการต่างๆโดยพิจารณาตามเงื่อนไขของเวลาและวิธีการวางแผนในการทำงาน พื้นที่ใต้โค้งซึ่งมีสีเขียวคือการออกแบบและการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เริ่มต้นในช่วงแรกซึ่งใช้ทรัพยากรน้อยที่สุดและใช้เวลาน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับการทำโครงการในแบบดั้งเดิม (สีฟ้า) ซึ่งสุดท้ายมักจะมีปัญหาตามมาเสมอ ดังพื้นที่สีเหลืองทำให้โครงการล่าช้าและมีปัญหาตามมามากมาย

ขบวนการของ DFSS นั้นประกอบด้วย 4 ขั้นตอนที่มีชื่อเรียกว่า IDOV จากรูปด้านล่างจะทำให้เห็นว่าแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดและวิธีการอย่างไร




**รูปที่** 4.17 ขั้นตอนของ Design for Six Sigma

**ที่มา**: เอกสารการอบรม Design for Six Sigma บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

- Identify คือขั้นตอนที่รวบรวมความต้องการทั้งหมด โดยจะต้องตอบคำถามพื้นฐานที่สำคัญ เช่น ลูกค้าของโครงการที่กำลังทำอยู่นั้นคือใคร? ความต้องการของลูกค้ามีอะไรบ้าง? สิ่งสำคัญที่สุดที่ลูกค้าต้องการคืออะไร? ความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองพอหรือไม่? ใครเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในเรื่องดังกล่าว? และแผนการทำงานของเราเป็นอย่างไร?

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Design คือขั้นตอนการออกแบบ ที่จะนำความต้องการของลูกค้ามาเป็นปัจจัยในการพิจารณาคุณลักษณะต่างๆของผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาว่ามีวิธีการที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างไร? มีปัจจัยที่สำคัญใดบ้าง? ความสัมพันธ์ของปัจจัยนำเข้ากับความต้องการของลูกค้ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร? การค้นหาข้อมูลสนับสนุนความเชื่อของเราเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการตัดสินใจ

- Optimize คือขั้นตอนการปรับปรุงและขัดเกลาให้การออกแบบที่ได้ตัดสินใจทำลงไปในขั้นตอนของการออกแบบมีความเหมาะสมมากขึ้น มีความยืดหยุ่นกับการผันแปรที่เกิดขึ้น มีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพที่เหมาะสม มีความสะดวกและง่ายในการผลิต

- Validate คือการทดสอบขบวนการและผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการออกแบบไป มีการทดสอบความเสถียรของผลิตภัณฑ์ มีการควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการผลิต มีการจัดตั้งระบบการตรวจจับความผิดปกติและมาตรการในการแก้ไขความผิดพลาด

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม DFSS เท่านั้น ในการทำงานจริงรายละเอียดปลีกย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของงานซึ่งจะมีผู้เชี่ยวชาญที่บริษัทจัดตั้งขึ้นคอยทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษาอีกครั้งหนึ่ง

**ขั้นตอนที่12 ทำ TPM อย่างสมบูรณ์และวางเป้าหมายให้สูงขึ้น** ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของโครงการพัฒนา TPM ได้แก่การทำ TPM ให้สมบูรณ์และวางเป้าให้สูงขึ้นในอนาคต ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวของการรักษาเสถียรภาพในการทำงานของทุกคนเพื่อปรับปรุงผลของ TPM ซึ่งสามารถคาดว่าจะคงสภาพอยู่ได้ในระยะเวลาหนึ่ง งานในส่วนนี้ทางบริษัทได้อาศัยระบบที่มีชื่อว่า Quality System Review (QSR)

โดยจุดประสงค์ของ QSR คือการตรวจสอบการจัดการด้านคุณภาพคล้ายกับมาตรฐาน ISO 9000 แต่มีความเข้มงวดมากกว่าและเจาะลึกกว่า เพราะในการตรวจสอบมาตรฐานการทำงานนั้นจะอาศัย ผู้ตรวจสอบหรือ Auditor ที่แต่งตั้งโดยสำนักงานใหญ่โดยจะคัดเลือกบุคคลภายในของซีเกท ผู้ที่มีความรู้และประสพการณ์ในด้านนั้นๆ เป็นอย่างดี และมีการตั้งมาตรฐานและหัวข้อที่ต้องการตรวจสอบมาเป็นอย่างดี และหัวข้อที่ตั้งขึ้นนั้นจะสอดคล้องกับเป้าหมายทางธุรกิจของบริษัท และได้เปรียบเทียบกับคู่แข่งทางธุรกิจแล้วดังนั้นถ้าหน่วยงานใดมีการตรวจสอบด้วยระบบ QSR ย่อมทำให้ทราบถึงระดับความสามารถของหน่วยงานของตัวเองด้วย

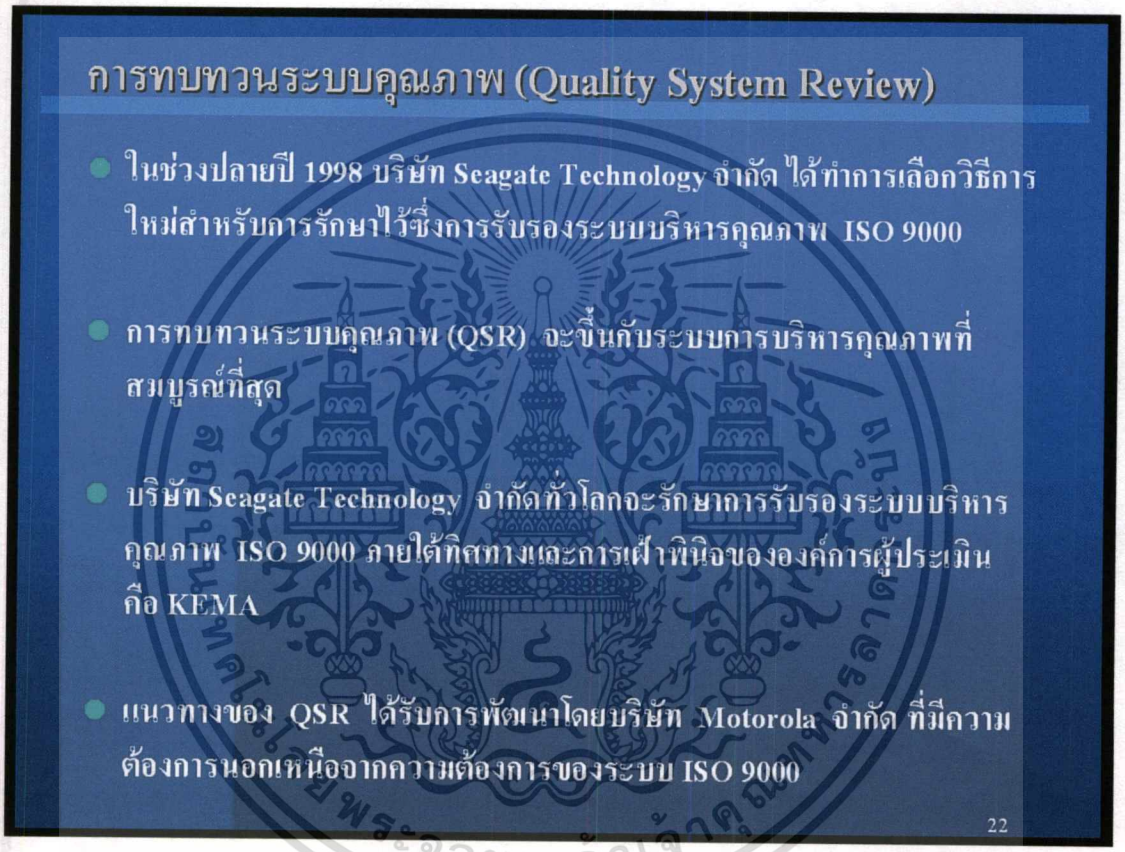
สำหรับตัวอย่างของหัวข้อของ QSR ที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้าน TPM เช่น

- การฝึกอบรมพนักงาน จะต้องมีหลักฐานที่แสดงว่า พนักงานที่ทำงานทางด้านซ่อมบำรุงได้ผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกังานที่ตนเองรับผิดชอบ และได้มีการตรวจสอบแล้วว่ามีความรู้เบื้องต้นที่สามารถทำงานที่รับมอบหมายได้ และมีการฝึกอบรมซ้ำทุก 1 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีมาตรการ หรือ ระเบียบ หรือ วิธีที่สามารถตรวจสอบได้ว่าการดำเนินการทางด้าน TPM ที่ได้วางแผนไว้ได้ถูกนำไปปฏิบัติอย่างเคร่งครัด พร้อมทั้งแสดงหลักฐานเหล่านั้นที่ได้ปฏิบัติมาในอดีตอย่างน้อย 3 เดือน

- ความสอดคล้องของระบบการจัดการทางด้าน TPM ที่ใช้งานอยู่มีความสอดคล้องกับเป้าหมายของบริษัท ต้องแสดงหลักฐานที่แสดงว่าผู้บริหารและพนักงานมีพันธะสัญญาร่วมกันในการดำเนินงานเพื่อรองรับนโยบายหลักของบริษัทเกี่ยวกับการบำรุงรักษา



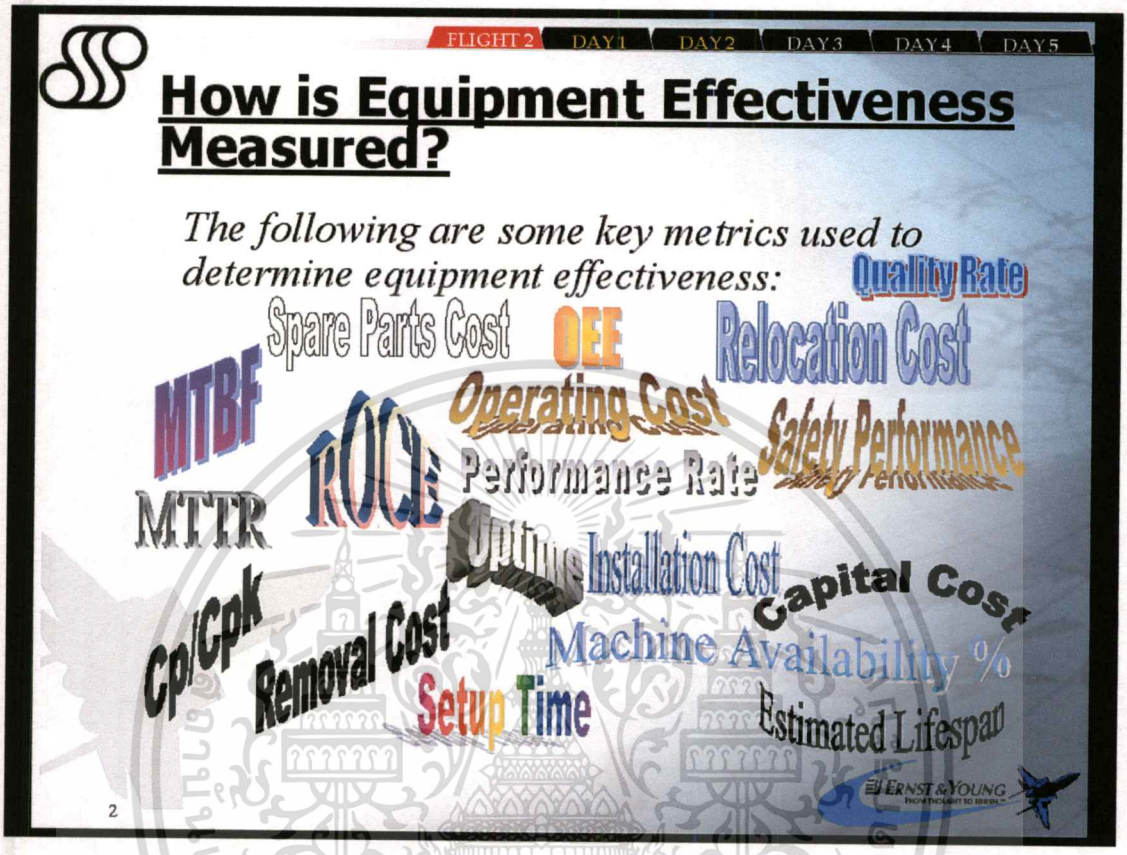

**รูปที่** 4.18 การทบทวนระบบคุณภาพ (Quality System Review)
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

## 4.2. ผลการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง

ในหัวข้อที่ 4.19 นั้นได้แสดงให้ทราบถึงขั้นตอนการดำเนินงาน TPM ซึ่งความสำเร็จ หรือผลการปรับปรุงนั้นสามารถวัดด้วยดัชนีต่างๆที่สำคัญเช่น MTBF, MTTR และ OEE แต่ในหัวข้อต่อไปนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการประเมินผลค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นผลมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการดำเนินกิจกรรม TPM ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี ในรูปที่ 4.19 แสดงให้เห็นถึงดัชนีต่างๆ ที่สามารถนำมาเป็นความมีประสิทธิภาพของเครื่องจักร




**รูปที่** 4.19 ดัชนีในการวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักร
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

ดัชนีหรืออัตราที่ใช้วัดดูว่ากิจกรรมการบำรุงรักษาดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่นั้น มีมากมายหลายชนิดดังที่ได้แสดงไว้ในรูปด้านบน วิธีการใช้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของงานบำรุงรักษา และรูปลักษณะของการบำรุงรักษา โดยทั่วไปแล้วถ้าจะดูว่ากิจกรรมการบำรุงรักษาดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ จะต้องดูจุดที่สำคัญต่างๆ 4 จุดต่อไปนี้

1) การดำเนินการมีแบบแผนหรือไม่
2) การทำงานของผู้ปฏิบัติงานมีสมรรถภาพหรือไม่
3) มีความสิ้นเปลืองหรือไม่
4) ประสิทธิผลดีขึ้นหรือไม่

ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรนั้นพิจารณาจาก 3 องค์ประกอบด้วยกันคือ ความพร้อมของเครื่องจักร ประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะ และ ประสิทธิภาพเชิงคุณภาพ ทำให้ OEE เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดัชนีที่นิยมมากที่สุดเพราะเกิดจากองค์ประกอบหลายด้านทำให้มีความหมายที่กว้างขวางกว่าดัชนีประเภทอื่น

การดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุงในบริษัทซีเกทนั้น ได้ดำเนินการภายใต้เป้าหมายที่มีการตกลงร่วมกันของหน่วยงานซ่อมบำรุงจากทุกโรงงานการผลิตภายในประเทศไทย นอกจากการมีเป้าหมายที่ตกลงร่วมกันแล้วในการดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับ TPM นั้นถ้าโรงงานใดมีวิธีแก้ปัญหาที่ดีหรือมีประสิทธิภาพกว่ากว่าก็จะถ่ายทอดความรู้เหล่านั้นไปให้กับโรงานในสาขาอื่นนำไปใช้งานด้วย เพื่อเป็นการยกระดับการพัฒนาที่ได้ผลใกล้เคียงกัน

รูปด้านล่างแสดงให้ทราบถึงเป้าหมายของค่า OEE ที่มีการตกลงร่วมกันไว้และจะมีการดำเนินการปรับปรุงเพื่อให้บรรลุเป้าหมายโดยที่เป้าหมายดังกล่าวแสดงไว้ในรูปด้านล่าง

| ประเภทอุปกรณ์ | ก.ค. 2543 | ต.ค. 2543 | ม.ค. 2544 | เม.ย. 2544 | ก.ค. 2544 |
|---|---|---|---|---|---|
| Critical Tooling (Mech) | 65% | 71% | 78% | 85% | 85% |
| Non-Critical Tooling (Mech) | 65% | 68% | 71% | 74% | 78% |
| ET Tester | 59% | 64% | 71% | 78% | 85% |

**รูปที่** 4.20 เป้าหมายในการดำเนินงาน OEE
**ที่มา**: แผนกซ่อมบำรุง บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

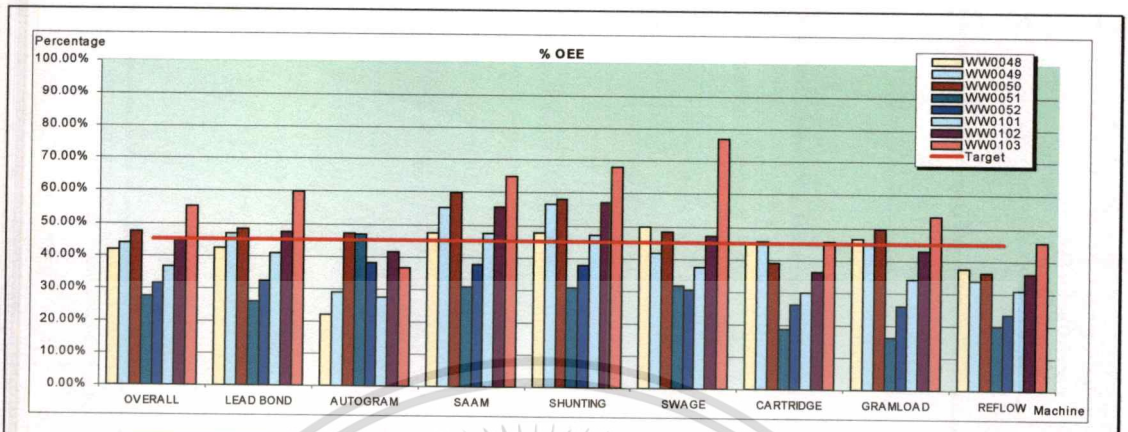
ในการดำเนินงาน OEE นั้นในทางปฏิบัติจริงได้พบปัญหาและอุปสรรคต่างๆอยู่หลายประการเป็นเหตุให้ผลที่เกิดขึ้นจริงของการดำเนินงาน OEE ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ แต่โดยส่วนใหญ่การที่ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายของค่า OEE ก็ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อผู้รับผิดชอบมากนัก สาเหตุเนื่องจากความผิดปกตินั้นสามารถอธิบายได้ว่าความผิดพลาดเกิดจากอะไร โดยทั่วไปปัญหาของการไม่เป็นไปตามเป้าหมายถูกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1) สาเหตุภายนอก หมายถึงสาเหตุที่มาจากความผิดพลาดภายนอกแผนกซ่อมบำรุงและไม่สามารถควบคุมได้ ปัญหาที่พบบ่อยที่สุดคือปัญหาการเปลี่ยนแปลงแผนการผลิต ผลกระทบจากแผนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงคือทำให้เครื่องจักรต้องหยุดเป็นระยะๆเพื่อรองาน ทำให้กระทบต่อค่า OEE เป็นอย่างมาก

2) สาเหตุภายใน หมายถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากความรับผิดชอบของแผนกซ่อมบำรุงเอง ในทางปฏิบัติถึงแม้จะไม่พบบ่อยนัก แต่ถ้าเกิดขึ้นจะต้องถือว่าเป็นเรื่องสำคัญและต้องมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและปรับปรุงเพื่อไม่ให้เกิดขึ้นอีกตามปรัชญาของ TPM ที่ต้องปรับปรุงแก้ไขและกำหนดวิธีการป้องกันอย่างได้ผล และพัฒนาให้ปัญหานั้นไม่เกิดขึ้นอีกเลยในอนาคต




| | OVERALL | LEAD BOND | AUTOGRAM | SAAM | SHUNTING | SWAGE | CARTRIDGE | GRAMLOAD | REFLOW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WW0048 | 41.55% | 42.29% | 22.11% | 47.46% | 47.78% | 49.81% | 44.76% | 46.57% | 37.54% |
| WW0049 | 43.82% | 46.94% | 28.97% | 55.43% | 56.45% | 41.76% | 45.58% | 45.21% | 33.89% |
| WW0050 | 47.58% | 48.40% | 47.13% | 59.83% | 58.07% | 48.29% | 38.84% | 49.43% | 36.34% |
| WW0051 | 27.42% | 25.99% | 46.87% | 30.75% | 30.77% | 31.58% | 18.65% | 16.44% | 19.79% |
| WW0052 | 31.50% | 32.19% | 38.11% | 37.63% | 37.65% | 30.58% | 26.40% | 26.01% | 23.71% |
| WW0101 | 36.60% | 40.84% | 27.35% | 47.54% | 47.21% | 37.47% | 29.96% | 34.17% | 30.76% |
| WW0102 | 45.08% | 47.48% | 41.39% | 55.55% | 57.06% | 47.26% | 36.25% | 42.84% | 35.95% |
| WW0103 | 55.39% | 59.92% | 36.62% | 64.94% | 67.84% | 76.99% | 45.73% | 53.41% | 45.68% |

**รูปที่** 4.21 ผลการดำเนินงาน OEE ในช่วง ก.ค.-ส.ค. 2544 โดยแบ่งตามประเภทของเครื่องจักร
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

