สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน

นางสาวณัฐนรี บุญศรีโรจน์
นายรามิล เกศวรกุล
นางสาวอริสรา เรืองดิลกรัตน์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 62157
วัน,เดือน,ปี 31 ก.ค. 2549

b.....
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DESIGN A COMPUTER PROGRAM FOR PRODUCTION PLANNING IN LEAN MANUFACTURING SYSTEM

MISS NATANAREE BOONSRIROJ

MR. RAMIL KATEWORAKUL

MISS ARISARA RUANGDILOKRAT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การศึกษาและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน STUDY AND DESIGN A COMPUTER PROGRAM FOR PRODUCTION PLANNING IN LEAN MANUFACTURING SYSTEM
นักศึกษา	นางสาวณัฐนรี บุญศรีโรจน์ รหัสประจำตัว 44010695 นายรามิล เกศวรกุล รหัสประจำตัว 44010810 นางสาวอริสรา เรืองดิลกรัตน์ รหัสประจำตัว 44010890
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	(ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การศึกษาและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน		
นักศึกษา	นางสาวณัฐนรี บุญศรีโรจน์	รหัสประจำตัว	44010695
	นายรามิล เกศวรกุล	รหัสประจำตัว	44010810
	นางสาวอริสรา เรืองดิลกรัตน์	รหัสประจำตัว	44010890
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
ปีการศึกษา	2547		
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล		

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอหลักการและขั้นตอนการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) ในอุตสาหกรรมการประกอบ โดยศึกษาจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและศึกษาระบบการผลิตแบบลีน ตั้งแต่ขั้นตอนเริ่มต้นในการปรับเปลี่ยนจนถึงการดำเนินงานระบบการผลิตแบบลีนในปัจจุบัน และตัววัดประสิทธิภาพของการผลิตแบบลีน ของกรณีศึกษาบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนที่เหมาะสมจากระบบการผลิตแบบดั้งเดิมสู่ระบบการผลิตแบบลีน แบ่งขั้นตอนการปรับเปลี่ยนออกเป็น 3 เฟส คือ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การเปลี่ยนเป็นการผลิตแบบลีน 3) การสร้างเทคนิคสนับสนุน ตัววัดประสิทธิภาพของการผลิตแบบลีน ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนสินค้าที่ผ่านจุดตรวจสอบแล้วได้คุณภาพตามที่กำหนดในครั้งแรก (First Time Through: FTT) ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) และเวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป (Dock To Dock: DTD) เพื่อวัดว่าการทำงานสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ นอกจากนี้แล้ว คณะผู้วิจัยได้ศึกษาถึงการวางแผนการผลิตของบริษัท เพื่อทำการออกแบบและจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 เพื่อช่วยในการกำหนดเป้าหมายการผลิต เวลาในการทำงาน กำหนดหน้าที่ในการปฏิบัติงานของพนักงานในสายการผลิต และกำหนดจำนวนใบคัมบังสั่งผลิต หลังจากการทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน ในฝ่ายผลิตของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด พบว่า ผู้ใช้สามารถวางแผนการผลิตได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น และยังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางหนึ่งในการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Study and Design A Computer Program for Production Planning in Lean Manufacturing System
Student	Miss Natanaree Boonsriroj
	Mr. Ramil Kateworakul
	Miss Arisara Reungdilokrat
Degree	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering
	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Academic Year	2004
Thesis Advisor	Dr. Sittiporn Pimsakul

ABSTRACT

The objective of this study is to present the principle and implementation steps of lean manufacturing in assembly industry by studied the relative theory and lean manufacturing system from the beginning through nowadays and efficiency measurement system in Koyo Steering (Thailand) Co., Ltd.. This company produces automotive parts. The appropriated step was applied from traditional manufacturing system to be the lean manufacturing system by 3 phases. The first step was preparation, the second phase was changing to lean manufacturing system and the third phase was the technical support system. The efficiency measurement system, which consisted of First Time Through (FTT) Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Dock To Dock (DTD), was measured the outcome to reach their setting objective. The researcher was also study the production planning of company to design and making a new production planning program by visual basic to assist the production goals setting, working time, responsibility of worker and the number of kanban cards. After the test of computer program in production department, we recognized that the user could make the production plan more effectiveness and accuracy than by manual. So, this program could be used as a guideline in many other factories.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่องการศึกษาและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี กลุ่มผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับการให้โอกาสในทำการปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ในทุกๆด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

รศ.พรศักดิ์ อรรถวานิช หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและทุกสิ่งทุกอย่างตลอดการศึกษาระดับปริญญาตรี ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ

ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำแนะนำ กำลังใจในการทำงาน ความช่วยเหลือในทุกๆด้าน และทุกสิ่งทุกอย่างตลอดเวลาที่ผ่านมา

อาจารย์เชาวลิต หามนตรี ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำแนะนำดีๆ กำลังใจในการทำงาน ความเอาใจใส่ ความช่วยเหลือในทุกๆด้าน และทุกสิ่งทุกอย่างตลอดเวลาที่ผ่านมา

อาจารย์พลชัย โชติปรายนกุล ดร.กรรณชัย กัลยาศิริ อาจารย์มนัสชนก จงประสิทธิ์พร ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำแนะนำต่างๆในการแก้ไขปรับปรุงปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คุณอาณัติชัย วาสประเสริฐสุข ผู้จัดการฝ่ายผลิต บริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับความรู้ต่างๆ ความช่วยเหลือทางด้านข้อมูล และความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเป็นกรณีศึกษา

ครอบครัวทุกๆคน ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับการสนับสนุนที่ดีและกำลังใจที่มีให้เสมอมา จนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จลุล่วง

นางสาวณัฐนรี บุญศรีโรจน์
นายรามิล เกศวรกุล
นางสาวอริสรา เรืองดิลกรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ข

กิตติกรรมประกาศ.....ค

สารบัญ.....ง

สารบัญตาราง.....ซ

สารบัญรูป.....ฌ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์.....1

1.2 ประวัติบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด.....2

1.3 วัตถุประสงค์.....2

1.4 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์.....2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิวัฒนาการผลิตสู่ระบบการผลิตปัจจุบัน..... 3

2.2 วิวัฒนาการกระบวนทัศน์ใหม่สู่หลักการแบบลีน..... 5

2.3 ความหมายของระบบการผลิตแบบลีน..... 6

2.4 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน..... 6

2.4.1 การนิยามคุณค่า..... 7

2.4.2 การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของคุณค่า..... 8

2.4.3 การเคลื่อนที่..... 8

2.4.4 การดึง / ทันเวลาพอดี..... 9

2.4.5 ความสมบูรณ์แบบ..... 9

2.5 กุญแจสู่ความสำเร็จสำหรับแนวคิดแบบลีน..... 10

2.5.1 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง..... 10

2.5.2 การสร้างคุณค่าเพิ่ม..... 10

2.5.2.1 สิ่งที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม..... 11

2.5.2.2 สิ่งที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม..... 11

2.5.2.3 สิ่งที่มีคุณค่าเพิ่ม..... 11

2.5.3 การมุ่งเน้นที่ลูกค้า..... 12

2.6 เครื่องมือพื้นฐานของการผลิตแบบลีน..... 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.6.1 แผนภาพสายธารคุณค่า 14
2.6.2 การปฏิบัติงานมาตรฐาน 17
2.6.3 รอบเวลาเป้าหมาย 18
2.6.4 การควบคุมด้วยสายตา 18
2.6.5 การปรับเปลี่ยนการทำงานอย่างรวดเร็ว 19
2.6.6 การจัดสมดุลสายการผลิต 21
2.6.7 การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม 21
2.6.8 การลดขนาดของลอตการผลิต 22
2.6.9 การจัดสถานที่ทำงาน 22
2.6.10 เน้นคุณภาพที่ต้นเหตุ 25
2.6.11 การควบคุมการผลิตแบบดึง 27
2.6.12 การออกแบบผังโรงงาน 28
2.6.13 การพัฒนาบุคลากรการผลิต 29
2.6.14 การจัดเก็บวัตถุดิบ 30
2.6.15 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง 31

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน

3.1 แผนการดำเนินงาน 33
3.2 ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนสู่ระบบการผลิตแบบลีนของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด 34
3.2.1 เฟส 1 การเตรียมความพร้อม 34
3.2.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมสำหรับ ผู้บริหาร วิศวกร และพนักงาน 34
3.2.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมความพร้อมสำหรับสถานที่ทำงาน 36
3.2.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การเลือกสายการผลิตตัวอย่างมาหนึ่งสายการผลิต 36
3.2.1.4 ขั้นตอนที่ 4 การวาดผังแสดงกระบวนการผลิตในปัจจุบัน 36
3.2.2 เฟส 2 การเปลี่ยนเป็นการผลิตแบบลีน 36
3.2.2.1 ขั้นตอนที่ 5 การเปลี่ยนสายการผลิตตัวอย่างให้เป็นสายการผลิตแบบลีน 36
3.2.3 เฟส 3 การสร้างเทคนิคสนับสนุน 39
3.2.3.1 ขั้นตอนที่ 6 การสร้างส่วนสนับสนุนของการผลิตแบบลีน 39
3.2.3.2 ขั้นตอนที่ 7 การกำหนดตัววัดประสิทธิภาพของการผลิตแบบลีนและทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง 41
3.3 ตัววัดประสิทธิภาพของระบบการผลิตแบบลีนของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3.1 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนสินค้าที่ผ่านจุดตรวจสอบแล้วได้คุณภาพตามที่กำหนดในครั้งแรก 41

3.3.2 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร 42

3.3.3 เวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป 43

3.4 ความสำเร็จของการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด 44

3.5 การวางแผนการผลิตของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด 44

3.6 การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน 47

3.6.1 การออกแบบโครงสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต 48

3.6.2 การออกแบบการรับและแสดงผลข้อมูลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต 49

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน 51

4.1.1 การใช้งานเริ่มต้น 51

4.1.1.1 หน้าจอการใช้งานเริ่มต้น 51

4.1.1.2 หน้าจอการเลือกสายการผลิต 52

4.1.2 การคำนวณข้อมูลเบื้องต้น 53

4.1.2.1 หน้าจอการใช้งานการรับข้อมูลการคำนวณข้อมูลเบื้องต้น 53

4.1.2.2 หน้าจอการแสดงผลการคำนวณข้อมูลเบื้องต้น 54

4.1.3 การจัดสมดุลสายการผลิตและการคำนวณวันและเวลาในการทำงาน 55

4.1.3.1 หน้าจอการใช้งานการจัดสมดุลสายการผลิต 56

4.1.3.2 หน้าจอการใช้งานการรับข้อมูลการคำนวณจำนวนวันและเวลาการทำงาน 58

4.1.4 ระบบคัมบัง 61

4.1.4.1 หน้าจอการใช้งานการรับข้อมูลระบบคัมบัง 61

4.1.4.2 หน้าจอการใช้งานการแสดงผลระบบคัมบัง 62

4.1.5 การสรุปผลที่ได้ทั้งหมด 62

4.1.5.1 หน้าจอการใช้งานการสรุปผลทั้งหมด 62

4.2 ข้อจำกัดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน..... 65

5.2 ข้อเสนอแนะ..... 66

เอกสารอ้างอิง..... 67

ภาคผนวก ก.....ผก 1

ภาคผนวก ข.....ผข 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่างๆ....4
ตารางที่ 2.2 ขั้นตอนการทำการบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม....23
ตารางที่ 2.3 องค์ประกอบของแผนงานไคเซ็น....32
ตารางที่ 3.1 ลำดับขั้นการปฏิบัติของการผลิตแบบลีน....35
ตารางที่ 3.2 แสดงค่าของตัววัดประสิทธิภาพต่างๆ ของบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด....44
ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนพนักงานในแต่ละสายการผลิต....47
ตารางที่ 3.4 แสดงรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในแต่ละสายการผลิต....48
ตารางที่ 3.5 แสดงการรับข้อมูล (Input) และการแสดงผลข้อมูล (Output) ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์....49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 การเปลี่ยนแปลงการผลิตสู่การผลิตแบบลีน....4
รูปที่ 2.2 วิวัฒนาการของกระบวนทัศน์ใหม่ของแนวความคิดแบบลีน....5
รูปที่ 2.3 แผนภาพหลักการแบบลีน....7
รูปที่ 2.4 แผนภาพสายธารคุณค่า....9
รูปที่ 2.5 การสร้างคุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วยการเคลื่อนที่และกิจกรรม....11
รูปที่ 2.6 การสร้างคุณค่าแห่งวัฒนธรรมการเป็นผู้นำ....13
รูปที่ 2.7 แสดงเครื่องมือในระบบการผลิตแบบลีน....14
รูปที่ 2.8 แสดงสัญลักษณ์แผนภาพสายธารคุณค่า....17
รูปที่ 2.9 แสดงการใช้สายพานลำเลียงในการสายการผลิต....29
รูปที่ 2.10 แสดงการจัดสถานีงานตามขั้นตอนการผลิต....29
รูปที่ 2.11 แสดงการใช้รางสำหรับเทของเชื่อมต่อระหว่างสถานีงาน....29
รูปที่ 3.1 โครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต....48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์

จากสภาพการแข่งขันทางธุรกิจที่สูงขึ้นในปัจจุบันประกอบกับความต้องการของผู้บริโภคที่มีส่วนสำคัญต่อการอยู่รอดของธุรกิจ ทำให้กลยุทธ์ในการบริหารและการจัดการการผลิตที่ดีและมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ไม่ว่าในด้านต้นทุนการผลิตที่ต่ำและคุณภาพสินค้าที่ลูกค้าพึงพอใจ และในที่สุดเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำกำไรให้กับองค์กร แนวคิดแบบลีน (Lean Thinking) นับเป็นหลักการหนึ่งที่ผู้บริหารอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ให้ความสนใจมากในปัจจุบันและมีแนวโน้มที่จะนำแนวความคิดหรือหลักการผลิตแบบลีนไปใช้มากขึ้น เนื่องมาจากแนวคิดแบบลีนเป็นแนวคิดซึ่งมุ่งเน้นถึงคุณค่าตามมุมมองของลูกค้าโดยพยายามลดความสูญเปล่า (Waste) จากทรัพยากรในการผลิตและกระบวนการผลิตที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มแก่ลูกค้า ซึ่งตั้งอยู่บนหลักการของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ทำให้การผลิตตามแนวคิดแบบลีนสามารถผลิตเป็นจำนวนมากตามที่ลูกค้าต้องการได้ (Mass Customization) เกิดประสิทธิผล ความยืดหยุ่น และคุณภาพ

จากประโยชน์ของแนวคิดแบบลีนทำให้มีความต้องการในการนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างแพร่หลาย แต่เนื่องจากการนำแนวคิดแบบลีนไปปฏิบัติจริงในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ต้องประสบกับปัญหาสำคัญ คือ การไม่มีรูปแบบของขั้นตอนการปรับเปลี่ยนที่เหมาะสม ขาดการวางแผนและทิศทางการประยุกต์ใช้ ขาดความเข้าใจในลำดับการประยุกต์เครื่องมือลีนต่างๆ ความยุ่งยากและความซับซ้อนของการประยุกต์ใช้เครื่องมือลีนบางเครื่องมือ ทำให้การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในโรงงานอุตสาหกรรมไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้ทำการรวบรวมข้อมูล และศึกษาจากกรณีศึกษาบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อนำเสนอขั้นตอนการปรับเปลี่ยนสู่ระบบการผลิตแบบลีนที่เหมาะสมขึ้น โดยแสดงถึงลำดับความสัมพันธ์ของการประยุกต์ใช้เครื่องมือลีนในแต่ละขั้นตอนการปรับเปลี่ยน เพื่อให้สามารถเข้าใจและใช้เป็นแนวทางปฏิบัติที่จะนำแนวคิดแบบลีนประยุกต์ใช้ในการผลิตได้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้สามารถผลิตสินค้าที่ลูกค้าต้องการและกระจายไปยังลูกค้าในปริมาณที่ลูกค้าต้องการ และในเวลาที่ลูกค้าต้องการ โดยมีค่าใช้จ่ายรวมของระบบต่ำสุดในขณะที่ยังคงรักษาความพึงพอใจของลูกค้าไว้ ตามแนวคิดของลีน นอกจากนั้นคณะผู้จัดทำยังได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตแทนการคิดและคำนวณโดยคน เพื่อประหยัดเวลา ลดความยุ่งยากและลดความผิดพลาดในขั้นตอนการคำนวณต่างๆ ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตขึ้นสำหรับใช้ในฝ่ายผลิต ของกรณีศึกษาบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อให้ผู้ใช้สามารถวางแผนการผลิตได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น อีกทั้งยังลดเวลาที่สูญเสียจากการลองผิดลองถูกในการวางแผนการผลิตอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ประวัติบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ 172/1 หมู่ 12 ตำบลบางวัว อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีเนื้อที่ 43 ไร่ พื้นที่โรงงาน 8,100 ตารางเมตร เงินลงทุน 960,500,000 บาท ซึ่งเกิดจากการร่วมทุนระหว่างบริษัท โคโย แมนนิวแฟคเจอร์ริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด 51.4% บริษัท โคโย เซโก (ประเทศญี่ปุ่น) 46.2% และ บริษัท ไทยโคโย 2.4% ก่อตั้งขึ้นเมื่อเดือนเมษายน พ.ศ. 2538 โดยได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (The Board of Investment) หรือ BOI บริษัท โคโย สเตียริ่ง เป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ประเภทบังคับเลี้ยว ซึ่งส่งให้กับผู้ผลิตรถยนต์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาทิเช่น อีซูซุ โตโยต้า มาสด้า มิตซูบิชิ และเจนเนอรัล มอเตอร์ ภายใต้นโยบายคุณภาพของบริษัทคือ "เราจะเตรียมผลิตภัณฑ์ดี ที่ลูกค้ามั่นใจ"

บริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทที่มีความสำเร็จสูงสุดในด้านการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีเครื่องจักรและความสามารถในการผลิตที่มีความเที่ยงตรงสูงในด้านคุณภาพมานานหลายปี ในการผลิตสินค้าที่ตอบสนองต่อลูกค้าทั่วโลกเป็นอย่างดี ซึ่งสินค้าที่บริษัท โคโย สเตียริ่ง จำกัด ผลิตมีสินค้าหลักๆ ดังนี้

- ชิ้นส่วนยานยนต์ (Automotive Components)
- เครื่องจักร (Mechtronics Factory Automation Systems)
- ตลับลูกปืน (Bearings)
- ชุดบังคับเลี้ยว (Steering System)

บริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด มีพนักงานทั้งสิ้นประมาณ 200 คน โดยแบ่งการทำงานเป็น 2 กะ กะละ 8 ชั่วโมง เวลาการทำงานคือ วันจันทร์-เสาร์

1.3 วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ แบ่งเป็น 2 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อนำเสนอหลักการและขั้นตอนในการปฏิบัติเพื่อเข้าสู่ระบบการผลิตแบบลีน
2. เพื่อจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต สำหรับระบบการผลิตแบบลีน

1.4 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. จัดทำปริญญานิพนธ์เพื่อรวบรวมหลักการของระบบการผลิตแบบลีนและขั้นตอนในการปฏิบัติสู่ระบบการผลิตแบบลีน

2. จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต เพื่อใช้ในฝ่ายผลิตของกรณีศึกษาบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด โดยใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางปฏิบัติในการนำระบบการผลิตแบบลีนไปประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

2. สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต สำหรับระบบการผลิตแบบลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการศึกษาถึงระบบการผลิตแบบลีน โดยคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องที่มีความสำคัญดังต่อไปนี้

1. การวิวัฒนาการผลิตสู่ระบบการผลิตปัจจุบัน
2. วิวัฒนาการกระบวนทัศน์ใหม่สู่หลักการแบบลีน
3. ความหมายของระบบการผลิตแบบลีน
4. หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน
5. กุญแจสู่ความสำเร็จสำหรับแนวคิดแบบลีน
6. เครื่องมือพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

2.1 การวิวัฒนาการผลิตสู่ระบบการผลิตปัจจุบัน

การผลิตเริ่มจากการผลิตแบบงานฝีมือ (Craft Production) ซึ่งเป็นการผลิตด้วยมือโดยต้องอาศัยทักษะและความชำนาญของช่างฝีมือ มาเป็นแบบผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) ซึ่งเป็นการผลิตที่ได้นำเครื่องจักรเข้ามาช่วยในการผลิตโดยต้องใช้ความแม่นยำของเครื่องจักร โดยทักษะของช่างไม่ได้อาศัยความชำนาญมากเหมือนการผลิตแบบงานฝีมือ แต่ในปัจจุบันการผลิตได้มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปโดยเครื่องจักรที่นำมาใช้นั้นต้องมีความแม่นยำสูง ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2.1

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าการพัฒนาจากการผลิตแบบดั้งเดิม (Traditional Manufacturing) ทั้ง 2 วิธี ได้แก่ การผลิตงานแบบฝีมือ และการผลิตแบบจำนวนมาก ไม่เหมาะสมกับการผลิตในยุคปัจจุบันที่เป็นการผลิตแบบจำนวนมากตามความต้องการของลูกค้า (Mass Customization) เช่น ลักษณะของผลิตภัณฑ์ การควบคุมการผลิต เทคโนโลยีการผลิต วิธีการผลิต ความต้องการของตลาด และความต้องการของลูกค้า

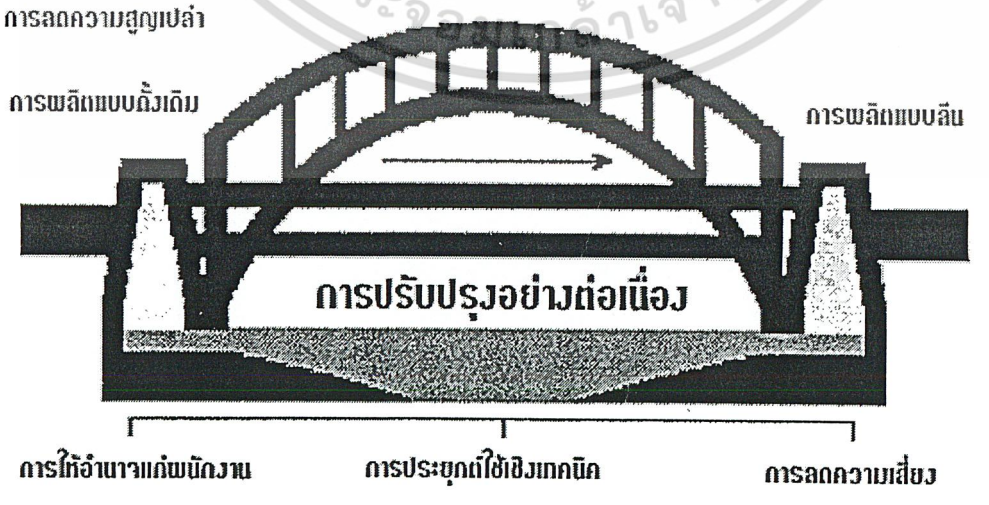
ดังนั้นภายใต้การผลิตในยุคปัจจุบันการผลิตแบบลีนจะเหมาะสมตรงกับลักษณะการผลิตที่ลูกค้าต้องการ หลักการของการผลิตแบบลีน คือ มุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต และการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตจะต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) โดยมีโครงสร้างภายใต้การให้อำนาจแก่พนักงาน การประยุกต์ใช้เชิงเทคนิคและการลดความเสี่ยง ดังรูปที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่าง ๆ

ลักษณะ	การผลิตงานแบบฝีมือ	การผลิตแบบจำนวนมาก	การผลิตในปัจจุบัน
● ผลิตภัณฑ์	หลากหลายหรือตามความต้องการของลูกค้า	แบบเดียวกัน	หลากหลายหรือตามความต้องการของลูกค้า
● การควบคุมการผลิต	ผลิตตามสั่ง	ผลิตตามการพยากรณ์	ผลิตตามความต้องการของลูกค้า
● เทคโนโลยีการผลิต	ทักษะของช่างฝีมือ	ความแม่นยำของเครื่องจักร ทักษะย่อยๆ ของแรงงาน	การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ความแม่นยำของเครื่องจักรสูง ทักษะย่อยๆ ของแรงงาน
● วิธีการผลิต	ผลิตด้วยมือ	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน สายพาน	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน หุ่นยนต์
● ความต้องการของตลาด	มีอย่างจำกัด	ตลาดนำหน้าความสามารถในการผลิต	ตลาดมีความสำคัญน้อยกว่าความต้องการในการผลิต
● ความต้องการของลูกค้า	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน	คุณภาพ ความต้องการของลูกค้า คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน

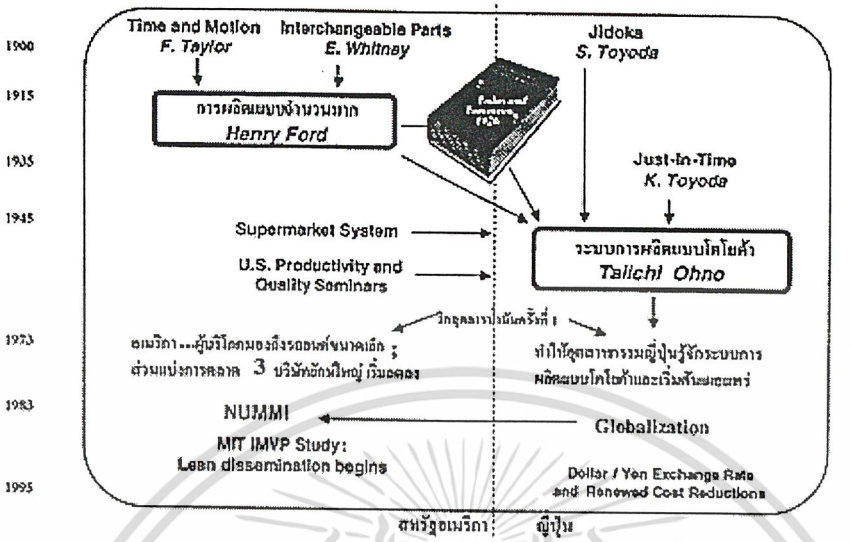
ที่มา : วิทยา สุหฤทดำรง (www.vithaya.com)



รูปที่ 2.1 การเปลี่ยนแปลงการผลิตสู่การผลิตแบบลีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 วิวัฒนาการกระบวนทัศน์ใหม่สู่หลักการแบบลีน



รูปที่ 2.2 วิวัฒนาการของกระบวนทัศน์ใหม่ของแนวความคิดแบบลีน

วิวัฒนาการของกระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm) ของแนวความคิดแบบลีนดังรูปที่ 2.2 เริ่มจากเฮนรี ฟอร์ด ทำการผลิตรถยนต์ในรูปแบบการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) โดยใช้วิธีการการศึกษาการทำงาน (Time and Motion) และการใช้ชิ้นส่วนทดแทน (Interchangeable Parts) และในปี ค.ศ. 1926 เขาได้เขียนหนังสือ "Today and Tomorrow" ที่อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการผลิตที่เขาทำว่ามีข้อดีข้อเสียอย่างไร ต่อจากนั้น ทาอิชิ โอโนะ วิศวกรของบริษัท โตโยต้าในประเทศญี่ปุ่นที่ทำผลิตรถยนต์ได้ศึกษาต่อ และเปลี่ยนแปลงให้เป็นรูปแบบการผลิตแบบดึง โดยการศึกษาและนำเอาระบบซุปเปอร์มาเก็ต (Supermarket System) ซึ่งไม่สามารถวางแผนการขายที่เป็นจำนวนแน่นอนและตายตัวได้ในแต่ละวัน เนื่องจากลูกค้ามีความต้องการแตกต่างกัน ดังนั้นต้องคอยตรวจเช็คสินค้าและคอยเติมสินค้าอยู่เสมอ พร้อมกับศึกษาการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของระบบอเมริกาและนำมารวมกับระบบการผลิตทันเวลาพอดี (Just in Time) และจิโดกะของ โตโยดะ มาใช้โดยเรียกว่าระบบการผลิตแบบโตโยต้า และเนื่องจากประเทศญี่ปุ่นเป็นเกาะและมีทรัพยากรอยู่น้อยจึงมีการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องโดยการใช้วิธีกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ จึงทำให้ในยุคน้ำมันแพงหรือน้ำมันขาดแคลนจึงไม่เกิดปัญหาเรื่องนี้ ซึ่งจอห์น คราฟฟิคค์ (John Krafcik) ชาวอเมริกันของบริษัท New United Motor Manufacturing Inc. (NUMMI) ได้เล็งเห็นการผลิตดังกล่าวจึงนำมาเขียนปรัชญาในการผลิตโดยนำเสนอคำว่า "ลีน" ลงในวารสาร "Sloan Management Review" จนกระทั่ง ในปี ค.ศ.1990 จิม วอแมค ชาวอเมริกันได้สนใจเกี่ยวกับการสั่งซื้ออย่างประหยัด พร้อมกับเห็นว่าญี่ปุ่นประสบความสำเร็จในเรื่องการกำจัดความ สูญเปล่า จึงได้ศึกษาอย่างละเอียดและทำอย่างเป็นระบบจนประสบความสำเร็จว่า การกำจัดความสูญเปล่านี้จะต้อง สร้างคุณค่าเพิ่มด้วย โดยเขียนเป็นหนังสือ "Machine that Changed the World" ให้เป็นแนวคิดการผลิตแบบลีนและให้หลักการในการนำไปใช้ของแนวคิดแบบลีนไว้ 5 ประการคือ

- การนิยามคุณค่า (Value Definition)
- การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของคุณค่า (Value Stream Analysis)
- การเคลื่อนที่ (Flow)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การดึง / ทันเวลาพอดี (Pull / Just In Time)
- ความสมบูรณ์แบบ (Perfection)

2.3 ความหมายของระบบการผลิตแบบลีน

คำว่า "ลีน" (Lean) มีจุดเริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ. 1988 โดยนำเสนอในบทความแสดงผลงานวิจัยของจอห์น คราฟฟิคค ของบริษัท New United Motor Manufacturing Inc. (NUMMI) ต่อมาปี ค.ศ. 1990 นักวิจัยในโครงการ International Motor Vehicle Program: IMVP สถาบันเทคโนโลยีแมทซาชูเซ็ต ได้ศึกษาเทียบเคียง (Benchmarking) อุตสาหกรรมการประกอบผลิตรถยนต์ทั่วโลก โดยเฉพาะความแตกต่างระหว่างอุตสาหกรรมญี่ปุ่นและอเมริกาเพื่อค้นหาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างกันในด้านคุณภาพ ต้นทุนและผลิตภาพ และทำให้เกิดหนังสือ Machine that Changed the World และระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ก็เริ่มรู้จักกันมากขึ้น ทำให้มีผู้ให้ความหมายและนิยามของลีนไว้อย่างมากมาย ดังนี้

- คำจำกัดความของการผลิตแบบลีน ที่ National Institute of Standards and Technology Manufacturing Extension Partnership: NIST/MEP (1999) ให้ไว้คือ ระบบที่มุ่งเน้นการจำแนกและการกำจัดความสูญเปล่า คือ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าตลอดจนการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยทำให้การเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์เกิดมาจากการดึงของลูกค้า

- คำจำกัดความของการผลิตแบบลีน ที่ The APICS Dictionary (2000) ให้ไว้ คือ ปรัชญาของการผลิตนั้นจะเน้นไปที่การลดจำนวนทรัพยากรทั้งหมด ซึ่งรวมทั้งเวลาที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆ ของวิสาหกิจ โดยจะเกี่ยวกับการระบุและการกำจัดกิจกรรมต่างๆ ที่ไม่เพิ่มคุณค่า (Non-Value-Adding) ในการออกแบบ การผลิต การจัดการโซ่อุปทาน และการจัดการกับลูกค้า ผู้ผลิตแบบลีนจะจ้างทีมงานที่ประกอบด้วยพนักงานที่มีทักษะหลายด้านในทุกระดับขององกรค์นั้น และจะใช้เครื่องจักรกลที่มีความอัตโนมัติเพิ่มมากขึ้น มีความยืดหยุ่นสูง เพื่อที่จะผลิตสินค้าที่มีความหลากหลายปริมาณมากเท่าที่เป็นไปได้

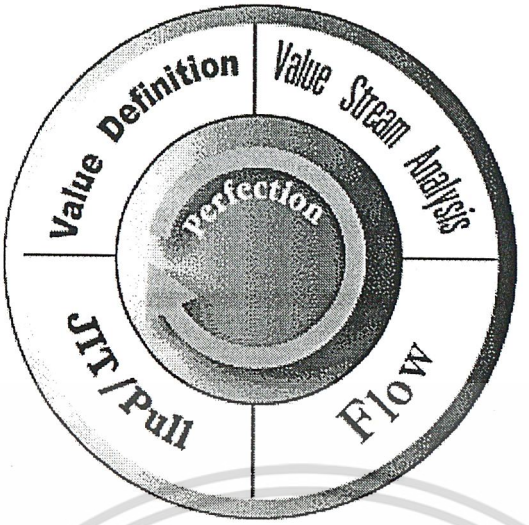
- คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนของเจฟฟรี่ (Jeffrey Liker) มหาวิทยาลัยมิชิแกน (The University of Michigan) ให้ไว้คือ ปรัชญาการผลิตที่ลดเวลาการดำเนินงานตั้งแต่การสั่งซื้อของลูกค้าจนถึงการส่งสินค้า โดยการกำจัดความสูญเปล่าอย่างเป็นระบบ

จากนิยามที่นำเสนอไปข้างต้นนั้นสามารถสรุปได้ว่า การผลิตแบบลีนก็คือ หลักการผลิตเชิงระบบที่ใช้การระบุและกำจัดความสูญเปล่า (Waste) เพื่อสร้างคุณค่าเพิ่ม (Value Added) ตลอดกระบวนการโดยเน้นถึงความต้องการของลูกค้าอย่างต่อเนื่องและเป็นสำคัญ

2.4 หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

แนวคิดแบบลีนมีหลักพื้นฐานโครงสร้างที่สำคัญอยู่ 5 ประการ ได้แก่ การนิยามคุณค่า การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของคุณค่า การเคลื่อนที่ การดึง/ทันเวลาพอดี และความสมบูรณ์แบบ ดังรูปที่ 2.3 และยังคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในแต่ละโครงสร้างหลักตามการหมุน การกำหนดความหมาย ความสัมพันธ์ระหว่างหลักการและการฝึกฝนการปฏิบัติ เราสามารถที่อธิบายให้เห็นส่วนประกอบโดยการสาธิตเรื่องการออกแบบ การดำเนินงานและการจัดการกระบวนการผลิต ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพสูงในการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แผนภาพหลักการแบบลีน

2.4.1 การนิยามคุณค่า

กระบวนการที่ไร้การสูญเปล่า (Waste-free) เป็นกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้องโดยต้องใช้เวลาและความพยายามที่จะกำจัดการสูญเปล่าออกจากกระบวนการ ดังนั้นกระบวนการที่สร้างคุณค่าจึงเป็นสิ่งสำคัญ ลูกค้าจะเป็นคนสุดท้ายที่กำหนดคุณค่าด้วยเหตุนี้ความสูญเปล่า (Muda) คือกระบวนการที่ลูกค้าไม่ต้องการ บริษัทที่ผลิตแบบลีนจะดำเนินการเพื่อกำหนดความแม่นยำของคุณค่าในตัวสินค้า และกำหนดถึงความสามารถของสินค้าในการเสนอราคาให้กับลูกค้า หรืออีกแง่หนึ่งบริษัทที่ผลิตแบบลีนจะทำงานเพื่อทำความเข้าใจและบอกว่าลูกค้าต้องการซื้ออะไร บริษัทที่ผลิตแบบลีนจะมีการปรับปรุงพื้นฐานสินค้าการบริหารองค์กรและพนักงานจนไปถึงแผนกการผลิต

หลักการนี้จะมุ่งเน้นการกำหนดคุณค่าบนรากฐานความต้องการของลูกค้า ในเรื่องฟังก์ชันของผลิตภัณฑ์ คุณภาพและการขนส่งซึ่งมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งทำให้เกิดต้นทุนและราคาขาย ดังนั้นการค้นหาและวิจัยความต้องการของลูกค้าเป็นสิ่งที่สำคัญและควรจะต้องใช้เครื่องมือที่เรียกว่า "Quality Function Deployment (QFD)" ซึ่งเป็น วิธีการระบุและให้ความสำคัญต่อความต้องการของลูกค้าและถ่ายทอดคุณสมบัติเฉพาะในการออกแบบเฉพาะ การออกแบบที่มุ่งเน้นตามคุณค่าของผลิตภัณฑ์ เป็นอัตราผลประโยชน์ของคุณสมบัติผลิตภัณฑ์หารด้วยต้นทุนของคุณสมบัตินั้น ซึ่งเทคนิคนี้จะเป็นการเน้นเรื่องคุณภาพ ส่วนการวัดผลและการวิเคราะห์โดยการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) ผู้บริหารต่างๆ จึงมีหน้าที่จัดการนำผลิตภัณฑ์สู่ท้องตลาดและจัดการเรื่องเป้าหมายของต้นทุน ซึ่งในเรื่องเป้าหมายของต้นทุน บริษัทจะต้องกำหนดสัดส่วนผลิตภัณฑ์ (Product Mix) ที่ต้องการตามเป้าหมายทางตลาดตามส่วนต่างๆ ของภูมิภาค และกำหนดราคาของผลิตภัณฑ์สู่ท้องตลาด โดยจะต้องตระหนักในเรื่องตัวผลิตภัณฑ์เป็นเรื่องแรก ซึ่งลำดับต่อมาจะเล็งเห็นเรื่องกำไรและผลตอบแทน ซึ่งมาจากการวางแผนทางธุรกิจของบริษัทโดยใช้ข้อกำหนดหรือกลยุทธ์เพื่อความสำเร็จตรงกับเป้าหมายของต้นทุนในการผลิตในแต่ละผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการออกแบบและข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์จะเป็นการปรับแต่ง และกระบวนการผลิตเป็นการปรับปรุงในการสั่งซื้อให้ประสบความสำเร็จตรงตามวัตถุประสงค์ของต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของคุณค่า

หลักการการนิยามคุณค่าถูกอภิปรายให้เป็นพื้นฐานสำหรับหลักการการวิเคราะห์สายธารคุณค่า ซึ่งในการวิเคราะห์ที่เริ่มต้นด้วยแผนภาพกระบวนการ (Process Mapping) กำหนดแต่ละขั้นตอนตามกระบวนการผลิตภัณฑ์ ในแต่ละขั้นตอนจะมีคำถามว่า "มันจะมีคุณค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ตามทรรศนะของลูกค้าหรือไม่" ซึ่งในความต้องการนี้เป็นขั้นตอนมีผลต่อการเพิ่มคุณค่าของฟังก์ชันของผลิตภัณฑ์หรือคุณภาพ โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์แม้ว่าไม่ใช่วัตถุดิบเปลี่ยนแปลงคุณค่าเพิ่ม ต่อมาเราจะค้นหาในการกำจัดสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มในกระบวนการ เป็นสิ่งที่ดีในการเพิ่มคุณค่าและให้ประสิทธิภาพในขั้นตอนการเพิ่มคุณค่า แผนภาพกระบวนการสามารถทำได้โดยสร้างแผนภาพสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping : VSM) โดยที่ Value Stream คือ กิจกรรมหรืองานทั้งหมด (เป็นสิ่งก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่มและไม่มีคุณค่าเพิ่ม) ที่ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า ดังนั้น แผนภาพสายธารคุณค่า ก็คือการเขียนแผนภาพแสดงถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศในการผลิตนั้นของกระบวนการต่างๆ ที่มีรายละเอียดต่างๆดังรูปที่ 2.4 (www.industrial.se-ed.com) ซึ่งถูกสร้างขึ้นมาสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ซึ่งมุ่งเน้นไปที่ขั้นตอนต่างๆ ทั้งหมด ที่ถูกพิจารณาเป็นความสูญเปล่าอธิบายการเคลื่อนที่ ของคุณค่า เป็นองค์ประกอบการทำงานเฉพาะที่มีความต้องการในการนำผลิตภัณฑ์เฉพาะผ่านวิกฤตการณ์การจัดการ ของธุรกิจ 3 ประเด็น คือ "การแก้ปัญหา การจัดการสารสนเทศ และการแปรสภาพ" เมื่อเข้าใจว่าอะไรคือการเคลื่อนที่ของคุณค่าของผลิตภัณฑ์แล้วจะพบกับกิจกรรม 3 ประเภท ดังนี้

- ขั้นตอนของการสร้างคุณค่าเพิ่มในการเคลื่อนที่และกระบวนการ (Value Added Flow and Activities) เป็นขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสม ในเรื่องหน้าที่การทำงานของวัตถุดิบ และนำไปสู่กระบวนการสุดท้ายที่ได้ผลิตภัณฑ์
- ขั้นตอนการสร้างซึ่งไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็น (Non Value Added Flow and Activities) เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนปัจจุบันของระบบในกระบวนการผลิตที่อาจจะรวมถึงการตรวจสอบ การรอคอย และการขนส่ง
- ขั้นตอนการสร้างซึ่งไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและควรจะต้องออกทันที (Necessary but Non Value Adding) ถ้ากิจกรรมนั้นเป็นที่แน่ชัดว่าไม่เกิดขึ้นในกระบวนการใดๆ ที่กล่าวมาก็ควรจะยกเลิกเสีย

