เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก บริษัท เอสซีลอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย)

LEAN TOOL TECHNIQUE AFFECTING PRODUCTION WASTE REDUCTION IN ESSILOR MANUFACTURING (THAILAND) CO.,LTD.

เมธินี ปูรณวัฒนกุล
METINEE POORANAWATTANAKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม
วิทยาลัยการบริหารและจัดการ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2557
KMITL-2014-AMC-M-017-078

เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก บริษัท เอสซีลอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย)

LEAN TOOL TECHNIQUE AFFECTING PRODUCTION WASTE REDUCTION IN ESSILOR MANUFACTURING (THAILAND) CO.,LTD.

เมธินี ปูรณวัฒนกุล

METINEE POORANAWATTANAKUL

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม

วิทยาลัยการบริหารและจัดการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2014-AMC-M-017-078

LEAN TOOL TECHNIQUE AFFECTING PRODUCTION WASTE REDUCTION IN ESSILOR MANUFACTURING (THAILAND) CO.,LTD.

METINEE POORANAWATTANAKUL

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT
FOR THE DEGREE OF MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION
IN INDUSTRIAL BUSINESS ADMINISTRATION
ADMINISTRATION AND MANAGEMENT COLLEGE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2014-AMC-M-017-078

COPYRIGHT 2014

ADMINISTRATION AND MANAGEMENT COLLEGE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยการบริหารและจัดการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก บริษัท เอสซีลอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย)

LEAN TOOL TECHNIQUE AFFECTING PRODUCTION WASTE REDUCTION IN ESSILOR MANUFACTURING (THAILAND) CO.,LTD.

นักศึกษา นางสาวเมธินี ปูรณวัฒนกุล

รหัสประจำตัว 55671478

ปริญญา บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชา บริหารธุรกิจอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ โรจน์นิรุตติกุล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.วรนารถ	แสงมณี	
ผศ.ดร.ณัฐวุฒิ	โรจน์นิรุตติกุล	
รศ.ดร.วลัยลักษณ์	อัตธีรวงศ์	
ดร.เกรียงไกรยศ	พันธุ์ไทย	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 25 ธันวาคม 2557 เวลา 15.30 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องประชุม AMC อาคารสำนักบริการคอมพิวเตอร์

วิทยาลัยรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.อำนวย แสงโนรี)

คณบดีวิทยาลัยการบริหารและจัดการ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต เลนส์แว่นตาพลาสติก บริษัท เอสซีลอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย)
ชื่อนักศึกษา	นางสาวเมธินี ปูรณวัฒนกุล
รหัสประจำตัว	55671478
ปริญญา	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	บริหารธุรกิจอุตสาหกรรม
พ.ศ.	2557
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ โรจน์นิรุตติกุล

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ (1) เพื่อศึกษาระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกและ (2) เพื่อศึกษาเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณในการทดสอบสมมติฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. ในภาพรวมระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอยู่ในระดับปานกลาง

2. เทคนิค ProcessBalancingและ Process Stabilization Audit มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

3. เทคนิค Decoupling and Segmentingมีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Lean Tool Technique Affecting Production Waste Reduction inEssilor Manufacturing (Thailand) Co.,Ltd.
Student	Ms.MetineePooranawattanakul
Student ID.	55671478
Degree	Master of Business Administration
Program	Industrial Business Administration
Year	2014
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. NuttawutRojniruttikul

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to study the level of production waste in eyewear manufacturing and 2) to examine lean tool technique affecting production wastes reduction in eyewear manufacturing. In this study, the research instrument was questionnaires. The collected data then are analyzed by using statistical program. Statistics for data analysis are percentage, arithmetic mean, and standard deviation. Multiple Linear Regression analysis was used for hypothesis testing.The result can be concluded as follows:

1. In overall,the production waste in eyewear manufacturing was at moderate level.
2. Process balancing and process stabilization audit technique affected the reduction of production waste in the dimension of over inventory with statistical significant level of 0.01 and 0.05, respectively.
3. Decoupling and segmentingtechnique affected the reduction of production waste in the dimension of transportation at statistical significant level of 0.05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดีด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์ในการให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำปรึกษาอย่างดียิ่งจากบุคลากรหลายท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ โรจน์นิรุตติกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความกรุณาเสียสละเวลาคำปรึกษา คำแนะนำต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้อย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ คุณศิริกรณ์ กรกิติคุณภักดี และ คุณประหยัด ภารสวัสดิ์ ที่ช่วยกรุณาสละเวลาในการตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำในการแก้ไขปรับปรุงแบบสอบถามให้มีความสมบูรณ์อย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ผู้ให้การศึกษา รวมถึงให้ความรักและกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา ซึ่งเคยให้ความช่วยเหลือและประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้วิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับโอกาสทางการศึกษาที่ดี ขอขอบคุณพี่ๆ และเพื่อนๆ สาขาวิชาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรม ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำที่ดีเสมอมา ตลอดจนบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้ ที่ให้ความช่วยเหลือ และให้การสนับสนุนการดำเนินงานต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่วิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความช่วยเหลือประสานงาน และอำนวยความสะดวกในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

เมธินี ปูรณวัฒนกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ VI

สารบัญตาราง VIII

สารบัญภาพ X

บทที่ 1บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 7

1.3 สมมติฐานการวิจัย 7

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 8

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 9

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ 10

บทที่ 2แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 12

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการลดความสูญเปล่า 12

2.2แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน 20

2.3ข้อมูลทั่วไปของบริษัท 30

2.4งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 35

บทที่ 3วิธีดำเนินการวิจัย 39

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 39

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 40

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 44

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 44

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 47

บทที่ 4ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 54

4.1ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม 54

4.2ผลการวิเคราะห์ระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าใน
กระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.3ผลการวิเคราะห์ระดับการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 64
4.4 ผลการวิเคราะห์การใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าโดยรวมในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 74

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 85
5.1สรุปผลการวิจัย 85
5.2 อภิปรายผลการวิจัย 88
5.3 ข้อเสนอแนะ 92

บรรณานุกรม 93
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อการวิจัย 95

ประวัติผู้เขียน 104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 โครงสร้างระบบเศรษฐกิจไทยปี 2555 1
1.2 โครงสร้างสินค้าออกของไทยปี 2543-2555 (มูลค่า : ล้านบาท) 2
1.3 โครงสร้างการส่งออกสินค้าสำคัญของไทยเรียงตามมูลค่าปี 2554-2556 (มกราคม ถึง สิงหาคม) (มูลค่า : ล้านบาท) 3
1.4 มูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทเลนซ์สายตาพลาสติก : รวมทุกประเทศ 4
2.1การแบ่งประเภทของเลนส์ 32
3.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย แบ่งสัดส่วนตามหน่วยปฏิบัติงาน 40
3.2รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ 42
3.3ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนในกระบวนการผลิตของบริษัท เอสซีลอร์แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด 43
3.4ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตของบริษัท เอสซีลอร์แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด 43
3.5สมมติฐานการวิจัยและสถิติที่ใช้ในการทดสอบ 46
4.1จำนวนและร้อยละของข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล 54
4.2ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 57
4.3ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิค Spaghetti Diagram ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 58
4.4ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิค Process Balancing ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 59
4.5ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิค Process stabilization audit ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 60
4.6 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิค Decoupling and segmenting ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 61
4.7 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิค Overall Equipment Effectiveness ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 63
4.8 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.9 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายงานของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก..... 66

4.10 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอคอยของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก..... 67

4.11 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการแก้ไขข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 68

4.12ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการทำงานซ้ำซ้อนในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 69

4.13ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเก็บงานไว้ทำในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 70

4.14ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 72

4.15ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการทำงานมากเกินไปในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 73

4.16ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 75

4.17ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 76

4.18ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.19 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 79

4.20 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 80

4.21ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 81

4.22ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 82

4.23ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก 84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 9
2.1 วิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีน 22
2.2 ขั้นตอนในการสร้าง Spaghetti Diagram 24
2.3ความคาดหวังของผู้เข้ารับบริการ 25
2.4เส้นทางในการปฏิบัติงาน 25
2.5ระยะทางในการเคลื่อนที่ของแต่ละสถานี 26
2.6เปรียบเทียบระยะทางระหว่างสถานีก่อน-หลังปรับปรุง 27
2.7แผนภาพการเคลื่อนที่ก่อน-หลังการปรับปรุง 28
2.8 แสดงลักษณะของแม่แบบ 34
3.1 กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว โครงสร้างทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปจากภาคเกษตรกรรมไปสู่ภาคอุตสาหกรรม โดยจะเห็นได้จากข้อมูลของโครงสร้างพื้นฐานเศรษฐกิจไทยจากธนาคารแห่งประเทศไทยในปี 2552 ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 โครงสร้างระบบเศรษฐกิจไทยปี 2555

โครงสร้างระบบเศรษฐกิจไทยปี 2555		
ภาคเศรษฐกิจ	สัดส่วนต่อ GDP(%)	สัดส่วนต่อกำลังแรงงาน(%)
อุตสาหกรรม	39.2	13.8
การค้าส่ง ค้าปลีก	13.4	15.4
การขนส่งและการสื่อสาร	9.8	2.7
เกษตรกรรม	8.4	39.6
ก่อสร้างและเหมืองแร่	4.3	6.6
บริการอื่น ๆ	24.9	21.9

ที่มา : ธนาคารแห่งประเทศไทย (2556)

จากตารางที่ 1.1 แสดงให้เห็นว่าภาคอุตสาหกรรมมีบทบาทอย่างมากต่อค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศหรือ Gross Domestic Product (GDP) โดยมีสัดส่วนต่อGDP ถึง 39.2% เมื่อเทียบกับภาคเกษตรกรรมที่มีสัดส่วนเพียง 8.4%จะเห็นว่าประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่กำลังเข้าสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมมากขึ้น โดยในภาคอุตสาหกรรมนั้นเติบโตขึ้นอย่างมาก และผลผลิตอุตสาหกรรมที่นั้น เพื่อใช้ในประเทศและเพื่อการส่งออกเมื่อพิจารณาถึงโครงสร้างการส่งออกของไทยจากข้อมูลของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของกระทรวงพาณิชย์จะเห็นได้ว่าการส่งออกภาคอุตสาหกรรมในปี พ.ศ.2555มีมูลค่าถึง 5,324,306ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 75.22% ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศไทยสามารถส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมได้หลากหลายประเภท ทั้งสินค้าประเภทอุปกรณ์ไฟฟ้า อิเลคทรอนิกส์ เคมีภัณฑ์และเสื้อผ้าสำเร็จรูป ดังแสดงในข้อมูลของสำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ ในตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 โครงสร้างสินค้าออกของไทยปี 2543-2555 (มูลค่า : ล้านบาท)

ปี	รวม	สินค้าเกษตรกรรม (กสิกรรม ปศุสัตว์ ประมง)	สินค้าอุตสาหกรรมการเกษตร	สินค้าอุตสาหกรรม	สินค้าแร่และเชื้อเพลิง	สินค้าอื่นๆ
2543	2,768,064.80	291,956.10	187,698.60	2,115,414.00	97,399.00	75,597.10
2544	2,884,703.90	312,527.80	213,492.50	2,171,481.90	90,699.80	96,501.90
2545	2,923,941.40	305,417.50	218,941.60	2,226,390.00	86,242.80	86,949.50
2546	3,325,630.10	365,037.50	247,582.40	2,542,797.90	95,639.70	74,572.60
2547	3,873,689.60	414,522.90	255,650.30	2,994,110.80	148,086.60	61,319.10
2548	4,438,691.00	418,069.90	280,160.70	3,470,160.70	206,894.30	63,405.50
2549	4,937,372.20	499,675.30	303,069.70	3,808,883.30	262,553.60	63,190.40
2550	5,302,119.20	522,531.80	327,300.10	4,165,780.20	246,967.60	39,539.60
2551	5,851,371.10	662,228.90	385,771.20	4,417,833.90	385,526.10	11.00
2552	5,194,596.70	559,458.60	384,299.30	3,976,793.20	274,045.60	0.00
2553	6,113,335.50	679,718.60	419,318.70	4,697,001.70	317,296.50	0.00
2554	6,707,989.50	875,661.10	526,749.90	4,906,495.10	399,083.40	0.00
2555	7,082,491.00	724,266.30	560,658.30	5,324,306.00	473,260.40	0.00

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร

เมื่อพิจารณาถึงข้อมูลของโครงสร้างการส่งออกสินค้าสำคัญของไทยเรียงตามมูลค่า จากตารางที่ 1.3 จะเห็นได้ว่าเลนส์ ก็เป็นสินค้าชนิดหนึ่งซึ่งมีมูลค่าการส่งออกติดอันดับหนึ่งในยี่สิบของสินค้าอุตสาหกรรมส่งออกตามมูลค่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเลนส์เป็นสินค้าส่งออกที่มีความสำคัญมากของไทยโดยเลนส์ในที่นี้จะหมายถึงเลนส์สำหรับกล้องถ่ายภาพและเลนส์แว่นตาพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นที่ทราบกันดีว่าเลนส์แว่นตาเป็นอุปกรณ์แสงทางการแพทย์ที่มีมูลค่าและใช้กันทั่วไป แต่น้อยคนที่จะทราบว่าประเทศไทยเป็นฐานผลิตเลนส์แว่นตาแหล่งใหญ่ของโลก มีกำลังการผลิตถึงหนึ่งในสี่ของเลนส์ที่จำหน่ายทั่วโลก

อุตสาหกรรมการผลิตเลนส์สายตาในประเทศไทยนั้นมีความได้เปรียบด้านต้นทุน และแรงงานไทยเป็นแรงงานที่มีฝีมือ ทำให้มีบริษัทผู้ผลิตเลนส์ข้ามชาติเป็นจำนวนมากเข้ามาลงทุนในประเทศไทย โดยเน้นการผลิตเพื่อการส่งออก โดยมี 4 ผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกที่ส่วนแบ่งทางการตลาดถึง 80% ได้แก่ เอสซิลอร์ โฮยาเลนส์ คาลไซส์วิชั่น/เอโอโซล่า และ โรเดนสต๊อก ได้ใช้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกเพื่อขายในประเทศและเพื่อการส่งออกเลนส์ไปทั่วโลก(http://www.hiluxoptical.com)

ตารางที่ 1.3 โครงสร้างการส่งออกสินค้าสำคัญของไทยเรียงตามมูลค่าปี 2554-2556 (มกราคม ถึง สิงหาคม)(มูลค่า : ล้านบาท)

รายการ	2554		2555		2556	
	อันดับ	มูลค่า	อันดับ	มูลค่า	อันดับ	มูลค่า
รถยนต์ อุปกรณ์และส่วนประกอบ	2	511,503.62	1	707,712.15	1	479,181.12
เครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์และส่วนประกอบ	1	513,710.07	2	588,398.66	2	348,026.53
น้ำมันสำเร็จรูป	5	303,794.76	4	397,858.66	3	241,044.72
อัญมณีและเครื่องประดับ	4	371,239.34	3	408,040.19	4	199,749.25
เคมีภัณฑ์	8	250,053.80	7	263,027.85	5	185,349.51
เม็ดพลาสติก	6	265,381.55	6	263,587.20	6	182,038.92
ผลิตภัณฑ์ยาง	7	253,054.86	8	259,768.04	7	169,926.23
ยางพารา	3	382,903.50	5	270,153.82	8	156,807.59
เครื่องจักรกลและส่วนประกอบของเครื่องจักรกล	11	184,492.11	11	192,682.71	9	138,787.97
เหล็ก เหล็กกล้าและผลิตภัณฑ์	14	150,433.14	9	217,430.08	10	138,748.08
เครื่องปรับอากาศและส่วนประกอบ	15	116,906.12	15	126,036.01	12	95,613.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.3(ต่อ)

รายการ	2554		2555		2556	
	อันดับ	มูลค่า	อันดับ	มูลค่า	อันดับ	มูลค่า
อาหารทะเลกระป๋องและแปรรูป	12	152,080.45	12	161,415.40	13	94,647.60
เครื่องใช้ไฟฟ้าและส่วนประกอบอื่นๆ	13	151,246.24	13	145,441.06	14	86,492.84
ข้าว	10	193,842.53	14	142,976.24	15	86,473.99

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร

อุตสาหกรรมผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกมีบทบาทสำคัญในการทำรายได้ด้านการส่งออก โดยในปี 2552 เลนส์แว่นตาพลาสติกสามารถทำรายได้ด้านการส่งออก คิดเป็นมูลค่าประมาณกว่า 23,000 ล้านบาท ดังแสดงในตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4มูลค่าการส่งออกสินค้าประเภทเลนส์สายตาพลาสติก : รวมทุกประเทศ

ปี	มูลค่า : ล้านบาท	อัตราการขยายตัว
2553	23,990.40	3.92
2554	24,410.00	1.75
2555	20,802.30	-14.78
2556 (ม.ค.-ส.ค.)	17,354.20	31.89

ที่มา : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร

การผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก รวมไปถึงการตรวจสอบคุณภาพ เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้แรงงานค่อนข้างมีฝีมือ ในการผลิตเลนส์พลาสติก มีกรรมวิธีการผลิตอยู่ 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือการผลิตเลนซ์พลาสติกจากพลาสติก ชนิดที่สามารถหลอมเหลวหรืออ่อนตัวเมื่อถูกความร้อน (Thermoplastic) และ พลาสติกชนิดที่ไม่สามารถหลอมเหลวหรือไม่อ่อนตัวเมื่อถูกความร้อน (Thermosetting) ซึ่งทั้งสองชนิดมีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน และแต่ละกรรมวิธีนั้นมีความซับซ้อนของกระบวนการที่ต้องอาศัยเทคโนโลยีและความรู้เฉพาะทาง และแต่ละกระบวนการยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องใช้คนเป็นผู้ดำเนินการ ซึ่งทำให้ต้องการพนักงานปฏิบัติการผู้มีความชำนาญและเป็นเรื่องยากที่จะควบคุมกระบวนการผลิตให้มีคุณภาพคงที่หรือปรับปรุงการผลิตให้มีคุณภาพหรือประสิทธิภาพดีขึ้น

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตแบบปริมาณ (Mass Production) เป็นเรื่องยากในการควบคุมคุณภาพ เพิ่มผลผลิต และลดของเสีย เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ค่อนข้างซับซ้อนและมีปัจจัยเกี่ยวข้องหลายประการที่สามารถส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต ทั้งทางด้านแรงงาน เครื่องจักร สิ่งแวดล้อม ความสะอาด รวมถึงความปลอดภัยในกระบวนการผลิตที่ต้องการทำการควบคุมเป็นพิเศษ เนื่องจากในการผลิตเลนส์พลาสติกโดยเฉพาะพลาสติกชนิด thermosetting นั้น มีสารเคมีอันตรายที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องการกระบวนการควบคุมการปลอดภัยขั้นสูงในพื้นที่การผลิต และต้องการอุปกรณ์การป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมอีกด้วย

ในกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนนี้ ต้องการกระบวนการไหลของการผลิตที่ดี ลดการเสียเวลาและการรอคอยในแต่ละขั้นตอน อีกทั้งต้องสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที เนื่องจากการผลิตที่เป็นชุดการผลิตขนาดใหญ่ทำให้เมื่อเกิดความผิดปกติขึ้นแล้ว อาจส่งผลกระทบให้เกิดของเสียเป็นจำนวนมาก และในบางครั้งอาจจะเสียทั้งชุดการผลิต ทำให้การผลิตเลนส์พลาสติกนั้นต้องการการควบคุมการผลิตที่ดีและมีมาตรฐาน เพื่อให้เกิดการพัฒนาการผลิตอย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ โดยมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด มีคุณภาพที่ดีที่สุด และ ทำให้เกิดความพึงพอใจสูงสุดต่อลูกค้า

ระบบการผลิตที่ได้รับความนิยมและถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันเพื่อควบคุมและปรับปรุงกระบวนการผลิตในหลากหลายอุตสาหกรรมคือระบบการผลิตแบบลีน ซึ่งจะช่วยในการปรับโครงสร้างของการผลิต ลดของเสียในระหว่างการผลิต รวมไปถึงจุดที่เกิดของเสียต่างๆ เช่น การรอคอย การขนส่ง สินค้าขาดสต็อก การผลิตเกิน และสินค้าล้นสต็อก นอกจากนั้น ยังลดความแปรผันในการผลิตตลอดทั้งกระบวนการ เช่น การบริหารวัตถุดิบ การสื่อสารในองค์การ การลดขั้นตอนในการผลิต และอื่นๆ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมที่บริษัทโตโยต้านำมาใช้ บางครั้งก็เรียกการผลิตแบบนี้ว่า สายการผลิตของโตโยต้า โดยโตโยต้าเป็นผู้คิดระบบนี้พบว่านอกจากลดการสูญเสียแล้ว วิธีนี้ยังเพิ่งมูลค่าให้กับสายการผลิตและผลผลิตอีกด้วย

ระบบการผลิตแบบลีนเป็นวิธีการที่ประหยัดแรงงาน สถานที่ เครื่องมือ และเวลา ในการผลิตสินค้าใหม่ๆ มีต้นคิดมาจากการสูญเสีย 7ประการของโตโยต้าเพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับลูกค้า และมุมมองใหม่ๆ ในการดำเนินการ

การจะนำหลักการของระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ที่มีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ทั้งในด้านของกระบวนการผลิต ซึ่งหากนำมาใช้อย่างไม่ถูกต้องอาจเป็นการสร้างความสับสน เป็นภาระงานที่เพิ่มขึ้น และเกิดผลเสียมากกว่าผลดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากแนวความคิดนี้ งานวิจัยจึงศึกษาถึงการที่บริษัทที่มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างอย่างสิ้นเชิงจากการผลิตรถยนต์ อย่างบริษัทผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกที่ได้นำระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตของกระบวนการ โดยมุ่งหวังที่จะเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของกระบวนการผลิต

ในบริษัทที่ทำการศึกษานี้คือบริษัทเอสซิลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทผลิตเลนส์แว่นตาที่มีส่วนแบ่งการตลาดมากที่สุดในโลก และผลิตเลนส์ปริมาณมากที่สุดในบรรดาโรงงานทั้งหมดของเอสซีลอร์ โดยใช้ผลิตแบบปริมาณซึ่งอาศัยแรงงานคนจำนวนมากและเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีเฉพาะเป็นปัจจัยในการประกอบการผลิต

บริษัทเอสซิลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด มีแนวคิดในการพัฒนาการจัดการเพื่อเพิ่มผลผลิต เพื่อที่จะสามารถรักษาส่วนแบ่งทางการตลาด รวมทั้งครองความเป็นอันดับหนึ่งในตลาดเลนส์แว่นตาพลาสติกไว้ได้ ดังนั้น บริษัทเอสซิลอร์จึงมีการบูรณาการระบบการผลิตแบบลีนมาใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มผลผลิต ลดของเสีย และเพิ่มพูนศักยภาพให้กับพนักงาน ให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้เริ่มทำการอบรมปูพื้นฐานเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบลีนให้กับพนักงาน

ในการนำระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ ใช้เพื่อปรับปรุงการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกนั้น อาจมีบางส่วน หรือบางเครื่องมือของลีน ที่ไม่เหมาะสมต่อการนำมาประยุกต์ใช้เนื่องจากการขึ้นรูปเลนส์นั้นอาศัยหลายกระบวนการและหลายส่วนมาประกอบกันเพื่อผลิตเลนส์หนึ่งเลนส์ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบนั้น หากเกิดปัญหาขึ้นแล้วในบางครั้งพนักงานก็ไม่สามารถรู้ถึงปัญหาได้ทันทีเนื่องจากผลกระทบขององค์ประกอบที่มีปัญหานั้นจะปรากฏเมื่อหลังจากอบขึ้นรูปเลนส์ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จแล้ว ซึ่งการอบเลนส์ นั้นต้องใช้เวลาอย่างน้อย 8-22 ชั่วโมง หลังการประกอบ ทำให้ความสามารถในการตรวจสอบและรับรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นประมาณหนึ่งวันหลังจากการประกอบเลนส์นั้นเป็นการยากที่จะแก้ไขปัญหาได้อย่างทันเวลาซึ่งขัดกับหลักการ “จิโดกะ” ที่ต้องทำการหยุดเครื่องจักรทันทีเมื่อเกิดปัญหา

การพยายามมุ่งเน้นนำหลักการของระบบการผลิตแบบลีน มาประยุกต์ใช้ให้เกิดผลนั้น บางครั้งเราอาจมุ่งเน้นที่ผลงานจนลืมที่จะคำนึงถึงความเหมาะสมของการนำเครื่องมือแต่ละชนิดมาใช้ ทำให้ไม่เกิดผลสัมฤทธิ์ได้มากอย่างที่เราคาดหวัง และการผลักดันที่มากเกินไปอาจกระทบถึงความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้ และความไม่พึงพอใจนี้อาจส่งผลถึงความร่วมมือในการนำระบบไปใช้และในที่สุดก็จะกระทบถึงผลการปฏิบัติงานที่ด้อยลง ตรงกันข้ามกับความคาดหวังขององค์กรได้

จากสภาพการณ์ปัจจุบัน พบว่าตั้งแต่เริ่มนำกระบวนการผลิตแบบลีนมาใช้นั้น พบว่าในบางส่วนงานผลิตสามารถนำระบบการผลิตแบบลีนนี้ไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเสียและเพิ่มผลผลิตได้อย่างชัดเจน แต่ในบางส่วนงานนั้น กลับไม่ประสบผลสำเร็จมากนัก และบางครั้งประสิทธิภาพการทำงานกลับด้อยลงทั้งๆที่นำระบบเดียวกันไปใช้

ดังนั้นการที่สามารถรู้ถึงความสามารถของการลดความสูญเปล่าในการการนำระบบการผลิตแบบลีนมาใช้โดยการวิเคราะห์จากความคิดเห็นของพนักงาน จะทำให้เราสามารถปรับปรุงในบางส่วนของระบบให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิตเลนส์พลาสติกมากขึ้น จะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายขององค์กร และทำให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

2. เพื่อศึกษาเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

1.3 สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานที่ 1 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing , Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectivenessมีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไป

สมมติฐานที่ 2 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectivenessมีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป

สมมติฐานที่ 3 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectivenessมีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่มากเกินไป

สมมติฐานที่ 4 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectivenessมีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าจากการรอมากเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 5 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectivenessมีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินความต้องการ

สมมติฐานที่ 6 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectivenessมีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น

สมมติฐานที่ 7 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectivenessมีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไป