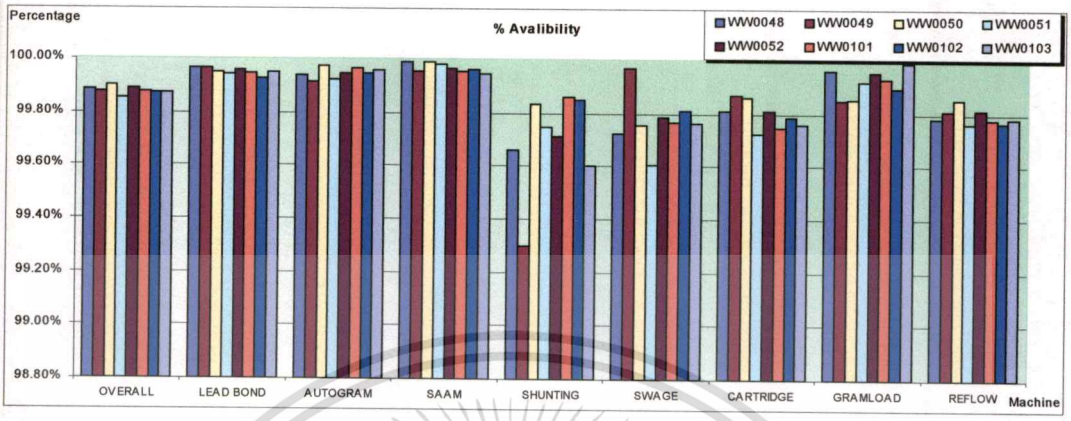
จากรูปที่ 4.21 แสดงถึงค่า OEE ของอุปกรณ์ต่างๆในระหว่าง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2544 ถึง เดือนสิงหาคม 2544 ซึ่งถ้าพิจารณาตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 85 เปอร์เซนต์แล้วจะพบว่าผลที่ได้ยังต่ำกว่าเป้าหมายมากคือสามารถทำได้เพียง 45 เปอร์เซนต์โดยเฉลี่ย สาเหตุประการสำคัญคือค่าประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะเป็นปัจจัยที่ทำให้ค่า OEE ต่ำกว่าเป้าหมาย ซึ่งแสดงไว้ในรูปที่4.21 แต่อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาในแง่แนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของค่า OEE แล้วพบว่าเครื่องจักรโดยส่วนใหญ่มีค่าOEE ที่ดีขึ้นตามลำดับ สาเหตุดังกล่าวนี้เป็นสัญญาณที่ดีต่อบริษัทอย่างน้อย 2 ประการ คือ

1) การดำเนินการปรับปรุงค่า OEE และ TPM เป็นไปอย่างได้ผลเพราะแนวโน้มมีค่าสูงขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการที่มีการปรับปรุงที่ต่อเนื่องทำให้เครื่องจักรมีการหยุดชะงักลดลง เมื่อเครื่องจักรทำงานมีประสิทธิภาพ ค่า OEE จะสะท้อนให้เห็นถึงความมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

2) เครื่องจักรทำงานมากขึ้นซึ่งแสดงว่าลูกค้ามีความต้องการสินค้ามากขึ้นทำให้มีงานป้อนเข้าสู่เครื่องจักรอย่างต่อเนื่องและเป็นผลดีต่อบริษัท การที่เครื่องจักรทำงานอย่างต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะทำให้ค่าประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนั้นถ้าเครื่องจักรมีความพร้อมและเครื่องจักรไม่ผลิตงานเสีย ค่า OEE ก็จะสูงขึ้น




| | OVERALL | LEAD BOND | AUTOGRAM | SAAM | SHUNTING | SWAGE | CARTRIDGE | GRAMLOAD | REFLOW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WW0048 | 99.88% | 99.97% | 99.94% | 99.99% | 99.66% | 99.72% | 99.81% | 99.96% | 99.78% |
| WW0049 | 99.87% | 99.97% | 99.91% | 99.95% | 99.30% | 99.97% | 99.87% | 99.85% | 99.81% |
| WW0050 | 99.90% | 99.95% | 99.97% | 99.99% | 99.83% | 99.76% | 99.86% | 99.85% | 99.85% |
| WW0051 | 99.85% | 99.94% | 99.92% | 99.98% | 99.75% | 99.61% | 99.72% | 99.92% | 99.76% |
| WW0052 | 99.89% | 99.96% | 99.95% | 99.97% | 99.71% | 99.79% | 99.81% | 99.95% | 99.81% |
| WW0101 | 99.88% | 99.95% | 99.97% | 99.95% | 99.86% | 99.77% | 99.75% | 99.93% | 99.78% |
| WW0102 | 99.87% | 99.93% | 99.95% | 99.96% | 99.85% | 99.81% | 99.79% | 99.90% | 99.77% |
| WW0103 | 99.87% | 99.95% | 99.96% | 99.95% | 99.60% | 99.76% | 99.76% | 99.99% | 99.78% |

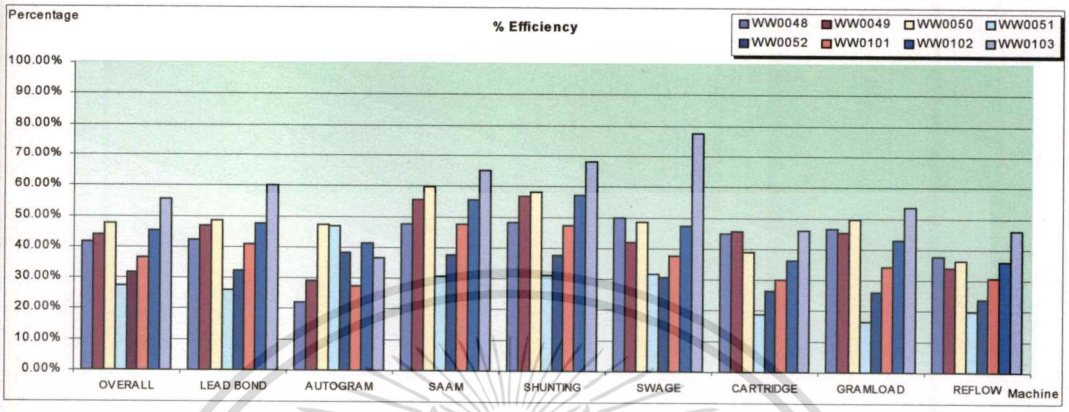
**รูปที่** 4.22 ผลของ OEE ด้าน Availability ในช่วง ก.ค.-ส.ค. 2544 ตามประเภทของเครื่องจักร
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

จากรูปด้านบนเป็นการแสดงให้ทราบถึงปัจจัยแรกที่มีผลต่อค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร ซึ่งได้แก่ค่าพร้อมพร้อมในการทำงาน (Machine Availability) ซึ่งมีผลมาจากการขัดข้องของเครื่องจักรเป็นหลัก จากข้อมูลที่แสดงไว้มีการแยก ค่าความพร้อมในการทำงานตามประเภทของเครื่องจักรทำให้เห็นว่าเครื่องจักรโดยส่วนใหญ่มีปัญหาเกี่ยวกับความพร้อมน้อยมาก และเครื่องจักรที่สมควรดำเนินการปรับปรุงและติดตามอย่างใกล้ชิดคือเครื่อง Shunting เพราะมีค่า Machine Availability อยู่ที่ประมาณ 99.5% ถึงแม้ถ้าพิจารณาตามแนวโน้มที่ดีขึ้นในช่วงที่มีการเก็บข้อมูลมาก็ตาม แต่เมื่อเทียบกับเครื่องจักรประเภทอื่นก็ยังมีค่าที่ต่ำกว่าปกติ

ในการปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อทำให้ค่าความพร้อมมีค่าสูงขึ้นนั้นต้องพิจารณาให้รอบคอบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่นั้นเกิดจากเครื่องจักรจริงหรือไม่ เพราะจากประสพการณ์พบว่าสาเหตุสำคัญที่ทำให้ต้องหยุดเครื่องจักรไม่ได้เกิดจากเครื่องจักรแต่เกิดจากคุณภาพของงาน ตัวอย่างนี้เป็นปัญหาที่เกิดกับเครื่อง Shunting ที่พบว่ามีค่า Machine Availability ต่ำโดยพบว่าพนักงานที่ทำงานอยู่กับเครื่องจักรพบว่าเครื่องทำงานได้ไม่สมบูรณ์ในบางชิ้น และจากการศึกษาปัญหาด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญพบว่าความผันแปรที่เกิดจากวัตถุดิบนั้นคือ สาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรทำงานได้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งการวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงนั้นจะต้องมีวิธีการและเครื่องมือที่ดีในการวิเคราะห์และผู้ทำการวิเคราะห์ต้องมีประสพการณ์




| | OVERALL | LEAD BOND | AUTOGRAM | SAAM | SHUNTING | SWAGE | CARTRIDGE | GRAMLOAD | REFLOW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WW0048 | 41.67% | 42.30% | 22.23% | 47.61% | 48.07% | 49.96% | 44.85% | 46.60% | 37.64% |
| WW0049 | 43.89% | 46.96% | 29.00% | 55.47% | 56.86% | 41.78% | 45.65% | 45.29% | 33.97% |
| WW0050 | 47.64% | 48.43% | 47.15% | 59.87% | 58.18% | 48.42% | 38.90% | 49.52% | 36.40% |
| WW0051 | 27.47% | 26.01% | 46.91% | 30.76% | 30.86% | 31.73% | 18.71% | 16.46% | 19.85% |
| WW0052 | 31.54% | 32.21% | 38.13% | 37.66% | 37.77% | 30.65% | 26.48% | 26.03% | 23.76% |
| WW0101 | 36.65% | 40.87% | 27.36% | 47.58% | 47.29% | 37.56% | 30.05% | 34.21% | 30.84% |
| WW0102 | 45.15% | 47.52% | 41.41% | 55.60% | 57.16% | 47.35% | 36.34% | 42.90% | 36.04% |
| WW0103 | 55.48% | 59.95% | 36.64% | 65.00% | 68.13% | 77.19% | 45.88% | 53.44% | 45.79% |

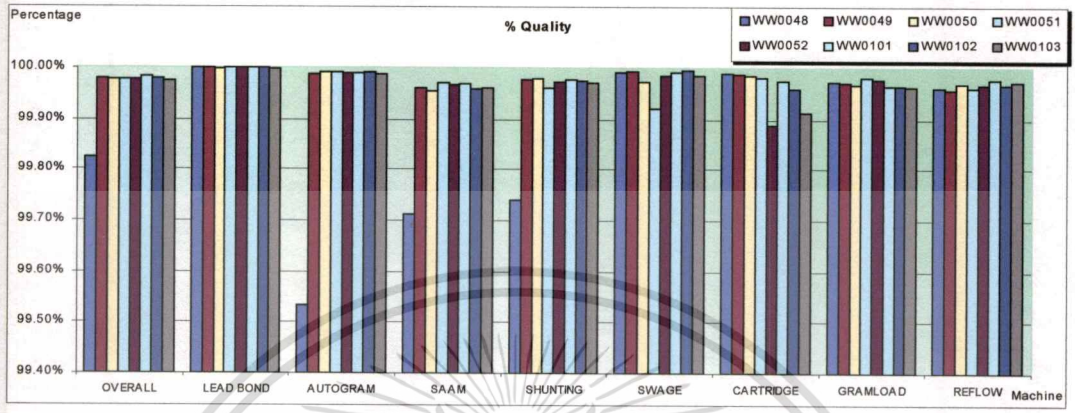
**รูปที่** 4.23 ผลของ OEE ด้าน Efficiency ในช่วง ก.ค.-ส.ค. 2544 แบ่งตามประเภทของเครื่องจักร
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

จากรูปที่ 4.23 แสดงค่าประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะของเครื่องจักรซึ่งพิจารณามาจากเวลาที่เครื่องจักรทำงาน จากกราฟจึงทำให้ทราบปัญหาที่ชัดเจนของการที่ค่า OEE มีค่าต่ำเกิดจากปัจจัยประสิทธิภาพเชิงสมรรถนะเป็นสำคัญ สาเหตุดังกล่าวนี้มีปัจจัยมาจากแผนการผลิตที่ไม่ต่อเนื่องทำให้เครื่องจักรต้องมีการหยุดรองาน สาเหตุที่แผนการผลิตไม่คงที่นั้นเป็นเพราะทางบริษัทมีการดำเนินนโยบายการผลิตแบบ Just In Time ดังนั้นจะหยุดทำการผลิตเมื่อได้จำนวนงานที่ต้องการ แต่ตามหลักการของ OEE การหยุดของเครื่องจักรเพื่อรองานนับเป็นความสูญเสียประเภทหนึ่ง

สำหรับการแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้คือการทำให้เครื่องจักรหยุดเพื่อรองานน้อยลงซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่สามารถทำได้ในระยะอันสั้น แต่ในอนาคตสามารถทำได้โดยการแบ่งสรรเครื่องจักรเหล่านี้ในการผลิตชิ้นงานหลายประเภทมากขึ้น ดังนั้นถึงแม้เครื่องจักรต้องหยุดทำงานหลังจากผลิตชิ้นงานประเภทที่หนึ่งได้แล้วก็สามารถใช้ในการประเภทที่สองที่ยังมีความต้องการอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการติดตามการดำเนินงาน OEE จุดนี้นับว่าเป็นจุดที่มีประโยชน์มากกับบริษัท เนื่องจากทำให้ทราบการสูญเสียที่เราไม่เคยนำมาพิจารณาเลยในอดีตทำให้เสียโอกาศกับการใช้งานเครื่องจักรอย่างเต็มที่ ดังนั้นจึงเป็นโอกาศในการปรับปรุงที่สมควรพิจารณาอย่างยิ่ง




| | OVERALL | LEAD BOND | AUTOGRAM | SAAM | SHUNTING | SWAGE | CARTRIDGE | GRAMLOAD | REFLOW |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WW0048 | 99.82% | 100.00% | 99.53% | 99.71% | 99.74% | 99.99% | 99.99% | 99.97% | 99.96% |
| WW0049 | 99.98% | 100.00% | 99.99% | 99.96% | 99.98% | 99.99% | 99.99% | 99.97% | 99.96% |
| WW0050 | 99.98% | 100.00% | 99.99% | 99.96% | 99.98% | 99.97% | 99.99% | 99.97% | 99.97% |
| WW0051 | 99.98% | 100.00% | 99.99% | 99.97% | 99.96% | 99.92% | 99.98% | 99.98% | 99.96% |
| WW0052 | 99.98% | 100.00% | 99.99% | 99.97% | 99.97% | 99.99% | 99.89% | 99.98% | 99.97% |
| WW0101 | 99.98% | 100.00% | 99.99% | 99.97% | 99.98% | 99.99% | 99.98% | 99.97% | 99.98% |
| WW0102 | 99.98% | 100.00% | 99.99% | 99.96% | 99.98% | 100.00% | 99.96% | 99.97% | 99.97% |
| WW0103 | 99.98% | 100.00% | 99.99% | 99.96% | 99.97% | 99.99% | 99.91% | 99.96% | 99.97% |

**รูปที่** 4.24 ผลของ OEE ด้าน Quality ในช่วง ก.ค.-ส.ค. 2544 แบ่งตามประเภทของเครื่องจักร
**ที่มา**: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

จากรูปที่ 4.24 เป็นแผนภูมิที่แสดงถึงประสิทธิภาพเชิงคุณภาพของเครื่องจักรโดยพิจารณาว่าเครื่องจักรผลิตงานออกมาแล้วมีคุณภาพดีหรือไม่ จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าเครื่องจักรทุกประเภทสามารถผลิตงานได้คุณภาพเป็นที่น่าพอใจ โดยมีเปอร์เซนต์ของดี (Yield) อยู่ที่ประมาณ ร้อยละ 99.9

ถึงแม้ Yield ในปัจจุบันอยู่ในเกณฑ์ดีแต่ยังมีการปรับปรุงต่อไปอีก ดังนั้นบริษัทตั้งเป้าหมายในการที่จะบรรลุระดับคุณภาพที่สูงขึ้นโดยจะทำให้เกิดของเสียน้อยที่สุดเพียง 3.4 ชิ้นใน 1 ล้านชิ้น ดังนั้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางธุรกิจดังกล่าวบริษัทได้จัดทำโครงการที่มีชื่อว่า Six Sigma เป้าหมายของโครงการดังกล่าวนอกเหนือจากการทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์สูงขึ้นแล้ว บริษัทสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายจากการลดปริมาณของเสียได้เป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.3. ผลการศึกษาความพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตซึ่งถือเป็นลูกค้าภายในของแผนกซ่อมบำรุงของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด สาขา ถนนเทพารักษ์ ผลการศึกษาจะนำเสนอดังหัวข้อต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของพนักงานตามวิธีสถิติร้อยละ

2. วิเคราะห์เพื่อหาระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) แล้วนำไปปรับระดับเป็น พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อย และพอใจน้อยที่สุด

3. วิคราะห์ความเห็นเกี่ยวกับปัญหาการทำงานที่เกิดขึ้นในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) แล้วนำไปปรับระดับเป็น เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

4. วิคราะห์ความเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) แล้วนำไปปรับระดับเป็น เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด

5. สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาการทำงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติโดยใช้อัตราส่วนร้อยละเป็นเครื่องมือในการสรุป

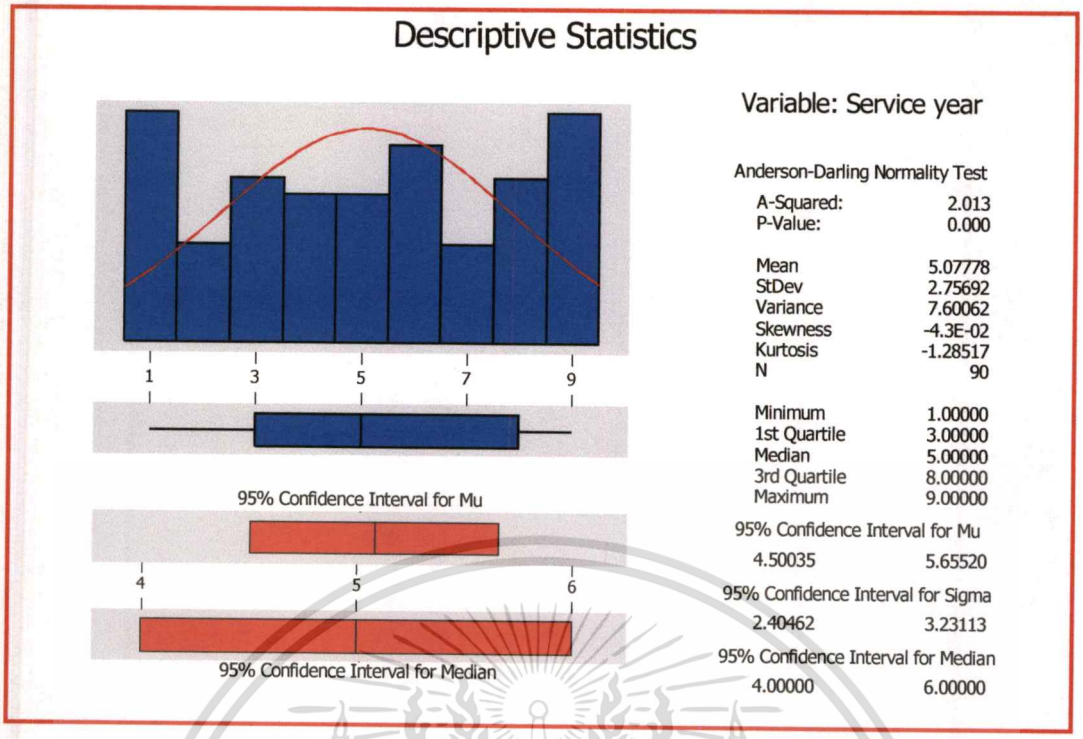
6. สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุงโดยใช้อัตราส่วนร้อยละเป็นเครื่องมือในการสรุป

7. ผลการทดสอบสมมุติฐานด้วยค่าไค-สแควส์($X^2$)

### 4.3.1. ข้อมูลทั่วไปของพนักงาน

จากรูปที่ 4.25 เป็นการแสดงข้อมูลของเกี่ยวกับอายุงานของพนักงานที่ทำงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติจำนวน 90 คน โดยวิธีของสถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistics) ซึ่งพบว่าอายุงานโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5 ปี และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.75 ปี พนักงานที่มีอายุงานน้อยที่สุดคือ 1 ปี จำนวน 14 คน และอายุงานมากที่สุดคือ 9 ปี จำนวน 14 คน ซึ่งสัดส่วนจำนวนพนักงานที่มีอายุงานต่างกันได้แสดงในรูปแผนภูมิพาเรโต ในรูปที่ 4.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

