การลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ประเภทสปริงล้อหน้า (FRONT FORK) ของรถจักรยานยนต์ โดยใช้กิจกรรมการลดต้นทุน ในเขตอุตสาหกรรม จังหวัดสมุทรปราการ

COST REDUCTION OF SPRING WHEELS (FRONT FORK) OF MOTORCYCLE BY REDUCTION COST ACTIVITY IN SAMUTPRAKARN PROVINCE

กัญจน์ธวัช แสงทอง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด
ปีการศึกษา 2557

© 2557
กัญจน์ธวัช แสงทอง
สงวนลิขสิทธิ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

เรื่อง การลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ประเภทสปริงล้อหน้า (FRONT FORK) รถจักรยานยนต์โดยใช้กิจกรรมการลดต้นทุน ในเขตอุตสาหกรรม จังหวัดสมุทรปราการ

ผู้วิจัย กัญจน์ธวัช แสงทอง

ได้รับความเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ _____
(รศ.ดร.เชาว์ โรจนแสง)

อาจารย์ที่ปรึกษา _____
(ดร.อภิเทพ แซ่โค้ว)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ _____
(ดร.รัชยา ภักดีจิตต์)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ _____
(ดร.เจมส์ แลนแคสเตอร์)

_____
(ดร.อภิเทพ แซ่โค้ว)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(พฤษจิกายน 2557)

ชื่อวิทยานิพนธ์: การลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ประเภทสปริงล้อหน้า (FRONT FORK) ของรถจักรยานยนต์โดยใช้กิจกรรมการลดต้นทุน ในเขตอุตสาหกรรม จังหวัด สมุทรปราการ

ผู้วิจัย: กัญจน์ธวัช แสงทอง **รหัสนักศึกษา:**013140010

หลักสูตร: บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

อาจารย์ที่ปรึกษา: ดร.อภิเทพ แซ่โค้ว

ปีการศึกษา: 2557

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยในการผลิตต่างๆในช่วงก่อนและหลังการลดต้นทุนตามแนวคิดลีน ด้วยการวิเคราะห์จากสมการถดถอยพร้อมทั้งหาโมเดลถดถอยและเปรียบเทียบระหว่างผลของมูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเน กับมูลค่าต้นทุนจริง และ คาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลง

วิธีดำเนินการวิจัย จากรายงานการผลิตของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ของก่อนและหลังการลดต้นทุนแบบลีนปี พ.ศ. 2554-2555 และ 2556-2557 แต่ปี 2557 ใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มิถุนายน ด้วยสถิติ ค่าความแปรปรวนทางเดียว ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียรสันโพรดักโมเมนต์ และสมการถดถอยพหุ

ผลการวิจัย สรุปได้ว่าต้นทุนคงที่ มีค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ 382,869.75 โดยปัจจัยในการผลิตมีค่าสัมประสิทธิ์ดังนี้ (1) ระยะห่างของกระบวนการผลิต เท่ากับ -227,897.93 (2) ปริมาณการผลิต เท่ากับ 25.65 (3) ระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิต เท่ากับ -1.05 ได้โมเดลการถดถอย $Y=382,869.75-227,897.93X_1+25.65X_2-1.05X_3$ ซึ่งมูลค่าต้นทุนจริงและมูลค่าต้นทุนคาดคะเนเท่ากับ 54,349,506.22 บาท และ 53,674,017.07 บาท ตามลำดับ โดย มูลค่าต้นทุนจริงมากกว่ามูลค่าต้นทุนคาดคะเน 675,489.15 บาท หรือ .0124 ซึ่งในการวิเคราะห์ครั้งนี้ระดับนัยสำคัญที่ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) และจากการคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลง 5 ปี คือ ปี 2558-2562 พบว่า มูลค่าต้นทุนล่วงหน้าของก่อนลีนและหลังลีน เฉลี่ย คือ 21,071,859.70 บาท และ 20,382,118.38 บาท ตามลำดับ ลดต้นทุนได้ เฉลี่ย 689,741.32 บาท หรือ 3.27 %

คำสำคัญ:การลดต้นทุน,สปริงล้อหน้า,การลดต้นทุนตามแนวคิดลีน

Research Title: Cost Reduction of Spring Wheels (Front Fork) of Motorcycle by Reduction Cost Activity in Samutprakarn Province.

Researcher: Kantawat Sangthong **Student ID:** 013140010

Degree: Master of Business Administration

Advisor: Dr.Apitep Saekow

Academic year: 2014

Abstract

The objectives of this study were to study the factors of production in the period before and after the cost of lean concepts. By analyzing the regression and find a regression model and compare the result of the actual cost with estimate or prediction the cost.

Research Methodology: The sample consisted of the data for the report on the production of Siam Chita Co., Ltd. in time before and after the cost reduction, lean year 2554-2555 and lean back in 2556-2557, but the year 2557 are based on data from January to Jun. The data's were analysis by percentage, mean, standard deviation, and one way ANOVA and Pearson product moment correlation coefficients: r_{xy} and multiple regression.

Major findings: The study concluded that the fixed costs. Coefficient by a factor equal to 382,869.75 to produce a coefficient as follows: (1) the distance of the production process is -227,897.93 (2) the production of 25.65 (3) time to loss of production is equal to -1.05 and model regression is Y = 382,869.75-227,897.93X1 + 25.65X2-1.05X3. The amount of the actual cost and the cost estimate is 54,349,506.22 baht and 53,674,017.07 baht, respectively, at cost rather than a supposedly 675,489.15 baht or. 0124, which, in this analysis, the significance level of .05. (Or confidence level of 95%) and by estimating the cost in advance and cost reduction of 5 years in the year 2558 to 2562 found that the cost to lean back, lean and mean is 21,071,859.70 baht and 20,382,118.38 baht, respectively, and the average cost down is 689,741.32 baht or 3.27%.

Keywords: Cost Reduction, Spring Wheels (Front Fork) of Motorcycle and Lean.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ดร.อภิเทพ แซ่โค้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.อภิเทพ แซ่โค้ว คณบดี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด ดร.รัชยา ภักดีจิตต์ และดร.เจมส์ แลนแคสเตอร์ อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด และ รศ.ดร.เชาว์ โรจนแสง อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ศูนย์วิทยบริการกรุงเทพมหานคร ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขและตรวจสอบเนื้อหา เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเครื่องมือด้านสถิติ จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์ขอขอบพระคุณ อาจารย์และเจ้าของงานวิชาการต่างๆ ที่ผู้ศึกษาได้อ้างถึง ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูลแบบสอบถามเป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอมอบความดีให้แด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

กัญจน์ธวัช แสงทอง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ข

กิตติกรรมประกาศ..... ค

สารบัญ..... ง

สารบัญตาราง..... ฉ

สารบัญภาพ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 คำถามการวิจัย / สมมติฐานการวิจัย..... 2

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย..... 3

1.4 ขอบเขตงานวิจัย..... 3

1.5 กรอบแนวคิดงานวิจัย..... 3

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 4

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ..... 4

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

2.1 แนวความคิดเรื่องลีน..... 6

2.2 ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน..... 8

2.3 กระบวนการออกตัวผลิตภัณฑ์..... 13

2.4 แนวทางป้องกันการเกิดความสูญเปล่าในการออกแบบ..... 15

2.5 ปรัชญาของลีนหรือวัฒนธรรมของลีน..... 17

2.6 ระบบการผลิตแบบลีน..... 17

2.7 ผลที่ได้จากการมีระบบการผลิตแบบลีน..... 20

2.8 ความแตกต่างของวิธีการจัดการผลิตแบบดั้งเดิมและการผลิตแบบลีน..... 21

2.9 เครื่องมือและปัจจัยที่สนับสนุนแนวความคิดลีน..... 22

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 31

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย..... 40

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 40

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 40

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 41
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 42
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย..... 44
3.6 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกรรมวิธีผลิตสปริงของบริษัท สยามชิตะ..... 47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 58
ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิตกับมูลค่าต้นทุนการผลิตพร้อมทั้งหาโมเดลถดถอย (Regression Model)..... 60
ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบระหว่างผลของมูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเน กับมูลค่าต้นทุนจริงและคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลงด้วยโมเดลพยากรณ์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)..... 71
ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามจากผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกันกระบวนการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนโดยตรง..... 78
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 96
5.1 สรุปผลการวิจัย..... 96
5.2 อภิปรายผล..... 103
5.3 ข้อเสนอแนะ..... 103
บรรณานุกรม..... 105
ภาคผนวก..... 108
ภาคผนวก ก แบบสอบถามเพื่อการวิจัย..... 108
ภาคผนวก ข แบบทดสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม..... 112
ภาคผนวก ค ผลการประเมินความเที่ยงตรงของแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ..... 114
ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย..... 118
ประวัติผู้วิจัย..... 120

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่างๆ…….. 10
ตารางที่ 2.2 แสดงการจำแนกตามประเภทความสูญเปล่า 7 ประการ..……...……..... 14
ตารางที่ 2.3 แสดงความแตกต่างของวิธีการจัดการผลิตแบบดั้งเดิมและการผลิตแบบลีน..…... 21
ตารางที่ 2.4 แสดงระดับการป้องกัน…… 31
ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดประเภทของสปริง…….. 48
ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของวัตถุดิบที่ผลิตสปริง……... 49
ตารางที่ 3.3 แสดงการกำหนดกระบวนการที่ใช้ผลิตสปริง…… 50
ตารางที่ 3.4 แสดงค่าความเผื่อ (Tolerance) ของอุณหูมิที่ใช้ในการอบ…….. 54
ตารางที่ 3.5 แสดงค่าความเผื่อ (Tolerance) ของเวลาที่ใช้ในการอบ…….. 54
ตารางที่ 3.6 แสดงการคำนวนเวลาที่ใช้และอุปกรณ์ในการอบสำหรับ Compression Spring…. 54
ตารางที่ 3.7 แสดงความหมายของระดับ (Rank)…….. 57
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการผลิตของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2554-2555……..... 60
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการผลิตของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2556-2557 โดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายเท่านั้น…….. 61
ตารางที่ 4.3 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการผลิตในปี 2554-2557 ของบริษัทสยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น..... 62
ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัย ทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่า..... 65
ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ค่า Variance inflation factor (VIF) และค่า Tolerance ของปัจจัยการผลิตของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายนเท่านั้น…….. 66
ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ค่า Eigenvalue ของปัจจัยการผลิตของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น..... 66
ตารางที่ 4.7 แสดงผลการวิเคราะห์การมีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด…… 67

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์ปัจจัยทางการผลิตที่สามารถนำไปพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิตโดยวิธีการนำตัวแปรเข้าสู่สมการและออกจากสมการที่ละตัว..... 68

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรปัจจัยการผลิตที่สามารถนำไปพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิต โดยจำแนกตามโมเดลจำนวนตัวแปรที่นำเข้าสู่สมการที่ละตัว..... 68

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลองของรูปแบบการถดถอยเพื่อพยากรณ์มูลค่าต้นทุน..... 69

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าสัมประสิทธ์การถดถอยพหุคูณและค่าคาดเคลื่อนมาตราฐานในการพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิต..... 70

ตารางที่ 4.12 แสดงปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิตจริงของบริษัท สยามชิตะ.....จำกัด ในปี 2556-2557 โดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน. .....เท่านั้น (ช่วงหลังนำแนวคิดลีนมาใช้)..... 71

ตารางที่ 4.13 แสดงปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิตจริงของบริษัท สยามชิตะจำกัดในปี 2554-2555 (ช่วงก่อนนำแนวคิดลีนมาใช้)..... 72

ตารางที่ 4.14 แสดงสรุปมูลค่าต้นทุนการผลิตและเวลาสูญเสียในการผลิตของบริษัท สยามชิตะจำกัด ในปี 2554-2555 (ช่วงก่อนนำแนวคิดลีนมาใช้)..... 74

ตารางที่ 4.15 แสดงข้อมูลการคาดการณ์ปริมาณการผลิตล่วงหน้าของปี 2558-2562 ของบริษัทสยามชิตะ จำกัด..... 75

ตารางที่ 4.16 แสดงการคาดการณ์มูลค่าต้นทุนล่วงหน้าใน 5 ปีข้างหน้าคือ ตั้งแต่ 2558-2562 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด..... 76

ตารางที่ 4.17 ตารางแสดงผลการทดสอบสมมติฐาน..... 77

ตารางที่ 4.18 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ..... 78

ตารางที่ 4.19 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามช่วงอายุ..... 79

ตารางที่ 4.20 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามช่วงประสบการณ์ในการทำงาน..... 80

ตารางที่ 4.21 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา..... 81

ตารางที่ 4.22 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามฝ่ายงานที่ปฏิบัติงาน..... 81

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.23 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามตำแหน่งงานปัจจุบัน…… 82
ตารางที่ 4.24 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับความคิดเห็น……. 83
ตารางที่ 4.25 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับความคิดเห็น……. 84
ตารางที่ 4.26 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับความคิดเห็น……. 86
ตารางที่ 4.27 แสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในส่วนของภาพรวมและรายข้อ……...……..... 88
ตารางที่ 4.28 แสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในส่วนของภาพรวมและรายข้อ……...……..... 90
ตารางที่ 4.29 แสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในส่วนของภาพรวมและรายข้อ……..……..... 92

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย..... 3
ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างราคาขาย ต้นทุน กำไร..... 7
ภาพที่ 2.2 Cost-Base Price..... 8
ภาพที่ 2.3 Market-Base Price..... 8
ภาพที่ 2.4 ผังแห่งคุณค่า..... 18
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างการดึงแฮมเบอร์เกอร์ในร้านอาหารจานด่วน..... 19
ภาพที่ 2.6 วงจร SDCA และ วงจร PDCA ที่สนับสนุนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง..... 20
ภาพที่ 2.7 กระบวนการผลิตปากกา..... 23
ภาพที่ 2.8 แผยผังสายธารคุณค่าของปากกา..... 23
ภาพที่ 2.9 เสาหลัก 8 เสาของ TPM..... 25
ภาพที่ 2.10 ความสูญเสีย 6 ประการที่เชื่อมโยงกับการคำนวนหาค่า OEE..... 26
ภาพที่ 2.11 สามเหลี่ยมของมาตราฐานการทำงาน..... 27
ภาพที่ 2.12 การทำงานของการผลิตแบบผลัก..... 28
ภาพที่ 2.13 การทำงานของการผลิตแบบดึง..... 28
ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างการวางผังการผลิตแบบตามหน้าที่..... 29
ภาพที่ 2.15 การวางผังการผลิตตามผลิตภัณฑ์แบบต่างๆ..... 29
ภาพที่ 2.16 การวางผังการผลิตแบบเซลล์..... 30
ภาพที่ 2.17 ความสัมพันธ์ของความผิดพลาดและของเสีย..... 30
ภาพที่ 2.18 ตัวอย่างของเครื่องป้องกันความผิดพลาด..... 30
ภาพที่ 3.1 รูปภาพตัวอย่างของสปริง..... 51
ภาพที่ 3.2 การแบ่งส่วนพื้นที่ด้านหน้าของสปริง..... 53
ภาพที่ 3.3 พื้นที่หน้าเจียรของสปริง..... 55
ภาพที่ 3.4 การหาขนาดความหนาของสปริง..... 55
ภาพที่ 3.5 ความลึกของขอบที่ต้องเจียร..... 56
ภาพที่ 3.6 พื้นที่ที่ต้องเจียรขอบ..... 56
ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม..... 59

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 4.2 แสดงการคาดการณ์มูลค่าต้นทุนรายปีที่ลดลงล่วงหน้า 5 ปีคือ ตั้งแต่ 2558-2562 ของ บริษัท สยามชิตะ จำกัด ด้วยกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวคิดลีน..... 76

ภาพที่ 4.3 แสดงการคาดการณ์มูลค่าต้นทุนรายปีและเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงล่วงหน้า 5 ปีคือ ตั้งแต่ 2558-2562 ของ บริษัท สยามชิตะ จำกัด ด้วยกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวคิดลีน..... 77

ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามเพศ……..... 78

ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามช่วงอายุ……..... 79

ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน…..... 80

ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามระดับการศึกษา……..... 81

ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามฝ่ายงานที่ปฏิบัติงาน……..... 82

ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามตำแหน่งงานปัจจุบัน……..... 82

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสถานการณ์ปัจจุบัน ปัญหาเศรษฐกิจนับเป็นปัญหาหนึ่งของประเทศไทย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาสินค้าขาดแคลนและมีราคาแพงก็ตาม ผู้ประกอบการที่เป็นผู้ผลิตสินค้าก็เกิดปัญหาทางด้านต้นทุนราคาที่สูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายจากการผลิตอื่นๆ โดยเฉพาะค่าน้ำมันที่ต้องใช้ในการขนส่งสินค้าที่ผลิต ดังนั้น ผู้บริหารควรตระหนักถึงความสำคัญของการลดต้นทุนเพื่อความอยู่รอดและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันของกิจการ และบรรเทาปัญหาทางเศรษฐกิจสังคมของประเทศ และในธุรกิจที่แตกต่างกันย่อมมีลักษณะของต้นทุนที่แตกต่างกัน เพื่อประโยชน์สำหรับการนำต้นทุนมาใช้ในการบริหาร ผู้บริหารต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับต้นทุนของกิจการตนเองเพื่อนำมาใช้ในการบริหารเรื่องการวางแผนและตัดสินใจ การควบคุมการจัดทำงบประมาณและการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

การลดต้นทุนถือเป็นสิ่งสำคัญ เพราะต้นทุนที่เพิ่มขึ้นย่อมหมายถึงกำไรที่ลดลง แต่ถ้ากิจการสามารถลดต้นทุนได้ นั่นถือเป็นช่องทางหนึ่งของการเพิ่มกำไร ผู้บริหารสามารถนำกลยุทธ์การลดต้นทุนไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับกิจการของตนเอง ได้แก่ การลดต้นทุนด้วยการเพิ่มผลผลิต การลดต้นทุนด้านโลจิสติกส์ การลดต้นทุนด้วยการเรียนรู้วิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุดจากหน่วยธุรกิจอื่น การลดต้นทุนด้วยการควบรวมกิจการ การลดต้นทุนด้วยวิธีซิกซิกม่า การลดต้นทุนการตลาดแบบกองโจร การลดต้นทุนด้วยการสร้างอำนาจในการต่อรอง การลดต้นทุนด้วยการใช้วิธีการจัดจ้างบุคคลภายนอก และการลดต้นทุนโดยการลดพนักงาน ฯลฯ ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดความยั่งยืนของธุรกิจ (อนุชิดา, 2554)

การที่ผู้บริหารจะบริหารจัดการตุ้นทุนให้มีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องต้นทุน เพื่อที่ว่าจะได้สามารถนำข้อมูลทางด้านต้นทุนมาใช้ในการตัดสินใจและวางแผนการดำเนินงานของกิจการได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับธุรกิจ และจะต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมต่างๆ ขององค์กรที่เปลี่ยนแปลงไป ในภาวะการแข่งขันผู้บริหารต้องพิจารณาธุรกิจโดยละเอียดว่าในตลาดมีผู้ผลิตอยู่เป็นจำนวนมาก ธุรกิจจะอยู่รอดได้นั้นผู้ผลิตจะต้องศึกษาถึงสภาพแวดล้อมทั้งหมด ต้องพิจารณาถึงความต้องการในตลาด และต้องตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว สิ่งที่สำคัญในการดำเนินธุรกิจของผู้บริหารจะต้องเน้นกระบวนการในการผลิตมากกว่าผลลัพธ์ ซึ่งจะมีผลทำให้ธุรกิจสามารถสร้างความ

ได้เปรียบเชิงการแข่งขัน (Competitive Advantage) และมีต้องใช้กลยุทธ์ด้านต่างๆ “การลดต้นทุน” ที่หลากหลายมาใช้สร้างความได้เปรียบต่อคู่แข่งในตลาดต่อไป

ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ ธุรกิจจำเป็นต้องหาแนวทางต่างๆ ในการเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน เพื่อช่วยในการกำหนดผลผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมกับความต้องการเพื่อไม่ให้เกิดส่วนเกิน ซึ่งถือเป็นความสูญเปล่าของทรัพยากร ดังนั้น แนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนในการผลิตจึงเป็นสิ่งจำเป็นในอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนในการที่นำวิธีการลดต้นทุนต่างๆ เข้ามาช่วยในการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มผลกำไรให้แก่บริษัท โดยวิธีการที่จะนำมาใช้ คือ แนวคิดในการปรับปรุงการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่า ได้แก่ การลดระยะเวลาในการรอคอย การผลิตจำนวนมากเกินความจำเป็น และค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าคงคลังที่มากเกินความจำเป็น

อย่างไรก็ตาม ในการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตย่อมมีค่าใช้จ่ายที่ต้องลงทุนเพิ่ม ซึ่งผู้บริหารจำเป็นจะต้องพิจารณารายละเอียดในส่วนนี้อีกด้วย ทั้งนี้ หากผู้ผลิตสามารถที่จะควบคุมการผลิตและลดต้นทุนการผลิตตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ได้ ก็จะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลงและสามารถควบคุมเวลาในการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 คำถามการวิจัย

สมมติฐานที่ 1: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

สมมติฐานที่ 2: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

สมมติฐานที่ 3: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

สมมติฐานที่ 4: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

สมมติฐานที่ 5: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีน

สมมติฐานที่ 6: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆผลรวมของก่อนและหลังลีน

สมมติฐานที่ 7: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีน

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาปัจจัยในการผลิตต่างๆในช่วงก่อนและหลังการลดต้นทุนตามแนวคิดลีน ด้วยการวิเคราะห์สมการถดถอย (Regression Analysis)

2. สร้างสมการหรือโมเดลการถดถอย (Regression Model) เพื่อให้สามารถคาดคะเนมูลค่าต้นทุนการผลิตล่วงหน้า

3. เปรียบเทียบระหว่างผลของมูลค่าต้นทุน โดยการคาดคะเน กับมูลค่าต้นทุนจริง และคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลง