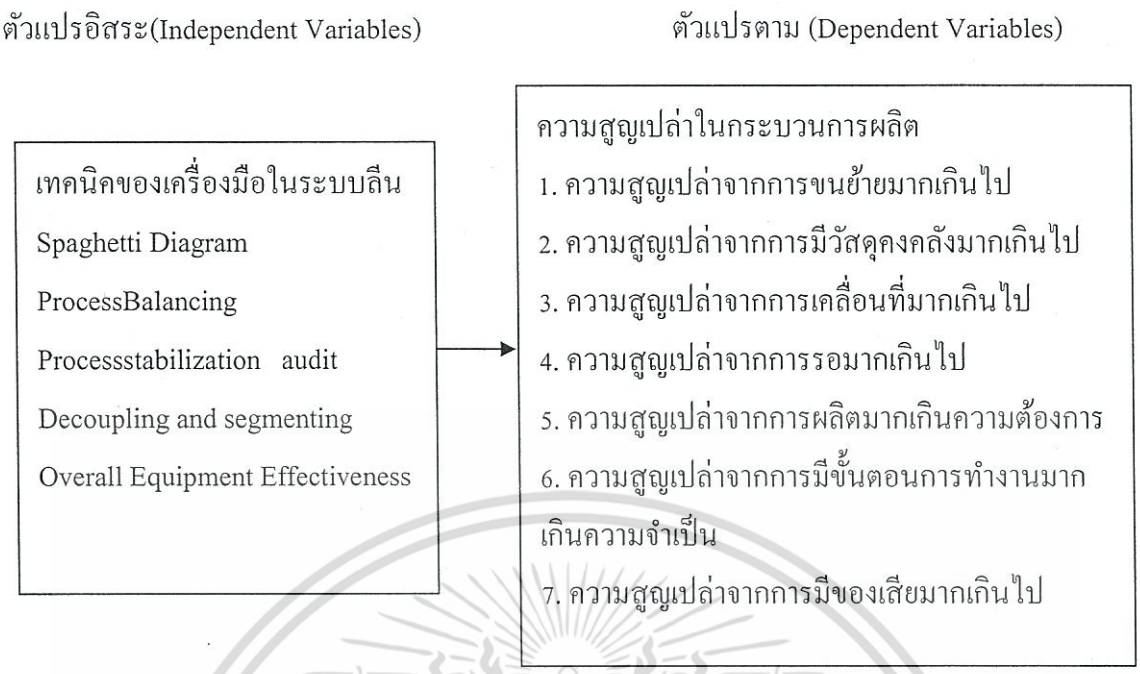
สมมติฐานที่ 8 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectivenessมีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวม

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลของการนำระบบลีนเข้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิตของพนักงาน บริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิต ทำให้สามารถลดต้นทุนในการผลิต เพิ่มผลกำไรและผลลัพธ์ที่ดีทางธุรกิจในที่สุด ในขณะเดียวกันก็ยังให้ความสำคัญกับการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพควบคู่ไปด้วย (ณัฐพร ภาสภิรมย์.2523)

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาโดยการจำแนกตามเครื่องมือต่างๆในระบบลีนซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเป็นตัวแปรที่มีผลต่อการปรับปรุงงานเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตได้ดังแสดงได้ดังภาพที่1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ค่าประมาณของ Y_iที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง เขียนเป็นสมการเรียกว่าสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยมีสมการดังนี้

$$\hat{Y}_I = b_0 + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} \ldots + b_kX_{1i}$$

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

พนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิตของบริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งมีโรงงานผลิตทั้งหมด 3 โรงงาน และมีพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิตจำนวน 2,390คน (ข้อมูลจากฐานข้อมูลบริษัท ณ.วันที่ 30 มิถุนายน 2556)

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

จากการศึกษาการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้กำหนด ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) และตัวแปรตาม (Dependent Variable) ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1.5.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนได้แก่

1. Spaghetti Diagram
2. ProcessBalancing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Processstabilizationaudit

4. Decoupling and segmenting

5. Overall Equipment Effectiveness

1.5.2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ได้แก่

1. ความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไป
2. ความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป
3. ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่มากเกินไป
4. ความสูญเปล่าจากการรอมากเกินไป
5. ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินความต้องการ
6. ความสูญเปล่าจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น
7. ความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไป

1.5.3 ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยนี้จะทำการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการนำระบบการผลิตแบบลีนไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือน ธันวาคม พ.ศ.2556ถึงเดือน มกราคม พ.ศ.2557

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต หมายถึง กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในผลิตภัณฑ์หรือบริการ ซึ่งแยกพิจารณาได้เป็น 7 ประเภทดังนี้

1.1 ความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไปคือ การเคลื่อนย้ายวัสดุต่างๆทั้งในส่วนของพื้นที่ในการเก็บรักษา และระหว่างกระบวนการผลิต

1.2 ความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป คือ การเก็บวัสดุคงคลังมากเกินไปทำให้เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและต้นทุนจม ความเสื่อมสภาพของวัสดุ

1.3 ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่มากเกินไป คือ การเคลื่อนที่ เคลื่อนไหวของพนักงานผิดหลักการเคลื่อนไหว ทำให้เกิดความเมื่อยล้า ส่งผลต่อการทำงาน

1.4 ความสูญเปล่าจากการรอมากเกินไป คือ การรอคอยต่างๆในขณะทำการผลิต เช่น รอคอยวัสดุหรือรอชิ้นงาน เป็นต้น แสดงให้เห็นถึงการใช้เวลาอย่างไม่มีประสิทธิภาพ

1.5 ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินความต้องการ คือ การผลิตที่เร็วกว่า มากกว่าหรือเสร็จก่อนกระบวนการต่อไปจะต้องการ ทำให้ต้องใช้พื้นที่จัดเก็บยาวนานขึ้น และสิ้นเปลืองทรัพยากรในการบริหารจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ความสูญเปล่าจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น คือ การใช้เครื่องมือไม่เหมาะสมกับงาน การจัดลำดับงานไม่เหมาะสม การนำเครื่องจักรกำลังการผลิตสูงมาผลิตสินค้าจำนวนน้อย ทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายเกินความจำเป็น

1.7 ความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไป คือ ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ ทำให้เสียเวลาและแรงงานในการตรวจสอบแก้ไข

2. เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนหมายถึง เทคนิคที่นำมาช่วยปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต มี 5 เทคนิค ได้แก่

2.1 Spaghetti Diagram คือ เทคนิคการปรับปรุงแผนผังการจัดวางเครื่องมือ และเส้นทางการทำงาน เพื่อลดระยะทางระหว่างสถานีในการทำงาน

2.2 ProcessBalancing คือ เทคนิคการจัดสมดุลของกระบวนการผลิต เช่น การจัดสรรจำนวนพนักงานให้เหมาะสมกับปริมาณงาน และพื้นที่ปฏิบัติงาน

2.3 Processstabilization audit คือ เทคนิคในการตรวจสอบเสถียรภาพของกระบวนการผลิต เพื่อให้กระบวนการผลิตคงที่

2.4 Decoupling and segmentingคือ เทคนิคในการลดการทำงานที่ซับซ้อน เพื่อแบ่งแยกกระบวนการออกจากกัน

2.5 Overall Equipment Effectiveness คือ เทคนิคการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ เครื่องจักรที่ดีไม่ใช่เป็นเพียงแค่เครื่องจักรที่ไม่เสีย หากแต่ต้องเป็นเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้วทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง "เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของ บริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย)" ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าและศึกษาแนวคิด ทฤษฎี วารสาร เอกสาร บทความต่างๆ รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเรียงตามหัวข้อ ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการลดความสูญเปล่า

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน

2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับบริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย)

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการลดความสูญเปล่า

ในกระบวนการผลิตมักจะพบว่ามีความสูญเปล่าต่าง ๆ แฝงอยู่ไม่มากก็น้อย ซึ่งเป็นสาเหตุให้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของกระบานการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น เช่น ใช้เวลานานในการผลิตสินค้าคุณภาพต่ำ ต้นทุนสูงดังนั้นจึงมีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเปล่าเหล่านี้เกิดขึ้นมากมาย แนวคิดที่คิดค้นโดย Shigeo Shingo และ Taiichi Ohon คือ ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเปล่า 7 ประการ (ยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ.2546)

ความสูญเปล่า 7 ประการประกอบด้วย

1. ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว หรือการออกแบบสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่นโต๊ะทำงาน หรือวิธีการทำงาน ก่อนอื่นจะต้องขจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว อันได้แก่ การหยิบออกมาวางไว้ก่อน/ก้ม/เอียง เช่น การหยิบชิ้นส่วนจากด้านหลัง หรือการทำงานโดยใช้มือเพียงข้างเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกระบวนการที่จังหวะเวลา (Pitch time) ของสายพานลำเลียงที่กำหนดไว้เร็วมากนั้น ความสูญเปล่าที่เกิดจาก การหยิบวาง จะเป็นจุดบอดมาก

2. ความสูญเปล่าที่เกิดจากงานเสียรวมไปถึงการที่ไม่สามารถแก้ไขงานเสียนั้นได้ทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ทำการผลิตเป็นล็อตใหญ่ๆนั้น จะมีงานคั่งค้างสะสมอยู่ระหว่างแต่ละกระบวนการค่อนข้างมาก อันมีผลทำให้การตรวจพบงานเสียนั้นกระทำได้ช้า นอกจากนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูญเปล่าของงานที่เสีย ยังรวมไปถึงความสูญเปล่า ของการซ่อมงานในส่วนของสำนักงาน ได้แก่ การพิมพ์รายงานผิด ต้องเสียเวลาพิมพ์ใหม่

3. ความสูญเปล่าของการรองานประเภทของการรองานมีมากมาย ตัวอย่าง เช่น การเฝ้าดูงาน เช่น เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ หรือ ระบบรวมศูนย์เครื่องจักร ถ้าเราปรับให้เครื่องทำงานเอง เครื่องจักรก็จะทำงานโดยอัตโนมัติ พนักงานควบคุมเครื่องจะทำหน้าที่เพียงคอยดูการทำงานของเครื่องว่าเป็นไปด้วยดีหรือไม่ การรองาน เนื่องจากความสามารถของพนักงานไม่เท่ากัน หรือมีพนักงานเข้ามาใหม่ จึงทำให้เกิดการรองานของพนักงานเก่า หรือการเตรียมเครื่อง ในแต่ละครั้งใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นเนื่องจากงานรอคน หรือคนรองานถือเป็นความสูญเปล่าทั้งสิ้น ในส่วนของสำนักงาน เมื่อรับเอกสารแล้วไม่ทำการปฏิบัติตามกำหนดเวลา หรือการรอคิว ถ่ายเอกสาร ทำให้เกิดความสูญเปล่า เป็นต้น

4. ความสูญเปล่าที่เกิดจากพัสดุคงคลัง ดูเหมือนว่าจะเป็นความสูญเปล่าที่จะไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำงานของ ผู้บริหาร ในสายการผลิต แต่การที่ต้องสร้างโกดังเพื่อเก็บชิ้นส่วนประกอบ หรือผลผลิตสำเร็จรูปแล้ว โดยจะต้องจ่ายเพื่อการควบคุมดูแลรักษา ค่าเช่า โกดัง ค่าแรงงานต่างๆ ซึ่งจะเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยการรื้อโกดังเก็บชิ้นส่วนทิ้งเสีย และสร้างคลังสินค้าย่อยๆขึ้นมาในสายการผลิต เพื่อให้สามารถจัดส่งชิ้นส่วนที่ต้องการ ตามจำนวนที่ต้องการและในเวลาที่ต้องการตัวอย่างเช่น การเปลี่ยนมาซื้อวัตถุภายในประเทศแทนการซื้อจากต่างประเทศ การสั่งซื้อจากบริษัทในเครือ เป็นต้น

5. ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการขนย้ายไม่ว่าจะเป็นการขนย้ายระหว่าง กระบวนการกับกระบวนการ ชั้นบน ชั้นล่าง โรงงาน ก. โรงงาน ข. หรือการขนย้ายไปวางชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่ง รวมไปถึงการขน วางซ้อน เปลี่ยน และการต้องขนงานขึ้นลงในแนวดิ่งด้วย

6. ความสูญเปล่าจากการผลิตเกินความจำเป็น ความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิต ซึ่งคือวัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ระหว่างการผลิต ที่รอลำดับการผลิตในรอบที่กำลังผลิต หรือในระหว่างรอการขนย้ายไปโรงงานอื่นหรือย้ายจากข้างบนลงล่าง เหล่านี้เป็นต้น ความสูญเปล่าของงานระหว่างผลิตนี้ เกิดขึ้นได้ง่ายในกรณีที่ผลิตมากเกินความจำเป็น เราจึงมักเรียกความสูญเปล่าประเภทนี้ว่า ความสูญเปล่าของการผลิตมากเกินไป ความสูญเปล่าของงานที่คั่งค้างในกรรมวิธีผลิตนี้ ทำให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องจัดหาที่ว่างชั่วคราว การซ้อนเปลี่ยนการขนย้ายและมีผลต่อเนื่องไปถึงการส่งมอบงานที่ไม่ทันตามกำหนดเวลา หรืออาจทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพของผลผลิตได้ นอกจากนี้ยังรวมทั้งวัตถุดิบและสินค้าที่ผลิตเกินไว้เป็นสต็อค แล้วไม่สามารถขายให้ลูกค้าได้

7. ความสูญเปล่าจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น มีสาเหตุจากวิธีการแปรรูปงาน หรือเสียเวลาซ่อมชิ้นงาน เช่น การตัดคลีบของ หรือการขัดผิวของวัตถุดิบบางตัวก่อนทำการเชื่อม ความสูญเปล่าที่เกิดจากการออกแบบที่ไม่รัดกุมทำให้ต้องทำงานที่ไม่มีสาระหรือเสียเวลาในการตบแต่งโดยไม่มีมูลค่าเพิ่ม เช่น การพันเทป หลังการขึ้นรูป ความสูญเปล่าของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมที่เขียนให้ต้องใช้สว่านหลายครั้งในการเจาะรูเดียว ความสูญเปล่าที่เกิดจากการทำงานซ้ำซ้อนระหว่างแผนก เช่น ฝ่ายบุคคลกับ ฝ่ายการเงิน ฝ่ายผลิตกับฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ ในเรื่องของข้อมูลของเสีย นอกจากนี้การเสียเวลาค้นหาสิ่งที่ต้องการเนื่องจากการจัดเก็บไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยมองไม่รู้ว่า คืออะไรหรืออยู่ที่ไหน ก็ถือเป็นความสูญเปล่าเช่นกัน

ความสูญเปล่า 7 ประการ เป็นความสูญเสียที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิต ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตสูงเกินกว่าที่ควรจะเป็น ทำให้เกิดการล่าช้าในการผลิต ผู้ปฏิบัติงานต้องเสียเวลาในการแก้ปัญหาแทนที่จะสามารถใช้ช่วงเวลานั้นในการปฏิบัติงานให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ หรือคิดสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ว่ามีความสูญเสียใดบ้างอยู่ในกระบวนการของเรา และจะทำอย่างไรเพื่อที่จะขจัดความสูญเสียนั้นให้หมด

2.1.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

ความพยายามในการใช้เครื่องจักรและพนักงานในการผลิตให้มากที่สุด โดยไม่คำนึงถึงความสามารถในการรับงานต่อ จะทำให้เกิดผลเสียตามมาคือ เมื่อแต่ละสถานีงานที่จำเป็นต้องทำงานต่อเนื่องกัน ไม่สามารถผลิตงานได้อย่างสมดุลก็จะเกิดงานที่ต้องรอการผลิต(งานระหว่างกระบวนการผลิต) ยิ่งทำการผลิตมากเท่าไร ก็จะยิ่งเพิ่มงานระหว่างกระบวนการผลิตกองรอมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหา

1. เกิดความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บ ทำให้สูญเสียพื้นที่ทำงานส่วนหนึ่งไป ทำให้การขนย้าย / ขนส่ง ทำได้ลำบาก การควบคุมเครื่องจักรและการซ่อมแซมทำได้ไม่สะดวก เมื่อมีงานระหว่างกระบวนการผลิตมากจนไม่สามารถเก็บไว้ในบริเวณทำงานแล้วจะต้องหาพื้นที่เพื่อเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตชั่วคราว ซึ่งเป็นการใช้พื้นที่อย่างไม่คุ้มค่าและต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม

2. ความไม่ปลอดภัยในการทำงาน หากการจัดเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิตไม่เป็นระเบียบ หรือไม่มั่นคงพอ ก็อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ซึ่งสร้างความเสียหายให้กับทั้งคนและทรัพย์สิน

3. เกิดการขนย้ายไปเก็บชั่วคราวเมื่อใช้ไม่หมด หรือมีการเปลี่ยนคำสั่งผลิต ทำให้เสียแรงงาน เวลา และเครื่องจักรในการขนย้าย โดยที่ไม่ก่อมูลค่าเพิ่มต่องานนั้นเลย

4. ของเสียจากกระบวนการก่อนหน้าไม่ได้รับการแก้ไขทันที เพราะค้างอยู่ในงานระหว่างกระบวนการผลิต การที่เราทำการผลิตแต่ละครั้งในปริมาณมากๆ กว่าจะถึงกระบวนการผลิตถัดไปหรือถูกตรวจสอบ ซึ่งในช่วงเวลานั้นเครื่องจักรเดิมก็จะผลิตงานเสียเพิ่มขึ้นอีก จนกว่าจะมีการพบของเสียที่อยู่ในงานระหว่างกระบวนการผลิตและมีการรายงานกลับมาเพื่อการแก้ไข ซึ่งการผลิตของเสียจะเป็นการเสียทั้งเวลา วัตถุดิบ แรงงาน พลังงาน โดยเปล่าประโยชน์

5. ต้นทุนวัสดุ แรงงาน ค่าโสหุ้ยที่ใช้ไปแล้วในการผลิตจม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ปิดบังปัญหาต่างๆ ในกระบวนการผลิต เช่นใช้เวลานานในการปรับตั้งเครื่องจักร หรือเครื่องจักรเสีย เพราะเมื่อเกิดปัญหาเหล่านี้ขึ้น ก็ยังไม่เห็นผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากนัก เนื่องจากมีงานระหว่างกระบวนการผลิตสำรองไว้มาก จึงเป็นการใช้เครื่องจักรอย่างไม่คุ้มค่า และต้องเสียค่าใช้จ่ายมากเกินความจำเป็น เช่นค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต้องเสียไปในการซ่อมเครื่องจักร

7. ใช้เวลาในการผลิตนาน เพราะเมื่อทำการผลิตแต่ละครั้งในปริมาณมาก ซึ่งบางครั้งเป็นสินค้าที่ลูกค้าไม่ต้องการ จึงทำให้ลูกค้าได้รับสินค้าช้า และอาจทำให้ลูกค้าไม่พอใจ

แนวทางในการปรับปรุง

1. กำจัดจุดคอขวด โดยการศึกษาเวลาการทำงานของแต่ละขั้นตอนในการผลิตว่าทำงานสมดุลกันหรือไม่ หากพบว่าขั้นตอนใดมีกำลังการผลิตต่ำกว่าขั้นตอนอื่นๆก็ให้จัดการแก้ไข

2. ผลิตแต่ละชิ้นงานที่ต้องการในปริมาณที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งจะทำให้งานระหว่างกระบวนการผลิตลดลงได้

3. พนักงานต้องดูแลบำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานอยู่เสมอ หากเครื่องจักรของเรามีสภาพทรุดโทรมต้องซ่อมแซมบ่อย นอกจากจะเสียเงินและเวลาในการซ่อมแซมแล้ว ยังทำให้เราผลิตของได้ล่าช้าไม่ทันความต้องการของลูกค้า หรือสินค้าที่ผลิตออกมามีคุณภาพต่ำ

4. กำหนดการผลิตในแต่ละ lot ให้น้อยลง

5. ลดเวลาตั้งเครื่องโดยปรับปรุงวิธีการทำงานและจัดลำดับขั้นตอนการทำงานให้เหมาะสม จัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมเพื่อลดเวลาในการหาสิ่งของ

6. ฝึกพนักงานให้มีทักษะหลายอย่างในการปฏิบัติงาน เพื่อให้ทำงานได้หลายหน้าที่ เมื่อมีการเร่งด่วนก็สามารถย้ายไปช่วยสถานีอื่น อันจะทำให้การผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องและลดปัญหาการผลิตที่ไม่เหมาะสมลงได้

2.1.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น

แนวคิดเดิม คิดว่าการเก็บวัสดุคงคลังเพื่อเป็นการประกันว่ามีวัสดุสำหรับการผลิตเพียงพออยู่ตลอดเวลาและได้ส่วนลดด้านราคา แต่ความจริงแล้วก่อให้เกิดความสูญเสียตามมาได้แก่

1. ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง แทนที่จะใช้พื้นที่ส่วนนี้ไปในการผลิตเพื่อให้ได้สินค้าออกมา

2. ต้นทุนวัสดุจม ยิ่งระยะเวลาที่วัสดุอยู่ในโรงงานนานมากเท่าไร ต้องเสียดอกเบี้ยเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วัสดุเกิดการเสื่อมคุณภาพถ้าขาดการจัดเก็บแบบเข้าก่อนออกก่อน(First-In-First-Out)

4. เกิดความซ้ำซ้อนในการสั่งซื้อ ถ้าควบคุมปริมาณและตำแหน่งที่จัดเก็บไม่ถูกต้อง

5. ต้องการแรงงานในการจัดการเป็นจำนวนมาก เพื่อทำการควบคุมการรับ-จ่าย ตลอดจนดูแล

6. เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งผลิตก็จะเกิดวัสดุตกค้างอยู่ในคลังเป็นจำนวนมากโดยที่ยังไม่รู้ว่าจะมีความต้องการใช้อีกเมื่อไร

แนวทางในการปรับปรุง

1. กำหนดจุดต่ำสุดและสูงสุดในการจัดเก็บวัสดุแต่ละชนิด
2. ใช้การควบคุมด้วยการมองเห็นเพื่อช่วยในการจัดเก็บและหยิบใช้ เช่น สี แผ่นป้าย
3. การควบคุมปริมาณการสั่งซื้อจากอัตราการใช้ด้วยระบบที่ง่ายที่สุด
4. ปรับปรุงระบบการจัดเก็บให้มีลักษณะเข้าก่อนออกก่อน

2.1.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง

การขนส่ง หมายถึงกิจกรรมที่ทำให้วัสดุต่างๆ ภายในโรงงานเกิดการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลงสถานที่ เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตไปได้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ไม่รวมถึงการขนส่งที่เกิดภายนอกโรงงาน

บ่อยครั้งที่พบว่าหากเราไม่การควบคุมการขนส่งก็จะเกิดสูญเสียขึ้น เช่นการขนย้ายซ้ำซ้อน หรือใช้เส้นทางการขนส่งที่ไม่เหมาะสม ซึ่งยิ่งจะทำให้ต้นทุนการขนส่งเพิ่มขึ้นไปอีก ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการขนส่งได้แก่

1. ต้นทุนการขนส่ง เช่นแรงงานคน พลังงาน
2. วัสดุเสียหายจากการตกหล่น
3. วัสดุเกิดการสูญหายและตกหล่นไประหว่างทางที่ทำการขนส่ง อุบัติเหตุ
4. สูญเสียเวลาในการผลิต ถ้าการขนส่งไม่ทันต่อการผลิต พนักงานในหน่วยงานนั้นก็จะต้องเสียเวลารอคอยโดยที่ไม่ได้สร้างงานให้เกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผลงานออกมาล่าช้า

แนวทางการปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรให้ใกล้
2. พยายามลดการขนส่งซ้ำซ้อนกัน
3. ใช้อุปกรณ์ในการขนถ่ายที่เหมาะสม

2.1.4 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย/แก้ไขงานเสีย

ปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากการผลิตของเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุนสูญไปโดยเปล่าประโยชน์

1. เสียเวลา ที่ควรจะใช้ในการผลิตสินค้าดีไป หรือใช้เวลาไม่คุ้มค่าและใช้เวลานานกว่าจะผลิตสินค้าที่มีคุณภาพได้ครบตามจำนวนที่ต้องการ

2. ต้องปรับเปลี่ยนแผนการผลิต ในกรณีที่เกิดของเสียขึ้นมากกว่าปริมาณที่เผื่อไว้ ทำให้กำหนดการผลิตสินค้าอื่นต้องเลื่อนออกไป ส่งผลกระทบทำให้ลูกค้าได้สินค้าไม่ตรงตามกำหนด

3. เกิดการทำงานซ้ำเพื่อแก้ไขงาน ต้องใช้แรงงานในการแยกของดี/เสียออกจากกันตลอดจนการผลิตสินค้านั้นใหม่

4. สัมพันธภาพระหว่างแผนกไม่ดี เนื่องจากได้รับชิ้นงานเสียหรือโยนความผิด

5. สิ้นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย

วิธีที่เราใช้ในการค้นหาของเสียหรือปรับปรุงคุณภาพคือ วิธีการตรวจสอบ แต่วิธีนี้ไม่สามารถขจัดสาเหตุของการผลิตของเสียได้ เพียงแต่เป็นขั้นตอนในการเลือกของเสียออกจากกระบวนการเท่านั้น ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการผลิตของเสียก็ยังคงอยู่ และหากตรวจสอบไม่รัดกุมพอก็อาจมีของเสียหลุดรอดไปถึงมือลูกค้า ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาตามมา

แนวทางการปรับปรุง

1. มีมาตรฐานของงาน,วัสดุที่ถูกต้อง

2. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก

3. อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานได้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด

4. ดัดแปลงอุปกรณ์ให้สามารถป้องกันความผิดพลาดจากการทำงาน เช่นการดัดแปลงอุปกรณ์ให้ไม่สามารถใช้งานได้ หากชิ้นงานไม่สมบูรณ์

5. ตั้งเป้าหมายให้ผลิตของเสียเป็นศูนย์

6. ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็ว ยิ่งเราสามารถทราบถึงสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้เร็วมากเท่าไร การแก้ไขก็จะง่ายขึ้นเท่านั้นและยังช่วยลดปริมาณการผลิตของเสียในลักษณะซ้ำๆ กันให้น้อยลงด้วย

7. ปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานและการผลิต

8. บำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพดี

เราสามารถปรับปรุงหรือแก้ไขกระบวนการผลิตให้ดียิ่งขึ้นได้อีกมากมาย แต่บางครั้งความเคยชินกับกระบวนการผลิตที่เป็นอยู่ ทำให้เรามองข้ามความบกพร่อง/ความสูญเสียที่แฝงอยู่ในกระบวนการ ซึ่งทำให้เราพลาดโอกาสในการปรับปรุงไปอย่างน่าเสียดาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้นจึงต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

ปัญหาจากการขนส่ง

1. ต้นทุนในการขนส่ง ได้แก่ เชื้อเพลิง แรงงาน
2. เสียเวลาในการผลิต
3. วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

แนวทางการปรับปรุง

1. วางผังเครื่องจักรใหม่ จัดลำดับเครื่องจักรตามกระบวนการผลิตให้อยู่ในบริเวณเดียวกันเพื่อลดระยะทางขนส่งในแต่ละขั้นตอน
2. ลดการขนส่งซ้ำซ้อน
3. ใช้อุปกรณ์ขนถ่ายที่เหมาะสม
4. ลดปริมาณชิ้นงานในการขนส่งแต่ละครั้ง เพื่อให้สามารถส่งงานไปให้ขั้นตอนต่อไปได้เร็วขึ้นไม่ต้องเสียเวลารอนาน

2.1.6 ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย

ในกระบวนการผลิตจะประกอบด้วยขั้นตอนงานหลายๆ ขั้นตอน หากไม่มีการจัดการและควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการทำงานที่ดีพอ ก็จะทำให้กระบวนการผลิตขาดสมดุลไป ซึ่งจะทำให้เกิดการรอคอยส่งผลให้การผลิตเป็นไปอย่างล่าช้า การส่งมอบสินค้าไม่ทันกำหนด