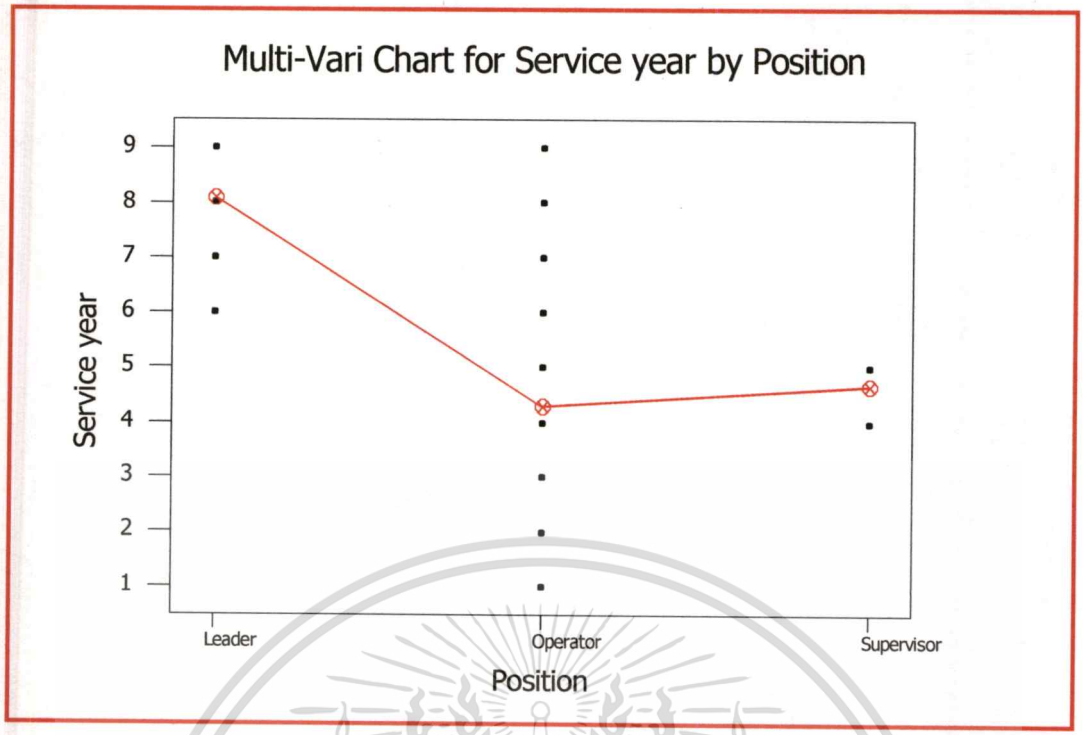



**รูปที่** 4.25 สถิติบรรยายของข้อมูลทางด้านอายุงานของพนักงานฝ่ายผลิต

ข้อมูลทั่วไปของพนักงานที่ทำการศึกษานั้นมีอยู่ 4 ประการคือ อายุการทำงาน ตำแหน่งในการทำงาน หมายเลขสายการผลิตที่ทำงานอยู่ และกะงานที่ทำงานอยู่ ในการศึกษาพบว่า ข้อมูลเกี่ยวกับ หมายเลขสายการผลิต ตำแหน่งในการทำงาน และกะงานที่ทำเป็นข้อมูลที่มีการควบคุม คือเป็นข้อมูลที่ถูกกำหนดตามการจัดองค์กรของฝ่ายผลิตจึงเป็นข้อมูลที่ไม่เป็นอิสระ ทำให้ข้อมูลทั้ง 3 อย่างนี้มีค่าแน่นอนเสมอมีเพียงข้อมูลของอายุการทำงานเท่านั้นที่เป็นข้อมูลที่มีความเป็นอิสระมากที่สุด แต่จากการนำข้อมูลเกี่ยวกับ กะงาน ตำแหน่งงาน จำนวนพนักงาน และอายุของพนักงานมาทำการวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ยพบว่า อายุงานโดยเฉลี่ยของพนักงาน ในทุกกลุ่มก็จะมีอายุงานประมาณ 5 ปี

ข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 4.26 เป็นการจัดข้อมูลที่ทำการเก็บรวบรวมมาอยู่ในรูปของตารางโดยแบ่งข้อมูลตาม กะการผลิต ตำแหน่งในการทำงาน และอายุโดยเฉลี่ยของพนักงานในแต่ละกลุ่ม สำหรับจำนวนพนักงานในแต่ละกะการผลิตนั้นพบว่ามีจำนวนเท่ากัน คือกลุ่มละ 30 คน สำหรับข้อมูลที่น่าสนใจคืออายุงานของพนักงานในแต่ละกลุ่ม จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Multivary chart พบว่าพนักงานที่ทำงานในตำแหน่ง Leader จะมีอายุงานเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่นคือมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8 ปี ในขณะที่ Operator และ Supervisor มีอายุงานเฉลี่ยอยู่ที่ 4.5 ปี และ 5 ปี ตามลำดับดังที่ได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

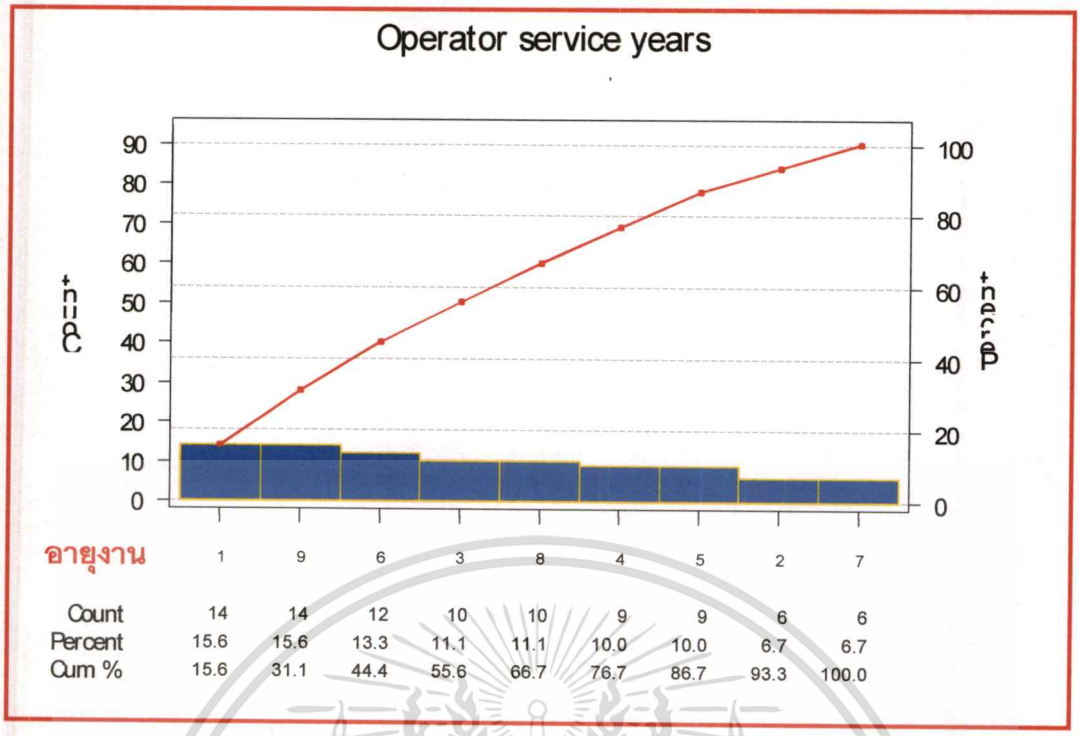



**รูปที่** 4.26 ความสัมพันธ์ของอายุงานและตำแหน่งของพนักงาน

**ตารางที่** 4.1 อายุงานของพนักงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

| กะงาน | ตำแหน่ง | จำนวนพนักงาน | อายุเฉลี่ย |
|---|---|---|---|
| A | Supervisor | 1 | 5 |
| | Leader | 6 | 8.1 |
| | Operator | 23 | 5 |
| B | Supervisor | 1 | 5 |
| | Leader | 6 | 8.3 |
| | Operator | 23 | 4.8 |
| C | Supervisor | 1 | 4 |
| | Leader | 6 | 7.6 |
| | Operator | 23 | 5.2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่** 4.27 สัดส่วนจำนวนพนักงานแบ่งตามอายุงาน

### 4.3.2. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงในบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด นั้นผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาโดยพิจารณาจาก เป้าหมายพื้นฐานของการดำเนินงาน OEE คือการลดความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ทั้ง 6 ประการ ที่มีผลกระทบทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรลดลง ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 6 ประการนั้นได้แก่

1. เกี่ยวกับปัญหาการเสียของเครื่อง
2. เกี่ยวกับการปรับแต่งเครื่องจักร
3. เกี่ยวกับเครื่องเดินเปล่าและหยุดชะงัก
4. เกี่ยวกับความเร็วลดลง
5. เกี่ยวกับของเสียในกระบวนการ
6. เกี่ยวกับผลผลิตลดลง

การดำเนินการวิเคราะห์ในแต่ละหัวข้อได้นำหลักการ 4 M ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการผลิตเป็นแนวทางซึ่งได้แก่ บุคลากร (Man) เครื่องจักร (Machine) วัตถุดิบ (Material) และ วิธีการ (Method) ซึ่งจะสอดคล้องกับคำถามที่ออกแบบไว้ในแบบสอบถามในตอนที่ 2

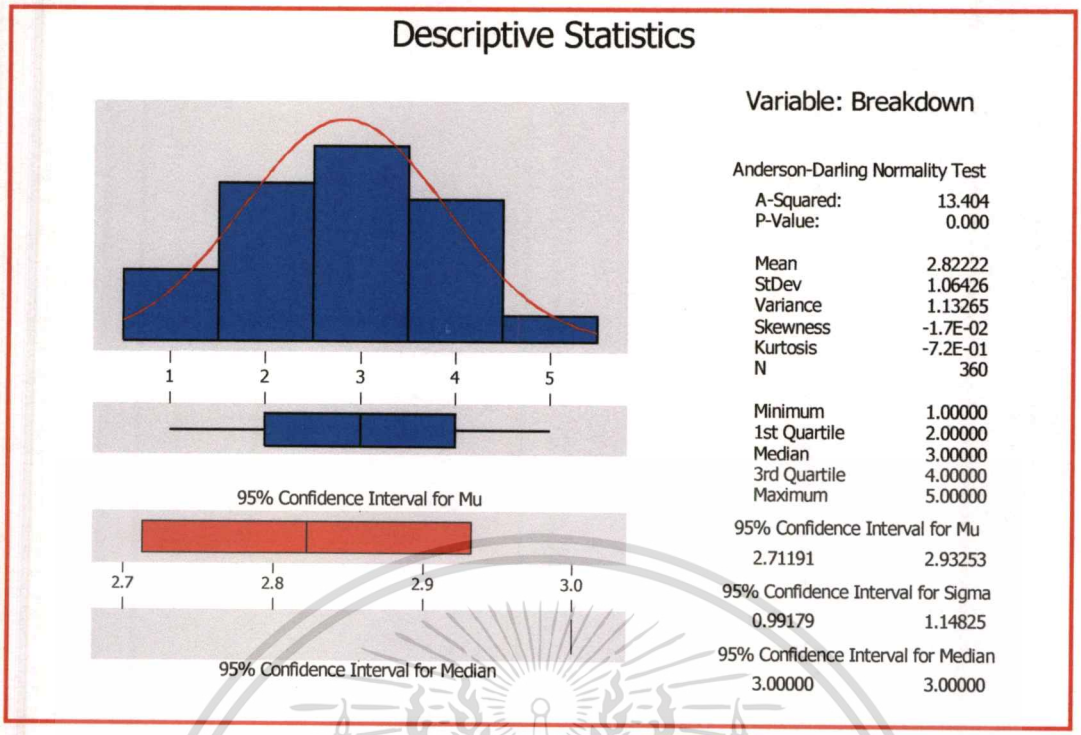
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงนั้น จะวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในคำถามแต่ละข้อแล้วนำค่าที่ได้เปรียบเทียบกับระดับความพึงพอใจตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ใน บทที่ 3 เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตารางที่** 4.2 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัญหาการเสียของเครื่องจักรในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

| ปัญหาการเสียของเครื่อง | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| ความพอใจกับพนักงานในแผนกซ่อมบำรุงในการแก้ไขปัญหาเครื่องเสียใน Line Automation | 2.87 | 1.05 | พอใจปานกลาง |
| ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรใน Line Automation ในแง่ที่เกี่ยวกับปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักร | 2.92 | 1.14 | พอใจปานกลาง |
| ความพอใจต่อระบบการฝึกอบรมที่แผนกซ่อมบำรุงจัดขึ้นเพื่อลดปัญหาขัดข้องของเครื่องจักรใน Line Automation | 2.400 | 0.96 | พอใจน้อย |
| ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานเพื่อแก้ปัญหาเครื่องเสียใน Line Automation ของแผนกซ่อมบำรุง | 3.08 | 0.96 | พอใจปานกลาง |
| **ค่าเฉลี่ยรวม** | 2.82 | 1.06 | พอใจปานกลาง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่** 4.28 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นเครื่องเสีย

จากผลการวิเคราะห์ความพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงในประเด็นที่เกี่ยวกับปัญหาเครื่องจักรมีการขัดข้องที่สรุปไว้ในตารางที่ 4.2 นั้น พบว่า ในแง่ของความพอใจต่อการทำงานบุคลากรที่ทำการแก้ไขปัญหาเครื่องเสียในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ ความพอใจต่อประสิทธิภาพเครื่องจักร และ มาตรฐานในการทำงานของแผนกซ่อมบำรุงนั้นอยู่ในระดับปานกลาง คือมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง 2.61 - 3.40 คะแนน โดยที่ความพอใจเกี่ยวกับระบบการฝึกอบรมที่แผนกซ่อมบำรุงจัดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาเครื่องเสียนั้น มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.40 ซึ่งนับว่ามีความพึงพอใจน้อย

ในรูปที่ 4.28 นั้นเป็นการสรุปความพอใจของลูกค้าภายใน เกี่ยวกับปัญหาเครื่องเสียพบว่าความพอใจอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.82 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.06 ซึ่ง นับว่าความเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในประเด็นดังกล่าวนี้ยังมีความแตกต่างกันอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่** 4.3 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัญหาการปรับแต่งเครื่องจักร

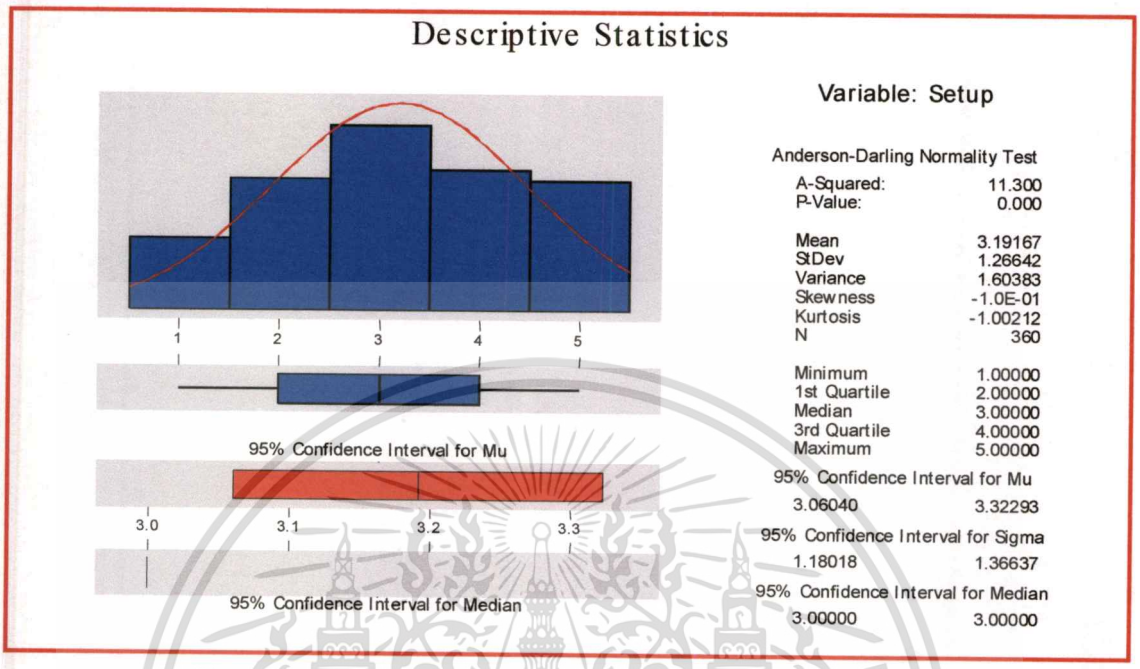
| ปัญหาการปรับแต่งเครื่องจักร | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| ความพอใจกับพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการ Set up Line Automation | 3.81 | 0.99 | พอใจมาก |
| ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรใน Line Automation ในแง่ที่เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการ Set up | 3.02 | 1.03 | พอใจปานกลาง |
| ความพอใจต่อวัสดุและอุปกรณ์ที่แผนกซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อลดเวลาที่ใช้ในการ Setup Line Automation | 3.97 | 0.97 | พอใจมาก |
| ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานในการ Set up Line Automation ของแผนกซ่อมบำรุง | 1.95 | 0.93 | พอใจน้อย |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 3.19 | 1.26 | พอใจปานกลาง |

จากผลการวิเคราะห์ความพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงในประเด็นที่เกี่ยวกับปัญหาการปรับแต่งเครื่องจักรที่สรุปไว้ในตารางที่ 4.3 นั้น พบว่า ในแง่ของความพอใจต่อการทำงานบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการปรับแต่งเครื่องจักรในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ และ เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่ฝ่ายซ่อมบำรุงจัดหาเพื่อลดเวลาในการปรับแต่งเครื่องจักรนั้น อยู่ในระดับพอใจมาก ในส่วนของความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้นอยู่ในระดับปานกลาง

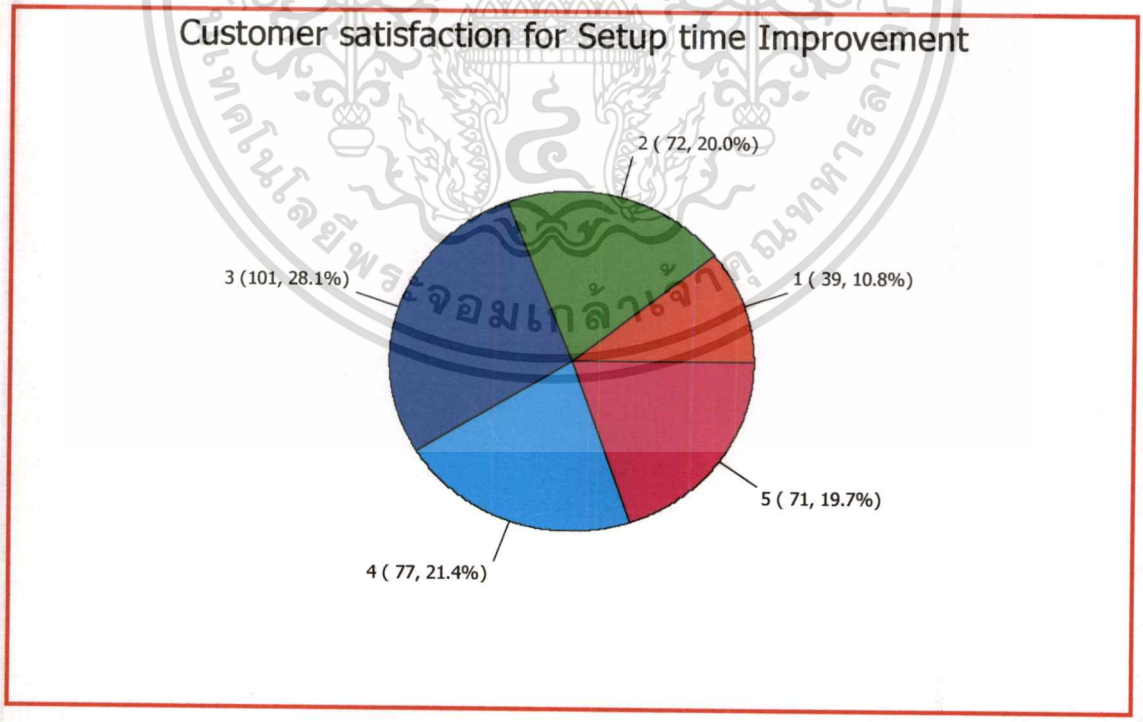
ในรูปที่ 4.29 นั้นเป็นการนำคะแนนความพอใจของลูกค้าภายใน เกี่ยวกับการปรับแต่งเครื่องจักรทั้ง 4 ประเด็นมาสรุปรวมกัน ซึ่งพบว่าความพอใจอยู่ในระดับปานกลาง โดยมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.19 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 ซึ่ง นับว่าความเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในประเด็นดังกล่าวนี้ยังมีความแตกต่างกัน




**รูปที่** 4.29 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นการติดตั้งเครื่องจักร




**รูปที่** 4.30 แผนภูมิของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นการติดตั้งเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