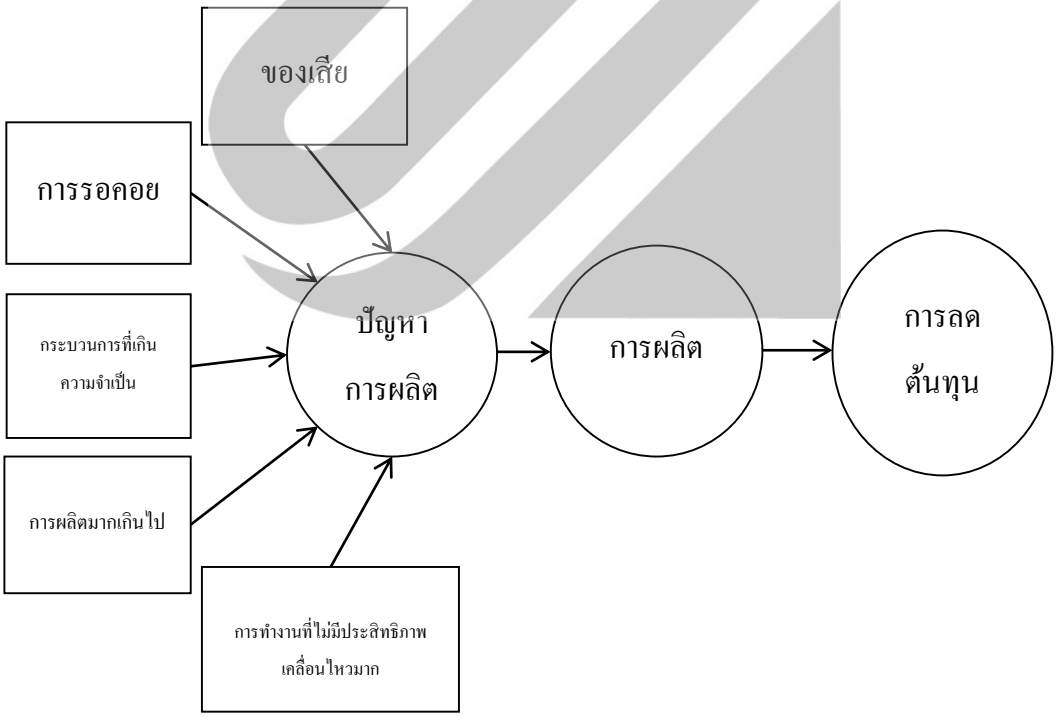
1.4 ขอบเขตการวิจัย

1. ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจะทำการศึกษา บริษัท สยามชิตะ จำกัด ซึ่งเป็นผู้ผลิตสปริงสำหรับรถจักรยานต์ ที่มีการนำแนวความคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิต

2. ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ในช่วงก่อนและหลังการนำแนวคิดลีนมาใช้คือ ปี 2554 - 2555 และ ปี 2556-2557 ตามลำดับ แต่ปี 2557 จะใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

3. สอบถามกับพนักงานที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลดต้นทุนตามแนวคิดลีน โดยตรงของบริษัท สยามชิตะเท่านั้น

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นประโยชน์ในการสนับสนุนให้ ผู้ประกอบการสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการริเริ่มโครงการกิจกรรมการลดต้นทุนในการผลิตที่เหมาะสมต่อองค์กร ของตนต่อไป เช่น สามารถนำปัจจัยการผลิต ด้านระยะห่างของกระบวนการผลิต ด้านปริมาณการผลิต และด้านระยะเวลาสูญเสียในการผลิตไปใช้ในการคาดคะเนมูลค่าต้นทุนการผลิตล่วงหน้า

2. เป็นข้อมูลให้กับผู้ประกอบการรายใหม่นำข้อมูลของการลดต้นทุนการผลิตตามแนวคิดลีนมาประยุกต์ใช้ในกิจการได้อย่างเหมาะสม

3. เป็นข้อมูลให้กับผู้ที่สนใจทั่วไปได้เข้าใจและมีความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ ของกิจกรรมการลดต้นทุนในการผลิตซึ่งใช้แนวคิดแบบลีน

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ลีน (Lean) หมายถึง การออกแบบและการจัดการกระบวนการ ระบบ ทรัพยากร และมาตรการต่างๆ อย่างเหมาะสม ทำให้สามารถส่งมองผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในครั้งแรกที่ดำเนินการ โดยพยายามให้เกิดความสูญเสียน้อยที่สุดหรือมีส่วนที่ไม่จำเป็นน้อยที่สุด โดยความสูญเสียดังกล่าวนั้นไม่ได้ประเมินจากผลลัพธ์ขั้นสุดท้ายเพียงอย่างเดียว แต่จะประเมินจากกิจกรรมหรือกระบวนการทั้งหมดที่ใช้ทรัพยาการโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มในการผลิต

2. ซิกส์ ซิกมา (Six Sigma) หมายถึง ระดับคุณภาพของกระบวนการผลิตหรือกระบวนการปฏิบัติการใดๆ ที่ยอมให้มีของเสียหรือข้อผิดพลาดเกิดขึ้นในระบบได้เพียง 3-4 ชิ้นต่อการผลิตสินค้าล้านชิ้น

3. Just in Time (JIT) หมายถึง ระบบทันเวลาพอดีเป็นระบบการส่งมอบวัตถุดิบ สินค้าหรือบริการมาถึงผู้ใช้ในเวลาที่ต้องการและในจำนวนที่ต้องการใช้เท่านั้น ระบบทันเวลาพอดี อาจเรียกได้หลายชื่อ เช่น ระบบสินค้าคงคลังเท่ากับศูนย์ (Zero Inventory) หรือระบบการผลิตที่ไม่มีสินค้าคงคลัง (Stock Production)

4. ต้นทุน (Cost) หมายถึง ทรัพยากรหรืองบประมาณค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการต่างๆ เช่น การผลิตสินค้าหรือบริการเพื่อทำให้เกิดผลผลิตขึ้นมา

5. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง การใช้ทรัพยากรในการดำเนินการใดๆ ก็ตามโดยมีสิ่งมุ่งหวังถึงผลสำเร็จ และผลสำเร็จนั้นได้มาโดยการใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด และการดำเนินการเป็นไปอย่างประหยัด ไม่ว่าจะเป็นระยะเวลา ทรัพยากร แรงงาน รวมทั้งสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการดำเนินการนั้นๆให้เป็นผลสำเร็จและถูกต้อง

6. ประสิทธิผล (Effective) หมายถึง ผลสำเร็จของงานเป็นไปตามความมุ่งหวังที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย

7. สปริงล้อหน้า (FRONT FORK) ของรถจักรยานยนต์ หมายถึง สปริงสำหรับโช๊คล้อหน้ารถจักรยานยนต์

8. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) หมายถึง ระบบการผลิตของ TOYOTA ที่มุ่งเน้นการลดต้นทุนการผลิต ด้วยการกำจัดของเหลือหรือของส่วนเกินต่าง ๆ จากกระบวนการผลิต มุ่งเน้น ผลิตแต่สินค้าที่ขายได้เท่านั้น เพราะ TOYOTA มองว่าสินค้าที่ผลิตแล้วขายไม่ได้ถือเป็นต้นทุนชนิดหนึ่ง ด้วยปรัชญาการผลิตเพื่อไม่ให้เกิดของเหลือหรือของส่วนเกินนี้เองทำให้ TOYOTA สามารถผลิตรถยนต์ได้โดยมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่าผู้ผลิตรถยนต์รายอื่น (สำนักโลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2557)

9. วิศวกรคุณค่า (Value Engineering) หมายถึง เป็นเทคนิคในการปรับปรุงแบบผลิตภัณฑ์ก่อนผลิต พร้อมทั้งหาแนวทางลดหน้าที่ซ้ำซ้อนของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น และพิจารณาลดความสูญเปล่าที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (กฤษดา เชียรวัฒนสุข, 2557)

10. ระยะห่างของกระบวนการผลิต หมายถึง ความห่างของเครื่องจักรแต่ละไลน์โดย ไลน์แบบไม่ต่อเนื่องคือก่อนลีนเป็นแบบที่ 1 และ ความห่างของเครื่องจักรแต่ละไลน์โดยไลน์แบบ ต่อเนื่องคือหลังลีนเป็นแบบที่ 2

11. ปริมาณการผลิต หมายถึง จำนวนการผลิตของสปริงล้อหน้าในแต่ละเดือน ซึ่งการผลิตที่ใช้ของบริษัทสยามชิตะ จะเรียกว่า ล็อต หรือ Lot การผลิต โดยในแต่ละล็อตการผลิตจะต้องได้รับการวางแผนการผลิต

12. ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต หมายถึง เวลาที่ใช้ในการผลิตที่เกิดการสูญเสียในการผลิตแต่ละเดือน

13. สมการถดถอย หมายถึง การหาความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรในรูป ของการทำนาย ประกอบด้วยตัวแปร 2 ชนิดคือ X เป็นตัวแปรอิสระ (Independent Variable) หรือตัวแปรทำนาย (Predictor Variable) มี 1 ตัวหรือมากกว่า Y เป็นตัวแปร ตาม (Dependent Variable) หรือตัวแปรเกณฑ์ (Criterion Variable) มี 1 ตัว มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสมการพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ด้วยกลุ่มของตัวแปรพยากรณ์ (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2556)

บทที่ 2
แนวความคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเรื่องการลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ประเภท สปริงล้อหน้าของรถ จักรยานยนต์โดยกิจกรรมการลดต้นทุนในเขตอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งบริษัท สยามชิตะ จำกัด เป็นผู้ผลิตสปริงสำหรับรถจักรยานยนต์ ที่มีการนำแนวความคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุน โดยผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าข้อมูลและได้รวบรวมแนวความคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 แนวความคิดเรื่องลีน

2.2 ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน

2.3 กระบวนการออกตัวผลิตภัณฑ์

2.4 แนวทางการป้องกันการเกิดความสูญเปล่าในการออกแบบ

2.5 ระบบการผลิตแบบลีน

2.6 ผลที่ได้จากการมีการผลิตแบบลีน

2.7 ความแตกต่างของวิธีการจัดการผลิตแบบดั้งเดิมและการผลิตแบบลีน

2.8 เครื่องมือและปัจจัยที่สนับสนุนแนวความคิดของลีน

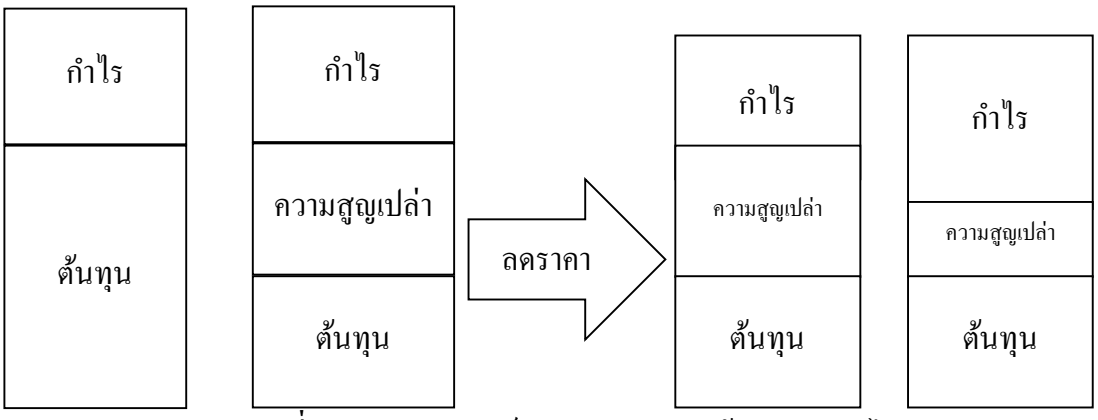
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวความคิดเรื่องลีน

แนวความคิดเรื่องลีน หมายถึง การลดความสูญเปล่า ลดของเสียตลอดกระบวนการทำงานตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อ การผลิต จนกระทั่งถึงการจัดจำหน่ายสินค้า โดยแนวคิดลีนอยู่บนพื้นฐานของระบบการผลิตแบบโตโยต้า และระบบการผลิตที่สนับสนุนฟังก์ชันการผลิต การปรับปรุงเหล่านี้ได้แก่การกำจัดของเสีย (Muda) การกำจัดของเสียจะทำให้ลดค่าใช้จ่ายได้อย่างประสบความสำเร็จ (Womack, J.P. and D.T. Jone., 1996) ดังนั้นการดำเนินงานในองค์กรจะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้นเมื่อเกิดความร่วมมือกันระหว่างฝ่ายการผลิตและฝ่ายสนับสนุน นอกจากนี้จุดประสงค์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการบริหารด้วยการใช้แนวคิดลีนคือ การลดต้นทุนเพราะห์ความสูญเปล่าหรือของเสียจะแฝงอยู่ในต้นทุน ซึ่งทำให้ต้นทุนขององค์กรสูงเกินความจำเป็น

บางองค์กรอาจใช้กลยุทธ์ในการลดราคาขายเป็นเครื่องมือในการแข่งขัน แต่การลดราคาขายในขณะที่ต้นทุนการผลิตเท่าเดิมนั้นจะส่งผลทำให้กำไรขององค์กรลดลง ในอีกทางหนึ่ง หาก

องค์กรหันมามุ่งเน้นขจัดความสูญเปล่าที่แฝงอยู่ในต้นทุนการผลิต องค์กรก็จะสามารถมีกำไรเพิ่มขึ้นได้ แม้ในภาวะที่จำเป็นต้องลดราคาขายเพื่อรักษาตลาดของตนเองไว้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ความสัมพันธ์ระหว่างราคาขาย ต้นทุนและกำไร

ที่มา:อรชุมา เจริญศิลป์. (2553)

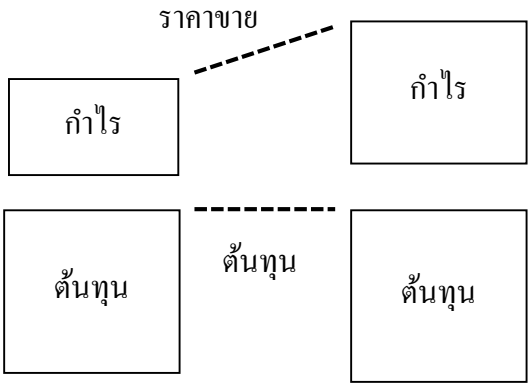
โครงการลดต้นทุนหรือการสร้างผลกำไรส่วนใหญ่เริ่มดำเนินการตั้งแต่ช่วงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปการกำหนดราคาผลิตภัณฑ์จะคำนึงถึงปัจจัยต้นทุนและผลกำไรที่ตั้งเป้าหมายไว้ แสดงด้วยความสัมพันธ์ดังนี้

ราคาขาย = ต้นทุน + กำไร (1)

สมการ 1 เป็นแนวคิดการกำหนดราคาแบบเดิม (Cost Plus) เหมาะสมกับตลาดที่มีสภาพการแข่งขันต่ำหรือตลาดผูกขาด แต่สภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่มีการแข่งขันอย่างขับเคี่ยวและความต้องการของลูกค้าที่หลากหลายจึงส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงการกำหนดราคาแบบใหม่ ดังสมการ 2

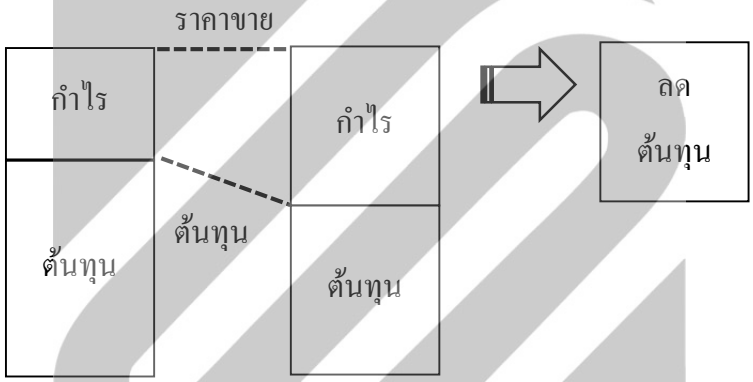
ต้นทุน = ราคาขาย - กำไร (2)

สมการ 2 ราคาขายถูกกำหนดด้วยสภาพการแข่งขันและคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาด ดังนั้น เพื่อรักษาความสามารถการแข่งขันและความอยู่รอดขององค์กรระยะยาวจึงต้องระบุต้นทุนเป้าหมายที่แข่งขันได้ ด้วยเหตุนี้ต้นทุนเป้าหมาย (Target Costing) จึงถูกระบุเพื่อใช้ประเมินขั้นตอนในกระบวนการออกแบบด้วยเทคนิควิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) ซึ่งเป็นกิจกรรมเกี่ยวข้องกับทุกฝ่ายงานทั้งองค์กร โดยเฉพาะการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จะต้องมุ่งความพึงพอใจลูกค้าเป็นหลักและสามารถแข่งขันได้ทั้งปัจจัย ราคา คุณภาพและบริการ การดำเนินการจะมีคณะกรรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำหน้าที่ทบทวนแผนงาน ตั้งแต่ช่วงวางแผน ออกแบบการผลิต และการจัดหาจัดซื้อ แต่ละช่วงได้มีการทบทวนความก้าวหน้าและประเมินผล รวมทั้งอนุมัติให้ดำเนินการในขั้นตอนถัดไปทั้งระดับฝ่ายและระดับองค์กร โดยประเมินราคาที่แข่งขันได้หักด้วยผลกำไรเป้าหมายนั่นเอง



ภาพที่ 2.2 Cost – Based Price

ที่มา:อรชุมา เจริญศิลป์. (2553)



ภาพที่ 2.3 Market-Based Price

ที่มา: โกศล ดีศีลธรรม. (2553)

2.2 ทฤษฎีระบบการผลิตแบบลีน (อรชุมา เจริญศิลป์, 2553)

1. หลักการเบื้องต้น

ปัจจุบันไปถึงอนาคตข้างหน้า การแข่งขันทางด้านราคาจะทวีคูณเพิ่มมากขึ้นในทุกกลุ่มอุตสาหกรรมในบางอุตสาหกรรมไม่สามารถที่จะเพิ่มราคาเพื่อให้ได้กำไรมากขึ้น ในทางกลับกันกลับต้องลดราคาเพื่อรักษาฐานลูกค้าไว้ ซึ่งการที่จะทำให้ธุรกิจอยู่รอดและยังคงรักษากำไรให้คงอยู่จำเป็นที่จะต้องลดต้นทุนการผลิต การลดต้นทุนการผลิตจำเป็นที่จะต้องเข้าใจหลักการของการลดต้นทุนซึ่งหนึ่งในระบบการผลิตที่มีส่วนให้เกิดการลดต้นทุนได้และเป็นที่ยอมรับคือระบบการผลิตแบบลีน โดยคุณ พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ ได้อ้างอิงไว้ในวิทยานิพนธ์เรื่องการประยุกต์ใช้การ

ผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง - แบบช่วง) กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตเหล็กรูปพรรณ โดยกล่าวไว้ว่าระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) เป็นระบบที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกและระบุว่าเป็นระบบการผลิตที่สามารถลดต้นทุน ลดความสูญเปล่า และลดความสูญเสียโอกาสทางการผลิตได้ ทั้งนี้ยังเป็นระบบที่เป็นมาตรฐานและเป็นแนวคิดสำคัญในการผลิต รวมถึงส่งเสริมการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาอีกด้วย จากระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) ได้มีการพัฒนาเป็นกระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm) ของการผลิต คือ การผลิตแบบลีน ซึ่งกระบวนทัศน์นี้มีแนวคิดให้เห็นและเข้าใจกระบวนการผลิตมากขึ้น และเป็นระบบที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้เป็นอย่างดี

ระบบการผลิตแบบโตโยต้าเป็นการพัฒนาด้านการบริหารเวลาและการทำงานโดยการลดความสูญเปล่า (Waste/Muda) เมื่อโตโยต้าต้องการที่จะให้ระบบมีความยืดหยุ่นและลดเวลาตั้งแต่การสั่งซื้อจนถึงการขนส่งในกรณีที่เป็นการสั่งซื้ออย่างเร่งด่วน หลักการที่สำคัญคือการลดช่วงเวลาโดยการกำจัดทุกสิ่งทุกอย่างที่ไม่มีคุณค่าเพิ่มในตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งความสูญเปล่า (Waste/Muda) ที่สำคัญในกระบวนทัศน์ของระบบการผลิตแบบโตโยต้า คือ การผลิตมากเกินไป (Overproduction) และการจัดเก็บไว้จนกระทั่งกลายเป็นสินค้าสะสมไว้นานในคลังสินค้าทำให้เกิดการรักษาที่ยุ่งยาก

จากรูปแบบการผลิตที่เป็นแบบแบทช์ (Batches) ของผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่ที่มุ่งเน้นในเรื่องของความประหยัดเวลาในการผลิตแบบจำนวนมาก ซึ่งอุปสรรคเหล่านี้สามารถป้องกันและแก้ไขได้ภายใต้การผลิตแบบลีนที่มีเครื่องจักรที่เหมือนกัน การดำเนินงานในทางที่เหมือนกันแต่สามารถมองเห็นความแตกต่างในการป้องกันปัญหาอย่างสมบูรณ์แบบ

ผู้บริหารอุตสาหกรรมในระดับโลกมีแนวโน้มที่จะใช้การผลิตแบบลีนเป็นการผลิตจำนวนมากตามความต้องการของลูกค้า (Mass Customization) ที่เป็นทางเลือกที่ดีกว่าการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) โดยการจัดการอย่างง่ายๆ นั่นคือการรวมกลุ่มเครื่องจักรจากกระบวนการผลิตและสร้างรูปแบบการไหลชั้นเดียว (One-Pieces Flow) เป็นกลุ่มสินค้าที่คล้ายกันที่ทำให้เกิดประสิทธิผล ความยืดหยุ่น และคุณภาพ ซึ่งมีการประสานรวมระหว่างโรงงานกับลูกค้าที่ต้องการข้อได้เปรียบในการแข่งขัน ในบางบริษัทต้องการสร้างวิสาหกิจแบบลีนที่เชื่อมต่อระหว่างโรงงานแบบลีน (Lean Factories) ซึ่งทำให้ได้ผลลัพธ์ที่คุ้มค่า

2. วิวัฒนาการผลิตสู่ระบบการผลิตปัจจุบัน

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ ได้อ้างอิงไว้ในวิทยานิพนธ์เรื่องการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง - แบบช่วง) กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กรูปพรรณ โดยกล่าวไว้ว่าวิวัฒนาการของการผลิตเริ่มจากการผลิตแบบงานฝีมือ (Craft Production) ต่อมาเป็นการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) แต่ในปัจจุบันการผลิตได้มีลักษณะ

เปลี่ยนแปลงดังตารางที่ 2.1 (Spann et al., 1997) จะเห็นได้ว่าภายใต้การผลิตในยุคปัจจุบัน การผลิตแบบลีนจะเหมาะสมตรงกับลักษณะการผลิตที่ลูกค้าต้องการมากที่สุด โดยมีการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตและมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่างๆ