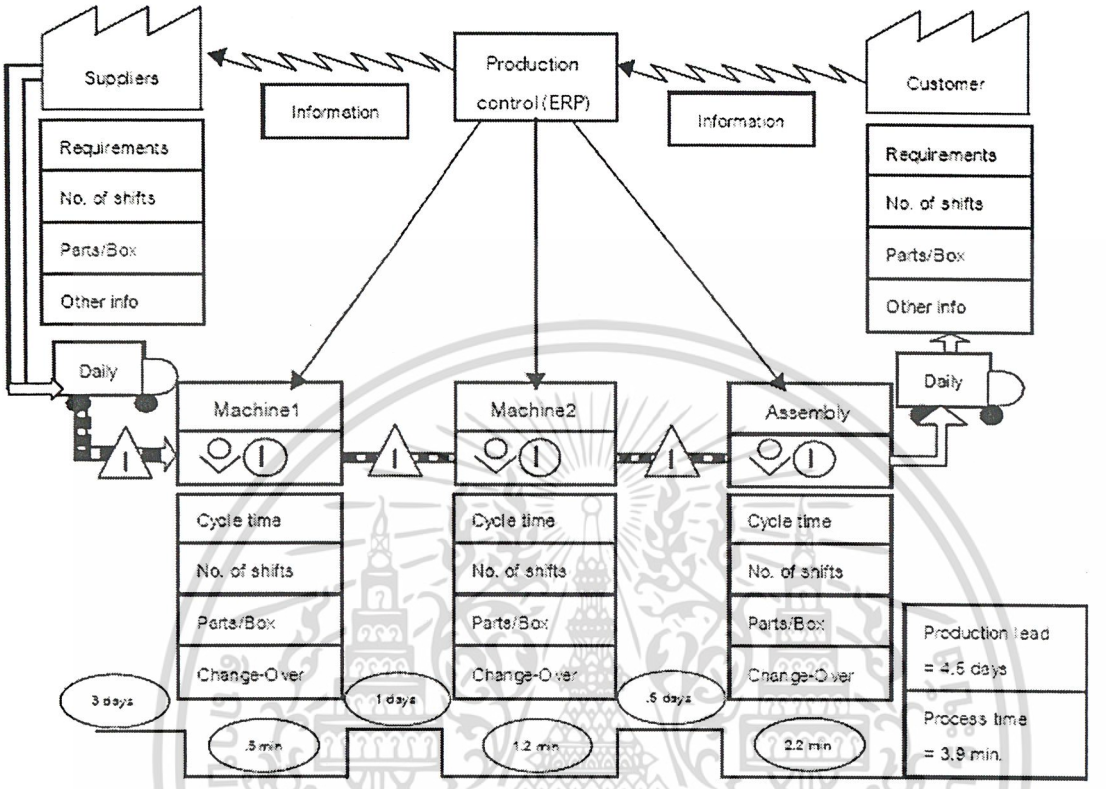
2.4.3 การเคลื่อนที่

องค์กรต่างๆต้องให้การสนับสนุนและมุ่งเน้นเรื่องการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์แบบรวดเร็ว (Rapid Product Flow) โดยการกำจัดอุปสรรคต่างๆ และระยะทางที่อยู่ระหว่างแผนกที่เกี่ยวข้องกับการทำงานทั่วไป ซึ่งจะมีผลทำให้แผนผังการทำงานของพนักงานและเครื่องมือที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วย หลักการสำหรับการเคลื่อนที่มีเครื่องมือที่ใช้ในการวางโครงสร้างและการดำเนินการผลิต ได้แก่

- การเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง ผลิตภัณฑ์ควรเคลื่อนที่ผ่านกระบวนการเพิ่มคุณค่าอย่างต่อเนื่อง ปราศจากการรอคอย
- การปรับเรียบการผลิต ผลิตผลิตภัณฑ์ในสัดส่วนผลิตภัณฑ์ (Product Mix) ตามปริมาณความต้องการในแต่ละช่วงเวลา การเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง จะทำให้การผลิตมีช่วงเวลานำน้อย ทำให้สามารถวางแผนการผลิตแบบ ตามคำสั่งซื้อของลูกค้า (Make to Order) แทนแบบการผลิตเพื่อจัดเก็บ (Make to Stock) และการควบคุมการปรับเรียบการผลิตทำให้ปริมาณการผลิตกับปริมาณความต้องการของลูกค้าใกล้เคียงกัน เป็นการป้องกันความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป นอกจากนี้การเคลื่อนที่แบบต่อเนื่องปราศจากการรอคอยซึ่งจะนำไปสู่การมีระดับวัสดุคงคลังเป็นศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำจัดความสูญเปล่าจากการจัดเก็บ และการปรับเรียบการผลิตที่เหมาะสมทำให้สามารถสลับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ได้ง่าย เกิดความยืดหยุ่นในกระบวนการ



รูปที่ 2.4 แผนภาพสายธารคุณค่า

2.4.4 การดึง / ทันเวลาพอดี

ในแนวคิดแบบลีน สินค้าคงคลังหรือวัสดุคงคลังจะถูกพิจารณาเป็นเรื่องการสูญเปล่า ฉะนั้นการผลิตสินค้าใดๆ ก็ตามที่ขายไม่ได้จะเป็นการสูญเปล่าเช่นเดียวกัน ดังนั้นสิ่งสำคัญก็คือ ทำตามความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง โดยการดึงผลิตภัณฑ์เข้าสู่ระบบ เริ่มจาก 3 หลักการแรกในการปรับปรุง หลักการนี้เป็นการผลิตตามปริมาณที่เพียงพอในช่วงเวลาที่ต้องการ วัตถุประสงค์ของการผลิตแบบทันเวลาพอดีคือการสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตกับความต้องการ เพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่มากเกินไป แต่ในการปฏิบัติความต้องการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงได้นำรอบเวลาเป้าหมาย (Takt Time) มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดสมดุลของการเคลื่อนที่ ซึ่งหลักการนี้มีความสำคัญมาก เพราะการกำจัดความสูญเปล่านี้จะทำในขั้นตอนนี้ โดยการเคลื่อนย้ายวัสดุคงคลังเหล่านี้ออกไป

2.4.5 ความสมบูรณ์แบบ

การที่จะทำให้ประสบความสำเร็จได้นั้นควรได้รับผลมาจากทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใน 4 หลักการที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ควรที่จะเน้นโอกาสที่จะต้องปรับปรุงในเรื่องของการลดเวลา พื้นที่ ต้นทุนและการลดความผิดพลาดเกี่ยวกับการสร้างผลผลิตและการจัดการ ซึ่งจะเป็นผลตอบสนองไปยังความต้องการของลูกค้า โดยทั่วไปองค์ประกอบ 3 ประการที่แนวคิดแบบลีนมุ่งเน้น ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บรรลุถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์และกิจกรรมในกระบวนการผลิต ซึ่งมีคุณลักษณะและเป็นกระบวนการเพิ่มคุณค่าในสายตาลูกค้า

2. เป็นการวางโครงสร้างระบบการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง ระบบคงคลังเป็นศูนย์ การผลิตทันเวลาพอดี ของเสียเป็นศูนย์ และปัจจัยสุดท้าย

3. ความสมบูรณ์แบบคือการเพิ่มคุณค่ามากที่สุดโดยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการประเมินผลต้องปรับปรุงได้

ดังนั้นการบริการและการดำเนินงานขั้นต่อไปควรที่จะคำนึงถึงการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องที่เป็นไปได้ การวัดประสิทธิภาพโดยการเทียบเคียง (Benchmarking) และการใช้การตรวจสอบความสมดุลย์ (Balance Scorecard) รวมถึงการทำงานเป็นทีมและการค้นหาสภาพความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม

2.5 กุญแจสู่ความสำเร็จสำหรับแนวคิดแบบลีน

ในการพัฒนาองค์กรให้อยู่ในแนวหน้าของอุตสาหกรรมการผลิตและบริการนั้นๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้กลยุทธ์ หรือกุญแจสู่ความสำเร็จของแนวความคิดแบบลีน ซึ่งประกอบด้วย

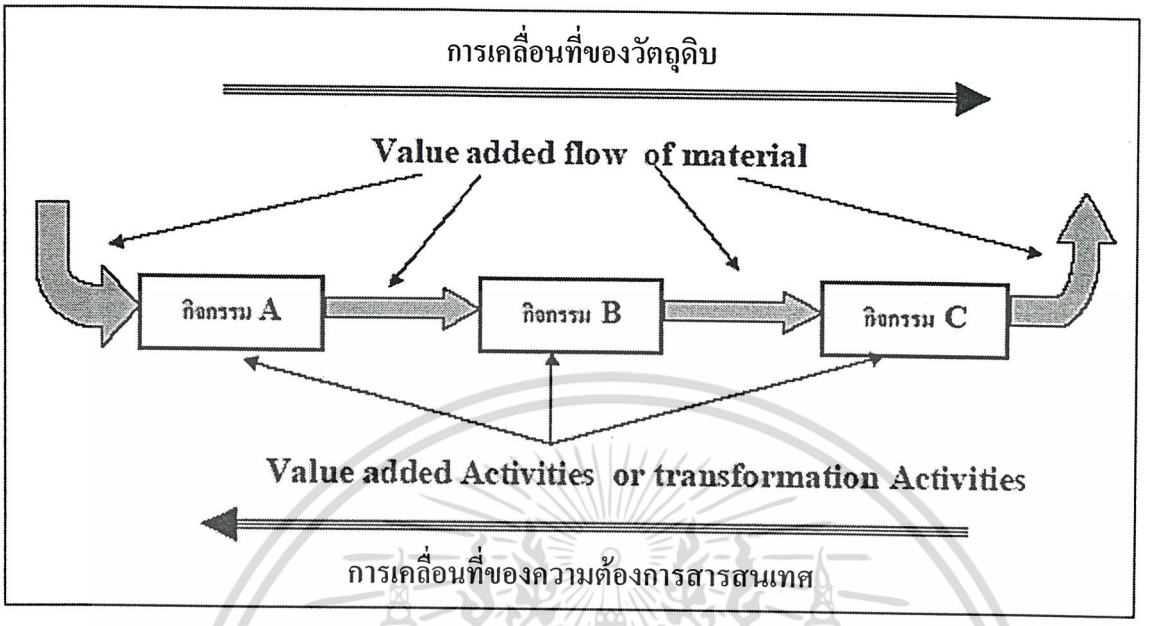
2.5.1 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเป็นปรัชญาทางธุรกิจที่นิยมใช้ในประเทศญี่ปุ่น และเป็นที่รู้จักกันในคำว่า ไคเซ็น (Kaizen) เศรษฐกิจญี่ปุ่นที่ก้าวหน้ามากว่า 20 ปี เพราะได้ใช้ไคเซ็นสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและ อย่างสม่ำเสมอซึ่งทำให้บริหารธุรกิจให้ตรงเป้าหมายและตามความสำคัญ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและอย่างสม่ำเสมอสามารถทำให้ธุรกิจปรับตัวตาม "ช่วงการเปลี่ยนแปลงมากและน้อยของปริมาณผลิตภัณฑ์ที่กำหนด" และเมื่อมีการพัฒนาการปรับปรุงมากขึ้นเรื่อยๆ หมายความว่า การรวบรวมกิจกรรมการปรับปรุงเล็กๆ สามารถหาสาเหตุที่มาจากอิทธิพลหลักซึ่งจะทำให้มีข้อได้เปรียบในการแข่งขันในระยะยาว ในแต่ละวันการทำงานเชิงปฏิบัติการ (Workshop) ได้ถูกออกแบบเป็นลักษณะเฉพาะในการดำเนินงานของพนักงานและช่างเทคนิค โดยมีเครื่องมือที่สามารถประยุกต์ใช้สำหรับการลดความแปรปรวน การควบคุมกระบวนการ และลดต้นทุนจากการผลิตที่ไม่มีคุณภาพ (Cost of Poor Quality : COPQ) พนักงานและช่างเทคนิคจะถูกกระตุ้นให้ประยุกต์เครื่องมือในการลดความแปรปรวนให้ถูกต้องกับกระบวนการทำงาน โดยแสดงให้เห็นการลดความแปรปรวน ลดการผลิตที่ไม่มีคุณภาพ และการให้อำนาจแก่พนักงานและช่างเทคนิคสำหรับเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การประยุกต์ใช้วัฏจักรเด็มมิ่ง (PDCA) และเครื่องมือการนิยามและตรวจสอบปัญหา และการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือ 7 อย่าง ซึ่งนอกจากนี้การปรับปรุงแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ วิธีแรก การปรับปรุงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่น การวิเคราะห์คุณค่า และอีกวิธีคือการสร้างนวัตกรรม เช่น กระบวนการระบบบริหารการจัดรื้อ (Reengineering)

2.5.2 การสร้างคุณค่าเพิ่ม

การสร้างคุณค่าตามแนวคิดของลีน คือ การทำความเข้าใจว่าอะไร คือ คุณค่าและความสูญเปล่า ทั้งในและนอกองค์กรที่อยู่ในความสัมพันธ์ต่อการผลิต คุณค่าเป็นสิ่งที่จำเป็นและต้องถูกสร้างในสายตาลูกค้าและตามที่ ลูกค้ากำหนดและมีกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้อง การสร้างคุณค่าต้องใช้เวลาและความพยายามที่จะกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการ ยาซูฮิโร โมเด็น ได้ทำการศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System : TPS) และได้แบ่งลักษณะงานในการผลิตออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 การสร้างคุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วยการเคลื่อนที่และกิจกรรม

2.5.2.1 สิ่งที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (Non Value Added : NVA) คือ ความสูญเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็นซึ่งควรจะกำจัด ตัวอย่างเช่น เวลารอคอย (Waiting Time) การกอง/สุ่มผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต (WIP) โดยไม่เชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไปในทันที การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำๆ (Double Handling)

2.5.2.2 สิ่งที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (Necessary but Non Value Added : NNVA) คือ ความสูญเปล่า แต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น การเดินในระยะไกลเพื่อหยิบชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์/เครื่องมือระหว่างการผลิต และเพื่อกำจัดการทำงานเช่นนี้ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานครั้งใหญ่ เช่น การวางผังโรงงานในกระบวนการผลิตใหม่ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทันที

2.5.2.3 สิ่งที่มีคุณค่าเพิ่ม (Value Added : VA) คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิตซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจมากในระบบการผลิตจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มและต้นทุน คือ การเคลื่อนที่ (Flow) และการดำเนินงานกิจกรรม (Activities) ดังแสดงในรูปที่ 2.5 (www.vithaya.com) ดังนั้นเราจึงมีหน้าที่ในการบริหารระบบการทำงานนั้นด้วยการสร้างคุณค่าเพิ่มด้วยการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า ซึ่งทาอิโอนะได้แสดงความสูญเปล่าที่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อลูกค้า โดยแบ่งออกเป็น 7 ประการ คือ

- การผลิตมากเกินไป (Overproduction) คือ การผลิตที่เร็วกว่ามากกว่าหรือก่อนที่กระบวนการ ต่อไปจะต้องการ ซึ่งเกิดมาจากการพยากรณ์ที่ไม่เหมาะสม ทำให้การมีเวลานำที่ยาวนาน ความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บมากขึ้นและต้องใช้ทรัพยากรในการบริหารจัดการมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● การรอคอย (Waiting) คือ การเกิดการรอคอยต่างๆในขณะทำการผลิต เช่น การรอตั้งเครื่อง รอคอยวัสดุหรือรอชิ้นงาน เป็นต้น เป็นการแสดงถึงการใช้เวลาอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดความล่าช้าในการผลิตและส่งมอบ เกิดต้นทุนสูญเปล่า

● การขนย้าย (Transportation) จะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายวัสดุต่างๆ ซึ่งเกิดได้ทั้งในส่วนของพื้นที่ในการเก็บรักษาของคงคลังและในระหว่างกระบวนการผลิต อาจเกิดมาจากการวางผังโรงงานที่ไม่ดี การขาดระเบียบในการจัดชิ้นงาน ทำให้เกิดเสียแรงงานและเวลาในการขนส่ง ก่อให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้น เกิดความเสียหายระหว่างการเคลื่อนย้าย

● กระบวนการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) เช่น การใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้อง มาตรฐานในการทำงานไม่เพียงพอ การจัดลำดับงานไม่เหมาะสม การนำเครื่องจักรใหญ่ๆที่มีความสามารถในการผลิตได้ทีละมากๆ มาผลิตจำนวนน้อยทำให้เสียค่าใช้จ่ายเกินความจำเป็น ทำให้เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็น เสียเวลาและแรงงาน

● การเก็บวัสดุคงคลัง (Unnecessary Inventory) นำมาสู่การมีเวลานำที่ยาวนาน เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและต้นทุนจม หรือเกิดความเสื่อมสภาพและล้าสมัยของวัสดุ

● การเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motions) เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ เคลื่อนไหวของพนักงาน เกิดมาจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น การโค้งตัว การเอื้อมหยิบ เป็นต้น การจัดวางผังและการจัดลำดับงานที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความเมื่อยล้าและส่งผลต่อการทำงาน ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

● ของเสีย (Defects) อาจเกิดมาจากผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ ความเสียหายขณะผลิตหรือขนย้าย ทำให้เสียเวลาและแรงงานในการตรวจสอบแก้ไข เกิดต้นทุนสูญเปล่า

(และส่วนเพิ่มเติม : ศักยภาพของมนุษย์ที่มีขีดจำกัด (Untapped Human Potential) ระบบที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Systems) พลังงานและทรัพยากรน้ำ (Energy and Water) มลภาวะ (Pollution))

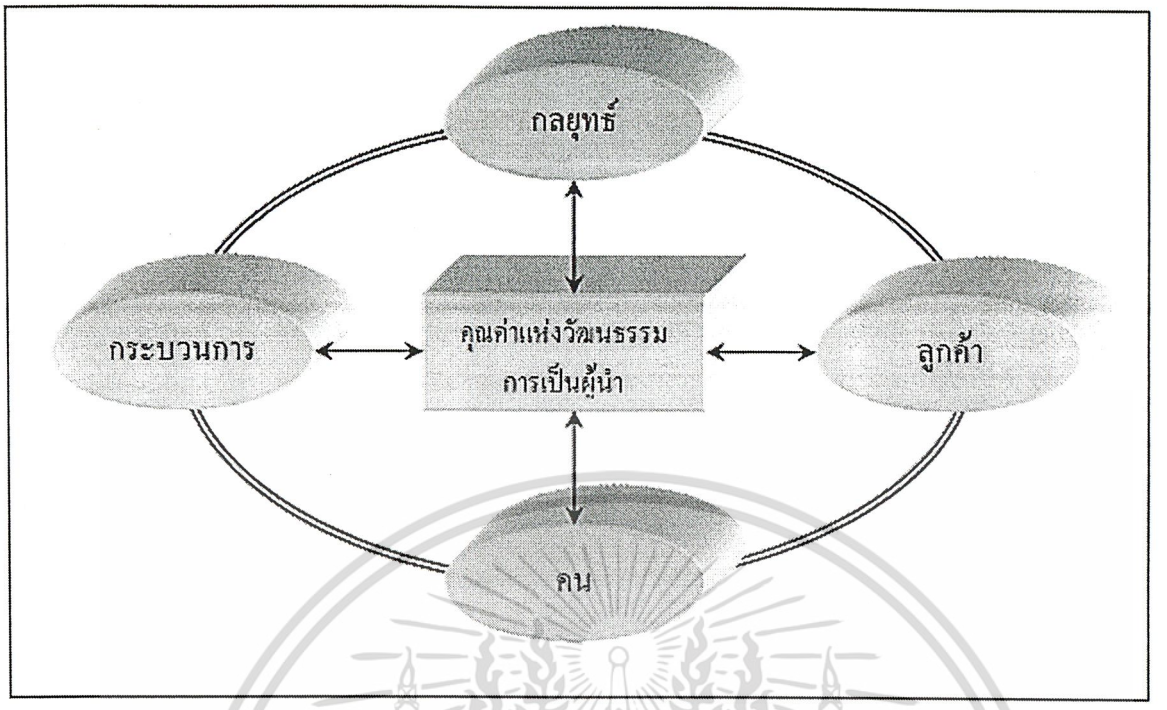
สำหรับเครื่องมือในการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า คือ แผนภาพสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพเส้นทางการเคลื่อนที่ของผลิตภัณฑ์ และวิเคราะห์สายธารคุณค่า (Value Stream) จากนั้นจะใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ (Industrial Engineering) ในการปรับปรุงการผลิตตามลักษณะการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นการดำเนินการที่เป็นทั้งการเคลื่อนที่และกิจกรรม

2.5.3 การมุ่งเน้นที่ลูกค้า

การมุ่งเน้นที่ลูกค้า (Customer Focus) เป็นการให้คำปรึกษาและค้นคว้าวิจัยตลาด ทำให้องค์กรมีแนวทางเดียวกันตามความต้องการของลูกค้า ทั้งด้านคุณภาพและการนำมาสู่การเชื่อมต่อระหว่างการผลิตกับลูกค้าเพื่อให้ได้การบริการที่ดีขึ้น ซึ่งการทำให้องค์กรมีแนวทางเดียวกันโดยการสร้างคุณค่าแห่งวัฒนธรรมการเป็นผู้นำ (Culture Leadership Values) จากความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ การสร้างกลยุทธ์ ลูกค้าและคนดังรูปที่ 2.6 จะส่งผลให้ลูก ค้ามีความซื่อสัตย์ ความภักดีต่อสินค้าและกำไรเพิ่มขึ้น ซึ่งหัวใจที่สำคัญของการมุ่งเน้นลูกค้าประกอบด้วย

1. เสียงจากลูกค้า (Voice of the Customer) เป็นการช่วยให้การมุ่งเน้นลูกค้าคงอยู่และกระตุ้นให้ทำตามวัตถุประสงค์ขององค์กรโดยเริ่มจากการให้ความสนใจ และถ่ายทอดความสัมพันธ์ระดับหน้าที่การทำงานตามโครงสร้างขององค์กร ซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดกิจกรรมและแสดงให้เห็นว่าทำอย่างไร ตลอดจนมีส่วนร่วมแก้ไขกับอุปสรรคของหน้าที่การทำงานเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 การสร้างคุณค่าแห่งวัฒนธรรมการเป็นผู้นำ

2. การจัดความต้องการลูกค้าให้มีแนวทางเดียวกัน (Customer Alignment) สำหรับองค์กรเป็นแนวทางเกี่ยวกับการถ่ายทอดวิสัยทัศน์ (Vision) การมุ่งเน้นที่ลูกค้าและคุณค่าต่อลูกค้า (Customer Value) ให้ลูกค้าเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร ซึ่งวิสัยทัศน์เป็นการกระตุ้นพนักงานและองค์กรให้บรรลุถึงเป้าหมาย

3. ความเชื่อมโยงลูกค้าไปยังผลลัพธ์ (Linking the Customer to Results) เป็นการนำการสังเกต การวัดการปรับปรุงของเนื้อหาสาระที่ไปยังลูกค้า ผลลัพธ์เป็นการจัดการด้วยวิธีการและเกณฑ์การวัดความสัมพันธ์

2.6 เครื่องมือพื้นฐานของการผลิตแบบลีน

ในระบบการผลิตแบบลีนนั้นมีเครื่องมือต่างๆ อยู่มากมาย เช่น แผนภาพสายธารคุณค่า การปฏิบัติงานมาตรฐาน รอบเวลาเป้าหมาย การควบคุมด้วยสายตา การปรับเปลี่ยนการทำงานอย่างรวดเร็ว การจัดสมดุลสายการผลิต การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม การลดขนาดของล็อตการผลิต การจัดสถานที่ทำงาน เน้นคุณภาพที่ต้นเหตุ การควบคุมการผลิตแบบดึง การออกแบบผังโรงงาน การพัฒนาบุคลากรการผลิต การจัดเก็บวัตถุดิบ และการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้นั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในระบบการผลิตแบบลีน เพื่อทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มและลดความสูญเปล่า เครื่องมือดังกล่าวแสดงดังรูปที่ 2.7 (www.vithaya.com)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.7 แสดงเครื่องมือในระบบการผลิตแบบลีน

2.6.1 แผนภาพสายธารคุณค่า

แผนภาพสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการที่จะพยายามผลักดันองค์กรให้เข้าสู่การผลิตแบบลีนก่อนที่จะไปใช้เครื่องมืออื่นๆต่อไป ลักษณะคือเป็นเครื่องมือที่ใช้เขียนแผนภาพที่แสดงถึงเส้นทางการผลิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งแผนภาพจะแสดงทั้งการเคลื่อนที่ของวัตถุดิบและข้อมูลในการผลิตนั้น มีประโยชน์ในการใช้จำแนกหรือระบุถึงขั้นตอนที่เป็นการเพิ่มคุณค่าและที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ แล้วจึงหาวิธีการเพื่อทำการกำจัดความสูญเปล่านั้นออกไป ซึ่งแผนภาพสายธารคุณค่าจะเป็นเครื่องมือง่ายๆ คือใช้เพียงกระดาษและดินสอเท่านั้นก็ทำให้มองเห็นกิจกรรมและการเคลื่อนที่ทั้งหมดในการเคลื่อนผลิตภัณฑ์ (Move Product) ตั้งแต่วัตถุดิบจนไปสู่ผู้บริโภคขั้นสุดท้าย การใช้งานของแผนภาพสายธารคุณค่า คือจะใช้วาดแผนภาพสถานการณ์กระบวนการผลิตในปัจจุบันเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสูญเปล่าต่างๆ ที่มี หลักจากนั้นจะวาดแผนภาพสถานการณ์กระบวนการผลิตในอนาคต ที่ลดหรือกำจัดความสูญเปล่าต่างๆที่มีออกไปแล้วโดยใช้เครื่องมือต่างๆในการลดหรือกำจัดความสูญเปล่านั้น เช่น การทำให้ระบบการผลิตเป็นการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น (One Piece Flow) เพื่อลดการมีของคงคลังระหว่างผลิตลง หรือการทำให้ระบบการผลิตเป็นแบบดึง (Pull System) เพื่อป้องกันการผลิตเกินความต้องการ เป็นต้น

การวาดผังแสดงกระบวนการผลิตในปัจจุบัน เพื่อศึกษาสภาพการทำงานที่แท้จริงของสายการผลิตในปัจจุบัน ศึกษาตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรและสถานีงาน รวมทั้งเพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของวัสดุหรือชิ้นงานและข้อมูล โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. การกำหนดความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) เนื่องจากแผนภาพสายธารคุณค่าเป็นเครื่องมือในแนวคิดการผลิตแบบลีนซึ่งมุ่งกำจัดความสูญเปล่าต่างๆ ในกระบวนการผลิต เพื่อให้สินค้าหรือบริการนั้นสามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า ดังนั้นก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนในการทำแผนภาพสายธารคุณค่า สิ่งแรกที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็นต้องคำนึงถึงคือ การสามารถเข้าใจถึงความต้องการของลูกค้าได้อย่างแท้จริงเราจึงจะสามารถตอบสนองความต้องการนั้นได้อย่างถูกต้องจนทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ การจะเข้าถึงความต้องการของลูกค้าได้อย่างแท้จริงนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การวิจัยตลาด โดยการสำรวจตลาด การออกแบบสอบถาม รวมไปถึงวิธีการใดๆที่ให้ได้มาซึ่งข้อมูลความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภคขั้นสุดท้ายอย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังรวมถึงการใช้เทคนิค Quality Function Deployment (QFD) หรือเรียกอีกอย่างว่า เทคนิคบ้านคุณภาพช่วยในการแปลงความต้องการของลูกค้าไปสู่การออกแบบกระบวนการผลิตต่อไป ทำให้เราสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการได้อย่างแท้จริง

2. กำหนดตระกูลของผลิตภัณฑ์ (Product Family) เมื่อทราบว่าผลิตภัณฑ์ใดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการและมีขั้นตอนการผลิตเป็นอย่างไรแล้ว ก่อนที่จะเริ่มทำการเขียนแผนภาพนั้นถ้าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านขั้นตอนแรกมาแล้วมีเพียงชนิดเดียวก็จะสามารถข้ามขั้นตอนนี้ไปสู่ขั้นตอนที่ 3 ได้เลย แต่ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการที่ผ่านขั้นตอนแรกมานั้นมีหลายชนิด หลายรุ่น ที่มีขั้นตอนการผลิตแตกต่างกันจะต้องทำการเลือกตระกูลของผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาทำการเขียนแผนภาพเสียก่อน ซึ่งจะเลือกเป็นตระกูลของผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนการผลิตที่เหมือนกัน (Product Family) โดยใช้การจัดกลุ่มตามการวิเคราะห์ที่เรียกว่า Product - Quantity – Rooting Analysis (PQR) ลักษณะของการจัดกลุ่มตามการวิเคราะหจะนำข้อมูลแสดงปริมาณและขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ มาจัดกลุ่ม (Sorted) โดยจัดให้ผลิตภัณฑ์ที่มีขั้นตอนการผลิตเหมือนกันอยู่ตระกูลหรือกลุ่มเดียวกัน เราสามารถเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์กลุ่มใดก็ได้นำมาเขียนแผนภาพสายธารคุณค่าต่อไป

3. การเขียนแผนภาพสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Mapping) เมื่อเลือกผลิตภัณฑ์หรือกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องการได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบันของผลิตภัณฑ์หรือกลุ่มผลิตภัณฑ์นั้น โดยใช้สัญลักษณ์ เพื่อทำให้มองเห็นถึงความสูญเปล่าต่างๆที่ซ่อนอยู่และหาทางกำจัดความสูญเปล่าเหล่านั้นออกไป แผนภาพที่ได้จากการวาดในขั้นตอนนี้จะเรียกว่า แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน (Current State Mapping) ขั้นตอนการวาดแผนภาพจะแบ่งเป็นการวาดแผนภาพที่แสดงความพันธ์ระหว่างองค์กร (External Mapping) คือ ระหว่างโรงงานผลิตเองกับผู้จัดส่งและกับลูกค้า การวาดแผนภาพที่แสดงถึงกิจกรรมในกระบวนการผลิตทั้งหมด (Internal Mapping) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเฉพาะภายในองค์กรของเรา โดยที่ผู้วาดจะต้องออกไปสังเกตการณ์ในกระบวนการจริงๆ เพื่อเก็บรายละเอียดทั้งหมด และการวาดก็จะต้องเริ่มจากการสังเกตที่กระบวนการหลังสุดย้อนกลับไปข้างหน้า คือจากฝ่ายขนส่งย้อนกลับไปจนถึงการรับวัตถุดิบจากผู้จัดส่ง เหตุผลก็คือจะทำให้สามารถเข้าใจการไหลของการผลิตนั้นได้ง่ายกว่า

4. การวิเคราะห์คุณค่า (Value Analysis) เมื่อได้แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบันแล้ว จะนำแผนภาพที่ได้นี้มาทำการวิเคราะห์ และปรับปรุงโดยใช้หลักการกำจัดความสูญเปล่าซึ่งไม่ถือว่าเป็นการเพิ่มคุณค่าออกจากระบบ เพื่อให้ได้กระบวนการผลิตใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้นจากเดิม ซึ่งความสูญเปล่าต่างๆที่อยู่ภายในกระบวนการผลิตและการไหลนั้น แผนภาพสายธารคุณค่าสามารถแสดงให้เห็นได้ดังนี้

- การผลิตเกินความจำเป็น (Overproduction) สามารถแสดงให้เห็นโดยสัญลักษณ์ Inventory ดังรูปที่ 2.8 (www.vithaya.com) ในกระบวนการผลิตขั้นตอนท้ายสุดก่อนที่จะนำส่งไปให้ลูกค้า ซึ่งจะแสดงจำนวนของคงคลังไว้ เมื่อนำมาเทียบกับจำนวนความ ต้องการของลูกค้าที่แสดงใน Data Box ของลูกค้าก็จะทำให้ทราบจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเกิน
- ของคงคลัง (Inventory) แสดงให้เห็นในรูปสัญลักษณ์รูปสามเหลี่ยมแทน Inventory ที่มีจำนวนแสดงของคงคลังที่เก็บรักษาไว้และมีเวลาที่ใช้ในการเก็บรักษาแสดงไว้ที่เส้น Time Line ข้างล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเคลื่อนย้าย (Transportation) แสดงโดยรูปรถบรรทุก ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ทั้งในส่วนของพื้นที่ ในการเก็บรักษาของคงคลังและในระหว่างกระบวนการผลิต
- กระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็นหรือไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) สังเกตได้จากกระบวนการ ต่างๆ ในแผนภาพ เช่น การวางผังโรงงานที่ไม่เหมาะสมทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายไป-มา หรือการใช้เครื่องจักรใหญ่ๆที่มีความสามารถในการผลิตได้ทีละมากๆ มาผลิตจำนวนน้อยทำให้เสียค่าใช้จ่ายเกินความจำเป็น
- ของเสีย (Defect หรือ Rework) ดูได้จากข้อมูลที่แสดงไว้ใน Data Box หรือการมีของคงคลัง เนื่องจากการรอคอย การซ่อมงาน การแก้ไขควรพยายามทำให้เกิดความผิดพลาดในการผลิตให้น้อยที่สุด และเมื่อเกิดขึ้นในขั้นตอนใดก็ควรแก้ไขทันที ไม่ควรปล่อยไว้จนกระบวนการสุดท้ายแล้วจึง ค่อยแก้ไข เพราะจะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมาก
- การรอคอยและการเคลื่อนที่ (Waiting และ Motion) ที่ไม่จำเป็นความสูญเปล่าทั้ง 2 ประเภทนี้ แผนภาพสายธารคุณค่าไม่สามารถแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจน แต่สามารถสังเกตได้จากตอนสำรวจขณะวาดภาพและเวลาที่ ใช้ในแต่ละกระบวนการหากใช้เวลามากจนผิดปกติ

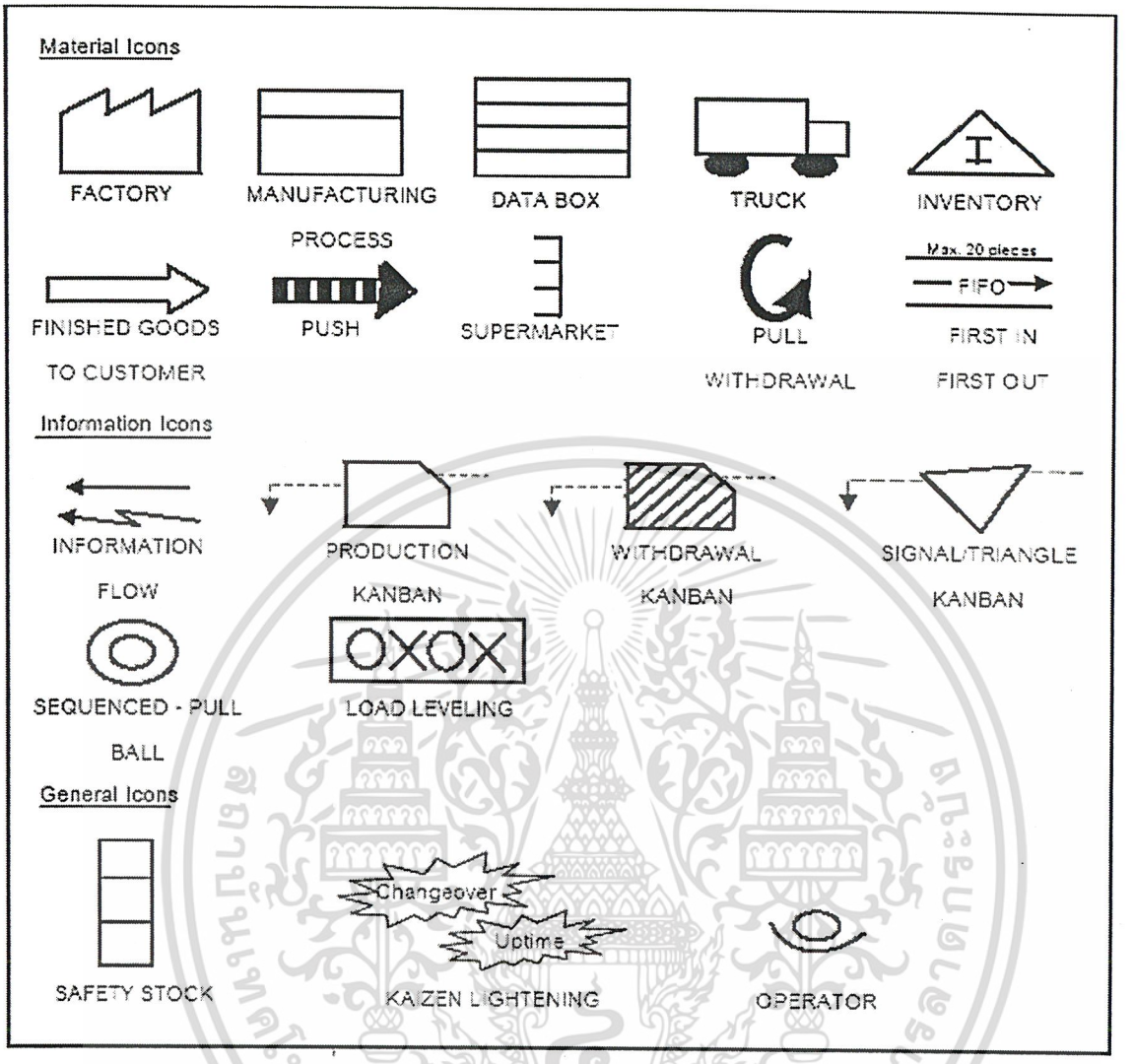
ความสูญเปล่าดังที่กล่าวมานั้นควรจะถูกกำจัดออกไปโดยวิธีการต่างๆ เช่น การทำให้กระบวนการผลิตเกิดจากการดึงของลูกค้าหรือที่เรียกว่าระบบการผลิตแบบดึง (Pull System) หรือการทำให้การไหลของงานเป็นแบบไหลไปทีละชิ้น (One-Piece Flow) เพื่อกำจัดการผลิตเกินความจำเป็นและการมีของคงคลัง เป็นต้น แต่ความสูญเปล่าบางครั้งอาจเป็นสิ่งจำเป็นในกระบวนการผลิตจนไม่สามารถกำจัดทิ้ง แต่เราสามารถทำให้ลดลงได้โดยวิธีการต่างๆ เช่น การปรับปรุงการวางผังโรงงานใหม่ เพื่อลดการเคลื่อนย้าย การรอคอยหรือการเคลื่อนที่ เป็นต้น

นอกจากการปรับปรุงที่ใช้การพิจารณาความสูญเปล่าต่างๆ ในแผนภาพและกำจัดออกไปดังที่กล่าวมาแล้วนั้น เรายังสามารถปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตในแต่ละขั้นโดยใช้รอบเวลาเป้าหมาย (Takt Time) เป็นตัวกำหนดรอบเวลาการผลิตที่เหมาะสม รอบเวลาเป้าหมายหาได้จากจำนวนเวลาทำงานในแต่ละวันทั้งหมดหาร ด้วยจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการในแต่ละวันจะได้ออกมาเป็นเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น ซึ่งเราสามารถนำรอบเวลาเป้าหมายนี้มากำหนดรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ที่เหมาะสมคือ รอบเวลาการผลิตไม่ควรมากกว่ารอบเวลาเป้าหมาย เพราะถ้ารอบเวลาการผลิตมากกว่ารอบเวลาเป้าหมาย จะทำให้เกิดงานระหว่างการผลิต (Work In Process) การรอคอย หรือเกิดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นของพนักงาน หรือเกิดความสูญเปล่าอื่นๆ ในการปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตเพื่อให้รอบเวลาการผลิตไม่มากกว่ารอบเวลาเป้าหมาย และให้มีประสิทธิภาพกระบวนการดีขึ้นสามารถทำได้โดยใช้ความรู้ต่างๆทางวิศวกรรมมาปรับปรุงต่อไป เช่น การออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการจับยึด (Jig) ช่วยในการจับชิ้นงานให้เกิดการทำงานที่สะดวกขึ้น การปรับปรุงขั้นตอนการผลิตให้ง่ายขึ้น การทำให้ระบบการผลิตให้เป็นการเคลื่อนที่แบบ ต่อเนื่อง การวางมาตรฐานการปฏิบัติงานเพื่อช่วยลดเวลาในการผลิต เป็นต้น

5. การเขียนแผนภาพสถานการณ์อนาคต (Future State Mapping) ขั้นตอนนี้เป็นการวาดแผนภาพกระบวนการผลิตใหม่ที่ถูกปรับปรุงโดยการกำจัดความสูญเปล่าต่างๆ ออกไป และปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตใหม่โดยใช้วิธีการหรือความรู้ต่างๆ แล้วจะได้เป็นแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคต เนื่องจากการปรับปรุงแผนภาพกระบวนการผลิตนี้ ยังไม่ได้นำมาใช้ในกระบวนการผลิตจริง ดังนั้นบางครั้งอาจใช้การจำลองสถานการณ์เข้ามาช่วยเพื่อทำให้เห็นค่าต่างๆที่เปลี่ยนแปลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