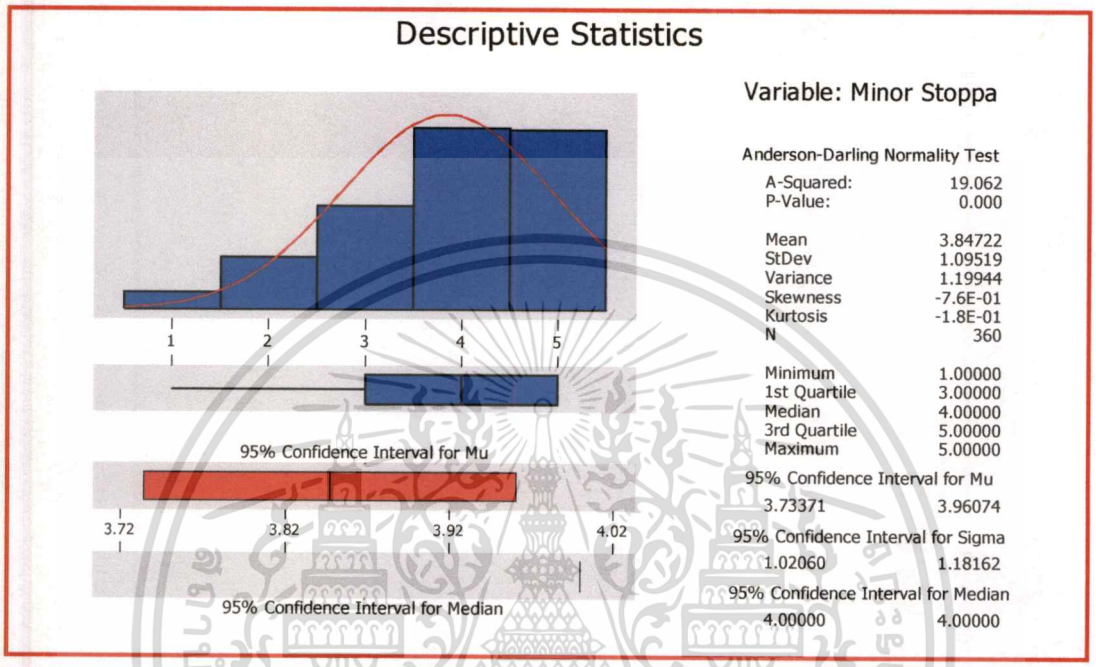
**ตารางที่** 4.4 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับปัญหาเครื่องเดินเปล่าและหยุดชะงัก

| ปัญหาเครื่องเดินเปล่าและหยุดชะงัก | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| คว่ามพอใจกับพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงในการแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของ Line Automation | 4.00 | 0.83 | พอใจมาก |
| ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการหยุดชะงักของ Line Automation | 3.95 | 0.94 | พอใจมาก |
| ความพอใจต่อวัสดุและอุปกรณ์ที่แผนกซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อลดปัญหาการหยุดชะงักของ Line Automation | 4.63 | 0.56 | พอใจมากที่สุด |
| ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานในการลดการหยุดชะงักใน Line Automation ของแผนกซ่อมบำรุง | 2.80 | 1.07 | พอใจปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 3.84 | 1.09 | พอใจมาก |

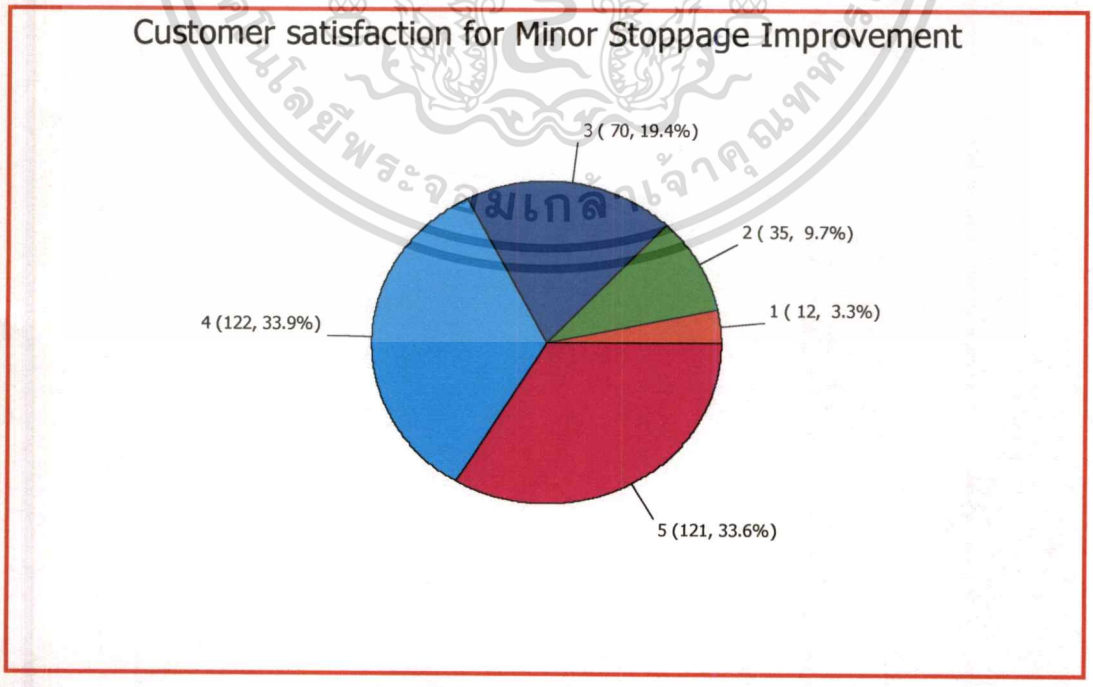
จากผลการวิเคราะห์ความพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงในประเด็นที่เกี่ยวกับปัญหาเครื่องเดินเปล่าและหยุดชะงักดังที่สรุปไว้ในตารางที่ 4.4 นั้นพบว่า ในแง่ของความพอใจต่อการทำงานบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของเครื่องจักรในสายการผลิตแบบอัตโนมัตินั้นอยู่ในระดับพอใจมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่ฝ่ายซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อลดการหยุดชะงักของเครื่องจักรนั้น อยู่ในระดับพอใจมากที่สุด ในส่วนของความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้นอยู่ในระดับพอใจมาก จุดที่สมควรได้รับการปรับปรุงมากที่สุดเพราะคะแนนเฉลี่ยของระดับความพอใจอยู่ในเกณฑ์ปานกลางคือมาตรฐานในการปรับแต่งเครื่องจักร ซึ่งแสดงว่าพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงแต่ละคน มีวิธีการทำงานที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 4.31 นั้นเป็นการนำคะแนนความพอใจของลูกค้าภายใน เกี่ยวกับการหยุดเล็กๆน้อยๆทั้ง 4 ประเด็นมาสรุปรวมกัน ซึ่งพบว่าความพอใจอยู่ในระดับพอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.84 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.09 ซึ่ง นับว่าความเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในประเด็นดังกล่าวนี้ยังมีความแตกต่างกัน




**รูปที่** 4.31 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นเครื่องหยุดเล็กๆน้อยๆ




**รูปที่** 4.32 แผนภูมิของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นเครื่องหยุดเล็กๆน้อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

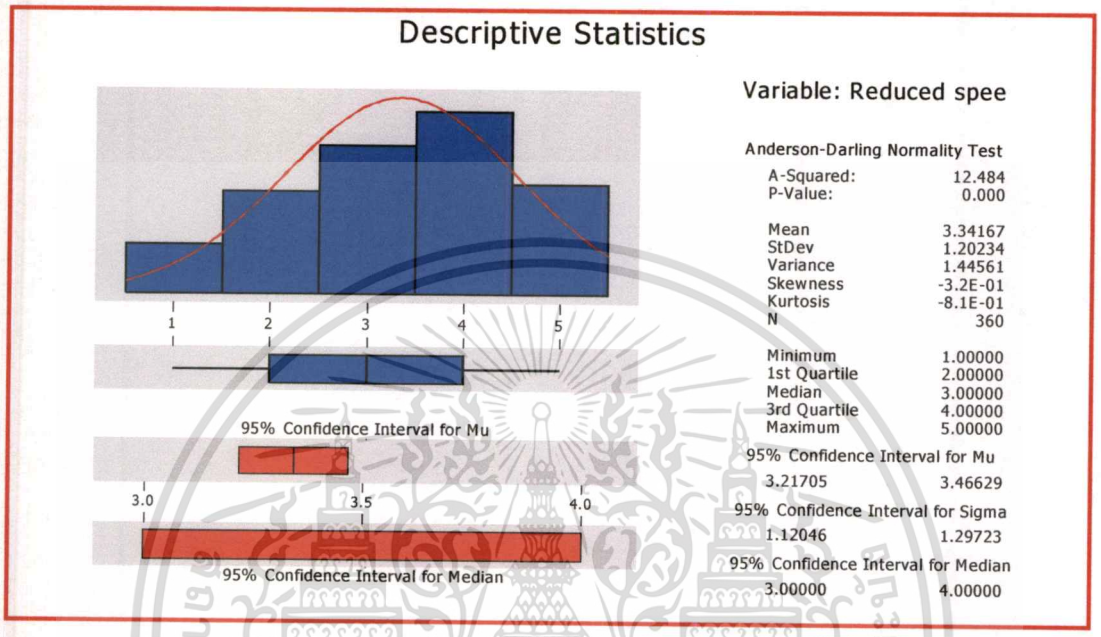
**ตารางที่** 4.5 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับความเร็วที่ลดลงในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

| ปัญหาเครื่องจักรมีความเร็วลดลง | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| ความพอใจกับพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงในการแก้ไขปัญหา Line Automation ทำงานไม่ได้ตามความเร็วที่กำหนด | 2.44 | 1.10 | พอใจน้อย |
| ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับความสม่ำเสมอของความเร็วในการทำงาน | 2.86 | 1.05 | พอใจปานกลาง |
| ความพอใจต่อวัสดุและอุปกรณ์ที่แผนกซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อทำให้ Line Automation ทำงานด้วยความเร็วสม่ำเสมอ | 4.06 | 0.81 | พอใจมาก |
| ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานของแผนกซ่อมบำรุงในการลดปัญหาความไม่สม่ำเสมอของความเร็วในการทำงานของ Line Automation | 3.98 | 0.91 | พอใจมาก |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 3.34 | 1.20 | พอใจปานกลาง |

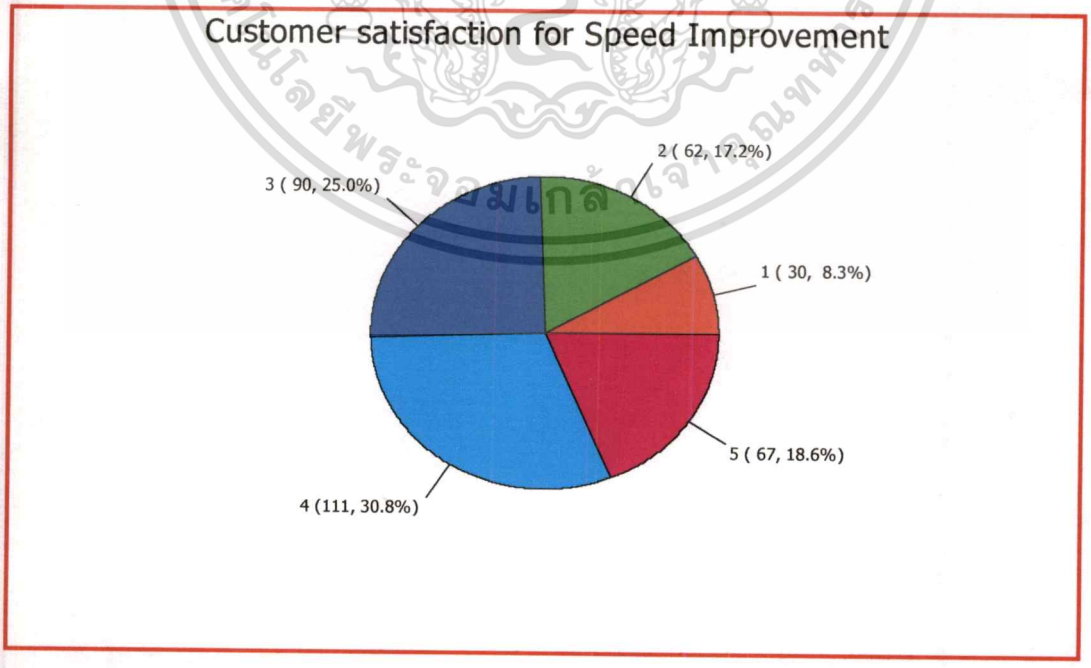
จากผลการวิเคราะห์ความพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงในประเด็นที่เกี่ยวกับปัญหาความเร็วของเครื่องจักรดังที่สรุปไว้ในตารางที่ 4.5 นั้นพบว่า ในแง่ของความพอใจต่อการทำงานบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของเครื่องจักรในสายการผลิตแบบอัตโนมัตินั้นอยู่ในระดับพอใจน้อยโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.44 เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่ฝ่ายซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อลดปัญหาเกี่ยวกับความเร็วของเครื่องจักรนั้น อยู่ในระดับพอใจมาก โดยมีคะแนนเท่ากับ 4.06 ในส่วนของความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้นอยู่ในระดับพอใจปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 4.33 นั้นเป็นการนำคะแนนความพอใจของลูกค้าภายใน เกี่ยวกับความเร็วของเครื่องจักรที่ลดลงทั้ง 4 ประเด็นมาสรุปรวมกัน ซึ่งพบว่าความพอใจอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.34 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.20 ซึ่ง นับว่าความเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในประเด็นดังกล่าวนี้ยังมีความแตกต่างกัน




**รูปที่** 4.33 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นการลดความเร็วของเครื่อง




**รูปที่** 4.34 แผนภูมิของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นการลดความเร็วของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

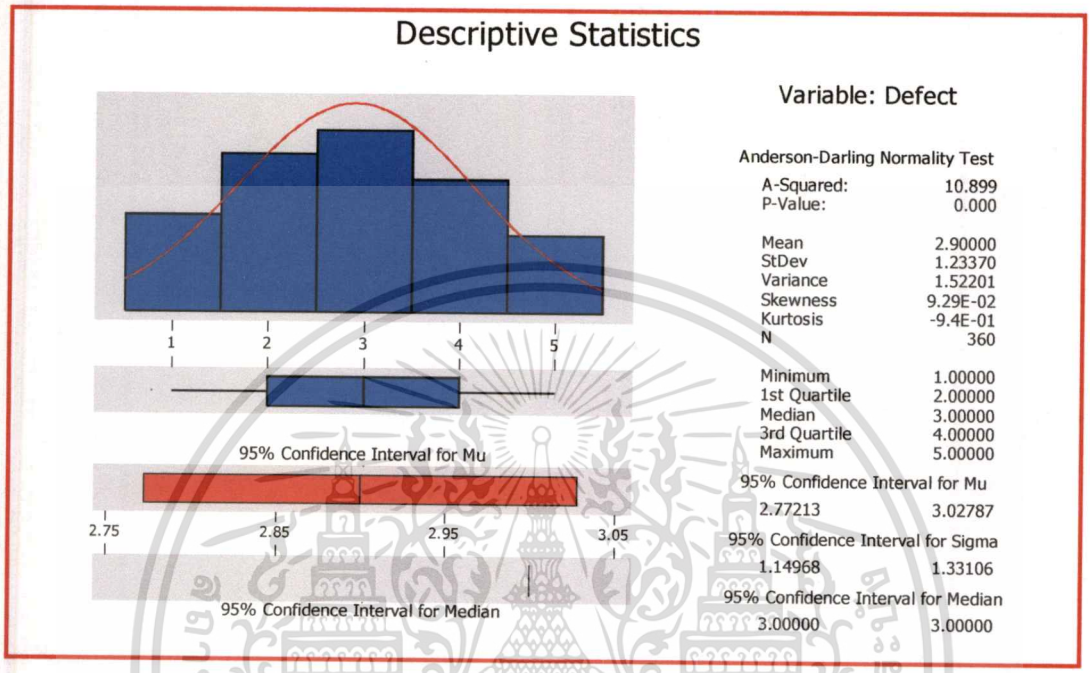
**ตารางที่** 4.6 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับการเกิดของเสียในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

| ปัญหาเครื่องจักรทำให้เกิดของเสีย | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| ความพอใจกับพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงในการลดการผลิตของเสียของเครื่องจักรใน Line Automation | 3.86 | 0.99 | พอใจมาก |
| ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับสัดส่วนของการผลิตงานดีและงานเสียใน Line Automation | 1.95 | 0.95 | พอใจน้อย |
| ความพอใจต่อวัสดุและอุปกรณ์ที่แผนกซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อทำให้ Line Automation ผลิตงานเสียให้น้อยที่สุด | 2.85 | 1.05 | พอใจปานกลาง |
| ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานของแผนกซ่อมบำรุงในการลดการผลิตงานเสียของ Line Automation | 3.98 | 0.91 | พอใจปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 3.34 | 1.20 | พอใจปานกลาง |

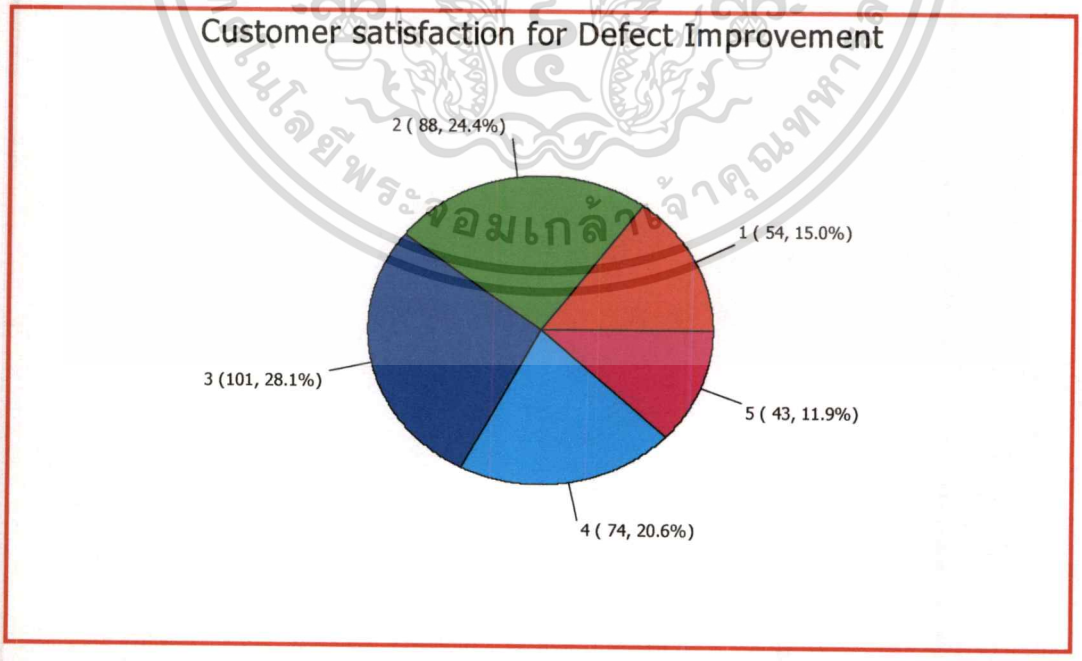
จากผลการวิเคราะห์ความพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงในประเด็นที่เกี่ยวกับปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นที่สรุปไว้ในตารางที่ 4.6 นั้นแสดงให้ทราบว่า ในแง่ของความพอใจต่อการทำงานบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการแก้ไขปัญหาการเมื่อเกิดงานเสียจากเครื่องจักรในสายการผลิตแบบอัตโนมัตินั้นอยู่ในระดับพอใจมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่ฝ่ายซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อลดปัญหาเกี่ยวกับการเกิดงานเสียจากเครื่องจักรนั้น อยู่ในระดับพอใจปานกลาง โดยมีคะแนนเท่ากับ 2.85 ในส่วนของความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้นอยู่ในระดับพอใจน้อยและเป็นจุดที่ควรได้รับการปรับปรุงมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 4.35 นั้นเป็นการนำคะแนนความพอใจของลูกค้าภายใน เกี่ยวกับการเกิดของเสียจากเครื่องจักรทั้ง 4 ประเด็นมาสรุปรวมกัน ซึ่งพบว่าความพอใจอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.90 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 ซึ่ง นับว่าความเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในประเด็นดังกล่าวนี้ยังมีความแตกต่างกัน




**รูปที่** 4.35 สถิติบรรยายของข้อมูลระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นงานเสีย




**รูปที่ 4.36 แผนภูมิ**ของข้อมูลระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นงานเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