ลักษณะ	การผลิตแบบงานฝีมือ	การผลิตแบบจำนวนมาก	การผลิตในปัจจุบัน
ผลิตภัณฑ์	หลากหลายหรือตามความต้องการของลูกค้า	แบบเดียวกัน	หลากหลายหรือตามความต้องการของลูกค้า
ความต้องการของลูกค้า	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน คุณสมบัติของสินค้า ต้นทุน	คุณภาพตามความต้องการของลูกค้า คุณสมบัติสินค้า ต้นทุน เวลาในการส่งมอบ
เทคโนโลยีการผลิต	ทักษะของช่างฝีมือ	ความแม่นยำของเครื่องจักร ทักษะย่อยๆ ของแรงงาน	การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ความแม่นยำของเครื่องจักรสูง ทักษะย่อยๆ ของแรงงาน
วิธีการผลิต	ด้วยมือ	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน สายพาน	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงานหุ่นยนต์
ความต้องการของตลาด	มีอย่างจำกัด	ตลาดนำหน้าความสามารถในการผลิต	ตลาดมีความสำคัญน้อยกว่าความสามารถในการผลิต

ที่มา:พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ. (2548)

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบลักษณะการผลิตแบบต่างๆ (ต่อ)

ลักษณะ	การผลิตแบบงานฝีมือ	การผลิตแบบจำนวนมาก	การผลิตในปัจจุบัน
การควบคุมการผลิต	ผลิตตามสั่ง	ผลิตตามการพยากรณ์	ผลิตตามความต้องการของลูกค้า

ที่มา:พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ. (2548)

3. ประวัติของระบบการผลิตแบบลีน

พฤทธิพงศ์ โพธิวราพรรณ ได้กล่าวไว้ว่าการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เกิดขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อปี 1990 จากหนังสือชื่อ “The Machine That Changed The World” ซึ่งเขียนโดยศาสตราจารย์ด็อกเตอร์ เจมส์วอแม็ก แห่ง MIT (Massachusetts Institute of Technology) หนังสือเล่มนี้ได้กล่าวถึงการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบโรงงานประกอบรถยนต์ของญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และยุโรป โดยระบุว่าทำไมญี่ปุ่นจึงประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจการผลิตรถยนต์มากกว่าสหรัฐอเมริกาและยุโรป ผลการศึกษาพบว่าญี่ปุ่นมีระบบการผลิตที่เรียกว่า “ลีน” นั่นเอง โดยการศึกษาได้ทำที่โรงงานผลิตรถยนต์โตโยต้าที่ประเทศสหรัฐอเมริกา

ก่อนหน้านั้นในช่วงปี 1945 - 1970 ไทอิจิโอโนะ (Talichi Ohno) วิศวกรการผลิตและอดีตรองประธานบริษัท Toyota Motor Corporation ได้คิดระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) ซึ่งบางทีเรียกว่าระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time Manufacturing System) ขึ้นมา โดยส่วนหนึ่งของระบบนี้ได้มาจากระบบข้อเสนอแนะ (Suggestion System) ที่เสนอโดยพนักงานนั่นเอง ด้วยเหตุดังกล่าวจึงได้นำไปสู่การพัฒนารูปแบบการผลิตโดยเน้นต้นทุนการผลิตต่ำ โดยมีผู้นำสำคัญอย่าง อิจิโตโยดะ (Eiji Toyoda) และไทอิจิโอะโนะ แห่งโตโยต้า และในปี 1950 โตโยดะ ได้เยี่ยมชมโรงงาน Ford River Rouge เพื่อเรียนรู้วิธีการผลิตแบบจำนวนมาก (Mass Production) จึงเห็นว่าฟอร์ดได้ใช้สายการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Manufacturing System) ทำให้โตโยดะได้เห็นการผลิตรถยนต์ถึงวันละ 7,000 คัน

ขณะนั้นทาง Toyota Motor สามารถผลิตได้น้อยกว่า 2,700 คัน หลังจากที่ได้ทำการเยี่ยมชมและศึกษาโรงงานของ Ford ประมาณหนึ่งเดือน โตโยต้าได้สรุปว่าระบบวิธีการผลิตแบบจำนวนมากว่าไม่เหมาะสมกับรูปแบบการผลิตของโตโยต้า ดังนั้น โตโยต้าจึงต้องการสร้างรถยนต์ที่มีรูปแบบที่หลากหลายในโรงงาน ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบการผลิตของ Ford อย่างสิ้นเชิง และยังขาดความพร้อมทางด้านเงินทุน จึงไม่สามารถเพิ่มการลงทุนทางด้านเทคโนโลยีชั้นสูงได้ เมื่อเขากลับถึงญี่ปุ่นจึงได้มอบหมายให้ไทอิจิโอโนะเป็นวิศวกรการผลิต เพื่อร่วมพัฒนาระบบการผลิต เมื่อโอโนะได้ศึกษาแนวทางการผลิตแบบจำนวนมากทำให้เห็นข้อจำกัดหลายประการ ดังนั้นจึงได้ออกแบบระบบเพื่อลดความสูญเปล่าและเน้นประสิทธิภาพสูงสุดด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่าและมีความ

ยืดหยุ่นกว่าแนวทางการผลิตแบบจำนวนมาก โดยระบบที่พัฒนาขึ้นรู้จักกันดีในนามระบบการผลิตแบบโตโยต้าและได้เป็นต้นแบบของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) หรือการผลิตแบบลีน (Lean)

โดยมุ่งลดความสูญเปล่าจากการใช้ทรัพยากรที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า (Non-Value Added: NVA) และรวมถึงแนวทางปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องด้วยการลงทุนในทรัพยากรมนุษย์ (Human Capital) โดยไม่มุ่งเน้นการลงทุนในเทคโนโลยีชั้นสูง แต่จะมุ่งการปรับปรุงโดยมีพนักงานเป็นตัวขับเคลื่อนที่สำคัญและสอดคล้องกับปรัชญาคุณภาพ อย่างการจัดการด้านคุณภาพรวมทั้งองค์กร จึงส่งผลให้ญี่ปุ่นสามารถแข่งขันในตลาดโลกและทำให้ธุรกิจของอเมริกาต้องดำเนินการปรับตัวในช่วงทศวรรษ 1980

จากข้อมูลกล่าวกันว่าก่อนหน้าที่โอโนะจะคิดระบบการผลิตแบบโตโยต้าขึ้นมา เขาได้เดินทางไปดูงานที่บริษัทผลิตรถยนต์ Ford ที่สหรัฐอเมริกาด้วย และนั่นคือจุดกำเนิดความคิดเรื่องระบบการผลิตแบบโตโยต้าที่มุ่งเน้นการไหลของงานหลัก (Flow) โดยสิ่งต่างๆ ที่ขัดขวางการไหลของงานจะถูกเรียกว่าเป็นความสูญเปล่า (Waste/Muda) ที่จะต้องกำจัดออกไป จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) มีจุดกำเนิดมาจากกระบวนการผลิตแบบโตโยต้านั่นเอง โดยเจมส์วอแม็กเป็นผู้เรียกระบบการผลิตดังกล่าวว่าเป็นระบบการผลิตแบบลีน และเผยแพร่จนเป็นที่รู้จัก

4. มุมมองแบบลีน: นิยาม

สถาบัน National Institute of Standards and Technology Manufacturing Extension Partnership (NIST-MEP) ได้ให้คำจำกัดความของระบบการผลิตแบบลีน ไว้ว่าระบบการผลิตแบบลีนเป็นระบบที่มุ่งเน้นการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่าในกิจกรรม ตลอดจนการพัฒนาอย่างต่อเนื่องโดยทำให้การไหลของผลิตภัณฑ์เกิดมาจากการดึงของลูกค้าเพื่อการตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าอย่างสูง (Spann et al., 1997)

American Society for Quality (ASQ) ให้คำจำกัดความของระบบการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นการริเริ่มพิจารณาการกำจัดของเสียทั้งหมดในกระบวนการที่โรงงานผลิต หลักการของลีนรวมถึงเวลาการรอคอยเป็นศูนย์ (Zero Waiting Time) สินค้าคงคลังเป็นศูนย์ (Zero Inventory) ตารางเวลาการผลิต (Scheduling) ระบบการดึงของลูกค้าภายในแทนที่ระบบผลัก การไหลของกลุ่มผลิตภัณฑ์ (ลดขนาดกลุ่ม) การปรับสมดุลการผลิตและลดเวลาการผลิต (Cutting Actual Process Time) (Monden., 1998)

ระบบการผลิตแบบโตโยต้า (The Toyota Production System) เป็นปรัชญาของการลดของเสียอย่างต่อเนื่องในทุกๆ พื้นที่และทุกกิจกรรมซึ่งเป็นระบบที่ประเทศสหรัฐอเมริกาสร้างมาจาก

การรวมเอาเทคนิคระบบการผลิตของญี่ปุ่นซึ่งนิยมโดย (Allen et al., 2001) ได้ให้คำจำกัดความของการผลิตแบบลีนไว้ว่าเป็นการติดตามความสูญเปล่าเพื่อกำจัดให้หมดไปจากระบบอย่างไม่มีที่สิ้นสุด โดยความสูญเปล่านั้นคือทุกๆ สิ่งที่ไม่เกิดคุณค่าแก่ผลิตภัณฑ์ การออกแบบและจัดการอย่างถูกต้องเหมาะสมในครั้งแรกที่ดำเนินการและมุ่งเน้นถึงกระบวนการที่เพิ่มคุณค่า ซึ่งวิธีการนี้เป็นวิธีการทำงานเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์แบบและเป็นแนวทางที่ก่อให้เกิดการปรับตัวในสภาวะการแข่งขันที่ขึ้นอยู่กับเวลา (Time-Based Competition) เพื่อให้องค์กรมีความคล่องตัว (Agility) ใช้ทรัพยากรอย่างจำกัด สะดวกรวดเร็ว ลดต้นทุน ลดเวลาที่ไม่จำเป็น และเพิ่มคุณภาพในระบบการผลิตโดยวิธีการแบบลีนเป็นองค์กรรวม (Holistic) แบ่งออกเป็น 2 แบบ แบบแรก คือ การผลิตแบบลีนจะเน้นทางด้านการผลิต ส่วนแบบที่สอง คือ วิสาหกิจแบบลีนจะประสานรวมระบบการผลิตที่เกี่ยวข้องกับโซ่อุปทานโดยมีหลักการเดียวกัน คือ การกำจัดความสูญเปล่าเพื่อสร้างคุณภาพการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) เป็นปรัชยาการผลิตที่มีพื้นฐานความแตกต่างของแนวคิดในการผลิตจากการไหลในการผลิตตั้งแต่วัตถุดิบจนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ และตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์จนถึงการบริการลูกค้า โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดความสูญเปล่า (Waste/Muda) และผลิตสินค้าให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า (Allen et al., 2001)

5. กลยุทธ์การลดต้นทุนผลิตแบบลีน (โกศล ดีศีลธรรม, 2553)

ด้วยสภาวะการแข่งขันไร้พรมแดน ทำให้องค์กรทุกภาคธุรกิจต้องมุ่งเสนอคุณค่าหรือสิ่งที่สามารถตอบสนองและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ด้วยเหตุนี้กระบวนการพัฒนาออกแบบผลิตภัณฑ์จึงเป็นปัจจัยขับเคลื่อนให้เกิดนวัตกรรมที่สนับสนุนความสำเร็จให้กับธุรกิจ กระบวนการออกแบบจะเริ่มจากการศึกษาความต้องการของลูกค้า เพื่อทำข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ (Specification) โดยพนักงานวิจัยตลาดจะดำเนินการสำรวจลูกค้า หากตลาดมีศักยภาพเพียงพอก็จะวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตและระบุยอดขายหรือการตั้งราคา แต่การวิเคราะห์ควรคำนึงถึงความเสี่ยงการลงทุนในการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น การวิเคราะห์จุดแข็งและความสามารถการผลิตหลังจากได้ดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ก็จะจัดทำข้อกำหนดสมรรถนะตามแนวคิดผลิตภัณฑ์ (Product Concept) เพื่อสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า

2.3 กระบวนการออกตัวผลิตภัณฑ์ (โกศล ดีศีลธรรม, 2553)

ในกระบวนการของการออกแบบนั้นเมื่อเรารับคำสั่งซื้อมาแล้ว เมื่อเรามาทำการผลิตเรามีการออกแบบกระบวนการผลิตของเราเอง โดยบางครั้งเรามุ่งเน้นการออกแบบที่ไม่ได้คำนึงถึงการลดต้นทุนและมีการออกแบบกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนเกินไปหรือบางครั้งไม่ได้ออก แบบการผลิตใหม่ทำตามการออกแบบการผลิตแบบเดิม หรือเมื่อจะเริ่มทำการผลิตบางครั้งพบว่ามีการจัดเตรียมเครื่องมือในการผลิตที่ไม่เพียงพอ โดยโกศล ดีศีลธรรมได้กล่าวว่า วิศวกรมักดำเนินการ

ออกแบบชิ้นส่วนที่มีรูปแบบการใช้งานเกินความจำเป็น ส่งผลให้เกิดต้นทุนสูงขึ้นและความล่าช้าในการออกแบบใหม่ รวมทั้งการแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดช่วงการผลิต แม้ว่าองค์กรส่วนใหญ่ได้จัดคู่มือเพื่อสนับสนุนการทำงาน เช่น มาตรฐานการทำงาน คู่มือออกแบบ รายงานตรวจสอบ (Checklist) เป็นต้น แต่สิ่งที่จัดเตรียมไว้มักถูกใช้ในช่วงท้ายของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังนั้นความสูญเปล่าในงานออกแบบจำแนกตามประเภทความสูญเปล่า 7 ประการดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงการจำแนกตามประเภทความสูญเปล่า 7 ประการ

ประเภทความสูญเปล่า	รายละเอียด
การผลิตมากเกินความจำเป็น	- การผลิตตามการพยากรณ์ยอดขาย (sales forecasts) - กระบวนการผลิตแบบรุ่นทำให้เกิดผลิตผลมากเกินความต้องการ
การเคลื่อนไหว	- การค้นหาชิ้นงาน / เครื่องมือสำหรับทำงาน - การจัดเรียงวัสดุ / ชิ้นงาน - การเอื้อมหยิบเครื่องมือและยกชิ้นงาน
ของเสีย/การทำงานผิดพลาด	- งานที่ต้องแก้ไข - ของเสีย - ชิ้นงานไม่ได้คุณภาพ
การรอคอย	- รอคอยชิ้นงาน - รอคอยการตรวจสอบ - รอคำสั่งแก้ไขงาน - รอการซ่อมเครื่องจักร
กระบวนการที่เกินความจำเป็น	- การตรวจสอบหรือทำความสะอาดชิ้นงาน - การออกแบบพิกัดเผื่อสูงกว่าข้อกำหนดลูกค้า
การขนส่ง	- การเคลื่อนย้ายชิ้นงานเข้าและออกจากสโตร์ - การเคลื่อนย้ายชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต

ที่มา: โกศล ดีศีลธรรม. (2553)

ตารางที่ 2.2 แสดงการจำแนกตามประเภทความสูญเปล่า 7 ประการ (ต่อ)

ประเภทความสูญเปล่า	รายละเอียด
การจัดเก็บสต็อก	- วัตถุดิบ - งานรอระหว่างผลิต - ชิ้นงานที่ผลิตเสร็จ - อะไหล่ / ชิ้นส่วน สำหรับถอดเปลี่ยน

ที่มา: โกศล ดีศีลธรรม. (2553)

2.4 แนวทางป้องกันการเกิดความสูญเปล่าในการออกแบบ (ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ, 2552, 7-13)

ก่อนที่จะทำการออกแบบเพื่อลดความสูญเปล่านั้นเราจำเป็นที่จะต้องเข้าใจก่อนว่าในกระบวนการผลิตของเรานั้นยังมีกิจกรรมการผลิตที่เพิ่มคุณค่าและไม่เพิ่มคุณค่าในการผลิตซึ่ง คุณประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ ได้อธิบายว่า กิจกรรมการผลิตที่เพิ่มคุณค่าและไม่เพิ่มคุณค่าหมายถึง

1.กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า คือกิจกรรมใดๆก็ตามที่เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุดิบหรือทำให้เกิดข้อมูลข่าวสารมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

2.กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า คือ กิจกรรมใดๆก็ตามที่ใช้ทรรพยากร เช่น เวลา พนักงาน เครื่องจักร พื้นที่ เป็นต้น แต่ไม่มีส่วนในการเพิ่มความพึงพอใจแก่ลูกค้า กิจกรรมประเภทนี้เราเรียกว่าความสูญเปล่า และกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่ายังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ กิจกรรมประเภทนี้ม่สามารถลดได้แต่ควรลดให้เหลือเท่าที่จำเป็นหรือให้น้อยที่สุด

2) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า และไม่มีความจำเป็นต้องทำ เป็นกิจกรรมที่สามารถตัดทิ้งได้ทันที กิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่า 95% ประกอบด้วย การผลิตที่มากเกินไป คลังสินค้า การรอคอย การเคลื่อไหว ของเสีย กระบวนการที่เกินความจำเป็น การขนส่ง

ดังนั้นความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การผลิตมากเกินความจำเป็น

การผลิตที่มากเกินความต้องการหรือผลิตก่อนที่ลูกค้าต้องการ โดยลูกค้าในที่นี้เป็นได้ทั้งลูกค้าภายนอกละลูกค้าภายใน ฉะนั้นการผลิตที่มากเกินความต้องการหรือผลิตก่อนที่ลูกค้าต้องการผู้ผลิตจะเป็นผู้แบกรับภาระต้นทุนนั้น โดย Rother and Shook., 1999, 50 กล่าวว่า มีความจำเป็นที่จะต้องลดเวลาการผลิตตั้งแต่การรับวัตถุดิบจนถึงกระบวนการสำเร็จรูป ซึ่งการออกแบบด้วยแผนผังสายธารคุณค่าจะช่วยกำจัดความสูญเปล่าและหาสาเหตุของการผลิตที่มากเกินไป

2. การขนย้าย

การเคลื่อนย้ายสิ่งของจากที่เก็บไปอีกที่หนึ่ง ซึ่งเป็นการเคลื่อนย้ายที่ซ้ำซอนและมากเกินความจำเป็น การขนย้ายที่มากเกินไปจะทำให้การผลิตเกิดความวุ่นวายและทำให้ต้นทุนสูงขึ้น

3. การเคลื่อไหวที่ไม่จำเป็น

การเอื่อม การเคลื่อนไหวของร่างกายที่เกินความจำเป็นที่มีสาเหตุจากการลำดับงานหรือผังโรงงานที่ไม่เหมาะสมก็เป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับงาน สิ่งที่ต้องทำคือควรกำจัดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นหรือแก้ไขผังการทำงานของสถานีปฏิบัติงาน ซึ่งจะทำให้พนักงานเมื่อยน้อยลง ส่งผลให้ขวัญและกำลังและผลผลิตภาพที่ดีขึ้น

4. การรอคอย

การรอคอยงานทำให้ประโยชน์จากแรงงานและเครื่องจักรได้ไม่เต็มที่ หนึ่งในหลักการบริหารการผลิตคือ Zero Delay หมายความว่า ต้องพยายามไม่ให้เกิดการรอคอย ม่ว่าจะเป็นรออะไหล่ของเครื่องจักร รอเครื่องจักรซ่อมเสร็จ รอวัตถุดิบมาถึงสถานีงาน หรือรอคำสั่งในการทำงานเป็นต้น

5. กระบวนการมากเกินไป

การทำงานที่มีขั้นตอนมากเกินความจำเป็นและมากเกินความต้องการของลูกค้า อาจเกดจากการออกแบบกระบวนการหรือเครื่องจักรในการผลิตที่ไม่เหมาะสม กระบวนการที่มากเกินไปจะเพิ่มต้นทุนให้สูงขึ้น และทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าด้วย

6. สินค้าคงคลัง

เป้าหมายหนึ่งของการลดต้นทุนในการจัดเก็บสินค้านั้นควรมุ่งการออกแบบ เพื่อลดการจัดเก็บ ฉะนั้นการมุ่งเน้นการลดการจัดเก็บจึงเป็นเป้าหมายที่สำคัญ โดยการออกแบบเพื่อลดต้นทุนการจัดเก็บควรออกแบบให้ง่ายและเน้นประโยชน์และหน้าที่การทำงานของแต่ละ กระบวนการให้ชัดเจน โดยประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะกล่าวว่า การมีวัตถุดิบ (Raw Material) ชิ้นงานระหว่างกระบวนการ (Work in Process, WIP) หรือสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods, FGI) มากเกินความต้องการ ซึ่งสินค้าคงคลังเป็นต้นทุนที่โรงงานต้องแบกรับไว้ยิ่งมีมากต้นทุนก้อจะยิ่งสูง ต้นทุนที่เกิดจากสินค้าคงคลังไม่ได้มีแค่ต้นทุนวัตถุดิบเท่านั้น แต่ยังมีต้นทุนการบริหารจัดเก็บ การประกันภัย การตกรุ่นของผลิตภัณฑ์และ อื่นๆอีกมากมาย หนึ่งในการบริหารการผลิตที่เป็นเป้าหมายคือ การไม่มีสินค้าคงคลังเลย (Zero Inventory)

7. การเกิดของเสีย

การเกิดของเสียในกระบวนการผลิต ถือว่าเป็นความสูญเปล่าที่ทำให้ต้นทุนสูงขึ้น เทคนิคป้องกันการผิดพลาดอย่างหนึ่งคือ กลไกป้องกันความผิดพลาด (Poka Yoke) เพื่อลดปัญหาการเกิด

ของเสียและออกแบบให้สอดคล้องกับความสามารถกระบวนการ ซึ่งการจัดทำกลไกป้องกันความผิดพลาดนั้น จะเป็นการเทคนิคเพื่อดักจับข้อผิดพลาดในการทำงานเพื่อไม่ให้เกิดของเสีย โดย ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะกล่าวว่า การแก้ไขชิ้นงานเสียหรือการซ่อมเครื่องจักรเป็นกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าให้กับลูกค้า ของเสียถือเป็นความสูญเปล่า ทำให้ต้องทำงานเพิ่มขึ้นเพื่อชดเชยของเสีย เป็นผลให้ต้นทุนสูงขึ้น ผลที่ตามมาคือ ลูกค้าไม่ไว้วางใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ หนึ่งในการบริหารการผลิตคือ Zero Defect คือต้องพยายามไม่ให้เกิดของเสียนั่นคือของเสียเป็นศูนย์นั่นเอง