รูปที่ 2.8 แสดงสัญลักษณ์แผนภาพสายธารคุณค่า

6. การนำไปใช้งาน (Implementation) เมื่อสังเกตได้ว่าค่าที่แสดงถึงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เช่น ค่าเวลานำ รอบเวลาการผลิตที่ได้จากแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคต มีค่าที่แสดงว่าประสิทธิภาพดีขึ้นจากกระบวนการผลิตแบบเดิม เราก็สามารถนำกระบวนการผลิตใหม่ที่ปรับปรุงแล้ว นั้นไปใช้ในกระบวนการผลิตจริงได้ต่อไป แต่ถ้าหากพบว่ายังสามารถปรับปรุงหรือกำจัดความสูญเปล่าในจุดใดได้อีก ก็สามารถทำให้แผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์อนาคตนั้นเปลี่ยนเป็นแผนภาพกระบวนการผลิตในสถานการณ์ปัจจุบัน แล้วดำเนินการซ้ำตามข้อ 4 ได้ต่อไป

2.6.2 การปฏิบัติงานมาตรฐาน

การปฏิบัติงานมาตรฐาน คือ วิธีการที่ถูกใช้โดยผู้ปฏิบัติงานเพื่อที่จัดการกับงานของตนเองให้มีวิธีการปฏิบัติที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเกี่ยวข้องอยู่ในกระบวนการที่เป็นการผลิต ขั้นตอนปฏิบัติในการผลิตจะต้องถูกบันทึกไว้ในใบแสดงการทำงานมาตรฐาน (Standardize Work Sheet) ซึ่งจัดทำขึ้นมาเพื่อแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของแผนผังของสถานที่ทำงานและลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงานต่างๆ นอกจากนี้ยังรวมถึงการแสดงรอบเวลาเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

62157

ระเบียบในเรื่องความปลอดภัย และการตรวจสอบคุณภาพอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีเอกสารที่เกี่ยวกับมาตรฐานการทำงานอีก 2 อย่างคือ แผ่นงานแสดงการมาตรฐานการทำงาน (Standardize Work Combination Sheet) เป็นแผ่นงานที่แสดงให้เห็นทางกราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับเวลาในการปฏิบัติ ช่วยในการวิเคราะห์ลำดับการทำงานและเวลาที่ถือเป็นความสูญเปล่าได้ และรวมเวลาทั้งในงานที่เป็นแบบทำด้วยมือและงานที่ใช้เครื่องจักรทำร่วมกันเพื่อให้มั่นใจได้ว่าการปฏิบัติในทั้ง 2 ส่วนอยู่ภายในรอบเป้าหมายเหมือนกัน นอกจากนี้ยังใช้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคนกับเครื่องจักรได้ด้วย เอกสารอีกตัวคือ แผ่นงานแสดงสมรรถนะการผลิต (Production Capacity Sheet) สามารถแสดงให้เห็นถึงกระบวนการที่เกิดปัญหาหรือเป็นคอขวด (bottleneck) และใช้ประเมินสมรรถนะของเครื่องจักรด้วย

2.6.3 รอบเวลาเป้าหมาย

รอบเวลาเป้าหมาย (Takt time) Takt เป็นคำมาจากภาษาเยอรมันมีความหมายถึงไม้ของไวทยากรที่คอยให้จังหวะในวงดนตรีออร์เคสทรา ใช้ควบคุมจังหวะและความเร็วให้กับนักดนตรี ดังนั้นรอบเวลาเป้าหมาย (Takt Time) จึงนำมาใช้ในความหมายของการให้จังหวะในการผลิต คือ เป็นค่าที่แสดงถึงความถี่ที่ผลิตภัณฑ์จะต้องเสร็จสิ้นเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ รอบเวลาเป้าหมายเป็นเครื่องมือที่เชื่อมระหว่างการผลิตกับลูกค้า และนำไปใช้ในเรื่องการออกแบบการประกอบและเป็นตัวกำหนดอัตราของกระบวนการผลิต การประเมินสภาพการผลิต การคำนวณแนวทางการทำงาน การพัฒนาภาชนะบรรจุและเส้นทางสำหรับการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ นำไปสู่การค้นหาปัญหาและหาคำตอบที่เราต้องการ โดยจะต้องทำการคำนวณรอบเวลาเป้าหมายสำหรับผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนการผลิตเพื่อจะได้ถูกนำไปจัดสรรและใช้กำหนดเวลาในแต่ละกระบวนการในห่วงโซ่การผลิตทั้งหมด

รอบเวลาเป้าหมาย = จำนวนเวลาที่ทำงานต่อวัน / จำนวนชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการต่อวัน [2-1]

2.6.4 การควบคุมด้วยสายตา

การควบคุมด้วยสายตา (Visual Factory) เป็นแนวคิดการสื่อสารข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นต่อการทำงาน ผ่านการมองเห็นที่ชัดเจน เข้าใจง่าย เพื่อทำให้ทุกคนเข้าใจและปฏิบัติงานไปตามทิศทางที่องค์กรต้องการ และเมื่อเกิดความผิดปกติขึ้น ก็สามารถเห็นเป็นที่รับรู้โดยผู้ที่เกี่ยวข้องได้ง่าย จึงส่งผลให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพในองค์กร โดยระบบการควบคุมด้วยสายตาช่วยในการสนับสนุนการผลิตแบบไม่มีของเสีย แบ่งปันข้อมูล เตือนเมื่อเกิดความผิดปกติ ช่วยในการค้นพบต้นตอความผิดพลาดได้ง่ายและสนับสนุนให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง องค์ประกอบในการควบคุมทางสายตา คือ การเป็นพื้นฐานของการจัดการองค์กรและการทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน มีการแสดงข้อมูลต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย (อรรคพรรณ วนะชกิจ, 2545)

1. การแสดงข้อมูลเพื่อแบ่งปันข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมและผลลัพธ์จากการควบคุมกิจกรรมเหล่านั้น (Visual Display for Sharing Information and Results of Control Activities) เพื่อทำให้พนักงานทุกคนสามารถเห็นถึงสมรรถนะการทำงานที่คาดไว้ ทั้งยังทำให้พนักงานเห็นถึงแนวโน้มการปฏิบัติงานของตัวอย่าง ตัวอย่างของกิจกรรมนี้คือ การติดกราฟแสดงสมรรถนะการผลิตในทุกพื้นที่ทำงาน

2. การแสดงมาตรฐานการทำงาน (Visual Display for Sharing Standards at the Site) เป็นการแสดงข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานเฉพาะ และวิธีการที่ต้องการให้พนักงานทุกคนปฏิบัติตาม ตัวอย่างของกิจกรรม เช่น การติดคำแนะนำ กระบวนการทำงานและแผนผังการปฏิบัติงานของกระบวนการนั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การควบคุมการมองเห็นโดยการสร้างมาตรฐานการในสถานที่ (Visual Control for Building Standards into the Workplace) เช่น การมีไฟสีแดงใกล้ๆกับคำแนะนำ ซึ่งจะทำให้พนักงานสามารถเห็นได้ทั้ง 2 อย่างเหมือนกันบอร์ดแสดงสถานการณ์ทำงานที่มีหลอดไฟแสดงสถานะ

4. การเตือนเมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น (Visual Control Warns of Abnormalities) เช่น การเตือนด้วยเสียงเพลงหรือบอร์ดแสดงสถานการณ์ทำงานที่แสดงถึงตำแหน่งที่เกิดสิ่งผิดปกติทั้งที่บอร์ดด้วยหลอดไฟและมีเสียงเพลง

5. การหยุดความผิดปกติด้วยอุปกรณ์ (Visual Control Stop of Abnormalities with a Device) เพื่อป้องกันการส่งผลิตภัณฑ์ที่ผิดพลาดยังแผนกอื่นต่อไป เช่น การหยุดเครื่องจักร

6. การป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น (Visual Control Prevents Abnormalities) ด้วยอุปกรณ์อัตโนมัติในการหยุดตัวเองก่อนที่จะเกิดความผิดพลาดขึ้น

2.6.5 การปรับเปลี่ยนการทำงานอย่างรวดเร็ว

การปรับเปลี่ยนการทำงานอย่างรวดเร็ว (Quick Changeover) หมายถึง การปรับเปลี่ยนเครื่องมือและขั้นตอนการผลิต จากการผลิตสินค้าประเภทหนึ่งไปอีกประเภทหนึ่งอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สิ่งสำคัญในการลดเวลาการติดตั้งคือ การเตรียมความพร้อมของจิ๊ก แม่พิมพ์ วัสดุ เครื่องมือต่างๆ ในการถอดจิ๊กและแม่พิมพ์ภายหลังการติดตั้งเสร็จแล้ว ซึ่งถ้าเวลาการเตรียมเครื่องลดลงอัตราการใช้เครื่องจักรจะเพิ่มขึ้น การลดเวลาการเตรียมเครื่องไม่ควรมองลักษณะเป็นเทคนิคการทำงาน แต่ควรมองเป็นแนวทางที่จะเปลี่ยนแปลงทัศนคติของพนักงานทุกคนในโรงงาน ผ่านทางกิจกรรมกลุ่มย่อยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพของพนักงานโดยตรง ที่เรียกว่า กลุ่มวงจรควบคุมคุณภาพ (Quality Control Circle) หรือกลุ่มของเสียเป็นศูนย์ (Zero Defect Group) เป็นต้น ความสำเร็จในการลดเวลาเตรียมเครื่องเป็นกำลังใจให้คนงานมุ่งแก้ปัญหาในส่วนอื่นของโรงงานด้วยซึ่งเป็นผลดีในทางอ้อมต่อไป (อรรคพรรณ วนะชกิจ, 2545) การลดเวลาการติดตั้งเครื่องประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์การติดตั้งในสภาวะปัจจุบันของโรงงาน (Identify Internal and External Activities) โดยการสนใจที่การติดตั้งและคนงาน มีการวัดค่าการติดตั้งที่แท้จริง และระบุถึงโอกาสในการปรับปรุง ปัญหาที่ตามมาในการติดตั้งอาจเกิดขึ้นจากการติดตั้งที่นานและหลากหลาย เช่น ความสมบูรณ์ของการติดตั้งไม่แน่นอน กระบวนการติดตั้งไม่เป็นมาตรฐาน กระบวนการปฏิบัติไม่เหมาะสมวัสดุ เครื่องมือ และจิ๊ก ไม่มีการเตรียมพร้อมไว้ การติดตั้งเข้าและออกใช้เวลานานเกินไป ใช้เวลาในการปรับนานเกินไป และการปฏิบัติการติดตั้งไม่มีการประเมินอย่างเหมาะสม โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

- การสำรวจวิธีการติดตั้งเครื่องจักรโดยใช้การวิเคราะห์ด้วยนาฬิกาจับเวลา
- การสำรวจวิธีการติดตั้งเครื่องจักรโดยวิธีการสัมภาษณ์คนงานที่ทำการติดตั้งเครื่องจักร
- การสำรวจวิธีการติดตั้งเครื่องจักรโดยวิธีการบันทึกภาพขั้นตอนการติดตั้งเครื่องจักรด้วยวีดีโอ

2. ทำการแยกเตรียมในเครื่องและการเตรียมนอกเครื่องออกจากกัน (Convert Internal Setups to External Setup) การเตรียมในเครื่อง (Internal Setup) คือกิจกรรมการติดตั้งที่จำเป็นต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงานเท่านั้นไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เช่น การติดตั้งและการถอดแม่พิมพ์ การเตรียมนอกเครื่อง (External Setup) คือกิจกรรมการติดตั้งที่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องทำงานปกติ โดยกิจกรรมสองลักษณะนี้จะต้องแยกออกจากกันอย่างชัดเจนเมื่อเครื่องหยุดทำงานคนงานทำเฉพาะกิจกรรมของการเตรียมในเครื่องเท่านั้น มีวิธีการดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

● การทำให้การติดตั้งง่ายขึ้นและมีกระบวนการมาตรฐานในการติดตั้งบนอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ วางมาตรฐานการเตรียมนอกเครื่อง ทำกิจกรรมการเตรียมนอกเครื่องให้เป็นมาตรฐาน ขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐานควรเขียนให้ชัดเจนและติดไว้บริเวณปฏิบัติงานเพื่อให้พนักงานสามารถเห็นได้ชัดเจน และฝึกให้ปฏิบัติให้เป็นนิสัย

● การรักษาความเป็นระเบียบเรียบร้อยในที่สำหรับเก็บจิ๊กและแม่พิมพ์ต่างๆ เนื่องจากการเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นระเบียบจะทำให้พนักงานไม่ต้องเสียเวลาในการค้นหาเครื่องมือที่ต้องการซึ่งไม่ทำให้เกิดคุณค่า ควรทำให้เป็นมาตรฐานและปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ จุดสำคัญในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ การจัดเก็บเครื่องมือและแม่พิมพ์ให้เป็นระเบียบ สังเกตผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานประจำ สังเกตแรงงานที่จำเป็นในแต่ละการปฏิบัติงานและสังเกตสิ่งที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน ซึ่งการสังเกตและตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอจะทำให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

● การปรับตั้งแม่พิมพ์จัดเรียงวัสดุ เครื่องมือ จิ๊กไว้ล่วงหน้าในขณะเครื่องจักรกำลังทำงานและมีการซ่อมแม่พิมพ์ให้เสร็จล่วงหน้า มีการบำรุงรักษาแม่พิมพ์ให้อยู่ในสภาพที่ดีเสมอ สร้างตารางการปฏิบัติสำหรับการเตรียมนอกเครื่อง

● การจัดเตรียมการขนย้ายวัสดุ เครื่องมือ และจิ๊กมาเตรียมไว้สำหรับการติดตั้งในขณะเครื่องจักรกำลังทำงานเพื่อลดเวลาในการติดตั้ง

3. ทำการปรับปรุงทุกด้านของการติดตั้ง (Improve All Aspects of Set up) มีวิธีการดังนี้

● การทำงานขนานกันไป คือ ในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานอยู่พนักงานสามารถทำการเตรียมนอกเครื่องได้ โดยเตรียมแม่พิมพ์ เครื่องมือ หรือวัสดุต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ให้พร้อมเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยภายนอกเครื่อง เช่น เครื่องอัดขนาดใหญ่หรือเครื่องหล่อเข้าแบบพิมพ์ขนาดใหญ่ จะมีอุปกรณ์ต่างๆ ติดตั้งไว้รอบด้าน การเตรียมเครื่องแบบนี้โดยใช้คนงานเพียงคนเดียวจะกินเวลามาก ในกรณีที่สามารถใช้คนงานเพิ่มขึ้นได้ จะลดการเคลื่อนไหวที่สูญเปล่าและเวลาเตรียมเครื่องลดลงได้ ถึงแม้ว่าจำนวนชั่วโมงแรงงานของการเตรียมเครื่องอาจเท่าเดิม แต่เครื่องจะมีเวลาทำงานเพิ่มขึ้น และถ้าสามารถลดเวลาเตรียมเครื่องลงได้ เช่น เหลือเพียง 3 นาที เท่ากับว่าจะต้องการใช้คนงานคนที่สองเพียง 3 นาทีเท่านั้น ดังนั้นจึงมีการฝึกช่างชำนาญพิเศษในการเตรียมเครื่องอัดซึ่งจะปฏิบัติงานร่วมกับคนงานคุมเครื่องในเวลาเตรียมเครื่อง

● การติดอุปกรณ์เสริมและใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดมาตรฐานมากขึ้นในการติดตั้ง เพื่อช่วยลดเวลาในการติดตั้งให้น้อยลง เช่น จัดให้แม่พิมพ์ที่ใช้ในเครื่องมีความสูงเป็นมาตรฐานโดยอาจใช้แผ่นรองเสริม หรือในเครื่องฉีดแม่พิมพ์ควรใช้ความร้อนทิ้งจากเตาหลอมประจำเครื่องอุ่นเครื่องฉีดไว้ ทำให้ไม่ต้องมีการทดลองฉีดเพื่ออุ่นแม่พิมพ์ ใช้ตัวจับยึดเร็ว การจับยึดโดยทั่วไปมักทำโดยใช้สลักเกลียวและแป้นเกลียว ซึ่งต้องใช้เวลาในการหมุนและอาจขยับทำให้หลวมได้ง่าย ควรพัฒนาตัวจับยึดให้ใช้งานได้สะดวก สามารถจับยึดงานได้โดยการหมุนแป้นเกลียวเพียงครั้งเดียว เช่น การใช้รูรูปชมพู่ แหวนรองรูปเกือกม้า แป้นเกลียวและสลักเกลียวที่ตัดออกบางส่วน เป็นต้น การเตรียมนอกเครื่องเพื่อให้การเตรียมในเครื่องสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว โดยการติดอุปกรณ์ทั้งชุดเข้ากับเครื่องอุปกรณ์ช่วยประกอบซึ่งต้องออกแบบอุปกรณ์ช่วยให้เป็นมาตรฐาน

● การลดการปรับตั้งตำแหน่งต่างๆ ในการติดตั้งเครื่องจักร โดยอาจมีติดอุปกรณ์ เครื่องมือเพื่อกำหนดตำแหน่งต่างๆได้ง่ายขึ้นขจัดเวลาการปรับตั้ง และกำหนดมาตรฐานเฉพาะส่วนที่จำเป็น ถ้าขนาดและรูปร่างของแม่พิมพ์ถูกทำให้เป็นมาตรฐานแล้วเวลาในการเตรียมเครื่องจะถูกทำให้ลดลงได้อย่างมาก แต่อาจสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงมากด้วย ดังนั้นจึงควรกำหนดมาตรฐานเฉพาะส่วนของงานที่จำเป็นเท่านั้น เช่น การใช้แผ่นรองเพื่อปรับความสูงของแม่พิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้แม่พิมพ์มีความสูงเท่ากัน ถ้าตัวจับยึดมีความสูงมาตรฐาน จะขจัดการใช้เครื่องมือหลายชิ้น และขั้นตอนการปรับแต่งได้ดังนั้นควรติดตั้งแม่พิมพ์หรือมีดตัดอุปกรณ์ช่วยประกอบเป็นการเตรียมนอกเครื่อง เพื่อให้การเตรียมในเครื่องสามารถทำได้อย่างรวดเร็วโดยการติดอุปกรณ์ทั้งชุดเข้ากับเครื่องอุปกรณ์ช่วยประกอบซึ่งจะต้องออกแบบอุปกรณ์ช่วยประกอบให้เป็นมาตรฐาน

- ขจัดการปรับแต่ง (Abolish The Setup) การปรับแต่งใช้เวลามาก อาจถึง 50-70% ของเวลาในการเตรียมเครื่อง ดังนั้นการลดเวลาการปรับแต่งจะช่วยลดเวลาในการเตรียมเครื่องลงได้ โดยอาจใช้ระบบเครื่องกลช่วยในการติดตั้งแม่พิมพ์ อาจใช้แรงดันจากน้ำมันหรืออากาศช่วยในขั้นตอนการจับยึดพิมพ์โดยทำในหลายจุดพร้อมกัน การปรับระยะสูงของแม่พิมพ์ในเครื่องอัดอากาศอาจทำได้โดยใช้เครื่องกลไฟฟ้า อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าเครื่องมือดังกล่าวจะทำให้ทำงานสะดวกขึ้นมาก แต่อาจเป็นการลงทุนที่สูงต้องพิจารณาดูว่าเหมาะสมหรือไม่
- การลดและกำจัดชิ้นส่วนในการติดตั้งที่แตกต่างกัน ด้วยการปรับชิ้นส่วนทุกอย่างให้เป็นมาตรฐาน และพยายามใช้ชิ้นส่วน ซึ่งอาจต้องมีการพัฒนาและออกแบบจำลองใหม่ให้ใช้ชิ้นส่วนได้กับผลิตภัณฑ์ทุกชนิดของโรงงาน
- เพื่อหลีกเลี่ยงการปรับควรรวมการติดตั้งชิ้นส่วนหลายชิ้นให้เหลือการติดตั้งเพียงครั้งเดียว การผลิตชิ้นส่วนหลายแบบ ซึ่งอาจทำได้ 2 วิธี วิธีแรกคือการรวมผลิตชิ้นส่วน เช่น ขึ้นรูปชิ้นส่วน A และ B พร้อมกันโดยใช้แม่พิมพ์เดียวกัน แล้วแยกชิ้น A และ B ออกจากกันเมื่อผ่านกระบวนการขึ้นรูปนี้ไปแล้ว วิธีที่สองคือ การผลิตชิ้นส่วนหลายชนิดพร้อมกันโดยใช้เครื่องจักรราคาถูกหลายเครื่อง เช่น ในบางแผนกผลิตอาจใช้แม่แรงในการอัดขึ้นรูปแทนการใช้เครื่องอัดได้ แม่แรงอาจขับด้วยมอเตอร์ขนาดเล็กเพื่อให้ใช้งานสะดวกเช่นเดียวกับเครื่องอัดขนาดใหญ่ คนงานแต่ละคนอาจควบคุมแม่แรงแบบนี้ได้ในขณะที่ทำงานอื่นด้วย ซึ่งเป็นลักษณะของคนงานที่ทำงานหลายหน้าที่ ถ้าในแผนกผลิตมีแม่แรงแบบนี้จะสามารถผลิตชิ้นส่วนได้หลายชนิด
- ลดจำนวนตำแหน่งที่ต้องติดตั้งควรมีจำกัด ต้องมีการแจ้งการปรับปรุงแก่พนักงาน (Informing Operators of Improvements) พนักงานจะถูกแจ้งการเปลี่ยนแปลงระหว่างการปฏิบัติงานด้วยหลอดไฟสัญญาณ เมื่อเกิดปัญหาก็จะทำให้ผู้คุมการปฏิบัติงานทราบและแก้ไข

2.6.6 การจัดสมดุลสายการผลิต

การจัดสมดุลสายการผลิต (Line Balancing) จะพิจารณาถึงปัจจัย 2 ตัวคือ ปริมาณและภาระงานของสถานีงาน โดยมุ่งที่จะทำให้การทำงานมีอัตราการทำงานหรือใช้เวลาในการผลิตแต่ละชิ้นเท่าๆกัน ซึ่งถ้าหากเวลาที่ใช้ในการผลิตไม่เท่ากันแล้ว เวลาที่ใช้ในสถานีงานที่ช้าที่สุดหรือสถานีงานที่ใช้เวลามากที่สุดจะเป็นตัวกำหนดอัตราการผลิตสินค้าเสร็จออกมาแต่ละชิ้น ทำให้เกิดการรอคอยขึ้นในสถานีงานที่ใช้เวลาน้อยกว่า ทำให้เกิดความสูญเสียอัตราการผลิตและการว่างงานเกิดขึ้น หรือมีของคั่งค้างปริมาณมากรอที่จะผ่านสถานีที่ช้านั้น ซึ่งเราควรจะต้องปรับปรุงเพื่อทำให้สิ่งเหล่านี้เกิดขึ้นน้อยที่สุด โดยเริ่มต้นด้วยการกำหนดรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ลำดับขั้นงาน (Work Sequence) และเวลาการทำงาน (Workstation Process Time) ของแต่ละสถานีงาน ในกรณีที่จำนวนสถานีงานมีมากหรือน้อยไปก็อาจจัดใหม่โดยให้มีรอบเวลาการผลิตมากขึ้นหรือน้อยลง การจัดสมดุลการผลิตคือการพยายามจัดกระบวนการผลิตในแต่ละสถานีและงานการประกอบของสถานีต่างๆให้ใช้เวลาในแต่ละสถานีเท่าๆกัน โดยอาจจะรวมส่วนของงานต่างๆเข้าด้วยกันเป็นสถานีงานทำให้การผลิตเป็นไปได้อย่างสม่ำเสมอ

2.6.7 การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM) เป็นการทำงานที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Productive Maintenance: PM) โดยจะต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกระดับและทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่การทำงานภายในองค์กรตั้งแต่ผู้บริหารระดับสูงสู่ผู้ปฏิบัติงาน เป้าหมายของการทำ TPM ไม่ได้เป็นแต่เพียงความต้องการที่จะป้องกันการหยุดการทำงานเนื่องจากเครื่องจักรเสีย (Breakdowns) และการเกิดของเสียเท่านั้นแต่เป็นแนวทางที่นำเราไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพและมีต้นทุนที่ลดต่ำลงโดยอาศัยเทคนิค 4 ประการคือ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เป็นการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันการหยุดการทำงานของเครื่องจักรโดยไม่ได้คาดหมาย การบำรุงรักษาเชิงการปรับปรุง (Corrective Maintenance) เป็นการปรับปรุงหรือการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่การป้องกันการหยุดการทำงานของเครื่องจักร การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Prevention) เป็นการออกแบบและทำการติดตั้งอุปกรณ์ที่ไม่จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาหรือ ต้องการการบำรุงรักษาเพียงเล็กน้อย และการบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown Maintenance) เป็นการซ่อมบำรุงหลังจากที่มีการหยุดการทำงาน เพราะเครื่องจักรขัดข้อง

ขั้นตอนการทำการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม ดังแสดงในตารางที่ 2.2 (เซอิจิ นากาชิมา, 2539) การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมจะช่วยส่งเสริมการผลิตที่ปราศจากของเสีย การผลิตแบบทันเวลาพอดี และระบบอัตโนมัติ โดยมุ่งไปที่การทำให้เครื่องเสียเป็นศูนย์ ฉะนั้นจึงน่าจะกล่าวได้ว่าถ้าปราศจากการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วมแล้วระบบการแบบลีนอาจเกิดขึ้นได้ยาก

2.6.8 การลดขนาดของล็อตการผลิต

การนำระบบการผลิตแบบลีนเข้าไปปฏิบัติจำเป็นที่จะต้องมีขนาดล็อตที่เล็กที่สุดเท่าที่จะทำได้ (Batch Size Reduction) โดยในอุดมคติต้องการให้มีขนาดล็อตเท่ากับ 1 การเคลื่อนที่แบบทีละชิ้น (One Piece Flow) บางครั้งอาจเรียกว่าระบบการผลิตแบบการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่อง เป็นเทคนิคที่ใช้ในการผลิตส่วนประกอบในสภาวะเซลลูลาร์ (Cellular) ซึ่งการเคลื่อนที่จะเป็นการเคลื่อนที่ไปอย่างต่อเนื่องของวัสดุโดยไม่มีรอคอยและการสะสมของปริมาณวัสดุบนพื้นโรงงาน ทำให้การผลิตแบบการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้นสามารถที่จะมีความคล่องตัวของวัตถุดิบผ่านไปยังสถานีการทำงานต่อไปจนถึงสถานีการทำงานสุดท้ายจนเสร็จเป็นผลิตภัณฑ์

ข้อดีของการเคลื่อนที่แบบทีละชิ้นคือมีการลดลงของภาระงาน ลดโอกาสของการเกิดความผิดพลาดในการทำงาน ลดการใช้พนักงาน พลังงาน และความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บและการขนส่งผลิตภัณฑ์ ลดโอกาสในการเกิดความเสียหาย ชำรุดหรือแตกหักในผลิตภัณฑ์ ลดความเสี่ยงในการเกิดความล้าสมัย การไหลเวียนของสินค้าเร็วขึ้น การผลิตสินค้าเป็นแบบล็อต (Lot) หรือลักษณะยกชุด (Batch) นั้นจะเป็นการนำไปสู่การก่อให้เกิดผลผลิตที่ถ่วงเวลาเข้าไปในกระบวนการ ไม่มีรายการใดที่สามารถเคลื่อนไปยังกระบวนการต่อไป จนกว่าของทั้งหมดในล็อตได้ผ่านกระบวนการไปแล้วล็อตที่มีขนาดใหญ่ของสินค้าหรือวัสดุจะถูกวางและเกิดการรอคอยยาวนาน มีช่วงเวลานำ (Lead Time) สูง

2.6.9 การจัดสถานที่ทำงาน

เป็นการจัดสถานที่ทำงาน (Workplace Organization) ให้เป็นระเบียบ สะอาด เรียบร้อย โดยใช้กิจกรรม "5ส" คือ กิจกรรมที่กลุ่มพนักงานมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบการจัดการพื้นฐานในการควบคุมความเรียบร้อยของสถานที่ทำงาน การทำงาน และการดำเนินชีวิต 5ส เป็นเพียงปรัชญาพื้นฐานเพื่อช่วยให้การทำงานง่ายขึ้น สะดวก สบายขึ้น ลดความเสียหายจากอุบัติเหตุ จากสภาพแวดล้อมที่ไม่ดี จากการเสียเวลาในการค้นหาเครื่องมือ วัสดุ และเครื่องใช้ที่ต้องใช้งาน ฯลฯ 5ส มาจาก 5S หรือเป็นอักษรนำหน้าคำญี่ปุ่น 5 คำ คือ Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu และ Shitsuke ซึ่งมีความหมายและวิธีการทำดังต่อไปนี้ (ฮิราโน่ ฮิโรยูคิ, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ขั้นตอนการทำการบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม

เฟส	ขั้นตอน	รายละเอียด
การเตรียมการ	1. ผู้บริหารระดับสูงประกาศเจตนารมณ์ในการทำ TPM	ประกาศเรื่อง TPM ในการบรรยายในบริษัท และเอกสารประชาสัมพันธ์ของบริษัท
	2. รณรงค์และจัดอบรม TPM	ผู้จัดการ : สัมมนา/ปรับตามระดับ บุคคลทั่วไป : นำเสนอด้วยสไลด์
	3. จัดตั้งองค์กรส่งเสริม TPM	จัดตั้งกรรมการพิเศษในทุกระดับเพื่อส่งเสริมTPM จัดตั้งศูนย์อำนวยการและกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน
	4. จัดทำนโยบายและเป้าหมายพื้นฐาน TPM	วิเคราะห์สภาพที่เป็นอยู่ ตั้งเป้าหมาย คาดคะเน
	5. จัดทำแผนหลัก TPM	จัดเตรียมรายละเอียดแผนดำเนินการสำหรับกิจกรรมหลักทั้ง 5 ประการ
การดำเนินงานเบื้องต้น	6. เริ่มทำ TPM (TPM Kick-off)	เชื้อเชิญลูกค้า ผู้ที่เกี่ยวข้องและบริษัทผู้รับเหมา
การดำเนินการ TPM	7. ปรับปรุงประสิทธิภาพของชิ้นส่วนเครื่องจักรแต่ละชิ้น	เลือกเครื่องจักรตัวอย่าง จัดตั้งกลุ่มทำงาน
	8. ทำการบำรุงรักษาด้วยตนเอง	ส่งเสริมการดำเนินงานทั้ง 7 ขั้นตอน สร้างความชำนาญในการวิเคราะห์และสร้างมาตรฐานวิธีทำงานของคนงาน
	9. ทำแผนกำหนดการบำรุงรักษาของฝ่ายบำรุงรักษา	รวมการบำรุงรักษาตามคาบเวลา การพยากรณ์การบำรุงรักษาและการบริหารอะไหล่ เครื่องมือ พิมพ์เขียวและกำหนดการ
	10. ทำการฝึกเพื่อเพิ่มความชำนาญในการใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักร	ฝึกหัวหน้างาน หัวหน้างานแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกกลุ่ม
	11. ทำแผนการบริหารงานเครื่องจักร	ออกแบบการป้องกันการบำรุงรักษา ควบคุมการปฏิบัติการตามที่กำหนดวิเคราะห์
การรักษาเสถียรภาพ (Stabilization)	12. ทำ TPM อย่างจริงจังและยกระดับให้สูงขึ้น	ประเมินผลเพื่อรับรางวัล PM ตั้งเป้าหมายให้สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สะสาง (Seiri) ในการสะสาง เราควรพิจารณาดังนี้ ของไม่ใช้ไม่มีค่าถ้าทิ้งได้ก็ควรทิ้งไปเลย ของไม่ใช้แต่มีค่านำไปขายโดยทำให้ถูกขั้นตอน ของที่จะเก็บหรือของที่ใช้ให้เก็บแบบมีป้ายบอก

ขั้นตอนในการสะสาง มีดังนี้

- สำรวจ สิ่งของต่างๆ ในหน่วยงาน โดยเฉพาะอาณาบริเวณที่อยู่ในความรับผิดชอบ
- แยก ต้องเริ่มแยกแยะของที่ต้องการใช้กับของที่ไม่ต้องการใช้งานออกจากกัน
- ขจัด ของที่ไม่ต้องการ หรือของที่มากเกินความจำเป็น

ประโยชน์ที่ได้จาการสะสาง

- ขจัดความสิ้นเปลืองของทรัพยากร ไม่ว่าจะเป็นคน เงินทุน วัตถุดิบ ฯลฯ
- ลดปริมาณสินค้าคงคลังให้มีเท่าที่จำเป็นจริงๆ
- ขจัดการใช้วัสดุอุปกรณ์ ชั้นวางของ ตู้เก็บเอกสารอย่างเปล่าประโยชน์
- เหลือเนื้อที่ใช้สอยไปทำอย่างอื่นได้
- ที่ทำงานดูกว้าง และโล่งขึ้น สะอาดตามากขึ้น พนักงานมีสุขภาพจิตที่ดี
- ลดเวลาในการเช็คสต็อก
- เงินที่ได้จากการขายของเก่าเก็บ
- ลดการเก็บเอกสารซ้ำซ้อน
- ขจัดความผิดพลาดจากการทำงาน

2. สะดวก (Seiton) การทำสะดวกไม่ยาก เพียงแต่เรานำของที่ได้จาการสะสางในส่วนของของที่ต้องการเก็บมาจัดเก็บให้เป็นระเบียบ สะดวกในการหยิบใช้สอย ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการศึกษาหาวิธีเก็บวางสิ่งของ โดยคำนึงถึงคุณภาพ ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย

สำหรับหลักการทำสะดวกสามารถแยกเป็นหัวข้อดังนี้

- วางของที่ใช้งานให้เป็นที่ มีป้ายบอก
- การนำของไปใช้งาน ให้เน้นการนำมาเก็บที่เดิม
- ของที่ต้องใช้อยู่เป็นประจำ ควรวางใกล้ตัว
- ของที่ใช้งานให้จัดเป็นหมวดหมู่ เหมือนการจัดเก็บหนังสือในห้องสมุด

ประโยชน์ที่ได้จากเรื่องสะดวก

- ขจัดการค้นหาที่เกิดขึ้นอยู่บ่อยๆ
- ลดเวลาในการทำงาน
- เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- ตรวจสอบสิ่งต่างๆ ง่ายขึ้น หายก็รู้ ดูก็งามตา
- เพิ่มคุณภาพสินค้า เกิดภาพพจน์ที่ดีขององค์การต่อสายตาคนทั่วไป
- สร้างสภาพแวดล้อมที่ดี
- สร้างสภาพการบริหารงานด้วยตา
- ขจัดอุบัติเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สะอาด (Seiso) สภาพของความสะอาดในที่ทำงานมีส่วนช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงาน ปกติแล้วเราทำงานอยู่ในที่ทำงานของเรา ความคุ้นเคยกับสภาพที่เป็นอยู่ ความจำเจที่เห็นสภาพที่ทำงานของเราอยู่ทุกวันๆ จะเป็นตัวสร้างกำแพงหรือเกราะกำบังอย่างหนึ่งขึ้นมา ทำให้เรามองข้ามปัญหาที่พบอยู่บ่อยๆ นั่นก็คือ ปัญหาความสะอาด ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของทีทำงานของเราเอง

ประโยชน์ที่ได้รับจาการทำความสะอาด

- เกิดสภาพแวดล้อมที่ดี น่าทำงาน
- ขจัดความสิ้นเปลืองของทรัพยากร
- เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องจักร อุปกรณ์ ลดปัญหาเครื่องจักรเสียบ่อย ๆ
- เพิ่มคุณภาพสินค้า

4. สุขลักษณะ (Seiketsu) สุขลักษณะที่ดี จะเกิดขึ้นได้เมื่อเราทำ 3ส แรก อย่างต่อเนื่องและพยายามปรับปรุงให้ดียิ่งๆขึ้นไปเพื่อที่จะตรวจสอบว่าได้มีการทำ 3ส แรกอย่างต่อเนื่องหรือไม่ เราใช้การตรวจเช็คพื้นที่อย่างสม่ำเสมอโดยผู้บังคับบัญชาสูงสุดรวมทั้งอนุกรรมการ 5ส ของพื้นที่นั้นๆ

ประโยชน์ที่ได้รับจาการทำสุขลักษณะ

- สุขภาพที่ดีของพนักงาทั้งร่างกายและจิตใจ
- ความภาคภูมิใจในความมีชื่อเสียงของหน่วยงาน ซึ่งเป็นผลจากการมีส่วนร่วมในการปรับปรุงของพนักงาน
- สถานที่ทำงาน เป็นระเบียบ สะอาด น่าทำงาน
- ความปลอดภัยในการทำงาน
- คุณภาพที่ดีของผลิตภัณฑ์

5. สร้างนิสัย (Shitsuke) ส ที่ 5 นี้มีจุดสำคัญที่สุดของ กิจกรรม 5ส เพราะกิจกรรมนี้ จะไปได้ดีหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับคนที่นำกิจกรรมนี้ไปใช้ ซึ่งความสำเร็จของกิจกรรมเกิดจากทัศนคติที่ดีของพนักงานต่อการปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ แน่ใจได้เลยว่าหน่วยงานใดนำกิจกรรม 5ส ไปใช้เพื่อปรับปรุงระบบงาน และสามารถดำเนินกิจกรรมไปได้อย่างต่อเนื่องนั้นจะเป็นหน่วยงานที่มีประสิทธิภาพเต็มไปด้วยพนักงานที่มีคุณภาพ ซึ่งสิ่งที่ตามมาคือ ภาพพจน์ที่ดีของหน่วยงานต่อสายตาคนภายนอก

ประโยชน์ที่ได้จากการสร้างนิสัย

- พนักงานที่มีคุณภาพ มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน
- สินค้าที่มีคุณภาพ
- ความเป็นเลิศ
- ภาพพจน์ที่ดีของหน่วยงาน

2.6.10 การควบคุมคุณภาพที่แหล่งกำเนิด

ความยากของการตรวจจับปัญหาคุณภาพและต้นทุนของการปรับแก้ปัญหาจะยิ่งสูงขึ้น เมื่อปัญหาผ่านกระบวนการมายาวนานมากขึ้น พูดง่ายๆ คือ สถานีงานใดที่ปัญหาเกิดขึ้นและสามารถบ่งชี้ปัญหาหรือจับปัญหาได้ก่อน โดยที่งานส่วนอื่นยังไม่ได้ถูกใส่เข้าไปจะช่วยให้สูญเสียมูลค่าน้อยที่สุด แต่หากสินค้าที่คุณภาพไม่ดีนั้นผ่านไปถึงสถานีงานสุดท้ายที่ต่อเนื่องกัน ต้นทุนของการตรวจจับปัญหาก็จะยิ่งสูงขึ้น เพราะความยากในการบ่งชี้พิสูจน์ถึงสาเหตุและการทำงานซ้ำจะเกิดตามมาด้วย ต้นทุนนี้จะยิ่งสูงมากที่สุดเมื่อตรวจพบโดยลูกค้า เพราะจะเพิ่มต้นทุนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรับประกัน ต้นทุนในแง่ของกฎหมายความปลอดภัย และการสูญเสียลูกค้าไปในที่สุดเนื่องจากไม่พึงพอใจในคุณภาพของสินค้า ดังนั้นการบ่งชี้และปรับแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ จึงเป็นการสมเหตุสมผลกว่าที่จะคอยบ่งชี้ปัญหาที่การตรวจขั้นสุดท้ายและนี่คือ หลักการของคำว่า "คุณภาพต้องเน้นที่ต้นเหตุ" (Quality at Souce)

ปัญหาคุณภาพได้รับการบ่งชี้ครั้งแรกผ่านทางผู้ปฏิบัติในสายงาน โดยผู้ปฏิบัติงานทุกคนจะได้รับคำแนะนำว่า คุณภาพ คือ ความรับผิดชอบของทุกคนร่วมกัน และผู้ปฏิบัติจะต้องรับผิดชอบต่อระบบสัญญาณเตือนต่างๆ ทุกครั้งที่ปัญหาถูกตรวจจับได้ ปัญหาจะต้องไม่ผ่านเลยไปยังสถานีอื่น ภายใต้สมมติฐานที่ว่าทุกคนสามารถตรวจพบมันได้แถบสัญญาณ "อันดง" และวิธีส่งสัญญาณเตือนอื่นๆ ที่ใช้ในโรงงานจะทำให้เกิดการสนใจต่อปัญหาทันทีที่ตรวจพบได้

เมื่อใดที่ปัญหาถูกตรวจจับได้แล้ว ความพยายามต่อมาจะเน้นไปที่การบ่งชี้เหตุของปัญหานั้น ผู้ปฏิบัติงานถูกอบรมให้เรียนรู้ในเรื่องการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และเรียนรู้วิธีที่จะค้นหาแหล่งที่เกิดปัญหาที่รากเหง้าไม่ใช่เพียงผิวเผิน ถ้าปัญหาไม่สามารถแก้โดยเร็ว ทีมไคเซ็นจะถูกจัดขึ้นมาเพื่อศึกษาปัญหานั้น และนำวิธีการแก้ไขปรับปรุงไปดำเนินการต่อไป