ปัญหาที่เกิดจากการรอคอย

1. เสียเวลา
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. ขวัญและกำลังใจต่ำ เพราะเกิดความไม่แน่นอนในกระบวนการผลิต ทำให้พนักงานไม่ทราบถึงแผนงานและเป้าหมายในการปฏิบัติงาน

แนวทางการปรับปรุง

1. วางแผนการผลิต
2. บำรุงรักษาเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร

4. จัดสรรงานให้มีความสมดุลในแต่ละขั้นตอนงาน

5. ฝึกให้พนักงานมีทักษะหลายด้าน

2.1.7 ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหว

การออกแบบสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสมการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสม หรือการทำงานกับเครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ที่มีขนาด น้ำหนัก หรือสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเป็นเวลานานๆ ก็จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าต่อร่างกาย และยังทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

ปัญหาจากการเคลื่อนไหว

1. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ ต้องใช้เวลาในการหยิบงานที่วางอยู่ใกล้ตัว ทำให้สูญเสียเวลาในการผลิต พนักงานเกิดความเมื่อยล้าประสิทธิภาพในการทำงานต่ำลง นอกจากนี้ยังอาจทำให้ชิ้นงานเสียหายหากเกิดการตกหล่น

2. เกิดความล้าและความเครียด

3. อุบัติเหตุ เนื่องจากความระมัดระวังในการทำงานน้อยลง

4. เสียเวลาและแรงงานในการทำงานที่ไม่จำเป็น เพราะการเคลื่อนไหวที่ใช้ระยะทางมากเกินความจำเป็น

การปรับปรุง

1. ศึกษาการเคลื่อนที่ ให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด

2. จัดสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสม เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ เสียงที่เหมาะสมต่อการทำงาน

3. ปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ให้มีขนาด ความสูง น้ำหนัก เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน

4. ทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

5. ออกกำลังกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน

2.2.1 ความหมายของระบบการผลิตแบบลีน

ระบบการผลิตแบบลีน เป็นเครื่องมือในการจัดการในกระบวนการต่างๆ ที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถให้แก่องค์การ โดยการพิจารณาคุณค่าในการดำเนินงานเพื่อมุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า มุ่งสร้างคุณค่าในตัวสินค้าและบริการ และกำจัดความสูญเสียที่จะเกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลกำไรและผลลัพธ์ที่ดีทางธุรกิจในที่สุด ในขณะเดียวกันก็ให้ความสำคัญกับการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพควบคู่ไปด้วย

คำว่า "ลีน" (Lean) แปลว่า ผอมหรือบาง ในที่นี้มีความหมายในแง่บวก ถ้าเปรียบกับคนก็หมายถึง คนที่มีร่างกายสมส่วนปราศจากชั้นไขมัน แข็งแรง ว่องไว กระฉับกระเฉง แต่ถ้าเปรียบกับองค์การหมายถึง องค์การที่ดำเนินการโดยปราศจากความสูญเสียในทุกๆกระบวนการ มีความสามารถในการปรับตัว ตอบสนองความต้องการของตลาดได้ทันท่วงที และมีประสิทธิภาพเหนือคู่แข่งขัน เราเรียกองค์การที่มีลักษณะดังกล่าวว่า "วิสาหกิจแบบลีน" หรือที่ในเกณฑ์รางวัลคุณภาพแห่งชาติเรียกว่า "วิสาหกิจที่กระชับ" (Lean Enterprise)

2.1.2 ความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน

ระบบการผลิตแบบลีนกำเนิดขึ้นในอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ กล่าวกันว่า ในอดีตการผลิตสินค้าต่างๆ รวมทั้งรถยนต์มีลักษณะเป็นแบบงานหัตถกรรมหรืองานฝีมือ (Craft / Hand Made Production) ไม่มีสายการผลิต ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะดำเนินการผลิตโดยอาศัยทักษะความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก ดังนั้น จึงมีต้นทุนการผลิตต่อหน่วยสูง แต่ก็สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายชนิดตามความต้องการของลูกค้า ต่อมาในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 เฮนรี ฟอร์ด (Henry Ford) ผู้ก่อตั้งบริษัทฟอร์ด มอเตอร์ ได้ริเริ่มแนวคิดในการสร้างสายการผลิตให้มีลักษณะคล้ายกับการไหลของสายน้ำ และถือว่าทุกสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนที่ในกระบวนการคือความสูญเปล่า โดยนำเอานวัตกรรมระบบสายพานลำเลียงมาใช้ในสายประกอบรถยนต์ (Moving Assembly Line)ของบริษัท และใช้ส่วนมาตรฐานที่สามารถเปลี่ยนทดแทนกันได้ (Standardized Interchangeable Parts) ทำให้ใช้เวลาในการผลิตลดลง อย่างไรก็ตาม ด้วยวิธีดังกล่าว ทำให้ชิ้นส่วนและวัตถุดิบได้รับการผลิตและส่งต่อไปยังกระบวนการโดยไม่มีการพิจารณาถึงความต้องการเช่นเดียวกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ระบบดังกล่าวจึงถูกเรียกว่าระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ(Mass Production) คือผลิตแบบปริมาณมาก รุ่นการผลิตมาขนาดใหญ่ เพื่อลดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยให้ต่ำลงโดยเฉพาะในส่วนของต้นทุนทางอ้อม

ระบบการผลิตของฟอร์ดประสบความสำเร็จอย่างยิ่ง กล่าวกันว่ายุคนั้นในอเมริกาไม่มีใครไม่รู้จักรถยนต์ฟอร์ด โมเดลที (Model T Ford) ซึ่งเป็นรุ่นยอดนิยมที่มีการผลิตและจำหน่ายจำนวนมาก ถึงแม้ว่ารุ่นนี้จะมีจำหน่ายเพียงสีเดียว คือสีดำ แต่เนื่องจากช่วงนั้นตลาดยังคงเป็นของผู้ผลิต

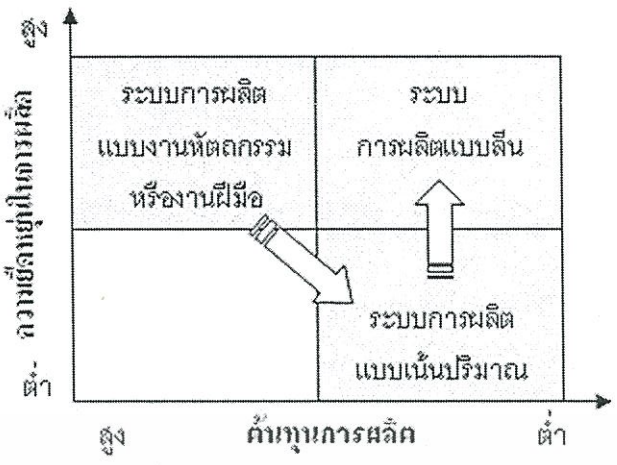
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะผู้ผลิตรถยนต์มีจำนวนน้อยราย แต่ความต้องการซื้อมีจำนวนมาก ผลิตเท่าไหร่ก็จำหน่ายได้หมด

อีกหลายปีต่อมา จากความสำเร็จของบริษัทฟอร์ด อิจิ โทโยดะ (Eiji Toyoda) และไทอิจิ โยโนะ(Thiichi Ohno) ผู้บริหารของบริษัทโตโยต้า ได้พยายามนำเอาแนวคิดของฟอร์ดไปปรับปรุงระบบการผลิตของบริษัทโตโยตีที่ญี่ปุ่น แต่พวกเขาพบว่าสภาพของบริษัทยังไม่เหมาะกับการใช้ระบบดังกล่าว เนื่องจากขนาดนั้นประเทศญี่ปุ่นอยู่ในสภาพหลังสงครามปัจจัยการผลิตต่างๆ และเงินทุนมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถลงทุนสร้าง "ระบบการผลิตที่เน้นปริมาณ" ตามแบบอย่างของฟอร์ดได้ ทั้งสองจึงได้ร่วมกับทีมงานของบริษัทโตโยต้า พัฒนาระบบการผลิตของตนเองขึ้นมาจากประสบการณ์ที่ได้พบ โดยเริ่มต้นจากการค้นหาและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระดับปฏิบัติการ และประยุกต์แนวคิดของระบบซูเปอร์มาเก็ตหรือระบบดึงมาสร้างระบบการผลิตที่เรียกว่า "ระบบการผลิตแบบโตโยต้า" (Toyota Production System) หรือที่รู้จักกันดีในชื่อของ ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Justin Time Production System: JIT) ซึ่งมีหลักการสำคัญคือ "การผลิตสินค้าหรือชิ้นส่วนที่จำเป็นตามปริมาณที่มีความต้องการ และภายในเวลาที่มีความต้องการ" โดยมุ่งเน้นกำจัดความสูญเสีย(Waste/Muda) ที่มักจะเกิดขึ้นในการทำงาน

ในปี ค.ศ.1990 James P. Womack และ Daniel T. Jones ได้ร่วมกันแต่งหนังสือเล่มหนึ่งชื่อว่า The Machine that Changed the World ซึ่งเปรียบเทียบปัจจัยแห่งความสำเร็จระหว่างอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ในประเทศญี่ปุ่น ยุโรป และอเมริกา เพื่ออธิบายว่าบริษัทสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการกระบวนการได้อย่างไร และเริ่มใช้คำว่า " ระบบการผลิตแบบลีน" เป็นต้นมาชิจิโอชินโง (Shigeo Shingo) ที่ปรึกษาของบริษัทโตโยต้า กล่าวว่า "ระบบการผลิตแบบโตโยต้าไม่ใช่ระบบที่มีแนวคิดขัดแย้งกับระบบการผลิตของฟอร์ด แต่เป็นระบบที่ได้รับการพัฒนาต่อเนื่องให้สอดประสานกับสภาพตลาดของประเทศญี่ปุ่น โดยมุ่งทำการผลิตจำนวนมาก ด้วยขนาดรุ่นการผลิตที่เล็ก และมีระดับสินค้าคงคลังต่ำ" ดังนั้นเราอาจกล่าวได้ว่า ผู้ริเริ่มแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีนก็คือ เฮนรี ฟอร์ด แต่ผู้นำแนวคิดมาประยุกต์ใช้ให้เกิดผลลัพธ์เป็นรูปธรรมก็คือบริษัทโตโยต้า หรืออีกนัยหนึ่งระบบการผลิตแบบโตโยต้าก็คือ การปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ของระบบการผลิตแบบลีนนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 วิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีน

ที่มา : http://eep.cpportal.net

โดยสรุปแล้ว วิวัฒนาการของระบบการผลิตแบบลีน แสดงได้ดังภาพที่ 2.1 เริ่มจากระบบการผลิตแบบงานหัตถกรรม มาสู่ระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ จนกระทั่งพัฒนามาเป็นระบบการผลิตแบบลีน ที่มีความยืดหยุ่นในการผลิตสูง เพื่อรองรับสภาพปัจจุบันซึ่งวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์สั้นลงเรื่อยๆ ในขณะที่ต้องพยายามลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง

2.2.3 มุมมองของลีน

หลักประการหนึ่งของการผลิตแบบลีน คือระบุเน้นไปที่คุณค่า และกำหนดสายธารคุณค่า มุมมองการผลิตแบบลีน ก็คือการพิจารณากิจกรรมไปตลอดสายของกระบวนการผลิตโดยมีการจำแนกกิจกรรมออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. กิจกรรมที่ทำให้เกิดคุณค่า(Value Added Activity:VA) ในมุมมองของลูกค้าขั้นสุดท้ายคือกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า ให้แก่ผลิตภัณฑ์ หรือการบริการ กิจกรรมในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนใช้ในการผลิต ว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิตซึ่งต้องใช้ข้อมูลในการตัดสินใจมากคิดเป็น 5% ของกิจกรรมทั้งหมด

2. กิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่า (Non Value Added Activity:NVA) คือกิจกรรมที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ หรือบริการกิจกรรมที่ไม่มีความจำเป็นต่อกระบวนการซึ่งควรกำจัดออกไป คิดเป็น 60% ของกิจกรรมทั้งหมด ตัวอย่างเช่น เวลารอคอย (WaitingTime) การสุ่มผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต (Work In Process: WIP) โดยไม่เชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไปในทันที การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำๆ(Double Handing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กิจกรรมที่มีความจำเป็นแต่ไม่ทำให้เกิดคุณค่า (Necessary Non Value Added: (NNVA)คือ กิจกรรมที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ หรือบริการ แต่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ คิดเป็น 35% ของกิจกรรมทั้งหมด ตัวอย่างเช่น การเดินในระยะไกลเพื่อหยิบชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์หรือเครื่องมือในระหว่างการผลิต และเพื่อกำจัดการทำงานเช่นนี้จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานครั้งใหญ่ เช่น การวางผังโรงงานในกระบวนการผลิตใหม่ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ในทันที

ในการปรับปรุงกระบวนการแบบดั้งเดิม มิได้มีมุมมองไปที่คุณค่า การปรับปรุงก็คือการลดการปฏิบัติการลงทั้งหมดเพื่อลดกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าแต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นคือกิจกรรมที่สร้างคุณค่าก็ลดลงตามไปด้วยแต่แนวคิดแบบลีนพยายามสร้างมุมมองที่ให้เห็นถึงคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่าแล้ว กำจัดมันออกไปให้เหลือน้อยที่สุด

2.2.4 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน

2.2.4.1 Spaghetti Diagram

Spaghetti Diagram เป็นแผนภาพที่แสดงการไหลของกระบวนการ แสดงให้เห็นถึงลำดับของข้อมูลหรือส่วนประกอบและเอกสารอ้างอิงในการทำงาน และแสดงถึงความรับผิดชอบสำหรับในแต่ขั้นตอนของกระบวนการ

ทำไมเรียกว่า Spaghetti Diagram เนื่องจากบางครั้งการทำงานจากสถานีหนึ่งไปยังสถานีต่อๆไปจนจบกระบวนการมักมีลักษณะที่ทับซ้อน วนกันไปมาคล้ายเส้นรสปาเก็ตตี้ในชาม Spaghetti Diagram ถูกสร้างขึ้นโดย

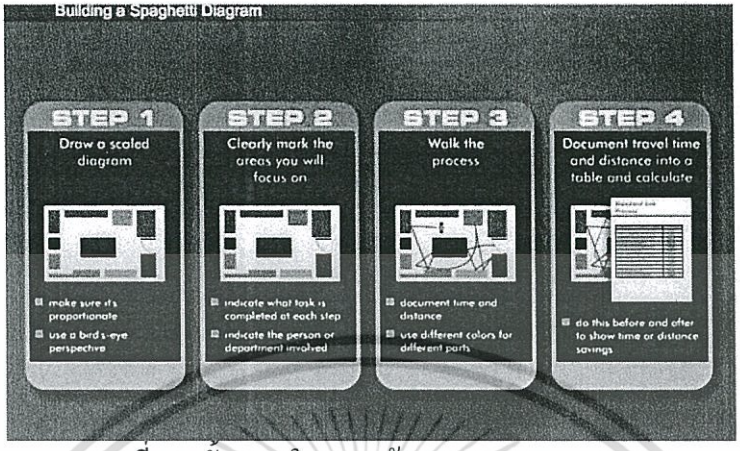
วาดเส้นทางของกระบวนการในสภาพแวดล้อมการทำงานที่เกิดขึ้นจริง เส้นที่ใช้ในการวาดภาพการเคลื่อนไหวจากสถานที่หนึ่งในกระบวนการไปยังอีกสถานีหนึ่งจะใช้สีที่แตกต่างเพื่อเป็นตัวแทนของการเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนที่แตกต่างกันและการไหลของข้อมูล

Spaghetti Diagram สามารถใช้เพื่อตรวจสอบปัญหาคอขวดและความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการผลิต ในด้านของ ความสูญเสียจากการการเคลื่อนที่มากเกินไปและความสูญเสียจากการขนย้ายมากเกินไป ซึ่งถือเป็นเรื่องปกติในกระบวนการที่จะมีรูปแบบที่ไม่ดี สามารถดูได้จากตัวอย่าง แผนภาพ หรือมองดูด้วยตาเปล่าได้ทันที ซึ่งง่ายต่อการใช้และสามารถถ่ายทอดให้แก่ผู้อื่นได้ภายในระยะเวลาสั้นๆ แผนภาพที่ได้ออกมาจะแสดงความซับซ้อนของกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยเหตุนี้ Spaghetti Diagram จึงถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหาของเส้นทางการไหลในกระบวนการ

ขั้นตอนในการสร้าง Spaghetti Diagram



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนในการสร้าง Spaghetti Diagram

ที่มา : htpp://mckesson.bmgi.org/file.php/1/Document/T-Spaghetti_Diagrams.pdf

Spaghetti Diagram เป็นเครื่องมือที่ดีชนิดหนึ่ง ที่จะใช้ในการพัฒนาโครงการ เนื่องจากสามารถใช้งานได้ง่าย ทำได้ง่าย และง่ายต่อการวิเคราะห์ ซึ่งเราสามารถสร้างแผนภาพได้ภายในสี่ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 วาดแผนภาพ และปรับขนาดของเครื่องจักร เครื่องมือ หรือสิ่งต่างๆให้เป็นไปตามอัตราส่วน โดยใช้ภาพที่มองจากมุมด้านบนมาทำการวาดแผนภาพ

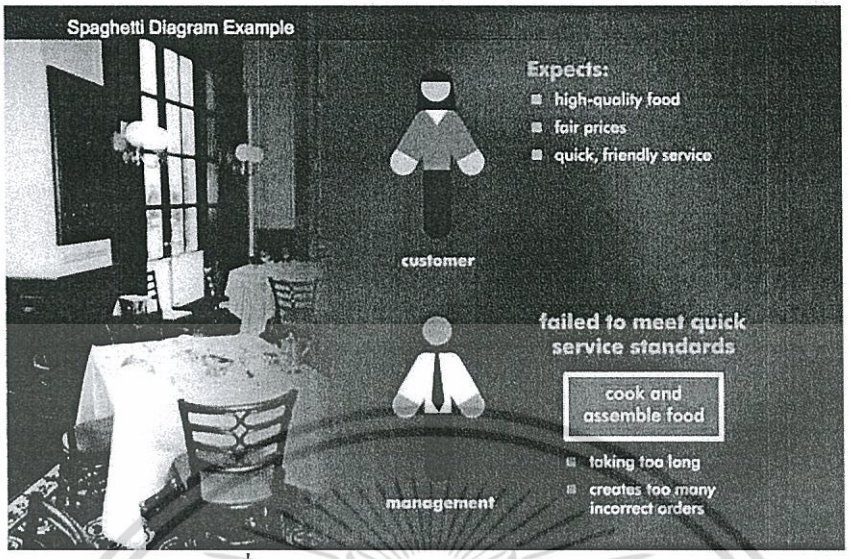
ขั้นที่ 2 ทำเครื่องหมายลงไปบนแผนภาพในส่วนที่ต้องการแก้ไข สำหรับขั้นตอนนี้จะเป็นการแสดงให้เห็นว่าบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องบ้าง

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน ทำการบันทึกรายการส่วนประกอบหรือข้อมูลที่ไหลผ่านกระบวนการในแต่ละขั้นตอนลงบนแผนภาพ บันทึกเวลาที่ใช้ในกระบวนการจากขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอน บันทึกระยะห่างระหว่างขั้นตอน โดยใช้สีที่แตกต่างกันเพื่อแสดงเส้นทางกระบวนการที่แตกต่างกันสำหรับชิ้นส่วนที่แตกต่างกันหรือข้อมูลที่ต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผนภาพเพื่อดูถึงปัจจัยที่มีผลกระทบมากที่สุด

ขั้นที่ 4 นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณเพื่อหาโอกาสในการปรับปรุงเส้นทางของกระบวนการ โดยต้องคำนวณทั้งก่อนและหลังหารปรับปรุงเพื่อดูว่าสามารถลดระยะทาง หรือประหยัดเวลาได้เท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

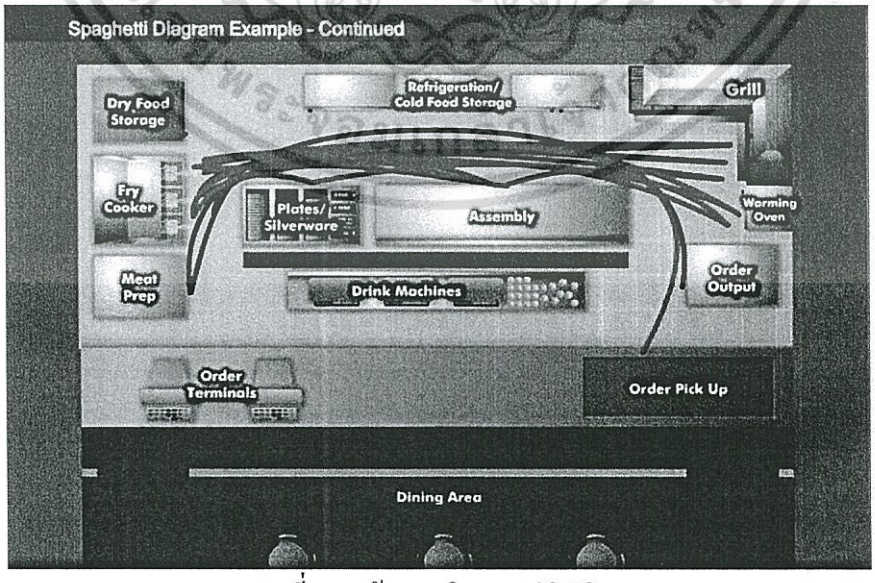
ตัวอย่างในการใช้ Spaghetti Diagram



ภาพที่ 2.3 ความคาดหวังของผู้เข้ารับบริการ

ที่มา : htpp://mckesson.bmgi.org/file.php/1/Document/T-Spaghetti_Diagrams.pdf

ลองจินตนาการถึงร้านอาหารท้องถิ่นที่คุณชื่นชอบ คุณคาดหวังกับอาหารที่มีคุณภาพสูงในราคาที่เป็นธรรม รวดเร็ว และบริการเป็นกันเอง แต่ทางผู้บริหารกลับได้ยินมาว่าร้านแห่งนี้ยังไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐานบริการที่รวดเร็วตามที่กำหนดโดยลูกค้าของพวกเขา หลังจากที่มีการพิจารณาที่กระบวนการแล้วพบว่า ขั้นตอนในการประกอบอาหารนั้นนานเกินไป อีกทั้งยังเสิร์ฟอาหารให้ลูกค้าไม่ถูกต้อง จึงต้องมีการสร้าง Spaghetti Diagram การไหลของกระบวนการนี้เพื่อปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น โดยจะเน้นไปที่ห้องครัวซึ่งเป็นสถานที่ที่กระบวนการต่างๆเกิดขึ้น



ภาพที่ 2.4 เส้นทางในการปฏิบัติงาน

ที่มา : htpp://mckesson.bmgi.org/file.php/1/Document/T-Spaghetti_Diagrams.pdf

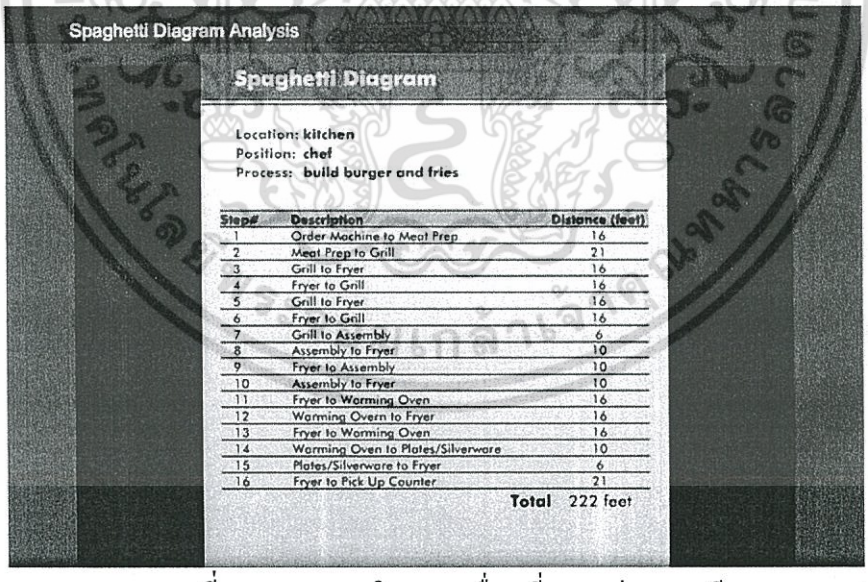
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเริ่มต้นกระบวนการ จะเริ่มโดยสมมติว่าพ่อครัวจะทำการประกอบอาหารซึ่งประกอบไปด้วยเบอร์เกอร์และมันฝรั่งทอด โดยเดินครั้งแรกจากพื้นที่ในส่วนการปรุงเพื่อไปยังพื้นที่จัดเตรียมเพื่อเตรียมเนื้อ จากนั้นก็ไปย่างเนื้อเบอร์เกอร์ ในขั้นตอนนี้จะใช้เวลาไม่กี่นาทีดังนั้นในขณะเดียวกันก็เดินไปทอดชุดของทอดในหม้อ

พ่อครัวกลับไปยังส่วนของการย่างเพื่อจะพลิกเบอร์เกอร์และกลับไปที่หม้อทอดเพื่อตรวจสอบมันฝรั่งทอด เห็นว่าเมื่อพวกเขาปรุงอาหารเสร็จแล้วเขาจะกลับไปพื้นที่จัดเตรียมเพื่อประกอบเบอร์เกอร์ ตามที่ลูกค้าสั่ง แต่เขากลับของที่ทอดดังนั้นเขาจึงต้องกลับไปที่เครื่องที่ไปเอามัน

กลับไปยังส่วนของการเตรียมอาหาร ที่นั่นก็ยังมีพ่อครัวคนอื่นๆที่กำลังปรุงเบอร์เกอร์เช่นเดียวกัน เมื่อเดินไปยังส่วนของหม้อทอดก็พบว่ามันฝรั่งทอดได้ถูกหยิบไปเสิร์ฟให้กับรายอื่นแล้วเขาจึงต้องทอดมันฝรั่งรอบใหม่ และเพื่อให้เบอร์เกอร์ยังอุ่นอยู่ เขาจึงต้องนำไปอุ่นไว้ที่เตาอบข้างๆเตาย่าง จากนั้นก็กลับไปทอดมันฝรั่งจนเสร็จ แล้วนำมาใส่จาน พร้อมกับนำเบอร์เกอร์ออกมาจากเตาเพื่อเสิร์ฟพร้อมกัน

จากกระบวนการดังกล่าวจะเห็นได้ว่า เป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และเกิดการรอคอย เพื่อแก้ไขปัญหาข้างต้นจึงควรมีการออกแบบแผนผัง และวิธีดำเนินการเสียใหม่