2.5 ปรัชญาของลีนหรือวัฒนธรรมของลีน (Larry Miller., 2014)

การผลิตแบบลีนมีปรัชญาของลีนหรือวัฒนธรรมของลีนดังนี้

1. ลีนเป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องได้รับการฝึกฝนในระดับขององค์กรทุกคนและโดยทุกคนในทีม

2. ลีนเป็นโปรแกรมของการทดลองทางวิทยาศาสตร์และการศึกษาของกระบวนการทำงานและระบบที่จะหาการปรับปรุง

3. ลีนเป็นที่เคารพนับถือสำหรับคน มันเป็นความเคารพต่อเสียงของลูกค้าและเป็นที่เคารพสำหรับผู้ที่ทำผลงานที่เป็น “ในจุด” และดังนั้น “ผู้เชี่ยวชาญที่ยิ่งใหญ่ที่สุดในโลก” ในการทำงานของพวกเขา

4. ลีนเป็นการกำจัดของเสียในทุกรูปแบบ ลีนเป็นความสามารถในการแยกแยะความแตกต่างระหว่างการทำงานที่จริงเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับลูกค้าของคุณและทำงานที่ทำไม่ได้ โดยการกำจัดของเสีย เพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับการบริการลูกค้าของคุณ

5. ลีนเป็นสภาพแวดล้อมการทำงานที่ให้ความมั่นใจในคุณภาพและความปลอดภัยของการทำงานทั้งหมดทั้งลูกค้าและพนักงาน

6. ลีนเป็นจุดสำคัญในการปรับปรุงกระบวนการทำงานและไม่ให้โทษกับใครหรือสร้างความหวาดกลัวกับใคร

7. ลีนเป็นวัฒนธรรมของการทำงานเป็นทีมมีความรับผิดชอบร่วมกันและความเป็นเจ้าของ

8. เป็นวัฒนธรรมที่ส่งกลับมีความสุขในการทำงาน ฮอนด้าพูดถึงสามความสุขของการซื้อการขายและการทำผลิตภัณฑ์ เราทำผลงานที่ดีที่สุดของเราเมื่อเรามีความสุขในการทำงานของเรา

9. ลีนทำให้การทำงานไหล ลีนเป็นกระบวนการหยุดการชะงักที่ไหลมาจากต้นจนจบโดยไม่หยุดชะงัก

2.6 ระบบการผลิตแบบลีน (ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ, 2552, 14-17)

การดำเนินการจัดทำลีนมุ่งเน้นเรื่องการไหล (Flow) ของงาน โดยกำจัดความสูญเปล่า (Waste) ต่างๆ ของงานเพิ่มคุณค่า (Value) ให้กับตัวสินค้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอ

ใจสูงสุด การดำเนินการจัดทำลีนมีหลักการ 5 ข้อที่นำเสนอโดย James P. Womack ดังนี้

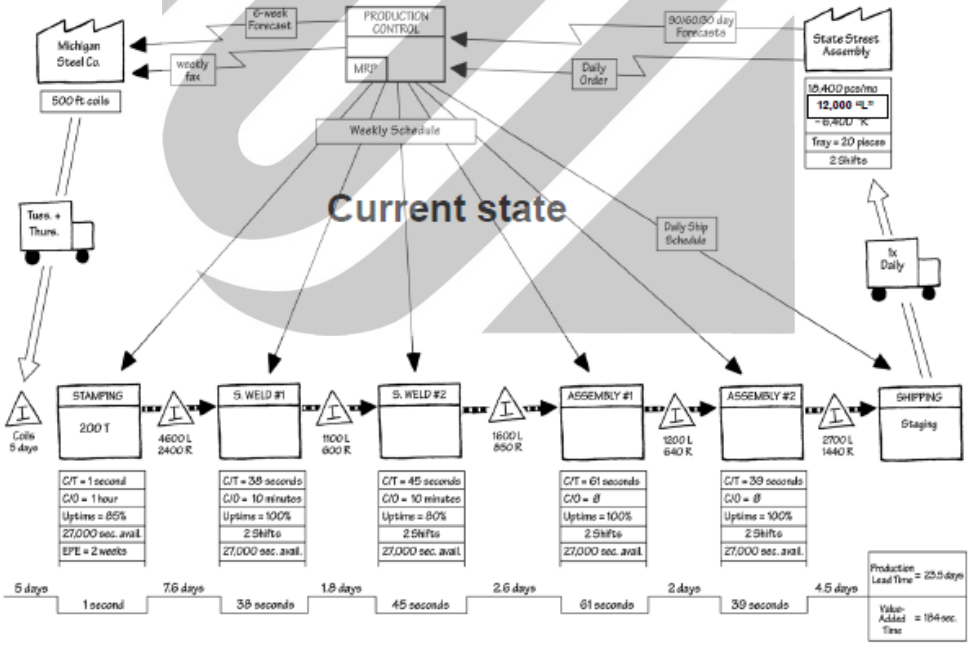
1. คุณค่า (Value)

การกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์หรือบริการจากมุมมองของลูกค้าหรือผู้ใช้บริการ เพื่อให้มั่นใจว่าจะได้รับความพึงพอใจสูงสุดยกตัวอย่างเช่น หากรู้ค้าต้องการซื้อปากกาสัก 1 ด้าม ลูกค้าก็ต้องเลือกซื้อโดยพิจารณาจากรูปทรง สี สัน ราคา ความทนทาน ปัจจัยต่างๆเหล่านี้คือ คุณค่าของปากกาที่ลูกค้าต้องการ หากผู้ผลิตรายใดสามารถตอบสนองต่อคุณค่าเหล่านี้ได้มากที่สุด ลูกค้าก็จะเลือกซื้อปากกาจากผู้ผลิตรายนั้น

2. สายธารคุณค่า (Value Stream)

การวาดสายธารแห่งคุณค่าของแต่ละผลิตภัณฑ์ เป็นการแสดงขั้นตอนที่สำคัญๆในการดำเนินงานเพื่อสร้างคุณค่าตามที่ลูกค้าต้องการ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มีคุณค่ารวมถึงแสดงขั้นตอนต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าด้วย

สายธารคุณค่าแสดงให้เห็นถึงการไหลของวัสดุ (Material Flow) และการไหลของข้อมูลข่าวสาร(Information Flow) ที่ช่วยให้เรามองเห็นภาพใหญ่ของ การไหลของคุณค่า เสมือนกับมองโรงงานทั้งโรงงานหรือทั้งห่วงโซ่ของคุณค่าจากความสูง 30,000 ฟุต ทำให้เราสามารถบ่งชี้พื้นที่ที่มีความสูญเปล่า และเห็นถึงโอกาสทำให้เราสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ ดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 2.4 ผังแห่งคุณค่า

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

3. การทำให้คุณค่าเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow)

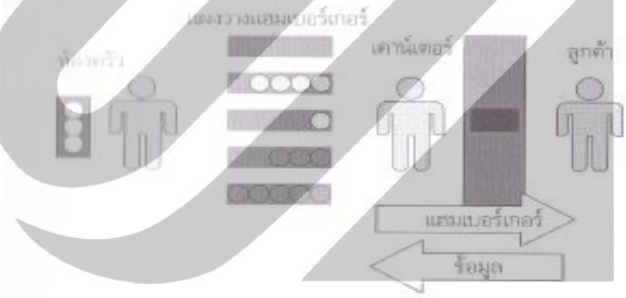
การทำให้คุณค่าไหลไปโดยไม่ติดขัด เป็นการกำจัดหรือลดขั้นตอนการไหลของงาน ที่อาจก่อให้เกิดการติดขัด ลดการย้อนกลับของงานและการแก้ไขชิ้นงาน ความล่าช้า หรือการก่อให้เกิดของเสีย โดยที่การลดขั้นตอนเหล่านี้ต้องไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อคุณค่าของผลิตภัณฑ์ การไหลที่ดีจะช่วยลดต้นทุน เพิ่มคุณค่าให้ดีขึ้น และตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีกว่า

ยิ่งสามารถกำจัดความสูญเปล่าไปได้มากเท่าไหร่ การไหลก็จะยิ่งมากขึ้นเท่านั้น เป้าหมายในอุดมคติคือ การทำให้เกิดการไหลที่ละชิ้น (1 Piece Flow) และไม่มีการผลิตแบบชุด (Batch and Queue) อีกต่อไป

4. การให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากกระบวนการ (Pull)

การทำให้ลูกค้าเป็นผู้ดึงคุณค่าจากผลิตภัณฑ์ ผู้ผลิตมีหน้าที่เป็นผู้ส่งมอบผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้า และจะผลิตเมื่อมีการดึงจากลูกค้า หลักการก็คือ ผลิตเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการ ในปริมาณที่พอดีกับที่ลูกค้าต้องการ ในเวลาที่ลูกค้าต้องการเท่านั้น ซึ่งจำทำให้การใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและไม่สูญเปล่า

เมื่อมีลูกค้าซื้อแฮมเบอร์เกอร์ชนิดหนึ่งไป พนักงานก็หยิบจากแผงที่วางแฮมเบอร์เกอร์เพิ่ม ทำให้เกิดที่ว่างบนแผง ซึ่งเป็นสัญญาณบอกให้แม่ครัว ทำแฮมเบอร์เกอร์เพิ่ม ไม่ใช่ผลิตตามการพยากรณ์เป็นปริมาณมากๆ แล้วรอให้ลูกค้ามาซื้อ ดังรูป



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างการดึงแฮมเบอร์เกอร์ในร้านอาหารจานด่วน

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

5. ความสมบูรณ์แบบ (Perfection)

การมุ่งสู่ความความสมบูรณ์แบบตลอดเวลา โดยการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) สามารถแสดงได้ดังภาพด้านล่าง

ภาพที่ 2.6 วงจร SDCA และวงจร PDCA ที่สนับสนุนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง และคณะ. (2552)

2.7 ผลที่ได้จากการมีระบบการผลิตแบบลีน (ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ, 2552, 18)

ได้มีการพิสูจน์โดยการปฏิบัติกันมาแล้วว่า การมีระบบบการผลิตแบบลีน จะทำให้เกิดสิ่งเหล่านี้ขึ้น ได้แก่

1. สินค้าคงคลังลดลง

ในระดับที่ยังคงตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อยู่ ซึ่งเป็นการลดลงทั้งในส่วนของวัตถุดิบ (Raw Material) งานระหว่างทำ (Work in Process) ซึ่งจะลดลงได้ระหว่าง 30-90% และสินค้าสำเร็จรูปที่ผลิตเสร็จแล้ว (Finished Goods) ซึ่งจะลดลงได้ 50-90% จะเห็นได้ว่า การที่สินค้าคงคลังลดลงมีผลต่อต้นทุนที่ลดลง โดยจะมีเฉพาะต้นทุนที่จำเป็น ทั้งในแง่ของปริมาณและในเวลาที่เหมาะสม

2. ผลิตภาพเพิ่มขึ้น

5-50% ซึ่งจะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยลดลง

3. เวลาในการผลิตลดลง (Lead Time)

เวลาในการผลิตลดลง 80-90% ทำให้สามารถปรับเปลี่ยนการผลิตและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น

4. ราคาจัดซื้อลดลง

ราคาวัตถุดิบลดลง 20-60%

2.8 ความแตกต่างของวิธีการจัดการผลิตแบบดั้งเดิมและการผลิตแบบลีน (ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ, 2552, 19-20)

ตารางที่ 2.3 แสดงความแตกต่างของวิธีการจัดการผลิตแบบดั้งเดิมและการผลิตแบบลีน

กระบวนการ	การผลิตแบบดั้งเดิม	การผลิตแบบลีน
การบริหารจัดการข้อมูล	บริหารตามรายงานที่ไม่สามารถจับต้องได้	บริหารตามหลักการด้วยสายตา ซึ่งดูแลโดยพนักงานทุกคน
ความสัมพันธ์กับภายนอก	ขึ้นกับราคา	ขึ้นกับความสัมพันธ์ระยะยาว
กลยุทธ์ของธุรกิจ	เน้นการผลิตงานในปริมาณมาก เพื่อความประหยัดเมื่อคิดต่อหน่วย	เน้นที่ลูกค้าเป็นหลัก ช่วงชิงความได้เปรียบด้วยการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า
ความหยืดหยุ่นในการวางแผนการผลิต	ต่ำยากในการเปลี่ยนแปลง	สูง ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง
โครงสร้างองค์กร	เป็นโครงสร้างแบบลำดับชั้น	เป็นโครงสร้างแบบแบนราบ
ขนาดของชุดการผลิต	ขนาดใหญ่โดยการส่งครั้งละมากๆ	ขนาดเล็กตามหลักการแบบที่ละชิ้น
ความพึงพอใจของลูกค้า	ผลิตตามที่วิศวกรต้องการในปริมาณมากๆ โดยคุณภาพจะเป็นไปตามหลักการทางสถิติ ซึ่งมักขายสินค้าคงคลังในราคาที่ถูก	ผลิตเฉพาะที่ลูกค้าต้องการโดยปราศจากข้อบกพร่อง ผลิตในเวลาที่ต้องการ ในจำนวนที่ต้องการเท่านั้น
การผลิต	เครื่องจักรมีขนาดใหญ่ จัดผังโรงงานตามหน้าที่ สินค้าคงคลังมีมาก ไม่ใช้ทักษะในการทำงานมากนัก	เครื่องจักรมีขนาดเหมาะสมกับคนงาน จัดผังโรงงานแบบเซลล์ พนักงานมีทักษะในการทำงานหลากหลาย ผลิตแบบที่ละชิ้น สินค้าคงคลังเป็นศูนย์
ภาวะผู้นำ	ตามสายการบังคับบัญชา	สร้างปรัชญาและให้ทุกคนมีส่วนร่วม

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

2.9 เครื่องมือและปัจจัยที่สนับสนุนแนวความคิดของลีน (ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ, 2552, 44-111)

1. แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping)

Shahrukh A. Irani and Jin Zhou ได้อ้างถึง Rother and Shook, 1999, 112 ว่าการกำหนดสายธารคุณค่าขึ้นมาเพื่อกำหนดมูลค่าของผลิตภัณฑ์ (ทั้งที่มีมูลค่าเพิ่มและไม่เพิ่มมูลค่า) โดยสายธารคุณค่านั้นจัดทำขึ้นเพื่อให้กระบวนการเกิดการไหลของทุกผลิตภัณฑ์ สายธารคุณค่าเป็นเครื่องมือที่เปรียบเสมือนการมองการผลิตจากระดับความสูงในอากาศลงมา ซึ่งจะทำให้เห็นการไหลของกระบวนการทั้งหมด เพื่อสร้างคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ได้ตามที่ลูกค้าต้องการ ตัวอย่างเช่น คุณค่าของปากกาด้ามหนึ่งที่ลูกค้าต้องการอาจจะมีดังนี้

1) เขียนลื่น เส้นสม่ำเสมอ

2) อายุการใช้งานยาวนาน

3) รูปร่างสวยงาม จับถนัดมือ

4) มีให้เลือหลายสี ตามความต้องการ

5) ราคาไม่แพง เป็นต้น

สิ่งต่างๆเหล่านี้คือความต้องการที่ลูกค้ากำหนดมาให้และหน้าที่ของผู้ผลิตคือสร้าง คุณค่าของผลิตภัณฑ์ให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า หากผู้ผลิตรายใดสามารถสร้างคุณค่าได้ทุกข้อ การเสนอสินค้าให้กับลูกค้าย่อมเป็นไปได้ง่ายและมีความได้เปรียบในการแข่งขัน แต่การสร้างคุณค่าให้กับสินค้ามีตัวแปรอย่างที่ขัดแย้งกันอยู่ เช่น ความหลากหลายของสินค้าจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากมีสินค้าคงคลังมากขึ้น หรือการผลิตขาดความยืดหยุ่น ราคาสินค้าอาจจะต้องสูงขึ้นตามเพื่อให้ได้กำไรตามความต้องการ ความสูญเปล่าเหล่านี้ทำให้การผลิตมีปัญหา ไม่สามารถปรับตัวได้ตามความต้องการ ของตลาดที่มักจะเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ การเขียนสายธารคุณค่า จะทำให้เห็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นและช่วยให้สามารถกำหนดเครื่องมือที่จะ ช่วยปรับปรุงในแต่ละจุด เช่น โรงงานผลิตปากกาแห่งหนึ่ง ได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าหลักที่ 20,000 ด้ามต่อวัน สมมติว่ามีกระบวนการหลักอยู่ 5 กระบวนการ แต่ไม่รวมกระบวนการตรวจสอบ ดังนี้

1.กระบวนการฉีดปอกปากกา เป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้กับงาน

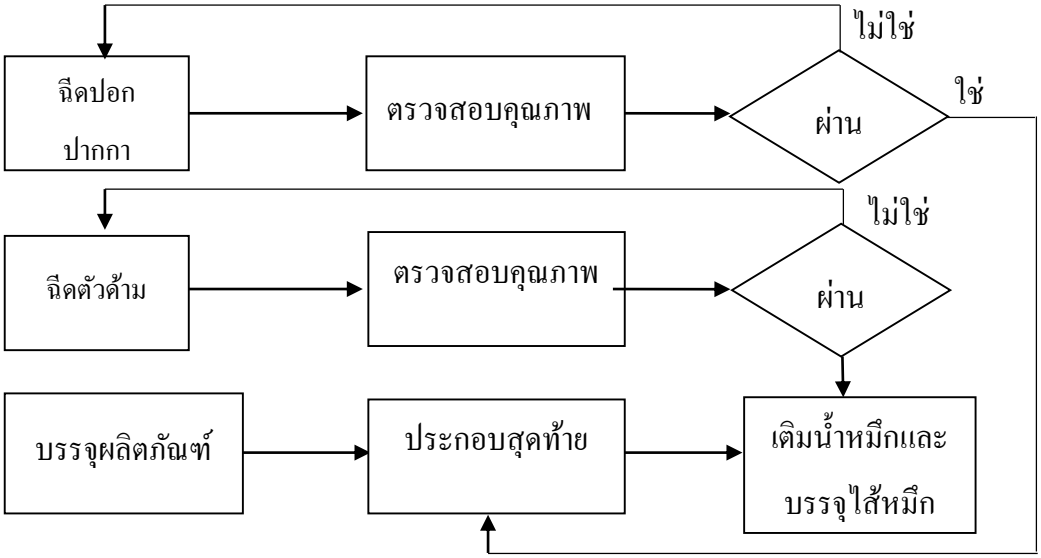
2.กระบวนการฉีดตัวด้าม เป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้กับงาน

3.กระบวนเติมน้ำหมึกและบรรจุไส้หมึก เป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้กับงาน

4.กระบวนการประกอบสุดท้าย เป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้กับงาน

5.กระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์ เป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับงาน

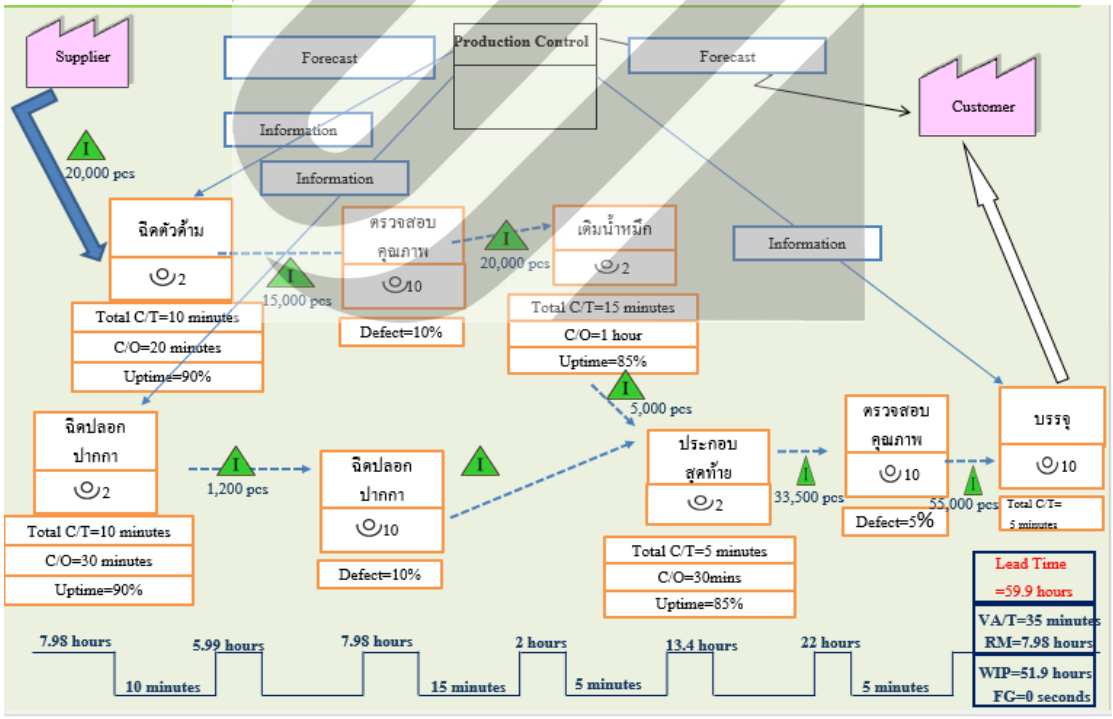
ตัวอย่างแสดงกระบวนการผลิตปากกาสามารถแสดงได้ดังตารางด้านล่าง



ภาพที่ 2.7 กระบวนการผลิตปากกา

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

ลักษณะเด่นของการสร้าง แผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) คือ จะเริ่มจากปลายทางและย้อนกลับมาที่ต้นทาง ซึ่งแตกต่างจากการเขียนแผนผังกระบวนการ (Process Flow) คราวนี้เราลองมาวาดแผนผังสายธารคุณค่า (Value Stream Mapping) ของปากกากัน สามารถแสดงดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 2.8 แผนผังสายธารคุณค่าของปากกา

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

ขั้นตอนในการวาดแผนผังสายธารคุณค่ามีทั้งสิ้น 10 ขั้นตอนดังนี้

1) เลือกสายธารคุณค่าเพื่อปรับปรุง ความต้องการของลูกค้ามีความจำเพาะเจาะจงแตกต่างกันไป การตัดสินใจที่จะปรับปรุงสายธารคุณค่ามีความสำคัญมาก ในทางปฏิบัติจะนิยมนำเฉพาะผลิตภัณฑ์หลักมาทำการวิเคราะห์โดยใช้กฎ 20:80 ของพาเราโต โดยดูจากกำลังการผลิตที่มากๆ