การควบคุมคุณภาพ ณ แหล่งผลิต มี 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ระบบการควบคุมของเสียอัตโนมัติ (Autonomation: Jidoka) เป็นระบบที่มีการรวมเอากลไกไว้ในกระบวนการนั้น โดยไม่ทำงานต่อถ้ามีการตรวจพบสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น อาจอยู่ในรูปการควบคุมด้วยมือ (Manual form of Autonomation) เช่นการหยุดสายการผลิต (Line-Stop) โดยคนงานจะทำการหยุดกระบวนการผลิตเมื่อพบความผิดพลาดแล้วทำการแก้ไขให้ถูกต้องก่อน ซึ่งในลักษณะนี้ต้องการการวิเคราะห์และปรับปรุงงาน เช่น การเปลี่ยนแปลงกระบวนการหรือเวลามาตรฐานการปฏิบัติงาน อีกรูปแบบหนึ่งคือการควบคุมอัตโนมัติ (Mechanical Autonomation) โดยการติดเซ็นเซอร์บนเครื่องจักรและเครื่องจักรจะหยุดในกรณีต่อไปนี้ เครื่องจักรทำงานเสร็จครบรอบเวลาการทำงาน เมื่อจำนวนชิ้นงานระหว่างเครื่องจักรถึงระดับสูงสุด และเมื่อสมรรถนะของเครื่องจักรมีการเปลี่ยนแปลง

2. ระบบป้องกันความผิดพลาด (Poka-yoke) เป็นระบบหรือกลไกที่ป้องกันการเกิดของเสีย โดยทั่วไปมี 2 ประเภท คือ ระบบป้องกันความผิดพลาดแบบควบคุมและเตือน (Regulatory Poka-yoke) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมกระบวนการและเตือนได้ และระบบป้องกันความผิดพลาดแบบหยุดตัวเอง (Control Poka-yoke) เป็นอุปกรณ์ที่หยุดตัวเองได้เมื่อเกิดสิ่งผิดปกติ ดังนั้นจึงเป็นการป้องกันการส่งชิ้นงานที่มีข้อบกพร่องไปยังแผนกถัดไป เช่น เซนเซอร์เตือน เป็นอุปกรณ์กำเนิดแสงหรือสัญญาณไฟฟ้าที่ส่งสัญญาณบอกถึงความผิดปกติและเป็นอุปกรณ์ตรวจสอบเพื่อความมั่นใจว่าการติดตั้งหรือการนับภายในกระบวนการผลิตทำได้อย่างเหมาะสม โดยระบบป้องกันความผิดพลาดประเภทนี้จะมีการนำไปประยุกต์ใช้ในทุกที่ที่มีการตั้งตำแหน่งหรือทิศทาง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ทำการระบุและอธิบายถึงลักษณะของชิ้นงานที่บกพร่องที่ต้องการป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดในลักษณะนี้อีก
- ทำความเข้าใจกับชิ้นงานที่บกพร่องว่าเกิดจากความผิดพลาดประเภทใด และพิจารณาปัญหาที่เคยเกิดขึ้นในอดีต
- ทำการระบุตำแหน่งและข้อผิดพลาดที่พบ
- ทำความเข้าใจและหาสภาพที่ทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้น
- ระบุความแปรปรวนที่เกิดขึ้นซึ่งเบี่ยงเบนออกไปจากกระบวนการผลิตมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กำหนดประเภทของอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ได้แก่ จุดชี้นำที่ใช้ในการบอกตำแหน่งและทิศทางของชิ้นงาน (Pins,Lot) Templates เพื่อมั่นใจในตำแหน่งการทำงานที่ถูกต้อง (Limit Switches, Sensors) เป็นต้น
- จัดทำอุปกรณ์และทดสอบประสิทธิภาพ

3. การทำการตรวจสอบด้วยตัวเองและแก้ไขปัญหา (Self Inspection and Problem Solving) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ระบุและอธิบายลักษณะของชิ้นงานที่บกพร่อง หรือสภาพของบริเวณที่ติดธงแดงในรายละเอียดโดยการเริ่มต้นจากบริเวณของธงแดง และใช้ข้อมูลในการระบุว่าส่วนใดของกระบวนการผลิตที่ควรมีการป้องกันความผิดพลาดก่อน
- รวบรวมแนวโน้มข้อมูลในอดีตในช่วงที่มีการเกิดปัญหาเพื่อทบทวนดูข้อมูลความสัมพันธ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น เพราะบางครั้งข้อมูลปัจจุบันอาจจะไม่สะท้อนถึงสภาพปัญหาที่แท้จริง
- ระดมความคิดเพื่อหาเหตุผลในการเกิดชิ้นงานที่บกพร่อง โดยทีมงานในการระดมสมองควรมีพนักงาน พนักงานซ่อมบำรุง ผู้ควบคุมการผลิต (Supervisor) และวิศวกร ควรจำไว้ว่าไม่มีความคิดเห็นที่ไม่ถูกต้อง ใช้ข้อมูลเพื่อสนับสนุนเหตุผลที่เป็นไป
- เลือกสาเหตุที่เป็นไปได้มากที่สุดและใช้ข้อมูลช่วยในการตัดสินใจ
- ระบุปัญหาโดยมีประธาน กริยา และกรรม โดยกรรมคือผลกระทบของปัญหาจากการปฏิบัติงาน
- ถาม 5 Why เพื่อหาสาเหตุรากเง้าของปัญหา เมื่อถามครบทั้ง 5 ครั้ง
- ระบุแนวทางในการแก้ไขปัญหา ระบุใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร และทำไมถึงต้องทำ โดยระบุชื่อผู้รับผิดชอบแทนแผนกและตกลงก่อนที่จะระบุผู้รับผิดชอบ
- พิจารณาด้านค่าใช้จ่าย โดยควรพิจารณาแนวทางที่มีค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้
- ประยุกต์ใช้แนวทางที่ได้

2.6.11 การควบคุมการผลิตแบบดึง

ระบบการผลิตแบบลีน หลักพิจารณาความสูญเปล่าที่ค่อนข้างจริงจังมากที่สุด คือ ความสูญเปล่าจากสินค้าหรือวัสดุคงคลัง (Inventory) โดยเฉพาะอย่างยิ่งคลังย่อยของงานคอยระหว่างการผลิต (Work-In-Process) ในการผลิตแบบดั้งเดิมจะคิดว่า การมีสินค้าหรือวัสดุคลังย่อยในกระบวนการเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการทำงานที่ยุ่งเหยิงให้ราบเรียบได้ และคิดว่าสินค้าหรือวัสดุคงคลังจะอนุญาตให้เครื่องจักรไม่ต้องถูกขัดจังหวะเมื่อเครื่องอื่นๆ ที่อาจกำลังปรับตั้งเครื่องอยู่หรือชำรุดเสียหาย นอกจากนี้ยังมีความคิดว่าการมีสินค้าหรือวัสดุคลังส่วนเกินเอาไว้ เพื่อที่จะใช้ทดแทนชิ้นส่วนที่เสียหรือด้อยคุณภาพที่ปะปนมากับงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น แต่ในระบบการผลิตแบบลีนกลับมองสิ่งเหล่านี้เป็นความสูญเปล่า เพราะว่ามันก็ยังคงยุ่งเหยิงอยู่ดีและยังทำให้การบ่งชี้และการแก้ปัญหาคลุมเครืออีกด้วย

อีกทางหนึ่งที่จะทำให้สินค้าหรือวัสดุคงคลังลดลง โดยผ่านทางระบบควบคุมการผลิตที่เรียกว่าระบบดึง (Pull System) ในระบบนี้จะมีปริมาณสินค้าหรือวัสดุคงคลังที่ลดลงจำนวนหนึ่งเท่านั้น ในระหว่างสองกระบวนการ เช่น สถานี ก ผลิตชิ้นส่วนให้สถานี ข และมีปริมาณกันชน (Cap) ที่สามารถอยู่ระหว่างสองกระบวนการนี้จำนวนหนึ่ง ถ้าปริมาณกันชนครบตามที่กำหนด สถานี ก จะไม่มีอำนาจที่จะผลิตมากกว่านั้น จนกระทั่งสถานี ข เริ่มใช้หมดไปและปริมาณกันชนลดลง อำนาจการผลิตจึงจะเกิดการเคลื่อนที่หรือดึงจากสถานีที่ใช้ชิ้นส่วน ไม่ใช่สถานีที่จัดส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชิ้นส่วนที่หลากหลายแตกต่างกันและมอบไปยังสถานีถัดไปโดยใช้วิธีส่งสัญญาณแสดงให้ทราบโดยตรงถึงระดับการใช้ จากนั้นจึงจะมีอำนาจในการผลิตได้ สิ่งนี้จะขัดกับการผลิตแบบเดิมที่ใช้ระบบดัน (Push System) ใบสั่งจะถูกดันเข้าสถานีจ่ายให้มีอำนาจผลิตชิ้นส่วนถึงระดับที่กำหนด และนำไปกองไว้ตรงหน้าสถานีที่จะใช้โดยไม่คำนึงถึงว่าสถานีที่จะใช้อยู่ในสภาพพร้อมจะใช้หรือไม่ จึงเป็นระบบของการผลักความรับผิดชอบไปให้พ้นตัวโดยไม่ดูลูกค้า (สถานีถัดไป) ว่าต้องการหรือไม่

อำนาจการผลิตในระบบดึงถูกเรียกว่า คัมบัง (Kanban) หมายถึง การ์ด ซึ่งอำนาจการใช้คัมบังอาจรวมไปถึงใบคัมบังที่แสดงมาตรฐานภาชนะที่ใช้หมุนเวียนระหว่างสถานีแสดงพื้นที่จัดเก็บ แสดงเหตุการณ์อื่นๆ ด้วย และควรจำไว้ว่าจำนวนของคัมบังเหล่านั้นจะมีจำนวนที่กำกับไว้ชัดเจน และแต่ละคัมบังเหล่านั้นจะแสดงอำนาจที่จะผลิตภายใน ปริมาณขอบเขตที่กำหนดไว้นั้นเสมอ เพื่อลดระดับของการคงคลัง อีกแนวทางหนึ่งก็คือ การพยายามลดจำนวนคัมบังที่ต้องใช้สำหรับแต่ละประเภทของชิ้นส่วนที่กำหนดให้ต่ำลงนั่นเอง

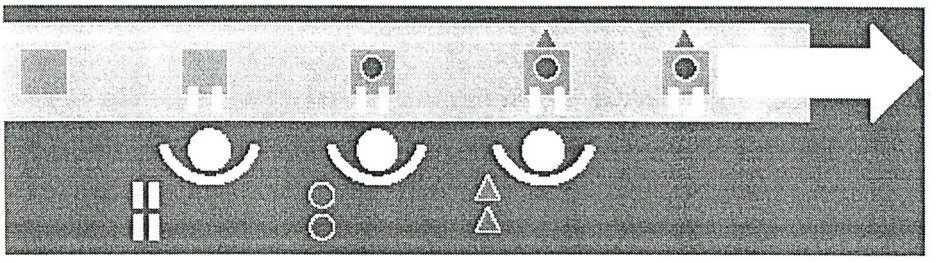
2.6.12 การออกแบบผังโรงงาน

การออกแบบผังโรงงาน (Plant Layout Design) ในระบบการต่อเชื่อมเซลล์การผลิตแบบลีนแต่ละเซลล์ จะทำหน้าที่ผลิตแบบตามลักษณะงาน (Jop Shop) สิ่งแรกคือการจัดโครงสร้างและองค์กรการผลิตพื้นฐานให้เข้าสู่เซลล์การผลิตตามกลุ่มของชิ้นส่วนที่สัมพันธ์กัน (Families of Parts) ขั้นแรกต้องออกแบบ โดยรวมเอาปัญหาเรื่องการควบคุมการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการบำรุงรักษาเครื่องจักรมาพิจารณาร่วมกัน โดยให้เซลล์ต่างๆ มีความสัมพันธ์กับระบบการผลิต การจัดเซลล์การผลิตประกอบด้วยกลุ่มของเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องจักรสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเดียวกัน โดยมีการเชื่อมลำดับการใช้เครื่องจักรหรือกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดการผลิตที่มีการไหลที่ต่อเนื่อง ทั้งนี้ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีการจัดกลุ่มเข้าช่วย (Group Technology : GT) มาใช้ในการจัดผังการผลิต โดยมีหลักการคือ การหาความเหมือนท่ามกลางผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันเพื่อจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกันเหล่านั้น โดยผลิตแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ในสถานที่ที่มีพนักงานและอุปกรณ์เหมือนกัน เทคโนโลยีการจัดกลุ่มเข้าช่วยตั้งอยู่บนแนวคิดที่ทำให้มีความเหมือนกันโดยพยายามทำให้ง่ายซึ่งกล่าวไว้ว่า ถ้าสามารถลดจำนวนผลิตภัณฑ์โดยทำให้เป็นมาตรฐานมากขึ้นกระบวนการที่ผลิตจำนวนผลิตภัณฑ์เหล่านั้นจะสามารถลดลง โดยทำให้การสูญเสียจากการผลิตลดลงและเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้น ลักษณะที่สำคัญของเทคโนโลยีการจัดกลุ่มเข้าช่วย คือ ไม่ได้ทำการลดความหลากหลายที่เสนอให้แก่ลูกค้า แต่ลดความหลากหลายในการผลิตผลิตภัณฑ์ โดยใช้การระบุและใช้ความเหมือนของกระบวนการผลิตในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้จะใช้ประโยชน์จากการความเหมือนกันระหว่างผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน เช่น ลักษณะทางกายภาพ ขนาด รูปร่าง และวัสดุ ผลิตภัณฑ์จะถูกระบุและแบ่งชั้นเป็นรหัสต่างกันและถูกจัดกลุ่มเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะของกลุ่มผลิตภัณฑ์ ชิ้นส่วน ส่วนประกอบ และผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะผลิตด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน มีขนาดเท่ากัน และต้องการเครื่องจักรอุปกรณ์รวมถึงลำดับขั้นตอนการผลิตที่เหมือนกัน

หลังจากที่ได้ทำการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์แล้ว ขั้นตอนต่อมาคือทำการออกแบบผังโรงงานและสถานีงานโดยมีแนวคิดในการออกแบบ ดังนี้

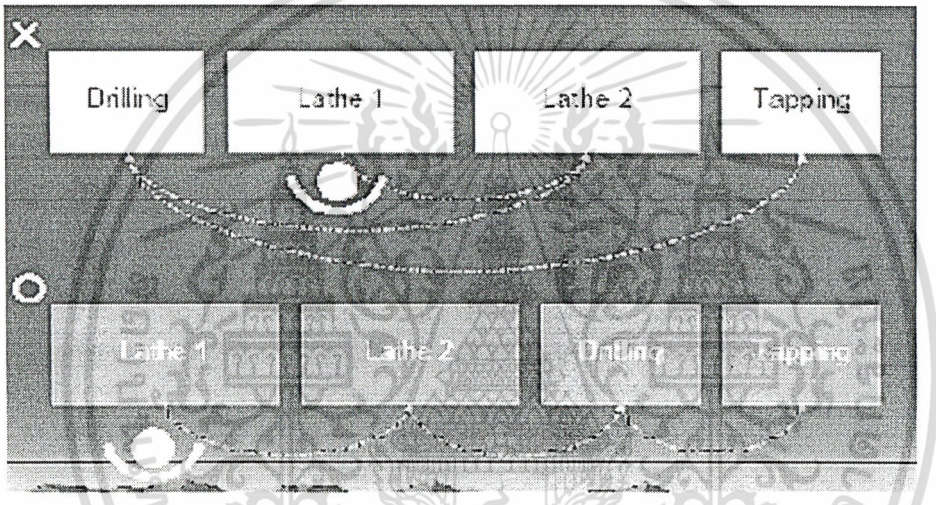
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใช้สายพานลำเลียง (Conveyer) ช่วยในการลำเลียงชิ้นงานระหว่างสถานีงาน ดังรูปที่ 2.9



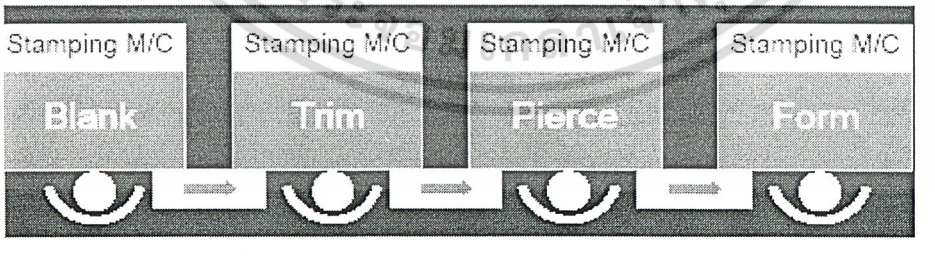
รูปที่ 2.9 แสดงการใช้สายพานลำเลียงในการสายการผลิต

2. จัดเรียงสถานีงานตามขั้นตอนการผลิต ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 แสดงการจัดสถานีงานตามขั้นตอนการผลิต

3. เชื่อมต่อระหว่างสถานีงานด้วยรางสำหรับเทของ (Shooter) ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 แสดงการใช้รางสำหรับเทของเชื่อมต่อระหว่างสถานีงาน

2.6.13 การพัฒนาบุคลากรการผลิต

การพัฒนาบุคลากรการผลิต (Workforce Practices) ผู้บริหารจะต้องให้ความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะพนักงานให้สามารถทำงานได้หลากหลาย เพื่อให้สามารถที่ปรับเปลี่ยนจำนวนคนงานที่แต่ละหน่วยผลิตได้อย่างรวดเร็วให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงความต้องการ ดังนั้นคนงานที่จะสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในรอบเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และในหลายๆ กรณีรวมไปถึงเนื้อหาของงานแต่ละส่วน คนงานต้องสามารถทำงานได้หลากหลายหน้าที่ต้องได้รับการฝึกฝนให้เป็นคนงานที่มีลักษณะใดๆ ก็ได้ และกับกระบวนการใดๆ ก็ได้ การสร้างสรรค์หรือฝึกฝนคนงานแต่ละคนให้เป็นคนทำงานได้หลากหลายหน้าที่จะทำโดยการสับเปลี่ยนงาน ซึ่งคนงานแต่ละคนจะหมุนเวียนกันไปและทำงานทุกงานในหน่วยผลิตของตน หลังจากเวลาหนึ่งผ่านไปคนงานแต่ละคนจะพัฒนาสมรรถนะในงานแต่ละงาน และกลายเป็นคนงานที่ทำงานได้หลายหน้าที่ การฝึกฝนคนงานให้มีหลายทักษะประกอบด้วย

1. การฝึกฝนให้ความรู้พนักงานในด้านต่างๆ (Education and Training) การให้ความรู้และฝึกอบรมในหัวข้อต่อไปนี้ ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการและไม่ต้องการ วิธีการผลิตและกระบวนการผลิต การตรวจเช็คความถูกต้อง การป้องกันความผิดพลาดเสียหาย การควบคุมคุณภาพ วิธีการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า และวิธีการปรับปรุงการผลิตอย่างต่อเนื่อง

2. ระบบการสับเปลี่ยนงาน (Job Rotation) ข้อดีของการสับเปลี่ยนงาน ได้แก่ คนงานมีทัศนคติที่ดีในการทำงานและป้องกันความล้าของกล้ามเนื้อ มีผลให้คนงานมีความตั้งใจและระมัดระวังในการหลีกเลี่ยงอุบัติเหตุและ ณ จุดเริ่มต้นการสับเปลี่ยนแรงงานจะมีการสนทนากันระหว่างคนงานที่สับหน้าที่กัน โดยการสนทนานี้มนุษยสัมพันธ์ระหว่างคนงานจะดีขึ้นและการเคลื่อนย้ายเพื่อช่วยเหลือกันได้รับการส่งเสริมให้เพิ่มขึ้น เนื่องจากคนงานอาวุโสและผู้ควบคุมได้สอนทักษะและความรู้ของตนให้แก่คนงานรุ่นใหม่และผู้ใต้บังคับบัญชา ทักษะและความรู้จะแพร่กระจายไปทั่วหน่วยผลิต และเก็บรักษาไว้บนแผ่นกระดาษบันทึกการปฏิบัติงานมาตรฐาน เนื่องจากคนงานแต่ละคนจะมีส่วนร่วมในทุกกระบวนการภายในหน่วยผลิต เขาจะรู้สึกรับผิดชอบในเป้าหมายทั้งหลายของหน่วย เช่น ความปลอดภัย คุณภาพ ต้นทุน และรวมทั้งปริมาณการผลิตอีกด้วย ที่หน่วยผลิตใหม่และกระบวนการใหม่ คนงานทุกคนจะมองสิ่งต่างๆ ด้วยความคิดใหม่ และทัศนคติใหม่นี้เองที่จะสามารถแยกแยะปัญหาหรือจุดต่างๆสำหรับการพัฒนาปรับปรุงได้ดังนั้นความคิดและข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

- ผู้จัดการและผู้ควบคุมงานจะต้องสับเปลี่ยนหมุนเวียน (Rotation of Supervisor) ไปทุกงานและพิสูจน์ความสามารถของตนเองให้คนงานทั่วไปในหน่วยงานผลิตได้เห็น
- การสับเปลี่ยนคนงานแต่ละคนภายในหน่วยผลิต (Rotation of Worker) จะถูกสับเปลี่ยนหน้าที่และฝึกฝนให้ทำงานแต่ละงานในหน่วยผลิต
- การจัดให้คนงานผ่านการสับเปลี่ยนงานด้วยความถี่หลายๆ ครั้งในแต่ละวัน (Job Rotationed Several Times per Day)

นอกจากนี้วิศวกรต้องเป็นผู้ควบคุมประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานแต่ละคน เพื่อให้เกิดความถูกต้องและยุติธรรมแก่พนักงานทุกคน อีกทั้งยังเป็นการสร้างขวัญและกำลังใจแก่พนักงานที่มีความตั้งใจในการทำงาน

2.6.14 การจัดเก็บวัตถุดิบ

การเคลื่อนย้ายและการจัดเก็บวัตถุดิบ (Point of Use Storage) วัสดุอุปกรณ์ และชิ้นงาน ถือเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการผลิต การจัดเก็บและเคลื่อนย้ายสิ่งเหล่านี้อย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้การเคลื่อนที่ของงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เกิดความล่าช้า หรืองานเป็นกระจุก เป็นคอขวด การจัดเก็บและการเคลื่อนย้ายเป็นงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม (ความสูญเปล่า) และยังต้องเสียเวลาและพลังงานเสมอ จึงควรพิจารณาวิธีการปฏิบัติงานเพื่อดูว่าการเคลื่อนย้ายเหล่านั้นมีความจำเป็นหรือไม่ ถ้าหากพิจารณาว่าไม่จำเป็นก็ควรกำจัดทิ้งไป การเคลื่อนย้ายวัสดุมีความสัมพันธ์กับจำนวนงานที่แตกต่างกันไปในกระบวนการผลิต และจะเกี่ยวข้องกับลำดับขั้นตอนของเครื่องจักรและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริเวณสถานที่ทำงานด้วย การจัดเก็บวัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์ และชิ้นงานไว้ในตำแน่งที่ที่ต้องการจะใช้เป็นการสนับสนุนระบบดึง ทำให้ง่ายต่อการค้นหา วัตถุดิบ วัสดุคงคลัง ลดพื้นที่ในการจัดเก็บและขนย้ายที่ไม่จำเป็น และลดค่าใช้จ่ายในการผลิต

2.6.15 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) หรือ ไคเซ็น (Kaizen) เป็นศัพท์ภาษาญี่ปุ่น แปลว่า " การปรับปรุง (Improvement) " เป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารการจัดการการอย่างมีประสิทธิผล โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคน ร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญอยู่ที่ต้องมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด จึงเป็นแนวคิดที่จะช่วยรักษามาตรฐานที่มีอยู่เดิม และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น หากขาดซึ่งแนวคิดนี้แล้ว มาตรฐานที่มีอยู่เดิมก็จะค่อยๆ ลดลง

ความสำคัญในกระบวนการของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง คือ การใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงาน โดยใช้การลงทุนเพียงเล็กน้อย ซึ่งก่อให้เกิดการปรับปรุงทีละเล็กทีละน้อยที่ค่อยๆ เพิ่มพูนขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตรงข้ามกับแนวคิดของนวัตกรรม (Innovation) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ที่ต้องใช้เทคโนโลยีซับซ้อนระดับสูง ด้วยเงินลงทุนจำนวนมหาศาล ดังนั้นไม่ว่าจะอยู่ในสภาวะเศรษฐกิจแบบใด เราก็สามารถใช้วิธีการการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อปรับปรุงได้ โดยเน้นในความมีส่วนร่วมของทุกคนเป็นหลัก และเชื่อในปริมาณของสิ่งที่ทำการปรับปรุงมากกว่าผลที่ได้จากการปรับปรุง (Return) คือ เน้นการปรับปรุงหลายๆ สิ่ง ทำปริมาณมากๆ ถึงแม้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะได้จะดีขึ้นเพียงเล็กน้อย (Small Improvement) แต่ถ้าทำไปเรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง ก็จะกลายเป็นผลการปรับปรุงที่ยิ่งใหญ่ในอนาคต ผลจากการทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ไม่จำเป็นต้องวัดเป็นตัวเงินได้เท่านั้น สิ่งที่วัดเป็นตัวเงินไม่ได้แต่เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการปรับปรุงก็สามารถทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องได้ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องอาจทำเดี่ยวหรือทำเป็นกลุ่มก็ได้ขึ้นกับเรื่องที่ทำ โดยเรื่องที่ทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง อาจทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ เช่น ระยะทางการขนย้ายลดลง รอบเวลาการผลิตลดลง ผลิตภาพเพิ่มขึ้น ใช้พื้นที่น้อยลง คุณภาพ สินค้าดีขึ้น กระบวนการผลิตสั้นลง ใช้เวลาการตั้งเครื่องจักรลดลง เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน โดยแผนงานการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสามารถแบ่งย่อยออกได้เป็น3 ส่วน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนและระดับของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ (1) มุ่งที่ฝ่ายบริหาร (2) มุ่งที่กลุ่มบุคคล (3) มุ่งที่ปัจเจกบุคคล พิจารณาองค์ประกอบย่อยทั้ง 3 ส่วนในรายละเอียด ดังตารางที่ 2.3 (มาซากิ อิไม, 2534)

การที่จะให้ได้รับประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตแบบดั้งเดิมเป็นระบบการผลิตแบบลีนนั้น ต้องอาศัยเวลา การลงทุนในการฝึกฝน ความรู้และความเข้าใจในทษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบลีน ได้แก่ การวิวัฒนาการผลิตสู่ระบบการผลิตปัจจุบัน วิวัฒนาการกระบวนทัศน์ใหม่สู่หลักการแบบลีน ความหมายของระบบการผลิตแบบลีน หลักการพื้นฐานของการผลิตแบบลีน กุญแจสู่ความสำเร็จสำหรับแนวคิดแบบลีน และเครื่องมือพื้นฐานของการผลิตแบบลีน เพื่อให้การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนประสบความสำเร็จดังที่กำหนดเป้าหมายไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 องค์ประกอบของแผนงานไคเซ็น

	มุ่งที่ฝ่ายบริหาร	มุ่งที่กลุ่มบุคคล	มุ่งที่ปัจเจกบุคคล
วิธีการ	เครื่องมือทางสถิติเจ็ดประการ เครื่องมือเจ็ดใหม่ ทักษะของผู้ชำนาญการ	เครื่องมือทางสถิติเจ็ดประการ เครื่องมือเจ็ดใหม่	สามัญสำนึก เครื่องมือทางสถิติเจ็ดประการ
ผู้เกี่ยวข้อง	ผู้จัดการและผู้ชำนาญการ	สมาชิกกลุ่ม QC	ทุกๆ คน
จุดมุ่งหมาย	เน้นที่ระบบและกระบวนการ	ภายในห้องปฏิบัติการเดียวกัน	ภายในขอบเขตงานของแต่ละคน
	มุ่งที่ฝ่ายบริหาร	มุ่งที่กลุ่มบุคคล	มุ่งที่ปัจเจกบุคคล
วงจร	วันสุดท้ายของช่วงเวลาของโครงการ	ต้องใช้เวลาสี่หรือห้าเดือนเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จ	เมื่อไรก็ได้
วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	มากเท่าที่ฝ่ายบริหารเลือก	สองหรือสามวัตถุประสงค์ต่อปี	มากวัตถุประสงค์
ระบบที่สนับสนุน	กลุ่มบุคคลทั้งจากสายงานหลักและสายงานช่วย อำนวยการที่คัดเลือกจากแผนกต่างๆ	กิจกรรมกลุ่มขนาดเล็ก กลุ่ม QC ระบบการให้ข้อเสนอแนะ	ระบบการให้ข้อเสนอแนะ
ต้นทุนในการดำเนินการ	บางครั้งต้องการเงินทุนเพียงเล็กน้อยในการนำผลการตัดสินใจมาปฏิบัติ	ส่วนใหญ่ไม่แพง	ไม่แพง
ผลลัพธ์	การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบงาน และสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่ๆ*	การปรับปรุงกระบวนการทำงาน ทบทวนมาตรฐานใหม่	การปรับปรุงการปฏิบัติงานของพนักงานรายบุคคล
เครื่องสนับสนุน	ปรับปรุงวิธีการบริหารงาน กระบวนการฝึกอบรมซึ่งจะทำให้พนักงานมีความสามารถในการเรียนรู้ดีขึ้น	ปรับปรุงขวัญ การมีส่วนร่วม กระบวนการฝึกอบรมซึ่งจะทำให้พนักงานมีความสามารถในการเรียนรู้ดีขึ้น	ปรับปรุงขวัญ การให้ความรู้และให้พนักงานตระหนักถึงความสำคัญของไคเซ็น การพัฒนาตนเอง
ทิศทาง	ปรับปรุงแบบค่อยเป็นค่อยไปและให้สามารถมองเห็นผล การยกระดับสถานภาพที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้น	ปรับปรุงแบบค่อยเป็นค่อยไปและให้สามารถมองเห็นผล	ปรับปรุงแบบค่อยเป็นค่อยไปและให้สามารถมองเห็นผล

(*เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ อาคาร สถานที่ เครื่องมือสื่อสาร ฯลฯ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ เรื่องการศึกษาและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนสำหรับระบบการผลิตแบบลีนฉบับนี้ ได้ศึกษาถึงระบบการผลิตแบบลีนของกรณีศึกษาบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงสู่ระบบการผลิตแบบลีนจนถึงการดำเนินงานในปัจจุบัน และได้มีการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตอีกด้วย โดยมีวิธีการดำเนินงานและหัวข้อที่ศึกษา ดังนี้

1. แผนการดำเนินงาน
2. ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนสู่ระบบการผลิตแบบลีนของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
3. ตัววัดประสิทธิภาพของระบบการผลิตแบบลีนของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
4. ความสำเร็จของการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนของบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
5. การวางแผนการผลิตของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
6. การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน

3.1 แผนการดำเนินงาน

สามารถแบ่งขั้นตอนการดำเนินงาน ได้ดังนี้

1. ทำการรวบรวม และศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบลีน จากวารสารวิชาการ ข้อมูลในอินเทอร์เน็ต และหนังสือต่างๆ

2. ศึกษาขั้นตอนการปรับเปลี่ยนสู่การผลิตแบบลีน และการดำเนินงานในการผลิตแบบลีนในปัจจุบันของกรณีศึกษาบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด โดยเริ่มต้นจากการสอบถามจากผู้จัดการฝ่ายผลิตของบริษัทถึงสาเหตุของการปรับเปลี่ยนระบบสู่การผลิตแบบลีน ขั้นตอนและวิธีการที่นำมาใช้ในการปรับเปลี่ยน และได้ทำการศึกษาขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ การทำงานของพนักงานในแต่ละสถานีงาน การจัดวางสายการผลิตเป็นรูปตัวยู เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับหลักการที่มีอยู่ นอกจากนี้ได้ศึกษาตัววัดประสิทธิภาพของการผลิตแบบลีน โดยศึกษาเรื่องความหมาย วิธีการเก็บข้อมูล ตัวอย่างใบบันทึกข้อมูลและการคำนวณตัววัดทั้ง 3 ตัว คือ 1) เปอร์เซ็นต์ของจำนวนสินค้าที่ผ่านจุดตรวจสอบแล้วได้คุณภาพตามที่กำหนดในครั้งแรก (First Time Through: FTT) 2) ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) 3) เวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป (Dock To Dock: DTD)

3. ศึกษาการวางแผนการผลิตของกรณีศึกษาบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อทำการออกแบบและจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตสำหรับระบบการผลิตแบบลีน โดยเลือกสายการผลิต 7 สายการผลิต ได้แก่ Ball Screw Power Assembly Line, Ball Screw Unit Assembly Line, Ball Screw Manual

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly Line, Rack & Pinion Power Line1, Rack & Pinion Power Line 2, Rack & Pinion Manual Line1 และ Rack & Pinion Manual Line 2

4. ออกแบบและจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตสำหรับระบบการผลิตแบบลีน

5. ทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตสำหรับระบบการผลิตแบบลีนในฝ่ายผลิตของกรณีศึกษา บริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

6. เรียบเรียงเนื้อหาและจัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์

3.2 ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนสู่ระบบการผลิตแบบลีนของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

บริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัดได้เริ่มต้นเปลี่ยนระบบการผลิตแบบดั้งเดิมมาเป็นระบบการแบบลีนในปี พ.ศ. 2544 โดยมีเหตุผลหลัก 2 ประการ คือ 1) ผู้บริหารระดับสูงของบริษัทต้องการให้มีการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงานครั้งใหญ่ โดยวิสัยทัศน์ในการบริหารของประธานบริษัท คือ แนวคิดในการผลิตสินค้า เราจะผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด และลูกค้า ด้วยเทคโนโลยีคุณภาพและการบริการที่ดีที่สุด และสร้างคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ เพิ่มมูลค่าให้กับบริษัทและเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์สู่สังคม เสริมสร้างพนักงานเพื่อให้มีศักยภาพในการทำงานด้วยระบบการทำงานที่ดี 2) การแข่งขันทางด้านธุรกิจ สิ่งที่บริษัทต้องการ คือ กำไร แต่ลูกค้าของบริษัทต้องการ คือ สินค้าคุณภาพดี และราคาสินค้าต่ำ ดังนั้นการทำให้บริษัทมีกำไรเพิ่มขึ้น คือการลดต้นทุน จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ต้องมีการนำเทคนิคการบริหารจัดการมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดต้นทุนในการผลิตสินค้า ซึ่งเทคนิคการบริหารจัดการที่บริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด นำมาประยุกต์ใช้ ก็คือ การผลิตแบบลีน

จากการศึกษาขั้นตอนการปรับเปลี่ยนสู่การผลิตแบบลีน และการดำเนินงานในการผลิตแบบลีนในปัจจุบันของกรณีศึกษาบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด สามารถสรุปขั้นตอนการปรับเปลี่ยนสู่ระบบการผลิตแบบลีนได้ 7 ขั้นตอน แบ่งได้เป็น 3 เฟส ดังแสดงในตารางที่ 3.1 โดยในแต่ละขั้นตอนจะแสดงถึงลำดับความสัมพันธ์ของเครื่องมือลีนที่นำมาประยุกต์ใช้แต่ละตัวอีกด้วย

3.2.1 เฟส 1 การเตรียมความพร้อม

เฟสที่หนึ่ง การเตรียมความพร้อม ประกอบด้วยขั้นตอนการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

3.2.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมสำหรับผู้บริหาร วิศวกร และพนักงาน

การนำระบบการผลิตแบบลีนมาใช้เพื่อปรับปรุงระบบการผลิตมิใช่สิ่งที่ทำได้ด้วยตัวคนเดียว แต่จำเป็นต้องมีการประสานระหว่างจิตใจมุ่งมั่นของผู้บริหารระดับสูงสุดของบริษัทกับพนักงานระดับในบริษัท ดังนั้นระบบองค์กรแต่ละส่วนจะต้องทำตามบทบาทของตนในความเป็นจริงอย่างเต็มกำลัง โดยหน้าที่ของผู้บริหารระดับสูง คือ

1. ผู้บริหารระดับสูงต้องให้การสนับสนุนและผลักดันการผลิตแบบลีน โดยมีการกระจายข้อมูลเกี่ยวกับความสำคัญของแนวคิดแบบลีนไปทั่วทั้งองค์กร

2. ผู้บริหารระดับสูงต้องเตรียมทรัพยากรที่จำเป็นให้ครบสำหรับการเปลี่ยนแปลงองค์กรไปสู่การผลิตแบบลีน

ซึ่งหลักการสำคัญก่อนการเปลี่ยนแปลงองค์กร คือ พนักงานทุกคนต้องเข้าใจถึงความสำคัญและประโยชน์ในการเปลี่ยนแปลงองค์กร พนักงานทุกคนต้องเข้าใจระบบและเทคนิคที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับระบบการผลิต โดยบุคคลทุกระดับในบริษัทต้องได้รับการอบรมและเข้าใจในแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เบื้องต้นเกี่ยวกับความหมายและจุดประสงค์ของการผลิตแบบลีน เพื่อให้เข้าใจเป้าหมายของการเปลี่ยนแปลงไปสู่การผลิตแบบลีน และเพื่อให้ทราบถึงประโยชน์ที่บริษัทและพนักงานจะได้รับจากการผลิตแบบลีน หลังจากที่พนักงานทุกคนเข้าใจในจุดมุ่งหมายเดียวกัน พนักงานจะลดกระแสการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงและให้ความร่วมมือในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต

ตารางที่ 3.1 ลำดับขั้นการปฏิบัติของการผลิตแบบลีน

	ขั้นตอนการปฏิบัติของการผลิตแบบลีน	เครื่องมือลีนที่นำมาใช้
เฟส 1 : การเตรียมความพร้อม	**ขั้นตอนที่ 1:** การเตรียมความพร้อมสำหรับผู้บริหาร วิศวกร และพนักงาน	
	ขั้นตอนที่ 2: การเตรียมความพร้อมสำหรับสถานที่ทำงาน	• การทำกิจกรรม 5 ส.
	ขั้นตอนที่ 3: การเลือกสายการผลิตตัวอย่างมาหนึ่งสายการผลิต	
	ขั้นตอนที่ 4: การวาดผังแสดงกระบวนการผลิตในปัจจุบัน (ก่อนการเปลี่ยนแปลง)	• การวาดผังแสดงกระบวนการผลิตในปัจจุบัน
เฟส 2 : การเปลี่ยนเป็นการผลิตแบบลีน	**ขั้นตอนที่ 5:** การเปลี่ยนสายการผลิตตัวอย่างให้เป็นสายการผลิตแบบลีน	• การออกแบบผังโรงงานและสถานีงาน • การเคลื่อนที่ของชิ้นงานอย่างต่อเนื่องหรือการลดขนาดของล็อตการผลิต • การปฏิบัติงานมาตรฐาน • ระบบคัมบังหรือระบบดึง
เฟส 3 : การสร้างเทคนิคสนับสนุน	**ขั้นตอนที่ 6:** การสร้างส่วนสนับสนุนของการผลิตแบบลีน	• การควบคุมคุณภาพที่แหล่งกำเนิด • การแสดงและการควบคุมด้วยสายตา • การปรับเปลี่ยนและการติดตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว • การพัฒนาบุคลากรการผลิต • การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือไคเซ็น • การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม
	ขั้นตอนที่ 7 : การกำหนดตัววัดประสิทธิภาพของการผลิตแบบลีนและทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	

ที่มา : สิทธิพร พิมพ์สกุล, 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมความพร้อมสำหรับสถานที่ทำงาน

เครื่องมือลีนที่นำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนที่ 2 นี้ คือ การทำกิจกรรม 5 ส. เป็นการจัดสถานที่ทำงานให้เป็นระเบียบ สะอาด และเรียบร้อย โดยทางโรงงานจะจัดให้พนักงานทุกคนจะได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการทำกิจกรรม 5 ส. มีวัตถุประสงค์เพื่อให้พนักงา นทุกคนมีความเข้าใจความสำคัญของกิจกรรม 5ส. และมีส่วนร่วมในการจัดสถานที่ทำงานของตนเองให้เป็นระเบียบ สะอาด และเรียบร้อย

ประโยชน์ที่ทางโรงงานได้รับจากการประยุกต์ใช้การทำกิจกรรม 5ส. ได้แก่

1. ช่วยลดเวลาในการค้นหาชิ้นงานหรือเครื่องมือ
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสาร
3. ช่วยชี้จุดอ่อนหรือสิ่งผิดปกติในสถานที่ทำงาน
4. ช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน
5. ช่วยเพิ่มคุณภาพของสินค้า
6. ช่วยลดต้นทุนการผลิต

3.2.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การเลือกสายการผลิตตัวอย่างมาหนึ่งสายการผลิต

ในการเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงเป็นสายการผลิตแบบลีน ทางโรงงานได้เลือกสายการผลิตตัวอย่างมาหนึ่งสายการผลิต เพื่อใช้เป็นสายการผลิตต้นแบบที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่การผลิตแบบลีน ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่การผลิตแบบลีนในทุกสายการผลิต ทั่วทั้งโรงงาน และเป็นการเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เพื่อฝึกฝนการทำกิจกรรมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งทางโรงงานได้ใช้เวลาประมาณ 8 - 10 เดือนในการเปลี่ยนแปลงสายการผลิตตัวอย่างให้เป็นสายการแบบลีน

3.2.1.3 ขั้นตอนที่ 4 การวาดผังแสดงกระบวนการผลิตในปัจจุบัน

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้ ได้แก่ การวาดผังแสดงกระบวนการผลิตในปัจจุบัน เพื่อศึกษาสภาพการทำงานที่แท้จริงของสายการผลิตในปัจจุบัน ศึกษาตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรและสถานีงาน รวมทั้งเพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ของวัสดุหรือชิ้นงานและข้อมูล