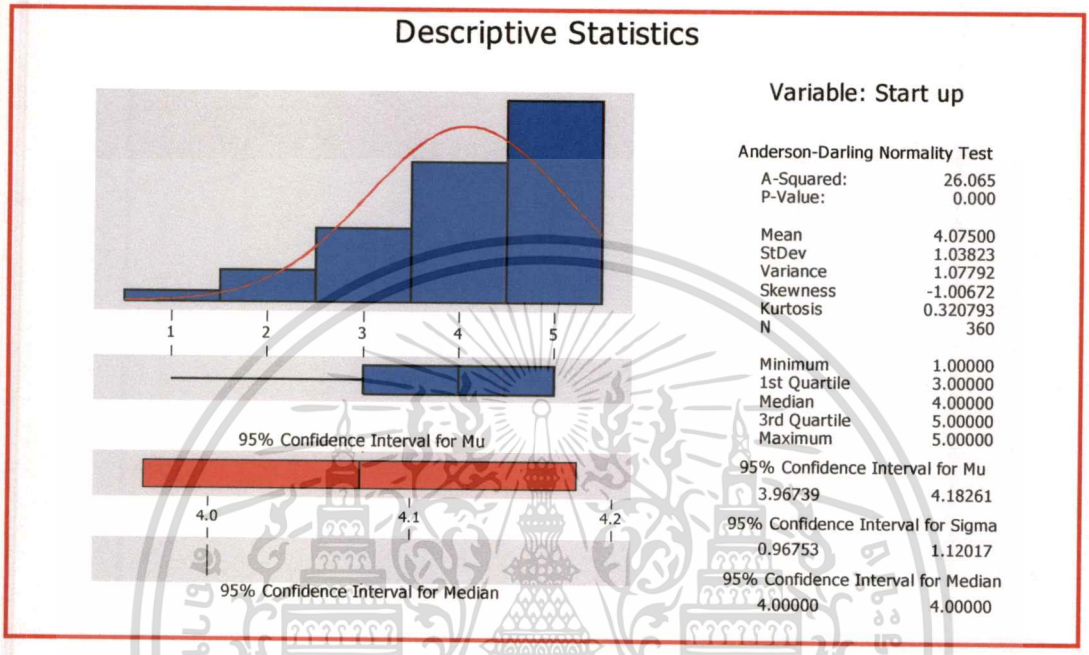
**ตารางที่** 4.7 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในตามองค์ประกอบที่เกี่ยวกับผลผลิตที่ลดลงในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

| ปัญหาเครื่องจักรทำให้เกิดของเสียช่วงเริ่มต้นการผลิต | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| ความพอใจกับพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงในการลดของเสียที่เกิดในระหว่างการ Set up Line Automation | 4.77 | 0.46 | พอใจมากที่สุด |
| ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรใน Line Automation ในแง่ที่เกี่ยวกับการเกิดของเสียในช่วงของการเริ่มทำงาน | 4.23 | 0.84 | พอใจมากที่สุด |
| ความพอใจต่อวัสดุและอุปกรณ์ที่แผนกซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อป้องกันการผลิตของเสียในช่วงเริ่มการทำงานของ Line Automation | 4.14 | 0.95 | พอใจมาก |
| ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานของแผนกซ่อมบำรุงในการป้องกันการเกิดงานเสียในช่วงเริ่มต้นทำการทำงานของ Line Automation | 3.14 | 1.04 | พอใจปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยรวม | 4.07 | 1.03 | พอใจมาก |

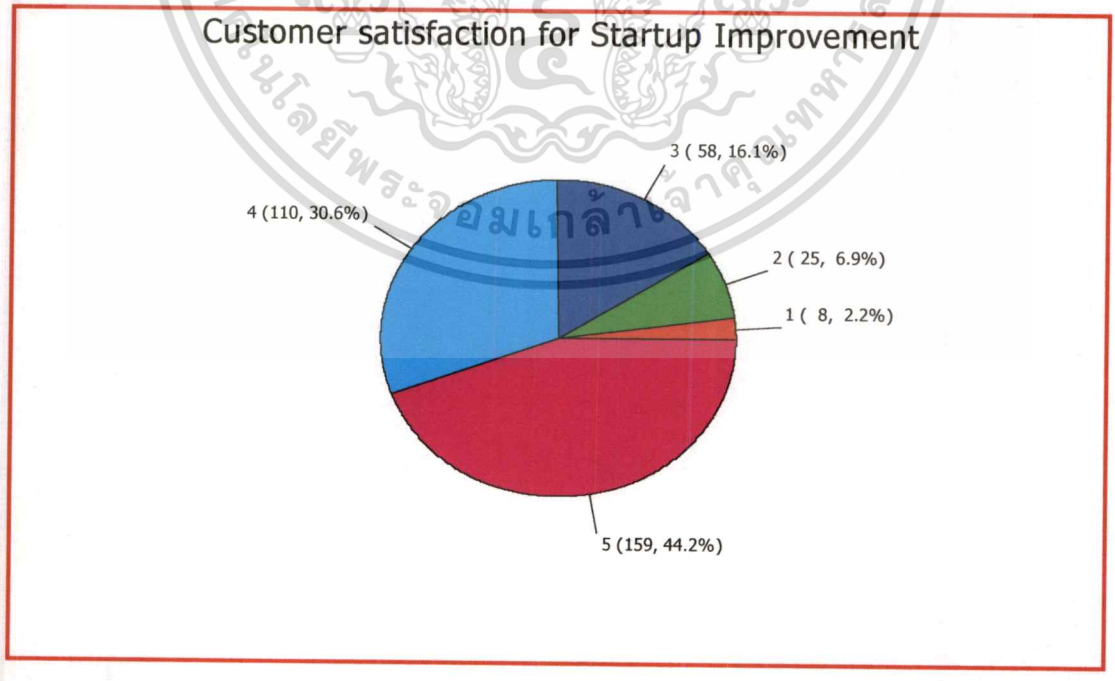
จากผลการวิเคราะห์ความพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงในประเด็นที่เกี่ยวกับปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างการติดตั้งเครื่องจักรที่สรุปไว้ในตารางที่ 4.7 นั้นแสดงให้ทราบว่า ในแง่ของความพอใจต่อการทำงานบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการแก้ไขปัญหาเพื่อไม่ให้เกิดงานเสียระหว่างการติดตั้งเครื่องจักรในสายการผลิตแบบอัตโนมัตินั้นอยู่ในระดับพอใจมากที่สุดโดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่ฝ่ายซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อป้องกันปัญหาเกี่ยวกับการเกิดงานเสียจากเครื่องจักรในช่วงเริ่มต้นการผลิตนั้นอยู่ในระดับพอใจมาก โดยมีคะแนนเท่ากับ 4.14 ในส่วนของความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรนั้นอยู่ในระดับพอใจมาก มีคะแนนเฉลี่ย 4.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 4.37 นั้นเป็นการนำคะแนนความพอใจของลูกค้าภายใน เกี่ยวกับการเกิดของเสียจากเครื่องจักรในช่วงเริ่มต้นการผลิตทั้ง 4 ประเด็นมาสรุปรวมกัน ซึ่งพบว่าความพอใจอยู่ในระดับพอใจมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.07 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.03 ซึ่งนับว่าความเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตในประเด็นดังกล่าวนี้ยังมีความแตกต่างกัน




**รูปที่** 4.37 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นงานเสียช่วงเริ่มต้น




**รูปที่** 4.38 สถิติบรรยายของระดับความพอใจของพนักงานต่อประเด็นงานเสียช่วงเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาภาพรวมทั้งหมดซึ่งได้สรุปไว้ในตารางที่ 4.8 โดยนำปัจจัยที่เป็นสิ่งนำเข้าหรือ Input ทั้ง 4 ประการซึ่งได้แก่ คน เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ และ วิธีการในการทำงาน เพื่อนำมาวิเคราะห์ว่าจุดใดคือจุดที่สมควรได้รับการพัฒนามากที่สุด

**ตารางที่ 4.8** ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายในโดยพิจารณาปัจจัยนำเข้า

| ปัจจัยนำเข้า | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|
| คน | 3.62 | 1.20 | พอใจมาก |
| เครื่องจักร | 3.15 | 1.25 | พอใจปานกลาง |
| วัสดุอุปกรณ์ | 3.67 | 1.19 | พอใจมาก |
| วิธีการ | 2.98 | 1.17 | พอใจปานกลาง |
| ผลเฉลี่ยความพอใจของฝายผลิตต่อการดำเนินงาน OEE | 3.36 | 1.24 | พอใจปานกลาง |

ผลจากการวิเคราะห์นั้นทำให้ทราบว่าปัจจัยนำเข้าที่ต้องมีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น คือปัญหาทางด้านมาตรฐานวิธีการในการทำงานของหน่วยงานซ่อมบำรุง ในการที่จะยกระดับความพึงพอใจของลูกค้าภายใน พนักงานในฝ่ายผลิตยังเห็นว่าการทำงานของหน่วยงานซ่อมบำรุงนั้นยังมีมาตรฐานที่อยู่ในระดับปานกลาง แต่ถ้าพิจารณาที่ค่าเฉลี่ยปัจจัยเกี่ยวกับวิธีการทำงานเป็นปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

ผลความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงในบริษัทซีเกทโดยรวมนั้นมีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.36 ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่อยู่ในระดับปานกลาง และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24 ซึ่งแสดงว่าพนักงานในฝ่ายผลิตยังมีความเห็นที่แตกต่างกันกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3. วิเคราะห์ความเห็นเกี่ยวกับปัญหาการทำงานที่เกิดขึ้นในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

การสร้างแบบสอบถามเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับปัญหาของการทำงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติมีจากพนักงานในฝ่ายผลิต ซึ่งจะทำให้สามารถทราบปัญหาที่แท้จริงและกำหนดแนวทางการแก้ไขได้ถูกต้องและตรงกับสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งผลจากการเก็บรวบรวมได้ทำการสรุปไว้ในตารางที่ 4.9 โดยเรียงลำดับตามคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนสูงสุดไปต่ำสุด

**ตารางที่** 4.9 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปัญหาของปัญหาในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

| หัวข้อปัญหา | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความเห็นของพนักงาน |
|---|---|---|---|
| การทำงานไม่มีระบบการป้อนกลับที่ดี | 4.8 | 0.42 | เห็นด้วยมากที่สุด |
| การจัดเก็บวัตถุดิบในระหว่างการผลิตไม่เหมาะสม | 4.14 | 0.82 | เห็นด้วยมาก |
| ขาดแคลนอะไหล่ในการซ่อมบำรุง | 4.08 | 0.88 | เห็นด้วยมาก |
| ขาดการทำงานที่เป็นทีมในการแก้ไขปัญหาร่วมกัน | 4.03 | 0.79 | เห็นด้วยมาก |
| ขาดการสนับสนุนในการปรับปรุง | 4.02 | 0.88 | เห็นด้วยมาก |
| การทำงานไม่มีความปลอดภัย | 4 | 0.92 | เห็นด้วยมาก |
| การจัดระบบงานไม่เหมาะสม | 4 | 0.89 | เห็นด้วยมาก |
| วัตถุดิบในการผลิตไม่ได้มาตรฐานและมีความแตกต่างกัน | 3.96 | 0.86 | เห็นด้วยมาก |
| พนักงานขาดจิตสำนึกในความเป็นเจ้าของในเครื่องจักร | 3.93 | 0.88 | เห็นด้วยมาก |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.9 (ต่อ)** ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปัญหาของปัญหาในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

| หัวข้อปัญหา | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความเห็นของพนักงาน |
|---|---|---|---|
| พนักงานแผนกซ่อมบำรุงไม่มีทักษะที่มากพอในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของเครื่องจักร | 3.92 | 0.9 | เห็นด้วยมาก |
| ชิ้นส่วนมีความเปราะบางมากเกินไป | 3.91 | 0.85 | เห็นด้วยมาก |
| มีข้อบกพร่องที่เกิดจากการออกแบบ | 3.86 | 0.98 | เห็นด้วยมาก |
| ขาดผู้ที่ให้คำปรึกษาเมื่อมีปัญหาในการทำงาน | 3.68 | 0.93 | เห็นด้วยมาก |
| การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการทำงานมีขั้นตอนที่ยุ่งยาก | 3.1 | 1.12 | เห็นด้วยปานกลาง |
| วัตถุดิบมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเร็วเกินไป | 3.07 | 1.05 | เห็นด้วยปานกลาง |
| ความรับผิดชอบในการทำงานไม่ชัดเจน | 3.07 | 1.1 | เห็นด้วยปานกลาง |
| วัตถุดิบมีความเปราะบางมากเกินไป | 3.01 | 0.93 | เห็นด้วยปานกลาง |
| อุปกรณ์ที่ช่วยในการขนย้ายวัตถุดิบไม่เพียงพอ | 2.94 | 0.97 | เห็นด้วยปานกลาง |
| พนักงานฝ่ายผลิตขาดความชำนาญในการควบคุมดูแลเครื่องจักร | 2.8 | 1.07 | เห็นด้วยปานกลาง |
| จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอ | 2.48 | 0.96 | เห็นด้วยน้อย |
| ไม่มีการปรับปรุงประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง | 2.25 | 0.91 | เห็นด้วยน้อย |
| การทำงานไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน | 2.22 | 1.03 | เห็นด้วยน้อย |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลที่รวบรวมมาเกี่ยวกับปัญหาการทำงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ พบว่าประเด็นที่ได้รับคะแนนสูงสุดคือ การมีระบบป้อนกลับ (Feedback) ที่ไม่ดี โดยมีระดับคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.8 คะแนนและมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ซึ่งสรุปได้ว่าพนักงานโดยส่วนใหญ่มีความเห็นที่ไปในทิศทางเดียวกันในเรื่องดังกล่าวนี้

ปัญหาการเรื่องปัญหาป้อนกลับในที่นี้หมายถึงการที่ฝ่ายบริหารหรือผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสายการผลิตไม่นำข้อมูลหรือสิ่งที่พนักงานระดับปฏิบัติการเสนอไปนำไปแก้ไขปรับปรุงให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือการที่ไม่มีการเปิดรับความคิดเห็นจากพนักงาน ซึ่งตามแนวทางของ TPM การรับฟังความคิดเห็นของพนักงานระดับล่างและการให้อำนาจพนักงานในการแก้ไขปัญหาในการทำงานที่พนักงานเผชิญอยู่คือหัวใจของการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบเพียงประเด็นของปัญหา แต่ในการที่จะแก้ไขปัญหาจะต้องมีการศึกษาถึงรายละเอียดเพิ่มว่าสิ่งที่พนักงาน คิดว่าเป็นปัญหาของการป้อนกลับคืออะไร และสิ่งที่พนักงานอยากจะให้เกิดขึ้นนั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่ผู้บริหารจะต้องให้ความสำคัญและเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์มากในการที่จะปรับปรุงความมีประสิทธิภาพขององค์กร

นอกจากปัญหาที่กล่าวมาแล้วยังมีปัญหาที่สำคัญอื่นๆที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยว่ามีปัญหาคือ การจัดเก็บวัสดุไม่เหมาะสม ขาดแคลนอะไหล่ในการซ่อมบำรุง และการไม่มีการทำงานร่วมกันเพื่อแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นปัญหาทางด้านการจัดการและปัญหาทางด้านเทคนิค ในการแก้ปัญหาจึงต้องแยกประเด็นกัน เพราะผู้มีหน้าที่รับผิดชอบอาจจะไม่ใช่คนกลุ่มเดียวกัน และปัญหาบางประเภทอาจจะซ้ำซ้อนกันอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

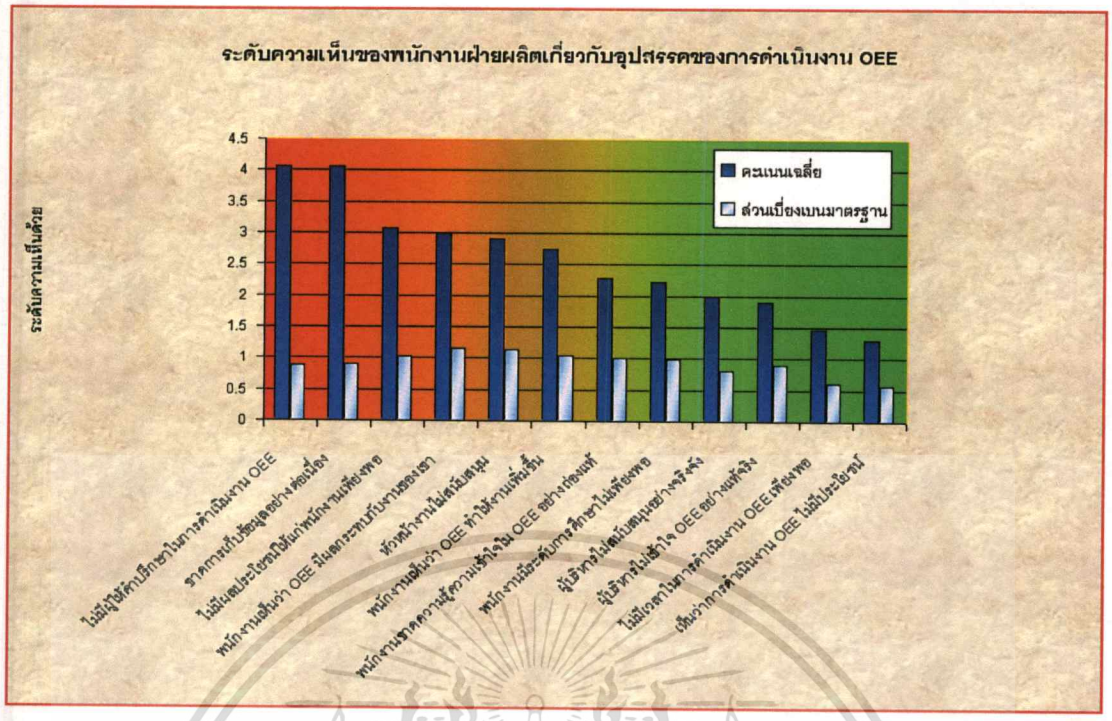
## 4.3.4. วิคราะห์ความเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE

**ตารางที่** 4.9 ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุปสรรคของการดำเนินงาน OEE

| หัวข้อปัญหา | ค่าเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความเห็นของพนักงาน |
|---|---|---|---|
| พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจใน OEE อย่างถ่องแท้ | 2.28 | 1.00 | เห็นด้วยปานกลาง |
| ผู้บริหารไม่สนับสนุนอย่างจริงจัง | 2.00 | 0.80 | เห็นด้วยน้อย |
| ผู้บริหารไม่เข้าใจ OEE อย่างแท้จริง | 1.90 | 0.90 | เห็นด้วยน้อย |
| พนักงานมีระดับการศึกษาไม่เพียงพอ | 2.23 | 0.99 | เห็นด้วยน้อย |
| พนักงานเห็นว่า OEE ทำให้งานเพิ่มขึ้น | 2.74 | 1.04 | เห็นด้วยปานกลาง |
| พนักงานเห็นว่า OEE มีผลกระทบกับงานของเขา | 2.98 | 1.16 | เห็นด้วยปานกลาง |
| ขาดการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง | 4.06 | 0.89 | เห็นด้วยมาก |
| ไม่มีผู้ให้คำปรึกษาในการดำเนินงาน OEE | 4.07 | 0.88 | เห็นด้วยมาก |
| ไม่มีผลประโยชน์ให้แก่พนักงานเพียงพอ | 3.08 | 1.03 | เห็นด้วยปานกลาง |
| ไม่มีเวลาในการดำเนินงาน OEE เพียงพอ | 1.47 | 0.60 | เห็นด้วยน้อยที่สุด |
| หัวหน้างานไม่สนับสนุน | 2.90 | 1.13 | เห็นด้วยปานกลาง |
| เห็นว่าการดำเนินงาน OEE ไม่มีประโยชน์ | 1.30 | 0.57 | เห็นด้วยน้อย |

ผลวิเคราะห์ของการใช้แบบสอบถามในการค้นหาอุปสรรคของการดำเนินงาน OEE โดยเก็บรวบรวมความคิดเห็นจากพนักงานในฝ่ายผลิต สามารถสรุปได้ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.9 โดยเป็นการสรุปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจากข้อมูลชุดเดิมได้นำมาแสดงในรูปของกราฟแท่งดังรูปที่ 4.39 โดยมีการเรียงลำดับความสำคัญของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามทั้ง 12 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**รูปที่** 3.39 ระดับความเห็นของพนักงานฝ่ายผลิตเกี่ยวกับอุปสรรคของการดำเนินงาน OEE

จากหัวข้อเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE ที่ผู้ศึกษาได้เสนอไปทั้ง 12 ข้อ หัวข้อที่พนักงานฝ่ายผลิตให้คะแนนสูงที่สุดคือ อุปสรรคที่เกี่ยวกับการขาดผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษา และ ขาดการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ทั้ง 2 กรณีนี้มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยมีคะแนน 4.07 และ 4.06 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีค่าเท่ากับ 0.88 สำหรับหัวข้อของการขาดผู้เชี่ยวชาญ และ ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 สำหรับของหัวข้อของการขาดการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงว่าพนักงานฝ่ายผลิตโดยส่วนใหญ่มีความเห็นในเรื่องดังกล่าวนี้ไปในทิศทางเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.5. สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาการทำงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

จากการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต โดยวิธีการระบุคะแนนความเห็นด้วยตามหัวข้อที่ผู้ศึกษาให้ความสนใจแล้ว ผู้ศึกษายังได้มีส่วนของคำถามเปิดในแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่เผชิญอยู่ ซึ่งสามารถสรุปความคิดเห็นออกเป็นประเด็นต่างๆดังต่อไปนี้