2) วาดรูปขั้นตอนของกระบวนการ กระบวนการทางธุรกิจเป็นโครงสร้างที่องค์กรทำให้เกิดเป็นรูปร่างขึ้นมาเพื่อทำสิ่งที่จำเป็นในการสร้างคุณค่าให้กับลูกค้า

3) ใส่ข้อมูลของกระบวนการ

4) วาดรูปคลังวัตถุดิบและคลังสินค้าสำเร็จรูป

5) คำนวนเวลารอคอย

6) นับจำนวน WIP ในสายการผลิต

7) คำนวนเวลารอคอยอันเนื่องมาจาก WIP

8) ชี้บ่งวงจรการแก้ไขชิ้นงาน

9) วาดเส้นทางการไหลของข้อมูลสารสนเทศ

10) คำนวนค่า Velocity Ratio

2. ทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of Constaints:TOC)

ถูกพัฒนาโดย Dr.Eliyahu M. Goldratt นักฟิสิกส์ชาวยิว หลักการสำคัญคือ

1) ทุกระบบจะคล้ายกับห่วงโซ่ที่ร้อยเรียงหรือเครือข่ายที่เกี่ยวเนื่องกัน

2) ในแต่ละห่วงโซ่จะประกอบไปด้วยจุดเชื่อมต่อที่มีความแข็งแรงและมีความสามารถที่แตกต่างกันออกไป

3) ในแต่ละห่วงโซ่ที่เรียงร้อยกันจะมีจุดหนึ่งที่อ่อนแอกว่าจุดอื่นเสมอเรียกว่า จุดที่อ่อนแอที่สุด (The Weakest Link)

4) จุดที่อ่อนแอที่สุดนี้จะเป็นตัวจำกัดความสามารถของทั้งห่วงโซ่ เพราะเป็นจุดที่ขาดก่อน และเป็นข้อจำกัด (Constraint) ของความสามารถทั้งระบบ

3. TPM (Total Productive Maintenance หรือ การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม)

หลักการของ TPM คือ มุ่งเน้นประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องมือและเครื่องจักรผ่านการมีส่วนร่วมของพนักงาน โดยหลักการของ TPM ประกอบด้วย 8 เสาหลักคือ

1) การบำรุงรักษาตั้งแต่ขั้นการออกแบบ

2) การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

3) การปรับปรุงอย่างเจาะจง

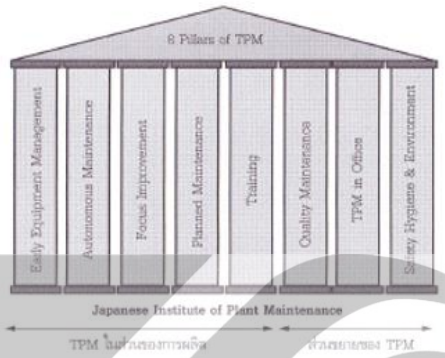
4) การบำรุงรักษาตามแผน

5) การศึกษาและอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการทำงานและการบำรุงรักษา

6) ระบบการบำรุงรักษาเพื่อคุณภาพ

7) ระบบการทำงานของฝ่ายบริหารที่ตระหนักถึงประสิทธิภาพการผลิต หรือเรียกว่า TPM ในสำนักงาน

8) ปลอดภัย ชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน ดังภาพดังนี้



ภาพที่ 2.9 เสาหลัก 8 เสาของ TPM

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

4. ประสิทธิภาพของเครื่องจักรโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness: OEE)

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง การทำทุกอย่างตามขั้นตอน(Doing the things right) แต่ประสิทธิผล (Effectiveness)หมายถึง การทำสิ่งที่ควรทำ (Doing the righ thing)
ซึ่งการคำนวนค่าประสิทธิผลของเครื่องจักรมีการคำนวนได้ดังนี้
ค่าประสิทธิผลเครื่องจักรโดยรวมเป็นผลคูณของ 3 ตัวแปรคือ

1) ความพร้อมในการใช้เครื่องจักร (Availability Rate)

$$A = \frac{\text{เวลาที่วางแผนไว้สำหรับทำการผลิตทั้งหมด - เวลาที่สูญเสียไปทั้งหมด}}{\text{เวลาที่วางแผนไว้สำหรับทำการผลิตทั้งหมด}}$$

2) ค่าสมรรถนะของเครื่องจักร (Performance Rate)

$$P = \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานในอุดมคติ}}{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตจริง}}$$

3) อัตราคุณภาพที่ผลิตได้ (Quality Rate) คือ อัตรส่วนระหว่างจำนวนชิ้นงานดีที่ผลิตได้ในครั้งแรก หารด้วยจำนวนงานที่ผลิตทั้งหมด ค่า OEE สะท้อนให้เห็นถึงความสูญเสีย 6 ประการดังภาพด้านล่างดังนี้

ภาพที่ 2.10 ความสูญเสีย 6 ประการที่เชื่อมโยงกับการคำนวณหาค่า OEE

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

5. การเปลี่ยนรุ่นอย่างรวดเร็ว (Quick Changeover)

หลักของการเปลี่ยนรุ่นอย่างรวดเร็วมี 7 ขั้นตอนดังนี้

1) เขียนขั้นตอนการทำงานในปัจจุบัน เพื่อทำความเข้าใจเนื้องานที่ดำเนินอยู่จริง ไม่ใช่ดูแต่เอกสารเพียงอย่างเดียว

2) ระบุกิจกรรมภายนอกและภายในให้ชัดเจน โดยกิจกรรมภายนอก เช่น การเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ การทำความสะอาด การวางแผน ภายในเช่น การถอดอุปกรณ์ออกจากเครื่อง การทดสอบชิ้นงานเป็นต้น

3) ปรับเปลี่ยนกิจกรรมภายในให้เป็นกิจกรรมภายนอก

4) กำหนดกิจกรรมที่ทำขนานกันไปได้

5) ลดเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมภายใน

6) กำหนดตัวชี้วัดเพื่อตรวจติดตาม

7) เขียนเอกสารที่ปรับปรุงใหม่

6.5ส (5S)

เป็นเครื่องมือที่ถูกมองว่าไม่สำคัญ แต่ที่จริงแล้วเป็นพื้นฐานของการปรับปรุงในทุกๆเรื่องเลยที่เดียว โดยกิจกรรม 5ส นั้น ส.ทุกตัวจะถูกกำหนดคำนิยามไว้เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และนำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างถูกต้องดังนี้

1) ส1: สะสาง คือการแยกของที่จำเป็นออกจากของที่ไม่จำเป็นและขจัดของที่ไม่จำเป็นออกไปโดยกำหนดขั้นตอนไว้ 3 ขั้นตอนประกอบด้วยการสำรวจ การแยกและการขจัด

2) ส2: สะดวก คือการจัดวางหรือจัดเก็บสิ่งของต่างๆในสถานที่ทำงานอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกปลอดภัยและคงไว้ซึ่งคุณภาพประสิทธิภาพในการทำงานโดยกำหนดขั้นตอนไว้ 4 ขั้นตอนประกอบด้วย กำหนดของที่จำเป็น, แบ่งหมวดหมู่, จัดเก็บให้เป็นระบบมีระเบียบ และของใช้บ่อยอยู่ใกล้นานๆใช้อยู่ไกล

3) ส3: สะอาด คือการทำความสะอาด (ปัด กวาด เช็ด ถู) เครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ สถานที่และใช้ เป็นการตรวจสอบและบำรุงรักษาไปด้วยโดยกำหนดขั้นตอนไว้ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย กำหนดพื้นที่รับผิดชอบ, ขจัดต้นเหตุของความสกปรก, ทำความสะอาดแม้แต่จุดเล็กๆ และปัด กวาด เช็ด ถู พื้นให้สะอาด

4) ส4: สุขลักษณะ คือ การรักษามาตรฐานของความเป็นระเบียบเรียบร้อยให้คงอยู่ตลอดไป

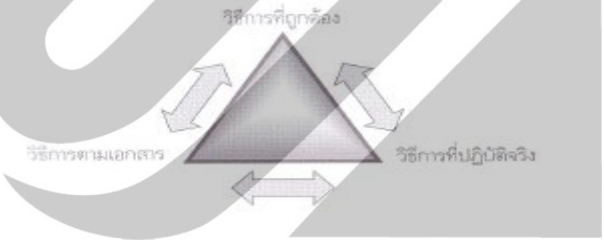
5) ส5: สร้างนิสัย คือการสร้างนิสัยในการมีจิตสำนึก ทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงานตามระเบียบและข้อบังคับอย่างเคร่งครัดรวมทั้งอบรมให้พนักงานรู้จักค้นคว้า และปรับปรุงสถานที่ทำงาน

7.การควบคุมดูแลด้วยการมอง (Visual Management)

หลักการของการควบคุมดูแลด้วยการมองมีเพียงว่า สามารถบอกได้เพียงแค่เหลือบตามองว่าเราต้องทำงานอะไร แล้วต้องทำอย่างไร แต่หัวใจสำคัญคือ ช่วยให้การทำงานของพนักงานง่ายขึ้น สะดวกขึ้น ขจัดความสับซ้อนในการทำงาน ชาวยให้พนักงานตัดสินใจได้ง่ายขึ้น เช่น ป้ายคัมบังที่ช่วยควบคุมปริมาณของงานระหว่างกระบวนการ สัญญาณไฟใช้บอกสถานะของเครื่องจักร (Andon Light)

8. การสร้างมาตราฐานการทำงาน (Standardized Work)

หัวใจสำคัญคือ การหาแนวทางในการทำงานที่ดีที่สุด แล้วถ่ายทอดสู่พนักงาน ดังภาพดังนี้

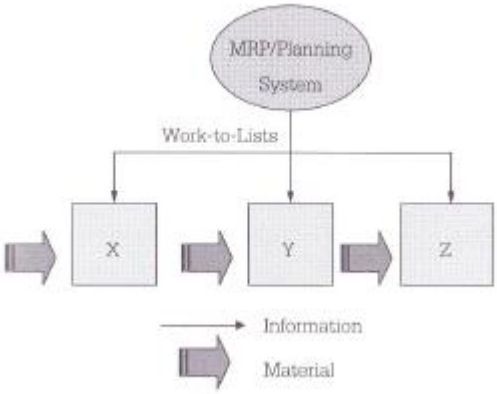


ภาพที่ 2.11 สามเหลี่ยมของมาตราฐานการทำงาน

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

9. การผลิตแบบดึง (Pull Production)

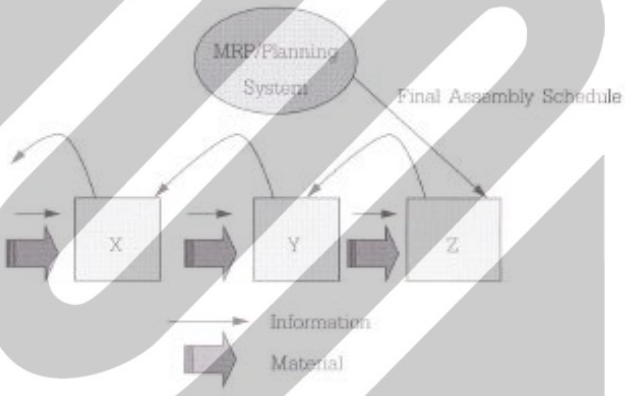
ระบบการผลิตแบบผลัก จะสั่งการจากส่วนกลาง (MRP/Planning) แล้วแจ้งให้แต่ละส่วนดำเนินการตามเป้าหมาย ตามแผนภาพด้านล่างดังนี้



ภาพที่ 2.12 การทำงานของการผลิตแบบผลัก

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

การผลิตแบบดึงยังคงสั่งการจากส่วนกลาง (MRP/Planning) แต่จะแจ้งไปที่กระบวนการ (Z) สุดท้าย แล้วกระบวนการสุดท้ายจะแจ้งของานจากกระบวนการก่อนหน้า (Y) ดังแผนภาพด้านล่างดังนี้



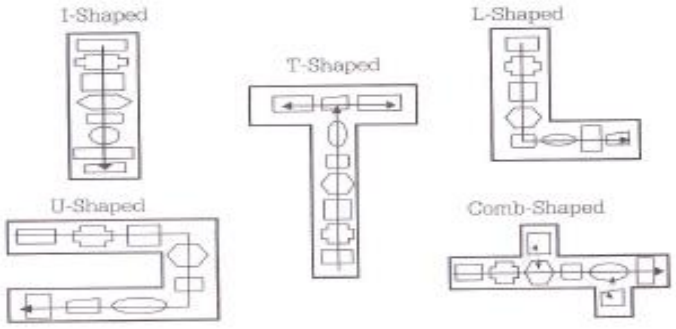
ภาพที่ 2.13 การทำงานของการผลิตแบบดึง

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ (2552)

10. การออกแบบสายการผลิต (Line Layout)

การออกแบบสายการผลิตสามารถวางได้หลายแบบด้วยกัน แต่ละแบบก็จะสนับสนุนการทำงานที่แตกต่างกันออกไปเช่น

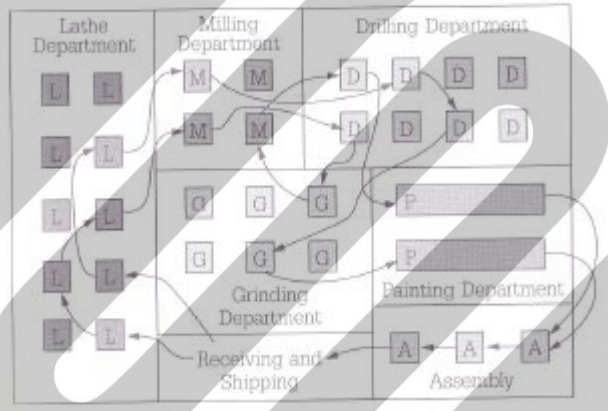
1) การวางผังการผลิตแบบดั้งเดิมหรือตามหน้าที่ (Traditional or Function Layout) แบบนี้สนับสนุนการผลิตแบบปริมาณมากๆ (Mass Production)



ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างการวางผังการผลิตตามหน้าที่

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

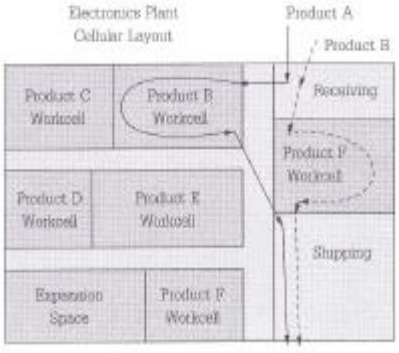
2) การวางแผนการผลิตแบบสายการผลิตหรือตามผลิตภัณฑ์ (Line or Product Layout) ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม ก่อให้เกิดความปลอดภัย ปรับปรุงผลผลิตที่ดีขึ้น



ภาพที่ 2.15 การวางผังการผลิตตามผลิตภัณฑ์แบบต่างๆ

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

3) การวางผังการผลิตแบบเซลล์ (Cellular Layout) เป็นแนวทางการสนับสนุนการทำงานเป็นทีมมากที่สุด เนื่องจากพนักงานจะได้รับการฝึกอบรมการทำงานหลายๆอย่าง การสื่อสารระหว่างกันก็ทำได้ง่ายมากเนื่องจากการวางผังงานการทำงานมักจะวางสถานีงานไว้ใกล้ๆกัน ช่วยทำให้คุณภาพของงานดีขึ้นโดยปกติมักจะวางเป็นรูปตัวยู (U-Shape) ที่มีสถานีงานแรกเป็นวัตถุดิบและสถานีสุดท้ายคือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป



ภาพที่ 2.16 การวางผังการผลิตแบบเซลล์

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

11. การป้องกันความผิดพลาด (Error Proofing)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้ในทุกขั้นตอนของการปรับปรุง โดยมีหลักการว่า ความผิดพลาด (Error) สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อสภาพที่จำเป็นต่อการทำงานให้สำเร็จเกิดความผิดเพี้ยนไป และความผิดพลาดจำนำมาซึ่งของเสีย (Defect)

ภาพที่ 2.17 ความสัมพันธ์ของความผิดพลาดและของเสีย

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

ตัวอย่างของเครื่องมือป้องกันความผิดพลาด เช่น เกจวัดความดัน หรืออุณหภูมิของเครื่องจักร ปลั๊กเสียบสามขา สัญญาณไฟจราจร และอื่นๆ

ภาพที่ 2.18 ตัวอย่างเครื่องมือป้องกันความผิดพลาด

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

ระดับป้องการความผิดพลาดแบ่งได้ 3 ระดับดังนี้

1) ระดับพื้นฐาน เช่น การตรวจสอบสินค้าด้วยกล้องไมโครสโคปตรวจหาข้อบกพร่องก่อนส่งให้ลูกค้า ป้องกันความผิดพลาดระดับต่ำสุด เนื่องจากมีของเสียเกิดขึ้น

2) ระดับกลาง เช่น เสียงหวูดของกาต้มน้ำร้อนบางรุ่น จะดังเมื่อน้ำเดือด เป็นการเตือนเมื่อลืมยกกาต้มน้ำออกจากเตา แต่ยังไม่เกิดไฟไหม้

3) ระดับสูงสุด เช่น ตัวล็อคของตู้เก็บแฟ้มบางรุ่นที่มีป้องกันไม่ให้เกิดการเปิดลิ้นชักค้างไว้มากกว่า 1 ลิ้นชัก เพราะจะทำให้ตู้ล้มเนื่องจากมีน้ำหนักมากเกินไป เป็นต้น

อุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันความผิดพลาด เหล่านี้จะมีระดับการป้องกันต่างกันดังนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงระดับการป้องกัน

ระดับ	การดักจับของเสีย
ระดับพื้นฐาน	ดักจับของเสียได้ (Defect the Defect)
ระดับกลาง	ดักจับความผิดพลาดได้ (Detect the Error
ระดับสูงสุด	ป้องกันความผิดพลาดได้ (Prevent the Error)

ที่มา:ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่งและคณะ. (2552)

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อัธยา เจริญมิตร (2555): ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ TPS (Toyota Production System) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรองรับแรงสั่นสะเทือนในยานยนต์ของบริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมอินดัสทรี โพลีเมอร์ ปาร์ค จังหวัดระยอง โดยมีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจถึงหลักการของเทคนิคกระบวนผลิตที่มีประสิทธิภาพแบบ TPS (Toyota Production System) และการประยุกต์ใช้กับกระบวนการผลิตในปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษา (2) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางด้านการผลิต โดยการเปรียบเทียบระบบการผลิตแบบใช้แผนในการสั่งผลิต (Plan Production) และระบบการผลิตแบบ TPS (Toyota Production System)โดยใช้ Kanban ในการสั่งผลิต สำหรับผลการศึกษาสรุปได้ว่า (1) เมื่อเปรียบเทียบระบบการผลิตแบบใช้แผนในการสั่งผลิต (Plan Production) และระบบการผลิตแบบ TPS (Toyota Production System) โดยเปรียบเทียบผลในการสอบถามผู้ปฏิบัติงานพบว่ามีความสอดคล้องกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ระบบการผลิตแบบ TPS (Toyota Production System)มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้นทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ (2) การทดสอบสมมติฐานเพื่อศึกษาเปรียบเทียบระบบการผลิตแบบใช้แผนในการสั่งผลิต (Plan Production) และระบบการผลิตแบบ TPS (Toyota Production System)ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา และประสบการณ์ในการทำงานมีข้อมูลที่แตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อความเข้าใจเกี่ยวกับการวางผังกระบวนการผลิตโดยปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (2.1) เพศของผู้ที่ตอบแบบสอบถาม ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย และเพศที่ต่างกันมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานแบบใช้แผนในการสั่งผลิต (Plan Production) และระบบการผลิตแบบ TPS (Toyota Production System) ที่แตกต่างกัน (2.2) ปัจจัยด้านอายุของ

ผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าโดยส่วนใหญ่จะมีอายุอยู่ในช่วงระหว่าง 25-30 ปี รองลงมา คือ กลุ่มอายุน้อยกว่า 25 ปี และกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 30 ปี ตามลาดับ (2.3) ปัจจัยด้านระดับการศึกษาของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยส่วนใหญ่จะมีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย / หรือปวช. รองลงมา คือ กลุ่มระดับการศึกษาต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช. ถัดมาคือกลุ่มที่ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี และ (2.4) ปัจจัยเกี่ยวกับประสบการณ์การทำงานของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าโดยส่วนใหญ่น้อยกว่า 5 ปี รองลงมาคือกลุ่มที่มีประสบการณ์ทำงาน 5-10 ปี และมากกว่า 10 ปี ตามลำดับ (3) การสมดุลย์สายการผลิต (Line Balance) มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการทำงาน (Piece per Man-hour, Work In Process, Distance) ของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านการแบ่งภาระงานให้เท่ากันในพนักงานแต่ละคน ทำให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด กระบวนการผลิตที่ดีควรมีปริมาณงานในแต่ละขั้นตอนเท่ากัน และการรอคอยชิ้นงานจากขั้นตอนก่อนหน้าไม่ทำให้เวลาในการผลิตและส่งสินค้าล่าช้าอย่างมีนัยสาคัญที่ระดับ .05 (4) การกำหนดงานมาตรฐาน (Standardized Work) มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำงาน (Piece Per Man-Hour, Working Area) ของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านการกำหนดงานมาตรฐานทำให้การทำงานระหว่างพนักงานใหม่กับพนักงานเก่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันมีการผลิตที่เป็นมาตรฐานเดียวกันและทำให้ปริมาณของเสียลดลง ถ้าการทำงานของเครื่องจักรใช้เวลามากกว่ามาตรฐานจะทำให้ได้ผลผลิตน้อยมีนัยสาคัญที่ระดับ .05 (5) การใช้ระบบกัมบัง (Kanban System) มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพในการทำงาน (Piece per Man-hour, Working Area, Work in Process) ของผู้ตอบแบบสอบถามเมื่อกระบวนการผลิตเห็นกัมบังสั่งผลิตจะต้องผลิตทันทีที่ระดับนัยสำคัญ .05

จันทร์พิมพ์ สมพงษ์ (2554): ทำการศึกษาโดยวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในนิคมอุตสาหกรมอีสเทิร์นซีบอร์ดจังหวัดระยอง ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ คือ (1) ศึกษาสภาพทั่วไปของกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ของบริษัท เอบีซี จำกัด (2) ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัท เอบีซี จำกัด (3) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านการเงินในการลงทุนใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัท เอบีซี จำกัด และ (4) วิเคราะห์ความเสี่ยงในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัท เอบีซี จำกัด สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาไว้ดังนี้ (1) การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุนในกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนรถยนต์ กรณีศึกษาจากบริษัท เอบีซี จำกัด ซึ่งจะทำการศึกษากระบวนการหลัก ได้แก่ การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า การสั่งการผลิต การผลิต