ประโยชน์ที่ทางโรงงานได้รับจากการประยุกต์ใช้การวาดผังแสดงกระบวนการผลิตในปัจจุบัน

1. ช่วยให้พนักงานทุกคนเข้าใจสภาพการทำงานที่แท้จริงในปัจจุบัน
2. สามารถชี้ให้เห็นถึงปัญหาของการเคลื่อนที่ของชิ้นงานและข้อมูล
3. สามารถชี้ให้เห็นถึงสาเหตุของความสูญเปล่า เช่น การผลิตเกินความจำเป็น สินค้าคงคลัง กระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น ของเสีย การรอคอย
4. ช่วยกำหนดและออกแบบเครื่องมือหรือเทคนิคสำคัญในการลดเวลาและลดต้นทุน

3.2.2 เฟส 2 การเปลี่ยนเป็นการผลิตแบบลีน

3.2.2.1 ขั้นตอนที่ 5 การเปลี่ยนสายการผลิตตัวอย่างให้เป็นสายการผลิตแบบลีน

ขั้นตอนนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเนื่องจากเป็นการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของสถานีงานในสายการผลิตตัวอย่างและปรับเปลี่ยนวิธีการสั่งผลิต เครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนนี้ ได้แก่ การออกแบบผังโรงงานและสถานีงาน การเคลื่อนที่ของชิ้นงานอย่างต่อเนื่องหรือการลดขนาดของล็อตการผลิต ระบบคัมบัง และการปฏิบัติงานมาตรฐาน

การออกแบบผังโรงงานและสถานีงาน การวางผังโรงงานของบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เป็นแบบมุ่งเน้นที่ผลิตภัณฑ์ เนื่องจากประเภทของผังโรงงานที่สนับสนุนการเคลื่อนที่ชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง คือ ผังโรงงานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มุ่งเน้นผลิตภัณฑ์ (Product Oriented Layout) หรือ แผนผังที่ประกอบด้วยกลุ่มของเครื่องจักรที่แตกต่างกัน ถูกจัดเรียงตามลำดับเพื่อการผลิตอย่างต่อเนื่องของสินค้าประเภทหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่ง

ประโยชน์ที่ทางโรงงานได้รับจากการประยุกต์ใช้การออกแบบผังโรงงานและสถานีงาน

1. สนับสนุนการเคลื่อนที่ของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง
2. ลดขนาดของล็อตการผลิตให้มีขนาดเล็กลง
3. ลดจำนวนวัสดุคงคลังในขั้นตอนการผลิต
4. ลดเวลารวมในการผลิต
5. ลดค่าใช้จ่ายเนื่องจากการขนส่งขนย้าย
6. ปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน

การเคลื่อนที่ของชิ้นงานอย่างต่อเนื่องหรือการลดขนาดของล็อตการผลิต

นอกจากการจัดแผนผังแบบมุ่งเน้นที่ผลิตภัณฑ์แล้ว การจัดสถานีงานให้เป็นรูปตัวยู (U-Shaped Cell) ยัง ถือว่าเป็นรูปร่างของสถานีงานที่เหมาะสมสำหรับระบบการผลิตแบบลีน เพราะเป็นการสนับสนุนการเคลื่อนที่ของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง สามารถลดวัสดุคงคลังระหว่างขั้นตอนการผลิต และยังเป็นการฝึกทักษะพนักงานให้มีสามารถทำงานได้หลายหน้าที่อีกด้วย ซึ่งลักษณะสำคัญของการวางผังแบบนี้ คือ ทางเข้าและทางออกของสายงานผลิตจะอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน

ประโยชน์ที่ทางโรงงานได้รับจากการประยุกต์ใช้การออกแบบสถานีงานเป็นรูปตัวยู คือ

1. สนับสนุนการเคลื่อนที่ของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง
2. ลดวัสดุคงคลังในขั้นตอนการผลิต (WIP) และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง
3. ฝึกทักษะพนักงานให้สามารถทำงานได้หลายอย่าง
4. เพิ่มความยืดหยุ่นในการเพิ่มและลดจำนวนพนักงานตามความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไป
5. เพิ่มประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสาร
6. เพิ่มความสามารถในการหาสาเหตุของปัญหา

ระบบคัมบัง ถือเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่มีความสำคัญมากต่อการเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตให้เป็นแบบลีน ระบบคัมบัง เป็นระบบข่าวสารที่ควบคุมการผลิตให้เป็นไปอย่างราบรื่น ในการผลิตสินค้าที่จำเป็น ในปริมาณที่จำเป็น เมื่อถึงเวลาที่จำเป็น ในการควบคุมการผลิตและการจัดส่งชิ้นส่วนของโรงงานจะถูกควบคุมด้วยระบบคัมบัง โดยเริ่มจากเมื่อฝ่ายวางแผนการผลิตได้จัดทำแผนการผลิตแสดงปริมาณรุ่นการผลิตรุ่นต่อวัน โดยในแต่ละวันเจ้าหน้าที่จากสโตร์จะนำเอาคัมบังสั่งผลิตไปเสียบไว้ในช่องรับคัมบังของแต่ละสายการผลิตเพื่อบอกปริมาณที่สายการผลิตนั้นๆ จะต้องทำการผลิตในแต่ละวันเป็นช่วงเวลา เมื่อพนักงานในสายการผลิตนั้นเริ่มทำการผลิต ชิ้นส่วนในการประกอบจะถูกนำไปใช้ โดยพนักงานในสายการผลิตจะดึงคัมบังที่ติดอยู่กับชิ้นส่วนนั้นๆ ทิ้งไว้ในกล่องรับคัมบังเพื่อบอกให้พนักงานจากห้องจัดเก็บวัสดุนำชิ้นส่วนที่ถูกนำไปใช้นั้นมาเติมให้เต็มคืน ซึ่งเวลาในการนำชิ้นส่วนมาเต็มที่สายการผลิตจะถูกกำหนดไว้แล้วโดยเผื่อเวลาให้มีชิ้นส่วนสำหรับผลิตได้โดยไม่ขาดชิ้นส่วน เมื่อพนักงานจากห้องจัดเก็บวัสดุนำคัมบังจากสายการผลิตไปเบิกชิ้นส่วนที่ห้องจัดเก็บวัสดุ พนักงานในห้องจัดเก็บวัสดุจะทำการจัดชิ้นส่วนนั้นๆ ให้ตามใบคัมบังเบิก โดยจะดึงคัมบังจากชิ้นส่วนที่ห้องจัดเก็บวัสดุที่ถูกจัดไปยังสายการผลิตไว้ในช่องรับคัมบังของห้องจัดเก็บวัสดุเพื่อเป็นสัญญาณในการสั่งวัตถุดิบกับผู้จัดส่งวัตถุดิบอีกต่อไป

ประโยชน์ที่ทางโรงงานได้รับจากการประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง คือ

1. ลดเวลารวมในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลดวัสดุคงคลังระหว่างขั้นตอนการผลิต

3. ปรับปรุงการตรวจสอบคุณภาพของสินค้าเนื่องจากขนาดของล็อตการผลิตที่เล็กลง

4. ผลิตสินค้าตรงตามความต้องการของลูกค้า

การปฏิบัติงานมาตรฐาน กระบวนการทำงานมาตรฐานสามารถทำให้การผลิตเกิดความสมดุล โดยใช้แรงงานคนน้อยที่สุดได้ เพื่อลดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิต โดยกำจัดการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ เช่น การมีระดับคงคลังหรือคนงานที่มากเกินความจำเป็น โดยทางโรงงานมีขั้นตอนในการหามาตรฐานการปฏิบัติงาน ดังนี้

1. กำหนดรอบเวลาเป้าหมาย (Takt Time) การกำหนดเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าต่อชิ้นคำนวณได้จากปริมาณการผลิตและเวลาทำงาน รอบเวลาเป้าหมาย คือ ช่วงเวลาที่ต้องใช้ในการทำชิ้นงาน 1 ชิ้น รอบเวลานี้กำหนดโดยจำนวนชิ้นงานที่ต้องการใน 1 วัน และเวลาปฏิบัติงานที่มีประสิทธิผลใน 1 วัน โดยสมการรอบเวลาเท่ากับ เวลาปฏิบัติงานที่มีประสิทธิผลใน 1 วัน / จำนวนชิ้นงานที่ต้องการใน 1 วัน ซึ่งเวลาปฏิบัติงานที่มีประสิทธิผลใน 1 วัน จะต้องไม่หักเวลาเผื่ออื่นๆ ที่เพิ่มมาจากเครื่องจักรขัดข้อง ช่วงเวลารอวัสดุ เวลาทำชิ้นงานซ้ำหรือเวลาล้าและเวลาพัก ในทำนองเดียวกันจำนวนชิ้นงานที่จำเป็นจะต้องเพิ่มขึ้นโดยรวมเอาชิ้นงานที่เผื่อเสียเอาไว้ด้วย โดยการพิจารณาที่ให้การผลิตของเสียเป็นเวลาที่ไม่จำเป็นในลักษณะนี้จะทำให้เวลาที่เสียไปแบบนี้เห็นเด่นชัดเมื่อเกิดขึ้นในกระบวนการและสามารถแก้ไขปรับปรุงกระบวนการได้ทันที

2. กำหนดรอบเวลาการผลิตที่จะทำชิ้นงานเสร็จ 1 ชิ้น เวลาที่จะทำชิ้นงานเสร็จ 1 ชิ้น จะต้องมีการกำหนดที่แต่ละกระบวนการและสำหรับแต่ละชิ้นส่วน เวลาหน่วยนี้จะมีการบันทึกลงบนแผ่นกระดาษแสดงกำลังในการผลิตชิ้นส่วน เวลาในการทำงานโดยคน และเวลาในการทำงานโดยเครื่องจักรอัตโนมัตินั้น วัดได้โดยใช้นาฬิกาจับเวลา เวลาในการทำงานโดยคนไม่ควรจะรวมเอาเวลาที่คนงานใช้เดินในระหว่างกระบวนการเข้าไว้ด้วย มีขั้นตอนในการหารอบเวลาดังนี้

- ทำการหาเวลามาตรฐานการทำงานของแต่ละงานย่อย
- หาเวลาที่ใช้ทั้งหมดในการทำงาน
- หากำลังการผลิตที่ทำได้ในแต่ละงาน คือ จำนวนผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้ในช่วงเวลาของการผลิตที่มีซึ่งควรคำนวณไว้ในทุกงานหรือทุกกระบวนการคำนวณได้จาก การนำเวลาในการปฏิบัติงานหารด้วยผลรวมระหว่างเวลาในการติดตั้งต่อชิ้นงานและเวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้น

3. กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐาน ลำดับการปฏิบัติงานของพนักงานแต่ละคนที่ต้องทำในช่วงรอบเวลาการผลิต ขั้นตอนดังกล่าวจะสนองวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ ประการแรก จะช่วยกำหนดขั้นตอนหรือแนวปฏิบัติให้คนงานในการหยิบจับชิ้นงานใส่เครื่องจักรและเอาชิ้นงานออกหลังจากทำงานเสร็จ ในประการที่สอง จะช่วยกำหนดลำดับของกระบวนการที่คนงานซึ่งทำหน้าที่หลายๆ อย่างจะต้องทำที่เครื่องจักรต่างๆ ภายในรอบเวลาหนึ่ง โดยควรมีการหาลำดับเส้นทางของกระบวนการผลิตที่แน่นอน และการหาเวลาว่างงานในการปฏิบัติงานของพนักงานแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงการปฏิบัติงาน

4. กำหนดจำนวนชิ้นงานระหว่างผลิตมาตรฐาน จำนวนชิ้นระหว่างผลิตมาตรฐาน คือ จำนวนต่ำสุดที่จำเป็นของชิ้นงานระหว่างผลิตภายในสายการผลิต ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยชิ้นงานที่วางไว้และเก็บไว้ระหว่างเครื่องจักรและยังรวมเอาชิ้นงานที่อยู่ที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องด้วย จำนวนชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์ที่เก็บไว้ในคลังของสายการผลิตจะไม่รวมเข้าไว้ในจำนวนนี้ ถ้าปราศจากจำนวนชิ้นงานดังกล่าวการปฏิบัติงานของเครื่องจักรต่างๆ จะไม่สามารถทำไปได้ตามจังหวะการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ก่อน จำนวนมาตรฐานที่แท้จริงของชิ้นงานนี้จะแปรผันไปตามลักษณะความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างของการวางผังเครื่องจักรและขั้นตอนการปฏิบัติ ถ้าขั้นตอนการปฏิบัติงานสอดคล้องกับขั้นตอนการเคลื่อนที่ของกระบวนการชิ้นงานที่จำเป็น คือ ชิ้นที่อยู่ที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องเท่านั้น ไม่จำเป็นจะต้องมีชิ้นงานรอไว้ที่ระหว่างเครื่องจักร ถ้าขั้นตอนการปฏิบัติงานนั้นกลับทิศกับขั้นตอนของกระบวนการจำเป็นที่ต้องมีชิ้นงานรออยู่ระหว่างเครื่องอย่างน้อย 1 ชิ้น ยิ่งไปกว่านั้นในการกำหนดจำนวนมาตรฐานของชิ้นงานที่จะต้องรออยู่ จึงจำเป็นต้องพิจารณาสิ่งต่างๆ เช่น จำนวนชิ้นงานที่จำเป็นเพื่อที่จะใช้ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ณ ตำแหน่งที่จำเป็นของกระบวนการ จำนวนชิ้นงานที่จำเป็นต้องรอไว้จนกระทั่งอุณหภูมิของชิ้นงานจากเครื่องจักรเครื่องก่อนลดลงจนถึงระดับหนึ่ง และจำนวนมาตรฐานของชิ้นงานที่เตรียมรอไว้จะต้องน้อยที่สุดเท่าที่จะน้อยได้ การควบคุมด้วยการเห็นในการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการปรับปรุงกระบวนการจะง่ายขึ้นเพราะจะพบชิ้นงานที่เสียได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

5. จัดเตรียมใบมาตรฐานการทำงาน สิ่งจำเป็นในการทำให้การปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ได้แก่ รอบเวลาเป้าหมาย ขั้นตอนการปฏิบัติงาน จำนวนชิ้นงานระหว่างผลิตมาตรฐาน และตำแหน่งที่จะต้องให้ความสนใจเพื่อความปลอดภัยของคนงาน เมื่อมีการแสดงใบมาตรฐานการทำงานไว้ ณ ที่ซึ่งคนงานแต่ละคนของกระบวนการสามารถมองเห็นได้ จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการเห็นในสิ่งต่างๆ โดยแนวปฏิบัติสำหรับคนงานแต่ละคนที่จะยึดถือในขั้นตอนการปฏิบัติงานมาตรฐานของตน และช่วยผู้ควบคุมงานในการตรวจสอบให้แน่ใจว่าคนงานแต่ละคนปฏิบัติงานไปตามการปฏิบัติงานมาตรฐาน ทั้งยังช่วยผู้จัดการในการประเมินความสามารถของผู้ควบคุมงาน เนื่องจากการปฏิบัติงานมาตรฐานนั้นจะต้องมีการทบทวนบ่อยๆ โดยการปรับปรุงการปฏิบัติงานของกระบวนการต่างๆ ถ้ามีการติดแผ่นกระดาษบันทึกการปฏิบัติที่ไม่ได้มีการทบทวนแก้ไขเป็นเวลานานๆ แล้วผู้จัดการก็จะบันทึกลงไปได้ หรือสังเกตเห็นได้ว่าผู้ควบคุมงานไม่ได้พยายามที่จะปรับปรุงการปฏิบัติงาน

3.2.3 เฟส 3 การสร้างเทคนิคสนับสนุน

3.2.3.1 <u>ขั้นตอนที่ 6 การสร้างส่วนสนับสนุนของการผลิตแบบลีน</u>

ขั้นตอนนี้ประกอบด้วยเครื่องลีนจำนวนหลายเครื่องมือที่ทำหน้าที่เป็นส่วนสนับสนุนการผลิตแบบลีน ได้แก่ การควบคุมคุณภาพที่แหล่งกำเนิด การแสดงและการควบคุมด้วยสายตา การปรับเปลี่ยนและการติดตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว การพัฒนาบุคลากรการผลิต การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือไคเซ็น การจัดเก็บวัตถุดิบที่จุดใช้งาน และการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

การควบคุมคุณภาพที่แหล่งกำเนิด หมายถึง การที่พนักงานทุกคนมีการตรวจสอบ และมีความมั่นใจในคุณภาพสินค้าที่ตนเองผลิตก่อนที่จะส่งถ่ายงานไปยังขั้นตอนการผลิตถัดไป ทางโรงงานมีการควบคุมคุณภาพ ณ แหล่งกำเนิด โดยได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความผิดพลาดไว้ที่เครื่องจักรจำนวนมาก ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ทำหน้าที่เป็นระบบควบคุมอัตโนมัติของเครื่องจักรหรือเครื่องมือเพื่อป้องกันการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐาน

นอกจากนี้ ทางโรงงานระบบอันดงหรือปุ่มที่ติดตั้งไว้ข้างสายการผลิต ในกรณีที่พนักงานมีปัญหาในการผลิตพนักงานจะกดปุ่มนี้เพื่อให้สัญญาณขอความช่วยเหลือจากหัวหน้า ระบบอันดง คือระบบการติดตามสิ่งผิดพลาด ณ จุดที่ทำงานและการใช้ระบบที่ปรึกษาร่วมเข้าแก้ไขปัญหาในทันที

การแสดงและการควบคุมด้วยสายตา เป็นแนวคิดการสื่อสารข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นต่อการทำงาน ผ่านการมองเห็นที่ชัดเจน เข้าใจง่าย เพื่อทำให้ทุกคนเข้าใจและปฏิบัติงานไปตามทิศทางที่องค์กรต้องการ และเมื่อเกิดความผิดปกติขึ้น ก็สามารถเห็นเป็นที่รับรู้โดยผู้เกี่ยวข้องได้ง่าย จึงส่งผลให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพในองค์กร โดยระบบการควบคุมด้วยสายตาช่วยในการสนับสนุนการผลิตแบบไม่มีของเสีย แบ่งปันข้อมูล เตือนเมื่อเกิดความผิดปกติ ช่วยในการค้นพบต้นตอความผิดพลาดได้ง่ายและสนับสนุนให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง องค์ประกอบในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมทางสายตา คือ การเป็นพื้นฐานของการจัดการองค์กรและการทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน ทางโรงงานมีการแสดงข้อมูลต่างๆ เช่น สัญญาณไฟที่ติดตั้งบนเครื่องจักรเพื่อแสดงสถานะการทำงานของเครื่องจักรเหล่านั้น การติดคำแนะนำ กระบวนการทำงานและแผนผังการปฏิบัติงานของกระบวนการนั้นๆ และบอร์ดแสดงสถานะการผลิตในแต่ละสายการผลิต

การปรับเปลี่ยนและการติดตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว หมายถึง การปรับเปลี่ยนเครื่องมือและขั้นตอนการผลิตจากการผลิตสินค้าประเภทหนึ่งไปอีกประเภทหนึ่งอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด สิ่งสำคัญในการลดเวลาการติดตั้งคือ การเตรียมความพร้อมของจิ๊ก แม่พิมพ์ วัสดุ เครื่องมือต่างๆ ในการถอดจิ๊กและแม่พิมพ์ภายหลังการติดตั้งเสร็จแล้ว ซึ่งถ้าเวลาการเตรียมเครื่องลดลงอัตราการใช้เครื่องจักรจะเพิ่มขึ้น ทางโรงงานได้มีการปรับปรุงขั้นตอนการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรที่สำคัญอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เพื่อลดเวลารวมในการผลิต เพิ่มความยืดหยุ่นในการผลิต และเพิ่มความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า

การพัฒนาบุคลากรการผลิต ผู้บริหารของโรงงานนี้ได้ให้ความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาทักษะพนักงานให้สามารถทำงานได้หลากหลาย เพื่อให้สามารถที่ปรับเปลี่ยนจำนวนคนงานที่แต่ละหน่วยผลิตได้อย่างรวดเร็วให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงความต้องการ ดังนั้นคนงานที่จะสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในรอบเวลา ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และในหลายๆกรณีรวมไปถึงเนื้อหาของงานแต่ละส่วน คนงานต้องสามารถทำงานได้หลากหลายหน้าที่ต้องได้รับการฝึกฝนให้เป็นคนงานที่มีลักษณะใดๆก็ได้ และกับกระบวนการใดๆก็ได้ การสร้างสรรค์หรือฝึกฝนคนงานแต่ละคนให้เป็นคนทำงานได้หลากหลายหน้าที่จะทำโดยการสับเปลี่ยนงาน ซึ่งคนงานแต่ละคนจะหมุนเวียนกันไปและทำงานทุกงานในหน่วยผลิตของตน หลังจากเวลาหนึ่งผ่านไปคนงานแต่ละคนจะพัฒนาสมรรถนะในงานแต่ละงานและกลายเป็นคนงานที่ทำงานได้หลายหน้าที่ การฝึกฝนคนงานให้มีหลายทักษะประกอบด้วย การฝึกฝนให้ความรู้พนักงานในด้านต่างๆ และระบบการสับเปลี่ยนงาน (Job Rotation)

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องหรือไคเซ็น หมายถึง กระบวนการในการค้นหาและกำจัดความสูญเปล่าทีละเล็กทีละน้อยอย่างต่อเนื่อง โดย โรงงานได้จัดตั้งกลุ่มไคเซ็นขึ้นเพื่อให้พนักงานในทีมได้ร่วมกันพัฒนาและส่งเสริมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในทุกๆ จุดในกระบวนการผลิต โดยเรื่องที่นำมาทำไคเซ็น ทำให้เกิดผล เช่น ระยะทางการขนย้ายลดลง รอบเวลาการผลิตลดลง ใช้พื้นที่น้อยลง คุณภาพชิ้นงานดีขึ้น กระบวนการผลิตสั้นลง ใช้เวลาการตั้งเครื่องจักรลดลง

ประโยชน์ที่ทางโรงงานได้รับจากการประยุกต์ใช้การทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ได้แก่

1. การเพิ่มการมีส่วนร่วมในการทำงานของพนักงาน
2. เป็นการส่งเสริมระบบข้อเสนอแนะ
3. การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต
4. การเพิ่มคุณภาพและต้นทุนการผลิต

การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เป็นการบำรุงรักษาทวีผลซึ่งกระทำโดยพนักงานทุกคนผ่านกิจกรรมกลุ่มย่อยเป็นการบำรุงรักษาเครื่องจักรซึ่งกระทำบนพื้นฐานการกระจายไปทั่วทั้งบริษัท ความสมบูรณ์ของความหมายการบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม ที่ทางโรงงานได้จัดทำ ประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

1. การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม มีเป้าหมายเพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพโดยรวมสูงสุด
2. การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม ก่อให้เกิดระบบการบำรุงรักษาทวีผลตลอดอายุของเครื่องจักร
3. การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เป็นกิจกรรมที่ทุกฝ่ายต้องทำ (วิศวกรรม, ผลิต, บำรุงรักษา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เป็นกิจกรรมที่พนักงานทุกคนตั้งแต่ระดับบริหารสูงสุดจนถึงพนักงานล่างสุดต้องทำ

5. การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม เป็นกิจกรรมที่มีพื้นฐานมาจากการส่งเสริมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) ผ่านทางการบริหารแรงจูงใจ หรือการทำงานด้วยตนเองของกลุ่มย่อย

การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม จะช่วยส่งเสริมการผลิตที่ปราศจากของเสีย, การผลิตแบบทันเวลาพอดี และระบบอัตโนมัติ โดยมุ่งไปที่การทำให้เครื่องเสียเป็นศูนย์ ฉะนั้นจึงน่าจะกล่าวได้ว่าถ้าปราศจาก การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม แล้วระบบการแบบลีนอาจเกิดขึ้นได้ยาก

3.2.3.2 ขั้นตอนที่ 7 การกำหนดตัววัดประสิทธิภาพของการผลิตแบบลีนและทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ในการประเมินผลการผลิตแบบลีน ทางโรงงานได้ประยุกต์ใช้ตัววัดประสิทธิภาพของการผลิตแบบลีน 3 ตัววัด ดังนี้ 1) เปอร์เซ็นต์ของจำนวนสินค้าที่ผ่านจุดตรวจสอบแล้วได้คุณภาพตามที่กำหนดในครั้งแรก (First Time Through: FTT) 2) ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) 3) เวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป (Dock To Dock: DTD)

3.3 ตัววัดประสิทธิภาพของระบบการผลิตแบบลีนของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

การที่มีการกำหนดตัววัดประสิทธิภาพของการผลิตแบบลีน เนื่องจากตัววัดสามารถบอกได้ว่าการผลิตได้บรรลุกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ได้ดีเพียงไร โดยบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งมีการนำตัววัดมาใช้ 3 ตัว ดังนี้

3.3.1 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนสินค้าที่ผ่านจุดตรวจสอบแล้วได้คุณภาพตามที่กำหนดในครั้งแรก

เปอร์เซ็นต์ของจำนวนสินค้าที่ผ่านจุดตรวจสอบแล้วได้คุณภาพตามที่กำหนดในครั้งแรก (First Time Through: FTT) คือ ความสามารถในการผลิตครั้งแรกแล้วได้คุณภาพตามต้องการ เป็นเครื่องมือวัดที่บอกถึงคุณภาพภายใน ใช้ตอบคำถามว่า คุณภาพของผลิตภัณฑ์ใช้ได้หรือไม่สำหรับการผลิตครั้งแรก ค่าเปอร์เซ็นต์ของจำนวนสินค้าที่ผ่านจุดตรวจสอบแล้วได้คุณภาพตามที่กำหนดในครั้งแรก สำหรับผลิตภัณฑ์ใดจะแสดงถึงเปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์นั้นหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตในครั้งแรกแล้วมีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ โดยที่ไม่มีการซ่อม การตรวจสอบซ้ำ การส่งกลับคืนจากภายในโรงงาน หรือของเสีย

จุดประสงค์ในการวัดค่าเปอร์เซ็นต์ของจำนวนสินค้าที่ผ่านจุดตรวจสอบแล้วได้คุณภาพตามที่กำหนดในครั้งแรก เพื่อที่จะหาโอกาสในการปรับปรุงคุณภาพภายใน กำจัดความสูญเสียที่เป็นผลจากคุณภาพภายใน และพิสูจน์ความมีประสิทธิภาพของกิจกรรมการปรับปรุงระบบคุณภาพภายใน

การปรับปรุง ค่าของเปอร์เซ็นต์ของจำนวนสินค้าที่ผ่านจุดตรวจสอบแล้วได้คุณภาพตามที่กำหนดในครั้งแรก จะให้ผลลัพธ์ คือ ปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้าทั้งภายในและภายนอก เพิ่มรายได้และประสิทธิภาพของกระบวนการ ลดความต้องการสินค้าคงคลังที่มากเกินไป ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการปรับปรุงความสามารถในการรักษาระดับการผลิตตลอดทั่วทั้งระบบการผลิต เพิ่มคุณภาพในกระบวนการที่ต้องควบคุม ซึ่งจะเป็นผลให้ปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร การกำจัดความสูญเสียเนื่องจากของเสีย ซ่อมแซม และสินค้าคงคลังส่วนเกิน ซึ่งมีผลทำให้ต้นทุนรวมทั้งหมด ซึ่งผลประโยชน์ให้กับโรงงาน คือ การเพิ่มรายได้จากการขายผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นด้วยต้นทุนที่ต่ำลง ใช้พื้นที่อย่างคุ้มค่าที่สุดและถ้าเป็นไปได้ผลิตจากภายในโรงงานมากขึ้น ปรับปรุงความมีเสถียรภาพของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงงาน ลดต้นทุนการทำงานที่ต้องการในการดำเนินงาน สั่งซื้อส่วนประกอบจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Suppliers) ข้างนอกน้อยลง ลดความต้องการในการใช้อุปกรณ์และต้นทุนในการผลิต เพิ่มคุณภาพทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ทั้งภายในและภายนอก และเพิ่มความพอใจให้กับลูกค้า

การคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ของจำนวนสินค้าที่ผ่านจุดตรวจสอบแล้วได้คุณภาพตามที่กำหนดในครั้งแรก คำนวณได้ตามสูตรการคำนวณ ในสมการที่ 3-1

$$FTT = \frac{\text{จำนวนหน่วยที่ผลิตทั้งหมด} - \text{จำนวนที่ไม่ยอมรับ}}{\text{จำนวนหน่วยที่ผลิตทั้งหมด}} \times 100\% \qquad [3\text{-}1]$$

3.3.2 ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness: OEE) คือ ตัววัดความสามารถของชิ้นส่วนของอุปกรณ์ในการที่จะผลิตสินค้าได้ตรงตามมาตรฐานคุณภาพอย่างสม่ำเสมอ ในรอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ได้ถูกกำหนดไว้โดยที่ไม่มีการหยุดชะงักหรือติดขัด บ่งชี้ความสูญเสียซึ่งเป็นสาเหตุจากเครื่องจักร กระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ ใช้วัดเวลาที่ทำงานได้ (Availability) ประสิทธิภาพ (Performance Efficiency) อัตราคุณภาพ (Quality Rate) ของเครื่องจักร

วัตถุประสงค์ในการคำนวณและปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของอุปกรณ์ ซึ่งจะส่งผลให้รายได้เพิ่มขึ้น ต้นทุนต่ำลง จำนวนสินค้าคงคลังต่ำลง (เงินทุนการทำงานที่ต้องการ) และสินทรัพย์คงที่สุทธิต่ำลง (ปรับปรุงประสิทธิภาพการลงทุน) นอกจากนี้จะยังผลให้บริษัทสามารถเพิ่มกำไรให้กับพนักงาน ลูกค้า ผู้ถือหุ้นอีกด้วย

การคำนวณหาค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร คำนวณได้จากผลคูณของเวลาที่มีอยู่ (Availability) ประสิทธิภาพ (Performance Efficiency) และคุณภาพ (Quality) ตามสูตรการคำนวณ ในสมการที่ 3-2

$$OEE = \text{เวลาที่มีอยู่} \times \text{ประสิทธิภาพ} \times \text{คุณภาพ} \qquad [3\text{-}2]$$

เวลาที่มีอยู่ (Availability) คือ ปริมาณเวลาที่เครื่องจักรหรือกระบวนการสามารถทำงานได้เปรียบเทียบกับเวลาที่ได้วางแผนไว้ เวลาที่มีอยู่จะถูกกระทบจากการหยุดหรือใช้งานไม่ได้ของเครื่องจักรอุปกรณ์ เวลาในการตั้งเครื่องและปรับแต่งเครื่องมือ การหยุดเล็กๆน้อยๆที่พิสูจน์ได้ โดยเวลาที่มีอยู่ (Availability) สามารถคำนวณโดยนำเวลาทำงานจริง หารด้วยเวลาที่มีสุทธิ ตามสูตรการคำนวณ ในสมการที่ 3-3 ซึ่งเวลาทำงานจริง (Operating Time) คำนวณได้จากสมการที่ 3-4 และเวลาที่มีได้สุทธิ (Net Availability Time) คำนวณได้จากสมการที่ 3-5

$$\text{เวลาที่มีอยู่ (Availability)} = \frac{\text{เวลาทำงานจริง (Operating Time)}}{\text{เวลาที่มีสุทธิ (Net Available Time)}} \qquad [3\text{-}3]$$

$$\text{เวลาทำงานจริง (Operating Time)} = \text{เวลาที่มีได้สุทธิ (Net Availability Time)} - \text{เวลาที่เครื่องจักรหยุด (Down Time)} \qquad [3\text{-}4]$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาที่มีได้สุทธิ = เวลาทั้งหมดตามแผน - เวลาที่ต้องหยุดเครื่องตามข้อกำหนด [3-5]
(Net Availability Time) (Total Schedule Time) (Contractually Required Down Time)

โดยเวลาที่เครื่องจักรหยุด หมายรวมถึง การสูญเสียเนื่องจาก การปรับตั้งและการใช้งานไม่ได้ของเครื่องมือเครื่องจักร การปรับแต่ง การสูญเสียเนื่องจากเครื่องมือ การเปลี่ยนรุ่น และการหยุดของเครื่องจักร โดยเวลาที่ต้องหยุดเครื่องตามข้อกำหนด คือ เวลาที่ต้องการหยุดเครื่องจักรตามความเห็นของโรงงาน

ประสิทธิภาพ (Performance Efficiency) คือ เวลาที่อุปกรณ์หรือกระบวนการใช้ในการผลิตมีความใกล้เคียงมากน้อยแค่ไหนกับเวลาที่ได้ออกแบบหรือกำหนดไว้ล่วงหน้า ค่าประสิทธิภาพสามารถคำนวณได้โดยนำค่ามาตรฐานหารด้วย ค่า A แล้วคูณด้วย 100 ตามสูตรการคำนวณ ในสมการที่ 3-6 ซึ่งค่ามาตรฐานคำนวณได้จากสมการที่ 3-7 และค่า A คำนวณได้จากสมการที่ 3-8

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ค่ามาตรฐาน}}{A} \times 100 \quad [3\text{-}6]$$

$$\text{ค่ามาตรฐาน} = \frac{\text{รอบเวลาการผลิต} \times \text{จำนวนพนักงาน}}{3600} \quad [3\text{-}7]$$

$$A = \frac{\text{จำนวนคน} \times \text{เวลาที่ใช้ในการผลิต}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ผลิตทั้งหมด}} \quad [3\text{-}8]$$

คุณภาพ (Quality) คือ จำนวนของสินค้าที่ตรงตามข้อกำหนดแนวทางคุณภาพ (Quality Guidelines) ในครั้งแรก เปรียบเทียบกับจำนวนสินค้าที่ผลิตทั้งหมด

3.3.3 เวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป

เวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป (Dock To Dock: DTD) คือ ตัวที่วัดว่าวัตถุดิบในโรงงานถูกเปลี่ยนไปเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการได้รวดเร็วเพียงใด เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เวลานำ (Lead Time) คือ เวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป เป็นตัววัดที่ช่วยบ่งชี้ถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต จะมุ่งประเด็นไปที่กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าระหว่างเวลาที่วัตถุดิบผ่านเข้าไปในกระบวนการและเวลาที่มันเหล่านั้นถูกส่งออกไปเป็นสินค้า เมื่อไรก็ตามที่ชิ้นงานมีการหยุดหรือรอในกระบวนการ ต้นทุนที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าให้กับชิ้นงานจะเริ่มเกิดขึ้นทันที เวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป คือเวลาที่ใช้ในการผลิต นับตั้งแต่เวลาที่ลูกค้าสั่งจนกระทั่งถึงเวลาที่ส่งไปที่ลูกค้า และเวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป มีแนวโน้มที่จะช่วยให้เกิดความสูญเสียในโรงงานน้อยที่สุดและเพิ่มความเร็วของสินค้าคงคลัง การสร้างสิ่งที่ลูกค้าต้องการ เมื่อลูกค้าต้องการและที่ราคาต่ำสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทำได้โดยการกำจัดความสูญเสีย

การคำนวณเวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป สามารถคำนวณได้ตามสูตรการคำนวณ ในสมการที่ 3-9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$DTD = \frac{\text{จำนวนหน่วยทั้งหมดของชิ้นส่วนหลัก}}{\text{อัตราความต้องการของลูกค้า (EOLR)}} \quad [3\text{-}9]$$

การคำนวณเวลาที่กระบวนการใช้ในการเปลี่ยนวัตถุดิบเป็นสินค้าสำเร็จรูป โดยการนับจำนวนชิ้นของชิ้นส่วนหลักภายในโรงงาน แล้วหารค่านั้นด้วยจำนวนเฉลี่ยของการผลิตชิ้นงานใน 1 ชั่วโมง (End of Line Rate) โดยชิ้นส่วนหลัก คือ ชิ้นส่วนสำคัญของสินค้าสำเร็จรูป ซึ่งผ่านกระบวนการผลิตหลักๆ ซึ่งเกี่ยวเนื่องกันในการผลิตผลิตภัณฑ์ และ อัตราความต้องการของลูกค้า (End of Line Rate: EOLR) คือ การที่ชิ้นงานถูกเปลี่ยนไปเป็นผลิตภัณฑ์ที่พร้อมส่งได้เร็วเท่าไร สามารถคำนวณได้ตามสูตรการคำนวณ ในสมการที่ 3-10

$$EOLR = \frac{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ทั้งหมดใน 1 สัปดาห์}}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานทั้งหมดใน 1 สัปดาห์}} \quad [3\text{-}10]$$

3.4 ความสำเร็จของการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนของบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

จากการนำระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในโรงงาน ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน เครื่องจักร และเครื่องมือต่างๆเพิ่มมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากค่าของตัววัดประสิทธิภาพต่างๆ ที่เพิ่มขึ้น ดังตารางที่ 3.2 ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 - พฤษภาคม พ.ศ. 2547

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าของตัววัดประสิทธิภาพต่างๆ ของบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

ตัววัดประสิทธิภาพ	เดือน									
	ส.ค. 46	ก.ย. 46	ต.ค. 46	พ.ย. 46	ธ.ค. 46	ม.ค. 47	ก.พ. 47	มี.ค. 47	เม.ย.47	พ.ค. 47
FTT	97.93%	97.96%	98.44%	98.64%	98.62%	98.93%	98.80%	99.47%	99.44%	99.34%
OEE	64.98%	61.82%	63.26%	68.56%	70.05%	69.87%	65.87%	65.39%	71.32%	72.66%
DTD (วัน)	1.5286	1.4833	1.4707	1.4328	1.3600	1.3066	1.2977	1.2332	1.3437	1.3988

ที่มา : บริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ข้อมูลตั้งแต่เดือน ส.ค.2546-พ.ค.2547

3.5 การวางแผนการผลิตของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

เนื่องจากการที่บริษัทได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า แล้วความต้องการของลูกค้าแต่ละเดือนไม่คงที่ มีความแตกต่างกันมากหรือในบางเดือนนั้นมีคำสั่งซื้อที่มากเกินกำลังการผลิต (Capacity) ที่บริษัทสามารถทำได้ จึงต้องมีการวางแผนการผลิตเพื่อให้สามารถผลิตสินค้าตอบสนองให้กับลูกค้าได้ทุกสถานการณ์ โดยที่ไม่ต้องเพิ่มต้นทุนทางด้านเครื่องจักรและกำลังคน ในการวางแผนการผลิตนั้นเริ่มต้นจากการคำนวณจากคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งลูกค้าจะมีการพยากรณ์ล่วงหน้ามาให้ทางบริษัท 3-4 เดือน ล่วงหน้า เพื่อคำนวณหายอดการผลิต โดยคำนวณได้จากสมการที่ 3-11, 3-12 และ 3-13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ยอดการผลิตต่อ 1 วัน} = \frac{\text{คำสั่งซื้อลูกค้าใน 1 เดือน}}{\text{จำนวนวันทำงานใน 1 เดือน}} \quad [3\text{-}11]$$

$$\text{ยอดการผลิตต่อ 1 กะ} = \frac{\text{ยอดการผลิตต่อ 1 วัน}}{\text{จำนวนกะการทำงานใน 1 วัน}} \quad [3\text{-}12]$$

$$\text{ยอดการผลิตต่อ 1 ชั่วโมง} = \frac{\text{ยอดการผลิตต่อ 1 กะ}}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อ 1 กะ}} \quad [3\text{-}13]$$

เมื่อทำการคำนวณจากสูตรข้างต้นแล้ว จะได้ยอดการผลิตต่อชั่วโมง จากนั้นจะทำการคำนวณหารอบเวลาเป้าหมาย (Takt Time) คือ รอบระยะเวลาที่ทำการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น เพื่อผลิตให้ทันต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ 3-14

$$\text{รอบเวลาเป้าหมาย} = \frac{\text{3600 วินาที}}{\text{ยอดการผลิตต่อ 1 ชั่วโมง}} \quad [3\text{-}14]$$

เมื่อได้รอบเวลาเป้าหมายแล้ว จะทำการวางแผนด้านจำนวนพนักงานที่ต้องทำงานในสายการผลิตนี้ ซึ่งคำนวณได้จากสมการที่ 3-15

$$\text{จำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิต} = \frac{\text{รอบเวลาการทำงานจริงทั้งหมด}}{\text{รอบเวลาเป้าหมาย}} \quad [3\text{-}15]$$

โดยรอบเวลาการผลิตจริง คือ เวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น ซึ่งได้จากการจับเวลาจริงในสายการผลิต โดยจะทำการจับเวลาทุกๆ 3 เดือน แต่ถ้าหากมีพนักงานเข้าใหม่ก็จะทำการจับเวลาใหม่

หลังจากที่ได้รอบเวลาเป้าหมายและจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิตแล้ว จะทำการวางแผนในการกำหนดหน้าที่ปฏิบัติงานให้กับพนักงานแต่ละคน โดยพนักงานแต่ละคนจะสามารถปฏิบัติงานได้หลายหน้าที่ ในการกำหนดนั้นจะต้องจัดพนักงานให้ทำงานต่อรอบไม่เกินรอบเวลาเป้าหมายที่คำนวณได้ ในส่วนของรอบเวลาการผลิตจริงพิจารณาโดยเลือกเวลาของพนักงานที่มากที่สุดหลังจากรวมระยะเวลาการเดินแล้ว นั่นก็คือรอบเวลาการผลิตจริง แต่รอบเวลาการผลิตจริงต้องไม่ช้ากว่ารอบเวลาเป้าหมาย เพราะมิฉะนั้นจะผลิตงานไม่ทันตามที่ลูกค้าต้องการ