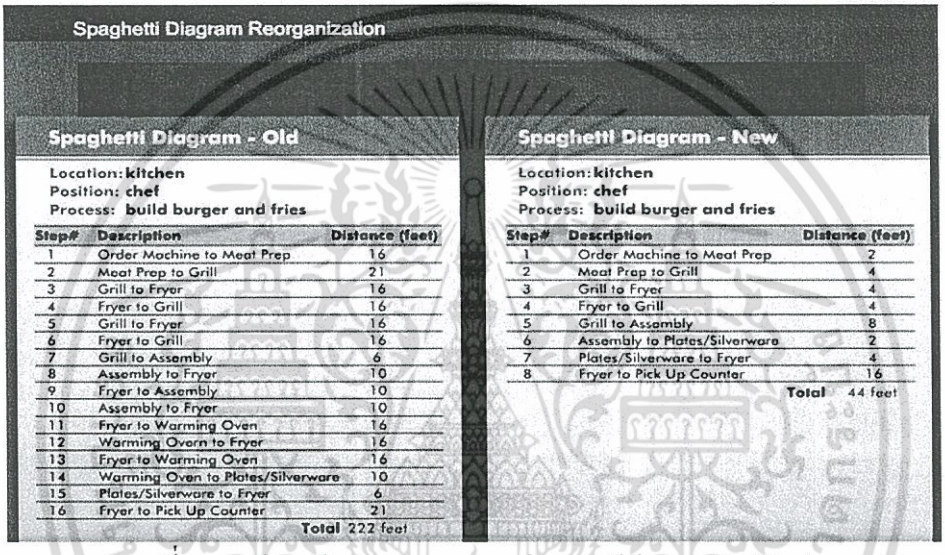
ภาพที่ 2.5 ระยะทางในการเคลื่อนที่ของแต่ละสถานี

ที่มา : htpp://mckesson.bmgi.org/file.php/1/Document/T-Spaghetti_Diagrams.pdf

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากปัญหาข้างต้นเราสามารถใช้ Spaghetti Diagram ในการแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลระยะห่างระหว่างจุดต่างๆ โดยเริ่มจากจุดรับการสั่งซื้อจากเครื่องเพื่อไปยังพื้นที่ที่เตรียมอาหารครอบคลุมระยะทางประมาณ 16 ฟุต สำหรับตัวอย่างนี้เราจะใช้ระยะทางโดยประมาณ แต่เมื่อคุณสร้างแผนภาพจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องวัดค่าให้ได้อย่างแม่นยำที่สุดเท่าที่ทำได้ ขั้นตอนที่สองซึ่งเป็นการปรุงเนื้อเบอร์เกอร์ พื้นที่ในการย่างครอบคลุมประมาณ 21 ฟุต และยังมีส่วนอื่นๆอีก รวมแล้วใช้ระยะทางทั้งหมดในการปรุงอาหารให้เสร็จ 1 รายการใช้ระยะทางทั้งหมด 222 ฟุต



Spaghetti Diagram Reorganization

Spaghetti Diagram - Old

Location: kitchen
Position: chef
Process: build burger and fries

Step#	Description	Distance (feet)
1	Order Machine to Meat Prep	16
2	Meat Prep to Grill	21
3	Grill to Fryer	16
4	Fryer to Grill	16
5	Grill to Fryer	16
6	Fryer to Grill	16
7	Grill to Assembly	6
8	Assembly to Fryer	10
9	Fryer to Assembly	10
10	Assembly to Fryer	10
11	Fryer to Warming Oven	16
12	Warming Ovem to Fryer	16
13	Fryer to Warming Oven	16
14	Warming Oven to Plates/Silverware	10
15	Plates/Silverware to Fryer	6
16	Fryer to Pick Up Counter	21
	Total	222 feet

Spaghetti Diagram - New

Location: kitchen
Position: chef
Process: build burger and fries

Step#	Description	Distance (feet)
1	Order Machine to Meat Prep	2
2	Meat Prep to Grill	4
3	Grill to Fryer	4
4	Fryer to Grill	4
5	Grill to Assembly	8
6	Assembly to Plates/Silverware	2
7	Plates/Silverware to Fryer	4
8	Fryer to Pick Up Counter	16
	Total	44 feet

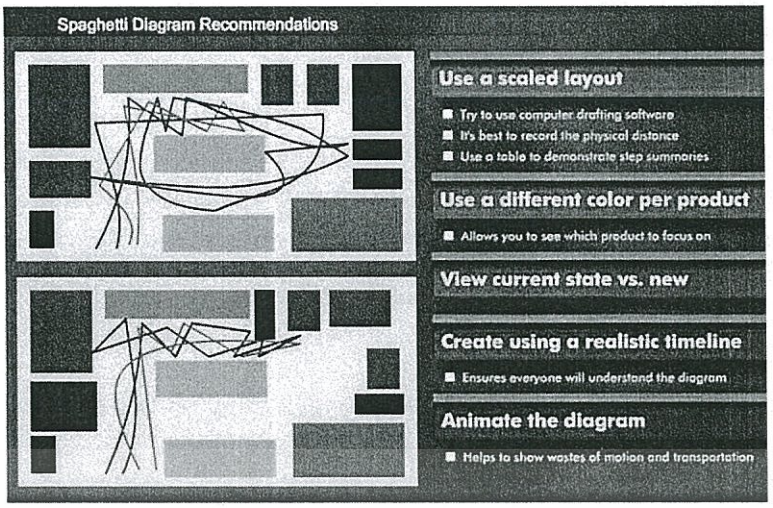
ภาพที่ 2.6 เปรียบเทียบระยะทางระหว่างสถานีก่อน-หลังปรับปรุง

ที่มา : htpp://mckesson.bmgi.org/file.php/1/Document/T-Spaghetti_Diagrams.pdf

เมื่อทีมผู้บริหารเห็นแผนภาพและข้อมูลระยะทางก็เห็นพ้องว่าห้องครัวจะต้องมีการปรับปรุงใหม่ ลองมาดูที่วิธีการที่ทีมงานได้มีการปรับปรุงพื้นที่ของตน

จุดแรกที่ต้องทำการแก้ไขคือ ต้องย้ายส่วนของการย่างเนื้อและทอดให้มาอยู่ใกล้กันเพื่อจะได้ปรุงทั้งสองอย่างพร้อมกัน และลดระยะทางในการเคลื่อนที่ ส่วนเตาอบ รถเข็น จาน ช้อน ส้อม ก็ควรอยู่ใกล้ส่วนเตรียมอาหารเพื่อจะได้สะดวกต่อการใช้งาน ส่วนตู้แช่ก็ถูกย้ายออกไปเนื่องจากใช้งานไม่บ่อยมาก และเมื่อปรับปรุงได้ตามนี้ ก็จะทำให้ลดระยะทางที่ต้องเคลื่อนไหวจาก 222 ฟุต เหลือแค่ 44 ฟุต ซึ่งลดลงถึง 80 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 แผนภาพการเคลื่อนที่ก่อน-หลังการปรับปรุง

ที่มา : htpp://mckesson.bmgi.org/file.php/1/Document/T-Spaghetti_Diagrams.pdf

2.2.4.2 Overall Equipment Effectiveness คือ การวัดสมรรถนะของการผลิต (Manufacturing Performance) มีการหาวิธีการกันหลากหลาย ซึ่งส่วนใหญ่จะมีข้อมูลและดรรชนีจำนวนมาก ทั้งในทางกว้างและทางลึกหลายวิธีล้าสมัยและอีกหลายวิธีไม่มีความต่อเนื่องในการวิเคราะห์ ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตได้จริง ปัญหาที่พบ คือ การมีดรรชนีในการชี้วัดมาก แต่ไม่สัมพันธ์กัน ทำให้ไม่สามารถมองภาพใหญ่ได้อย่างสมบูรณ์และเป็นปัญหาการจัดการ ความไม่สอดคล้องกันของการเก็บข้อมูลแยกส่วนทำให้มีการถกเถียงในข้อมูลที่ไม่ตรงกัน ปกติการปรับปรุงสมรรถนะการผลิตโดยรวม จะต้องทำ 3 สิ่ง สิ่งแรก คือ ต้องวัดสิ่งที่ต้องการปรับปรุงให้ได้อย่างเป็นระบบ (What to Measure) ต่อมาคือ วัดอย่างไรให้ได้ครบถ้วนถูกต้องแม่นยำ (How to Measure) และสุดท้ายคือ จะทำการปรับปรุงอย่างไร (How to Improve)

การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นวิธีการที่นอกจากทำให้รู้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรแล้วยังรู้ถึงสาเหตุของLoss ที่เกิดขึ้นทั้งในระบบ คือ สามารถแยกการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุนั้น ทำให้สามารถที่จะปรับปรุงแก้ไข ลดLoss ที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง

เครื่องจักรที่ดีไม่ใช่เป็นเพียงแค่เครื่องจักรที่ไม่เสีย เปิดสวิตช์เมื่อใดทำงานได้เมื่อนั้น หากแต่ต้องเป็นเครื่องจักรที่เปิดขึ้นมาแล้วทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพคือ เดินเครื่องได้เต็มกำลังความสามารถ แต่ถ้าเครื่องจักรใช้งานได้ตลอดเวลาและเดินเครื่องได้เต็มกำลัง แต่ชิ้นงานที่ผลิตออกมาไม่มีคุณภาพ ก็คงไม่มีประโยชน์อะไร ดังนั้นเรื่องคุณภาพของงานที่ออกมาจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะใช้ในการพิจารณาเครื่องจักร และที่สำคัญเครื่องจักรที่ดีต้องใช้งานได้อย่างปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OEE= Availability x Performance x Quality

Availability คือ อัตราการเดินเครื่อง ยกตัวอย่างการหยุดที่ทำให้ Availability ลดลงเช่น การหยุดเครื่องจักรโดยไม่ได้วางแผน การเสียของเครื่องจักร การเสียจากการติดตั้งเครื่องจักร ความผิดพลาดจากการเดินเครื่องเป็นต้น

สูตรการคำนวณ Availability

Availability = (Loading time - Downtime)/Loading time x 100

Performance คือ ประสิทธิภาพการเดินเครื่องประสิทธิภาพการผลิต ลดลงได้ เนื่องจาก Speed loss คือเดินเครื่องที่ความเร็วต่ำกว่ามาตรฐาน เนื่องจากพนักงานเดินเครื่องขาดทักษะในการทำงาน สภาพร่างกายไม่พร้อม หรือ สินค้าที่เดินมีความซับซ้อนสูงไปจึงเดินได้ช้าลง

สูตรการคำนวณ Performance

Performance = Cycle time x Actual outout / Net Operation Time x100

Quality คือ อัตราคุณภาพ คุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตได้

สูตรการคำนวณ Quality

Quality = (Actual output - Defect)/Actual outout

OEE เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ที่มาจากการคูณกันระหว่าง Availability, Performance Efficiency และ Quality Rate

ดังนั้นการปรับปรุงค่า OEE ก็คือการปรับปรุงค่าทั้งสามเหลานี้ตัวใดตัวหนึ่ง หรือสองตัว หรือทั้งสามตัว ขึ้นอยู่กับความจำเป็นหรือนโยบายขององค์กรในขณะนั้น โดยปกติเราจะปรับปรุงค่าที่ต่ำที่สุดก่อน

ความรู้พื้นฐานอย่างหนึ่งที่ต้องใช้ในการปรับปรุงค่า OEE คือต้องรู้ว่าค่า Availability จะต่ำหรือสูงขึ้นอยู่กับว่า Shutdown losses มีมากหรือน้อย ค่า Performance Efficiency จะต่ำหรือสูงขึ้นอยู่กับว่า Capacity losses มีมากหรือน้อย และ ค่า Quality Rate จะต่ำหรือสูง ขึ้นอยู่กับว่า Yield losses มีมากหรือน้อย และเมื่อเรามีความรู้พื้นฐานดังกล่าว จะทำให้เราทราบว่าหากต้องการปรับปรุงค่า Availability เราต้องพยายามลด Shutdown losses เช่น Machine Breakdown, Process Setup, และ เหตุการณ์ต่างๆใดๆก็ตามที่เกิดขึ้นแล้วทำให้เครื่องจักรต้องหยุดเดิน หากเราต้องการปรับปรุงค่า Performance Efficiency เราต้องพยายามลด Capacity losses เช่น Machine Idle, Process Startup และ เหตุการณ์ต่างๆใดๆก็ตามที่เกิดขึ้นแล้วทำให้เครื่องจักรเสียความเร็วหรือเสียยอดการผลิต และหากต้องการปรับปรุงค่า Quality Rate เราต้องพยายามลด Yield losses เช่น Defect, Rework และเหตุการณ์ต่างๆใดๆก็ตามที่เกิดขึ้นแล้วทำให้อัตราการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบต่ำลง

2.2.4.3 การจัดสมดุลสายงานการผลิต(Process balancing) หมายถึง การพยายามที่จะจัดให้สถานีงานต่างๆ มีอัตราการทำงาน หรือเวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละชิ้นเท่าๆกัน ถ้าหากเวลาในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตเท่ากันแล้ว อัตราการผลิตสินค้านั้นจะถูกกำหนดโดยเวลาการทำงานของสถานีที่ใช้เวลามากที่สุด ซึ่งเวลาที่ใช้ในสถานีงานที่เป็นตัวกำหนดอัตราการผลิตของสินค้านี้ เราเรียกว่ารอบเวลาการผลิต (Cycle time) ซึ่งหมายถึง เวลาระหว่างที่สินค้าเสร็จออกมาแต่ละชิ้น ซึ่งเท่ากับเวลาของสถานีงานที่ช้าที่สุด ฉะนั้นจะเห็นว่าเกิดการรอคอยขึ้นในสถานีงานที่ใช้เวลาน้อยกว่า ทำให้เกิดความสูญเสียอัตราการผลิตหรือว่างงานเกิดขึ้น หรือมีของค้างปริมาณมากที่รอจะผ่านสถานีที่ช้านั้น เราจึงต้องพยายามทำให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

ตามปกติในการจัดสมดุลสายงานการผลิต จะต้องเริ่มด้วยการกำหนดรอบเวลาการผลิต ลำดับขั้นตอนงานต่างๆและเวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละชิ้นของงานนั้น จากนั้นก็จะพยายามรวมขั้นตอนงานเข้าด้วยกันให้เป็นสถานีงาน โดยพยายามให้มีเวลาว่างทั้งหมดน้อยที่สุด ในกรณีที่จำนวนสถานีงานมีมากหรือน้อยไปก็อาจจัดใหม่โดยให้มีรอบเวลาผลิตมากขึ้นหรือน้อยลง

2.2.4.4 การแบ่งส่วนการผลิต (Decoupling and segmenting) หมายถึง การแบ่งงานออกเป็นส่วนแยกตามประเภทของงาน ช่วยให้กระบวนการผลิตเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีระเบียบ เนื่องจากในการผลิตประกอบด้วยงานหรือชิ้นส่วนที่มีความต่างกันจึงจำเป็นจะต้องมีการแบ่งสายการผลิตให้ชัดเจน เพื่อป้องกันความสับสนและลดความเสี่ยงในการผลิตงานผิดขั้นตอน

2.2.4.5 การตรวจสอบเสถียรภาพของกระบวนการผลิต(Process stabilization audit) หมายถึง การตรวจสอบผลของการปฏิบัติงานอาทิเช่น yield output defect เพื่อควบคุมให้อยู่ภายในเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.3 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท

เอสซีลอร์เป็นบริษัทข้ามชาติของฝรั่งเศส ซึ่งเป็นผู้ผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกที่มีฐานการผลิตและศูนย์กระจายสินค้าเป็นของตัวเอง โดยทั้งหมดกว่า 80% อยู่นอกฝรั่งเศส ซึ่งตั้งอยู่ใน 5 ทวีป กว่า 120 ประเทศ ด้วยพนักงานกว่า 20,000 คน ทั่วโลก

เอสซีลอร์วางสินค้าของตัวเองเป็นเลนส์คุณภาพสูง (High Quality Product) เป็นเลนส์ที่มีการปรับปรุงหรือคิดค้นเทคโนโลยีใหม่เสมอ เป็นเลนส์ที่มีความพิเศษ แตกต่างจากเลนส์ทั่วไปและมีวางขายทั่วโลก เอสซีลอร์ประสบความสำเร็จและแข็งแกร่งท่ามกลางคู่แข่งรายการอื่นๆ ด้วยการพัฒนาสินค้าชนิดใหม่อย่างต่อเนื่องตลอดจนอุปกรณ์และเครื่องจักรในการผลิต เพื่อให้เป็นแหล่งการผลิตเลนส์ที่สำคัญ และเป็นบริษัทที่น่าลงทุน เลนส์ที่สร้างชื่อเสียงให้กับเอสซีลอร์ได้แก่ การตอบสนองลักษณะการดำเนินชีวิตที่หลายหลายของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ ยังมีเลนส์ย้อมสีและเลนซ์ที่มีค่าหักเหของแสงสูง สำหรับลูกค้าที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษด้วยบริษัทเอสซีลอร์ ประเทศไทย (ESSILOR Manufacturing (Thailand) Co.,Ltd (EMTC)) ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ.2533 ในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบังเขตส่งออก 3 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง จังหวัดกรุงเทพมหานคร EMTC ตั้งเพื่อเป็นฐานการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกส่งออกให้กับลูกค้าในโซนเอเชีย ยุโรป ละอเมริกา EMTC เป็นส่วนหนึ่งของการเติบโตทางธุรกิจของเอสซีลอร์โดยเป็นฐานการผลิตที่มีกำลังการผลิตมากที่สุด และมีความหลากหลายของชนิดเลนส์แว่นตามากที่สุดในเอสซีลอร์

ตั้งแต่ พ.ศ. 2534 กำลังการผลิตของ EMTC เพิ่มขึ้นเรื่อยมา จากการปรับปรุงสายการผลิตเลนส์ Low Index ให้สามารถรองรับความต้องการที่มากขึ้น และการยกระดับคุณภาพของสินค้าจากการปรับปรุงระบบการผลิต เพื่อให้ได้รับความน่าเชื่อถือจากลูกค้ามากยิ่งขึ้นในปี พ.ศ.2536 EMTC ตั้งส่วนการผลิตเลนส์เคลือบแข็ง (Hard coat) และตามด้วยส่วนการผลิตเลนส์เคลือบแข็งหลายชั้น (Hard Multicoated Anti-Reflection) ในอีก 2 ปีถัดมา ด้วยเล็งเห็นว่า เลนส์ Hard Coat และ Hard Multicoated จะเป็นสินค้าที่สร้างมูลค่าเพิ่ม (Value Added Product) ให้กับเอสซีลอร์ได้ในอนาคต

ในปี พ.ศ.2543 EMTC ได้เพิ่มอีก 2 สายการผลิต เพื่อผลิตเลนซ์ที่มีค่าดัชนีหักเหสูง (High Index) และเลนส์ Polycarbonate จึงทำให้ EMTC OR International ต้องการผลิตเลนส์ชนิดใหม่ (New Product) หากใช้วัตถุดิบที่มีค่าดัชนีหักเหเดียวกัน ในปี ค.ศ.2006 ศูนย์กระจายสินค้าได้ถูกตั้งขึ้นเพื่อรองรับการเติบโตของเลนส์พลาสติกในโซนเอเชีย รวมถึงอัตราการขยายตัวของยอดขายเลนส์ High Index และเลนส์ 2 ค่าสายตา (Progressive Lens) และให้บริการลูกค้าสำหรับปัญหาการใช้งานสินค้า ปัจจุบัน EMTC ผลิตเลนส์พลาสติกกว่า 55 ล้านเลนส์ต่อปี ด้วยจำนวนพนักงานกว่า 2,000 คน โดยผลิตเลนส์ที่มีค่าหักเหของแสง 1.50, 1.60, 1.67,1.74 และ Polycarbonate รวมทั้งส่วนการผลิตเลนส์ Hard Coat และ Hard Multicoated เลนส์ย้อมสี (Tinting) เพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าที่หลากหลาย

บริษัทเอสซีลอร์เป็นผู้นำการผลิตเลนส์พลาสติกมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 โดยมีความโดดเด่นในด้านการออกแบบและการผลิต เพื่อตอบสนองความบกพร่องทางสายตาทุกรูปแบบ ได้แก่ ความผิดปกติทางกล้ามเนื้อตา สายตาสั้น-ยาว สายตาเอียง ฯลฯ เอสซีลอร์ให้ความสำคัญกับการสร้างนวัตกรรมใหม่สำหรับเลนส์แว่นตาด้วยบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการออกแบบและการผลิต มีสาขากระจายไปทั่วโลก ทั้งศูนย์กระจายสินค้า ศูนย์ทดลอง โรงงานผลิต และหน้าร้าน ประเภทของเลนส์ที่ผลิตจากบริษัทเอสซีลอร์ มีตั้งแต่เลนส์ค่าดัชนีหักเหของแสงต่ำ (Low Index) ปานกลาง (Medium Index) และสูง (High Index) ซึ่งแต่ละประเภทก็จะมีทุกค่าสายตา เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ครบถ้วน นอกจากนี้บริษัทเอสซีลอร์ยังทำเลนส์เคลือบแข็ง (Hard Coat) ที่มีคุณสมบัติกันรอยขูดขีด และเลนซ์เคลือบแข็งหลายชั้น (Hard Multicoated) ที่มีคุณสมบัติลดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะท้อนของแสงที่หน้าเลนส์ รวมไปถึงการย้อมสีเลนส์ การผลิตเลนส์เปลี่ยนสีได้เมื่อใช้งานในบริเวณมีแสงแดดมาก และเลนส์ที่สามารถคลายหมอกได้รวดเร็ว

EMTC เป็นโรงงานผลิตเลนส์แห่งหนึ่งของเอสซีลอร์ที่สามารถผลิตเลนส์ได้ทั้ง เลนส์ค่าดัชนีหักเหของแสงต่ำ (Low Index) เลนส์ค่าดัชนีหักเหของแสงปานกลาง (Medium Index) และเลนส์ค่าดัชนีหักเหของแสงสูง (High Index) ซึ่งครอบคลุมทุกความต้องการของเอสซีลอร์อีกทั้งยังสามารถผลิตเลนส์เคลือบแข็ง(Hard Coat) เลนส์เคลือบแข็งหลายชั้น (Hard Multicoated) ได้ และเลนส์เปลี่ยนสีหรือ Transition

การแบ่งประเภทของเลนส์ที่ผลิตใน EMTC ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การแบ่งประเภทของเลนส์

เกณฑ์ในการแบ่งประเภท	ประเภทของเลนส์
วัสดุเคลือบผิว	เลนส์ธรรมดา (Uncoated Lens)
	เลนส์เคลือบผิวแข็ง (Hard Coated Lens)
	เลนส์เคลือบแข็งหลายชั้น หรือเลนส์เคลือบผิวตัดแสง (Hard Multicoated Lens / Anti-Reflection Lens)
	เลนส์เปลี่ยนสีได้ (Transition Lens)
ค่าดัชนีหักเหของแสง	เลนส์ค่าดัชนีหักเหของแสงต่ำ Low Index (1.50)
	เลนส์ค่าดัชนีหักเหของแสงปานกลาง Medium Index (1.58)
	เลนส์ค่าดัชนีหักเหของแสงสูง High Index (1.60,1.67,1.74)
การใช้งาน	เลนส์สำเร็จรูป ค่าสายตาเดียว (Finish Single Vision Lens-FSV)
	เลนส์กึ่งสำเร็จรูป ค่าสายตาเดียว (Semi-Finish Single Vision Lens-FSV)
	เลนส์กึ่งสำเร็จรูปมากกว่าค่าสายตาเดียว (Semi-Finish Progressive Additional Lens-SFPAL)

ที่มา: บริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 วิธีการผลิตเลนส์

องค์ประกอบในการผลิตเลนส์

เลนส์พลาสติกแต่ละประเภทนั้นมีวิธีการผลิตที่คล้ายคลึงกัน คือเป็นการหล่อขึ้นรูป จะแตกต่างกันก็เพียงลักษณะของพลาสติกที่ใช้ทำเท่านั้น ยกเว้นเลนส์ Polycarbonate ที่ใช้วิธีการฉีดขึ้นรูป

การผลิตเลนส์โดยการขึ้นรูปพลาสติกด้วยวิธีการหล่อขึ้นรูปนั้นประกอบด้วยส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. แม่พิมพ์ (Mold) เป็นแม่แบบในการหล่อขึ้นรูปเลนส์ และเป็นตัวกำหนดลักษณะพื้นผิวของเลนส์ตามค่าสายตาต่างๆที่ต้องการ โดยการขึ้นรูปเลนส์หนึ่งเลนส์นั้นต้องใช้ทั้งแม่พิมพ์ตัวบวก (Concave) และแม่พิมพ์ตัวลบ (Convex) มาประกอบกันเพื่อให้ได้ผิวหน้าของเลนส์ทั้งสองฝั่งเป็นไปตามที่กำหนด

2. ปะเก็นยาง (Gasket) เป็นตัวกำหนดความหนาของเลนส์โดยจะเชื่อมรอยต่อระหว่างแม่พิมพ์ด้านบวกและด้านลบ โดยทั่วไปบริษัทผลิตเลนส์จะทำการผลิตปะเก็นกันเอง ซึ่งวิธีการขึ้นรูปปะเก็นนั้นจะใช้การขึ้นรูปด้วยการฉีดขึ้นรูป (Injection Molding)

3. ตัวหนีบหรือยึด (Clip) เป็นตัวที่ทำให้แม่พิมพ์ด้านบวกและลบ ประกบกันได้สนิทพอดี เพื่อกันการรั่วของน้ำยาโมโนเมอร์ในการผลิต

ขั้นตอนการผลิตเลนส์

1. นำแม่พิมพ์ที่ต้องการนำมาขึ้นรูปมาล้างให้สะอาด
2. ฉีดขึ้นรูปปะเก็นยางตามที่ชนิดของเลนส์นั้นๆกำหนด
3. นำแม่พิมพ์ทั้งด้านบวกและลบมาประกอบกันด้วยปะเก็น และทำการยึดด้วยตัวหนีบ
4. เตรียมผสมน้ำโมโนเมอร์ตามชนิดของเลนส์ที่ต้องการผลิต
5. น้ำชุดแม่พิมพ์ที่ประกอบกันกับปะเก็นและตัวหนีบแล้วมาเติมน้ำยาโมโนเมอร์ลงไป
6. นำชุดแม่พิมพ์ที่เติมน้ำยาโมโนเมอร์แล้วไปใส่ในตู้อบ โดยใช้เวลาอบประมาณ 18-22 ชั่วโมง แล้วแต่ชนิดของพลาสติกและความหนาของเลนส์
7. นำเอาชุดแม่พิมพ์ที่เติมน้ำยาโมโนเมอร์แล้วออกจากตู้อบ
8. ดึงตัวหนีบออกจากชุดแม่พิมพ์ จากนั้นดึงปะเก็นยางออก จะเหลือเลนส์พลาสติกที่ผ่านการขึ้นรูปแล้วติดอยู่กับแม่พิมพ์
9. แกะแม่พิมพ์ออก ในอุณหภูมิที่เหมาะสม
10. นำเลนส์ที่ได้ไปล้างในเครื่องล้างเลนส์ และนำแม่พิมพ์ที่แกะออกมาแล้วไปล้างในเครื่องล้างแม่พิมพ์เพื่อรอการใช้ในรอบถัดไป
11. หลังจากล้างเลนส์ในเครื่องล้างเลนส์แล้ว นำเลนส์ที่ได้ไปอบเพื่อคลายความเครียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. จากนั้นนำเลนส์ไปผ่านการตรวจสอบคุณภาพ โดยการส่องกับไฟชนิดพิเศษ การตรวจนี้จะใช้คนตรวจด้วยสายตา โดยเลนส์ที่ผ่านคุณภาพนั้นจะต้องมีความใส เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีฝุ่นอยู่ทั้งภายในและภายนอก และต้องปราศจากรอยขีดข่วน