และการจัดส่งให้กับลูกค้า (2) ศึกษากระบวนการผลิตรายการชิ้นงาน 90520-T0015 และใช้เครื่องจักรหมายเลข 8 ซึ่งเป็นเครื่องจักรต้นแบบในการปรับใช้กับระบบการผลิตโตโยต้า เนื่องจากเครื่องจักรที่จะทำการศึกษานั้นมักพบปัญหาการผลิตไม่ทันต่อความต้องการของลูกค้า ส่งผลให้กระบวนการถัดไปไม่สามารถผลิตได้ตามรอบการผลิตที่กำหนดไว้ในแต่ละวัน ซึ่งก่อให้เกิดต้นทุนในส่วนอื่นตามมา เช่น ต้นทุนด้านแรงงาน เนื่องจากพนักงานต้องทำงานล่วงเวลาและอัตรากำลังคนในการผลิตเพิ่มขึ้น (3) การเก็บรวบรวมข้อมูลอยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2553 และ (4) กำหนดให้อายุโครงการเท่ากับ 10 ปี

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ทางผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูล (1) ข้อมูลปฐมภูมินั้นได้มาจากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้า เป็นการสัมภาษณ์บุคลากรที่ทำงานในหน่วยงานต่างๆ โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ (ก) แผนกผลิต: โดยการสัมภาษณ์หัวหน้าแผนกผลิต เพื่อสอบถามถึงข้อมูลเกี่ยวกับการสั่งการผลิต กระบวนการผลิต ปัญหาในการผลิตปัจจุบัน ปริมาณการผลิตและทรัพยากร ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าและวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่ก่อให้เกิดต้นทุน (ข) แผนกการจัดส่ง โดยการสัมภาษณ์หัวหน้าแผนกจัดส่ง เพื่อสอบถามถึงข้อมูลเกี่ยวกับรอบในการจัดส่งของลูกค้า เพื่อสอบถามถึงความเป็นไปได้ในการจัดส่งเมื่อประยุกต์ใช้กับระบบการผลิตแบบโตโยต้า (ค) แผนกการเงิน โดยการสัมภาษณ์ผู้จัดการแผนกการเงินเพื่อสอบถามถึงต้นทุนต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณความเป็นไปได้ทางการเงิน เช่น ค่าแรง ค่าบริหารจัดการ ค่าบำรุงรักษา (2) ข้อมูลทุติยภูมิได้มาจากการรวบรวมเอกสาร บทความ และข้อมูลเชิงวิเคราะห์ที่เผยแพร่โดยหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น สถาบันยานยนต์ สมาคมผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย องค์การการค้าโลก วารสารยานยนต์ วารสารคุณภาพ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้า ข้อมูลจากบริษัท เอบีซี จำกัด นอกจากนั้นยังมีการรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษา

สำหรับวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นผู้วิจัยได้ใช้วิธี คือ (1) การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ โดยวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่ได้รวบรวมเกี่ยวกับระบบการผลิตแบบโตโยต้าเพื่อใช้อธิบายถึงกระบวนการลดต้นทุนและการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค กล่าวคือเป็นการเปรียบระหว่างกระบวนการผลิตเดิมและกระบวนการผลิตใหม่เมื่อมีการปรับปรุงกระบวนการโดยใช้ระบบโตโยต้า โดยพิจารณาจากบุคลากรที่ใช้ในการผลิต เวลาที่ใช้ในการผลิต พื้นที่ในกระบวนการผลิต ตำแหน่งของเครื่องจักรหรือพื้นที่ปฏิบัติงาน ทั้งนี้เพื่อลดปัญหาความ

สูญเปล่าและเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (2) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการลดต้นทุนและการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้า ซึ่งประกอบด้วย (2.1) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการด้านการเงิน เนื่องจากผลตอนแทนที่ได้รับจากโครงการคือส่วนที่ได้รับจากกระบวนการที่ได้ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า เพื่อลดจุดที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าและนำข้อมูลนั้นมาคำนวณในรูปมูลค่าที่เป็นตัวเงินเพื่อเปรียบเทียบต้นทุนที่เกิดจากการนำเอาระบบการผลิตแบบโตโยต้ามาใช้ ซึ่งได้แก่ต้นทุนในการดำเนินงาน (Operation Cost) และต้นทุนการลงทุน (Investment Cost) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งในการคิดต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการในที่นี้นั้น ผู้วิจัยจะคิดเฉพาะต้นทุนและผลตอบแทนส่วนเพิ่ม (Incremental) เท่านั้น ซึ่งเป็นต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดจากผลผลิตและปัจจัยการผลิตส่วนเพิ่ม (Incremental Outputs and Inputs) หรือความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการมีและไม่มีโครงการ (with and without projects) เป็นการเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์เมื่อมีกับไม่มีโครงการ จึงต้องหักผลผลิตและต้นทุนก่อนมีโครงการออกจากต้นทุนการผลิตเมื่อไม่มีโครงการ เพื่อให้ได้มาซึ่งต้นทุนผลตอบแทนหรือผลตอบแทนสุทธิส่วนเพิ่มของโครงการ โดยอาศัยตัวชี้วัด คือ NPV, IRR, Payback Period จากนั้นเมื่อได้ต้นทุนและผลตอบแทนจากการวิเคราะห์ด้านเทคนิคข้างต้นแล้วจะใช้เครื่องมือทางการเงินเพื่อพิจารณาการตัดสินใจในการลงทุน (ประสิทธิ์ ตงยิ่งศิริ, 2542)

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าในบริษัท เอบีซี จำกัด และสำหรับผลการวิเคราะห์ทางด้านการเงินของโครงการซึ่งมีอายุโครงการ 10 ปี ในการใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัท เอบีซี จำกัด พบว่าการลงทุนด้านการเงิน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเป็นบวกเท่ากับ 7,362,806.39 บาท อัตราผลตอบแทนสุทธิต่อต้นทุนการลงทุนมีค่ามากกว่า 1 หรือเท่ากับ 1.34 และอัตราผลตอบแทนการลงทุนภายในโครงการ (IRR) มีค่าเท่ากับ 35.26% ซึ่งมีค่าสูงกว่าต้นทุนค่าเสียโอกาส (เท่ากับ 12%) และนอกจากนั้นระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ .15 ปี ดังนั้นระบบการผลิตแบบโตโยต้าจึงมีความเป็นไปได้ที่จะลงทุนในโครงการ

จุติวัฒน์ ธวัชธาดา (2553): ทำการศึกษาเพื่อการปรับปรุงโดยบูรณาการแนวคิดลีนและเครื่องมือซิกซ์ ซิกม่า โดยการศึกษาโรงงานตัวอย่าง โดยการศึกษาจะมุ่งเน้นกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่าและเป็นความสูญเปล่าในกระบวนการโดยนำแนวคิดลีนมาช่วยในการปรับปรุง และนำเครื่องมือซิกซ์ ซิกม่า มาช่วยลดความผันแปรของกระบวนการมาประยุกต์ใช้ร่วมกัน ถือว่าเป็นแนวทางที่สำคัญในการลดความผันแปร ลดเวลา ลดพื้นที่ และลดของเสียจากกระบวนการผลิต

จากการศึกษากระบวนการผลิตตัวอย่างพบว่า ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตคือ การเกิดปัญหาเศษติด Spatter ติดกับชิ้นงาน ซึ่งต้องมีการตรวจเช็คและเคาะออก ทำให้สูญเสียทั้งเวลาและอาจจะมีข้อผิดพลาด จึงได้นำแนวคิดการป้องกันความผิดพลาด Mistake Proofing มาประยุกต์ใช้และต้องการปรับปรุงการสั่งการผลิตจากแบบ Pattern หรือ Lot Size มาเป็นการใช้วิธีการปรับเรียบการผลิต เพื่อลดชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตและลดพื้นที่การจัดเก็บชิ้นงานสำเร็จรูป โดยมีการใช้แนวคิดลีนและเครื่องมือซิกซ์ ซิกม่ามาใช้ร่วมกัน ซึ่งหลังจากการปรับปรุงพบว่าทำให้ปัญหาเศษติดกับชิ้นงานมีจำนวนที่ลดลงจากเดิม 304,400 PPM เหลือเพียง 2,000 PPM และรอบการทำงานลดลงจาก 83.1 วินาที/ชิ้น เหลือเพียง 75.5 วินาที่/ชิ้น และสามารถทำการลดการจัดเก็บสินค้าคงคลังสำเร็จรูปจาก 1.5 วัน เหลือเพียง 1.0 วันซึ่งทำให้ลดความสูญเปล่าในกระบวนการได้

อรชุมา เจริญศิลป์ (2553): ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวัดผลการนำลีนมาใช้ในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธภาพในการทำงานของบริษัท เบรดี้ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ในงานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ คือ เพื่อศึกษากลยุทธ์ของบริษัท เบรดี้ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ในการนำแนวคิดลีนมาใช้และเพื่อวัดประสิทธิภาพของระบบการบริหารจัดการตามแนวคิดลีน โดยการเปรียบเทียบต้นทุนและประสิทธิภาพในการดำเนินงานระหว่างก่อนและหลังการนำแนวคิดลีนมาใช้ โดยใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกร่วมกันการอภิปรายแบบคณะรวมเป็นจำนวนทั้งสิ้น 10 โครงการ

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า ในภาพรวมการนำแนวคิดลีนมาปฏิบัตินั้นส่งผลให้ต้นทุนลดลงและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัท เบรดี้ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด โดยผลการศึกษาของแต่ละโครงการมีดังนี้ ต้นทุนการขนส่งสินค้าต่อยอดขายลดลงจากร้อยละ .81 ในเดือนสิงหาคม 2551 เหลือเพียงร้อยละ .42 ในเดือนธันวาคม 2552 ระยะเวลาในการตรวจนับสินค้าคงเหลือลดลงจาก 1 วันครึ่ง เหลือเพียงครึ่งวัน พื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้าคงเหลือประเภทวัตถุดิบทางอ้อมลดลงร้อยละ 50 สำหรับมูลค่าสินค้าคงเหลือต่อยอดขายลดลงจากร้อยละ 85.71 ในเดือนกรกฎาคม 2552 เหลือเพียงร้อยละ 49.46 ในเดือนธันวาคม 2552 อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงเหลือเพิ่มขึ้นจาก 3 - 6 รอบ ในเดือนกรกฎาคม 2552 เป็น 3 – 14 รอบ ในเดือนธันวาคม 2552 ลดระยะเวลาการทำงานในกระบวนการปิดบัญชีลงจาก 3 วัน เหลือเพียง 2 วัน ระยะเวลาเตรียมการจ่ายค่าวัตถุดิบหรือค่าบริการลดลงจาก 7 วันเหลือเพียง 3 วัน ประหยัดค่ากระดาษคาร์บอนในการพิมพ์ใบจ่ายเงินเดือนได้ร้อยละ 100 เพิ่มความน่าเชื่อถือในการใช้งานเครื่องแฟกซ์ ลดค่าโทรศัพท์สำนักงานที่ติดต่อไปยังโทรศัพท์มือถือได้ร้อยละ 50 ส่วนฝ่ายขายและการตลาดยังไม่มีการนำแนวคิดลีนมาปฏิบัติ สำหรับข้อเสนอแนะในการศึกษาของผู้วิจัย คือ จากข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาการวัดผลการนำลีนมาใช้ในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัท

เบรดี้ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด พบว่าการนำแนวคิดลีนมาใช้นั้นสามารถช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัท เบรดี้ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ให้มากยิ่งขึ้น ข้อเสนอแนะในภาพรวมของผลการศึกษาในครั้งนี้ คือควรขยายผลการดำเนินการตามแนวคิดลีนไปยังกระบวนการทำงานอื่นๆ รวมถึงการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

เอกชัย ฝางแก้ว (2553): ศึกษาการลดต้นทุนของเสียในกระบวนการทดสอบแผ่นชิพโดยประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลอง กรณีศึกษาโรงงานผลิตสารกึ่งตัวนำ โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อลดปริมาณของเสียที่เกิดจากกระบวนการทดสอบแผ่นชีพ โดยมีเป้าหมายคือการลดอัตราของเสียที่เกิดขึ้นลงร้อยละ 5 การดำเนินงานจะเริ่มจากการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่าการเกิดรอยหมึกเลอะบนแผ่นชิพเป็นสาเหตุทำให้เกิดของเสียมากที่สุด จึงนำปัญหานี้มาทำการแก้ไขและนำปัญหาที่ได้ดังกล่าวมาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหารอยหมึกเลอะบนแผ่นชิพ จากนั้นจึงทำการเลือกตัวแปรที่ได้จากการวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลในกระบวนการผลิตมาทำการกรองปัจจัยเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยใช้การออกแบบการทดลอง 2k ซึ่งผลจากการกรองปัจจัยพบว่า การอุ่นเครื่องที่หัวหลอดหมึก ขนาดของหยดหมึกที่ปรับบนเครื่อง อายุการเปิดใช้งานของหลอดหมึกและอุณหภูมิขณะหยดหมึกมีผลต่อการเกิดรอยหมึกเลอะบนแผ่นชิพ จึงทำการออกแบบการทดลองแบบ Full Factorial พบว่าการอุ่นเครื่องที่หัวหลอดหมึก ขนาดของหยดหมึกที่ปรับบนเครื่อง และอายุการเปิดใช้งานของหลอดหมึกมีผลต่อการเกิดรอยหมึกเลอะบนแผ่นชิพ เมื่อนำมาหาค่าระดับปัจจัยที่เหมาะสมเพื่อทำให้จำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการลดน้อยลง ควรกำหนดระดับปัจจัยคือการเพิ่มการอุ่นเครื่องที่หัวหลอดหมึกเป็น 15 ครั้ง ปรับขนาดของหยดหมึกบนเครื่องเป็น 20 มิลลิลิตร และควบคุมอายุการเปิดใช้งานของหลอดหมึกภายใน 2 วัน จะทำให้จำนวนของเสียที่เกิดจากรอยหมึกเลอะลดลงเหลือ 1,414,400 ชิ้นต่อเดือน จากการผลิต 13,000,000 ชิ้น ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 10.88 นอกจากนี้พบว่าสามารถลดจำนวนสัดส่วนของของเสียที่เกิดจากกระบวนการทดสอบแผ่นชิพจากเดิมร้อยละ 16.0 ลงได้ร้อยละ 5.11 ของจำนวนของเสียทั้งหมด หรือลดมูลค่าของเสียลงได้ประมาณ 40,000,000 บาท ต่อเดือน หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายประมาณ 480,000 บาท ต่อปี ซึ่งบรรลุตามเป้าหมายที่ผู้วิจัยตั้งไว้

ธีรเดช เรืองศรี (2550): งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนากระบวนการควบคุมการพิมพ์กล่องบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากกระบวนการควบคุมการพิมพ์เดิมไม่มีการกำหนดระดับปัจจัยอย่างชัดเจน คือ น้ำยาฟาวน์เทนมีค่า pH ระหว่าง 4.5 ถึง 5.5 ปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำยาฟาวน์เทนระหว่าง 15% ถึง 25% และระยะห่างโมระหว่าง .05 ถึง .1 มิลลิเมตร ส่งผลให้เกิดปริมาณของเสีย

เป็นจำนวนมาก จึงนำหลักการควบคุมคุณภาพและการออกแบบการทดลองมาใช้ในการพัฒนากระบวนการควบคุมการพิมพ์เพื่อลดจำนวนของเสีย โดยจัดทำใบตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบและความพร้อมพิมพ์แบบฟอร์ม การบำรุงรักษาเครื่องจักรและจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงาน ส่วนที่สองเป็นการลดความสูญเปล่า โดยพัฒนาประสิทธภาพกระบวนการพิมพ์โดยการออกแบบการทดลองซึ่งประยุกต์ใช้การทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบสองระดับเพื่อกรองปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัย คือ จำนวนกระดาษซ้อมสีก่อนพิมพ์ ค่า pH น้ำยาฟาวน์เทนปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำยาฟาวน์เทน ระยะห่างโมและความเร็วการพิมพ์ จากการศึกษาพบว่าเหลือปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการพิมพ์อยู่ 3 ปัจจัย คือ ค่า pH น้ำยาฟาวน์เทน ปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำยาฟาวน์เทน และระยะห่างโมล จากนั้นนำปัจจัยทั้ง 3 ที่กล่าวมา มาทำการวิเคราะห์เชิงแฟคทอเรียลแบบเพิ่มจุดศูนย์กลางของปัจจัยเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสม โดยผลที่ได้คือน้ำยาฟาวน์เทนมีค่า pH เท่ากับ 4.5 ปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำยาฟาวน์เทนเท่ากับ 25% ระหว่างห่างโมลเท่ากับ .075 มิลลิเมตร ภายหลังจากการพัฒนากระบวนการควบคุมการพิมพ์ทั้ง 2 ส่วน ได้นำขั้นตอนการปฏิบัติงานและระดับปัจจัยที่เหมาะสมไปใช้กับกระบวนการพิมพ์จริง ซึ่งพบว่าจำนวนของเสียลดลงอย่างมีนัยสำคัญจากจำนวนของเสียเฉลี่ยเดิมเท่ากับ 8,469 แผ่นต่อเดือน เหลือจำนวนของเสียเฉลี่ยเพียง 5,274 แผ่นต่อเดือน และสามารถลดค่าใช้จ่ายจากของเสียลงได้เท่ากับ 180,198 บาทต่อปี

ปริณัฐ แซ่หวุ่น (2548): ได้ศึกษาระบบต้นทุนฐานกิจกรรมสำหรับการผลิตนักศึกษากรณีศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและออกแบบระบบต้นทุนฐานกิจกรรมสำหรับการผลิต โดยจำกัดขอบเขตการศึกษาเฉพาะต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ เท่าที่เกิดขึ้นในระดับคณะโดยไม่รวมถึงต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่างๆ ของหน่วยงานสนับสนุนในระดับมหาวิทยาลัย ขั้นตอนในการออกแบบระบบต้นทุนฐานกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอนตามลำดับ ได้แก่ (1) การกำหนดวัตถุประสงค์และสิ่งที่ต้องการคิดต้นทุน (2) การวิเคราะห์และระบุกิจกรรม (3) การวิเคราะห์และระบุทรัพยากรประเภทต่างๆ (4) การกำหนดตัวผลักดันทรัพยากร (5) การระบุต้นทุนทรัพยากรเข้าสู่กิจกรรมต่างๆ (6) การกำหนดตัวผลักดันกิจกรรม (7) การคำนวณต้นทุนของแต่ละกิจกรรมเข้าสิ่งที่ต้องการคิดต้นทุน ผลจากการออกแบบระบบต้นทุนฐานกิจกรรมสามารถคำนวณต้นทุนการผลิตของนักศึกษาต่อคน ได้อย่างถูกต้องใกล้เคียงความจริงมากขึ้น ไม่ใช่ทราบเพียงตัวเลขโดยรวมในการผลิตนักศึกษาแต่สามารถบอกได้ว่ากิจกรรมนั้นๆ มีต้นทุนเป็นจำนวนเท่าใด การนำระบบต้นทุนฐานกิจกรรมไปใช้จะต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่าระบบต้นทุนแบบเดิมมาก ดังนั้นผู้บริหารจึงต้องประเมินว่าประโยชน์ที่จะได้รับคุ้มกับเวลาและค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปหรือไม่ด้วย

สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์ (2544): ทำการศึกษาเรื่องการลดต้นทุนการผลิตชุดโครงเสริมกันชนหน้า โดยที่งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แห่งหนึ่ง ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนการผลิตชุดโครงเสริมกันชนหน้า โดยใช้เทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการทำการวิจัยซึ่งประกอบด้วย การศึกษาการทำงาน การปรับปรุงคุณภาพ และระบบการขนถ่ายวัสดุ สำหรับการลดต้นทุนในสายการผลิต การดำเนินการปรับปรุงได้ใช้ต้นทุนการผลิตเป็นตัววัดผลการดำเนินงานเปรียบเทียบก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง ในการจัดทำบัญชีต้นทุนการผลิตทำโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายต่างๆ มาจำแนกเป็นต้นทุนค่าวัตถุดิบทางตรง ต้นทุนค่าแรงงานทางตรง และต้นทุนค่าโสหุ้ยการผลิต ทำให้ทราบต้นทุนการผลิตรวมและต้นทุนการผลิตต่อชุด ผลการดำเนินงานต้นทุนการผลิตก่อนปรับปรุงเท่ากับ 918.18 บาทต่อชุด เปรียบเทียบกับต้นทุนการผลิตหลังการปรับปรุงเท่ากับ 903.17 บาทต่อชุด ลดลงเท่ากับ 15.51 บาทต่อชุดหรือร้อยละ 1.68 และสามารถเพิ่มผลผลิตจาก 2.27 ชุดต่อชั่วโมงแรงงานทางตรง เป็น 2.96 ชุดต่อชั่วโมงแรงงานทางตรงหรือร้อยละ 30.39 ทั้งนี้ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง คือ การลดเวลาที่ใช้ในการผลิตลงนั่นเอง ภายหลังการลดต้นทุนการผลิตลงแล้วได้มีการควบคุมต้นทุนการผลิตโดยใช้วิธีการกำหนดมาตรฐาน เช่น ต้นทุนมาตรฐาน เวลามาตรฐาน เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการควบคุมการปฏิบัติงานและควบคุมต้นทุนให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางไว้