เมื่อได้รอบเวลาการผลิตจริงจากเวลาที่มากที่สุดแล้ว ก็จะทำการกำหนดเป้าหมายการผลิตโดยคำนวณจากสมการที่ 3-16

$$\text{เป้าหมายการผลิต/ชั่วโมง} = \frac{\text{3600 วินาที}}{\text{รอบเวลาการผลิตจริง}} \quad [3\text{-}16]$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้เป้าหมายการผลิตแล้ว ก็จะทราบได้ว่าใน 1 เดือน จะผลิตผลิตภัณฑ์ได้ทั้งหมดกี่ชิ้น และสามารถที่จะผลิตได้ทันเวลาที่กำหนดได้หรือไม่ ซึ่งถ้าหากไม่สามารถทำการผลิตได้ทันเวลา จะทำการวางแผนโดยทำการเพิ่มเวลาการทำงาน เพิ่มวันทำงาน หรือเพิ่มพนักงาน เพื่อให้สามารถผลิตได้ทันเวลาที่กำหนด

การเพิ่มเวลาการทำงาน คำนวณได้จากการทดลองเพิ่มชั่วโมงการทำงานต่อ 1 กะ แล้วทำการคำนวณหารอบเวลาเป้าหมายใหม่ แล้วดูว่ารอบเวลาเป้าหมายที่ได้นั้นมากกว่ารอบเวลาการผลิตจริงหรือไม่ ถ้ายังน้อยกว่าให้ทำการเพิ่มเวลาใหม่แล้วคำนวณใหม่ ทำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้รอบเวลาเป้าหมายที่มากกว่ารอบเวลาการผลิตจริง เมื่อได้แล้วก็จะได้เวลาการทำงานที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลาที่ลูกค้ากำหนด

การเพิ่มวันทำงาน คำนวณได้จากการทดลองเพิ่มจำนวนวันทำงานใน 1 เดือน แล้วทำการคำนวณหารอบเวลาเป้าหมายใหม่ แล้วดูว่ารอบเวลาเป้าหมายที่ได้นั้นมากกว่ารอบเวลาการผลิตจริงหรือไม่ ถ้ายังน้อยกว่าให้ทำการเพิ่มเวลาใหม่แล้วคำนวณใหม่ ทำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้รอบเวลาเป้าหมายที่มากกว่ารอบเวลาการผลิตจริง เมื่อได้แล้วก็จะได้จำนวนวันทำงานที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลาที่ลูกค้ากำหนด

การเพิ่มพนักงาน จะทำการเพิ่มพนักงานครั้งละ 1 คน เพื่อกำหนดหน้าที่การปฏิบัติงานใหม่ โดยต้องจัดให้รอบเวลาการผลิตจริงที่ได้นั้นน้อยกว่ารอบเวลาเป้าหมาย

เมื่อได้ผลจากการวางแผนในส่วนที่กล่าวมาแล้ว จะทำการวางแผนในด้านกำหนดจำนวนใบคัมบังสั่งผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นในสายการผลิต โดยจำนวนใบคัมบังสั่งผลิตต่อรุ่นสามารถคำนวณได้จากผลคูณเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อรุ่นต่อวัน กับจำนวนใบคัมบังต่อชั่วโมง สามารถคำนวณได้ตามสูตรการคำนวณในสมการที่ 3-17 ซึ่งเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อรุ่นต่อวันคำนวณได้จากสมการที่ 3-18 ยอดการผลิตต่อรุ่นต่อวันคำนวณได้จากสมการที่ 3-19 และ จำนวนใบคัมบังต่อชั่วโมงคำนวณได้จากสมการที่ 3-20

$$\text{จำนวนใบคัมบังสั่งผลิตต่อรุ่น} = \text{เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อรุ่นต่อวัน} \times \text{จำนวนใบคัมบังต่อชั่วโมง} \quad [3\text{-}17]$$

$$\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อรุ่นต่อวัน} = \frac{\text{ยอดการผลิตต่อรุ่นต่อวัน}}{\text{เป้าหมายการผลิตต่อชั่วโมง}} \quad [3\text{-}18]$$

$$\text{ยอดการผลิตต่อรุ่นต่อวัน} = \frac{\text{คำสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ต่อรุ่น}}{\text{จำนวนวันทำงานใน 1 เดือน}} \quad [3\text{-}19]$$

$$\text{จำนวนใบคัมบังที่ใช้ต่อชั่วโมง} = \frac{\text{เป้าหมายการผลิตต่อชั่วโมง}}{\text{จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตต่อ 1 ใบคัมบัง}} \quad [3\text{-}20]$$

เมื่อได้จำนวนใบคัมบังแล้ว เจ้าหน้าที่จากสหห้องจัดเก็บชิ้นส่วนนำเอาใบคัมบังสั่งผลิตไปเสียบไว้ในช่องรับใบคัมบังของแต่ละสายการผลิตต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน

การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตสำหรับระบบการผลิตแบบลีน ได้ออกแบบโดยศึกษาจากขั้นตอนการวางแผนการผลิตของกรณีศึกษาบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เลือกใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตที่จัดทำขึ้น ประกอบด้วยผังสถานีงานจริงของสายการผลิตประเภทประกอบชิ้นส่วน (Assembly Line) ภายในกรณีศึกษาบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ทั้งหมด 7 สายการผลิต ดังนี้

1. Ball Screw Power Assembly Line
2. Ball Screw Unit Assembly Line
3. Ball Screw Manual Assembly Line
4. Rack & Pinion Power Line1
5. Rack & Pinion Power Line 2
6. Rack & Pinion Manual Line1
7. Rack & Pinion Manual Line 2

เนื่องจากการวางแผนการผลิตของระบบการผลิตแบบลีน จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนจำนวนพนักงานที่แต่ละหน่วยผลิตเพื่อให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงความต้องการของลูกค้า ดังนั้นการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต จึงออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถรองรับจำนวนพนักงานที่มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละสายการผลิต ดังตารางที่ 3.3 เช่น ตัวอย่างสายการผลิต Ball Screw Power Assembly Line สามารถเปลี่ยนแปลงจำนวนพนักงานได้ตั้งแต่ 6 – 12 คน

ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนพนักงานในแต่ละสายการผลิต

สายการผลิต	จำนวนพนักงาน
Ball Screw Power Assembly Line	6-12 คน
Ball Screw Unit Assembly Line	3-4 คน
Ball Screw Manual Assembly Line	3-6 คน
Rack & Pinion Power Line1	5-10 คน
Rack & Pinion Power Line 2	8-13 คน
Rack & Pinion Manual Line1	4-7 คน
Rack & Pinion Manual Line 2	4-7 คน

ในการวางแผนการผลิต ได้จัดทำแผนการผลิตโดยจะมีการแสดงปริมาณการผลิตต่อรุ่น ดังนั้นการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต จึงออกแบบให้สามารถรับข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้าในแต่ละรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตของกรณีศึกษาบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด โดยมีรายละเอียดรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในแต่ละสายการผลิต ดังตารางที่ 3.4

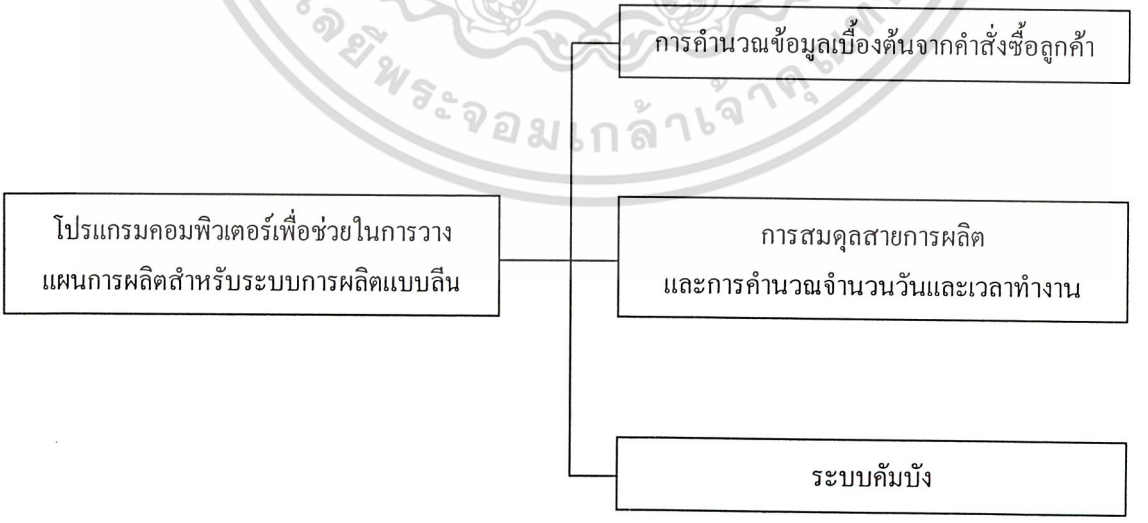
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในแต่ละสายการผลิต

สายการผลิต	รุ่นของผลิตภัณฑ์ที่ผลิต
Ball Screw Power Assembly Line	2395-2MR0, 2395-2ML0, 2395-2NL0, 2395-2QR0, 2395-QL0, 2395-2FR0, 2395-2FL0, 2310-3KR0, 2310-3KL0
Ball Screw Unit Assembly Line	2395-2MR, 2395-2ML, 2395-2NL, 2395-2QR, 2395-2QL
Ball Screw Manual Assembly Line	2787-NGL0, 2787-NGR0, 2787-NGL0, 2787-NKL0, 2787-NNL1, 2787-NNR1, 30K5-JYR0, 3095-KD40
Rack & Pinion Power Line1	PC3A11A02, PC5A30-00, PB5F12-00, PC9A30-00, PC9A12-00, PC9A22-00, PC9A33-00, PK8B11, PK8B21
Rack & Pinion Power Line 2	PK8B12-00, PK8B21-00, PK8B22-00, PK8B11-00
Rack & Pinion Manual Line1	MW7A83-B2, MW7A23-B1, MW7A53-B1
Rack & Pinion Manual Line 2	MK8B12-00, MB7A40-02, MB7A43-02, MW8B33-B2, MK8B11-00

3.6.1 การออกแบบโครงสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต

การออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตสำหรับระบบการผลิตแบบลีน ซึ่งแบ่งโครงสร้างโปรแกรมออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) การคำนวณข้อมูลเบื้องต้นจากคำสั่งซื้อลูกค้า 2) การสมดุลสายการผลิตและการคำนวณจำนวนวันและเวลาทำงาน 3) ระบบคัมบัง ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 การคำนวณข้อมูลเบื้องต้นจากคำสั่งซื้อลูกค้า เป็นการคำนวณโดยยึดตามคำสั่งซื้อของลูกค้า เพื่อให้สามารถได้ในปริมาณที่ตรงตามความต้องการของลูกค้า

ส่วนที่ 2 การสมดุลสายการผลิตและการคำนวณจำนวนวันและเวลาทำงาน การจัดสมดุลการผลิต เป็นการมอบหมายหน้าที่ในการทำงานให้กับพนักงานในแต่ละสายการผลิต และการคำนวณวันและเวลาในการทำงาน เพื่อให้มีความสามารถในการผลิตเพียงพอกับความต้องการของลูกค้าในเวลาที่ลูกค้าต้องการ

ส่วนที่ 3 ระบบคัมบัง การคำนวณใบคัมบัง เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมและสั่งผลิตผลิตภัณฑ์

3.6.2 การออกแบบการรับและแสดงผลข้อมูลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต

จากการออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต สามารถออกแบบการรับและแสดงผลข้อมูลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต ในแต่ละส่วนของโครงสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงการรับข้อมูล (Input) และการแสดงผลข้อมูล (Output) ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โครงสร้างโปรแกรม	การรับข้อมูล (Input)	การแสดงผลข้อมูล (Output)
<u>ส่วนที่ 1</u> คำนวณข้อมูลเบื้องต้นจากคำสั่งซื้อลูกค้า	- คำสั่งซื้อ (Order) ของลูกค้า - จำนวนวันทำงาน - จำนวนกะการทำงานใน 1 วัน - จำนวนชั่วโมงการทำงานใน 1 กะ - เวลาที่เกิดขึ้นจริงในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น (Total Cycle Time) มีหน่วยเป็นวินาที	- ยอดการผลิตต่อ 1 วัน - ยอดการผลิตต่อ 1 กะ - ยอดการผลิตต่อ 1 ชั่วโมง - รอบเวลาเป้าหมาย (Takt Time) - จำนวนคนที่ใช้ในการผลิต
<u>ส่วนที่ 2</u> สมดุลสายการผลิตคำนวณจำนวนวันและเวลาทำงาน	- จำนวนสถานีงาน - เวลาในแต่ละสถานีงาน - เวลาเดินระหว่างสถานีงานของพนักงาน - เวลาในการเปลี่ยนรุ่นของผลิตภัณฑ์	- รอบเวลาการผลิตจริง - เวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคน - พนักงานแต่ละคนทำงานในสถานีใดบ้าง - เป้าหมายการผลิต/ชั่วโมง/กะ/วัน/เดือนชั่วโมงการทำงานใน 1 วัน - จำนวนวันทำงานใน 1 เดือน - รอบเวลาเป้าหมายใหม่ (กรณีรอบเวลาเป้าหมายน้อยกว่ารอบเวลาการทำงานจริง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้างโปรแกรม	การรับข้อมูล (Input)	การแสดงผลข้อมูล (Output)
ส่วนที่ 3 ระบบคัมบัง	- จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการในแต่ละรุ่นต่อเดือน - จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตต่อ 1 ใบคัมบัง	- ยอดการผลิตของแต่ละรุ่นต่อวัน - เวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละรุ่นต่อวัน (ชั่วโมง) - จำนวนใบคัมบังของแต่ละรุ่นที่ต้องใช้ในแต่ละวัน

จากตารางที่ 3.5 จะเห็นได้ว่า ส่วนที่ 1 คำนวณข้อมูลเบื้องต้นจากคำสั่งซื้อลูกค้า มีการรับข้อมูล ได้แก่ คำสั่งซื้อ (Order) ของลูกค้า จำนวนวันทำงาน จำนวนกะการทำงานใน 1 วัน จำนวนชั่วโมงการทำงานใน 1 กะ เวลาที่เกิดขึ้นจริงในการผลิตชิ้นงาน 1 ชิ้น (Total Cycle Time) มีหน่วยเป็นวินาที และมีการแสดงผลข้อมูล ได้แก่ ยอดการผลิตต่อ 1 วัน ยอดการผลิตต่อ 1 กะ ยอดการผลิตต่อ 1 ชั่วโมง รอบเวลาเป้าหมาย (Takt Time) และจำนวนคนที่ใช้ในการผลิต ส่วนที่ 2 การจัดสมดุลสายการผลิต การคำนวณจำนวนวันและเวลาทำงาน มีการรับข้อมูล ได้แก่ จำนวนสถานีงาน เวลาในแต่ละสถานีงาน เวลาเดินระหว่างสถานีงานของพนักงาน เวลาในการเปลี่ยนรุ่นของผลิตภัณฑ์ และมีการแสดงผลข้อมูล ได้แก่ รอบเวลาการทำงานของการผลิตจริง เวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคน พนักงานแต่ละคนทำงานในสถานีใดบ้าง เป้าหมายการผลิต/ชั่วโมง/กะ/วัน/เดือนชั่วโมงการทำงานใน 1 วัน จำนวนวันทำงานใน 1 เดือน และรอบเวลาเป้าหมายใหม่ (กรณีรอบเวลาเป้าหมายน้อยกว่ารอบเวลาการทำงานจริง) ส่วนที่ 3 ระบบคัมบัง มีการรับข้อมูล ได้แก่ จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการในแต่ละรุ่นต่อเดือน จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตต่อ 1 ใบคัมบัง และมีการแสดงผลข้อมูล ได้แก่ ยอดการผลิตของแต่ละรุ่นต่อวัน เวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละรุ่นต่อวัน (ชั่วโมง) และจำนวนใบคัมบังของแต่ละรุ่นที่ต้องใช้ในแต่ละวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาการวางแผนการผลิตของบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นเพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต เพื่อเพิ่มความสะดวกในการวางแผนและการนำไปใช้งาน มีผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน
2. ข้อจำกัดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน

4.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน แบ่งโครงสร้างโปรแกรมออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 คำนวณข้อมูลเบื้องต้นจากคำสั่งซื้อลูกค้า ในส่วนนี้จะเป็นการคำนวณข้อมูลเบื้องต้นเพื่อต้องการหารอบเวลาเป้าหมายและจำนวนพนักงานเพื่อใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิตต่อไป
- ส่วนที่ 2 สมดุลสายการผลิตคำนวณจำนวนวันและเวลาทำงาน ในส่วนนี้จะนำข้อมูลที่ได้จากการคำนวณในส่วนที่ 1 มาทำการวางแผนในด้านการจัดหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับพนักงาน โดยมีหลักคือ รอบเวลาทำงานของพนักงานแต่ละคนนั้นจะต้องไม่เกินรอบเวลาเป้าหมายที่คำนวณได้ เมื่อทำการจัดหน้าที่ให้กับพนักงานแล้ว จากนั้นจะคำนวณหาจำนวนวันและเวลาทำงานที่ทำการผลิตเพื่อให้ทันเวลาที่ลูกค้าต้องการ
- ส่วนที่ 3 ระบบคัมบัง ในส่วนนี้จะเป็นการวางแผนในส่วนสุดท้าย เป็นการคำนวณหาจำนวนใบคัมบังที่ต้องใช้วางในการสั่งผลิตในแต่ละวันของผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่น

จากการวางแผนและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถสร้างโปรแกรมการวางแผนการผลิตซึ่งมีวิธีการใช้งานและหน้าจอการใช้โปรแกรม โดยมีหน้าจอการใช้งานเริ่มต้น ดังรูปที่ 4.1

4.1.1 การใช้งานเริ่มต้น

เมื่อผู้ใช้ทำการเข้าสู่โปรแกรมการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน โปรแกรมจะแสดงหน้าการใช้งานเริ่มต้นดังรูปที่ 4.1

4.1.1.1 <u>หน้าจอการใช้งานเริ่มต้น</u> มีวิธีการใช้งานดังนี้

- เมื่อกดปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” จะเข้าสู่การใช้งานของโปรแกรมการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน ซึ่งโปรแกรมจะแสดงผลไปยังหน้าจอการเลือกสายการผลิตดังรูปที่ 4.2
- เมื่อกดปุ่ม “วิธีใช้โปรแกรม” โปรแกรมจะแสดงถึงรายละเอียดและขั้นตอนในการใช้โปรแกรม รวมถึงความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ในโปรแกรม
- เมื่อกดปุ่ม “ออกจากระบบ” จะทำการออกจากโปรแกรมการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

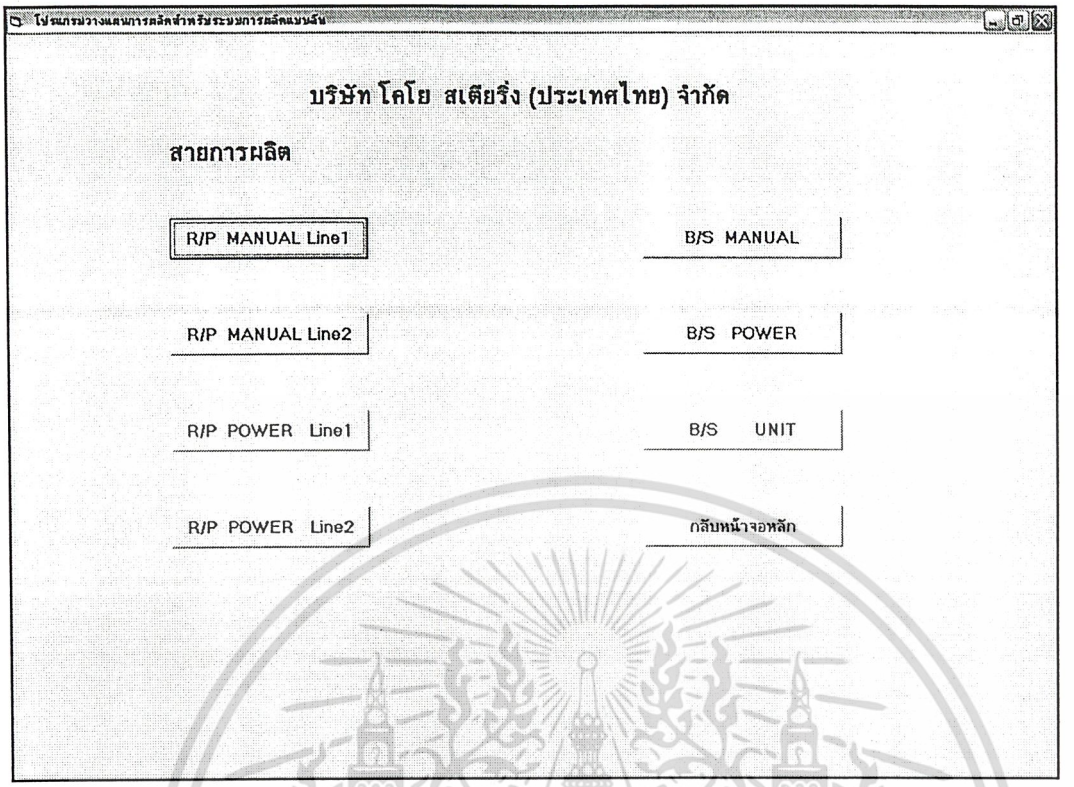
รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอการใช้งานเริ่มต้น

4.1.1.2 <u>หน้าจอการเลือกสายการผลิต</u> เป็นหน้าจอที่แสดงผลหลังจากที่ผู้ใช้เลือกเข้าสู่ระบบ ผู้ใช้งานสามารถเลือกสายการผลิตที่ต้องการวางแผนการผลิตได้ในหน้าจอนี้ โดยมีสายการผลิตทั้งหมด 7 สายการผลิต ดังนี้

1. Ball Screw Power Assembly Line (B/S POWER)
2. Ball Screw Unit Assembly Line (B/S UNIT)
3. Ball Screw Manual Assembly Line (B/S MANUAL)
4. Rack & Pinion Power Line1 (R/P POWER 1)
5. Rack & Pinion Power Line 2 (R/P POWER 2)
6. Rack & Pinion Manual Line1 (R/P MANUAL 1)
7. Rack & Pinion Manual Line 2 (R/P MANUAL 2)

แต่ถ้าหากผู้ใช้ต้องการที่จะกลับไปยังหน้าจอการใช้งานเริ่มต้นผู้ใช้สามารถทำได้โดยกดปุ่ม “ กลับหน้าจอหลัก”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอการเลือกสายการผลิต

ในกรณีนี้ขอยกตัวอย่างโดยเลือกสายการผลิต R/P Manual Line 1 เพื่อแสดงการทำงานการวางแผนการผลิตของโปรแกรมที่จัดทำขึ้น เมื่อเลือกแล้วโปรแกรมจะแสดงผลไปยังหน้าจอการรับข้อมูลการคำนวณข้อมูลเบื้องต้น ดังรูปที่ 4.3

4.1.2 การคำนวณข้อมูลเบื้องต้น

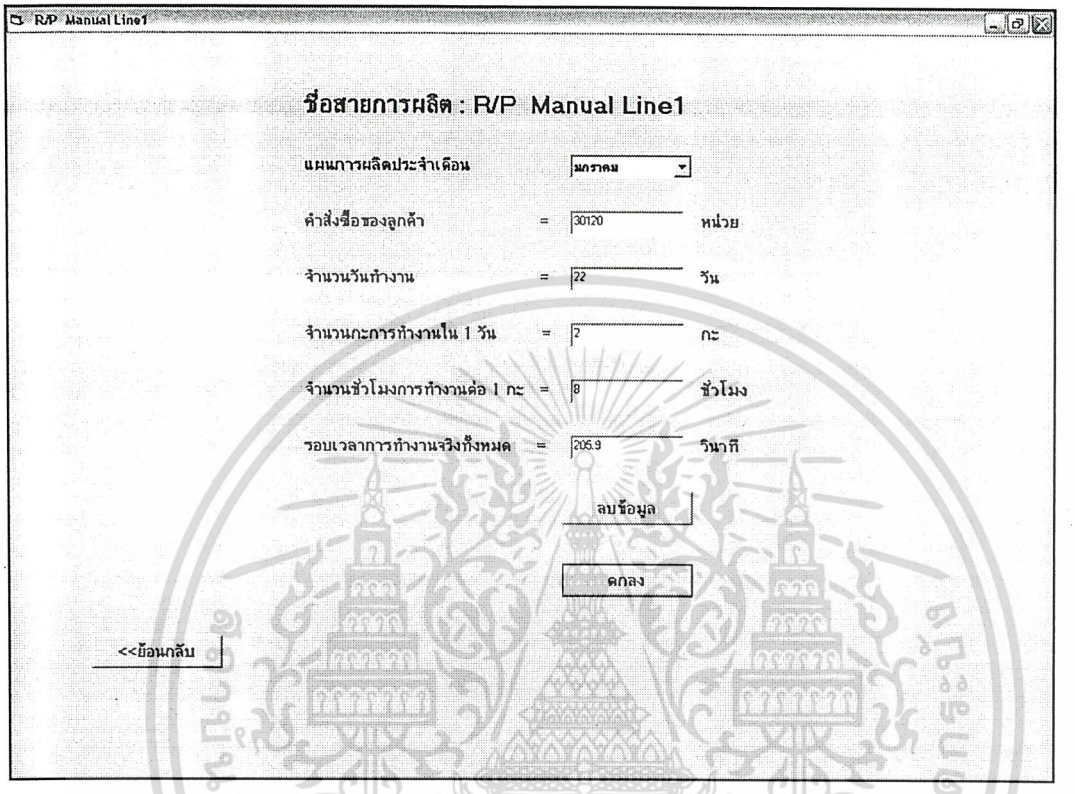
การคำนวณข้อมูลเบื้องต้น เป็นการคำนวณโดยมีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อต้องการหายอดการผลิต รอบเวลาเป้าหมายและจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิต เพื่อใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิตซึ่งเป็นขั้นตอนต่อไปในการวางแผนการผลิต โดยมีข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณข้อมูลเบื้องต้นประกอบด้วยคำสั่งซื้อของลูกค้า จำนวนวันทำงาน จำนวนกะการทำงานใน 1 วัน จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อ 1 กะ รอบเวลาการทำงานจริงทั้งหมด โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะมีหน้าจอการรับข้อมูลและหน้าจอแสดงผลที่ได้จากการคำนวณ ซึ่งมีรายละเอียดของหน้าจอการใช้งานดังนี้

4.1.2.1 <u>หน้าจอการใช้งานการรับข้อมูลการคำนวณข้อมูลเบื้องต้น</u> ผู้ใช้จะต้องทำการใส่ข้อมูลทั้งหมด 6 ช่อง ซึ่งมีรายละเอียดของข้อมูล ดังนี้

- แผนการผลิตประจำเดือน ในช่องนี้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใส่เดือนที่ต้องการวางแผนการผลิต ซึ่งมีเดือนที่ให้เลือกใส่ตั้งแต่เดือนมกราคม-ธันวาคม
- คำสั่งซื้อของลูกค้า ข้อมูลที่ใส่ในช่องนี้จะได้มาจากข้อมูลจริงที่ได้จากคำสั่งซื้อของลูกค้า ซึ่งเป็นจำนวนผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ต้องผลิตในสายการผลิตนี้ ประจำเดือนนี้
- จำนวนวันทำงาน ผู้ใช้จะต้องใส่จำนวนวันทำงานทั้งหมดภายใน 1 เดือน
- จำนวนกะการทำงานใน 1 วัน ผู้ใช้จะต้องใส่จำนวนกะการทำงานทั้งหมดภายใน 1 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อ 1 กะ ผู้ใช้จะต้องใส่จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อ 1 กะ
- รอบเวลาการทำงานจริงทั้งหมด (Total Cycle Time) เป็นเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น ซึ่งได้จากการจับเวลาจริงในสายการผลิต โดยจะทำการจับเวลาทุกๆ 3 เดือน แต่ถ้าหากมีพนักงานเข้าใหม่ก็จะทำการจับเวลาใหม่ทุกครั้ง



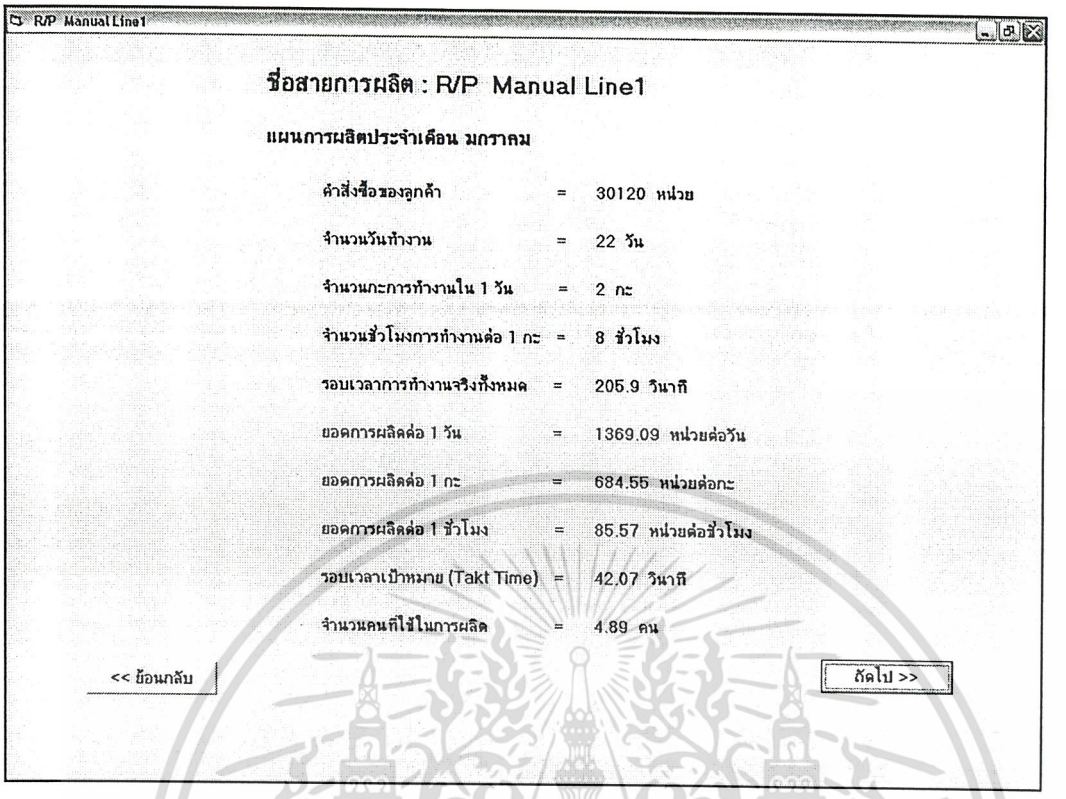
รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอการใช้งานการรับข้อมูลการคำนวณข้อมูลเบื้องต้น

ในกรณีนี้จะทำการวางแผนการผลิตของสายการผลิต R/P Manual Line 1 ประจำเดือนมกราคม ซึ่งมีจำนวนคำสั่งซื้อของลูกค้า 30,120 หน่วย จำนวนวันทำงานทั้งหมด 22 วัน จำนวนกะการทำงานใน 1 วันทั้งหมด 2 กะ จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อ 1 กะ จำนวน 8 ชั่วโมง และมีรอบการทำงานจริงทั้งหมด 205.9 วินาที ในระหว่างการใส่ข้อมูล ถ้าหากผู้ใช้งานต้องการลบข้อมูลที่ใส่ไว้ สามารถทำได้โดยกดปุ่ม "ลบข้อมูล"

เมื่อใส่ข้อมูลครบแล้วให้กดปุ่ม "ตกลง" โปรแกรมจะแสดงผลหน้าจอที่ได้จากการคำนวณข้อมูลเบื้องต้นซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.4 แต่ถ้าหากผู้ใช้ต้องการจะกลับไปยังหน้าจอการเลือกสายการผลิตสามารถทำได้โดยกดปุ่ม "ย้อนกลับ"

4.1.2.2 <u>หน้าจอการแสดงผลการคำนวณข้อมูลเบื้องต้น</u> ในหน้าจอนี้แสดงข้อมูลที่รับจากหน้าจอการรับข้อมูลการคำนวณข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ คำสั่งซื้อของลูกค้า จำนวนวันทำงาน จำนวนกะการทำงานใน 1 วัน จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อ 1 กะ และรอบการทำงานจริงทั้งหมด นอกจากนั้นยังแสดงผลที่ได้จากการคำนวณ ได้แก่ ยอดการผลิตต่อ 1 วัน ยอดการผลิตต่อ 1 กะ ยอดการผลิตต่อ 1 ชั่วโมง รอบเวลาเป้าหมาย และจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิตดังรูปที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอการใช้งานแสดงผลการคำนวณข้อมูลเบื้องต้น

ในกรณีนี้ผลที่ได้จากการคำนวณทำให้ได้ยอดการผลิตต่อ 1 วัน คือ 1369.09 หน่วยต่อวัน ยอดการผลิตต่อ 1 กะ คือ 684.55 หน่วยต่อกะ ยอดการผลิตต่อ 1 ชั่วโมง คือ 85.57 หน่วยต่อชั่วโมง นั่นก็คือต้องผลิตผลิตภัณฑ์ให้ได้เท่ากับจำนวนที่คำนวณจึงจะสามารถผลิตได้ทันเวลาที่ลูกค้าต้องการ โดยมีรอบเวลาเป้าหมาย 42.07 วินาที และมีพนักงานที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด 5 คน ซึ่งรอบเวลาเป้าหมายและจำนวนพนักงานจะนำไปใช้ต่อไปในการจัดสมดุลสายการผลิตโดยทำการกดปุ่ม "ถัดไป" โปรแกรมจะแสดงผลไปยังหน้าจอการสมดุลสายการผลิตดังรูปที่ 4.5 เพื่อทำการจัดสมดุลสายการผลิตต่อไป

ถ้าหากผู้ใช้งานต้องการกลับไปยังหน้าจอการรับข้อมูลการคำนวณข้อมูลเบื้องต้น สามารถทำได้โดยกดปุ่ม "ย้อนกลับ"

4.1.3 การจัดสมดุลสายการผลิตและการคำนวณวันและเวลาในการทำงาน

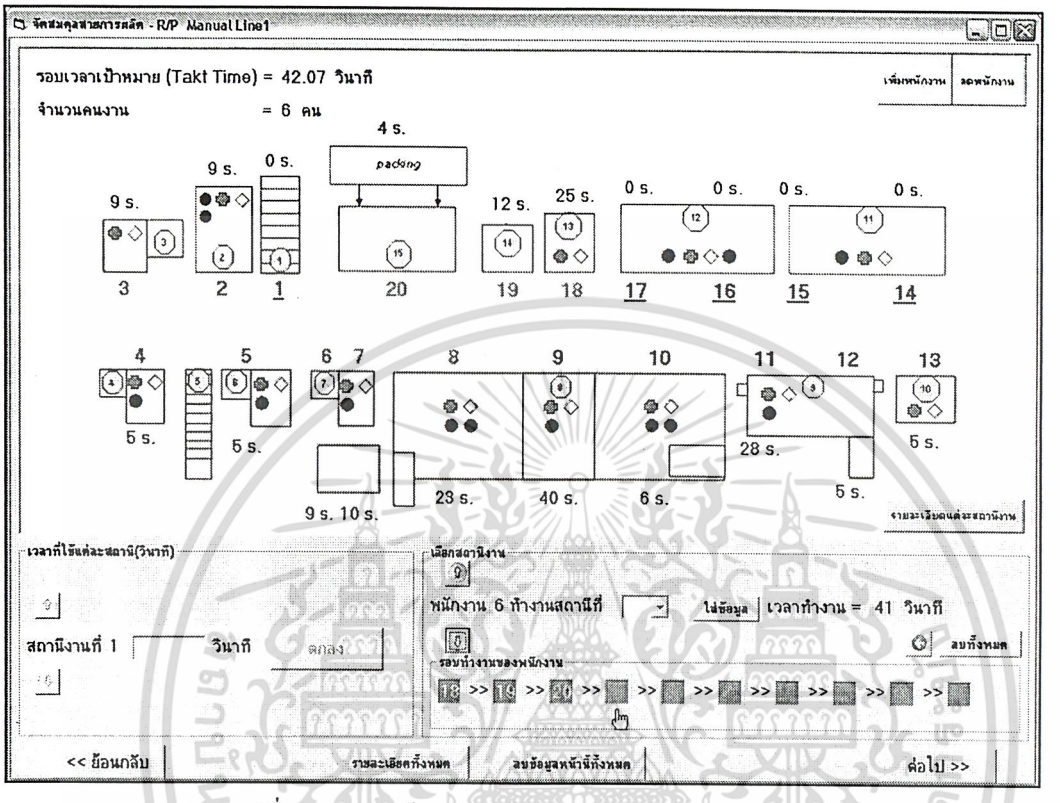
การจัดสมดุลสายการผลิตเป็นการวางแผนเพื่อมอบหมายหน้าที่ในการปฏิบัติงานให้กับพนักงานแต่ละคนในสายการผลิต โดยกำหนดว่าเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคนจะต้องไม่เกินรอบเวลาเป้าหมายที่คำนวณได้มาจากคำสั่งซื้อของลูกค้า โดยมีข้อมูลที่นำมาใช้ในการจัดสมดุลสายการผลิตดังนี้ รอบเวลาเป้าหมาย จำนวนพนักงาน และเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานี

การคำนวณวันและเวลาทำงานเป็นขั้นตอนการวางแผนการผลิตเพื่อกำหนดวันและเวลาในการทำงานให้มีความสามารถในการผลิตเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า โดยพิจารณาจากเวลาในการทำงานจริงเปรียบเทียบกับเวลาเป้าหมาย มีข้อมูลที่ต้องใช้ในการคำนวณเวลาในการทำงานจริง คือ เวลาในการเดินของพนักงาน และเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมมีหน้าจอการใช้งานการจัดสมดุลสายการผลิตและหน้าจอการใช้งานการคำนวณวันและเวลาในการทำงานดังนี้

4.1.3.1 <u>หน้าจอการใช้งานการจัดสมดุลสายการผลิต</u> ในหน้าจอนี้จะแสดงข้อมูลที่ได้มาจากการคำนวณข้อมูลเบื้องต้น คือ รอบเวลาเป้าหมายและจำนวนพนักงานบริเวณด้านซ้ายบนของหน้าจอการใช้งาน



รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอการใช้งานการจัดสมดุลสายการผลิต

ในหน้าจอนี้ผู้ใช้จะต้องทำการใส่เวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีซึ่งมีหน่วยเป็นวินาที ผู้ใช้จะต้องทำการใส่เวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีงาน ซึ่งเวลาที่นำมาใส่นั้นเป็นเวลาที่ได้จากการจับเวลาจริง 15 ครั้ง แล้วนำมาเฉลี่ย ผู้ใช้ต้องทำการใส่เวลาทุกสถานี โดยสามารถเลือกสถานีงานได้จากการกดปุ่ม ⇧ และ ⇩ แล้วใส่เวลาของสถานีงานนั้น เวลาที่ใส่ก็จะแสดงบนสถานีงานในรูป ผู้ใช้จะต้องใส่เวลาให้ครบทุกสถานีงาน เมื่อใส่เวลาครบทุกสถานีงานแล้วให้กดปุ่ม “ตกลง” เพื่อยืนยันเวลาที่บันทึกไว้

จากนั้นผู้ใช้สามารถทำการวางแผนในการกำหนดหน้าที่ปฏิบัติงานให้กับพนักงานแต่ละคน โดยพนักงานแต่ละคนจะสามารถปฏิบัติงานได้หลายหน้าที่ ในการกำหนดนั้นจะต้องจัดพนักงานให้ทำงานต่อรอบไม่เกินรอบเวลาเป้าหมายที่คำนวณได้ โดยสามารถเลือกพนักงานได้จากการกดปุ่ม ⇧ และ ⇩ เมื่อเลือกพนักงานแล้วทำการเลือกสถานีงานให้พนักงานคนนั้นรับผิดชอบได้โดยเลือกตำแหน่งสถานีงาน แล้วกดปุ่มใส่ข้อมูล เวลาทำงานของพนักงานคนนั้นก็จะแสดงอยู่ทางด้านขวามือ ถ้าหากเวลาทำงานยังน้อยกว่ารอบเวลาเป้าหมาย สามารถเลือกสถานีงานให้พนักงานคนนั้นรับผิดชอบเพิ่มได้อีก ถ้าหากเวลารวมที่ได้มากกว่ารอบเวลาเป้าหมายจะมีข้อความเตือน ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกสถานีงานใหม่ให้เวลาที่ได้น้อยกว่ารอบเวลาเป้าหมาย เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกสถานีงานแล้วต้องการที่จะเปลี่ยนสามารถกดปุ่ม ⟲ เพื่อลบสถานีงานสุดท้ายที่เลือกออก แต่ถ้าหากต้องการลบสถานีงานทั้งหมดที่เลือกให้ผู้ใช้กดปุ่ม “ลบทั้งหมด” สถานีงานที่เลือกก็จะถูกลบออกทั้งหมด ผู้ใช้สามารถทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกสถานีงานใหม่ได้ ในการกำหนดหน้าที่ของพนักงานแต่ละคนจะใช้สีที่แตกต่างกันเป็นตัวแบ่ง เพื่อให้เข้าใจและสังเกตได้ง่ายขึ้น สี 1 สีจะแทนพนักงาน 1 คน เช่น กำหนดให้พนักงานคนที่ 1 (สีแดง) รับผิดชอบสถานีงานที่ 1, 2 และ 3 ตัวเลขที่บอกลำดับสถานีงานในรูป คือ ตัวเลข 1, 2 และ 3 ก็จะเปลี่ยนจากสีดำเป็นสีแดง