13. นำเลนส์ตัวอย่างบางส่วนไปตรวจคุณสมบัติทางกายภาพเช่น ความแข็ง ความเหนียว และค่าการตัดแสง หรือ ค่าการผ่านแสง

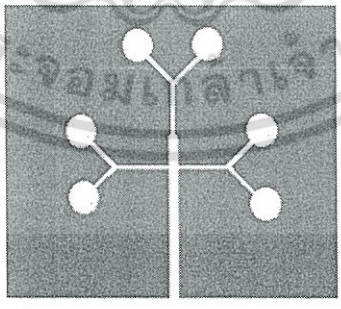
14. เมื่อเลนส์ผ่านคุณภาพแล้ว ให้นำเลนส์ไปเก็บไว้เพื่อรอการเคลือบแข็ง หรือรอการขายแบบไม่เคลือบแข็ง

15. นำเลนส์ไปตรวจสอบคุณภาพอีกครั้งหลังการเคลือบ โดยใช้วิธีตรวจด้วยสายตาอีกครั้ง ว่าหลังการเคลือบแข็งแล้ว เลนส์มีสี แสงสะท้อน ความใส และสะอาด ตรงตามข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ของบริษัทหรือไม่

16. จากนั้นนำเลนส์ที่ผ่านการตรวจคุณภาพด้วยสายตาแล้วไปทำการบรรจุในซอง โดยเครื่องบรรจุอัตโนมัติ โดยเครื่องบรรจุนี้จะทำการตรวจคุณภาพของเลนส์ในขั้นสุดท้าย โดยจะทำการวัดค่าสายตา ความหนา เส้นผ่านศูนย์กลาง ความหักเหของแสงว่าเป็นไปตามคุณภาพกำหนดหรือไม่ หากเครื่องตรวจพบว่าเลนส์ไม่ได้คุณภาพ จะทำการบรรจุในซองสีขาว เพื่อรอกำจัดทิ้งต่อไป

การผลิตเลนส์โดยการขึ้นรูปพลาสติกด้วยวิธีการฉีดขึ้นรูปนั้นประกอบด้วยส่วนใหญ่ๆ ดังนี้

1. แม่แบบ (Mold) เป็นแม่แบบในการหล่อขึ้นรูปเลนส์ ลักษณะจะแตกต่างจากแม่พิมพ์ของการขึ้นรูปแบบหล่อ คือ แม่แบบจะมีลักษณะเป็นโลหะแผ่นสี่เหลี่ยมที่ถูกออกแบบให้มีด้านในช่องเป็นรูปร่างของเลนส์ที่ต้องการผลิต ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.8 แสดงลักษณะของแม่แบบ

ที่มา : บริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

ลักษณะของแม่แบบเป็นตัวกำหนดขนาดของเลนส์ (เส้นผ่านศูนย์กลาง) และจำนวนของเลนส์ในการฉีด 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แม่พิมพ์ (Insert) เป็นตัวกำหนดลักษณะพื้นผิวของเลนส์ตามค่าสายตาต่างๆที่ต้องการ โดยการขึ้นรูปเลนส์หนึ่งเลนส์นั้นต้องใช้ทั้งแม่พิมพ์ตัวบวก (Concave) และแม่พิมพ์ตัวลบ (Convex) มาประกอบกันเพื่อให้ได้ผิวหน้าของเลนส์ทั้งสองฝั่งเป็นไปตามที่กำหนด

ขั้นตอนการผลิตเลนส์

1. ประกอบแม่พิมพ์เข้ากับเครื่องฉีด และนำ Insert เข้าไปประกอบในแม่พิมพ์

2. ฉีดขึ้นรูปเลนส์ด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูป (Injection Molding) โดยวัตถุดิบที่ใช้จะเป็นเม็ดเรซิ่น ใช้วิธีการอัดด้วยสกรู ให้เรซิ่นไหลเข้าไปตามช่องว่างของแม่พิมพ์

3. นำเลนส์ที่ได้มาตัดออกจากแกนกลาง (Pre-degating) จะได้ลักษณะเลนส์ออกมาเป็นคู่

4. นำเลนส์ไปล้างในเครื่องล้าง

5. นำเลนส์ที่ล้างแล้วไปชุบน้ำยาเคลือบแข็ง (Hard coated)

6. นำเลนส์ไปผ่านการตรวจสอบคุณภาพ โดยการส่องกับไฟชนิดพิเศษ การตรวจนี้จะใช้คนตรวจด้วยสายตา โดยเลนส์ที่ผ่านคุณภาพนั้นจะต้องมีความใส เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีฝุ่นอยู่ทั้งภายในและภายนอก และต้องปราศจากรอยขีดข่วน

7. นำเลนส์ตัวอย่างบางส่วนไปตรวจคุณสมบัติทางกายภาพเช่น ความแข็ง ความเหนียว และค่าการตัดแสง หรือ ค่าการผ่านแสง

8. เมื่อเลนส์ผ่านคุณภาพแล้ว ให้นำเลนส์ไปเก็บไว้เพื่อรอการเคลือบหลายชั้น (Multicoated) หรือรอการขายแบบเคลือบแข็งเพียงอย่างเดียว

9. นำเลนส์ไปเคลือบหลายชั้น (Multicoated) แล้วนำไปตรวจสอบคุณภาพอีกครั้งหลังการเคลือบ โดยใช้วิธีตรวจด้วยสายตาอีกครั้ง ว่าหลังการเคลือบแข็งแล้ว เลนส์มีสี แสงสะท้อน ความใส และสะอาด ตรงตามข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ของบริษัทหรือไม่

10. จากนั้นนำเลนส์ที่ผ่านการตรวจคุณภาพด้วยสายตาแล้วไปทำการบรรจุในซอง โดยเครื่องบรรจุอัตโนมัติ โดยเครื่องบรรจุนี้จะทำการตรวจคุณภาพของเลนส์ในขั้นสุดท้าย โดยจะทำการวัดค่าสายตา ความหนา เส้นผ่านศูนย์กลาง ความหักเหของแสงว่าเป็นไปตามคุณภาพกำหนดหรือไม่ หากเครื่องตรวจพบว่าเลนส์ไม่ได้คุณภาพ จะทำการบรรจุในซองสีขาว เพื่อรอกำจัดทิ้งต่อไป

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรกฤษณ์ ยั่นยะลา (2552:บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา โดยศึกษาในส่วนกระบวนการผลิตเสื้อเวส (เสื้อทหาร) ของบริษัทนอร์ทเทิร์น แอนไทร์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาการทำงานของพนักงานและสอบถามหัวหน้างาน พบว่าปัญหาหลักที่พบเป็นเรื่องของประสิทธิภาพในการผลิตค่อนข้างต่ำ การจัดงานอยู่ในลักษณะที่ทำงานไม่สะดวก งานอยู่ในตำแหน่งที่มีการเคลื่อนไหวแล้วเกิดความเมื่อยล้า ชิ้นส่วนต่างๆไม่สะดวกกับการหยิบใช้ ส่งผลให้กำลังการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทั้งหมด ทำให้ลูกค้าบางรายเปลี่ยนไปสั่งซื้อสินค้าจากโรงงานอื่น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล(Cause-and Effect Diagram) แล้วนำเทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลามาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการศึกษากระบวนการผลิตด้วยแผนผังการไหล(Flow Diagram) และแผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) แล้วทำการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงานรวมทั้งยังใช้หลักการดังกล่าว เพื่อออกแบบวิธีการทำงานของพนักงาน หลังการปรับปรุงได้จัดทำเวลามาตรฐานของกระบวนการผลิตเสื้อเวส (เสื้อทหาร) และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตก่อนและหลังปรับปรุงเพื่อนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาให้กับทางโรงงาน

ผลการปรับปรุงพบว่า สามารถลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตคิดเป็น 15.57 % และลดขั้นตอนการผลิตโดยการออกแบบอุปกรณ์ช่วยทำให้ขั้นตอนในกระบวนการผลิตลดลงคิดเป็น 16.37 % โดยมีระยะคืนทุนจากการผลิต 10 วัน

ดาราน้อย นารีพล (2552:บทคัดย่อ) ศึกษาแนวทางการปรับเรียงการผลิต โดยมุ่งลดชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานรับจ้างประกอบแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เทคนิคการวางแผนการผลิต การจัดตารางการผลิต และการจัดสมดุลกระบวนการผลิตเพื่อทำให้ชิ้นงานเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรที่อยู่อย่างจำกัด

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษาตัวอย่างพบว่ากระบวนการผลิตส่วนหน้า มีกำลังการผลิตมากกว่ากำลังการผลิต ดังนั้นจึงพบว่ามีชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตกองอยู่เป็นจำนวนมากที่กระบวนการผลิตส่วนหลัง โดยเฉพาะกระบวนการผลิตตัดบอร์ด และกระบวนการผลิตตรวจสอบคุณภาพขั้นสุดท้าย ดังนั้นเพื่อปรับปรุงหารไหลของชิ้นงานอย่างต่อเนื่อง งานวิจัยได้นำเสนอแนวทางการวางแผนการผลิตและจัดสรรทรัพยากรการผลิตด้านแรงงานเป็นรายวัน แบะรายสัปดาห์จากกระบวนการผลิตส่วนหน้ากระจายเข้าสู่กระบวนการผลิตตัดบอร์ด และกระบวนการผลิตตรวจสอบคุณภาพขั้นสุดท้าย เมื่อกระบวนการผลิตส่วนหน้าสามารถทำการผลิตได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

ผลการวิจัยพบว่าสามารถลดชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิต จากแบบเดิมที่ใช้การวางแผนการจัดสรรทรับยากรการผลิตแบบรายสัปดาห์ได้ 15.51% และ 10.77% สำหรับผลิตภัณฑ์ PCBA 3 และ PCBA 4 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟ้าแล้ง บุญเพ็ชร(2552:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกด้วยเทคนิคลดความสูญเปล่า มีวัตถุประสงค์เพื่อบ่งชี้และจำกัดความสูญเปล่าตามแนวคิดลีนในกระบวนการเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพื่อเพิ่มผลผลิตเลนส์พลาสติก เนื่องจากกระบวนการเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเป็นกระบวนการที่เป็นจุดคอขวด โดยมีจุดวิกฤติที่เครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อน

อินทนนท์ สีตลพฤกษ์ (2552:บทคัดย่อ) ได้แสดงถึงวิธีการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร โดยได้ออกแบบใบตรวจสอบเพื่อเก็บข้อมูลต่างที่จำเป็นในการประเมิน เมื่อทำการวัดโดยก่อนเริ่มการปรับปรุงมีค่าพียง 66.62% เท่านั้น ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำดังนั้นจึงมีการตั้งเป้าหมายที่จะทำการปรับปรุงค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรให้สูงขึ้น โดยอ้างอิงจากมาตรฐานของบริษัทระดับโลกซึ่งมีเป้าหมายที่ 85.00% จากการวิเคราะห์ค่าตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการคำนวณค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักรอันประกอบด้วยอัตราการเดินเครื่องจักรซึ่งมีค่าเท่ากับ 70.30% ประสิทธิภาพในการเดินเครื่องจักรมีค่าเท่ากับ 98.10% และอัตราคุณภาพซึ่งมีค่าเท่ากับ 96.60% ดังนั้นจึงต้องเน้นที่การปรับปรุงค่าอัตราการเดินเครื่องจักรเป็นหลัก โดยสาเหตุที่ทำให้อัตราการเดินเครื่องจักรมีค่าต่ำมีสองประการ คือ เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเกิดขึ้นบ่อยครั้ง และ เวลาสูญเสียจากการปรับตั้งเครื่องในการเริ่มผลิต หรือ การเปลี่ยนชนิดงานสูง

ในการแก้ปัญหาทีมงานได้ทำการฟื้นฟูสภาพเครื่องจักรทำให้เวลาสูญเสียเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้องลดลงร้อยละ 62.85 ในด้านการปรับตั้งเครื่องจักรได้มีการปรับปรุงวิธีการในการจัดตารางการผลิตเพื่อลดเวลาการปรับหน้ากว้างพบว่าเวลาในการปรับตั้งลดลงร้อยละ 36.14 ค่าอัตราการเดินเครื่องจักรเพิ่มขึ้นจาก 70.30% เป็น 88.60% ซึ่งเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 26.03

เชาวลิต พลไธสง (2554:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานขนส่งชิ้นส่วนในสายการผลิต โดยอาศัยเทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหว เวลา ร่วมกับแนวคิดเรื่องต้นทุนการขนส่ง โดยจัดทำในรูปแบบของกรณีศึกษาบริษัท ผู้ผลิตกล้องถ่ายรูปและเลนส์ ในการดำเนินการประกอบด้วยการจับเวลาการทำงาน การถ่ายภาพเคลื่อนไหวของพนักงาน จากนั้นทำการวิเคราะห์ถึงกิจกรรมที่เกิดซ้ำๆ ในรอบการทำงาน และใช้หลักการของการเคลื่อนไหวและเวลา เข้ามาปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน และทำการคำนวณหารอบเวลามาตรฐานของแต่ละกิจกรรม จากนั้นทำการวิเคราะห์ถึงต้นทุนการขนส่ง เพื่อคำนวณหาจำนวนพนักงานและรอบเวลาการทำงานที่เหมาะสม

หลังการดำเนินการ พบว่าสามารถหาจำนวนพนักงานที่เหมาะสมกับรอบเวลาการทำงาน โดยสามารถลดจำนวนพนักงานลงได้โดยรวม 10 คน (จากพนักงานทั้งหมด 100 คน) และทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของการทำงานเพิ่มขึ้น 15.56%

จากการศึกษาการทำงานของพนักงานและสอบถามหัวหน้างาน พบว่า ปัญหาหลักที่พบเป็นเรื่องของประสิทธิภาพในการผลิตค่อนข้างต่ำ การจัดงานอยู่ในลักษณะที่ทำงานไม่สะดวก งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ในตำแหน่งที่มีการเคลื่อนไหวแล้วเกิดความเมื่อยล้า ชิ้นส่วนต่าง ๆ ไม่สะดวกกับการหยิบใช้ ส่งผลให้กำลังการผลิตที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทั้งหมด ทำให้ลูกค้าบางรายเปลี่ยนไปสั่งซื้อสินค้าจากโรงงานอื่น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause-and-Effect Diagram) แล้วนำเทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลามาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการศึกษากระบวนการผลิตด้วยแผนผังการไหล (Flow Diagram) และแผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) แล้วทำการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำงาน รวมทั้งใช้หลักการดังกล่าวออกแบบวิธีการทำงานของพนักงาน หลังการปรับปรุงได้จัดทำเวลามาตรฐานของกระบวนการ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตก่อนและหลังปรับปรุง เพื่อนำเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาแก่โรงงาน ผลการปรับปรุงพบว่า สามารถลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตจาก 30.24 นาที เป็น 25.53 นาที คิดเป็น 15.57 % และลดขั้นตอนการผลิตโดยการออกแบบอุปกรณ์ ช่วยทำให้ขั้นตอนในกระบวนการผลิตลดลงจาก 116 ขั้นตอน เป็น 97 ขั้นตอน คิดเป็น 16.37 % โดยมีระยะคืนทุนจากการผลิต 10 วัน โดยการวิจัยครั้งนี้ได้เริ่มเก็บข้อมูลการผลิตและการทำงานของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนของบริษัทกรณีศึกษา โดยได้วิเคราะห์หาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นเหตุให้เครื่องจักรไม่สามารถใช้งานได้เต็มกำลัง และทำการปรับปรุง เพื่อลดความสูญเสียจากความสูญเปล่าและประเมินประสิทธิภาพการปรับปรุงด้วยการวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อน

การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังดำเนินการปรับปรุงการผลิตด้วยเทคนิคลดความสูญเปล่าพบว่าอัตราเดินเครื่องจักรของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้นจาก 80.9 เปอร์เซ็นต์ เป็น 87.7 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้นจาก 77.4 เปอร์เซ็นต์ เป็น 87.1 เปอร์เซ็นต์ อัตราคุณภาพของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้นจาก 98.7 เปอร์เซ็นต์ เป็น 99.9 เปอร์เซ็นต์ และค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้นจาก 61.8 เปอร์เซ็นต์ เป็น 76.3 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ส่งผลให้ผลผลิตจากเครื่องเคลือบผิวเลนส์พลาสติกกันแสงสะท้อนเพิ่มขึ้น 400 ชิ้นต่อวัน หรือคิดเป็น 23.3 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ในบริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) ซึ่งผู้วิจัยกำหนดรายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

3.1ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือพนักงานฝ่ายผลิตของบริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำนวนทั้งสิ้น 2,390คน(ข้อมูลในฐานข้อมูลบริษัท ณ.วันที่ 30 มิถุนายน 2556)

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการคำนวณตามสูตรของ (Taro Yamane. 1973: 125)จะได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 350คนซึ่งกำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% และค่าความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างไม่เกิน 5%

$$\text{สูตร } n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad (3.1)$$

กำหนดให้n คือ จำนวนหรือขนาดของตัวอย่าง

N คือ จำนวนหรือขนาดของประชากร

e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนในค่าประชากรโดยการวิจัยซึ่งกำหนดที่ร้อยละ5

ดังนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่างคือ $\text{สูตร } n = \frac{2390}{1+2390\,(0.05^2)}$

= 350คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

ใช้การสุ่มตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสุ่มตัวอย่างแบบกำหนดโควต้า(Quota Sampling)จำนวนประชากรที่ใช้ในการทำวิจัยทั้งหมด 350คน โดยแบ่งสัดส่วนตามหน่วยปฏิบัติงานดังตารางที่3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย แบ่งสัดส่วนตามหน่วยปฏิบัติงาน

ลำดับ	หน่วยปฏิบัติงาน	จำนวน(คน)
1	Injection	40
2	Pre-Degating	40
3	Lens cleaning	40
4	Hard coat	50
5	Degating	40
6	Hard multi-coat	50
7	Inspection	40
8	Packing	50
	รวม	350

ขั้นตอนที่ 2การสุ่มตัวอย่างแบบอย่างง่าย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยแจกแบบสอบถามทั้งหมด 350ชุด ในทั้ง 8 หน่วยปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ 1

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) จำนวน 350ชุด โดยให้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตอบแบบสอบถามเอง โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามดังต่อไปนี้

3.2.1 ลักษณะเครื่องมือ

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 4 ส่วน

ส่วนที่ 1เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบสอบถามปลายปิด (Close-Ended Response Question) มีจำนวน 5ข้อ ได้แก่เพศ อายุ ระดับการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสบการณ์ในการทำงาน และรายได้ต่อเดือน ลักษณะคำถามมีคำตอบให้เลือก 2 ทาง (Dichotomous Question) จำนวน 1 ข้อ (ข้อ 1) และแบบสอบถามที่คำถามมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices Question) จำนวน 4ข้อ (ข้อ 2-5) ตามลำดับ

ส่วนที่ 2เป็นคำถามเกี่ยวกับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของบริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย)มีจำนวน 20 ข้อ โดยลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบ Likert Scale เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาค (Interval Scale) มี5 ระดับ คือ

คะแนน 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
คะแนน 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
คะแนน 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
คะแนน 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
คะแนน 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ส่วนที่ 3เป็นคำถามเกี่ยวกับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต จำนวน 40ข้อโดยลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบ Likert Scale เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทอันตรภาค (Interval Scale) มี 5 ระดับ คือ

คะแนน 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
คะแนน 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
คะแนน 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
คะแนน 2หมายถึง เห็นด้วยน้อย
คะแนน 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ส่วนที่ 4เป็นแบบสอบถามปลายเปิด เพื่อรับข้อคิดเห็น รวมทั้งข้อเสนอะแนะ อื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1.ทำการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลในเอกสาร ข้อความทางวิชาการ ตำราทางวิชาการ วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดขอบเขตและแนวทางในการจัดทำแบบสอบถามให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหา และวัตถุประสงค์

2.สร้างแบบสอบถาม ที่เกี่ยวข้องกับ ข้อมูลส่วนบุคคลเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและผลสัมฤทธิ์ในการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.จัดพิมพ์แบบสอบถามร่างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบ ขอคำแนะนำ และพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถามเพื่อปรับปรุงแก้ไข

4.นำแบบสอบถามฉบับร่างที่ได้รับการแก้ไขแล้วไปตรวจสอบความเที่ยงตรง และความเหมาะสม โดยขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา รวมไปถึงความชัดเจนของการใช้ภาษาในเชิงวิจัยซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3ท่าน มีรายนาม ดังนี้

ตารางที่ 3.2รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

ลำดับที่	รายชื่อ	ตำแหน่ง	สถานที่ปฏิบัติงาน
1	คุณศิริกรณ์ กรกิติคุณภักดี	Logistics Manager	บ.เอสซีลอร์ เมนูแฟคเจอริ่ง ประเทศไทย(จำกัด)
2	ประหยัด ภารสวัสดิ์	New flow Assistant Manager	บ.เอสซีลอร์ เมนูแฟคเจอริ่ง ประเทศไทย(จำกัด)
3	คุณวัลลภ ช้างเงิน	Continuous Improvement Engineer/Lean Champion	บ.เอสซีลอร์ เมนูแฟคเจอริ่ง ประเทศไทย(จำกัด)

5.นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

6.นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้ว นำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง ตามเนื้อหา (Content Validity) และตรวจสอบความถูกต้องของภาษาแล้วนำไปแก้ไข

7. นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับพนักงานของบริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย)จำนวน30 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

8.หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบโดยการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของเครื่องมือแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยจะใช้วิธีของ Cronbach(ดนุพล วิเศษศรีสกุล.2556: 82)ค่าความเชื่อมั่นที่หาได้โดยวิธีนี้เรียกว่า “สัมประสิทธิ์แอลฟา” (α)ค่าแอลฟาที่ได้จะแสดงถึงระดับความคงที่ของแบบสอบถาม โดยจะมีค่าระหว่าง $0 \leq \alpha \leq 1$ ค่าที่ใกล้เคียงกับ 1 มากแสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูงมีสูตรในการหาความเชื่อมั่นวิธีนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$(\alpha) = \frac{k}{(k-1)}\left\{1-\frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right\} \quad (3.2)$$

(α) แทน ค่าความเชื่อมั่น

k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ในการเก็บข้อมูลรวบรวมแบบสอบถามที่นำไปทดลองใช้(Try out)ได้ผลค่าความเชื่อมั่น (α) ดังแสดงในตารางที่ 3.3และ 3.4

ตารางที่ 3.3ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนในกระบวนการผลิตของบริษัท เอสซีลอร์แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนในกระบวนการผลิต	ค่าความเชื่อมั่น
Spaghetti Diagram	0.913
Process Balancing	0.900
Process stabilization audit	0.902
Decoupling and segmenting	0.901
OverallEquipmentEffectiveness	0.916
โดยรวม	0.875

ตารางที่ 3.4ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเกี่ยวกับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของบริษัท เอสซีลอร์แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต	ค่าความเชื่อมั่น
ความสูญเปล่าในการขนย้ายมากเกินไป	0.920
ความสูญเปล่าในการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป	0.912
ความสูญเปล่าในการเคลื่อนที่มากเกินไป	0.912
ความสูญเปล่าในการรอมากเกินไป	0.917
ความสูญเปล่าในการผลิตมากเกินความต้องการ	0.911
ความสูญเปล่าในการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น	0.921
ความสูญเปล่าในการมีของเสียมากเกินไป	0.921
โดยรวม	0.899

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการค้นหาข้อมูลใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 แบบ คือ

3.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1.นำแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจคุณภาพแล้วแจกให้แก่กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย จำนวนทั้งสิ้น 350คน

2.หลังในรวบรวมแบบสอบถามกลับคืนมา ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับทั้งหมด ก่อนที่จะไปวิเคราะห์

3.นำผลที่ได้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปวิเคราะห์

3.3.2ข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นข้อมูลที่ได้ในการค้นคว้า รวบรวบงานวิจัย บทความ วารสาร สถิติต่าง ๆ ทั้งของภาครัฐ และ ภาคเอกชน เพื่อเป็นส่วนประกอบเนื้อหา และนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาแล้ว ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่รวบรวมได้มาดำเนินการจัดทำข้อมูลดังนี้

1. การตรวจสอบข้อมูล (Editing) ผู้วิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม โดยแยกแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ออก

2. การลงรหัส (Coding) นำแบบสอบถามที่ถูกต้องเรียบร้อยแล้วมาลงรหัสตามที่ได้กำหนดรหัสไว้ล่วงหน้า

3. การประมวลผลข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ลงรหัสแล้วมาบันทึกและประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์เชิงพรรณนาและทดสอบสมมติฐาน

4. นำข้อมูลในแบบสอบถามมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติเชิงบรรยายกับแบบสอบถามดังนี้

แบบสอบถามตอนที่ 1เป็นคำถามเกี่ยวกับ ปัจจัยส่วนบุคคล นำข้อมูลที่ได้มาจัดเป็นหมวดหมู่ หาค่าความถี่และค่าร้อยละของตัวแปร นำเสนอในรูปของตารางพร้อมอธิบาย

แบบสอบถามตอนที่ 2เป็นคำถามเกี่ยวกับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่ใช้ในการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของทุกตัวแปรตามเป็นรายข้อเกณฑ์การตีความและนำเสนอในรูปตารางพร้อมคำอธิบาย

เอกสารนี้เป็นการเผยแพร่เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของระดับการใช้เทคนิคเครื่องมือในระบบลีนได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับการใช้เทคนิคเครื่องมือในระบบลีน
4.201 – 5.000	มากที่สุด
3.401 - 4.200	มาก
2.601 – 3.400	ปานกลาง
1.801 – 2.600	น้อย
1.000 – 1.800	น้อยที่สุด

การแปลความหมายของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับ Likert Scale ที่มีคำตอบให้เลือกจะใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.000 – 0.999 หมายถึง ระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนไม่แตกต่างกันมาก

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 1.000 ขึ้นไปหมายถึง ระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนแตกต่างกันมาก

แบบสอบถามตอนที่3 เป็นคำถามเกี่ยวกับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ของทุกตัวแปรตามเป็นรายข้อ และนำเสนอในรูปตารางพร้อมคำอธิบาย

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของระดับของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตแบ่งได้ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2543)

ค่าเฉลี่ย	ระดับของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต
4.201 – 5.000	มากที่สุด
3.401 - 4.200	มาก
2.601 – 3.400	ปานกลาง
1.801 – 2.600	น้อย
1.000 – 1.800	น้อยที่สุด

การแปลความหมายของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับ Likert Scale ที่มีคำตอบให้เลือกจะใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.000 – 0.999 หมายถึง ระดับของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตไม่แตกต่างกันมาก

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 1.000 ขึ้นไปหมายถึง ระดับของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต แตกต่างกันมาก

แบบสอบถามตอนที่4แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อคิดเห็น หรือ ข้อเสนอแนะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