ฐิติพร มหรรทัศนพงศ์ (2543): ทำการศึกษาเรื่องการประมาณต้นทุนชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยวิธีการบัญชีต้นทุนตามกิจกรรม โดยที่โครงงานวิจัยอุตสาหกรรมนี้ได้ประมาณต้นทุนชิ้นส่วนรถยนต์ในฝ่ายผลิต 2 โดยใช้วิธีการบัญชีต้นทุนตามกิจกรรม (Activity Based Costing) เนื่องจากการคำนวณต้นทุนผลิตภัณฑ์แบบเดิมได้ข้อมูลที่ไม่ชัดเจนเพียงพอแก่ผู้บริหารที่จะทราบถึงสาเหตุของต้นทุนในการดำเนินการผลิต สำหรับข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อทำการจัดสรรได้มาจากฝ่ายบัญชี และข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณต้นทุนกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตได้มาจากฝ่ายผลิต 2 โดยพิจารณากิจกรรมเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดต้นทุนและใช้กิจกรรมแทนศูนย์ต้นทุน โดยจะระบุถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง จากนั้นวิเคราะห์ทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมเพื่อระบุตัวผลักดันต้นทุนและอัตราต้นทุนจัดสรร ผลที่ได้รับ คือ ต้นทุนกิจกรรมที่มีคุณค่า 32.38 บาท คิดเป็นร้อยละ 8.05 ของต้นทุนผลิตภัณฑ์, ต้นทุนกิจกรรมที่ไม่มีคุณค่า 14.53 บาท คิดเป็นร้อยละ 3.61 ของต้นทุนผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบมูลค่า 335.41 บาท รวมมูลค่าของต้นทุนกิจกรรมและวัตถุดิบคิดเป็นต้นทุนของผลิตภัณฑ์เป็นเงิน 402.32 บาท และจากการศึกษาพบว่าการเก็บข้อมูลตามกิจกรรมทำให้ทราบถึงต้นทุนของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง นอกจากนี้ต้นทุนกิจกรรมจะเป็นตัวชี้แนะอันเป็นประโยชน์ต่อฝ่ายบริหารในการพิจารณาตัดสินใจเพื่อใช้ในการวางแผนควบคุมและลดต้นทุน

วิษณุ อิสระธานันท์ (2543): ได้ศึกษาถึงการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตโดยใช้ระบบต้นทุนกิจกรรมในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ เพื่อการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต และศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนกิจกรรมในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์ โดยมีการสร้างรูปแบบการจัดสรรต้นทุนการผลิตจากทรัพยากรไปสู่กิจกรรม และจากกิจกรรมไปสู่ผลิตภัณฑ์ เพื่อคำนวณต้นทุนของผลิตภัณฑ์และรายงานผลเป็นบัญชีกิจกรรม แนวทางการประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนกิจกรรมจะเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ต้นทุนกิจกรรม วิเคราะห์และระบุระดับคุณค่าของกิจกรรม ระบุต้นทุนกิจกรรม จากนั้นจะกำหนดตัวผลักดันต้นทุนและคำนวณอัตราต้นทุนกิจกรรม ได้ผลลัพธ์เป็นต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรมแล้วจึงคำนวณต้นทุนรวมของผลิตภัณฑ์ ผลการวิจัยพบว่าการนำระบบต้นทุนกิจกรรมมาประยุกต์ใช้ในโรงงานมีความเหมาะสม เนื่องจากมีต้นทุนเกิดจากค่าโสหุ้ยการผลิตที่ไม่สามารถจัดสรรเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ได้โดยตรงในอัตราที่ค่อนข้างสูง และจากการวิเคราะห์ระดับคุณค่ากิจกรรมของชิ้นงานตัวอย่าง Pedal Comp RR Brake สามารถสรุปเป็นต้นทุนที่เกิดจากกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าจนถึงกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าในการผลิตได้ตามลำดับดังนี้ ต้นทุนกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าระดับ A คิดเป็นร้อยละ 30.20 และระดับ B คิดเป็นร้อยละ 47.91 ต้นทุนกิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าระดับ C คิดเป็นร้อยละ 21.89 และระดับ D คิดเป็นร้อยละ 0 ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะช่วยในการวางแผน ตัดสินใจ และบริหารต้นทุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งได้ต้นทุนของผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้อง นอกจากนี้ยังสะท้อนให้เห็นถึงสิ่งที่ก่อให้เกิดต้นทุนที่แท้จริงเพื่อเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต โดยทำการลดหรือกำจัดกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1.ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) ประชากร ที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนการผลิตมีทั้งสิ้น 3 ปัจจัยได้แก่ ด้านระยะห่างของกระบวนการผลิต ด้านปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ และด้านระยะเวลาสูญเสียในการผลิต

2) ประชากรที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนโดยตรงของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 43 คน

2.กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน เช่นกัน คือ

1) กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากฝ่ายวางแผนการผลิต ฝ่ายพัฒนาระบบการผลิต/วิศวกรรม ฝ่ายผลิต ฝ่ายบริหาร ฝ่ายประกันคุณภาพและ ฝ่ายอื่นๆเช่น จัดซื้อ การตลาด บุคคล บำรุงรักษา ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด โดยทำการสอบถามรายละเอียดของปัญหาที่พบจากกระบวนการก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิต วิธีการปรับปรุงการดำเนินงาน ปัญหาที่พบจากการผลิตจากข้อมูลในอดีตและการแก้ไขปัญหาที่เกิดระหว่างดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิต รวมถึงการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทั้งช่วงก่อนและหลังการนำแนวคิดลีนมาใช้ภายในบริษัท สยามชิตะ จำกัด เพื่อวัตถุประสงค์ในการลดต้นทุนในการทำงานตั้งแต่ช่วงวันที่ 1 มกราคม 2554-30 มิถุนายน 2557 โดยข้อมูลต่างๆที่นำมาใช้ในครั้งนี้ได้แก่ ระยะห่างของกระบวนการผลิต ปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ และ ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต

2) กลุ่มตัวอย่างจากพนักงานฝ่ายต่างๆซึ่งเกี่ยวข้องกับการลดต้นทุนตามแนวคิดลีน เช่น ฝ่ายวางแผนการผลิต ฝ่ายพัฒนาระบบการผลิต/วิศวกรรม ฝ่ายการผลิต ฝ่ายบริหาร ฝ่ายประกันคุณภาพและฝ่ายอื่นๆ เช่น จัดซื้อ การตลาด บุคคล บำรุงรักษา เป็นต้น

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. วิธีการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยโดยมุ่งศึกษาถึงการวัดผลการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุน ซึ่งบริษัท สยามชิตะ จำกัดนั้นเป็นผู้ผลิตสปริงสำหรับรถจักรยานยนต์ในเขตอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรปราการที่มีการนำแนวความคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิต

การศึกษานั้นจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

2. ข้อมูลปฐมภูมิ

1) จากการแจกแบบสอบถามให้กับพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนเพื่อศึกษาความคิดเห็นของพนักงานเกี่ยวกับการนำแนวคิดลีนมาใช้

3. ข้อมูลทุติยภูมิ

1) จากข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่มีการลงในลักษณะบทความ งานวิจัย ผลการสำรวจทั้งในลักษณะสิ่งพิมพ์ประเภทรายงานประจำปี วารสารและตำราวิชาการ หรือเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง

2) จากแหล่งข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต จากเว็บไซต์ภายในประเทศไทยและต่างประเทศซึ่งมีความน่าเชื่อถือ เช่น มีการระบุชื่อผู้แต่ง เป็นต้น

3) จากรายงานเกี่ยวกับการผลิตของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในช่วงก่อนการใช้การลดต้นทุนแบบลีนปี พ.ศ. 2554 - 2555 และช่วงหลังการลดต้นทุนแบบลีนในปี 2556-2557 แต่ปี 2557 จะใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

4.การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เมื่อจัดทำแบบสอบถามเสร็จแล้วให้นำเอาแบบสอบถามให้กับผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความสอดคล้อง ความครอบคลุมของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย คำนิยามศัพท์ ความเหมาะสมทางด้านภาษาของข้อคำถาม ทั้งหมด จำนวน 5 ท่าน แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาหาค่า IOC (Item-Objective Congruence Index) โดยค่า IOC มีค่าระหว่าง -1 ถึง 1 ข้อคำถามที่ดีจะต้องมีค่า IOC ใกล้เคียง 1 ถ้ามีค่า IOC ต่ำกว่า .5 จะต้องปรับปรุงเครื่องมือใหม่ โดยค่า IOC ของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ .97

5. ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance Level)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนด ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Statistical Significance Level) ที่ใช้ในการทดสอบทางสถิติอยู่ที่ .05 (ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งการเก็บข้อมูลเป็น 4 วิธี

1. รวบรวมข้อมูลและรายละเอียดทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับหลักการของแนวคิดลีนจากเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ

2. รวบรวมข้อมูลแนวคิดและโครงการที่มีการริเริ่มแนวความคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนในการทำงานของบริษัทต่างๆ

3. รวบรวมข้อมูลปัญหาที่พบจากกระบวนการก่อนการปรับปรุง วิธีการปรับปรุงการ

ดำเนินงานปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการปรับปรุงในการนำแนวคิดลีนมาใช้ภายในบริษัท สยามชิตะ จำกัด

4. รวบรวมผลการปฏิบัติงานทั้งก่อนและหลังการนำแนวคิดลีนมาใช้ภายในบริษัท สยาม-ชิตะ จำกัด

5. รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามที่แจกไปให้กับพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ในองค์กร

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยการนำข้อมูลจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistics) ซึ่งเป็นสถิติที่ใช้เพื่อบรรยายสรุปคุณลักษณะของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง สรุปและแปลความหมายเฉพาะกลุ่มตัวอย่างเท่านั้น เพื่อให้เข้าใจความคิดเห็นของพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ในองค์กร โดยการใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency) ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) และใช้การวัดแนวโน้มเข้าสู่ศูนย์กลาง (Central Tendency) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และใช้การวัดกระจายของข้อมูล (Measure of Variation) ได้แก่ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (Standard Deviation)

2.แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยการนำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ใช้ในการผลิต ประเภทสินค้าที่ผลิต ปริมาณการผลิต ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการผลิต ปัจจัยที่มีผลต่อการลดต้นทุนการผลิตตามแนวคิดลีน เช่น ระยะทางหรือระยะห่างของแต่ละกระบวนการผลิต ในช่วงก่อนและหลังการนำแนวคิดเกี่ยวกับการลดต้นทุนแบบลีนมาปฏิบัติใช้กับบริษัท สยามชิตะ จำกัด โดยข้อมูลที่ใช้จากรายงานเกี่ยวกับการผลิตของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในช่วงก่อนการใช้การลดต้นทุนแบบลีนปี พ.ศ. 2554-2555 และช่วงหลังการลดต้นทุนแบบลีนในปี 2556-2557 แต่ปี 2557 จะใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน หรือสถิติอ้างอิง ซึ่งเป็นสถิติที่ใช้อธิบายคุณลักษณะตัวแปรของกลุ่มประชากราเป้าหมาย โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์จากกลุ่มประชากรเป้าหมายหรือประชากรที่ได้โดยวิธีการสุ่ม (Sampling) ซึ่งเรียกว่ากลุ่มตัวอย่าง (Sample) โดยการทดสอบสมมติฐานแล้วสรุปผลการวิเคราะห์อ้างอิงไปยังกลุ่มประชากรเป้าหมาย

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิต เช่น ปริมาณการผลิต ระยะห่างในกระบวนการผลิต ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต กับมูลค่าของต้นทุนการผลิต โดยใช้

สถิติ สมการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) พร้อมทั้งหาโมเดลถดถอย ด้วยตัวแปรจากปัจจัยที่ใช้ในการผลิต โดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลายตัวแปรด้วยเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการทดสอบเพื่อคัดเลือกและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตของก่อนนำแนวคิดมาใช้คือ ปี 2554-2555

ขั้นตอนที่ 2 ทำการทดสอบเพื่อคัดเลือกและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตของหลังนำแนวคิดมาใช้คือ ปี 2556-2557โดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

ขั้นตอนที่ 3 ทำการทดสอบเพื่อคัดเลือกและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิตของผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนของข้อมูลเกี่ยวข้องกับการผลิตในปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

ขั้นตอนที่ 4 สรุปผลการคัดเลือกเพื่อหาโมเดลพยากรณ์ของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบความสัมพันธ์กันเองระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

ขั้นตอนที่ 7 ตรวจสอบการมีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

ขั้นตอนที่ 8 สร้างโมเดลพยากรณ์ของมูลค่าต้นทุนการผลิตด้วยตัวแปรปัจจัยการผลิต

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบระหว่างผลของมูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเน กับมูลค่าต้นทุนจริงและคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลงด้วยโมเดลพยากรณ์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)

ขั้นตอนที่ 1 คำนวนมูลค่าต้นทุนคาดคะเนก่อนกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวลีน ของปี 2554-2555

ขั้นตอนที่ 2 คำนวนมูลค่าต้นทุนคาดคะเนหลังกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวลีน ของปี 2556-2557

ขั้นตอนที่ 3 ทำการเปรียบเทียบมูลค่าต้นทุนการผลิตระหว่างการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิต (หลังลีน) กับการไม่ได้ใช้แนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิต (ก่อนลีน)

ขั้นตอนที่ 4 การพยากรณ์มูลค่าต้นทุนล่วงหน้าในอีก 5 ปีและต้นทุนที่ลดลง โดยการแทนค่าของปัจจัยการผลิตที่มีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิต ลงไปตามโมเดลที่หามาได้

ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามจากผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกันกระบวนการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนโดยตรงดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถาม เช่น เพศ อายุประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา ฝ่ายงานที่ปฏิบัติ ตำแหน่งงานปัจจุบัน มาวิเคราะห์ โดยการหาร้อยละและบรรยายใต้ภาพ

ขั้นตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่เกี่ยวกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท โดยการแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน ทั้งแบบย่อยและภาพรวม พร้อมทั้งบรรยายใต้ภาพ

ขั้นตอนที่ 3 สรุปการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงการต่างๆที่เคยจัดทำตามแนวคิดลีนตามความเข้าใจของพนักงาน

ขั้นตอนที่ 4 สรุปข้อเสนอแนะของพนักงานที่มีต่อการนำระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมาใช้

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1.การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1) การตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องด้วยค่า IOC (Index of Item Concurrence) (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553, 96)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC คือ ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยการใช้สถิติเชิงพรรณนา

a) ค่าร้อยละ คือ การคำนวนหาสัดส่วนของข้อมูลในแต่ละตัวเทียบกับข้อมูลรวมทั้งหมด โดยให้ข้อมูลทั้งหมดมีค่าเป็นร้อย (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553, 148)

$$\% = \frac{X}{N} \times 100$$

เมื่อ X คือ จำนวนข้อมูลความถี่ที่ต้องการนำมาหาค่าร้อยละ

N คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด

b) ค่าเฉลี่ย จากข้อมูลดิบที่ไม่อยู่ในรูปของตารางแจกแจงความถี่ ใช้สูตรดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553, 149)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

c) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คือ ค่ารากที่ สองของผลรวมของความต่างระหว่างข้อมูลดิบกับค่าเฉลี่ยยกกำลังสอง หารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด สัญลักษณ์ค่าเบี่ยงเบนมาตราฐานที่ใช้กับข้อมูลที่เก็บมาจากกลุ่มตัวอย่าง (ธานินทร์ ศิลป์จารุ, 2553, 163-164)

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

เมื่อ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

$\sum$ คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดนั้น

N คือ จำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

d) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลายตัวด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) เพื่อศึกษา ว่าปัจจัย หรือตัวแปรอิสระตัวใดบ้างที่ส่งผลหรือมีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม หรือประมาณหรือพยากรณ์ค่าของตัวแปรตาม เมื่อทราบค่าตัวแปรอิสระ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2554, 175)

โดยทั่วไปจะกำหนดให้ Y เป็นตัวแปรตามซึ่งเป็นตัวแปรเชิงปริมาณและกำหนดให้ $X_1, X_2, \ldots, X_k$ เป็นตัวแปรอิสระ, $k \geq 2$ เมื่อ Y และ $X_1, X_2, \ldots, X_k$ มีความสัมพันธ์เชิงเส้น จะสร้างสมการซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ K ตัวคือ

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots\ldots + \beta_k X_k + e$$

จากการประมาณค่า β_1 ด้วย b และประมาณค่า β_0 ด้วย a จะทำให้ได้สมการถดถอยเชิงพหุเป็น

$$\hat{Y} = a_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \ldots\ldots + b_k X_k$$

โดยที่ $\hat{Y}$ = ค่าประมาณหรือค่าพยากรณ์ของตัวแปรของ Y

ค่า $e = Y - \hat{Y}$ = ค่าคลาดเคลื่อนหรือความแตกต่างระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์การประมาณค่า β_1 ด้วย b และประมาณค่า β_0 ด้วย a จะใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดซึ่งเป็นการหาค่า $a_1, b_1, \ldots\ldots b_k$ ที่ทำ

ให้ $\sum_{i=1}^{n} e_i^2 = \sum_{i=1}^{n} \left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2$ มีค่าต่ำสุดเงื่อนไขของการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงพหุเป็นเงื่อนไขเกี่ยวกับความคาดเคลื่อน 4 ข้อดังนี้

-ค่าคลาดเคลื่อนจะต้องมีการแจกแจงปกติด้วยค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์

-ค่าแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนต้องคงที่

-ค่าคลาดเคลื่อนที่ i และ j ต้องเป็นอิสระต่อกัน หรือ E_i และ E_j ต้องเป็นอิสระกัน i,j =1,2,……,n; i≠j

-ตัวแปรอิสระต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเอง กรณีที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเองจะเกิดปัญหา Multicollinearity

e) สถิติอ้างอิงแบบไม่มีพารามิเตอร์ (Non-Parametric Inference) จะใช้กับข้อมูลหรือตัวแปรที่ไม่สามารถใช้กับสถิติอ้างอิงแบบมีพารามิเตอร์ โดยใช้สัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ซึ่งเป็นการวัดค่าความสัมพันธ์ของ 2 ตัวแปรระหว่างตัวแปรต้น (Independent) กับตัวแปรตาม (Dependent Variables) เพื่อใช้วัดตัวแปรเชิงปริมาณ 2 ตัวว่ามีความสัมพันธ์กันในรูปแบบเชิงเส้นหรือไม่และสัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด และจะหาได้จากค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of sample Correlation: γ) ดังสูตรต่อไปนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ , 2553, 205)

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[n\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right]\left[n\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right]}}$$

เมื่อ r_{xy} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X,Y

X คือ ตัวแปรที่ 1

Y คือ ตัวแปรที่ 2

N คือ จำนวนตัวอย่าง

โดยค่า $-1 < r_{xy} < +1$

สัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ (Coefficient of sample Correlation) หรือ บางครั้งเรียกว่า สัมประสิทธ์เพียรสัน (Pearson Correlation) หรือ ชื่อเต็มว่า “ Pearson’s product-moment correlation coefficient ” เนื่องจากเป็นผลงานของ Karl Pearson (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2554)

ความหมายของค่า r_{xy}

-ถ้า r_{xy} เป็นบวกมีค่าเข้าใกล้ 1 หมายถึง ตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันมากในรูปเชิงเส้น และมีความความสัมันธ์ในทิศทางเดียวกัน คือตัวแปรหนึ่งเพิ่มขึ้นอีกตัวแปรหนึ่งเพิ่มขึ้นด้วยหรือตัวแปรหนึ่งลด อีกตัวแปรหนึ่งลดด้วย

-ถ้า r_{xy} เป็นลบ มีค่าเข้าใกล้ -1 หมายถึง ตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันมากในรูปเชิงเส้นแต่มีความความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม นั่นคือ ตัวแปรหนึ่งเพิ่มขึ้นอีกตัวแปรหนึ่งลดลงหรือตัวแปรหนึ่งลด อีกตัวแปรหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น

-ถ้า r_{xy} มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า ตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันน้อย

-ถ้า r_{xy} =0 แสดงว่า ตัวแปร X และ Y ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

ระดับความสัมพันธ์สามารถอธิบายได้ดังนี้ (ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ, 2549 , 266)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และระดับความสัมพันธ์

+/-.81 ถึง +/-1.00 ถือว่า มีระดับความสัมพันธ์สูงมาก

+/-.61 ถึง +/-.80 ถือว่า มีความสัมพันธ์

+/-.41 ถึง +/-.60 ถือว่า มีความสัมพันธ์ปานกลาง

+/-.21 ถึง +/-.40 ถือว่า มีความสัมพันธ์ต่ำ

+/-.01 ถึง +/-.20 ถือว่า มีความสัมพันธ์ต่ำมาก

3.6 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกรรมวิธีผลิตสปริงของบริษัท สยาม มาชิตะ จำกัด

1. ขอบเขต

ใช้ครอบคุมเฉพาะสปริงที่ผลิตในบริษัทสยามชิตะ จำกัด

2. คำจำกัดความ

COMPRESSION SPRING หมายถึง สปริงที่มีหน้าที่รับแรงกด

SHOTPEENING หรือการยิงทราย หมายถึง การคลายความเครียดให้สปริง หรือการทำความสะอาดสปริงโดยการให้เม็ดเหล็กเม็ดเล็กๆพ่นใส่สปริงในเวลาที่กำหนด

3. วิธีปฏิบัติงาน

1) ชนิดของสปริง

สปริงที่ผลิตในบริษัทสยามชิตะส่วนมากเป็นสปริงชนิดรับแรงกด (COMPRESSION SPRING) ซึ่งชื่อของสปริงที่ผลิตในบริษัทสยามชิตะ สามารถแยกได้ดังนี้

a) สปริงสำหรับโช๊คอัพรถจักรยานยนต์

b) สปริงสำหรับคลัทซ์

c) สปริงทั่วไป และสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดประเภทของสปริง

ลำดับ	ชื่อของสปริง	หมายเหตุ
1	สปริงสำหรับโช๊คอัพรถจักรยานยนต์	
1.1	RCU. SPRING	
1.2	FF. SPRING	
1.3	MAIN VALVE SPRING	
1.4	SUB SPRING	
1.5	NON RETURN SPRING	
1.6	PACKING SPRING	
1.7	SPRING VALVE	
2	สปริงสำหรับคลัทซ์	
2.1	TORSION SPRING	
3	สปริงทั่วไป	
3.1	PRESSURE SPRING	สปริงสำหรับหม้อน้ำรถยนต์
3.2	CONTACT SPRING	สปริงสำหรับหัวเทียน
3.3	SPRING ; O/S MIRROR	สปริงกระจกรถยนต์
3.4	SPRING MCP.	
3.5	MOUNTING SPRING	
3.6	REGULATION SPRING	
3.7	INNER / OUTER SPRING	
3.8	RELIEF SPRING	
3.9	SHUTTER SPRING	สปริงสำหรับประตูเลื่อน

ที่มา:สยามชิตะ. (2547)

2) วัตถุดิบที่ใช้ผลิตสปริง กำหนดได้ 3 วิธีคือ

a) ตามที่แบบงานของลูกค้ากำหนด

b) ลูกค้ากำหนดเอง แนบมาพร้อมชิ้นงานตัวอย่าง โดยไม่มีแบบมาให้

c) วิศวกรของบริษัทเป็นผู้กำหนดเอง แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากลูกค้าก่อนจึงจะสามารถผลิตได้ซึ่งถ้าวิศวกรของบริษัทเป็นผู้กำหนด จะมีแนวทางดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของวัตถุดิบที่ผลิตสปริง