ถ้าหากผู้ใช้กำหนดหน้าที่ให้กับพนักงานแล้วไม่สามารถจัดพนักงานได้เพียงพอกับสถานีงานที่มีอยู่ ผู้ใช้สามารถทำการเพิ่มพนักงานได้ โดยกดปุ่ม " เพิ่มพนักงาน" ด้านขวาบน โปรแกรมจะเพิ่มพนักงานให้ครั้งละ 1 คน แต่ถ้าหากกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบแล้วมีพนักงานว่างอยู่ สามารถทำการลดพนักงานได้โดยกดปุ่ม "ลดพนักงาน" โปรแกรมจะลดพนักงานให้ครั้งละ 1 คน เช่นเดียวกัน

ในกรณีนี้จะทำการจัดสมดุลสายการผลิต R/P Manual Line 1 ซึ่งมีการจัดวางสถานีงานทั้งหมด 20 สถานีซึ่งจัดแสดงไว้ในรูปที่ 4.5 ทำการใส่เวลาของแต่ละสถานีงานทั้งหมด 20 สถานีงาน ดังนี้

- สถานีงานที่ 1 มีเวลาในการทำงาน 0 วินาที
- สถานีงานที่ 2 มีเวลาในการทำงาน 9 วินาที
- สถานีงานที่ 3 มีเวลาในการทำงาน 9 วินาที
- สถานีงานที่ 4 มีเวลาในการทำงาน 5 วินาที
- สถานีงานที่ 5 มีเวลาในการทำงาน 5 วินาที
- สถานีงานที่ 6 มีเวลาในการทำงาน 9 วินาที
- สถานีงานที่ 7 มีเวลาในการทำงาน 10 วินาที
- สถานีงานที่ 8 มีเวลาในการทำงาน 23 วินาที
- สถานีงานที่ 9 มีเวลาในการทำงาน 40 วินาที
- สถานีงานที่ 10 มีเวลาในการทำงาน 6 วินาที
- สถานีงานที่ 11 มีเวลาในการทำงาน 28 วินาที
- สถานีงานที่ 12 มีเวลาในการทำงาน 5 วินาที
- สถานีงานที่ 13 มีเวลาในการทำงาน 5 วินาที
- สถานีงานที่ 14 มีเวลาในการทำงาน 0 วินาที
- สถานีงานที่ 15 มีเวลาในการทำงาน 0 วินาที
- สถานีงานที่ 16 มีเวลาในการทำงาน 0 วินาที
- สถานีงานที่ 17 มีเวลาในการทำงาน 0 วินาที
- สถานีงานที่ 18 มีเวลาในการทำงาน 25 วินาที
- สถานีงานที่ 19 มีเวลาในการทำงาน 12 วินาที
- สถานีงานที่ 20 มีเวลาในการทำงาน 4 วินาที

เมื่อใส่เวลาครบทุกสถานีงานแล้วทำการกดปุ่ม "ตกลง" เพื่อยืนยันข้อมูล จากนั้นทำการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับพนักงานแต่ละคน

เนื่องจากไม่สามารถจัดสมดุลสายการผลิตโดยใช้พนักงาน 5 คนได้ ดังนั้นจึงทำการเพิ่มพนักงานเป็น 6 คน โดยกดปุ่ม "เพิ่มพนักงาน" จากนั้นทำการกำหนดหน้าที่ให้กับพนักงานแต่ละคน ดังนี้

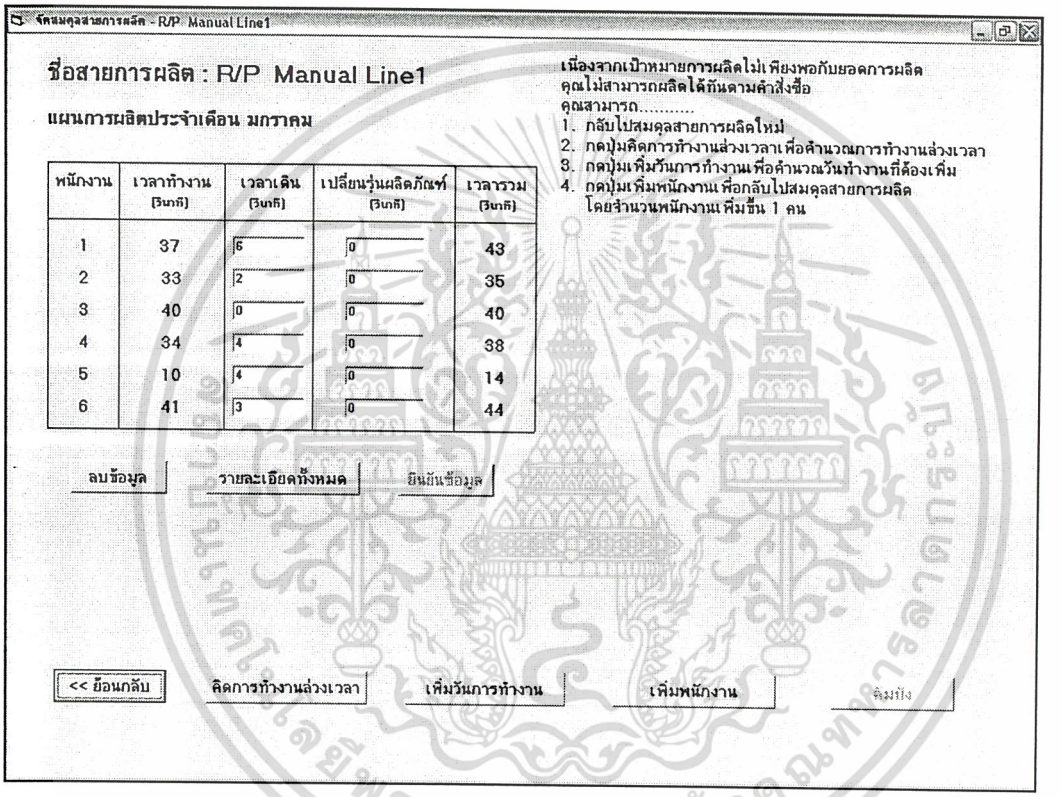
- พนักงานคนที่ 1 ทำงานในสถานีงานที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 โดยมีรอบเวลาในการทำงาน 37 วินาที
- พนักงานคนที่ 2 ทำงานในสถานีงานที่ 7 และ 8 โดยมีรอบเวลาในการทำงาน 33 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พนักงานคนที่ 3 ทำงานในสถานีงานที่ 9 โดยมีรอบเวลาในการทำงาน 40 วินาที
- พนักงานคนที่ 4 ทำงานในสถานีงานที่ 10, 11, 16 และ 17 โดยมีรอบเวลาในการทำงาน 34 วินาที
- พนักงานคนที่ 5 ทำงานในสถานีงานที่ 12, 13, 14 และ 15 โดยมีรอบเวลาในการทำงาน 10 วินาที
- พนักงานคนที่ 6 ทำงานในสถานีงานที่ 18, 19 และ 20 โดยมีรอบเวลาในการทำงาน 41 วินาที

เมื่อทำการจัดสมดุลสายการผลิตได้แล้ว ให้ผู้ใช้กดปุ่ม "ถัดไป" โปรแกรมจะแสดงผลไปยังหน้าจอการรับข้อมูลการคำนวณจำนวนวันและเวลาการทำงาน ดังรูปที่ 4.6 เพื่อทำการวางแผนในด้านการคำนวณจำนวนวันและเวลาการทำงานต่อไป

4.1.3.2 <u>หน้าจอการใช้งานการรับข้อมูลการคำนวณจำนวนวันและเวลาการทำงาน</u> ในหน้าจอนี้จะทำการรับข้อมูลเพื่อต้องการหารอบเวลาการผลิตจริง เพื่อนำไปทำการคำนวณจำนวนวันและเวลาทำงาน



รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอการรับข้อมูลการคำนวณจำนวนวันและเวลาการทำงาน

ในหน้าจอนี้ผู้ใช้จะต้องใส่เวลาการเดินของพนักงานแต่ละคน เวลาการเดินนี้เป็นเวลารวมที่พนักงานต้องเดินระหว่างสถานีงานที่ตนเองรับผิดชอบ ผู้ใช้จะต้องใส่เวลาการเดินของพนักงานให้ครบทุกคน . ถ้าหากพนักงานคนใดรับผิดชอบเพียงสถานีเดียวให้ใส่เวลาการเดินเป็นศูนย์ และผู้ใช้จะต้องใส่เวลาเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ถ้าหากไม่มีเวลาการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ให้ใส่เวลาเป็นศูนย์ โปรแกรมจะทำการรวมเวลาทั้งหมดของพนักงานแต่ละคน ซึ่งเวลาของพนักงานคนที่มากที่สุดจะเป็นรอบเวลาการผลิตจริง

ในกรณีนี้ทำการใส่เวลาการเดินของพนักงานแต่ละคน ดังนี้

- พนักงานคนที่ 1 มีเวลาการเดิน 6 วินาที
- พนักงานคนที่ 2 มีเวลาการเดิน 2 วินาที
- พนักงานคนที่ 3 มีเวลาการเดิน 0 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

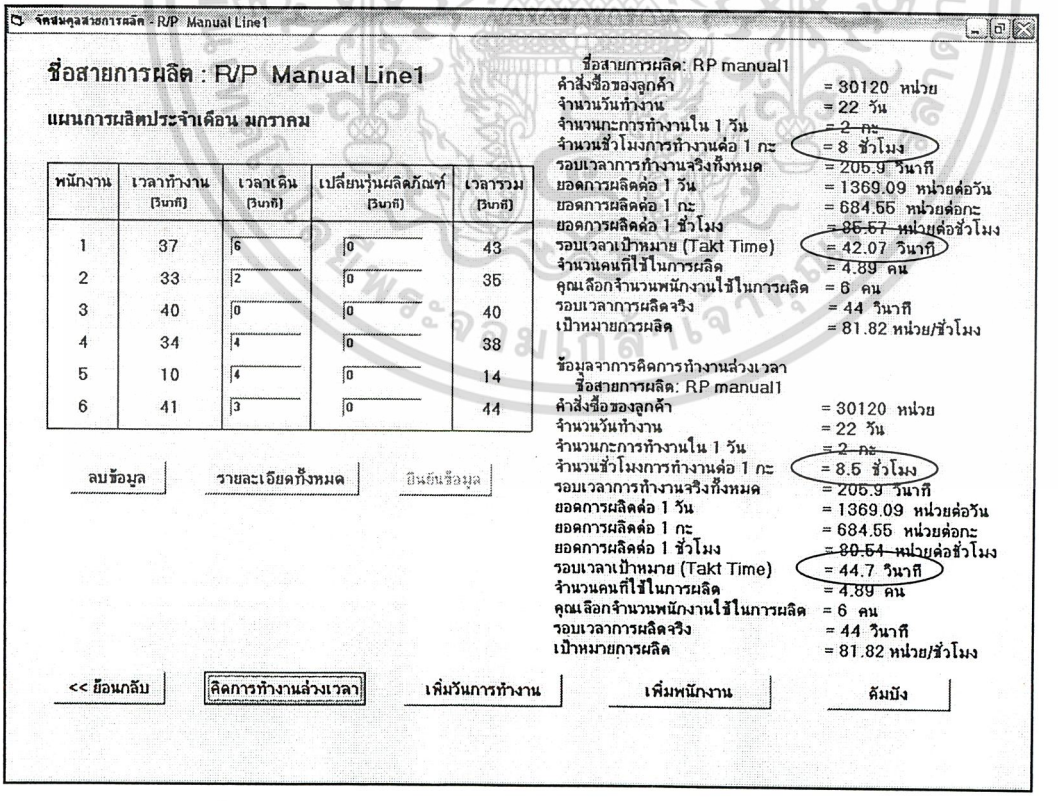
- พนักงานคนที่ 4 มีเวลาการเดิน 4 วินาที
- พนักงานคนที่ 5 มีเวลาการเดิน 4 วินาที
- พนักงานคนที่ 6 มีเวลาการเดิน 3 วินาที

โดยเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์นั้นไม่ได้นำมาคิด ดังนั้นจึงมีเวลาเป็นศูนย์ เมื่อทำการรวมเวลาทั้งหมดแล้วจะพบว่าเวลาของพนักงานคนที่ 6 นั้นมากที่สุด คือ 44 วินาที ดังนั้นจะได้รอบเวลาการผลิตจริงจึงเท่ากับ 44 วินาที

ซึ่งถ้าหากเวลาที่ได้นี้น้อยกว่ารอบเวลาเป้าหมายนั่นคือ สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลาที่ลูกค้าต้องการ ผู้ใช้ก็จะสามารถวางแผนคัมบังได้ต่อไป โดยกดปุ่ม "คัมบัง" แต่ถ้าหากเวลาที่ได้นั้นมากกว่ารอบเวลาเป้าหมาย ซึ่งในกรณีนี้จะพบว่ารอบเวลาการผลิตจริงมากกว่ารอบเวลาเป้าหมาย โปรแกรมก็จะแสดงผลเป็นข้อความบอกผู้ใช้ว่า เป้าหมายการผลิตไม่เพียงพอกับยอดการผลิต ไม่สามารถผลิตได้ตามคำสั่งซื้อ โปรแกรมจะเสนอแนะแนวทางให้ผู้ใช้ 4 แนวทาง คือ

1. กลับไปสมดุลใหม่ ผู้ใช้จะต้องกดปุ่ม "ย้อนกลับ" เพื่อกลับไปยังหน้าจอการใช้งานข้อมูลที่ต้องใส่ส่วนสมดุลสายการผลิตอีกครั้ง เพื่อให้ผู้ใช้ได้กำหนดหน้าที่ให้กับพนักงานใหม่ ให้มีเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้รอบเวลาการผลิตจริงที่ได้ใหม่น้อยกว่ารอบเวลาเป้าหมาย

2. กดปุ่ม "คิดการทำงานล่วงเวลา" เพื่อคำนวณการทำงานล่วงเวลา โดยโปรแกรมจะแสดงผลที่ได้ดังหน้าจอแสดงผลการคิดการทำงานล่วงเวลาดังรูปที่ 4.7 โปรแกรมจะทำการคำนวณโดยจะเพิ่มเวลาครั้งละ 0.5 ชั่วโมง ไปเรื่อยๆ จนกว่ารอบเวลาการผลิตจริงน้อยกว่ารอบเวลาเป้าหมาย เมื่อน้อยกว่าแล้วก็จะได้เวลาที่เหมาะสมที่จะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลาที่ลูกค้าต้องการ และเวลาการทำงานล่วงเวลาจะคิดมากที่สุดที่ 10.5 ชั่วโมง โดยจำนวนวันทำงานยังคงเหมือนเดิม

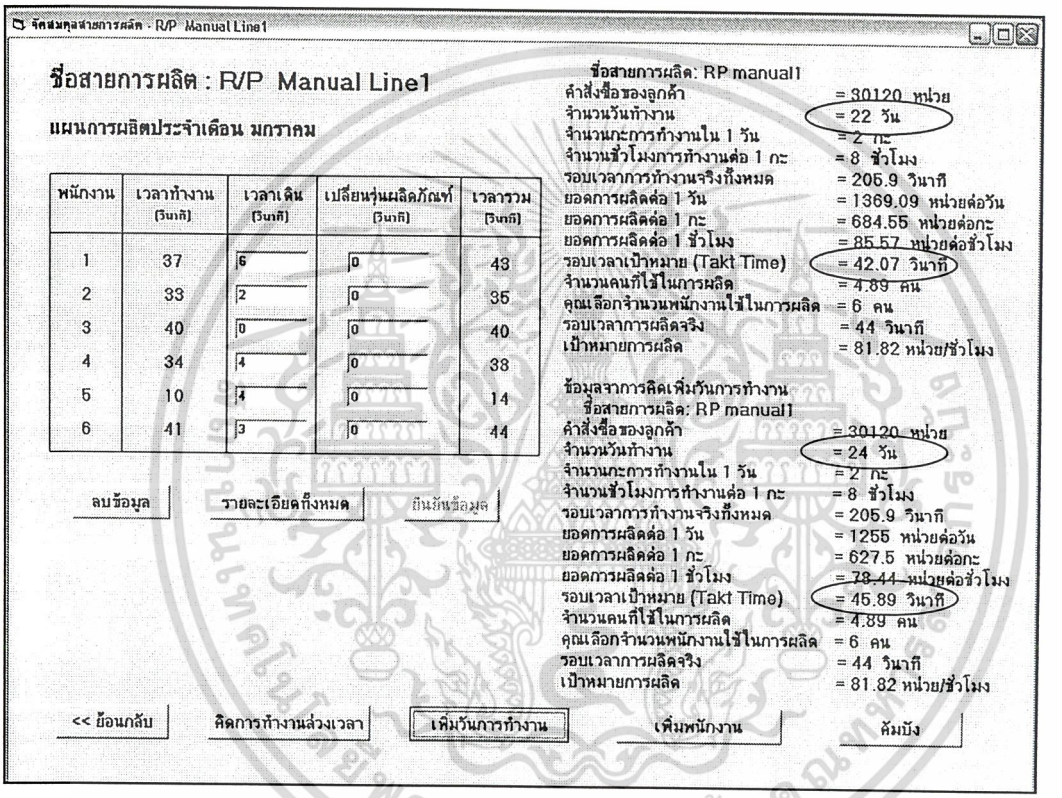


รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอการใช้งานแสดงผลการคิดการทำงานล่วงเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่แสดงในรูปที่ 4.7 จะพบว่าเมื่อทำการคิดการทำงานล่วงเวลาแล้วจะได้รอบเวลาเป้าหมายใหม่ คือ 44.7 วินาที ซึ่งมากกว่ารอบเวลาการผลิตจริง คือ 44 วินาที และผลที่ได้จากการคิดการทำงานล่วงเวลา คือ จากเดิมมีการทำงานจำนวน 8 ชั่วโมงต่อกะ จะต้องเปลี่ยนเป็นทำงาน 8.5 ชั่วโมงต่อ 1 กะ โดยยังคงทำงาน 22 วัน เหมือนเดิม จึงจะสามารถผลิตได้ทันเวลาที่ลูกค้าต้องการ

3. กดปุ่ม "เพิ่มวันทำงาน" เพื่อคำนวณจำนวนวันทำงานที่ต้องเพิ่ม โดยโปรแกรมจะแสดงผลที่ได้ดังหน้าจอแสดงผลการเพิ่มวันการทำงานดังรูปที่ 4.8 โปรแกรมจะทำการคิดเพิ่มวันครั้งละ 1 วันไปเรื่อยๆ จนกว่ารอบเวลาการผลิตจริงน้อยกว่ารอบเวลาเป้าหมาย เมื่อน้อยกว่าแล้วก็จะได้จำนวนวันที่เหมาะสมที่จะสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ทันเวลาที่ลูกค้าต้องการ โดยเวลาในการทำงานในแต่ละวันยังคงเหมือนเดิม



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอแสดงผลการเพิ่มวันการทำงาน

ในกรณีที่แสดงในรูปที่ 4.8 จะพบว่าเมื่อทำการคิดการทำงานล่วงเวลาแล้วจะได้รอบเวลาเป้าหมายใหม่ คือ 45.89 วินาที ซึ่งมากกว่ารอบเวลาการผลิตจริง และผลที่ได้จากการคิดเพิ่มวันการทำงาน คือ จากเดิมมีการทำงานทั้งหมด 22 วัน จะต้องเปลี่ยนเป็นทำงาน 24 โดยยังคงทำงาน 8 ชั่วโมงต่อ 1 วันเหมือนเดิม จึงจะสามารถผลิตได้ทันเวลาที่ลูกค้าต้องการ

4. กดปุ่ม "เพิ่มพนักงาน" เพื่อเพิ่มพนักงานในสายการผลิต โดยโปรแกรมแสดงผลโดยกลับไปยังหน้าจอการจัดสมดุลสายการผลิตอีกครั้ง โดยโปรแกรมจะทำการเพิ่มพนักงานให้ครั้งละ 1 คน เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดหน้าที่การปฏิบัติงานให้กับพนักงานใหม่ เพื่อให้รอบเวลาการผลิตจริงน้อยกว่ารอบเวลาเป้าหมาย จะทำให้สามารถผลิตได้ทันเวลาที่ลูกค้าต้องการ ในกรณีนี้จากเดิมมีพนักงานที่ใช้ในสายการผลิต 6 คน โปรแกรมจะทำการเพิ่มให้เป็น 7 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

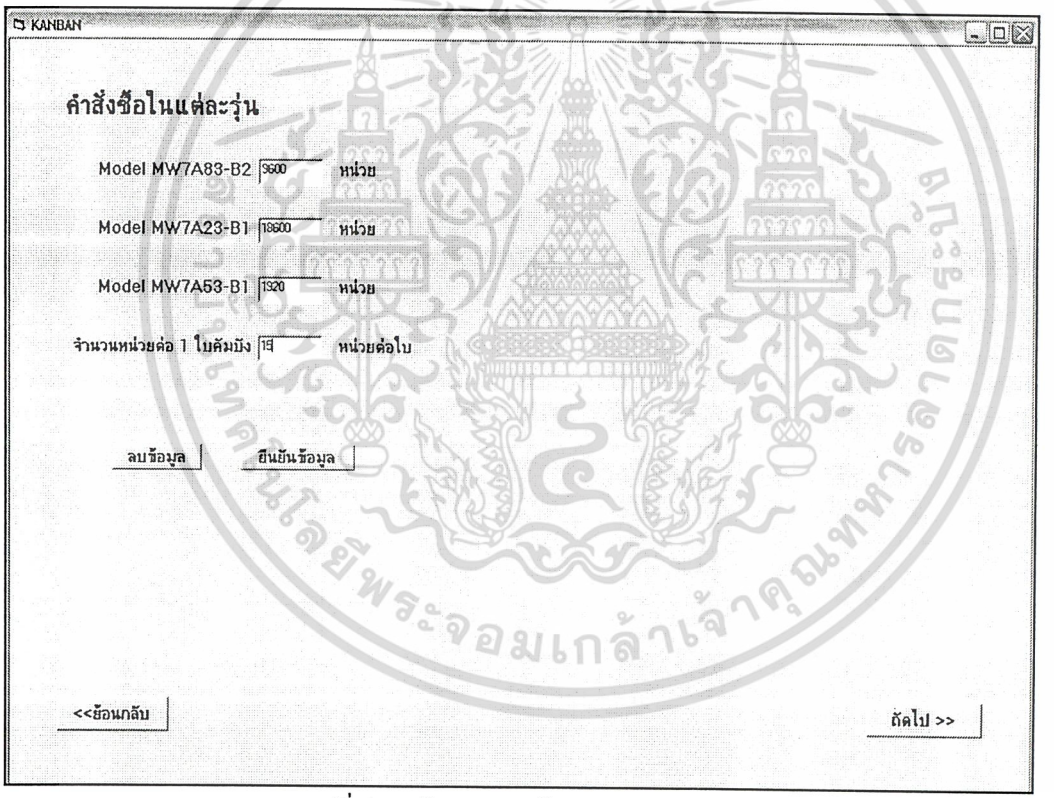
แนวทางทั้ง 4 แนวทางที่นำเสนอนี้ ทางบริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด จะทำการพิจารณาการทำงานล่วงเวลาเป็นสิ่งแรก เพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนทางด้านแรงงาน แต่ถ้ายังไม่สามารถทำการผลิตได้ทัน จึงจะเลือกพิจารณาการเพิ่มวันการทำงาน และการเพิ่มพนักงาน ตามลำดับ

เมื่อผู้ใช้ได้ทำการวางแผนการผลิตในส่วนการจัดสมดุลสายการผลิต คำนวณวันและเวลาการทำงานได้แล้ว ผู้ใช้สามารถทำการวางแผนด้านคัมบังต่อไปได้จากโปรแกรมนี้ โดยผู้ใช้กดปุ่ม "คัมบัง" โปรแกรมจะแสดงผลหน้าจอการรับข้อมูลระบบคัมบังดังรูปที่ 4.9 เพื่อทำการคำนวณจำนวนใบคัมบังต่อไป

4.1.4 ระบบคัมบัง

เนื่องจากในการควบคุมและสั่งผลิตชิ้นส่วนจะถูกควบคุมโดยระบบคัมบัง ดังนั้นในการวางแผนการผลิตจึงมีการคำนวณจำนวนใบคัมบังที่ใช้สั่งผลิตผลิตภัณฑ์ในแต่ละรุ่น โดยข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณใบคัมบัง คือ คำสั่งซื้อผลิตภัณฑ์ในแต่ละรุ่น จำนวนหน่วยต่อ 1 ใบคัมบัง โปรแกรมมีหน้าจอการใช้งานการรับข้อมูลและแสดงผลระบบคัมบัง ดังต่อไปนี้

4.1.4.1 หน้าจอการใช้งานการรับข้อมูลระบบคัมบัง ในหน้าจอนี้ผู้ใช้จะต้องทำการใส่ข้อมูลคำสั่งซื้อผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นในสายการผลิตที่ได้ทำการวางแผน และจำนวนหน่วยต่อ 1 ใบคัมบัง



รูปที่ 4.9 หน้าจอการรับข้อมูลระบบคัมบัง

ในสายการผลิต R/P Manual Line 1 มีคำสั่งซื้อในแต่ละรุ่น ในเดือนมกราคม ดังนี้

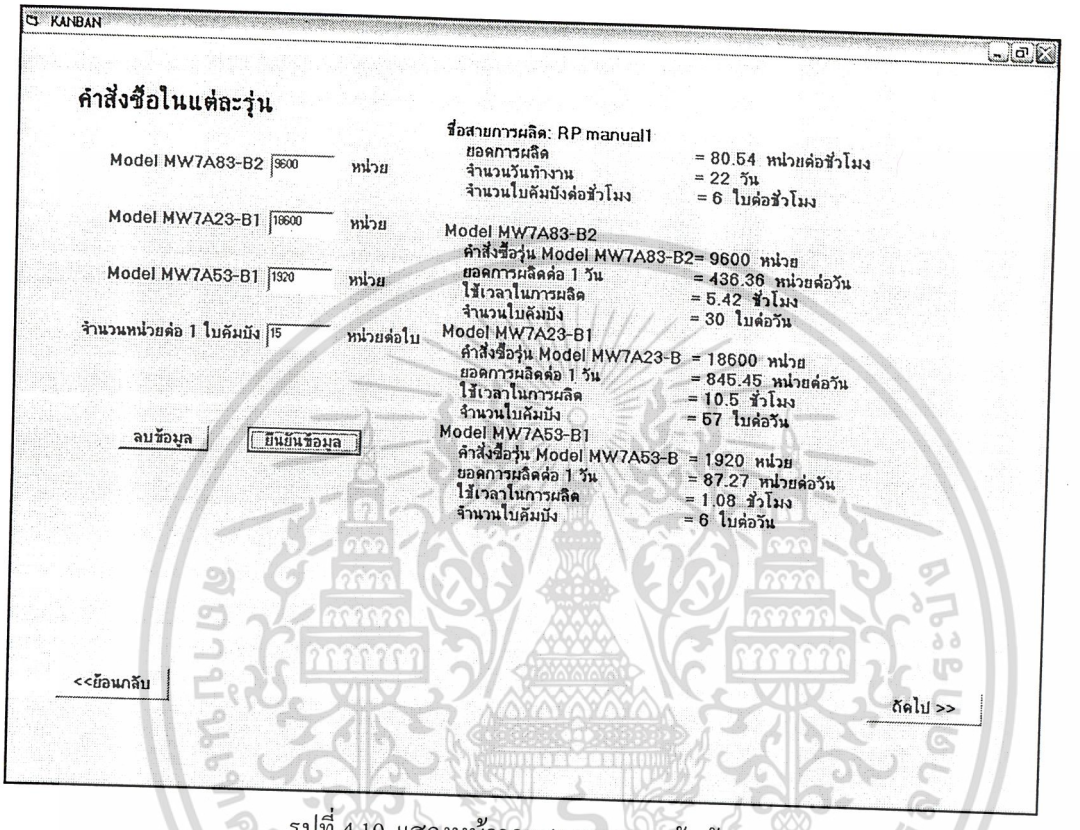
- Model MW7A83-B2 จำนวน 9,600 หน่วย
- Model MW7A23-B1 จำนวน 18,600 หน่วย
- Model MW7A53-B1 จำนวน 1,920 หน่วย

โดยมีจำนวนหน่วยต่อ 1 ใบคัมบัง เป็นจำนวน 15 หน่วยต่อใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อใส่ข้อมูลครบแล้วให้ผู้ใช้กดปุ่ม "ยืนยันข้อมูล" โปรแกรมจะแสดงผลไปยังหน้าจอแสดงผลระบบคัมบังดังรูปที่ 4.10 ซึ่งโปรแกรมจะทำการคำนวณจำนวนใบคัมบังที่ต้องใช้ในการสั่งผลิตในแต่ละวันของผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่น

4.1.4.2 <u>หน้าจอการใช้งานการแสดงผลระบบคัมบัง</u> หน้าจอนี้จะแสดงผลที่ได้จากการคำนวณ คือ ชื่อรุ่นผลิตภัณฑ์ ยอดการผลิตต่อ 1 วัน (หน่วยต่อวัน) เวลาในการผลิต (ชั่วโมงต่อวัน) และจำนวนใบคัมบังที่ใช้ของผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่น (ใบต่อวัน)



รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอแสดงผลระบบคัมบัง

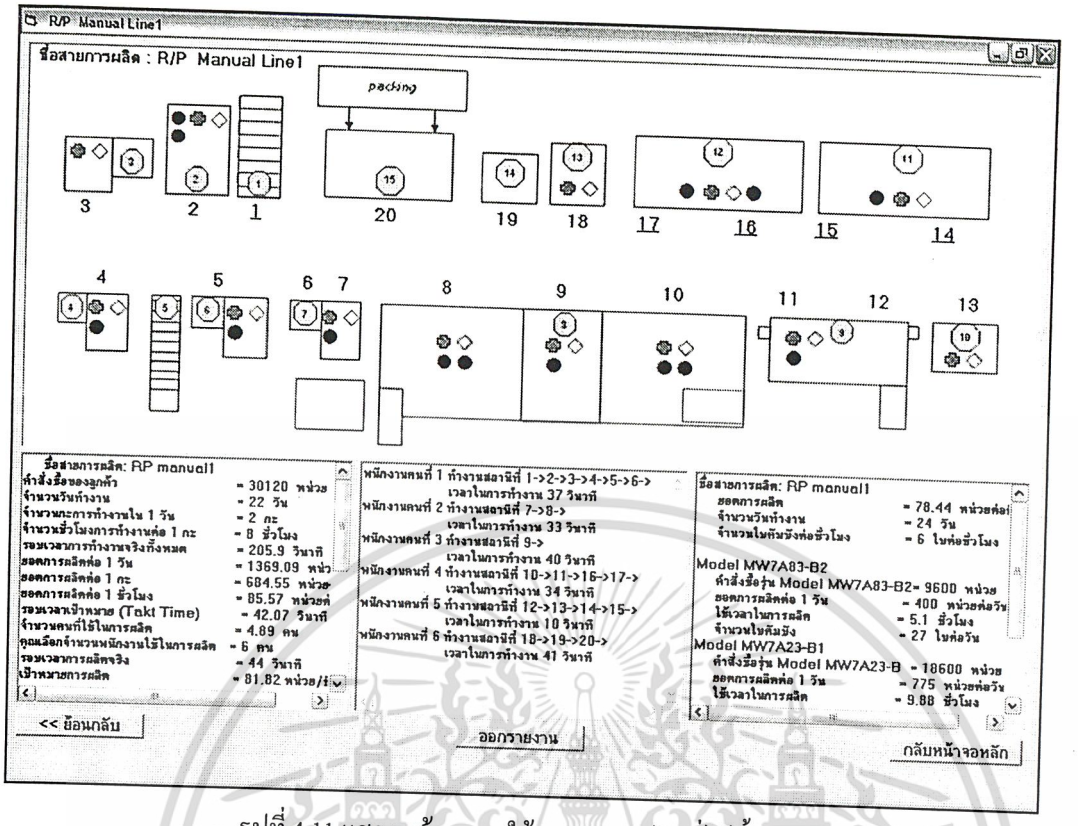
เมื่อผู้ใช้ได้ทำการวางแผนระบบคัมบังแล้ว ให้ผู้ใช้กดปุ่ม "ถัดไป" โปรแกรมจะแสดงผลไปยังหน้าจอการสรุปผลที่ได้ทั้งหมด ดังรูปที่ 4.11 โดยจะสรุปรายละเอียดที่ผู้ใช้ได้ทำการวางแผนในโปรแกรมทั้งหมด

4.1.5 การสรุปผลที่ได้ทั้งหมด

การสรุปผลที่ได้ทั้งหมด เป็นการสรุปผลที่ได้จากการคำนวณทั้งหมด และแสดงข้อมูลที่รับมาในโปรแกรมทั้งหมดอีกด้วย โดยโปรแกรมมีหน้าจอการใช้งานการสรุปผลทั้งหมด ดังนี้

4.1.5.1 <u>หน้าจอการใช้งานการสรุปผลทั้งหมด</u> โดยในหน้าจอนี้ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดทั้งหมดโดยจะมีผังการจัดวางสถานีงานของสายการผลิต และข้อมูลที่ได้รับและผลที่ได้ทั้งหมดจากการวางแผนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอการใช้งานการสรุปผลที่ได้ทั้งหมด

การสรุปผลนั้นแบ่งออกเป็น 3 ส่วน เพื่อให้ผู้ใช้ทำความเข้าใจได้ง่าย ดังนี้

1.ข้อมูลและผลที่ได้จากการคำนวณเบื้องต้น ซึ่งแสดงถึงข้อมูลที่ผู้ใช้ได้ทำการบันทึก ได้แก่ คำสั่งซื้อของลูกค้า จำนวนวันทำงานทั้งหมด จำนวนกะการทำงานใน 1 วัน จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อ 1 กะ และรอบเวลาการทำงานจริงทั้งหมด และแสดงผลที่ได้จากการคำนวณ ได้แก่ ยอดการผลิตต่อ 1 วัน ยอดการผลิตต่อ 1 กะ ยอดการผลิตต่อ 1 ชั่วโมง รอบเวลาเป้าหมาย และจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิต

2. ผลที่ได้จากการจัดสมดุลสายการผลิต ในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดให้ผู้ใช้ได้ทราบถึงการปฏิบัติหน้าที่ของพนักงานแต่ละคนว่าพนักงานคนนั้นรับผิดชอบงานที่สถานีงานใดบ้าง และจะแสดงถึงเวลาในการทำงานของพนักงานแต่ละคน

3. ผลที่ได้จากระบบคัมบัง ในส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดยอดการผลิตต่อชั่วโมง จำนวนวันทำงาน จำนวนใบคัมบังต่อชั่วโมงของสายการผลิตนี้ และแสดงรายละเอียดของคำสั่งซื้อ ยอดการผลิตต่อ 1 วัน เวลาที่ใช้ในการผลิต และจำนวนใบคัมบังของผลิตภัณฑ์ในแต่ละรุ่น

หากผู้ใช้งานต้องการที่จะออกใบรายงาย ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม “ออกรายงาน” ได้ หากผู้ใช้ต้องการที่จะวางแผนการผลิตสายการผลิตอื่นหรือต้องการที่จะออกจากโปรแกรม ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม “กลับหน้าจอหลัก” ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตที่ได้จัดทำขึ้นมานี้ เป็นโปรแกรมที่สามารถช่วยให้ผู้ใช้ได้ทำการวางแผนโดยสามารถลองผิดลองถูกได้ ซึ่งจากเดิมการวางแผนการผลิตนี้ทำโดยคนซึ่งเมื่อทำการวางแผนแล้วจัดสมดุลสายการผลิตไม่ได้ จะต้องทำการจัดใหม่ทั้งหมดซึ่งต้องใช้เวลาในการคิดและคำนวณมาก ดังนั้นโปรแกรมที่ได้จัดทำขึ้นนี้จึงสามารถช่วยให้ผู้ที่ต้องการวางแผนการผลิตสามารถลดเวลาในการวางแผนและด้วยการใช้งานของโปรแกรมเป็นการใช้งานที่ง่ายและไม่ซับซ้อน จึงทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนได้อีกด้วย

4.2 ข้อจำกัดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน

เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีนจัดทำขึ้นตามขั้นตอนการวางแผนการผลิตของกรณีศึกษาบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ดังนั้นข้อจำกัดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จัดขึ้น มีดังนี้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดทำขึ้นตามผังของสายการผลิตในกรณีศึกษาบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งประกอบด้วย 7 สายการผลิต ดังนั้นจึงสามารถใช้งานได้จริงในการวางแผนการผลิตของสายการผลิตทั้ง 7 สายการผลิตที่จัดขึ้น ยังไม่ครอบคลุมไปถึงการใช้งานกับสายการผลิตอื่นๆ ของโรงงานหรือกับโรงงานอื่นๆได้

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดทำขึ้นนั้น ยังไม่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในโรงงานได้ เช่น การปรับเปลี่ยนผังสายการผลิต การเพิ่มหรือลดจำนวนเครื่องจักร การยกเลิกหรือการเพิ่มรุ่นของผลิตภัณฑ์

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดทำขึ้นนั้นสามารถใช้งานได้ในกรณีที่จำนวนพนักงานในแต่ละสายการผลิตจะต้องไม่เกินจำนวนที่ได้ออกแบบไว้ในแต่ละสายการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้เข้าใจถึงหลักการและขั้นตอนในการปรับเปลี่ยนสู่ระบบการผลิตแบบลีน และเพื่อเป็นแนวทางในการนำระบบการผลิตแบบลีนไปประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอุตสาหกรรมการประกอบ สามารถช่วยให้เข้าใจถึงแนวทางการผลิตและรู้ถึงวิธีการเลือกใช้เครื่องมือของการผลิตแบบลีนในแต่ละขั้นตอนการปรับเปลี่ยนได้อย่างเหมาะสม โดยทำการศึกษาการขั้นตอนการปรับเปลี่ยนสู่การผลิตแบบลีน และการดำเนินงานในการผลิตแบบลีนในปัจจุบันของกรณีศึกษาบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีนที่จัดทำขึ้นนี้ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถช่วยลดความยุ่งยากและลดความผิดพลาดในขั้นตอนการคำนวณต่างๆ และยังลดเวลาที่สูญเสียจากการลองผิดลองถูกในการวางแผนการผลิตอีกด้วย โดยโครงสร้างการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ศึกษามาจากขั้นตอนการวางแผนการผลิต ของกรณีศึกษาบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด สามารถแบ่งการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกเป็น 3 ส่วนต่อเนื่องกัน ดังนี้ ส่วนที่ 1 คำนวณข้อมูลเบื้องต้นจากคำสั่งซื้อของลูกค้า ส่วนที่ 2 สมดุลสายการผลิต คำนวณจำนวนวันและเวลาทำงานของพนักงาน ส่วนที่ 3 ระบบคัมบัง หลังจากการทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน ในฝ่ายผลิตของบริษัทโคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด พบว่า ผู้ใช้สามารถวางแผนการผลิตได้อย่างสะดวก รวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้แล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีนที่จัดทำขึ้นยังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางหนึ่งในการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมอื่นต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

หลักการและขั้นตอนในการปรับเปลี่ยนสู่ระบบการผลิตแบบลีนที่นำเสนอ เป็นการแสดงภาพรวมของการผลิตตามแนวคิดแบบลีน ดังนั้นการนำไปประยุกต์ใช้จริงต้องมีการพัฒนาให้เหมาะสมสำหรับแต่ละองค์กร

จากข้อกำจัดของโปรแกรมเพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตในระบบการผลิตแบบลีน ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงโปรแกรมต่อ ดังนี้

1. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้มีความสามารถในการรองรับเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในโรงงานได้ เช่น การปรับเปลี่ยนผังสายการผลิต การเพิ่มหรือลดจำนวนเครื่องจักร การยกเลิกหรือการเพิ่มรุ่นของผลิตภัณฑ์

2. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการได้ โดยอาจต้องอาศัยโปรแกรมอื่นมาช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมอื่น ควรต้องมีการศึกษาถึงขั้นตอนการวางแผนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมนั้นๆด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