**ตารางที่** 4.10 สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาที่พบในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

| หัวข้อที่เสนอแนะ | จำนวนผู้ตอบ (คน) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| มีของเสียเกิดขึ้นและไม่สามารถระบุถึงสาเหตุการเกิดที่แท้จริงได้ | 15 | 16.66 |
| ปัจจัยที่ถูกระบุว่าต้องมีการความสำคัญยากในการควบคุม เช่น ปัญหาเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตย์ และสนามแม่เหล็ก | 13 | 14.44 |
| การแก้ไขปัญหาของเครื่องจักรใช้เวลานาน | 13 | 14.44 |
| เครื่องจักรมีการเสียอาการเดิมแบบซ้ำซาก | 12 | 13.33 |
| วัตถุดิบในการผลิตมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ | 10 | 11.11 |

จากความเห็นที่ได้จากแบบสอบถามซึ่งสรุปไว้ในตารางที่ 4.10 เป็นการรวบรวมปัญหาที่มีการกล่าวถึงมากกว่า 10 เปอร์เซนต์ของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด ซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทางเทคนิค

- ปัญหามีของเสียเกิดขึ้นและไม่สามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงได้ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถามจะกล่าวถึงมีของเสียเกิดขึ้นในสายการผลิตแล้วอาการผิดปกติก็หายไปเองโดยไม่ทราบสาเหตุทำให้ยากแก่การป้องกันและแก้ไข
- ปัญหาการควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อชิ้นงาน ตัวอย่างเช่น ไฟฟ้าสถิตย์ถูกระบุว่าเป็นสาเหตุทำให้งานเสียหายดังนั้นพนักงานจึงต้องทำงานอย่างระมัดระวังไม่ให้งานเสียหายเพราะไฟฟ้าสถิตย์ซึ่งในทางปฏิบัติพนักงานควบคุมการเกิดของไฟฟ้าสถิตย์ไม่ได้
- ปัญหาเครื่องเสียซ้ำซากและปัญหาคุณภาพวัตถุดิบไม่สม่ำเสมอเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับ Supplier เช่นการสะท้อนแสงของวัตถุดิบมีผลรบกวนต่อการทำงานของเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.6. สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE

จากการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน OEE โดยวิธีการระบุคะแนนความเห็นด้วยตามหัวข้อที่ผู้ศึกษาให้ความสนใจแล้ว ผู้ศึกษายังได้มีส่วนของคำถามเปิดในแบบสอบถามเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการดำเนินงาน OEE ซึ่งสามารถสรุปความคิดเห็นออกเป็นประเด็นต่างๆดังต่อไปนี้

**ตารางที่** 4.11 สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE

| หัวข้อที่เสนอแนะ | จำนวนผู้ตอบ (คน) | ร้อยละ |
|---|---|---|
| การซ้อนทับกันของงานปกติและการดำเนินงาน OEE | 25 | 22.50 |
| มีปัญหาเฉพาะหน้าที่ต้องแก้ไขมากเกินไป | 23 | 20.70 |
| ไม่มีเทคโนโลยีเพียงพอในการแก้ไขปัญหา | 23 | 20.70 |
| ไม่สามารถรักษาการปรับปรุงที่พัฒนาขึ้นไว้ได้ | 20 | 18.00 |
| มีการลงทุนที่สูงผลที่ได้ไม่คุ้มค่า | 20 | 18.00 |

จากความเห็นที่ได้จากแบบสอบถามซึ่งสรุปไว้ในตารางที่ 4.11 เป็นการรวบรวมปัญหาที่มีการกล่าวถึงสูงสุด 5 ประเด็นแรก

- การซ้อนทับกันของงานปกติและ OEE อุปสรรคดังกล่าวนี้เกิดขึ้นในประเด็นที่ว่าผู้ปฏิบัติงานต้องทำงานในหน้าที่ประจำและทำงานเกี่ยวกับ OEE ทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ เพราะต้องแบ่งความรับผิดชอบออกเป็น 2 ส่วน
- มีปัญหาเฉพาะหน้ามากเกินไปเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุปสรรคต่อการดำเนินงาน OEE เพราะ ไม่มีเวลาพอที่ทำงานเกี่ยวกับ OEE ต้องแก้ไขปัญหาที่เกิดในขณะนั้นก่อน
- ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยี เช่นในการลดของเสียที่เกิดจากไฟฟ้าสถิตย์เพื่อจะปรับปรุงเกี่ยวกับอัตราคุณภาพของ OEE ซึ่งปัญหาคือยังไม่มีวิธีการที่แก้ปัญหาเหล่านี้ที่ได้ผล
- ปัญหาการไม่สามารถทำให้สิ่งที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน OEE นำไปปฏิบัติได้อย่างต่อเนื่อง ด้วยเหตุผลที่ว่าเกิดความไม่สะดวกในการปฏิบัติ
- ปัญหาการลงทุนที่ไม่คุ้มค่า ซึ่งส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าการแก้ไขปัญหามีต้นทุนที่สูงเกินไป และผลที่ได้ก็ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.7. ผลการทดสอบสมมุติฐาน

#### 4.3.7.1. ทดสอบอายุงานกับความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE

**สมมุติฐาน**

**H0: อายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน**

**H1: อายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE มีความสัมพันธ์กัน**

**ตารางที่** 4.12 ตารางการทดสอบสมมุติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างอายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงด้วย**สถิติ** Chi-Square

**Chi-Square Test: 1, 2, 3, 4, 5**

Expected counts are printed below observed counts

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 25 | 57 | 90 | 85 | 79 | 336 |
| | 28.93 | 58.80 | 83.84 | 90.22 | 74.20 | |
| 2 | 16 | 30 | 24 | 46 | 28 | 144 |
| | 12.40 | 25.20 | 35.93 | 38.67 | 31.80 | |
| 3 | 22 | 45 | 56 | 64 | 53 | 240 |
| | 20.67 | 42.00 | 59.89 | 64.44 | 53.00 | |
| 4 | 15 | 36 | 48 | 65 | 52 | 216 |
| | 18.60 | 37.80 | 53.90 | 58.00 | 47.70 | |
| 5 | 16 | 42 | 63 | 46 | 49 | 216 |
| | 18.60 | 37.80 | 53.90 | 58.00 | 47.70 | |
| 6 | 22 | 47 | 84 | 76 | 59 | 288 |
| | 24.80 | 50.40 | 71.87 | 77.33 | 63.60 | |
| 7 | 11 | 21 | 40 | 37 | 35 | 144 |
| | 12.40 | 25.20 | 35.93 | 38.67 | 31.80 | |
| 8 | 32 | 43 | 51 | 61 | 53 | 240 |
| | 20.67 | 42.00 | 59.89 | 64.44 | 53.00 | |
| 9 | 27 | 57 | 83 | 100 | 69 | 336 |
| | 28.93 | 58.80 | 83.84 | 90.22 | 74.20 | |
| Total | 186 | 378 | 539 | 580 | 477 | 2160 |

Chi-Sq = 0.535 + 0.055 + 0.452 + 0.302 + 0.311 +
1.045 + 0.914 + 3.963 + 1.391 + 0.454 +
0.086 + 0.214 + 0.253 + 0.003 + 0.000 +
0.697 + 0.086 + 0.646 + 0.845 + 0.388 +
0.363 + 0.467 + 1.536 + 2.483 + 0.035 +
0.316 + 0.229 + 2.048 + 0.023 + 0.333 +
0.158 + 0.700 + 0.460 + 0.072 + 0.322 +
6.215 + 0.024 + 1.319 + 0.184 + 0.000 +
0.129 + 0.055 + 0.009 + 1.060 + 0.364 = 31.544

DF = 32, P-Value = 0.490

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.12 เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของอายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตทั้งหมด 90 คนและความพอใจกับการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง โดยแบบสอบถามประกอบด้วย 24 คำถาม ครอบคลุมประเด็นหลักทางการดำเนินงาน OEE ทั้ง 6 ประเด็น จากแบบสอบถาม สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.13 โดยที่แนวตั้งเป็นอายุงานของพนักงานโดยมีอายุงานตั้งแต่ 1 - 9 ปีและแนวนอนเป็นระดับความพอใจ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ

**ตารางที่ 4.13** ความสัมพันธ์ของอายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของฝ่ายซ่อมบำรุง

| Count of Score | Score | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Service year | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Grand Total |
| 1 | 25 | 57 | 90 | 85 | 79 | 336 |
| 2 | 16 | 30 | 24 | 46 | 28 | 144 |
| 3 | 22 | 45 | 56 | 64 | 53 | 240 |
| 4 | 15 | 36 | 48 | 65 | 52 | 216 |
| 5 | 16 | 42 | 63 | 46 | 49 | 216 |
| 6 | 22 | 47 | 84 | 76 | 59 | 288 |
| 7 | 11 | 21 | 40 | 37 | 35 | 144 |
| 8 | 32 | 43 | 51 | 61 | 53 | 240 |
| 9 | 27 | 57 | 83 | 100 | 69 | 336 |
| Grand Total | 186 | 378 | 539 | 580 | 477 | 2160 |

ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงด้วยสถิติ Chi-Square โดยใช้โปรแกรม Minitab พบว่า อายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง ซึ่งหมายถึงพนักงานที่มีอายุงานมาก หรืออายุงานน้อยก็มีความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

วิธีในการตัดสินใจในการแปลความหมายของการทดสอบสถิติ Chi-Square ของโปรแกรม Minitab คือให้พิจารณาจากค่า P value เป็นสำคัญ ในกรณีที่ค่า P value มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญคือมีค่าเท่ากับ 0.490 ซึ่งปกติระดับนัยสำคัญกำหนดไว้ที่ 0.05 ก็แสดงว่าจากข้อมูลที่มียังไม่สามารถปฏิเสธสมมุติฐานหลักได้ (Failed to reject Null hypothesis) นั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายถึงสมมุติฐานหลักเป็นจริงในกรณีของอายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE นี้จึงสรุปว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

4.3.7.2. ทดสอบตำแหน่งงานกับความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE

**สมมุติฐาน**

**H0: ตำแหน่งงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน**

**H1: ตำแหน่งงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE มีความสัมพันธ์กัน**

**ตารางที่** 4.14 ความสัมพันธ์ของตำแหน่งงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของฝ่ายซ่อมบำรุง

| Count of Score | Score | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Position | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Grand Total |
| L | 47 | 72 | 101 | 113 | 99 | 432 |
| O | 134 | 299 | 417 | 446 | 360 | 1656 |
| S | 5 | 7 | 21 | 21 | 18 | 72 |
| Grand Total | 186 | 378 | 539 | 580 | 477 | 2160 |

**ตารางที่** 4.15 ตารางการทดสอบสมมุติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งงานงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงด้วยสถิติ Chi-Square

**Chi-Square Test: 1, 2, 3, 4, 5**

Expected counts are printed below observed counts

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 47 | 72 | 101 | 113 | 99 | 432 |
| | 37.20 | 75.60 | 107.80 | 116.00 | 95.40 | |
| 2 | 134 | 299 | 417 | 446 | 360 | 1656 |
| | 142.60 | 289.80 | 413.23 | 444.67 | 365.70 | |
| 3 | 5 | 7 | 21 | 21 | 18 | 72 |
| | 6.20 | 12.60 | 17.97 | 19.33 | 15.90 | |
| Total | 186 | 378 | 539 | 580 | 477 | 2160 |

Chi-Sq = 2.582 + 0.171 + 0.429 + 0.078 + 0.136 +
0.519 + 0.292 + 0.034 + 0.004 + 0.089 +
0.232 + 2.489 + 0.512 + 0.144 + 0.277 = 7.988

DF = 8, P-Value = 0.435

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.15 เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของตำแหน่งงานของพนักงานฝ่ายผลิตทั้งหมด 90 คนกับความพอใจในการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง โดยแบบสอบถามประกอบด้วย 24 คำถาม ครอบคลุมประเด็นหลักทางการดำเนินงาน OEE ทั้ง 6 ประเด็น จากแบบสอบถาม สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.14 ในการศึกษาครั้งนี้ตำแหน่งงานที่สนใจศึกษาประกอบด้วยตำแหน่ง Operator ตำแหน่ง Leader และ ตำแหน่ง Supervisor

ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตำแหน่งงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงด้วยสถิติ Chi-Square โดยใช้โปรแกรม Minitab พบว่า ตำแหน่งงานของพนักงานฝ่ายผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง ซึ่งหมายถึงพนักงานที่มีตำแหน่งงานต่างกันก็มีความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

วิธีในการตัดสินใจในการแปลความหมายของการทดสอบสถิติ Chi-Square ของโปรแกรม Minitab คือให้พิจารณาจากค่า P value เป็นสำคัญ ในกรณีที่ค่า P value มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญคือมีค่าเท่ากับ 0.435 ซึ่งปกติระดับนัยสำคัญกำหนดไว้ที่ 0.05 ก็แสดงว่าจากข้อมูลที่มียังไม่สามารถปฏิเสธสมมุติฐานหลักได้ (Failed to reject Null hypothesis) นั่นหมายถึงสมมุติฐานหลักเป็นจริงในกรณีของตำแหน่งงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE นี้จึงสรุปว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

4.3.7.3. ทดสอบสายการผลิตกับความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE

**สมมุติฐาน**

H0: สายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H1: สายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE มีความสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 4.17 เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของสายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตทั้งหมด 90 คนกับความพอใจในการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง โดยแบบสอบถามประกอบด้วย 24 คำถาม ครอบคลุมประเด็นหลักทางการดำเนินงาน OEE ทั้ง 6 ประเด็น จากแบบสอบถาม สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.16 ในการศึกษาครั้งนี้สายการผลิตที่สนใจศึกษามีทั้งหมดจำนวน 6 สายการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่** 4.16 ความสัมพันธ์ของสายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของฝ่ายซ่อมบำรุง

| Count of Score | Score | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cell | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (blank) | Grand Total |
| 1 | 36 | 59 | 98 | 98 | 93 | 384 |
| 2 | 31 | 79 | 83 | 100 | 91 | 384 |
| 3 | 32 | 72 | 104 | 93 | 83 | 384 |
| 4 | 35 | 53 | 82 | 110 | 80 | 360 |
| 5 | 33 | 52 | 102 | 103 | 70 | 360 |
| 6 | 19 | 63 | 70 | 76 | 60 | 288 |
| (blank) | | | | | | |
| Grand Total | 186 | 378 | 539 | 580 | 477 | 2160 |

**ตารางที่** 4.17 ตารางการทดสอบสมมุติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างสายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงด้วยสถิติ Chi-Square

**Chi-Square Test: 1, 2, 3, 4, 5**

Expected counts are printed below observed counts

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 36 | 59 | 98 | 98 | 93 | 384 |
| | 33.07 | 67.20 | 95.82 | 103.11 | 84.80 | |
| 2 | 31 | 79 | 83 | 100 | 91 | 384 |
| | 33.07 | 67.20 | 95.82 | 103.11 | 84.80 | |
| 3 | 32 | 72 | 104 | 93 | 83 | 384 |
| | 33.07 | 67.20 | 95.82 | 103.11 | 84.80 | |
| 4 | 35 | 53 | 82 | 110 | 80 | 360 |
| | 31.00 | 63.00 | 89.83 | 96.67 | 79.50 | |
| 5 | 33 | 52 | 102 | 103 | 70 | 360 |
| | 31.00 | 63.00 | 89.83 | 96.67 | 79.50 | |
| 6 | 19 | 63 | 70 | 76 | 60 | 288 |
| | 24.80 | 50.40 | 71.87 | 77.33 | 63.60 | |
| Total | 186 | 378 | 539 | 580 | 477 | 2160 |

Chi-Sq = 0.260 + 1.001 + 0.049 + 0.253 + 0.793 +
0.129 + 2.072 + 1.716 + 0.094 + 0.453 +
0.034 + 0.343 + 0.698 + 0.991 + 0.038 +
0.516 + 1.587 + 0.683 + 1.839 + 0.003 +
0.129 + 1.921 + 1.648 + 0.415 + 1.135 +
1.356 + 3.150 + 0.048 + 0.023 + 0.204 = 23.584

DF = 20, P-Value = 0.261

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงด้วยสถิติ Chi-Square โดยใช้โปรแกรม Minitab พบว่า สายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง ซึ่งหมายถึงพนักงานที่ประจำสายการผลิตต่างกันก็มีความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

วิธีในการตัดสินใจในการแปลความหมายของการทดสอบสถิติ Chi-Square ของโปรแกรม Minitab คือให้พิจารณาจากค่า P value เป็นสำคัญ ในกรณีที่ค่า P value มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญคือมีค่าเท่ากับ 0.261 ซึ่งปกติระดับนัยสำคัญกำหนดไว้ที่ 0.05 ก็แสดงว่าจากข้อมูลที่มียังไม่สามารถปฏิเสธสมมุติฐานหลักได้ (Failed to reject Null hypothesis) นั่นหมายถึงสมมุติฐานหลักเป็นจริงในกรณีสายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE นี้จึงสรุปว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

4.3.7.4. ทดสอบกะการผลิตกับความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE

**สมมุติฐาน**

H0: กะการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H1: กะการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE มีความสัมพันธ์กัน

**ตารางที่** 4.18 ความสัมพันธ์ของกะผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของฝ่ายซ่อมบำรุง

| Count of Score | Score | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Shift | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 (blank) | Grand Total |
| A | 57 | 128 | 182 | 195 | 158 | 720 |
| B | 65 | 135 | 172 | 189 | 159 | 720 |
| C | 64 | 115 | 185 | 196 | 160 | 720 |
| (blank) | | | | | | |
| Grand Total | 186 | 378 | 539 | 580 | 477 | 2160 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่** 4.19 ตารางการทดสอบสมมุติฐานของความสัมพันธ์ระหว่างกะการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงด้วยสถิติ Chi-Square

**Chi-Square Test: 1, 2, 3, 4, 5**

Expected counts are printed below observed counts

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 57 | 128 | 182 | 195 | 158 | 720 |
| | 62.00 | 126.00 | 179.67 | 193.33 | 159.00 | |
| 2 | 65 | 135 | 172 | 189 | 159 | 720 |
| | 62.00 | 126.00 | 179.67 | 193.33 | 159.00 | |
| 3 | 64 | 115 | 185 | 196 | 160 | 720 |
| | 62.00 | 126.00 | 179.67 | 193.33 | 159.00 | |
| Total | 186 | 378 | 539 | 580 | 477 | 2160 |

Chi-Sq = 0.403 + 0.032 + 0.030 + 0.014 + 0.006 +
0.145 + 0.643 + 0.327 + 0.097 + 0.000 +
0.065 + 0.960 + 0.158 + 0.037 + 0.006 = 2.924

DF = 8, P-Value = 0.939

ตารางที่ 4.19 เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของกะการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตทั้งหมด 90 คนกับความพอใจในการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง โดยแบบสอบถามประกอบด้วย 24 คำถาม ครอบคลุมประเด็นหลักทางการดำเนินงาน OEE ทั้ง 6 ประเด็น จากแบบสอบถาม สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.18 การศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยกะการผลิตที่ศึกษาคือ กะเช้า (06:00 -14:00) กะบ่าย (14:00 - 22:00) และ กะดึก (22:00 - 06:00)

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกะการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงด้วยสถิติ Chi-Square โดยใช้โปรแกรม Minitab พบว่า กะการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง ซึ่งหมายถึงพนักงานที่ประจำกะการผลิตต่างกันก็มีความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

วิธีในการตัดสินใจในการแปลความหมายของการทดสอบสถิติ Chi-Square ของโปรแกรม Minitab คือให้พิจารณาจากค่า P value เป็นสำคัญ ในกรณีที่ค่า P value มีค่ามากกว่าระดับนัยสำคัญคือมีค่าเท่ากับ 0.939 ซึ่งปกติระดับนัยสำคัญกำหนดไว้ที่ 0.05 ก็แสดงว่าจากข้อมูลที่มียังไม่สามารถปฏิเสธสมมุติฐานหลักได้ (Failed to reject Null hypothesis) นั่นหมายถึงสมมุติฐานหลักเป็นจริงในกรณีกะการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE นี้จึงสรุปว่าไม่มีความสัมพันธ์กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 5

# บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สาระนิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาเพื่อทำให้ทราบถึงกระบวนการวิธีดำเนินงาน OEE ความสำเร็จที่ได้รับรวมทั้งปัญหาและอุปสรรคในการทำงานตลอดจนข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมทางด้านอีเลคทรอนิคส์ หรือผู้ที่สนใจในการประยุกต์ใช้เทคนิค OEE เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องจักร ในโรงงานอุตสาหกรรมที่อาศัยเครื่องจักรเป็นส่วนประกอบในการผลิต

จากการศึกษาวิธีการดำเนินงาน OEE ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด สามารถสรุปผลที่ได้ออกเป็น 2 ประเด็น

5.1 สรุปผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์

5.1.1 กระบวนการดำเนินงาน OEE ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย)