5.การทดสอบสมมติฐานแสดงดังตารางที่3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5สมมติฐานและสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

สมมติฐานการวิจัย	สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
สมมติฐานที่ 1 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าในการขนย้ายมากเกินไป	Multiple Linear Regression
สมมติฐานที่ 2 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าในการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป	Multiple Linear Regression
สมมติฐานที่ 3 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าในการเคลื่อนที่มากเกินไป	Multiple Linear Regression
สมมติฐานที่ 4 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าในการรอมากเกินไป	Multiple Linear Regression
สมมติฐานที่ 5 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าในการผลิตมากเกินความต้องการต้องการ	Multiple Linear Regression

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

สมมติฐานการวิจัย	สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
สมมติฐานที่ 6 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าในการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น	Multiple Linear Regression
สมมติฐานที่ 7 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าในการมีของเสียมากเกินไป	Multiple Linear Regression
สมมติฐานที่ 8 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าโดยรวม	Multiple Linear Regression

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)

เป็นสถิติที่นำมาใช้บรรยายคุณลักษณะของข้อมูล ที่เก็บรวบรวมมาในกลุ่มประชากรที่นำมาศึกษา ได้แก่

3.5.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้วิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามในตอนที่ 1 เกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนของข้อมูลย่อย x 100}}{\text{จำนวนรวมทั้งหมด}} \qquad (3.3)$$

3.5.1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม ในตอนที่ 2 เกี่ยวกับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนและในตอนที่ 3 เกี่ยวกับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต(พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2543: 137)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.4)$$

เมื่อ X หมายถึง คะแนนของแต่ละคน

$\overline{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของค่าต่างๆของกลุ่มตัวอย่าง

n หมายถึง จำนวนคนทั้งหมด

3.5.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สำหรับวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลต่างๆ ร่วมกับค่าเฉลี่ยในแบบสอบถามเพื่อแสดงถึงลักษณะการกระจายของคะแนน โดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544: 35)

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad (3.5)$$

เมื่อ S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X หมายถึง คะแนนของแต่ละคน

n หมายถึง จำนวนคนทั้งหมด

3.5.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

เป็นสถิติที่ใช้การนำเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนเข้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าของ บริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) โดยใช้ข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.5.2.1 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ (Multiple Linear Regression Analysis) (มนัส ไพฑูรย์เจริญลาภ. 2553: 89-92)

เป็นการศึกษาถึงอิทธิพลตัวแปรอิสระ (Independent Variable) หลายตัวร่วมกันว่าจะมีผลกระทบต่อตัวแปรตาม (Dependent Variable) อย่างไรบ้าง ซึ่งตัวแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเรียกว่าตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เขียนได้เป็น

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i \quad (3.6)$$

เมื่อ Y_i = ค่าสังเกตที่ iของตัวแปรตามของประชากร เมื่อ $i = 1,2,\ldots, n$

X_{ji}= ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรอิสระที่ jเมื่อ $j = 1,2,\ldots, k$

β_0= ค่าที่ตัดแกน Y ของสมการเส้นตรง (เมื่อ X_iทุกค่าเป็น 0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

β_j= ค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยบางส่วน (Partial Regression Coefficient)

ε_i = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ i

k = จำนวนตัวแปรอิสระ

n = ขนาดตัวอย่างทั้งหมด

ข้อสมมติ (Assumption) ของการวิเคราะห์สมการถดถอย

1. ε_iมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) โดยมีค่าคาดหมาย (Expected Value) เป็นศูนย์และมีความแปรปรวนคงที่
2. ε_iและ ε_jสำหรับ $i \neq j$เป็นอิสระต่อกัน
3. X_{ji}แต่ละค่าเป็นอิสระต่อกัน

โดยทั่วไปในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นพหุคูณจะใช้เมตริกซ์เป็นเครื่องมือโดยกำหนดค่าต่างๆดังนี้

สมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ค่าประมาณของ Y_iที่คำนวณได้ในกลุ่มตัวอย่าง เขียนเป็นสมการเรียกว่าสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ โดยมีสมการดังนี้

$$\hat{Y}_i = b_0 + b_1X_{1i} + b_2X_{2i} \ldots + b_kX_{1i} \quad (3.7)$$

โดยที่ $\hat{Y}_i$เป็นค่าประมาณของ Y_iและ $b_0, b_1, b_2, \ldots b_k$เป็นค่าประมาณของ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \ldots \beta_k$ตามลำดับ ในการหาตัวประมาณ $b_0, b_1, b_2, \ldots b_k$ของ $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \ldots \beta_k$จะหาได้โดยใช้วิธี Least squares method

ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณจะใช้เมตริกซ์เป็นเครื่องมือ ได้มีสูตรในการประมาณค่าดังนี้

$$b = (X'X)^{-1}X'Y \quad (3.8)$$

เมื่อกำหนดให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}, \qquad X = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \dots & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \dots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{kn} \end{bmatrix}, \qquad b = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_k \end{bmatrix} \quad (3.9)$$

การทดสอบสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

การทดสอบสมการความถดถอยเชิงเส้นพหุคูณเพื่อทดสอบว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวรวมกันมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกแบบทางเดียว โดยมีสมมติฐานคือ

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \cdots \beta_k = 0$$

H_1 : อย่างน้อยมี β_j อย่างน้อย 1 ค่า $\neq 0$, เมื่อ $j = 1,2,\ldots, k$

เมื่อ β_k เป็นค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient) ซึ่งแสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงค่า สูตรที่ใช้ในการคำนวณ (กัลยา วานิชย์บัญชา. 2546: 302-303)

$$F = \frac{(b'X'Y - n\bar{Y}^2)/k}{(Y'Y - b'X'Y)/(n-k-1)} \quad (3.10)$$

เมื่อ k = จำนวนตัวแปรอิสระ

n = ขนาดตัวอย่างทั้งหมด

$\bar{Y}$ = ค่าเฉลี่ย

เปรียบเทียบค่า F ที่ได้ในการคำนวณกับค่า F ที่ได้ในตารางที่ df = n – k – 1 เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.05 และ 0.01

ถ้าค่า F ที่ได้ในการคำนวณมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่า F ที่ได้ในตาราง ที่ระดับนัยสำคัญ α จะยอมรับ H_0 แสดงว่า X ทั้ง k ตัว ไม่ส่งผลต่อ Y ในรูปเชิงเส้น

ถ้าค่า F ที่ได้ในการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า F ที่ได้ในตาราง ที่ระดับนัยสำคัญ α จะปฏิเสธ H_0 แสดงว่ามี X_i อย่างน้อย 1 ตัวที่ส่งผลต่อ Y ในรูปเชิงเส้น จึงต้องทดสอบต่อไปว่า X_i ตัวใดมีความสัมพันธ์กับ Y โดยใช้สถิติทดสอบเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์การถดถอยทดสอบต่อไปดังนี้

การทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (Regression Coefficient)

สมมติฐาน

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0$$

สถิติที่ใช้ทดสอบ

$$t = \frac{b_j - \beta_j}{s_{b_j}} \quad (3.11)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ S_{b_j} หาได้ในการถอดรากกำลังสองของ Var(b_j) ซึ่งคำนวณได้ในสูตร

$$Var\,(b) = \sigma^2(X'X)^{-1} \quad (3.12)$$

เมื่อ σ^2 คือค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน ซึ่งประมาณได้ในสูตร

$$\sigma^2 = \frac{Y'Y - b'X'Y}{n-k-1} \quad (3.13)$$

เปรียบเทียบค่า t ที่ได้ในการคำนวณกับค่า t ที่ได้ในตารางที่ df = n – 1 เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.05 และ 0.01

ถ้าค่า t ที่ได้ในการคำนวณมีค่าอยู่ระหว่าง $-t_{\alpha/2,n-1}$ หรือ $t_{\alpha/2,n-1}$ ที่ได้ในตารางที่ระดับนัยสำคัญ α จะยอมรับ H_0 แสดงว่าค่า $\beta_j = 0$ นั่นคือ ตัวแปร X_j ไม่ส่งผลต่อตัวแปร Y ในเชิงเส้นตรง

ถ้าค่า t ที่ได้ในการคำนวณมีค่าน้อยกว่าค่า $-t_{\alpha/2,n-1}$ หรือมากกว่า $t_{\alpha/2,n-1}$ ที่ได้ในตารางที่ระดับนัยสำคัญ α จะปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 แสดงว่าค่า $\beta_j \neq 0$ นั่นคือ ตัวแปรตาม X_j ส่งผลต่อตัวแปร Y ในเชิงเส้นตรง

การแปลความหมาย

เมื่อ β_j มีนัยสำคัญ แปลความได้ว่าเมื่ออิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ j เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ค่าของตัวแปรตามจะเปลี่ยนแปลงไป β_j หน่วย เมื่ออิทธิพลของตัวแปรอิสระอื่นๆคงที่

Coefficient of determination, R^2

ในการใช้สมการไปพยากรณ์ค่า Y หรือ R^2 บ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการพยากรณ์โดยบอกให้ทราบถึง สัดส่วนหรือร้อยละความแปรปรวนของ Y ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยกลุ่มตัวแปรอิสระในสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ คำนวณในสูตร

$$R^2 = \frac{b'X'Y - n\bar{Y}^2}{Y'Y - n\bar{Y}^2} \times 100,\ 0 \leq R^2 \leq 1 \quad (3.14)$$

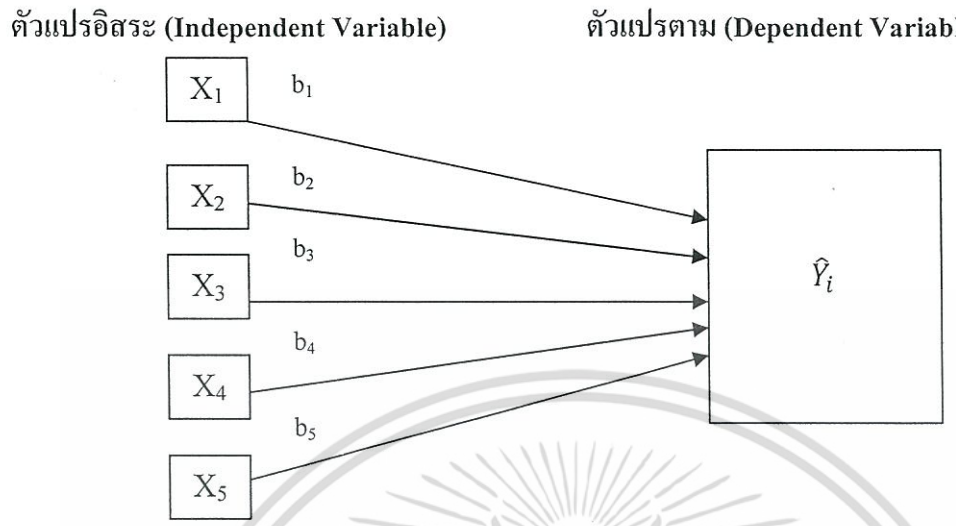
การกำหนดค่าตัวแปรในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดค่าของตัวแปรต่างๆดังนี้

k = แทนจำนวนตัวแปรอิสระ คือ 5

n= 400

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Y_i = ตัวแปรตาม คือความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ

สมการ $\hat{Y}_i = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5$

X_1 = Spaghetti Diagram

X_2 = Process Balancing

X_3 = Process stabilization audit

X_4 = Decoupling and segmenting

X_5 = Overall Equipment Effectiveness

$\hat{Y}_i$ = ค่าพยากรณ์ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

เมื่อ i = 1,2,3,4,5,6,7,8

i = 1 หมายถึง ความสูญเปล่าในการขนย้ายมากเกินไป

i = 2 หมายถึง ความสูญเปล่าในการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป

i = 3 หมายถึง ความสูญเปล่าในการการเคลื่อนที่มากเกินไป

i = 4 หมายถึง ความสูญเปล่าในการรอมากเกินไป

i = 5 หมายถึง ความสูญเปล่าในการผลิตมากเกินความต้องการ

i = 6หมายถึงความสูญเปล่าในการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น

i = 7 หมายถึง ความสูญเปล่าในการมีของเสียมากเกินไป

i = 8หมายถึง ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวม

b_0 = ค่าคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$b_1 ... b_5$ = สัมประสิทธิ์การถดถอยเชิงเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าของการนำระบบลีนเข้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของพนักงาน บริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิตของบริษัท เอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด จำนวน 347 คน

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ตอบกลับคืนมา แล้วนำมาตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ จากนั้นนำมาตรวจการให้คะแนนและนำผลคะแนนมาทำกรประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยได้สรุปผลกาวิเคราะห์ออกเป็นส่วนดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.2 ผลการวิเคราะห์ระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

4.4 ผลการวิเคราะห์เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าโดยรวมในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

4.1 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคล

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน และรายได้ต่อเดือนของพนักงาน บริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย)

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	64	18.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
หญิง	283	81.56
รวม	347	100.00
2.อายุ		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี	26	7.49
มากกว่า 20 – 30 ปี	144	41.50
มากกว่า 30 – 40 ปี	144	41.50
มากกว่า 40 ปี	33	9.51
รวม	347	100.00
3.ระดับการศึกษา		
มัธยมศึกษาตอนต้น หรือ ต่ำกว่า	67	19.31
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	158	45.53
อนุปริญญาตรี/ปวส.	52	14.99
ปริญญาตรี	61	17.58
สูงกว่าปริญญาตรี	9	2.59
รวม	349	100.00
4.ประสบการณ์ทำงาน		
ไม่เกิน 5 ปี	97	28.00
มากกว่า 5 ปี - 10 ปี	128	37.00
มากกว่า 10 ปี - 15 ปี	70	20.00
มากกว่า 15 ปี	52	15.00
รวม	349	100.00
5. รายได้ต่อเดือน		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท	35	10.09
มากกว่า 10,000 บาท - 20,000 บาท	230	66.28
มากกว่า 20,000 บาท - 30,000 บาท	63	18.16
มากกว่า 30,000 บาท- 40,000 บาท	15	4.32
มากกว่า 40,000 บาท - 50,000 บาท	4	1.15
รวม	349	100.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 สามารถวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลของพนักงาน บริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) ได้ดังต่อไปนี้

เพศ พบว่าพนักงานส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีจำนวน 283 คนคิดเป็นร้อยละ 81.56 รองลงมาเป็นเพศชายมีจำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 18.44

อายุ พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีอายุมากกว่า 20 ปี-30 ปี และอายุมากกว่า 30 ปี-40 ปี โดยมีจำนวนเท่ากับ 144 คน คิดเป็นร้อยละ 41.50 รองลงมา คืออายุมากกว่า 40 ปี จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 9.51 และ อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ปี จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 7.49 ตามลำดับ

ระดับการศึกษา พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 45.53 รองลงมาคือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือต่ำกว่า จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 19.31 ระดับปริญญาตรี มีจำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 17.58 ระดับอนุปริญญาตรี/ปวส. มีจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 14.99 และระดับสูงกว่าปริญญาตรี มีจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 2.59 ตามลำดับ

ประสบการณ์ทำงาน พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 5 ปี-10 ปี จำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 37.00 รองลงมาคือไม่เกิน 5 ปี จำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 28.00 มากกว่า 10 ปี - 15 ปี จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และมากกว่า 15 ปี มีจำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 15.00 ตามลำดับ

รายได้ต่อเดือน พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนมากกว่า 10,000 บาท - 20,000 บาท จำนวน 230 คน คิดเป็นร้อยละ 66.28 รองลงมาคือ มากกว่า 20,000 บาท - 30,000 บาท จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 18.16 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 4.32 และ มากกว่า 40,000 บาท - 50,000 บาท จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.15 ตามลำดับ

4.2 ผลการวิเคราะห์ระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ผลการวิเคราะห์ระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งประกอบด้วย 5 เทคนิค ได้แก่ Spaghetti Diagram ,Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และOverall Equipment Effectiveness

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1. Spaghetti Diagram	3.213	0.653	ปานกลาง	5
2. Process Balancing	3.504	0.710	มาก	2
3. Process stabilization audit	3.446	0.770	มาก	4
4. Decoupling and segmenting	3.446	0.681	มาก	3
5. Overall Equipment Effectiveness	3.568	0.738	มาก	1
โดยรวม	3.435	0.710	มาก	-

จากตารางที่ 4.2 พบว่าระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.435 และระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.710 เมื่อพิจารณาระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนเป็นรายเทคนิค สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 Overall Equipment Effectiveness พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.568 และมีระดับการใช้เทคนิค Overall Equipment Effectiveness ไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.738

ลำดับที่ 2 Process Balancing พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.504 และระดับการใช้เทคนิค Process Balancing ไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.710

ลำดับที่ 3 Decoupling and segmenting พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.446 และระดับการใช้เทคนิค Decoupling and segmenting ไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.681

ลำดับที่ 4 Process stabilization audit พบว่าอยู่ในระดับมาโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.446 และระดับการใช้เทคนิค Process stabilization audit ไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.770

ลำดับที่ 5 Spaghetti Diagram พบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.213 และระดับการใช้เทคนิค Spaghetti Diagram ไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.653

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิค Spaghetti Diagram ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

Spaghetti Diagram	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1. แผนกของท่านมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการวางเครื่องจักร	3.058	0.939	ปานกลาง	5
2. แผนกของท่านมีการตรวจสอบระยะทางก่อน-หลังการปรับปรุงแผนผังการทำงาน	3.265	0.860	ปานกลาง	1
3. แผนกของท่านมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของโต๊ะทำงานให้เหมาะสม	3.262	0.888	ปานกลาง	2
4. แผนกของท่านมีการตรวจสอบระยะเวลาก่อน-หลังปรับปรุงแผนผังการผลิต	3.236	0.878	ปานกลาง	4
5. แผนกของท่านมีการลดพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มพื้นที่ทางเดิน หรือเส้นทางการขนย้ายผลิตภัณฑ์ให้สะดวกขึ้น	3.242	1.022	ปานกลาง	3
โดยรวม	3.213	0.917	ปานกลาง	-

จากตารางที่ 4.3 พบว่าระดับการใช้เทคนิค Spaghetti Diagram โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.213 และระดับการใช้เทคนิค Spaghetti Diagram ไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.917 เมื่อพิจารณาระดับการใช้เทคนิค Spaghetti Diagram เป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 แผนกของท่านมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการวางเครื่องจักร พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.265 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.860

ลำดับที่ 2 แผนกของท่านมีการตรวจสอบระยะทางก่อน-หลังการปรับปรุงแผนผังการทำงาน พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.262 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.888

ลำดับที่ 3 แผนกของท่านมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของโต๊ะทำงานให้เหมาะสม พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.242 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.022

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 4 แผนกของท่านมีการตรวจสอบระยะเวลาก่อน-หลังปรับปรุงแผนผังการผลิต พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.236 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.878

ลำดับที่ 5 แผนกของท่านมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการวางเครื่องจักร พบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.058 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.939

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิค Process Balancing ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

Process Balancing	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1. แผนกของท่านมีการตรวจสอบสมดุลกระบวนการผลิตเพื่อให้งานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง	3.484	0.945	มาก	4
2. แผนกของท่านมีการปรับปรุงงานเพื่อให้การสมดุลกระบวนการผลิตดีขึ้น	3.542	1.023	มาก	1
3. แผนกของท่านมีการจัดเพิ่ม-ลดจำนวนพนักงานเพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณงาน	3.522	0.992	มาก	2
4. แผนกของท่านมีการจัดเตรียมวัตถุดิบในการผลิตให้เพียงพอต่อปริมาณงานในแต่ละวัน	3.499	1.026	มาก	3
5. แผนกของท่านมีการวางแผนเพื่อทำให้กระบวนการทำงานเกิดความสมดุล	3.476	1.021	มาก	5
โดยรวม	3.505	1.001	มาก	-

จากตารางที่ 4.4 พบว่าระดับการใช้เทคนิค Process Balancing โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.505 และระดับการใช้เทคนิค Process Balancing แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.001 เมื่อพิจารณาระดับการใช้เทคนิค Process Balancing เป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 แผนกของท่านมีการตรวจสอบสมดุลกระบวนการผลิตเพื่อให้งานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.542 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.023

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 2 แผนกของท่านมีการจัดเพิ่ม-ลดจำนวนพนักงานเพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณงาน พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.522 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.992

ลำดับที่ 3 แผนกของท่านมีการจัดเตรียมวัตถุดิบในการผลิตให้เพียงพอต่อปริมาณงานในแต่ละวัน พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.499 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.026

ลำดับที่ 4 แผนกของท่านมีการตรวจสอบสมดุลกระบวนการผลิตเพื่อให้งานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.484 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.945

ลำดับที่ 5 แผนกของท่านมีการวางแผนเพื่อทำให้กระบวนการทำงานเกิดความสมดุล พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.476 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.021

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิค Process stabilization audit ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

Process stabilization audit	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1. พนักงานมีส่วนร่วมในการปรับปรุงเสถียรภาพของกระบวนการผลิต	3.516	0.948	มาก	2
2. แผนกของท่านมีงานผลิตออกมาอย่างต่อเนื่อง ไม่ติดขัด	3.525	0.947	มาก	1
3. แผนกของท่านผลิตงานออกมาทันตามระยะเวลาที่กำหนด	3.513	0.910	มาก	3
4. แผนกของท่านไม่เป็นสถานีคอขวด	3.225	1.004	ปานกลาง	5
5. แผนกของท่านมีการตรวจสอบถึงเสถียรภาพของกระบวนการอยู่เสมอ	3.452	0.903	มาก	4
โดยรวม	3.446	0.942	มาก	-

จากตารางที่ 4.5 พบว่าระดับการใช้เทคนิค Process stabilization audit โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.446 และระดับการใช้เทคนิค Process stabilization audit ไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.942 เมื่อพิจารณาระดับการใช้เทคนิค Process stabilization audit เป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 แผนกของท่านมีงานผลิตออกมาอย่างต่อเนื่อง ไม่ติดขัด พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.525 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.947

ลำดับที่ 2 พนักงานมีส่วนร่วมในการปรับปรุงเสถียรภาพของกระบวนการผลิต พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.516 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.948

ลำดับที่ 3 แผนกของท่านผลิตงานออกมาทันตามระยะเวลาที่กำหนด พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.513 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.910

ลำดับที่ 4 แผนกของท่านไม่เป็นสถานีคอขวด พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.452 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.903

ลำดับที่ 5 แผนกของท่านมีการตรวจสอบถึงเสถียรภาพของกระบวนการอยู่เสมอ พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.225 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.004

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิค Decoupling and segmenting ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

Decoupling and segmenting	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1. แผนกของท่านมีการปรับปรุงการจัดสัดส่วนงานในแผนกของท่าน	3.470	0.903	มาก	2
2. แผนกของท่านมีการจัดสัดส่วนงานให้เหมาะกับจำนวนพนักงาน	3.435	0.927	มาก	4
3. แผนกของท่านมีการแบ่งหน้าที่ตามความเหมาะสมและความสามารถของพนักงาน	3.455	0.931	มาก	3
4. แผนกของท่านมีการจัดจำนวนพนักงานให้เหมาะกับกำลังการผลิต	3.478	0.916	มาก	1
5. พนักงานในแผนกของท่านไม่ต้องทำงานที่นอกเหนือจากความรับผิดชอบของตนเอง	3.389	1.081	ปานกลาง	5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

Decoupling and segmenting	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
โดยรวม	3.445	0.952	มาก	-

จากตารางที่ 4.6 พบว่าระดับการใช้เทคนิค Decoupling and segmenting โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.445 และระดับการใช้เทคนิค Decoupling and segmenting ไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.952 เมื่อพิจารณาระดับการใช้เทคนิค Decoupling and segmenting เป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 แผนกของท่านมีการจัดจำนวนพนักงานให้เหมาะกับกำลังการผลิต พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.478 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.916

ลำดับที่ 2 แผนกของท่านมีการปรับปรุงการจัดสัดส่วนงานในแผนกของท่าน พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.470 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.903

ลำดับที่ 3 แผนกของท่านมีการแบ่งหน้าที่ตามความเหมาะสมและความสามารถของพนักงาน พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.455 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.931

ลำดับที่ 4 แผนกของท่านมีการจัดสัดส่วนงานให้เหมาะกับจำนวนพนักงาน พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.435 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.927

ลำดับที่ 5 พนักงานในแผนกของท่านไม่ต้องทำงานที่นอกเหนือจากความรับผิดชอบของตนเอง พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.389 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.081

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของการใช้เทคนิค Overall Equipment Effectiveness ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

Overall Equipment Effectiveness	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1. แผนกของท่านมีการวัดประสิทธิผลของเครื่องจักร อุปกรณ์อยู่เสมอ	3.677	0.918	มาก	1
2. แผนกของท่านมีการเพิ่มกำลังการผลิตอย่างเหมาะสม	3.553	0.991	มาก	3
3. แผนกของท่านมีการตรวจ ซ่อมบำรุงเชิงป้องกันอยู่เสมอ	3.597	0.970	มาก	2
4. แผนกของท่านมีการสอบถามถึงประสิทธิภาพของเครื่องจักรกับพนักงานที่ดูแลเครื่องจักรโดยตรงอยู่เสมอ	3.536	0.962	มาก	4
5. แผนกของท่านมีการปรับเทียบเครื่องจักรบ่อยขึ้นเพื่อให้เครื่องจักรมีความแม่นยำ	3.476	1.012	มาก	5
โดยรวม	3.568	0.971	มาก	-

จากตารางที่ 4.7 พบว่าระดับการใช้เทคนิค Overall Equipment Effectiveness โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.568 และระดับการใช้เทคนิค Overall Equipment Effectiveness ไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.971 เมื่อพิจารณาระดับการใช้เทคนิค Overall Equipment Effectiveness เป็นรายข้อสามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 แผนกของท่านมีการวัดประสิทธิผลของเครื่องจักรอุปกรณ์อยู่เสมอ พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.677 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.918

ลำดับที่ 2 แผนกของท่านมีการตรวจ ซ่อมบำรุงเชิงป้องกันอยู่เสมอ พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 3.597 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.970

ลำดับที่ 3 แผนกของท่านมีการเพิ่มกำลังการผลิตอย่างเหมาะสม พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.553 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 4 แผนกของท่านมีการสอบถามถึงประสิทธิภาพของเครื่องจักรกับพนักงานที่ดูแลเครื่องจักรโดยตรงอยู่เสมอ พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.536 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.962

ลำดับที่ 5 แผนกของท่านมีการปรับเทียบเครื่องจักรบ่อยขึ้นเพื่อให้เครื่องจักรมีความแม่นยำ พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.476 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.012

4.3 ผลการวิเคราะห์ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ผลการวิเคราะห์ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งประกอบด้วย 7 ด้าน ได้แก่ ความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไป ความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่มากเกินไป ความสูญเปล่าจากการรอมากเกินไป ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินความต้องการ ความสูญเปล่าจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น และความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไป แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1.ความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไป	3.296	0.848	ปานกลาง	2
2.ความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป	3.065	0.860	ปานกลาง	7
3.ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่มากเกินไป	3.886	0.867	มาก	1
4.ความสูญเปล่าจากการรอมากเกินไป	3.120	0.827	ปานกลาง	6
5.ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินความต้องการ	3.142	0.821	ปานกลาง	5
6.ความสูญเปล่าจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น	3.148	0.800	ปานกลาง	4
7.ความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไป	3.258	0.765	ปานกลาง	3
โดยรวม	3.311	0.816	ปานกลาง	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.311 และระดับลดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.816 เมื่อพิจารณาระดับการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกเป็นรายด้าน สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่มากเกินไป พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.886 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.867