1. ก้องเดชา บ้านมะหิงษ์, นราศรี ถาวรกูล., 2546. Quality & Standard, Modern Manufacturing. กรุงเทพฯ.
2. เซอิจิ นากาชิมา, 2539. แนะนำสู่ TPM การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม. แปลโดย สุวิทย์ บุณยวานิชกุล. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
3. ดร. วิทยา สุหฤทดำรง, 2544. Lean Manufacturing Available online at http://ajarnonline.eisquare.com/vithaya/exlean.php
4. มาซากิ อิไม, 2534. ไคเซ็น การปรับปรุงอย่างไม่หยุดยั้ง. แปลโดย วัฒนา พัฒนพงศ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ดอกหญ้า.
5. อรรคพรรณ วนะชกิจ, 2545. การพัฒนาแบบจำลองอ้างอิงกระบวนการสำหรับการผลิตแบบลีน. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
6. ฮิราโน่ ฮิโรยูคิ, 2539. ระบบการผลิตJITจากหลักการสู่ภาคปฏิบัติจริง. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

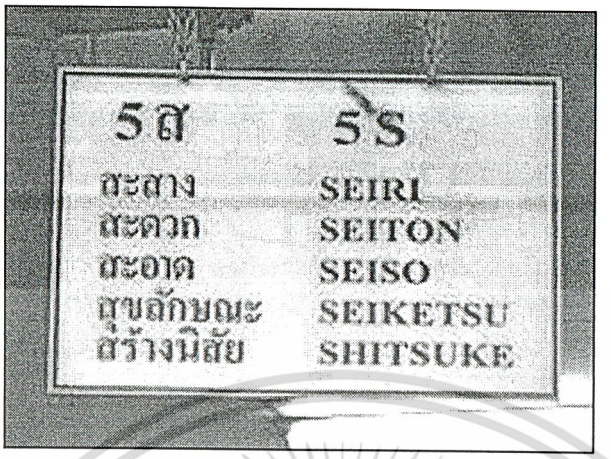
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

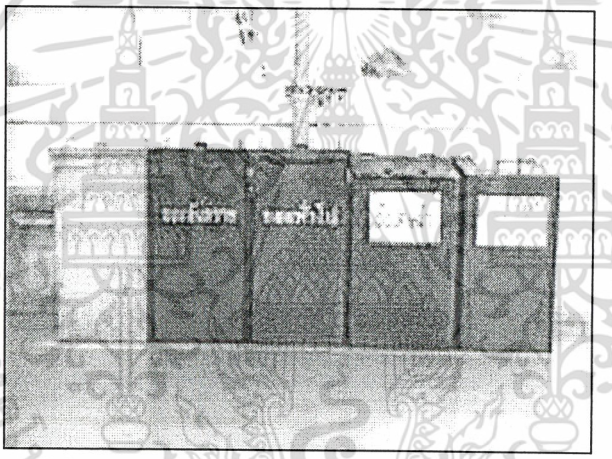
ภาคผนวก ก

การประยุกต์ใช้เครื่องมือของระบบการผลิตแบบลีน บริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

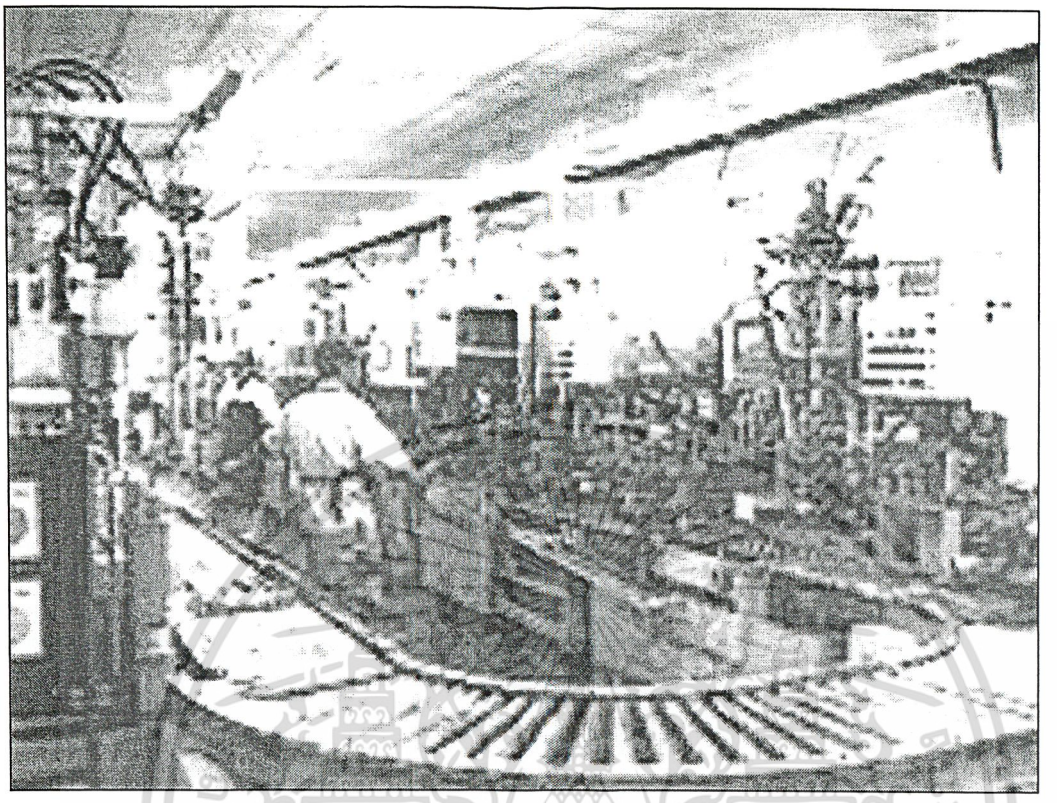
การทำกิจกรรม 5 ส





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดสถานีงานเป็นรูปตัวยู

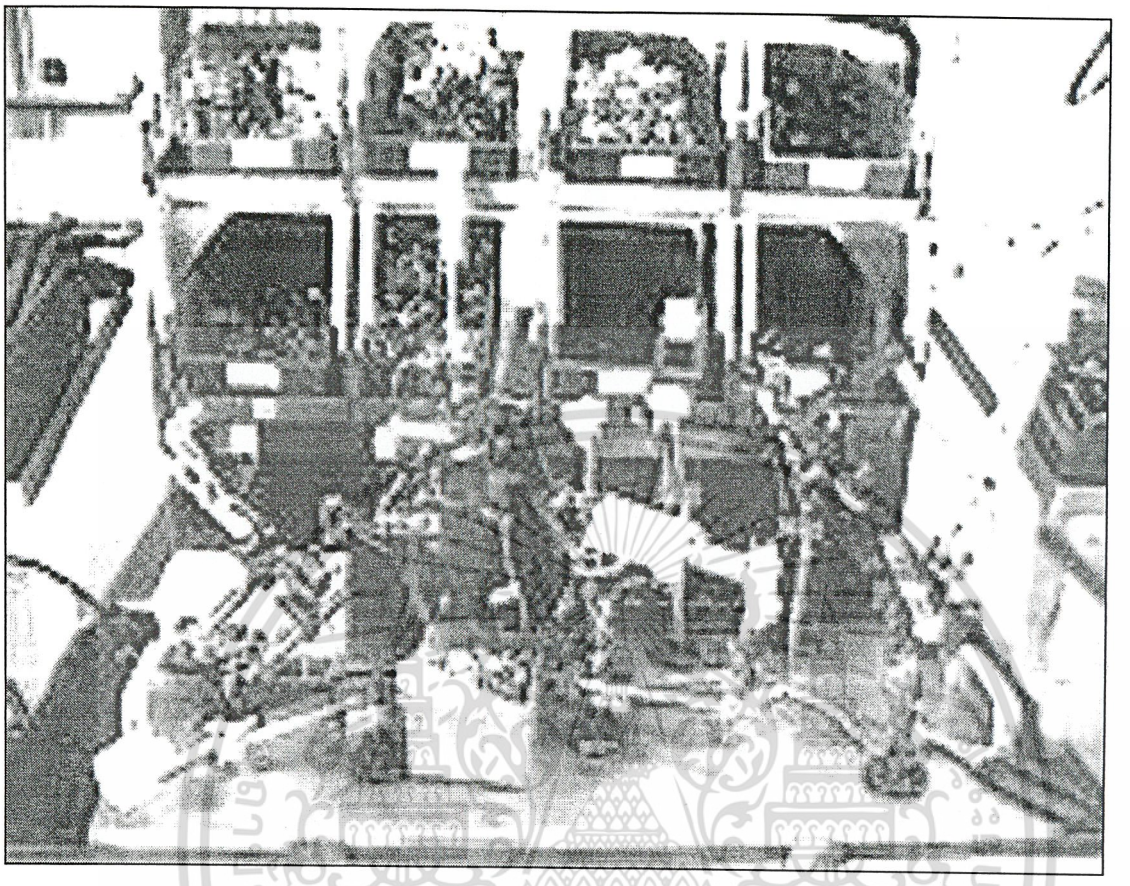


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างใบคัมบัง

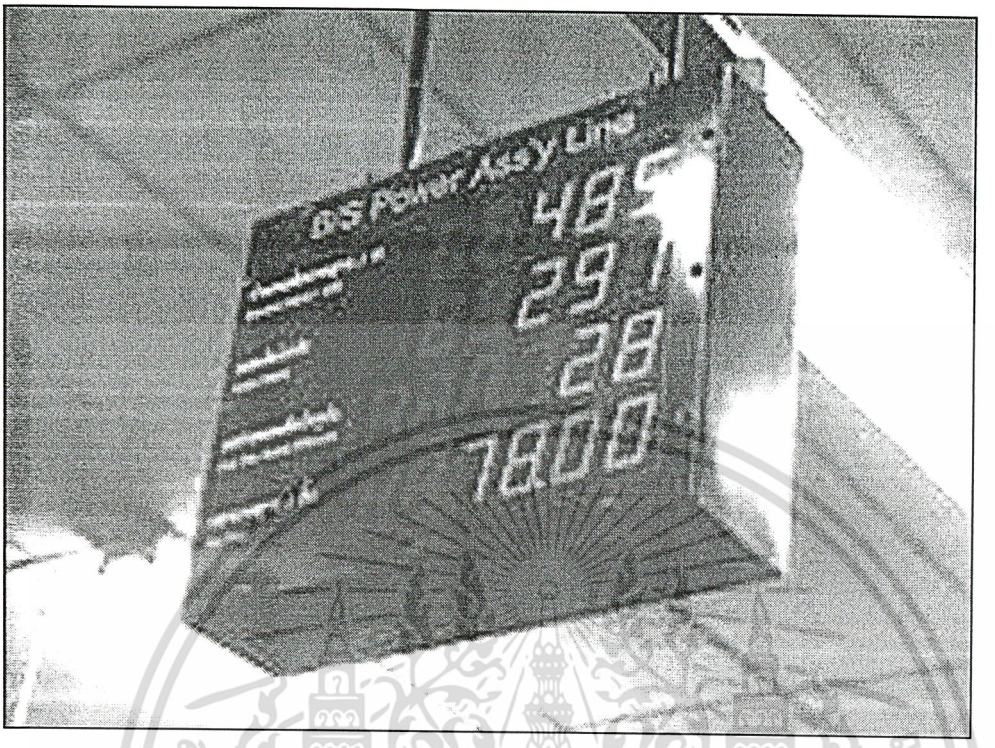
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมคุณภาพที่แหล่งกำเนิด



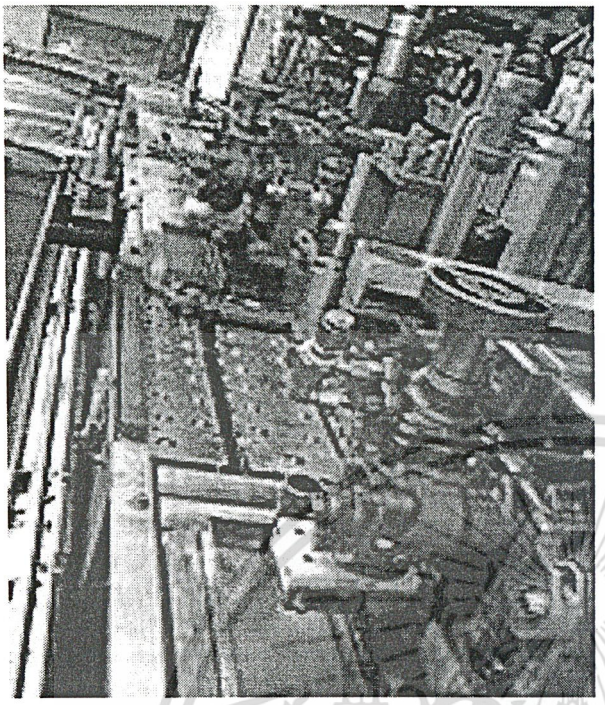
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

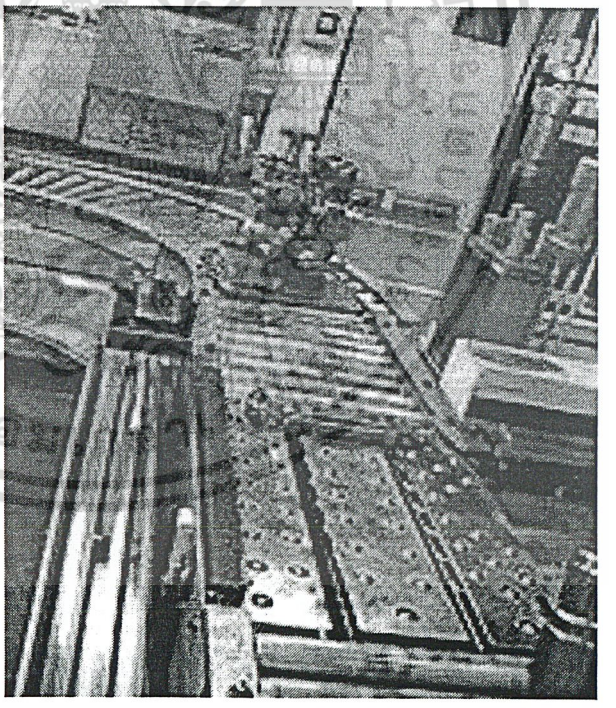
การแสดงและการควบคุมด้วยสายตา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเคลื่อนที่ของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง





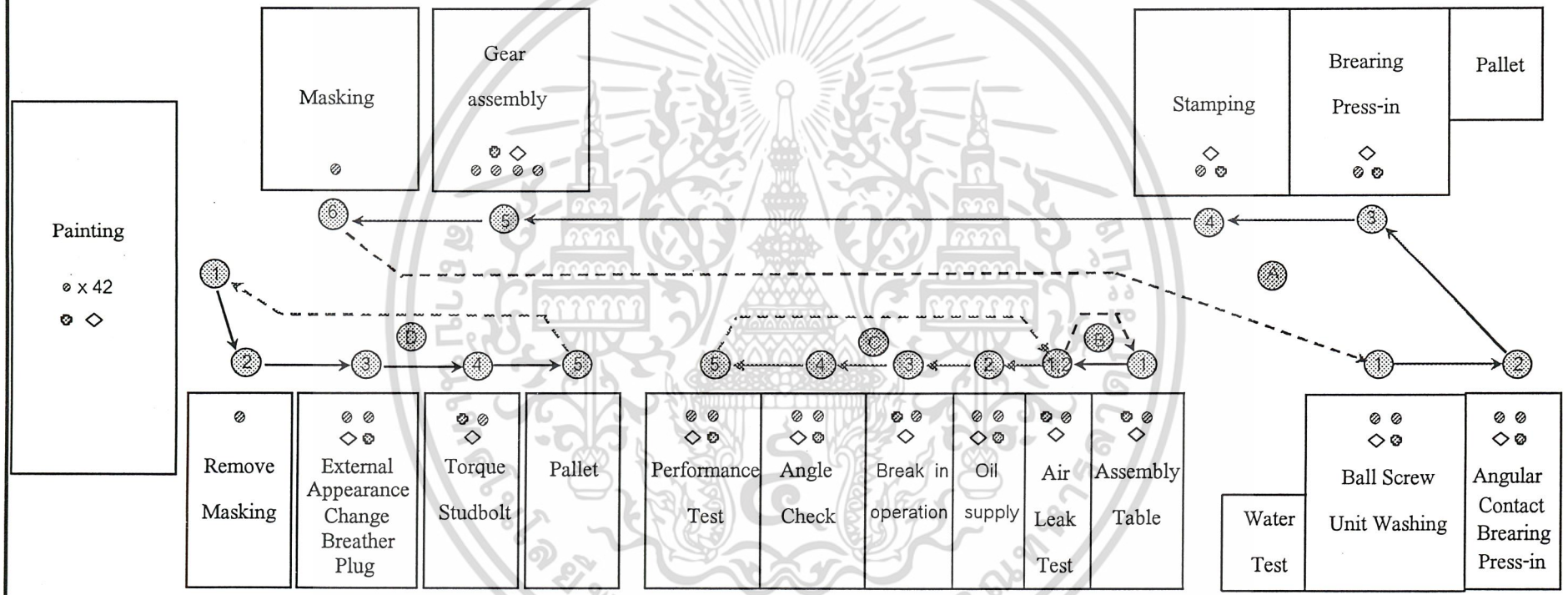
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ใบบันทึกการปฏิบัติงานมาตรฐาน ของสายการผลิตใน บริษัท โคโย สเตียริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PARTS NO.	30K5-JYR	STANDERDIZEN WORK CHART	RIVISION DATE	1-Nov-04	APPROVED	PREPARED
PROCESS	B/S MANUAL LINE		QTY,/SHIFT	200		

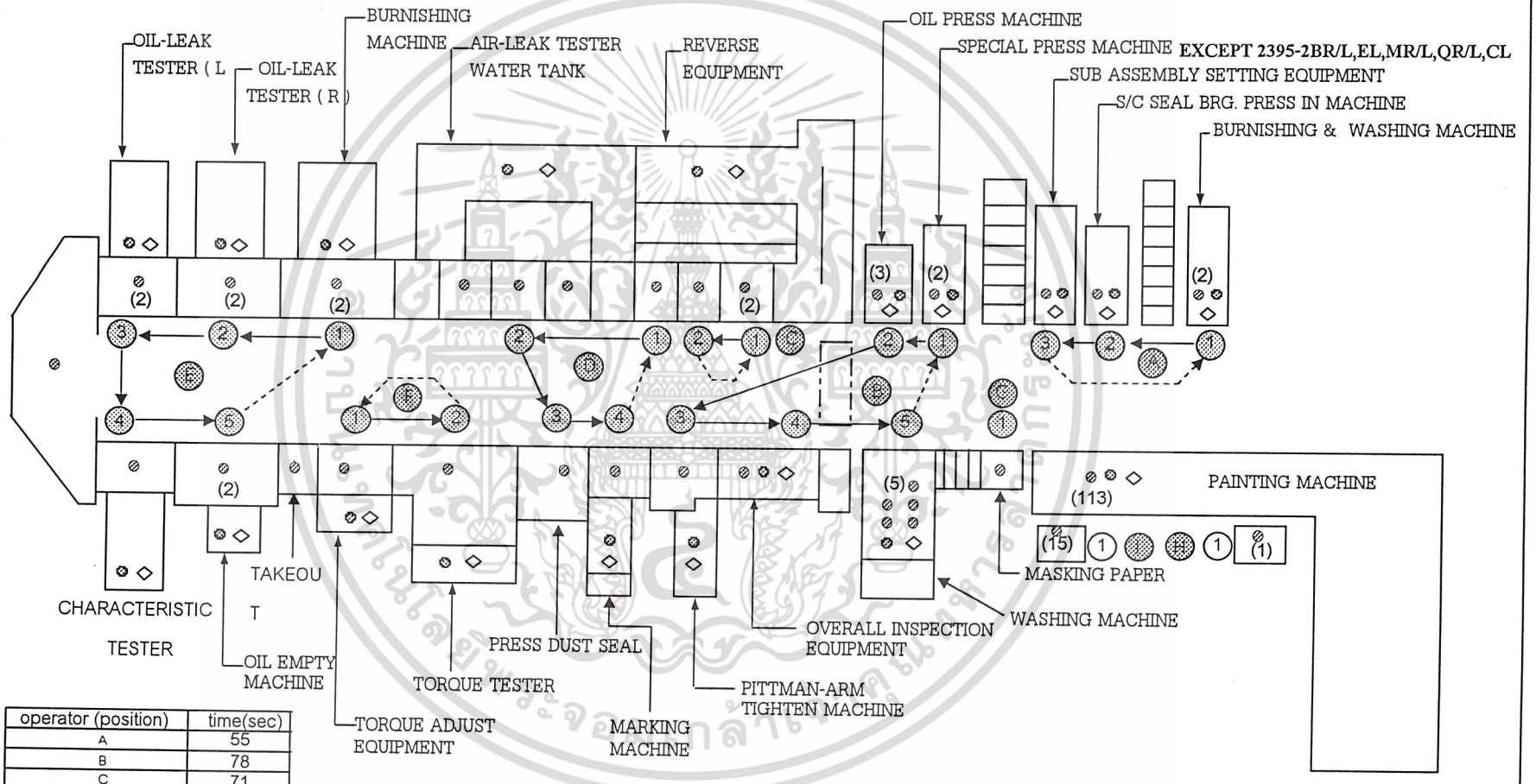


OPERATOR	CYCLE TIME(Sec)
A	158
B	184
C	164
D	158

STANDARD IN-PROCESS STOCK	SAFETY CONFIRMATION	QUALITY CHECK	STANDARD IN-PROCESS STOCK	JIKKOU TACT TIME	CYCLE TIME	QTY,/HOUR
			66 PCS.	253 SEC	184 SEC	19 PCS.

มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

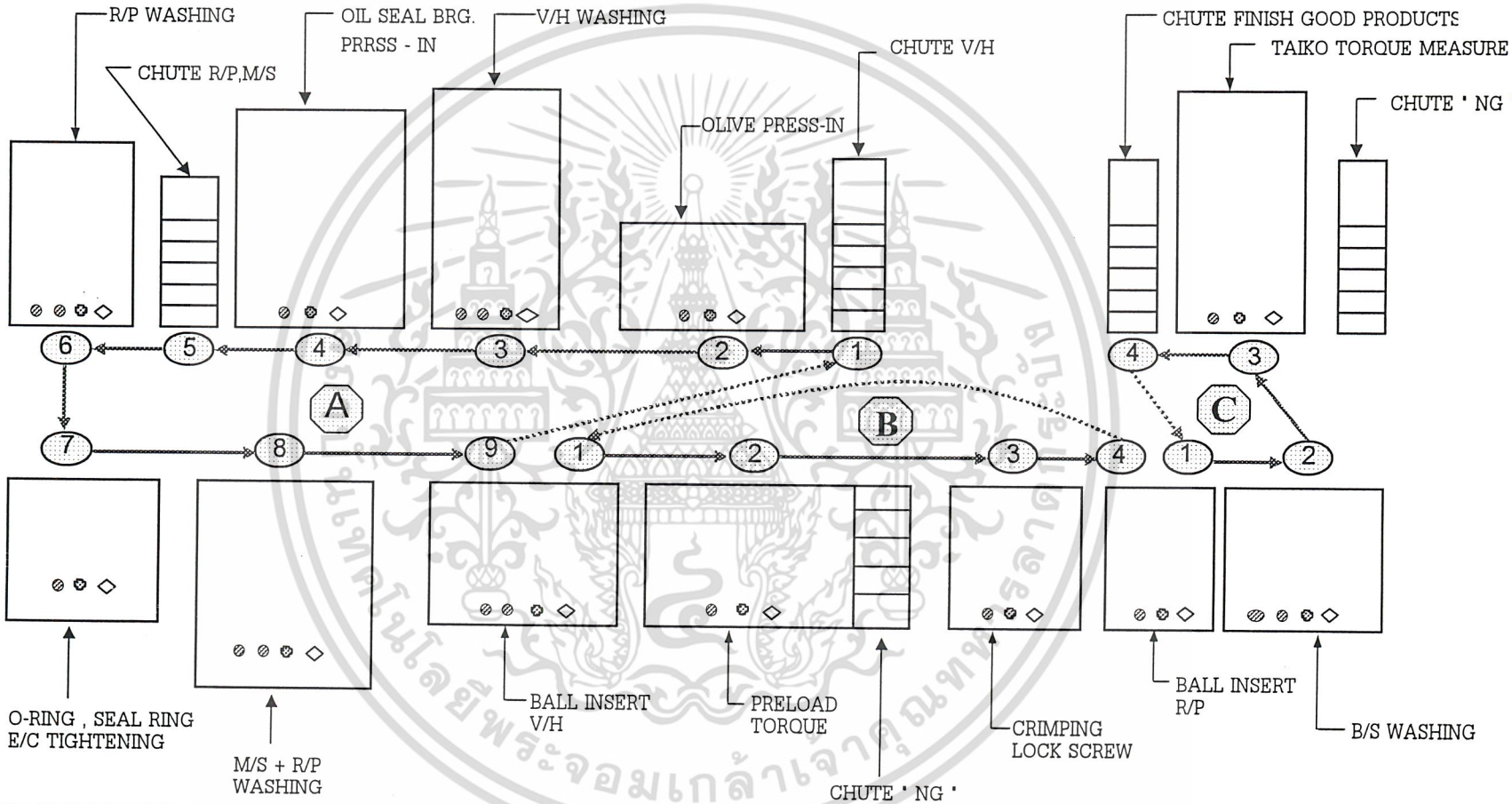
PARTS NO.	2395-2MR/L,2QR/L,2NL 2395-2FR/L,2310-3KR/L	*STANDARDIZEN WORK CHART*	RIVISION DATE	1-May-04	APPROVED	PREPARED
PROCESS	B/S POWER ASS'Y	(operator 7 persons before washing M/C)	QTY,/SHIFT	485		



operator (position)	time(sec)
A	55
B	78
C	71
D	62
E	72
F	55
G	41
H	49
I	42

STANDARD IN-PROCESS STOCK	SAFETY CONFIRMATION	QUALITY CHECK	STANDARD IN-PROCESS STOCK	JIKKOU TACK TIME	CYCLETIME	Q'TY / HOUR
◎	✙	◇	158 PCS.	80 SEC.	78 SEC.	46 PCS.

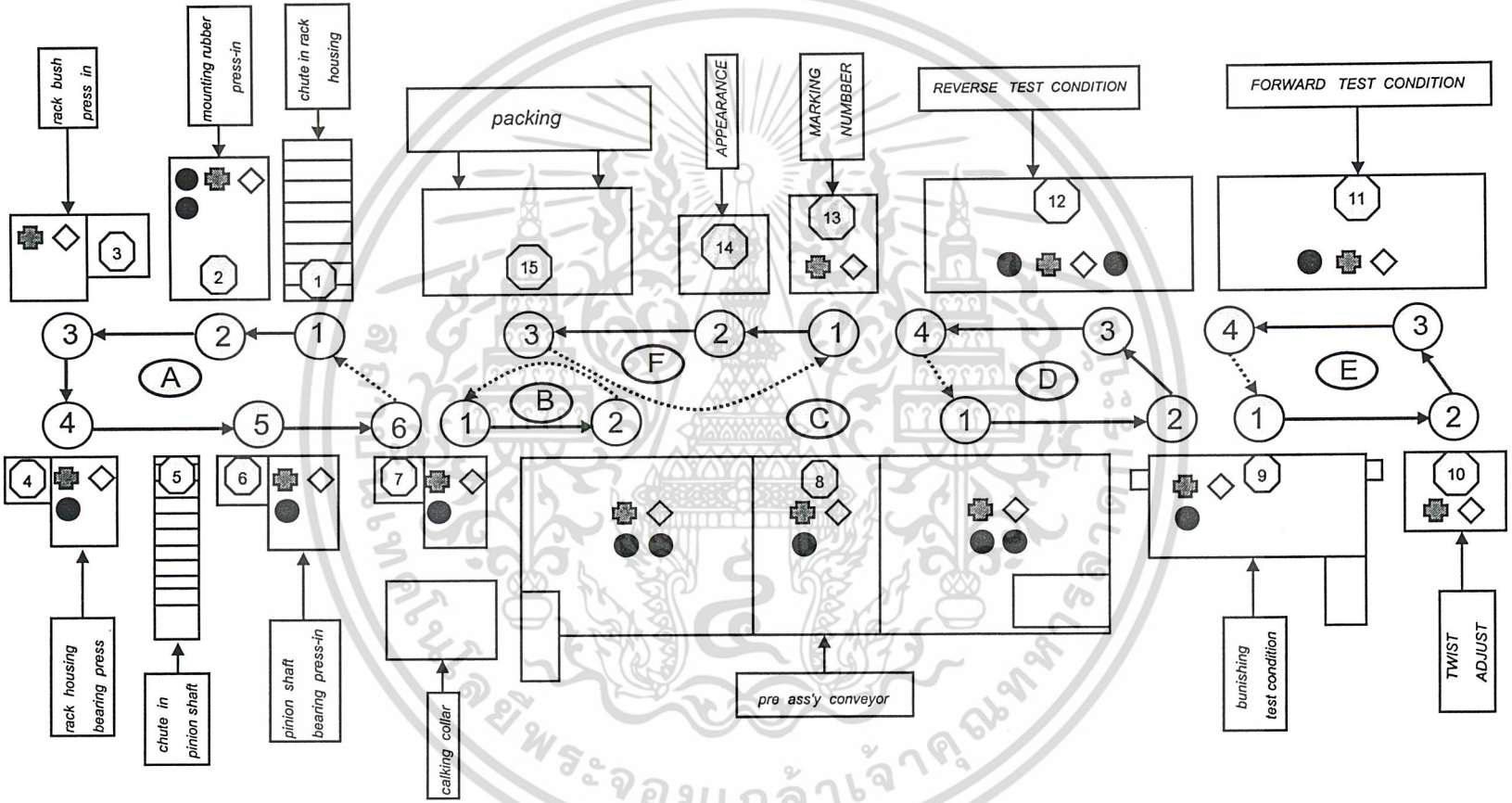
PARTS NO.	2395-2MR/L,2QR/L,2NL	*STANDARDIZEN WORK CHART*	RIVISION DATE	1-Nov-04	APPROVED	PREPARED
PROCESS	B/S UNIT ASS'Y		QTY,/SHIFT	420		



OPERATOR	CYCLE TIME (SEC)
A	89
B	69
C	75
D	-

STANDARD IN-PROCESS STOCK	SAFETY CONFIRMATION	QUALITY CHECK	STANDARD IN-PROCESS STOCK	JIKKOU TACT TIME	CYCLE TIME	QTY,/HOUR
			17 PCS.	159 SEC.	89 SEC.	40 PCS.

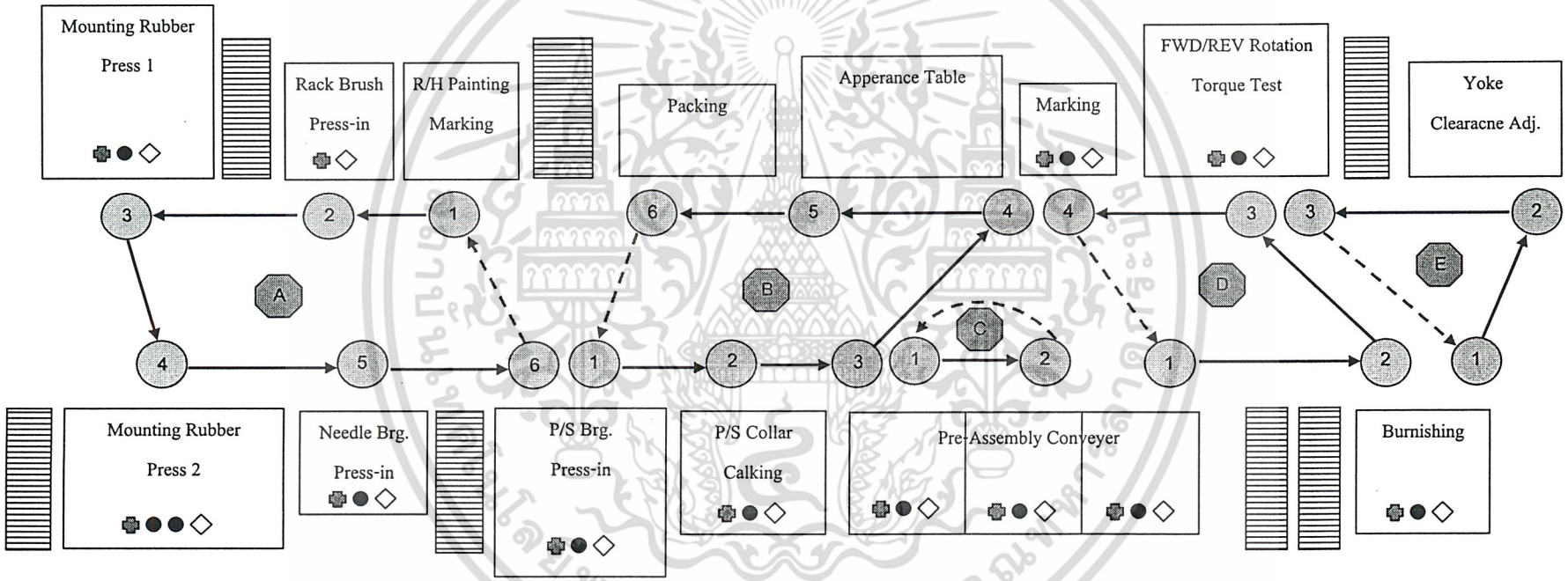
PARTS NO.	MW7A23,53,83	STANDARDIZE WORK CHART	RIVISION DATE	1-Nov-48	APPROVED	PREPARED
PROCESS	R/PMANUAL ASS'Y 1		QTY,/SHIFT	767		



STANDARD IN-PROCESS STOCK	SAFETY CONFIRMATION	QUALITY CHECK	STANDARD IN-PROCESS STOCK	TACT TIME	CYCLE TIME	QTY,/HOUR
●	✚	◇	14 PCS.	57 M S	49 M S	73 PCS.

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

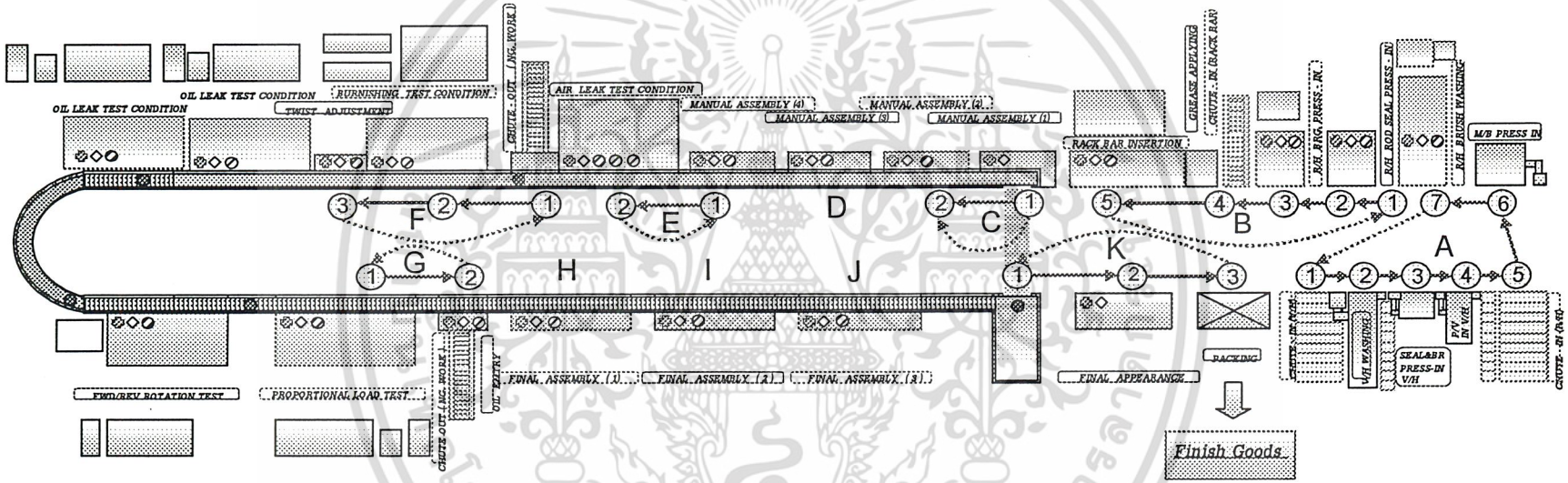
PARTS NO.	MB7A40,43 (312)	STANDARDIZE WORK CHART	RIVISION DATE	1-Nov-04	APPROVED	PREPARED
PROCESS	R/P MANUAL 2		Q'TY / SHIFT	578		



STANDARD IN-PROCESS STOCK	SAFETY CONFIRMATION	QUALITY CHECK	STANDARD IN-PROCESS STOCK	JIKKOU TACT TIME	CYCLE TIME	Q'TY / HOUR
			11 PCS.	67 M S	65 M S	55 PCS.

ภาพ 5

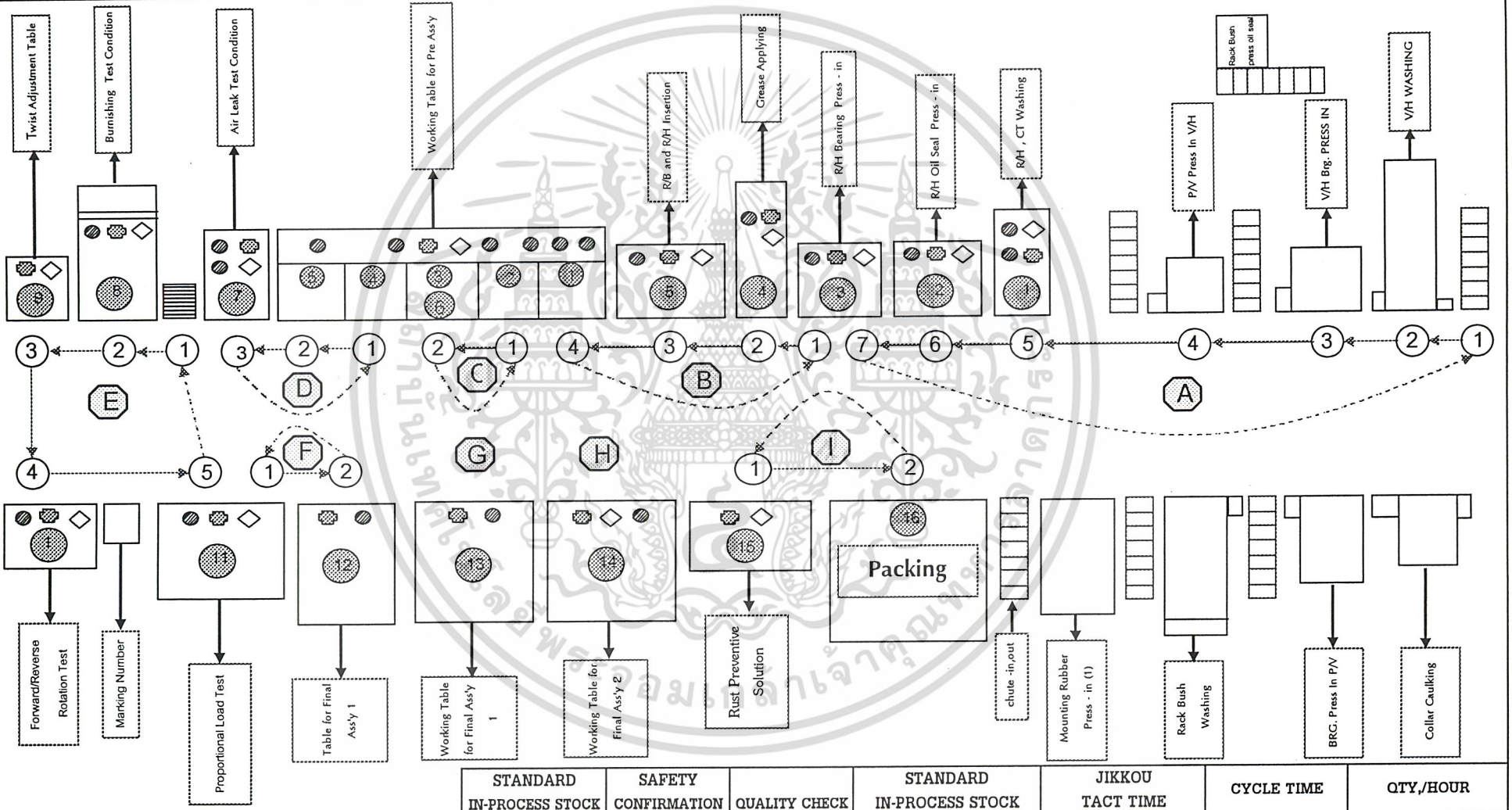
PARTS NO.	PK8B11,12,21,22	STANDARD DESIGN WORK CHART	RIVISION DATE	1-Nov-04	APPROVED	PREPARED
PROCESS	R/P POWER 2		QTY,/SHIFT	500		



TEMPORARY

STANDARD IN-PROCESS STOCK	SAFETY CONFIRMATION	QUALITY CHECK	STANDARD IN-PROCESS STOCK	JIKKOU TACT TIME	CYCLE TIME	QTY,/HOUR
			25 PCS.	81 sec.	72 sec	50 PCS.

PARTS NO.	PK8B11,21	STANDARD DESIGN WORK CHART	RIVISION DATE	1-Nov-04	APPROVED	PREPARED
PROCESS	R/P POWER 1		Q'TY/SHIFT	336		



STANDARD IN-PROCESS STOCK	SAFETY CONFIRMATION	QUALITY CHECK	STANDARD IN-PROCESS STOCK	JIKKOU TACT TIME	CYCLE TIME	QTY./HOUR
			17 PCS.	121 M S	112 M S	32 PCS.

TEMPORARY

MU 7