5.1.2 ความสำเร็จของการดำเนินงาน OEE ตามเป้าหมาย

5.1.3 ความพึงพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE

5.1.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการทำงานในสายการผลิต

5.1.5 อุปสรรคและข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน OEE

5.1.6 ผลการทดสอบสมมุติฐานการศึกษา

5.2 ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

5.3 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

## 5.1. สรุปผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์

### 5.1.1. กระบวนการดำเนินงาน OEE ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

จากการศึกษากระบวนการดำเนินงาน OEE จากเอกสาร หนังสือ งานวิจัย และประสพการณ์ขององค์กรต่างๆ ที่นำมาเรียบเรียงสรุปเป็นทฤษฎี นำมาเปรียบเทียบกับกระบวนการดำเนินงาน OEE ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด พบว่าบริษัท ได้มีการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการคล้ายคลึงกับทฤษฎี มีความแตกต่างกันเล็กน้อยในแง่ของกระบวนการ และรายละเอียด โดยความแตกต่างที่สำคัญคือ บริษัทอาศัยการวัดประสิทธิภาพโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมของเครื่องจักรแทนการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรโดยที่ขั้นตอนการทำงานประกอบด้วย12 ขั้นตอน ดังตารางที่ 5.1

**ตารางที่ 5.1** ขั้นตอนการดำเนินงาน TPM/OEE 12 ขั้นตอน

| ขั้นตอน | ขั้นที่ | รายละเอียด |
|---|---|---|
| การเตรียมการ | 1.ผู้บริหารระดับสูงประกาศเจตนารมณ์ในการดำเนินงาน TPM และ OEE | • ประกาศเรื่อง TPM ในการบรรยายภายในและเอกสารประชาสัมพันธ์ของบริษัท |
| | 2.รณรงค์และจัดอบรม TPM/OEE | • ผู้จัดการ : สัมนา/ปรับตามระดับ<br>• บุคคลทั่วไป : นำเสนอด้วยสไลด์ |
| | 3.จัดตั้งองค์กรส่งเสริมกิจกรรม | • จัดตั้งกรรมการพิเศษในทุกระดับเพื่อส่งเสริม TPM/OEE จัดตั้งศูนย์อำนวยการ |
| | 4.จัดทำนโยบายและเป้าหมายพื้นฐาน TPM/OEE | • วิเคราะห์สภาพที่เป็นอยู่ ตั้งเป้าหมาย คาดคะเน |
| | 5.จัดทำแผนหลัก TPM/OEE | • จัดทำรายละเอียดแผนดำเนินการสำหรับกิจกรรมหลักทั้ง 5 ประการ |
| การดำเนินงานเบื้องต้น | 6.เริ่มทำ TPM/OEE | • เชื้อเชิญลูกค้า ผู้รับเหมา ผู้เกี่ยวข้อง |
| การดำเนินงาน TPM/OEE | 7.ปรับปรุงประสิทธิภาพของชิ้นส่วนของเครื่องจักรแต่ละชิ้น | • เลือกเครื่องจักรตัวอย่าง<br>• จัดตั้งกลุ่มทำงาน |
| | 8.ทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง | • ส่งเสริมการทำงานทั้ง 7 ขั้นตอน สร้างความชำนาญในการวิเคราะห์และสร้างมาตรฐานวิธีทำงานของพนักงาน |
| | 9.ทำแผนการบำรุงรักษาของฝ่ายซ่อมบำรุง | • รวมการรักษาตามคาบเวลา การพยากรณ์การบำรุงรักษา |
| | 10.ทำการฝึกเพื่อเพิ่มความชำนาญในการใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร | • ฝึกหัวหน้างาน<br>• หัวหน้างานแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกกลุ่ม |
| | 11.ทำแผนการบริหารงานเครื่องจักร | • ออกแบบการป้องกันการบำรุงรักษา ควบคุมการปฏิบัติการตามที่กำหนดวิเคราะห์ LCC |
| การรักษาเสถียรภาพ | 12.ทำ TPM อย่างจริงจังและยกระดับให้สูงขึ้น | • ตั้งเป้าหมายให้สูงขึ้น |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.2. ความสำเร็จของการดำเนินงาน OEE

การดำเนินงาน OEE มีจุดประสงค์เพื่อลดความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการของเครื่องจักรซึ่งมีผลกระทบต่อปัจจัยที่ใช้ในการประเมินค่า OEE

1) ความพร้อมของเครื่องจักร (Machine Availability) ต้องมีค่ามากกว่าร้อยละ 85 ของเวลาทั้งหมด ซึ่งพบว่า ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ (Automation Line) สามารถทำได้ถึงร้อยละ 90 ซึ่งทำได้สูงกว่าเป้าหมาย ดังนั้นทางด้านความพร้อมของเครื่องจักรถือว่ามีความสำเร็จตามเป้าหมาย

2) ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (Performance Rating) ต้องมีค่ามากกว่าร้อยละ 90 ของเวลาทั้งหมด ซึ่งพบว่า ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ (Automation Line) สามารถทำได้ร้อยละ 45 ซึ่งทำได้ต่ำกว่าเป้าหมาย ดังนั้นทางด้านประสิทธิภาพในการดำเนินงานของเครื่องจักรถือว่ายังต้องปรับปรุงแก้ไข

3) ประสิทธิภาพในด้านคุณภาพ (Quality Rating) โดยเวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมดต้องมีค่ามากกว่าร้อยละ 85 ในการผลิตงานได้ตามมาตรฐาน ซึ่งพบว่า ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา ในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ (Automation Line) สามารถทำได้ร้อยละ 99.9 ซึ่งทำได้สูงกว่าเป้าหมาย ดังนั้นประสิทธิภาพในด้านคุณภาพของเครื่องจักรถือว่าเป็นไปตามเป้าหมาย

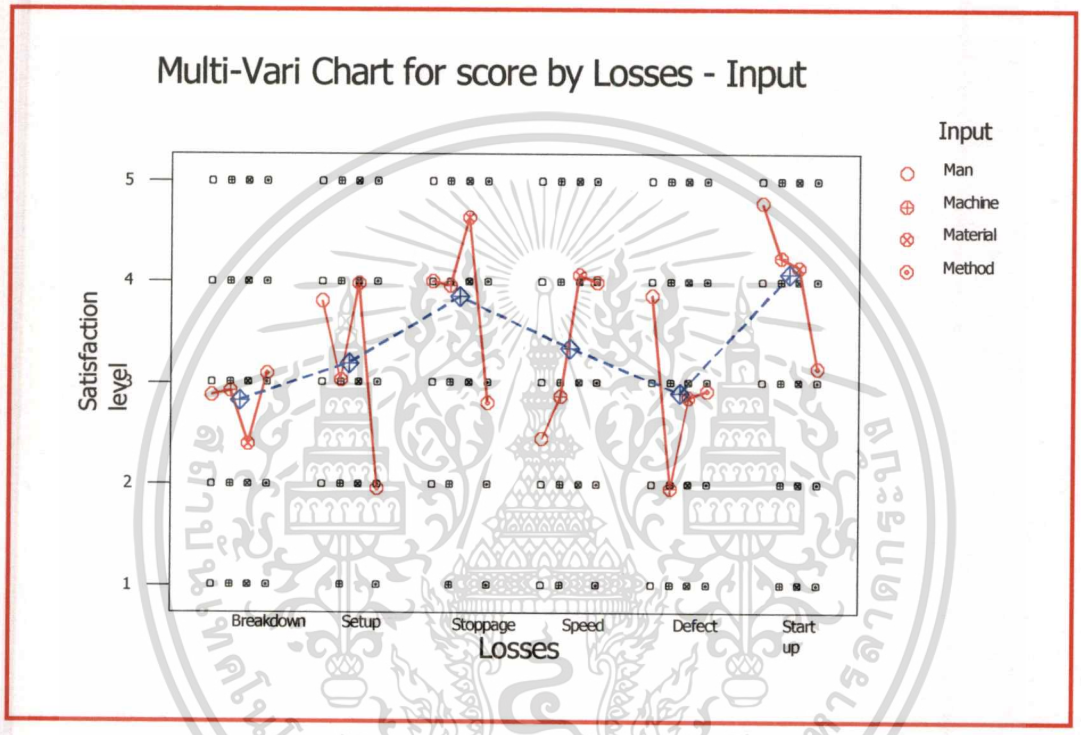
ดังนั้นจากการเป้าหมายของ OEE ของสายการผลิตแบบอัตโนมัติที่ตั้งเป้าหมายไว้ที่ร้อยละ 85 ก็สามารถทำได้เพียงร้อยละ 45.9 ซึ่งถือว่าการดำเนินงาน OEE ของบริษัทยังจำเป็นต้องปรับปรุงอีกพอสมควร สิ่งที่เป็นจุดอ่อนมากที่สุดในการดำเนินงาน OEE ก็คือการวางแผนการผลิตที่ยังมีความไม่แน่นอนทำให้เครื่องจักรมีการหยุดเพื่อรองานเป็นระยะๆ การวางแผนการผลิตที่ดีจะทำให้ค่า OEE มีค่าที่สูงขึ้น

### 5.1.3. ความพึงพอใจของลูกค้าภายในต่อการดำเนินงาน OEE

ผลการวิเคราะห์ของความพึงพอใจของพนักงานในฝ่ายผลิตซึ่งถือเป็นลูกค้าของแผนกซ่อมบำรุง โดยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์ด้วยการคำนวณค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความพอใจพบว่า พนักงานฝ่ายผลิตมีความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของฝ่ายซ่อมบำรุง อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.36 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24 ซึ่งนับว่าพนักงานฝ่ายผลิตยังมีความเห็นที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาตามปัจจัยการนำเข้า ซึ่งประกอบด้วย คน เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการทำงาน ผลปรากฏว่า ปัจจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเป็นปัจจัยที่พนักงานฝ่ายผลิตมีความพึงพอใจต่ำที่สุด ดังนั้นฝ่ายซ่อมบำรุงต้องเพิ่มระดับความพึงพอใจของพนักงานฝ่ายผลิตต่อการดำเนินงาน OEE ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดการและมาตรฐานในการทำงานจะต้องพัฒนาให้ดีขึ้น รูปที่ 5.1 เป็นแผนภูมิที่แสดงให้ทราบถึงความพึงพอใจของฝ่ายผลิตในปัจจัยนำเข้าในการดำเนินงาน OEE เพื่อขจัดปัญหาความสูญเสียทั้ง 6 ประการ (6 Big losses)




**รูปที่** 5.1 ระดับความพอใจของฝ่ายผลิตต่อการดำเนินงาน OEE ตามปัจจัยนำเข้า

### 5.1.4. ปัญหาและข้อเสนอแนะในการทำงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ

จากข้อมูลที่รวบรวมมาเกี่ยวกับปัญหาการทำงานในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ พบว่าประเด็นที่ได้รับคะแนนสูงสุดคือ การมีระบบป้อนกลับ (Feedback) ที่ไม่ดี โดยมีระดับคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 4.8 คะแนนและมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ซึ่งสรุปได้ว่าพนักงานโดยส่วนใหญ่มีความเห็นที่ไปในทิศทางเดียวกันในเรื่องดังกล่าวนี้

ปัญหาการเรื่องปัญหาป้อนกลับในที่นี้หมายถึงการที่ฝ่ายบริหารหรือผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสายการผลิตไม่นำข้อมูลหรือสิ่งที่พนักงานระดับปฏิบัติการเสนอไปนำไปแก้ไขปรับปรุงให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือการที่ไม่มีการเปิดรับความคิดเห็นจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พนักงาน ซึ่งตามแนวทางของ TPM การรับฟังความคิดเห็นของพนักงานระดับล่างและการให้อำนาจพนักงานในการแก้ไขปัญหาในการทำงานที่พนักงานเผชิญอยู่คือหัวใจของการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบเพียงประเด็นของปัญหา แต่ในการที่จะแก้ไขปัญหาจะต้องมีการศึกษาถึงรายละเอียดเพิ่มว่าสิ่งที่พนักงาน คิดว่าเป็นปัญหาของการป้อนกลับคืออะไร และสิ่งที่พนักงานอยากจะให้เกิดขึ้นนั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่ผู้บริหารจะต้องให้ความสำคัญและเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์มากในการที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพขององค์กร

### 5.1.5. อุปสรรคและข้อเสนอแนะในการดำเนินงาน OEE

จากหัวข้อเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE ที่ผู้ศึกษาได้เสนอไปทั้งหมด หัวข้อที่พนักงานฝ่ายผลิตให้คะแนนสูงที่สุดคือ อุปสรรคที่เกี่ยวกับการขาดผู้เชี่ยวชาญในการให้คำปรึกษา และ ขาดการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ทั้ง 2 กรณีนี้มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยมีคะแนน 4.07 และ 4.06 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่มีค่าเท่ากับ 0.88 สำหรับหัวข้อของการขาดผู้เชี่ยวชาญ และ ค่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 สำหรับหัวข้อของการขาดการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ซึ่งแสดงว่าพนักงานฝ่ายผลิตโดยส่วนใหญ่มีความเห็นในเรื่องดังกล่าวนี้ไปในทิศทางเดียวกัน

ปัญหาการขาดผู้เชี่ยวชาญหมายถึงพนักงานไม่มีผู้ให้คำปรึกษาได้ในกรณีที่มีปัญหาในการทำงาน ทำให้ทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพเพราะกลัวผลที่จะเกิดขึ้นในทางลบถ้ามีการตัดสินใจที่ไม่ถูกต้อง ทางด้านปัญหาที่เกี่ยวกับการเก็บข้อมูลที่ต่อเนื่องหมายถึงการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ประกอบในการดำเนินงานต่างๆทั้งในช่วงเริ่มต้นทำโครงการจนกระทั่งถึงช่วงการควบคุมและตรวจสอบมีความไม่ต่อเนื่อง ดังนั้นระบบการเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งที่พนักงานต้องการให้มีการให้เกิดขึ้นมากที่สุด

### 5.1.6. ผลการทดสอบสมมุติฐานการศึกษา

ข้อสมมุติฐานที่ผู้ศึกษาได้สนใจทดสอบจากการเก็บรวบรวมจากแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบด้วย 4 ประเด็นหลัก คือ ความสัมพันธ์ของระดับความพอใจของพนักงานในฝ่ายผลิตในแง่ของอายุงานของพนักงาน ตำแหน่งของพนักงาน สายการผลิตที่พนักงานทำงาน และกะการผลิตที่พนักงานประจำอยู่ โดยทำการทดสอบสมมุติฐานแยกทีละประเด็น ด้วยสถิติ chi-square ซึ่งอาศัย โปรแกรม Minitab สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่** 5.2 ตารางสรุปการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับความพอใจของพนักงานและการดำเนินงาน OEE

| สมมุติฐาน | DF/Chi-square | p-value | บทสรุป |
|---|---|---|---|
| H0: อายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน<br>H1: อายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE มีความสัมพันธ์กัน | 32/31.544 | 0.490 | อายุงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน |
| H0: ตำแหน่งงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน<br>H1: ตำแหน่งงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE มีความสัมพันธ์กัน | 8/7.988 | 0.435 | ตำแหน่งงานของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน |
| H0: สายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน<br>H1: สายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE มีความสัมพันธ์กัน | 20/0.261 | 23.584 | สายการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน |
| H0: กะการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน<br>H1: กะการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE มีความสัมพันธ์กัน | 8/2.924 | 0.939 | กะการผลิตของพนักงานฝ่ายผลิตและความพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ไม่มีความสัมพันธ์กัน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2. ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ผู้ศึกษาได้ทราบถึงระบบของการดำเนินงาน OEE ภายในบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นข้อมูลในทางปฏิบัติ ขณะเดียวกันผู้ศึกษาก็ได้มีการค้นคว้าข้อมูลทางทฤษฎีจากเอกสารและตำราต่างๆ เมื่อนำข้อมูลที่มีอยู่ทั้งหมดนี้มาวิเคราะห์ร่วมกันจึงทำให้ผู้ศึกษานำเสนอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการดำเนินงาน OEE 4 ประการ ดังต่อไปนี้

1) การดำเนินงานเกี่ยวกับการปรับปรุงประสิทธิภาพควรดำเนินการอย่างเป็นระบบ จากกรณีศึกษาพบว่าบริษัทมีการดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงประสิทธิภาพภายในองค์กรหลายโครงการพร้อมกัน ยกตัวอย่างเช่น มีการดำเนินงานทางด้าน Six Sigma โครงการโรงงานแห่งอนาคต โครงการ Lean Manufacturing โครงการ QCC และ โครงการ Supply Chain ดังนั้นถ้าไม่มีการจัดระบบให้ถูกต้องและลงตัว กิจกรรมต่างๆเหล่านี้ก็จะซ้ำซ้อนกัน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสับสนและ ปฏิบัติกิจกรรมแต่ละประเภทได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ผลที่เกิดจากกิจกรรมทั้งหมดจึงไม่เต็มประสิทธิภาพ การที่บริษัทต้องการดำเนินกิจกรรมหลายอย่างพร้อมกันนั้นบริษัทต้องทำให้กิจกรรมเหล่านั้นทั้งหมดสนับสนุนซึ่งกันและกัน รวมทั้งกำหนดบทบาทที่ชัดเจนของกิจกรรมแต่ละประเภทว่ามีส่วนที่สนับสนุนกันอย่างไร เพื่อความสะดวกและประสิทธิภาพในทางปฏิบัติ ทำให้เกิดประโยชน์กับองค์กรสูงสุด

2) การดำเนินกิจกรรมทางด้าน TPM และการกำหนดเป้าหมายทาง OEE ไม่ควรกำหนดอย่างเลื่อนลอย การดำเนินกิจกรรมทางด้าน OEE นั้นต้องอาศัยความร่วมมือของทุกคนในองค์กรตั้งแต่พนักงานระดับล่างซึ่งถือว่าเป็นหัวใจหลักของของการดำเนินกิจกรรมนี้ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมดขององค์กร (Stakeholder) ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายจะต้องเกิดจากการยอมรับของทุกฝ่าย มิฉนั้นแล้วเป้าหมายที่ตั้งไว้ก็ยากที่จะบรรลุ จนในที่สุดทำให้เกิดภาพที่ไม่ดีต่อการดำเนินกิจกรรม OEE ตัวอย่างที่สำคัญคือบริษัทตั้งเป้าหมายที่จะทำให้ค่า OEE สูงขึ้นในทุกๆไตรมาศ แต่ในทางปฏิบัติค่า OEE มีผลกระทบมาจากวางแผนการผลิตซึ่งสะท้อนถึงความต้องการของลูกค้าซึ่งบริษัทควบคุมไม่ได้ หรือไม่สามารถลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยดังกล่าวได้ในเวลาอันสั้น ซึ่งโดยทั่วไปการบรรลุเป้าหมาย OEE ต้องใช้เวลาดังนั้นการตั้งเป้าหมายสมควรจะกระทำด้วยความรอบคอบและมีความเป็นไปได้เพื่อขวัญและกำลังใจของผู้ปฏิบัติ

3) การจัดตั้งองค์กรส่งเสริมความรู้และให้คำปรึกษาแก่พนักงานภายในบริษัทเพื่อลดอุปสรรคและปัญหาทางด้านการดำเนินกิจกรรมทางด้านการปรับปรุงประสิทธิภาพขององค์กร สำหรับข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเรื่องนี้ผู้ศึกษามีความคิดเห็นโดยส่วนตัวว่าเป็นหัวใจของการดำเนินการกิจกรรมทางด้านการปรับปรุงคุณภาพขององค์กรที่สำคัญที่สุด เพราะในทางปฏิบัติการดำเนินกิจกรรมแทบทุกประเภทมักจะประสบกับปัญหาและอุปสรรคเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการดำเนิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานทางด้านการปรับปรุงซึ่งเป็นงานที่จะต้องพัฒนาให้ดีขึ้นเรื่อยๆซึ่งทำให้สิ่งที่ต้องแก้ไขปรับปรุงมีความยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้นด้วย ดังนั้นเมื่อเกิดปัญหาถ้าไม่มีการสนับสนุนหาทางแก้ไขการดำเนินกิจกรรมต่างๆก็จะติดขัดและหยุดชะงัก ทำให้ปัญหาเหล่านี้เข้ามาปิดกั้นทางออกสำหรับแก้ปัญหาของพนักงาน ตามหลักการของ TPM ต้องการให้บุคคลหน้างานแก้ปัญหาของตนเอง แต่ในบางครั้งปัญหาที่มีอยู่ก็เกินความสามารถของพนักงานที่จะแก้ไขได้ซึ่งการสนับสนุนช่วยเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น ดังนั้นบริษัทที่ประสบความสำเร็จทางด้าน OEE และ TPM เช่น บริษัท TOYOTA จะมีองค์กรดังกล่าวนี้ สถาบันทางวิชาการของโตโยต้าออโต้บอดี้ (TOYOTA Auto Body Academy) เป็นศูนย์ฝึกอบรมที่มีความสมบูรณ์มากจนมีฐานะใกล้เคียงกับมหาวิทยาลัยในญี่ปุ่นในการให้ความรู้ทั้งทางด้านเทคนิคและการจัดการ เพื่อช่วยเหลือและส่งเสริมพนักงานให้บรรลุความฝันในการปรับปรุงด้วยตนเองทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ (TQC and TPM, ชิซุโอะ เซนจู แปลโดย กิติศักดิ์ พลอยเจริญพานิช์ย์ 2542:84 )