ลำดับที่ 2 ความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไปพบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.296 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.848

ลำดับที่ 3 ความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไปพบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.258 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.765

ลำดับที่ 4 ความสูญเปล่าจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นพบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.148 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.800

ลำดับที่ 5 ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินความต้องการพบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.142 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.821

ลำดับที่ 6 ความสูญเปล่าจากการรอมากเกินไปพบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.120 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.827

ลำดับที่ 7 ความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปพบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.258 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.765

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายงานมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายงานมากเกินไป	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1.แผนกของท่านมีการขนย้ายผลิตภัณฑ์เป็นระยะทางไกล	3.432	1.058	มาก	2
2.ท่านต้องเคลื่อนย้ายงานหลายครั้งกว่าจะจบกระบวนการ	3.372	1.090	มาก	3
3.แผนกของท่านมีหลายสถานี ทำให้ต้องมีการเคลื่อนที่บ่อยครั้ง	3.452	1.155	มาก	1
4.ท่านเสียเวลาไปกับการขนย้ายงานเป็นเวลานาน	3.167	1.148	มาก	4
5.ท่านต้องใช้คนมากในการเคลื่อนย้ายงาน	3.058	1.159	มาก	5
โดยรวม	3.296	1.122	มาก	-

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายงานมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.296 และมีระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายงานมากเกินไปแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.122 เมื่อพิจารณาระดับการความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายงานมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกเป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 แผนกของท่านมีการขนย้ายผลิตภัณฑ์เป็นระยะทางไกล พบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.452 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.155

ลำดับที่ 2 แผนกของท่านมีการขนย้ายผลิตภัณฑ์เป็นระยะทางไกลพบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.432 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.058

ลำดับที่ 3 ท่านต้องเคลื่อนย้ายงานหลายครั้งกว่าจะจบกระบวนการพบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.372 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.090

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 4 ท่านเสียเวลาไปกับการขนย้ายงานเป็นเวลานานพบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.167 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.148

ลำดับที่ 5 ท่านต้องใช้คนมากในการเคลื่อนย้ายงานพบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.058 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.15

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอคอยของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอคอย	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1.ท่านต้องรอคอยงานจากสถานีก่อนหน้าเป็นเวลานาน	3.159	1.141	มาก	2
2.ท่านต้องเก็บงานไว้ที่แผนกของท่านเป็นเวลานานก่อนที่จะส่งไปยังสถานีถัดไป	3.205	1.079	มาก	1
3.ในพื้นที่ทำงานของท่านมีงานค้างอยู่เป็นจำนวนมาก	3.038	1.071	มาก	3
4.แผนกของท่านใช้ระยะเวลานานในการเก็บงานไว้ที่แผนกของท่าน	2.914	1.101	ปานกลาง	5
5.การที่มีงานรอผลิตในแผนกงานของท่าน ส่งผลต่อ KPI ของท่าน	3.009	1.124	มาก	4
โดยรวม	3.065	1.103	มาก	-

จากตารางที่ 4.10 ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอคอยของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.065 และมีระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอคอย แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.103 เมื่อพิจารณาระดับความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการรอคอยเป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 ท่านต้องเก็บงานไว้ที่แผนกของท่านเป็นเวลานานก่อนที่จะส่งไปยังสถานีถัดไป พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.205 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.079

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 2 ท่านต้องรอคอยงานจากสถานีก่อนหน้าเป็นเวลานาน พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.158 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.141

ลำดับที่ 3 ในพื้นที่ทำงานของท่านมีงานค้างอยู่เป็นจำนวนมากพบว่าอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.038 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.071

ลำดับที่ 4 การที่มีงานรอผลิตในแผนกงานของท่าน ส่งผลต่อKPI ของท่านพบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.009 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.124

ลำดับที่ 5 แผนกของท่านใช้ระยะเวลานานในการเก็บงานไว้ที่แผนกของท่านพบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.914 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.101

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการแก้ไขข้อผิดพลาดในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการแก้ไขข้อผิดพลาด	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1.แผนกของท่านมีงานที่ไม่ผ่านมาตรฐานแล้วต้องนำกลับมาผลิตใหม่จำนวนมาก	2.919	1.099	ปานกลาง	3
2.ท่านต้องทำงานซ้ำเพื่อแก้ปัญหาเรื่องงานที่ไม่ผ่านมาตรฐาน	3.003	1.124	มาก	1
3.พนักงานในแผนกของท่านมักทำงานเสียบ่อยครั้ง	2.810	1.093	ปานกลาง	4
4.ท่านต้องใช้เวลานานในการแก้ไขงานที่ไม่ผ่านมาตรฐาน	2.746	1.045	ปานกลาง	5
5.ท่านต้องแก้ไขงานเสียอยู่บ่อยครั้ง	2.951	1.153	ปานกลาง	2
โดยรวม	2.885	1.102	ปานกลาง	-

จากตารางที่ 4.11 ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการแก้ไขข้อผิดพลาดโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.885 และระดับความสูญเปล่าเนื่องมาจากการแก้ไขข้อผิดพลาด แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานรวม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.102 เมื่อพิจารณาระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการแก้ไขข้อผิดพลาดเป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 ท่านต้องทำงานซ้ำเพื่อแก้ปัญหาเรื่องงานที่ไม่ผ่านมาตรฐานพบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.003 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.124

ลำดับที่ 2 ท่านต้องแก้ไขงานเสียอยู่บ่อยครั้ง พบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.951 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.153

ลำดับที่ 3 แผนกของท่านมีงานที่ไม่ผ่านมาตรฐานแล้วต้องนำกลับมาผลิตใหม่จำนวนมาก พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.919 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.099

ลำดับที่ 4 พนักงานในแผนกของท่านมักทำงานเสียบ่อยครั้ง พบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.810 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.093

ลำดับที่ 5 ท่านต้องใช้เวลานานในการแก้ไขงานที่ไม่ผ่านมาตรฐาน พบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.746 และมีระดับความสูญเปล่าแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.045

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการทำงานซ้ำซ้อนในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ความสูญในกระบวนการผลิตด้านการทำงานซ้ำซ้อน	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1.แผนกของท่านมีงานที่ต้องตรวจสอบซ้ำจำนวนมาก	2.876	1.056	ปานกลาง	5
2.ท่านต้องตรวจสอบงานซ้ำเพื่อความมั่นใจ	3.317	1.095	มาก	1
3.ท่านต้องตรวจสอบงานที่มาถึงท่านก่อนจะนำเข้ากระบวนการผลิต	3.063	1.084	มาก	3
4.ท่านต้องตรวจสอบซ้ำอยู่บ่อย	3.052	1.077	มาก	4
5.ท่านเสียเวลามากกับการตรวจสอบซ้ำ	3.291	1.067	มาก	2
โดยรวม	3.119	1.075	มาก	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการทำงานซ้ำซ้อนของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.119 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.075 เมื่อพิจารณาระดับความสูญเปล่าเนื่องมาจากการทำงานซ้ำซ้อนของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกเป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 ท่านต้องตรวจสอบงานซ้ำเพื่อความมั่นใจ พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.317 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.095

ลำดับที่ 2 ท่านเสียเวลามากกับการตรวจสอบซ้ำ พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.291 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.067

ลำดับที่ 3 ท่านต้องตรวจสอบงานที่มาถึงท่านก่อนจะนำเข้ากระบวนการผลิต พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.063 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.084

ลำดับที่ 4 ท่านต้องตรวจสอบซ้ำอยู่บ่อย พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.052 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.077

ลำดับที่ 5 แผนกของท่านมีงานที่ต้องตรวจสอบซ้ำจำนวนมาก พบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.876 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.056

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเก็บงานไว้ทำในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเก็บงานไว้ทำ	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1.แผนกของท่านมีงานที่ต้องเก็บไว้รอทำจำนวนมาก	3.179	1.113	มาก	2
2.ท่านต้องเก็บงานไว้ที่แผนกเป็นเวลานาน	3.078	1.082	มาก	5
3.ท่านต้องใช้พื้นที่มากในการจัดเก็บงาน	3.205	1.092	มาก	1
4.ท่านมีงานที่เสร็จไม่ทันกำหนดมาก	3.101	1.091	มาก	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเก็บงานไว้ทำ	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
5.ท่านเสียโอกาสในการที่จะทำงานอื่นๆเพราะมีงานที่ถูกเก็บไว้รอทำ	3.147	1.098	มาก	3
โดยรวม	3.142	1.095	มาก	-

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเก็บงานไว้ทำของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.142 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.095 เมื่อพิจารณาระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเก็บงานไว้ทำของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกเป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 ท่านต้องใช้พื้นที่มากในการจัดเก็บงาน พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.205 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.092

ลำดับที่ 2 แผนกของท่านมีงานที่ต้องเก็บไว้รอทำจำนวนมาก พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.179 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.113

ลำดับที่ 3 ท่านเสียโอกาสในการที่จะทำงานอื่นๆเพราะมีงานที่ถูกเก็บไว้รอทำ พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.147 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.098

ลำดับที่ 4 ท่านมีงานที่เสร็จไม่ทันกำหนดมาก พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.052 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.091

ลำดับที่ 5 ท่านต้องเก็บงานไว้ที่แผนกเป็นเวลานาน พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.078 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.082

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของผู้ปฏิบัติงาน	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1.ท่านต้องเคลื่อนที่ในระหว่างทำงานอยู่บ่อยครั้ง	3.167	1.078	มาก	4
2.แผนกของท่านมีหลายสถานีที่ต้องทำงานพร้อมกัน	3.288	1.002	มาก	1
3.ท่านมีอาการปวดเมื่อยเนื่องจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น	2.885	1.124	ปานกลาง	5
4.การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน	3.210	1.067	มาก	2
5.การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง	3.187	1.082	มาก	3
โดยรวม	3.147	1.070	มาก	-

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของผู้ปฏิบัติงานของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.147 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.070 เมื่อพิจารณาระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของผู้ปฏิบัติงานของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกเป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 แผนกของท่านมีหลายสถานีที่ต้องทำงานพร้อมกัน พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.167 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.002

ลำดับที่ 2 การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.210 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.067

ลำดับที่ 3 การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.187 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.082

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 4 ท่านต้องเคลื่อนที่ในระหว่างทำงานอยู่บ่อยครั้ง พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.167 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.078

ลำดับที่ 5 ท่านมีอาการปวดเมื่อยเนื่องจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น พบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.885 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.124

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับและลำดับที่ของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการทำงานมากเกินไปในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการทำงานมากเกินไป	$\overline{X}$	*S.D.*	ระดับ	ลำดับที่
1.ท่านต้องทำงานอื่นนอกเหนือความรับผิดชอบบ่อยครั้ง	3.153	1.033	มาก	5
2.ท่านได้รับงานจากสถานีก่อนหน้าครั้งละมากๆ ทำให้ต้องเร่งผลิตมากกว่าปกติ	3.257	1.056	มาก	2
3.ท่านต้องทำงานล่วงเวลาเพื่อให้งานสำเร็จ	3.210	1.093	มาก	3
4.ท่านมีงานเหลืออยู่ในแผนกเนื่องจากไม่สามารถผลิตได้ทันอยู่จำนวนมาก	3.176	0.995	มาก	4
5.ท่านรู้สึกเหนื่อยล้าจากการทำงานเนื่องจากทำงานมากเกินไปบ่อยครั้ง	3.496	0.923	มาก	1
โดยรวม	3.258	1.020	มาก	-

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการทำงานมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.258 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.020 เมื่อพิจารณาระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการทำงานมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกเป็นรายข้อ สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 ท่านรู้สึกเหนื่อยล้าจากการทำงานเนื่องจากทำงานมากเกินไปบ่อยครั้ง พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.496 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.923

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 2 ท่านได้รับงานจากสถานีก่อนหน้าครั้งละมากๆทำให้ต้องเร่งผลิตมากกว่าปกติ พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.257 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.056

ลำดับที่ 3 ท่านต้องทำงานล่วงเวลาเพื่อให้งานสำเร็จ พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.210 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.093

ลำดับที่ 4 ท่านมีงานเหลืออยู่ในแผนกเนื่องจากไม่สามารถผลิตได้ทันอยู่จำนวนมาก พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.176 และมีระดับไม่แตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.995

ลำดับที่ 5 ท่านต้องทำงานอื่นนอกเหนือความรับผิดชอบบ่อยครั้ง พบว่าอยู่ในระดับมากโดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.496 และมีระดับแตกต่างกันมาก โดยพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.033

4.4 ผลการวิเคราะห์เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

โดยตัวแปรที่ใช้แทนเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

$\hat{Y}_1$ คือ การลดความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไป

$\hat{Y}_2$ คือ ความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป

$\hat{Y}_3$ คือ ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่มากเกินไป

$\hat{Y}_4$ คือ ความสูญเปล่าจากการรอมากเกินไป

$\hat{Y}_5$ คือ ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินความต้องการ

$\hat{Y}_6$ คือ ความสูญเปล่าจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น

$\hat{Y}_7$ คือ ความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไป

$\hat{Y}_8$ คือ ความสูญเปล่าโดยรวม

X_1 คือ เทคนิค Spaghetti Diagram

X_2 คือ เทคนิค Process Balancing

X_3 คือ เทคนิค Process stabilization audit

X_4 คือ เทคนิค Decoupling and segmenting

X_5 คือ เทคนิค Overall Equipment Effectiveness

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b_0 คือ ค่าคงที่

b_1 คือ สัมประสิทธิ์ของการถดถอยเชิงเส้นของเทคนิค Spaghetti Diagram

b_2 คือ สัมประสิทธิ์ของการถดถอยเชิงเส้นของเทคนิค Process Balancing

b_3 คือ สัมประสิทธิ์ของการถดถอยเชิงเส้นของเทคนิค Process stabilization audit

b_4 คือ สัมประสิทธิ์ของการถดถอยเชิงเส้นของเทคนิค Decoupling and segmenting

b_5 คือ สัมประสิทธิ์ของการถดถอยเชิงเส้นของเทคนิค Overall Equipment Effectiveness

4.4.1 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 1 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในด้านความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไป

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ตัวแปร	bj	t	p-value
ค่าคงที่	1.707	7.301	0.000**
Spaghetti Diagram	0.519	6.944	0.000**
Process Balancing	-0.140	-1.715	0.087
Process stabilization audit	-0.156	-1.816	0.070
Decoupling and segmenting	-0.207	-2.521	0.012*
Overall Equipment Effectiveness	0.466	6.729	0.000**
$R = 0.509$; $R^2 = 0.259$. ; SEE=0.7352; $F = 23.832$; p-value = 0.000**			

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.15 พบว่าค่า $F = 23.832$ และ p-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไปในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไปในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกได้ร้อยละ 25.9 ($R^2 = 0.259$) โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิค Spaghetti Diagram มีผลในเชิงบวกต่อความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไปในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.519 รองลงมาคือเทคนิค Overall Equipment Effectiveness มีผลในเชิงบวกต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไปในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.466 และเทคนิค Decoupling and segmenting มีผลในเชิงลบต่อความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ -0.207 ในส่วนของ Process Balancing Process stabilization audit ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก สามารถแสดงสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณดังต่อไปนี้

$$\hat{Y}_1 = 1.707^{**} + 0.519^{**}X_1 - 0.140X_2 - 0.156X_3 - 0.207^{*}X_4 + 0.466^{**}X_5$$

4.4.2 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 2 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ตัวแปร	bj	t	p-value
ค่าคงที่	1.938	7.788	0.000**
Spaghetti Diagram	0.383	4.816	0.000**
Process Balancing	-0.233	-2.682	0.008**
Process stabilization audit	-0.193	-2.112	0.035*
Decoupling and segmenting	-0.087	-0.996	0.320

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

ตัวแปร	bj	t	p-value
Overall Equipment Effectiveness	0.470	6.374	0.000**
$R = 0.429$; $R^2 = 0.184$. ; SEE=0.7826; F = 15.423 ; p-value = 0.000**			

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.16 พบว่าค่า F = 15.423 และ p-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกได้ร้อยละ 18.4 (R^2 =0.184) โดยเทคนิค Spaghetti Diagram มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.383 รองลงมาคือเทคนิค Process Balancing มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ -0.233 เทคนิค Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อการความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.470 ส่วนเทคนิค Process stabilization audit มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ -0.193 ในส่วนของ Decoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก สามารถแสดงสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณดังต่อไปนี้

$$\hat{Y}_2 = 1.938^{**} + 0.383^{**}X_1 - 0.233^{*}X_2 - 0.193^{*}X_3 - 0.087X_4 + 0.470^{**}X_5$$

4.4.3 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 3 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในด้านความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่มากเกินไป

ตารางที่ 4.18 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ตัวแปร	bj	t	p-value
ค่าคงที่	1.506	5.909	0.000**
Spaghetti Diagram	0.247	3.030	0.003**
Process Balancing	-0.102	-1.151	0.251
Process stabilization audit	-0.151	-1.614	0.107
Decoupling and segmenting	-0.057	-0.637	0.524
Overall Equipment Effectiveness	0.466	6.172	0.000**
$R = 0.397$; $R^2 = 0.158$. ; SEE=0.8014 ; F = 12.762 ; p-value = 0.000**			

หมายเหตุ: ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.17 พบว่าค่า F = 12.762 และ p-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไปในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของความสูญเปล่าจากการจากการเคลื่อนที่มากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกได้ร้อยละ 15.8 (R^2 =0.158) โดยเทคนิค Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการจากการเคลื่อนที่มากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.466 รองลงมาคือเทคนิค Spaghetti Diagram มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.247 ในส่วนของ Process Balancing Process stabilization audit และDecoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก สามารถแสดงสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\hat{Y}_3 = 1.506^{**} + 0.247^{**}X_1 - 0.102X_2 - 0.151X_3 - 0.057X_4 + 0.466^{**}X_5$$

4.4.4 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 4 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในด้านความสูญเปล่าจากการรอมากเกินไป

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ตัวแปร	bj	t	p-value
ค่าคงที่	1.730	7.112	0.000**
Spaghetti Diagram	0.115	1.481	0.140
Process Balancing	-0.091	-1.070	0.286
Process stabilization audit	0.007	0.082	0.934
Decoupling and segmenting	-0.106	-1.238	0.217
Overall Equipment Effectiveness	0.470	6.525	0.000**
$R = 0.396$; $R^2 = 0.157$. ; SEE=0.7649 ; F = 12.686 ; p-value = 0.000**			

หมายเหตุ: ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.18 พบว่าค่า F = 12.686 และ p-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของความสูญเปล่าจากการรอมากเกินไปในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกได้ร้อยละ 15.7 ($R^2 = 0.157$) โดยเทคนิค Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.470 ในส่วนของ Spaghetti Diagram Process Balancing Process stabilization audit และDecoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไปในกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก สามารถแสดงสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ ดังต่อไปนี้

$$\hat{Y}_4 = 1.730^{**} + 0.115X_1 - 0.091X_2 + 0.007X_3 - 0.106X_4 + 0.470^{**}X_5$$

4.4.5 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 5 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในด้านความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินความต้องการ

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ตัวแปร	bj	t	p-value
ค่าคงที่	2.080	8.339	0.000**
Spaghetti Diagram	0.191	2.395	0.017*
Process Balancing	0.004	0.052	0.959
Process stabilization audit	-0.143	-1.555	0.121
Decoupling and segmenting	-0.087	-0.988	0.324
Overall Equipment Effectiveness	0.343	4.636	0.000**
$R = 0.316$; $R^2 = 0.100$. ; SEE=0.7843 ; F = 7.588 ; p-value = 0.000**			

หมายเหตุ: * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.19 พบว่าค่า F = 7.588 และ p-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกได้ร้อยละ 10.0 (R^2 =0.100) โดยเทคนิค Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.343 ส่วนเทคนิค Spaghetti Diagram มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.191 ในส่วนของ Process Balancing Process stabilization audit และ Decoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก สามารถแสดงสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณดังต่อไปนี้

$$\hat{Y}_5 = 2.080^* + 0.191^*X_1 + 0.004X_2 - 0.143X_3 - 0.087X_4 + 0.343^{**}X_5$$

4.4.6 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 6 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในด้านความสูญเปล่าจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น

ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ตัวแปร	bj	t	p-value
ค่าคงที่	2.377	9.639	0.000**
Spaghetti Diagram	0.236	2.988	0.003**
Process Balancing	-0.129	-1.501	0.134
Process stabilization audit	-0.009	-0.096	0.923
Decoupling and segmenting	-0.122	-1.406	0.161
Overall Equipment Effectiveness	0.257	3.516	0.000**
$R = 0.274$; $R^2 = 0.075$. ; SEE=0.7753 ; F = 5.542 ; p-value = 0.000**			

หมายเหตุ: ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.20 พบว่าค่า F = 5.542 และ p-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกได้ร้อยละ 7.5 (R^2 =0.075) โดยเทคนิค และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.257 รองลงมาคือเทคนิค Spaghetti Diagram มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่0.236 ในส่วนของ Process Balancing Process stabilization audit และDecoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก สามารถแสดงสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณดังต่อไปนี้

$$\hat{Y}_6 = 2.377^{**} + 0.236^{**}X_1 - 0.129X_2 - 0.009X_3 - 0.122X_4 + 0.257^{**}X_5$$

4.4.7 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 7 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในด้านความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไป

ตารางที่ 4.22 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ตัวแปร	bj	t	p-value
ค่าคงที่	2.282	9.679	0.000**
Spaghetti Diagram	0.218	2.885	0.004**
Process Balancing	0.119	1.447	0.149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 (ต่อ)

ตัวแปร	bj	t	p-value
Process stabilization audit	0.019	0.221	0.825
Decoupling and segmenting	-0.146	-1.762	0.079
Overall Equipment Effectiveness	0.084	1.196	0.233
$R = 0.274$; $R^2 = 0.075$. ; SEE=0.7413 ; F = 5.549 ; p-value = 0.000**			

หมายเหตุ: ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.21 พบว่าค่า F = 5.549 และ p-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกได้ร้อยละ 7.5 ($R^2 = 0.075$) โดยเทคนิค Spaghetti Diagram มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.218 ในส่วนของ Process Balancing Process stabilization audit Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก สามารถแสดงสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณดังต่อไปนี้

$$\hat{Y}_7 = 2.282^{**} + 0.218^{**}X_1 + 0.119X_2 + 0.019X_3 - 0.146X_4 + 0.084X_5$$

4.4.8 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 8 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, Process Balancing, Process stabilization audit, Decoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณของเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ตัวแปร	bj	t	p-value
ค่าคงที่	1.946	10.417	0.000**
Spaghetti Diagram	0.273	4.565	0.000**
Process Balancing	-0.082	-1.253	0.211
Process stabilization audit	-0.089	-1.301	0.194
Decoupling and segmenting	-0.116	-1.766	0.078
Overall Equipment Effectiveness	0.365	6.597	0.000**
$R = 0.450$; $R^2 = 0.202$. ; SEE=0.5873; F = 17.282 ; p-value = 0.000**			

หมายเหตุ: ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.22 พบว่าค่า F = 17.282 และ p-value = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.01 แสดงว่าตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัว มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดสามารถอธิบายความผันแปรของความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกได้ร้อยละ 20.2 (R^2 =0.202) โดยเทคนิค Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกมากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ 0.365 รองลงมาคือเทคนิค Spaghetti Diagram 0.273 มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ของการถดถอยอยู่ที่ ในส่วนของ Process Balancing Process stabilization audit และDecoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก สามารถแสดงสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณดังต่อไปนี้

$$\hat{Y}_8 = 1.946 ** + 0.273 ** X_1 - 0.082 X_2 - 0.089 X_3 - 0.116 X_4 + 0.365 ** X_5$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าของการนำระบบลีนเข้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิตของพนักงาน บริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย)กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นพนักงานระดับปฏิบัติการฝ่ายผลิตของบริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย)จำกัด จำนวน 347 คน

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่ตอบกลับคืนมา แล้วนำมาตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ จากนั้นนำมาตรวจการให้คะแนนและนำผลคะแนนมาทำกรประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยได้สรุปผลกาวิจัยออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล

พนักงานบริษัท เอสซีลอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย)ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุไม่เกิน 20 ปี- 40 ปี มีระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช. มีประสบการณ์ทำงาน มากกว่า5 ปี - 10 ปีและมีรายได้ต่อเดือน มากกว่า 10,000 บาท - 20,000 บาท

5.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนพบว่าระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนอยู่ในระดับมากเมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยพบว่าระดับการใช้Overall Equipment Effectiveness อยู่ในระดับมากเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือProcess Balancing,Decoupling and segmenting, Process stabilization audit และSpaghetti Diagram ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ระดับความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกพบว่าระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยพบว่า ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนที่มากเกินไปอยู่ในระดับมากเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไปความสูญเปล่าจากการมีของเสียมากเกินไปความสูญเปล่าจากการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินความต้องการความสูญเปล่าจากการรอมากเกินไปและความสูญเปล่าจากการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปตามลำดับ

5.1.4ข้อมูลเกี่ยวกับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

สมมติฐานที่ 1 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าจากการขนย้ายมากเกินไป

ผลการทดสอบพบว่า เทคนิค Spaghetti Diagram และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01ในส่วนของ Process BalancingProcess stabilization audit และDecoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 2 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในในกระบวนการผลิตด้านความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไป

ผลการทดสอบพบว่า เทคนิค Spaghetti DiagramProcess Balancing และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนเทคนิค Process stabilization audit มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในส่วนของ Decoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติฐานที่ 3 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไป

ผลการทดสอบพบว่า เทคนิค Spaghetti Diagram และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01ในส่วนของ Process BalancingProcess stabilization audit และDecoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 4 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไป

ผลการทดสอบพบว่าเทคนิค Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01ในส่วนของ Spaghetti DiagramProcess BalancingProcess stabilization audit และDecoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 5 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการ

เทคนิคOverall Equipment Effectiveness มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ส่วนเทคนิค Spaghetti Diagramมีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05ในส่วนของ Process BalancingProcess stabilization audit และDecoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 6เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็น

เทคนิค Spaghetti Diagram และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลนส์แว่นตาพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01ในส่วนของ Process BalancingProcess stabilization audit และDecoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 7 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไป

โดยเทคนิค Spaghetti Diagram มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01ในส่วนของ Process BalancingProcess stabilization auditDecoupling and segmenting และ Overall Equipment Effectiveness ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

สมมติฐานที่ 8 เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ได้แก่ Spaghetti Diagram, ProcessBalancing, Processstabilization audit, Decoupling and segmentingและOverall Equipment Effectivenessมีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวม

เทคนิค Spaghetti Diagram และ Overall Equipment Effectiveness มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01ในส่วนของ Process BalancingProcess stabilization audit และDecoupling and segmenting ไม่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตโดยรวมของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก

5.2อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติกโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางเมื่อพิจารณาระดับความสูญเปล่าแต่ละด้านแล้ว พบว่า

ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการเคลื่อนที่มากเกินไปของบริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากในแต่ละขั้นตอนของการผลิตจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพในด้านต่างๆ พนักงานจึงต้องหยิบชิ้นงานออกมาตรวจสอบและเก็บเข้าที่เดิมอยู่ตลอดเวลา ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าขั้นตอนของการตรวจสอบมีความสำคัญอย่างมากจึงทำให้ระดับของความสูญเปล่าในด้านนี้สูงที่สุดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรกฤษณ์ ฮั่นยะลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2552) ที่ศึกษาเรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา พบว่า ปัญหาหลักที่พบเป็นเรื่องของประสิทธิภาพในการผลิตค่อนข้างต่ำ การจัดงานอยู่ในลักษณะที่ทำงานไม่สะดวก งานอยู่ในตำแหน่งที่มีการเคลื่อนไหวแล้วเกิดความเมื่อยล้า ชิ้นส่วนต่าง ๆ ไม่สะดวกกับการหยิบใช้

ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการขนย้ายมากเกินไปของบริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย)พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาเป็นกระบวนการผลิตที่มีหลายกระบวนการ หลายสถานีการทำงาน จึงทำให้มีการเคลื่อนที่ไปยังแต่ละสถานี ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่ากระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาไม่ได้เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องตลอดสายการผลิต จึงเกิดการขนย้ายเพื่อไปยังสถานีถัดไปซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่องานได้ ซึ่งสอดคล้องกับโกศล ดีศีลธรรม(2547) กล่าวว่าความสูญเปล่าจากการขนส่งที่มักเกิดจากการวางผังโรงงานไม่ดีขาดการจัดระเบียบในการจัดเก็บชิ้นงานและขาดการดำเนินกิจกรรม5สดังนั้นการขนส่งจึงเป็นกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มและเกิดความสูญเปล่าในรูปต่างๆดังเช่นความเสียหายระหว่างการขนย้ายเกิดอุบัติเหตุจากการขนย้ายเกิดต้นทุนสูงขึ้นเนื่องจากต้องเสียเวลาและแรงงานในการขนย้าย

ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีของเสียมากเกินไปของบริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากเลนส์เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ชนิดหนึ่ง จึงต้องผ่านการตรวจสอบสูง หากมีริ้วรอยแม้เพียงเล็กน้อยก็จะถือว่าเป็นของเสียทันที ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าของเสียที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากทั้งกระบวนการผลิตและพนักงาน โดยทั้งสองสาเหตุนี้สามารถหาทางแก้ไขและป้องกันได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอิงอร เทศประสิทธ์ (2553) ที่ศึกษาเรื่องการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนโคมเพดานแก้ว พบว่าในการผลิตชิ้นส่วนโคมเพดานแก้วมีชิ้นงานเสียเกิดขึ้นในกระบวนการอบ เป็นผลให้กระบวนการผลิตมีปริมาณชิ้นงานเสียเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก จึงได้ออกแบบการทดลองเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสม

ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีขั้นตอนการทำงานมากเกินความจำเป็นของบริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากกระบวนการผลิตมีกระบวนการที่ซับซ้อน จึงทำให้การทำงานบางขั้นตอนที่ต้องทำงานมากเกินความจำเป็น ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเราสามารถรวมขั้นตอนการทำงานที่ใกล้เคียงกันเพื่อลดขั้นตอนได้ สอดคล้องกับบทความของบริษัท เอเอ็นวี พลัส คอนซัลติ้ง จำกัด (2555) ว่าการมีกระบวนการมากเกินความจำเป็นเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้เช่นการจัดกระบวนการใหม่ให้อยู่ใกล้กันมากขึ้นจนเป็นกระบวนการเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการใช้เครื่องมือร่วมกันและสามารถช่วยเหลือกันได้เมื่อต้องการหรือการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการทำงานแทนการทำงานที่ไม่ถูกวิธีและใช้เวลานานขึ้นการตรวจสอบที่มากเกินไปหรือมีทุกจุดในกระบวนการนอกจากทำให้เสียเวลาในการส่งมอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วยังเป็นการเพิ่มของเสียในโรงงานให้เพิ่มมากขึ้นด้วยสิ่งเหล่าสามารถแก้ไขให้เหมาะสมได้ด้วยผังสารธารแห่งคุณค่า (Value Stream Mapping) ซึ่งจะช่วยลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าขึ้นในโรงงานได้

ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการผลิตมากเกินความต้องการของบริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง เกิดจากเงื่อนไขการผลิตของงานในบางสถานี ทำให้เกิดงานที่ถูกผลิตออกมามากเกินความต้องการซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดเดิมเกี่ยวกับการผลิตที่ว่า แต่ละขั้นตอนต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดโดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work In Process : WIP) เป็นจำนวนมาก (สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ:2555)

ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการรอมากเกินไปของบริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากการทำงานระหว่างคนกับเครื่องจักรไม่สัมพันธ์กัน จึงทำให้มีบางช่วงเวลาที่ต้องรอคอยงาน ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการทราบว่าสถานีใดมักเกิดปัญหานี้ก็จะทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงจุดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัฐพล เอกลัษณานันท์ (2553) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์การศึกษาการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่า โดยหลังจากทำการทดลองแก้ปัญหา และศึกษาเวลามาตรฐานการทำงานแล้วพบว่าสามารถลดเวลาการรอคอยที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าได้

ระดับความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตด้านการมีวัสดุคงคลังมากเกินไปของบริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากวัตถุดิบหลักในการผลิตต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ จึงต้องมีการสำรองวัตถุดิบไว้ อีกทั้งผลิตภัณฑ์ที่ผลิตยังมีความหลากหลายสูง ทำให้มีผลิตภัณฑ์ที่ต้องจัดเก็บจำนวนมาก ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการจัดการสินค้าคงคลังอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชาต เปรมปราชญ์ชยันต์ (2550)ได้ศึกษาเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพในห่วงโซ่อุปทานโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน : กรณีศึกษาของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ของไทย พบว่าพื้นที่ในการจัดสินค้าสำเร็จรูปต่อหน่วยของระบบการผลิตแบบลีนนั้นมุ่งเน้นการควบคุมด้วยการมองเห็นทำให้จำเป็นต้องใช้พื้นที่ในการเก็บมาก

5.2.2เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าระดับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนโดยรวมอยู่ในระดับมากเมื่อพิจารณาระดับการใช้เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนในแต่ละเครื่องมือแล้ว พบว่า

ระดับการใช้เทคนิค ProcessBalancingของบริษัทเอสซีลอร์ เมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) อยู่ในระดับมาก โดยการปรับปรุงสมดุลของกระบวนการผลิตสามารถช่วนลดปริมาณการจัดเก็บสินค้าคงคลังได้ เนื่องจากจะช่วยให้การทำงานในสถานีต่างๆมีอัตราการทำงานหรือใช้ระยะเวลา

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า การแสวงหากำไร หรือการโฆษณาประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่าๆกันเพื่อให้งานถูกผลิตออกมาอย่างต่อเนื่องซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดาราน้อย นารีผล (2552) ได้ศึกษาแนวทางการปรับเปลี่ยนการผลิต โดยมุ่งลดชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิต (WIP) เพื่อลดจำนวนชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิตที่มีมากจนเกินไป กรณีศึกษา โรงงานรับจ้างประกอบแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เทคนิคการวางแผนการผลิต การจัดตารางการผลิต และการจัดสมดุลสายการผลิต พบว่าสามารถลดชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิตได้

ระดับการใช้เทคนิค Processstabilizationauditของบริษัทเอสซีลอร์ เมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) อยู่ในระดับมากสามารถช่วยลดปริมาณวัสดุคงคลังได้ การตรวจสอบถึงเสถียรภาพของกระบวนการผลิตมีความสำคัญอย่างมาก จึงต้องมีการตรวจสอบบ่อยครั้งและเมื่อพบปัญหาหรือจุดบกพร่องจะได้ช่วยให้แก้ไขได้ทันเวลา ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายกับกระบวนการผลิตอีกทั้งยังช่วยเพิ่มผลผลิตให้กับองค์กรได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Steven Wachs(2007) ที่กล่าวว่า เสถียรภาพของกระบวนการหมายถึงความสอดคล้องระหว่างกระบวนการผลิตกับคุณลักษณะที่สำคัญของกระบวนการผลิต เช่น ค่าเฉลี่ยของการผันแปร เมื่อกระบวนการเป็นไปอย่างต่อเนื่องจะสามารถบอกได้ว่ากระบวนการนั้นมีความเสถียร หรืออยู่ภายใต้การควบคุม

ระดับการใช้เทคนิค Decoupling and segmentingของบริษัทเอสซีลอร์ เมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) อยู่ในระดับมากสามารถช่วยลดการการขนย้ายที่เกินความจำเป็น เนื่องจากการแยกสายการผลิตจะช่วยรวมงานประเภทเดียวกัน หรือต้องผ่านกระบวนการเดียวกันมาอยู่ในหน่วยปฏิบัติงานเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาขนย้าย สอดคล้องกับงานของ โกศล ดีศีลธรรม (2547)กรณีโรงงานแห่งหนึ่งทางผู้บริหารมีนโยบายขยายสายผลิตภัณฑ์แต่ด้วยกำลังการผลิตและทรัพยากรอันจำกัด จึงไม่สามารถรองรับนโยบายการขยายธุรกิจโดยสายการผลิตได้จัดวางผังตามกระบวนการ ทำให้เกิดปัญหาความสูญเปล่า เช่นการขนถ่ายชิ้นงานระหว่างหน่วยผลิตรวมทั้งเกิดความสูญเปล่าในการขนถ่ายและแต่ละหน่วยผลิตเกิดงานรอจำนวนมากทางผู้บริหารจึงตัดสินใจปรับโครงสร้างสายการผลิตมาเป็นรูปแบบสายการผลิตแบบเซลล์ที่มุ่งผลิตภัณฑ์ตามรุ่นการผลิตแต่ละเซลล์ผลิตประกอบด้วยแรงงาน 2-3 คน และเครื่องจักรหลากหลายที่จำเป็นภายในเซลล์เพื่อใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและยืดหยุ่นต่อการตอบสนองคำสั่งซื้อรวมทั้งผลิตภาพสูงขึ้นจากระดับสต็อกและช่วงเวลานำการผลิตที่ลดลงโดยแต่ละรุ่นผลิตภัณฑ์มีเซลล์การผลิตเป็นของตัวเองจึงลดเวลาที่ใช้ตั้งเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

จากผลการศึกษาเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน ที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าของการนำระบบลีนเข้ามาปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตของพนักงาน บริษัทเอสซีลอร์ แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) ผู้วิจัยขอเสนอแนวทางในการดำเนินการดังนี้

1. เทคนิค Overall Equipment Effectivenessเป็นเทคนิคที่ใช้วัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OEE) เป็นวิธีการที่นอกจากทำให้รู้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรแล้วยังรู้ถึงสาเหตุของ Loss ที่เกิดขึ้นทั้งในระบบ คือ สามารถแยกการสูญเสียและรายละเอียดของสาเหตุนั้น ทำให้สามารถที่จะปรับปรุงแก้ไข ลดLoss ที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง และเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าโดยรวมของในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก จึงควรมีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียดทุกๆครั้งที่มีวัดประสิทธิภาพของเครื่องจักร เพื่อที่จะได้ลดระยะเวลาในการปรับปรุงและแก้ปัญหา

2. Spaghetti Diagramเป็นแผนภาพที่แสดงการไหลของกระบวนการและการจัดแผนผังการทำงาน แสดงให้เห็นถึงลำดับของข้อมูลหรือส่วนประกอบ จึงควรมีการวัดผลสัมฤทธิ์ภายหลังจากการปรับปรุงแผนผังการวางเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อจะได้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงที่ชัดจนมากขึ้น และควรจะประชาสัมพันธ์ให้กับพนักงานได้ทราบเพื่อที่พนักงานจะได้มีความเข้าใจถึงประโยชน์ของการปรับปรุงการทำงานในด้านต่างๆมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต เลนส์แว่นตาพลาสติก บริษัท เอสซีลอร์ เมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) ผู้วิจัยเห็นว่า การศึกษาในครั้งต่อไปควรขยายพื้นที่ในการศึกษาวิจัย ไปยังบริษัทผู้ผลิตเลนส์แว่นตารายอื่นเช่นเดียวกัน รวมถึงธุรกิจประเภทอื่นๆเพื่อให้สามารถรับทราบถึง ผลต่อความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต ที่เฉพาะทางมากยิ่งขึ้นในธุรกิจของประเทศไทย รวมไปถึงได้ทราบถึงแนวทางการการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

โกศล ดีศีลธรรม. 2547.“เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดแบบลีน”.กรุงเทพ ฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

จักรกฤษณ์ฮั่นยะลา. 2552. “การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา.”วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เชาวลิต พลไธสง. 2554.“การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานขนส่งชิ้นส่วนโดยการศึกษาการเคลื่อนไหว เวลา และต้นทุนการขนส่ง กรณีศึกษา: บริษัท ผู้ผลิตกล้องถ่ายรูปและเลนส์.”วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ดาราน้อย นารีพล.2552.“การปรับปรุงปริมาณชิ้นส่วนระหว่างกระบวนการผลิต โดยใช้เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต โดยใช้เทคนิคการจัดสมดุลสายการผลิต กรณีศึกษาโรงงานประกอบแผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์”วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการคณะวิศวกรรมศาสตร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ปริทรรศ โยธาพันธ์ . 2555. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดความสูญเปล่า กรณีศึกษาระบบการผลิตแบบโตต้าของผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.”วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม,วิทยาลัยการบริหารและจัดการสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ฟ้าแล้ง บุญเพ็ชร.2552.“การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยเทคนิคลดความสูญเปล่ากรณีศึกษา : โรงงานผลิตเลนส์แว่นตาพลาสติก”วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชมงคงธัญบุรี.

ยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ.2546.“การพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเปล่า 7 ประการสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม : กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง.”วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลัคนา กวินกิจจาพร.2555. “การนำเทคนิคการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้: กรณีศึกษาบริษัท จอย สปอร์ต จำกัด.”วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิตสาขาวิชาการบัญชี บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

วรรณภัสร์ พูลสุวรรณ.2553.“การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตกรณีศึกษา :การผลิตผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมสำหรับบ้าน.”วิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

วัฒนชัย ประสงค์. 2553. **การปรับปรุงผลิตภาพการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบดึง.**ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ,คณะวิศวกรรมศาสตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ศิระพงศ์ ลือชัย. 2548. "การลดต้นทุนการผลิตในโรงงานเซรามิค โดยใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา."วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต,คณะวิศวกรรมศาสตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.

เสกสรร นกใหญ่.2551."การลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟ กรณีศึกษา : บริษัท ฟูจิตสึ (ประเทศไทย) จำกัด."วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อภิชาติเปรมปราชญ์ชยันต์. 2551."การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน: กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์."วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,วิทยาลัยการจัดการการขนส่งและโลจิสติกส์มหาวิทยาลัยบูรพา.

อรอุมา กอสนาน และคณะ. 2552. การเพิ่มผลผลิตของสายการผลิตสลีฟสำหรับสปินเดิลมอเตอร์ในอุตสาหกรรมการผลิตฮาร์ดดิสก์.การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมอุตสาหการแห่งประเทศไทย, สงขลา.

อธิกา จันทร์ศิริ. 2554. "ความรู้และการมีส่วนร่วมในการพัฒนางานเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการปฏิบัติงาน กรณีศึกษา บริษัท ทีโอเอเพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด." วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาการจัดการอุตสาหกรรม,วิทยาลัยการบริหารและจัดการสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อินทนนท์ สีตลพฤกษ์.2552."การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา."วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อุบลวรรณ อ้นโต. 2551."การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนและผังคุณค่าโดยการจำลองสถานการณ์ในการผลิตยางรถยนต์."วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต,การจัดการด้านโลจิสติกส์,จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Xiaochun Jiang .2002.**Task Analysis of Shift Change Activity in Aviation MaintenanceEnvironment: Methods and Findings.**Clemson:Department of Industrial EngineeringClemson University.

Steven Wachs. 2007.**"mini Sigma:" How To Achieve Six Sigma Benefits On A Tight Budget.**DataNet Quality Systems.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Michel L. George.2005.**The Lean Six sigma pocket tool book.**New York: McGraw-Hill.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แ บ บ ส อ บ ถ า ม

เลขที่.....

สถานที่.....

แบบสอบถามประกอบการวิจัย

เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต เลนส์แว่นตากรณีศึกษา : บริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อจัดเก็บข้อมูลวิจัยเรื่องเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีนที่มีผลต่อการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตากรณีศึกษา : บริษัทเอสซีลอร์แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัดซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง ข้อมูลที่ท่านตอบจะไม่ส่งผลกระทบใดๆ ต่อท่านและหน่วยงานของท่านแต่อย่างใด เนื่องจากข้อมูลที่นำเสนอในผลงานวิจัยจะนำเสนอในภาพรวม มิได้นำเสนอเป็นรายบุคคล และจะใช้ข้อมูลเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น4ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับเทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน

ส่วนที่3แบบสอบถามเกี่ยวกับการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

ส่วนที่4แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะอื่นๆ ในการลดความสูญเปล่า

ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความร่วมมือ

นางสาวเมธินี ปูรณวัฒนกุล

นศ. ระดับ ปริญญาโทสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ส่วนที่ 1</u> แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคล

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่านมากที่สุด

1. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ

☐ไม่เกิน 20 ปี ☐มากกว่า 20 ปี - 30 ปี

☐มากกว่า 30 ปี - 40 ปี ☐มากกว่า 40 ปี

3. ระดับการศึกษา

☐มัธยมศึกษาตอนต้น หรือต่ำกว่า ☐มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.

☐อนุปริญญา /ปวส. ☐ปริญญาตรี

☐สูงกว่าปริญญาตรี

4. ประสบการณ์ในการทำงาน

☐ไม่เกิน 5ปี ☐มากกว่า 5 ปี - 10 ปี

☐มากกว่า 10 ปี - 15ปี ☐มากกว่า 15 ปี

5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

☐น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท ☐มากกว่า 10,000 บาท - 20,000 บาท

☐มากกว่า 20,000 บาท - 30,000 บาท ☐มากกว่า 30,000 บาท- 40,000 บาท

☐มากกว่า 40,000 บาท - 50,000 บาท ☐มากกว่า 50,000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2เทคนิคของเครื่องมือในระบบลีน

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว

ลำดับ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
การปรับปรุงแผนผังการผลิต						
1	แผนกของท่านมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งในการวางเครื่องจักร					
2	แผนกของท่านมีการตรวจสอบระยะทางก่อน-หลังการปรับปรุงแผนผังการทำงาน					
3	แผนกของท่านมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งของโต๊ะทำงานให้เหมาะสม					
4	แผนกของท่านมีการตรวจสอบระยะเวลาก่อน-หลังปรับปรุงแผนผังการผลิต					
5	แผนกของท่านมีการลดพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มพื้นที่ทางเดินหรือเส้นทางการขนย้ายผลิตภัณฑ์ให้สะดวกขึ้น					
การสมดุลกระบวนการ						
6	แผนกของท่านมีการตรวจสอบสมดุลกระบวนการผลิตเพื่อให้งานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง					
7	แผนกของท่านมีการปรับปรุงงานเพื่อให้การสมดุลกระบวนการผลิตดีขึ้น					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
การสมดุลกระบวนการ						
8	แผนกของท่านมีการจัดเพิ่ม-ลดจำนวนพนักงานเพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณงาน					
9	แผนกของท่านมีการจัดเตรียมวัตถุดิบในการผลิตให้เพียงพอต่อปริมาณงานในแต่ละวัน					
10	แผนกของท่านมีการวางแผนเพื่อทำให้กระบวนการทำงานเกิดความสมดุล					
เสถียรภาพของกระบวนการ						
11	พนักงานมีส่วนร่วมในการปรับปรุงเสถียรภาพของกระบวนการผลิต					
12	แผนกของท่านมีงานผลิตออกมาอย่างต่อเนื่อง ไม่ติดขัด					
13	แผนกของท่านผลิตงานออกมาทันตามระยะเวลาที่กำหนด					
14	แผนกของท่านไม่เป็นสถานีคอขวด					
15	แผนกของท่านมีการตรวจสอบถึงเสถียรภาพของกระบวนการอยู่เสมอ					
การจัดสัดส่วนงาน แบ่งแยกงานชัดเจน						
16	แผนกของท่านมีการปรับปรุงการจัดสัดส่วนงานในแผนกของท่าน					
17	แผนกของท่านมีการจัดสัดส่วนงานให้เหมาะกับจำนวนพนักงาน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
18	แผนกของท่านมีการแบ่งหน้าที่ตามความเหมาะสมและความสามารถของพนักงาน					
19	แผนกของท่านมีการจัดจำนวนพนักงานให้เหมาะกับกำลังการผลิต					
20	พนักงานในแผนกของท่านไม่ต้องทำงานที่นอกเหนือจากความรับผิดชอบของตนเอง					
การวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์						
21	แผนกของท่านมีการวัดประสิทธิผลของเครื่องจักร อุปกรณ์อยู่เสมอ					
22	แผนกของท่านมีการเพิ่มเพิ่มกำลังการผลิตอย่างเหมาะสม					
23	แผนกของท่านมีการตรวจ ซ่อมบำรุงเชิงป้องกันอยู่เสมอ					
24	แผนกของท่านมีการสอบถามถึงประสิทธิภาพของเครื่องจักรกับพนักงานที่ดูแลเครื่องจักรโดยตรงอยู่เสมอ					
25	แผนกของท่านมีการปรับเทียบเครื่องจักรบ่อยขึ้นเพื่อให้เครื่องจักรมีความแม่นยำ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3แบบสอบถามเกี่ยวกับการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว

ลำดับ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
ความสูญเปล่าจากการขนย้ายงาน						
1	แผนกของท่านมีการขนย้ายผลิตภัณฑ์เป็นระยะทางไกล					
2	ท่านต้องเคลื่อนย้ายงานหลายครั้งกว่าจะจบกระบวนการ					
3	แผนกของท่านมีหลายสถานี ทำให้ต้องมีการเคลื่อนที่บ่อยครั้ง					
4	ท่านเสียเวลาไปกับการขนย้ายงานเป็นเวลานาน					
5	ท่านต้องใช้คนมากในการเคลื่อนย้ายงาน					
ความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการรอคอย						
6	ท่านต้องรอคอยงานจากสถานีก่อนหน้าเป็นเวลานาน					
7	ท่านต้องเก็บงานไว้ที่แผนกของท่านเป็นเวลานานก่อนที่จะส่งไปยังสถานีถัดไป					
8	ในพื้นที่ทำงานของท่านมีงานค้างอยู่เป็นจำนวนมาก					
9	แผนกของท่านใช้ระยะเวลานานในการเก็บงานไว้ที่แผนกของท่าน					
10	การที่มีงานรอผลิตในแผนกงานของท่าน ส่งผลต่อKPI ของท่าน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการแก้ไขข้อผิดพลาด						
11	แผนกของท่านมีงานที่ไม่ผ่านมาตรฐานแล้วต้องนำกลับมาผลิตใหม่จำนวนมาก					
12	ท่านต้องทำงานซ้ำเพื่อแก้ปัญหาเรื่องงานที่ไม่ผ่านมาตรฐาน					
13	พนักงานในแผนกของท่านมักทำงานเสียบ่อยครั้ง					
14	ท่านต้องใช้เวลานานในการแก้ไขงานที่ไม่ผ่านมาตรฐาน					
15	ท่านต้องแก้ไขงานเสียอยู่บ่อยครั้ง					
ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการทำงานซ้ำซ้อน						
16	แผนกของท่านมีงานที่ต้องตรวจสอบซ้ำจำนวนมาก					
17	ท่านต้องตรวจสอบงานซ้ำเพื่อความมั่นใจ. . . .					
18	ท่านต้องตรวจสอบงานที่มาถึงท่านก่อนจะนำเข้ากระบวนการผลิต					
19	ท่านต้องตรวจสอบซ้ำอยู่บ่อย					
20	ท่านเสียเวลามากกับการตรวจสอบซ้ำ					
ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการเก็บงานไว้ทำ						
21	แผนกของท่านมีงานที่ต้องเก็บไว้รอทำจำนวนมาก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
22	ท่านต้องเก็บงานไว้ที่แผนกเป็นเวลานาน					
23	ท่านต้องใช้พื้นที่มากในการจัดเก็บงาน					
24	ท่านมีงานที่เสร็จไม่ทันกำหนดมาก					
25	ท่านเสียโอกาสในการที่จะทำงานอื่นๆเพราะมีงานที่ถูกเก็บไว้รอทำ					
ความสูญเปล่าเนื่องมาจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นของผู้ปฏิบัติงาน						
26	ท่านต้องเคลื่อนที่ในระหว่างทำงานอยู่บ่อยครั้ง					
27	แผนกของท่านมีหลายสถานีที่ต้องทำงานพร้อมกัน					
28	ท่านมีอาการปวดเมื่อยเนื่องจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น					
29	การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน					
30	การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง					
ความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากการทำงานมากเกินไป						
31	ท่านต้องทำงานอื่นนอกเหนือความรับผิดชอบบ่อยครั้ง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
32	ท่านได้รับงานจากสถานีก่อนหน้าครั้งละมากๆทำให้ต้องเร่งผลิตมากกว่าปกติ					
33	ท่านต้องทำงานล่วงเวลาเพื่อให้งานสำเร็จ					
34	ท่านมีงานเหลืออยู่ในแผนกเนื่องจากไม่สามารถผลิตได้ทันอยู่จำนวนมาก					
35	ท่านรู้สึกเหนื่อยล้าจากการทำงานเนื่องจากทำงานมากเกินไปบ่อยครั้ง					

<u>ส่วนที่</u>4 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะอื่นๆ ในการลดความสูญเปล่า

โปรดให้ข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่ท่านคิดเห็นเกี่ยวกับการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

_____

_____

_____

_____

_____

_____

ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่กรุณาสละเวลา ในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	เมธินี ปูรณวัฒนกุล
สถานที่เกิด	ราชบุรี
วัน เดือน ปีเกิด	15ตุลาคม2531
ที่อยู่	124/36 ถ.คฑาธรต.หน้าเมือง อ.เมือง
	จังหวัดราชบุรี70000
ประวัติการศึกษา	2554:วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอาหาร
	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประสบการณ์ทำงาน	พ.ศ. 2554 – 2555
	ตำแหน่งวิศวกรฝ่ายขาย บริษัท นิวแม็กจำกัด
	พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน
	ตำแหน่ง Production Planner
	บริษัท เอสซีลอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง ประเทศไทย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้