4) การดำเนินงาน OEE และ TPM ต้องดำเนินการให้เหมาะสมกับวัฒนธรรมขององค์กร จากการศึกษาและการประยุกต์ใช้งาน TPM และ OEE พบว่า การดำเนิน TPM นั้นเป็นกิจกรรมที่อาศัยกิจกรรมกลุ่มย่อยของบุคคลหน้างานและเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เวลาในการดำเนินการสักระยะหนึ่งถึงจะเห็นผลงานที่เกิดขึ้น ดังนั้นในองค์กรที่มีความต้องการเห็นผลจากการดำเนินกิจกรรมที่รวดเร็วโดยพิจารณาในแง่ของผลประโยชน์ที่บริษัทได้รับเช่นการลดต้นทุนการผลิต การลดของเสีย การลดจำนวนพนักงาน กิจกรรมทางด้าน TPM อาจเป็นกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการได้ช้ากว่ากิจกรรมประเภทอื่นเช่น Six Sigma ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ตั้งเป้าหมายของการปรับปรุงแบบก้าวกระโดด สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของ TPM คืออาศัยการแก้ปัญหาด้วยบุคคลหน้างานที่มีความรู้และประสพการณ์เฉพาะในงานของตน ดังนั้นในองค์กรที่ต้องการมาตรฐานการดำเนินการปรับปรุงที่ต้องนำความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจเข้ามาพิจารณาร่วมกับการทำกิจกรรมด้วยเช่น ความรู้เกี่ยวกับวิชาสถิติเพื่อการปรับปรุงคุณภาพและเพื่อการตัดสินใจ ในการทำกิจกรรม TPM แบบดั้งเดิมจะค่อนข้างมีข้อจำกัดมาก ในกรณีของ ซีเกท นั้นมีวัฒนธรรมในการทำงานแบบของบริษัทอเมริกันที่ต้องการการแก้ปัญหาที่ได้ผลรวดเร็ว และภายใต้ความเสี่ยงต่ำ ดังนั้นการดำเนินงาน TPM แบบดั้งเดิมที่เริ่มต้นในบริษัทของญี่ปุ่นที่มีวัฒนธรรมแตกต่างกับ ซีเกท จึงต้องปรับให้เข้ากับวัฒนธรรมขององค์กรเป็นอย่างมาก จนในบางครั้งทำให้แนวความคิดของ TPM ถูกละเลยไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.3. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

จากการศึกษาการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าภายในของอุตสาหกรรมอีเลคทรอนิคส์ กรณีศึกษาบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ได้พบว่า นอกเหนือจากประเด็นที่ผู้ทำการศึกษาให้ความสนใจแล้ว ยังมีประเด็นอื่นๆที่สมควรศึกษาเพิ่มเติมอีกดังต่อไปนี้

1) เทคนิควิธีการและข้อพิจารณาในการเลือกกิจกรรมปรับปรุงคุณภาพที่เหมาะสมขององค์กร เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี มีการดำเนินกิจกรรมการปรับปรุงคุณภาพหลายกิจกรรมพร้อมกัน ซึ่งการดำเนินงานต้องใช้ทรัพยากรเพื่อการดำเนินงานค่อนข้างสูง ซึ่งบริษัทอื่นอาจมองว่าไม่จำเป็นต้องดำเนินการทุกๆกิจกรรมเหมือนของ ซีเกท ดังนั้นถ้าบริษัทดังกล่าวต้องการเลือกกิจกรรมที่มีประสิทธิผลในแง่การลงทุนและประโยชน์ที่ได้รับเพียงโครงการเดียว การศึกษาจากบริษัทซีเกทนั้นจะทำให้มีความชัดเจนมากที่สุดเพราะสามารถศึกษาเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของกิจกรรมต่างๆในสภาวะแวดล้อมแบบเดียวกัน ผลจากการศึกษาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจได้

2) เทคนิควิธีการและข้อพิจารณาในการเลือกดัชนีที่วัดประสิทธิภาพของงานการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับองค์กร เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าดัชนีที่สามารถใช้วัดความสำเร็จหรือประสิทธิภาพของการบำรุงรักษานั้นมีอยู่หลายประเภทแต่ในกรณีของบริษัท ซีเกท นั้นเลือกใช้ OEE ซึ่งเป็นดัชนีที่นิยมใช้กับการดำเนินงานทางด้าน TPM ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะความสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ 6 ประการ (6 Big Losses) เท่านั้นแต่ในทางปฏิบัติจะต้องพิจรณาดัชนีอื่นๆประกอบด้วย เช่น MTBF MTTR หรือ LCC ซึ่งสมควรที่จะศึกษาเพิ่มเติมว่ามีดัชนีใดบ้างที่สมควรนำมาพิจารณาร่วมด้วยเพื่อให้ครอบคลุมสิ่งแวดล้อมและเป้าหมายขององค์กรในทุกด้าน

3) การบริหารงานซ่อมบำรุงในอุตสาหกรรมอีเลคทรอนิคส์ งานทางด้านการซ่อมบำรุงนั้นมีความแตกต่างกันตามประเภทของอุตสาหกรรม ถึงแม้โดยหลักการอาจจะคล้ายกันแต่ในรายละเอียดแล้วแตกต่างกันมาก เนื่องจากความซับซ้อนของอุปกรณ์และขบวนการผลิตที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้นการบริหารจัดการต่างๆจึงต้องมีการดัดแปลงให้เหมาะสม ในประเทศไทยนั้นมีโรงงานทางด้านอุตสาหกรรมทางด้านอีเลคทรอนิคส์อยู่หลายแห่ง ซึ่งทำให้มีผู้ที่มีความรู้และประสพการณ์อยู่จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานทางด้านการบำรุงรักษา ถ้ามีการนำประสพการณ์การและความรู้เหล่านั้นมารวบรวมและถ่ายทอดอย่างเป็นระบบจะสามารถสร้างประโยชน์ที่สำคัญให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องในงานด้านนี้เป็นอย่างมาก อีกทั้งยังเป็นการสร้างความพร้อมของแรงงานเพื่อรองรับการผลิตในอุตสาหกรรมอีเลคทรอนิคส์ในระยะยาวได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม


เซอิจิ นากาชิมา. 2540 **แนะนำสู่ TPM การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม.** กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น).

พูลพร แสงบางปลา. 2538 **การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา.** TPM. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กิตติศักดิ์ พลอยเจริญพานิช. 2542 TQC and TPM._กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

สุจริต คูณธนกุลวงศ์. 2543 **คู่มือส่งเสริม** TQM. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

ยงวิทย์ ทองนาค. 2542 "การศึกษาผลกระทบของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันต่อค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรกรณีศึกษา เครื่องเป่าภาชนะกลวง" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิกรม สุวิกรม. 2540 "การใช้ประโยชน์จากข้อมูลประวัติการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร กรณีศึกษาเครื่องจักรกลหลักเหมืองแม่เมาะ" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิโรจน์ เลิศสลัก. 2539 "การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตกระเบื้องมุงหลังคาคอนกรีต" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สุขุม จันทร์ตรี. 2539 "การลดต้นทุนงานซ่อมบำรุงในโรงงานผลิตคอนกรีตสำเร็จ" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สุรพล ราษฎร์นุ้ย. 2529 "การวางแผนการซ่อมทำและการใช้พัสดุในการปรับซ่อมใหญ่ระบบขับเคลื่อนหลักของเรือยนต์เร็วโจมตี" วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อรรณพ เพ็ชรเลิศ. 2542 "การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม กรณีศึกษา บริษัท ยูนิลิเวอร์ไทยโฮลดิ้ง จำกัด" สาระนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม(ต่อ)

Seiichi Nakajima. 1989 **TPM Development Program Implementing total Productive Maintenance.** Japan Institute of Plant Maintenance. Productivity Press Portland Oregan. ISBN 0-915299-37-2

Kunio Shirose. 1992 **TPM for Workshop Leaders.** Japan Institute of Plant Maintenance. Productivity Press Cambridge Massachusetts. ISBN 0-915299-92-5

Japan Human Relations Associations. 1992 **Kaizen Teian1.** Productivity Press Cambridge Massachusetts. ISBN 0-915299-89-5

Phillip Kotler. 1997 **Marketing Management Ninth Edition.** Prentice-Hall International, Upper Saddle River, New Jersey. ISBN 0-13-261363-8

Douglas C. Montgomery. 1999 **Applied Statistics And Probability for Engineers Second Edition.** John Wiley & Sons , Inc. Singapore. ISBN 0471-17027-5

Mark J. Kiemele. 1999 **Basic Statistics tools for Continuous Improvement Forth Edition.** Air Academy Press, Colorado Spring, Colorado. ISBN 1-880156-06-7

Fumio Gotoh. 1991 **Equipment Planning for TPM Maintenance Preventive Design.** Japan Institute of plant maintenance. Productivity Press. Portland Oregon. ISBN 0-915299-77-1

William F. Christopher. **Handbook for Productivity Measurement and Improvement.** Productivity Press. Portland Oregon. ISBN 1-56-327-007-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ประวัติผู้เขียน

นายจะเด็จ เนียมสุวรรณ์ เกิดเมื่อวันที่ 21 กรกฎาคม 2510 ที่จังหวัดชุมพร สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตณ์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล จากสถาบันราชภัฏพระนคร ปีการศึกษา 2534 และประกาศณียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างยนต์ จากวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ในปี 2531

ปี พ.ศ. 2531 เข้าทำงานในบริษัท อพอลโล อีเลคทรอนิคส์ จำกัด ในตำแหน่งช่างเทคนิคฝ่ายซ่อมบำรุง ในปี พ.ศ. 2532 - พ.ศ. 2536 เข้าทำงานในบริษัท โซนี่ เซมิคอนดัคเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด ในตำแหน่งวิศวกรฝ่ายซ่อมบำรุง จากปี พ.ศ. 2536 จนถึงปัจจุบัน ได้เข้าทำงานในบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ในตำแหน่ง หัวหน้าวิศวกร รับผิดชอบเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร ปัจจุบัน ทำงานทางด้าน Six Sigma ในตำแหน่ง Black belt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก ก.
# แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# แบบสอบถาม

**เรื่อง** การดำเนินงาน OEE ของหน่วยงานซ่อมบำรุง เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าภายในของอุตสาหกรรมอีเลคทรอนิคส์

## คำชี้แจงเกี่ยวกับแบบสอบถาม

1. กรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาในการทำงานที่เกิดขึ้นใน Line Automation

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุปสรรคในการทำงานดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง

2. แบบสอบถามนี้จะนำไปใช้เพื่อการวิจัย ต้องการทราบความคิดเห็นที่ตรงกับความกับความรู้สึกที่แท้จริงของท่านให้มากที่สุดทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์และดำเนินการวิจัยให้ประสบผลสำเร็จ ข้อมูลต่างๆ ที่ได้มานี้จะถือเป็นความลับ และใช้เพื่อการวิจัยเท่านั้นจะไม่นำไปเปิดเผยโดยเด็ดขาด

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

**ตอนที่ 1** ข้อมูลส่วนตัว

1. ท่านทำงานในบริษัทซีเกทมาแล้วเป็นเวลา_____ปี _____เดือน
2. ปัจจุบันท่านทำงานในตำแหน่ง

   ( ) Supervisor ( ) Leader ( ) Operator
3. ปัจจุบันท่านทำงานอยู่ใน Cell ใดของ Line Automation

   ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6
4. ปัจจุบันนี้ท่านทำงานประจำกะ

   ( ) A ( ) B ( ) C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่** 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง

***คำชี้แจง*** โปรดทำเครื่องหมาย ✔ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความเห็นด้วยของท่านมากที่สุด เพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ

| ข้อความ | พอใจมากที่สุด | พอใจมาก | พอใจปานกลาง | พอใจน้อย | พอใจน้อยที่สุด |
|---|---|---|---|---|---|
| ***1. เกี่ยวกับปัญหาการเสียของเครื่อง*** 1.1 ความพอใจกับพนักงานในแผนกซ่อมบำรุงในการแก้ไขปัญหาเครื่องเสียใน Line Automation | | | | | |
| 1.2 ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรใน Line Automation ในแง่ที่เกี่ยวกับปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักร | | | | | |
| 1.3 ความพอใจต่อระบบการฝึกอบรมที่แผนกซ่อมบำรุงจัดขึ้นเพื่อลดปัญหาขัดข้องของเครื่องจักรใน Line Automation | | | | | |
| 1.4 ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานเพื่อแก้ปัญหาเครื่องเสียใน Line Automation ของแผนกซ่อมบำรุง | | | | | |
| ***2. เกี่ยวกับการปรับแต่งเครื่องจักร*** 2.1 ความพอใจกับพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการ Set up Line Automation | | | | | |
| 2.2 ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรใน Line Automation ในแง่ที่เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการ Set up | | | | | |
| 2.3 ความพอใจต่อวัสดุและอุปกรณ์ที่แผนกซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อลดเวลาที่ใช้ในการ Setup Line Automation | | | | | |
| 2.4 ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานในการ Set up Line Automation ของแผนกซ่อมบำรุง | | | | | |
| ***3. เกี่ยวกับเครื่องเดินเปล่าและหยุดชะงัก*** 3.1 ความพอใจกับพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงในการแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของ Line Automation | | | | | |
| 3.2 ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการหยุดชะงักของ Line Automation | | | | | |
| 3.3 ความพอใจต่อวัสดุและอุปกรณ์ที่แผนกซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อลดปัญหาการหยุดชะงักของ Line Automation | | | | | |
| 3.4 ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานในการลดการหยุดชะงักใน Line Automation ของแผนกซ่อมบำรุง | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ข้อความ | พอใจมากที่สุด | พอใจมาก | พอใจปานกลาง | พอใจน้อย | พอใจน้อยที่สุด |
|---|---|---|---|---|---|
| ***4. เกี่ยวกับความเร็วลดลง*** | | | | | |
| 4.1 ความพอใจกับพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงในการแก้ไขปัญหา Line Automation ทำงานไม่ได้ตามความเร็วที่กำหนด | | | | | |
| 4.2 ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับความสม่ำเสมอของความเร็วในการทำงาน | | | | | |
| 4.3 ความพอใจต่อวัสดุและอุปกรณ์ที่แผนกซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อทำให้ Line Automation ทำงานด้วยความเร็วสม่ำเสมอ | | | | | |
| 4.4 ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานของแผนกซ่อมบำรุงในการลดปัญหาความไม่สม่ำเสมอของความเร็วในการทำงานของ Line Automation | | | | | |
| ***5. เกี่ยวกับของเสียในกระบวนการ*** | | | | | |
| 5.1 ความพอใจกับพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงในการลดการผลิตของเสียของเครื่องจักรใน Line Automation | | | | | |
| 5.2 ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับสัดส่วนของการผลิตงานดีและงานเสียใน Line Automation | | | | | |
| 5.3 ความพอใจต่อวัสดุและอุปกรณ์ที่แผนกซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อทำให้ Line Automation ผลิตงานเสียให้น้อยที่สุด | | | | | |
| 5.4 ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานของแผนกซ่อมบำรุงในการลดการผลิตงานเสียของ Line Automation | | | | | |
| ***6. เกี่ยวกับผลผลิตลดลง*** | | | | | |
| 6.1 ความพอใจกับพนักงานของแผนกซ่อมบำรุงในการลดของเสียที่เกิดในระหว่างการ Set up Line Automation | | | | | |
| 6.2 ความพอใจต่อประสิทธิภาพของเครื่องจักรใน Line Automation ในแง่ที่เกี่ยวกับการเกิดของเสียในช่วงของการเริ่มทำงาน | | | | | |
| 6.3 ความพอใจต่อวัสดุและอุปกรณ์ที่แผนกซ่อมบำรุงจัดหามาเพื่อป้องกันการผลิตของเสียในช่วงเริ่มการทำงานของ Line Automation | | | | | |
| 6.4 ความพอใจกับระบบการทำงานที่เป็นมาตรฐานของแผนกซ่อมบำรุงในการป้องกันการเกิดงานเสียในช่วงเริ่มต้นทำการทำงานของ Line Automation | | | | | |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่** 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับปัญหาในการทำงานที่เกิดขึ้นใน Line Automation

| ข้อความ | เห็นด้วยมากที่สุด | เห็นด้วยมาก | เห็นด้วยปานกลาง | เห็นด้วยน้อย | เห็นด้วยน้อยที่สุด |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. พนักงานฝ่ายผลิตขาดความชำนาญในการควบคุมดูแลเครื่องจักร | | | | | |
| 2. พนักงานแผนกซ่อมบำรุงไม่มีทักษะที่มากพอในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของเครื่องจักร | | | | | |
| 3. ขาดการทำงานที่เป็นทีมในการแก้ไขปัญหาร่วมกัน | | | | | |
| 4. พนักงานขาดจิตสำนึกในความเป็นเจ้าของในเครื่องจักร | | | | | |
| 5. ขาดผู้ที่ให้คำปรึกษาเมื่อมีปัญหาในการทำงาน | | | | | |
| 6. มีข้อบกพร่องที่เกิดจากการออกแบบ | | | | | |
| 7. ขาดการสนับสนุนความรู้และเทคโนโลยีจากผู้ผลิต | | | | | |
| 8. ขาดแคลนอะหลั่ยในการซ่อมบำรุง | | | | | |
| 9. ไม่มีการปรับปรุงประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง | | | | | |
| 10. ชิ้นส่วนมีความเปราะบางมากเกินไป | | | | | |
| 11. วัตถุดิบในการผลิตไม่ได้มาตรฐานและมีความแตกต่างกัน | | | | | |
| 12. วัตถุดิบมีความเปราะบางมากเกินไป | | | | | |
| 13. วัตถุดิบมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเร็วเกินไป | | | | | |
| 14. อุปกรณ์ที่ช่วยในการขนย้ายวัตถุดิบไม่เพียงพอ | | | | | |
| 15. การจัดเก็บวัตถุดิบในระหว่างการผลิตไม่เหมาะสม | | | | | |
| 16. การทำงานไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน | | | | | |
| 17. การทำงานไม่มีความปลอดภัย | | | | | |
| 18. การทำงานไม่มีระบบการป้อนกลับที่ดี | | | | | |
| 19. ความรับผิดชอบในการทำงานไม่ชัดเจน | | | | | |
| 20. การจัดระบบงานไม่เหมาะสม | | | | | |
| 21. จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอ | | | | | |
| 22. การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการทำงานมีขั้นตอนที่ยุ่งยาก | | | | | |
| 23. ขาดการสนับสนุนในการปรับปรุงและพัฒนาจากผู้บริหาร | | | | | |

ท่านเห็นว่านอกจากที่กล่าวมายังมีปัญหาอื่นๆที่เกี่ยวกับการทำงานใน Line Automation อะไรอีกบ้าง โปรดตอบด้านล่าง

ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาในการดำเนินงาน OEE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่** 4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับอุปสรรคในการดำเนินงาน OEE ของแผนกซ่อมบำรุง

| ข้อความ | เห็นด้วยมากที่สุด | เห็นด้วยมาก | เห็นด้วยปานกลาง | เห็นด้วยน้อย | เห็นด้วยน้อยที่สุด |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. พนักงานขาดความรู้ความเข้าใจใน OEE อย่างถ่องแท้ | | | | | |
| 2. ผู้บริหารไม่สนับสนุนอย่างจริงจัง | | | | | |
| 3. ผู้บริหารไม่เข้าใจ OEE อย่างแท้จริง | | | | | |
| 4. พนักงานมีระดับการศึกษาไม่เพียงพอ | | | | | |
| 5. พนักงานเห็นว่า OEE ทำให้งานเพิ่มขึ้น | | | | | |
| 6. พนักงานเห็นว่า OEE มีผลกระทบกับงานของเขา | | | | | |
| 7. ขาดการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง | | | | | |
| 8. ไม่มีผู้ให้คำปรึกษาในการดำเนินงาน OEE | | | | | |
| 9. ไม่มีผลประโยชน์ให้แก่พนักงานเพียงพอ | | | | | |
| 10. ไม่มีเวลาในการดำเนินงาน OEE เพียงพอ | | | | | |
| 11. หัวหน้างานไม่สนับสนุน | | | | | |
| 12. เห็นว่าการดำเนินงาน OEE ไม่มีประโยชน์ | | | | | |
| 13. ท่านเห็นด้วยหรือไม่ในการดำเนินงาน OEE ต่อไป | | | | | |

ท่านเห็นว่านอกจากที่กล่าวมายังมีอุปสรรคอื่นๆในการดำเนินงาน OEE ใน Line Automation อะไรอีกบ้าง โปรดตอบด้านล่าง

_____

_____

_____

_____

_____

ข้อเสนอแนะในการแก้ไขอุปสรรคในการปรับปรุงการดำเนินงาน OEE

_____

_____

_____

_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้