ลำดับ	ชนิดของสปริง	ชนิดของวัตถุดิบ	ชื่อวัตถุดิบ
1	RCU. SPRING,FF. SPRING	SWP - A , SWP –	PIANO WIRE,HARD
	MAIN VALVE SPRING	B,SWC	DRAWN STEEL WIRE
2	MONO SPRING	SWI , SWF , SWK	HARD DRAWN STEEL
		SAE9254	WIRE
3	TORSION SPRING	SWP - B	PIANO WIRE
		SWC	HARD DRAWN STEEL
		SWOSC-V	WIRE
			OIL TEMPERED SI-CR
			STEEL WIRE
4	PRESSURE SPRING	SUS304 WPB	STAINLESS STEEL WIRE
5	SPRING อื่นๆ	SWP - B	PIANO WIRE
		SWC	HARD DRAWN STEEL
		SAE 9254	WIRE
		SUS304 WPB	HARD DRAWN STEEL
			WIRE
			STAINLESS STEEL WIRE

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

3) กระบวนการที่ใช้ผลิตสปริง

กระบวนการที่ใช้ผลิตสปริง คือ วิธีที่ใช้แปรรูปลวดเหล็ก ให้ออกมาเป็นขดสปริง ที่มีคุณสมบัติ ตรงตามที่ต้องการ ซึ่งการออกแบบกระบวนการที่ใช้ผลิตสปริงมี 4 แนวทางคือ

a) กระบวนการพื้นฐาน

b) กระบวนการตามที่แบบงานกำหนด

c) กระบวนการตามชิ้นงานตัวอย่าง หรือลูกค้ากำหนด

d) กระบวนการที่กำหนดขึ้นโดยวิศวกรของบริษัท

4) กระบวนการพื้นฐานที่ใช้ผลิตสปริง คือ กระบวนการที่สปริงทุกชนิดต้องผ่านกระบวนการนี้ จึงจะสามารถนำไปใช้งานได้หรือนำไปผ่านกระบวนการต่อไปได้ คือ

a) การม้วนสปริง (COILING or COIL)

b) การอบสปริง (TEMPERING or TEMP)

5) กระบวนการตามที่แบบงานกำหนด คือ กระบวนการผลิตสปริงที่กำหนดไว้ในแบบและสปริงทุกตัวต้องผ่านกระบวนการนี้ ซึ่งกระบวนการที่กำหนดไว้ในแบบนี้ ได้แก่

a) การเจียรสปริง (GRINDING or GRIND)

b) การยิงทราย (SHOT PEENING or SHOT)

c) การพ่นสี (SURFACE TREATMENT or SUR)

6) การเจียรขอบ (CHAMFER or CHAM)

7) กระบวนการตามชิ้นงานตัวอย่าง หรือลูกค้ากำหนด คือ ในกรณีที่ลูกค้าไม่มีแบบงานให้ หรือส่งเฉพาะชิ้นงานตัวอย่างมาให้ ฝ่ายวิศวกรรมจะวิเคราะห์ ชิ้นงานตัวอย่าง และนำมากำหนดเป็นกระบวนการที่ต้องจัดทำและจะต้องเขียนเป็นแบบงานเพื่อส่งให้ลูกค้าอนุมัติต่อไป

ส่วนในกรณีที่ลูกค้ากำหนด ซึ่งในกรณีที่ไม่สามารถดูได้จากชิ้นงานตัวอย่าง ลูกค้าจะเป็นผู้กำหนดกระบวนการนั้นๆ มาให้ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ได้แก่

a) การเจียรขอบ (CHAMFER or CHAM)

b) การอัดสปริง (SETTING or SET)

c) การแต้มสีสปริง (MARKING)

8) กระบวนการตามที่กำหนดขึ้นโดยวิศวกรของบริษัท

กระบวนการออกแบบการผลิตกำหนดขึ้นโดยใช้มาตราฐานของทางบริษัทสยามชิตะ ในกรณีที่ลูกค้าไม่ได้กำหนดมาให้หรือไม่มีแบบมาให้ทางบริษัทสยามชิตะ การออกแบบกระบวนการของทางบริษัทสยามชิตะ สามารถแสดงได้ดังตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 3.3 แสดงการกำหนดกระบวนการที่ใช้ผลิตสปริง

ชนิดสปริง	COIL	TEMP.	GRIND.	CHAM.	SHOT	SET	RE-T.	SUR.	MARK
RCU. SPRING	√	√	√	-	√	√	-	Drawing	-
FF. SPRING	√	√	√	-	√	√	-	-	-
MV. SPRING	√	√	√	-	√	-	√	-	-
SUB SPRING	√	√	√	-	√	Drawing	√	-	-
NON-RETURN	√	√	-	-	-	-	-	-	-
TORSION SPRING.	√	√	√	Drawing	√	Drawing	Drawing	-	Drawing
PRESSURE SPRING.	√	√	Drawing	-	-	-	-	-	Drawing
PACKING SPRING.	√	√	Drawing	-	Drawing	-	Drawing	-	-

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

4. การคำนวณสปริง

1) ในการออกแบบกระบวนการผลิต

การคำนวนเพื่อช่วยให้การออกแบบเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า สามารถแสดงได้ดังนี้

a) ความยาวลวดที่ใช้ (L) มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร (มม.)

L = π x Dm x Nt.

เมื่อ π = ค่าคงที่ = 3.1416

Dm. = เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของสปริง

Nt. = จำนวนขดของสปริงทั้งหมด

b) น้ำหนักของสปริง (W) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kg.)

W = [(π x d^2)/4] x L. x .00786

เมื่อ π = ค่าคงที่ = 3.1416

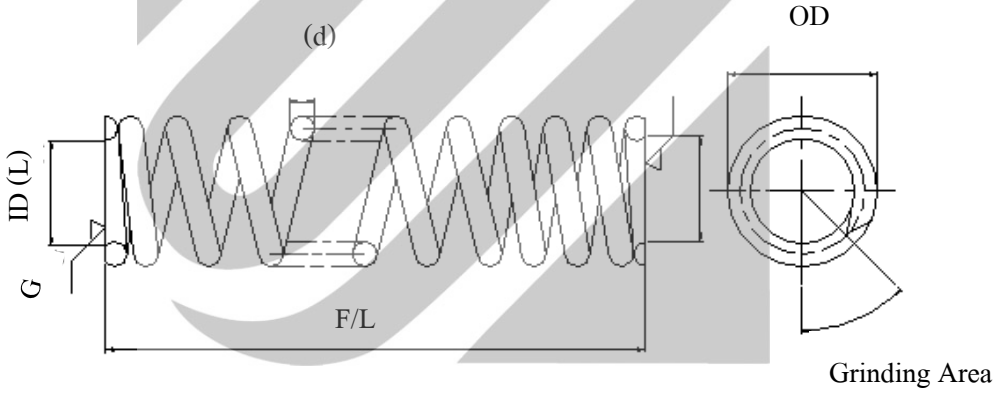
d. = เส้นผ่าศูนย์กลางของลวดสปริง

L. = ความยาวของลวดสปริง

.00786 = ค่าความหนาแน่นของเหล็ก (g/mm^3)

2) ชื่อส่วนประกอบของสปริง

ส่วนประกอบของสปริงสามารถแสดงได้ดังภาพด้านล่างและชื่อทางเทคนิคต่างๆมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 รูปภาฟตัวอย่างของสปริง

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

MATERIAL หมายถึง วัตถุดิบที่ใช้ผลิตสปริง

WIRE DIAMETER (d) หมายถึง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นลวด

WINDING DIRECTION หมายถึง ทิศทางการม้วนของสปริง

FREE LENGTH (F/L) หมายถึง ความยาวอิสระของสปริง

OUTSIDE DIAMETER (OD) หมายถึง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางนอกสุดของสปริง

INSIDE DIAMETER (ID) หมายถึง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางในของสปริง

COIL AVERAGE DIAMETER (Dm) หมายถึง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของสปริง

SQUEEZED I/D (L) PITCH (IDL) หมายถึง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางในของสปริง ด้านที่ระยะพิตใหญ่

SQUEEZED I/D (S) PITCH (IDS) หมายถึง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางในของสปริง ด้านที่ระยะพิตเล็ก

SQUEEZED COIL No. (L) PITCH หมายถึง จำนวนขอสปริงที่ต้องทำ TAPER ด้านพิตใหญ่

SQUEEZED COIL No. (S) PITCH หมายถึง จำนวนขอสปริงที่ต้องทำ TAPER ด้านพิตเล็ก

TOTAL COIL (Nt) หมายถึง จำนวนขดลวดทั้งหมด

ACTIVE COIL (Na) หมายถึง จำนวนขดลวดทำงานของสปริง

END COIL หมายถึง ลักษณะของ COIL หัวและท้ายของสปริงว่า เปิด หรือ ปิด

END THICKNESS (t) หมายถึง ความหนาปลาย COIL

No.1 COIL หมายถึง จำนวนขดลวดของสปริงระยะที่ 1

No.1 LENGTH หมายถึง ความยาวขดลวดของสปริงระยะที่ 1

No.2 COIL หมายถึง จำนวนขดลวดของสปริงระยะที่ 2

No.2 LENGTH หมายถึง ความยาวขดลวดของสปริงระยะที่ 2

ECCENTRICITY หมายถึง ค่าความไม่เป็นวงกลมของสปริง

LOAD (L) หมายถึง ค่าของแรงที่กระทำกับสปริง

SPRING RATE (K) หมายถึง ค่าคงที่ของสปริง

SQUARENESS (SQ) หมายถึง ค่าความเอียงของสปริง

CONCENTRIC หมายถึง ค่าความร่วมศูนย์ของสปริง

5. การคำนวณต่างๆที่เกี่ยวกับการผลิตสปริง

1) ค่าคงที่ของสปริง (SPRING CONSTANT, K) มีหน่วยเป็น (Kgf / mm)

$$K = [G \times d^4] / [8 \times Na \times Dm^3]$$

เมื่อ G. = ค่าโมดูลัสความเค้นเฉือนของวัสดุ

โดย - SWP-A , SWP-B , SWC , SWF , SWK จะมีค่าเท่ากับ 8,000 Kg / mm^2

- SUS304 WPB จะมีค่าเท่ากับ 7,000 Kg / mm^2

d. = เส้นผ่าศูนย์กลางของลวดสปริง

Na. = ACTIVE COIL หรือ จำนวนขดลวดทำงาน

Dm. = เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของสปริง

2) แรงที่กดสปริง (LOAD, L) มีหน่วยเป็น (Kgf)

$L = K \times \delta$

เมื่อ δ = ระยะที่สปริงเปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีแรงกระทำ

6. ขั้นตอนการผลิตสปริง

1) การม้วนสปริง (COILING or COIL)

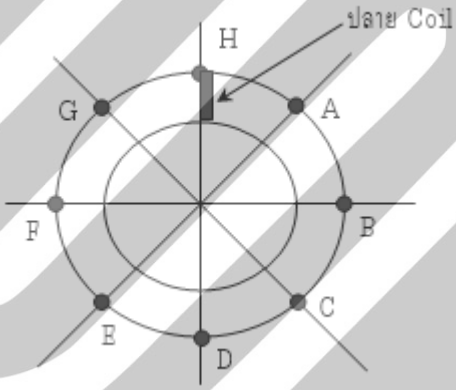
การม้วนสปริง เป็นการขึ้นรูปให้สปริงได้ตามรูปร่างที่ต้องการ โดยการม้วนสปริงมีข้อกำหนดดังนี้

a) รูปร่างของสปริงจะต้องตรงตาม Product Standard กำหนด

b) สปริงทุกรุ่นจะต้องควบคุมค่า Concentric อยู่ที่ 1.5 Max (ที่ Process Coiling) (ยกเว้นข้อกำหนดอื่นที่มาจากลูกค้า)

c) วิธีการตรวจสอบค่า Concentric

ให้ทำการแบ่งสปริงเป็น 8 ส่วน ดังรูปภาพด้านล่าง



ภาพที่ 3.2 การแบ่งส่วนพื้นที่ด้านหน้าของสปริง

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

โดยการตรวจสอบให้ใช้ Height Gauge ตรวจสอบที่จุด A ถึง H (วัดที่ OD)

d) การคำนวณหาค่า concentric ดังนี้

-ค่าที่วัดได้ที่ตำแหน่ง A - ค่าที่วัดได้ที่ตำแหน่ง E = 1

-ค่าที่วัดได้ที่ตำแหน่ง B - ค่าที่วัดได้ที่ตำแหน่ง F = 2

-ค่าที่วัดได้ที่ตำแหน่ง C - ค่าที่วัดได้ที่ตำแหน่ง G = 3

-ค่าที่วัดได้ที่ตำแหน่ง D - ค่าที่วัดได้ที่ตำแหน่ง H = 4

และเปรียบเทียบค่าที่ได้ระหว่าง 1,2,3 และ 4

โดยค่าที่มากที่สุดจะเป็นค่า Max และค่าที่น้อยที่สุดจะเป็นค่า Min โดยที่ Max $\leq$ 1.5

, Min ≥ -1.5 จึงจะถือว่า OK

2) ขั้นตอนการอบสปริง (TEMPERRING or TEMP)

a) ค่าความเผื่อ (Tolerance) ของอุณหภูมิที่ใช้ในการอบ

ตารางที่ 3.4 แสดงค่าความเผื่อ (Tolerance) ของอุณหภูมิที่ใช้ในการอบ

ชุดของเตาอบ	Tolerance of Temperature
ชุดหน้า	+10°C , -100°C
ชุดกลาง	± 10°C
ชุดหลัง	± 10°C

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

b) ค่าความเผื่อ (Tolerance) ของเวลาที่ใช้ในการอบ

ตารางที่ 3.5 แสดงค่าความเผื่อ (Tolerance) ของเวลาที่ใช้ในการอบ

Detail	Tolerance of Time
Time Tolerance (t)	+30% , -0%

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

ตารางที่ 3.6 แสดงการคำนวณเวลาที่ใช้และอุณภูมิที่ใช้ในการอบสำหรับ Compression Spring

Material	Temperature (°C)	Time (t) (นาที)
SWP-A , SWP-B , SWP-V , SWC , SWD	350	2.5 d + 5
SWOSC-V , SWOSC-VH	400	2.5 d + 10
SUS304	400	2.5 d + 5
SWF(SAE9254) , SWK , SAE9254M	400	2.5 d + 15
SWOSC-V200	400	2.5 d + 10
SRS60	400	2.5 d + 8

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

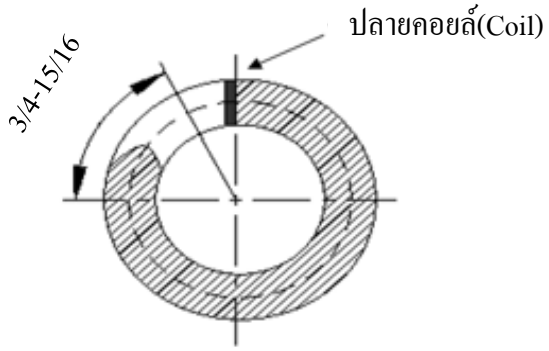
c) การคำนวณเวลาที่ใช้และอุณภูมิที่ใช้ในการอบ

3) การเจียรสปริง (GRINDING or GRIND)

a) มาตรฐานในกระบวนการเจียร์สปริง

-กลุ่มของสปริงที่ไม่ใช่ RCU เช่น Front Fork, spring อื่นๆ เป็นต้น

พื้นที่หน้าเจียร์ทั้งหมดต้องอยู่ที่ 3/4-15/16 ดังรูป



ภาพที่ 3.3 พื้นที่หน้าเจียรของสปริง

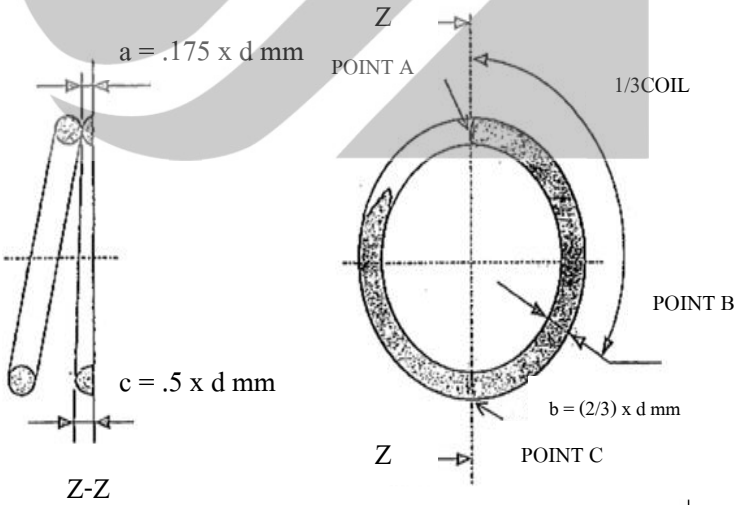
ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

b) ความหนาของพื้นที่หน้าเจียร์

-ที่ตำแหน่ง Point A อยู่ที่บริเวณปลาย Coil ต้องมีความหนา a = .175 x d mm (Minimum) ดังรูปภาพที่ 3.4

-ที่ตำแหน่ง Point B อยู่ที่บริเวณนับจากปลาย Coil มา 1/3 Coil ต้องมีความหนา b = (2/3) x d mm (Minimum) ดังรูปภาพที่ 3.4

-ที่ตำแหน่ง Point C อยู่ที่บริเวณนับจากปลาย Coil มา 1/2 Coil ต้องมีความหนา c = .5 x d mm (Minimum) ดังรูปภาพที่ 3.4



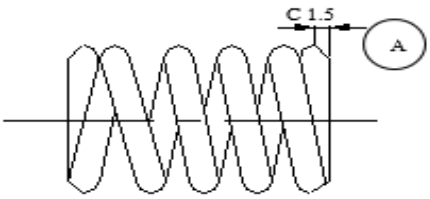
ภาพที่ 3.4 การหาขนาดความหนาของสปริง

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

4) การเจียรขอบสปริง (CHAMPERING or CHAM)

การเจียรสปริงเพื่อเป็นการลดมุมของสปริงที่เวลาประกอบแล้ว มุมของสปริงจะไม่ไปติดขัดกับชิ้นส่วนอื่นๆ ส่วนมากจะมีในชิ้นงานประเภท TORSION SPRING ซึ่งการกำหนดการเจียรขอบจะกำหนดได้ 2 วิธี คือ

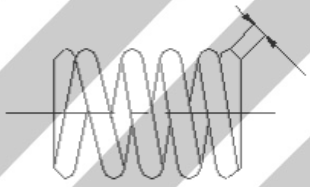
a) กำหนดเป็นความลึกของขอบที่ต้องเจียรดังรูปภาพด้านล่าง



ภาพที่ 3.5 ความลึกของขอบที่ต้องเจียร

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

b) กำหนดเป็นพื้นที่ที่ต้องเจียรขอบ (A)



ภาพที่ 3.6 พื้นที่ที่ต้องเจียรขอบ

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

ซึ่งพื้นที่ที่ต้องเจียรขอบคำนวณได้จากงานตัวอย่างการเจียรขอบสปริง

เมื่อ	C	หมายถึง	การเจียรขอบ
	1.5	หมายถึง	ระยะที่ต้องเจียรขอบ

5) การยิงทรายชิ้นงาน (SHOT PEENING or SET)

เป็นการล้างผิวของสปริงและคลายเครียดให้กับสปริงซึ่งทรายที่ใช้ยิงจะมีขนาดต่างๆกันขึ้นอยู่กับเกรดของวัตถุดิบ

6) การอัดสปริง (SETTING or SET)

การอัดสปริง เพื่อให้สปริงคงรูปด้านความยาว ความยาวของสปริงจะไม่ลดลง หรือลดเพียงเล็กน้อย เมื่อนำไปใช้งาน ซึ่งการอัดสปริงกำหนดได้ 2 แบบ คือ

a) ระยะอัดสปริงตามที่แบบงานกำหนด ซึ่งงานชนิดนี้จะต้องอัดโดยให้ระยะที่อัดสปริงเป็นไปตามที่กำหนดในแบบ

b) ระยะอัดที่กำหนดขึ้นโดยฝ่ายวิศวกรรมของบริษัท ซึ่งถ้าแบบงานไม่ได้กำหนดระยะการอัดของสปริงให้ทำการคำนวนตามสูตร

7) ความหมายของระดับ (RANK) การออกแบบและคุณลักษณะทางคุณภาพ

ตารางที่ 3.7 แสดงความหมายของระดับ (RANK) การออกแบบและคุณลักษณะทางคุณภาพ

RANK	S	A	B	C
จุดตรวจสอบ	- Material - Heat treatment - อื่นๆ (ตามที่ลูกค้ากำหนด)	- Load - K - อื่นๆ (ตามที่ลูกค้ากำหนด)	- Free Length (F/L) - (ID) - (OD) - อื่นๆ	- Appearance - อื่นๆ (ตามที่ลูกค้ากำหนด)
คุณลักษณะ	ชิ้นส่วนจัดอยู่ในจำพวกที่เมื่อนำไปใช้งานแล้วหากเกิดข้อผิดพลาดขึ้นส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตและจัดอยู่ในจำพวกคุณลักษณะทางคุณภาพประเภทสูงสุด	เป็น Rank ที่จัดอยู่ในประเภทที่มีคุณลักษณะทางคุณภาพที่ต่ำกว่า Rank S ที่สำคัญสินค้าจะต้องมีการเน้นเรื่องคุณลักษณะทางประสิทธิภาพการใช้งาน	เป็น Rank ที่จัดอยู่ในประเภทที่มีคุณลักษณะทางคุณภาพที่ต่ำกว่า Rank A ประสิทธิภาพจะต้องควบคุมหากมีจุดผิดปกติส่งผลต่อการประกอบหรือติดตั้งแก่ลูกค้าย่อมก่อให้เกิดการเคลม	เป็น Rank ที่นอกเหนือจาก Rank S,A,B
Cp , Cpk	$\geq$ 1.67	$\geq$ 1.33	$\geq$1.00	-

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2547)

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ประเภทสปริงล้อหน้า (FRONT FORK) ของรถจักรยานยนต์โดยใช้กิจกรรมการลดต้นทุน ในเขตอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรปราการ โดยผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัย คือ การวิจัยเชิงปริมาณ โดยมุ่งศึกษาถึงการวัดผลการนำลีนมาใช้ในการลดต้นทุนในการทำงานของบริษัท สยามชิตะ จำกัด) โดยข้อมูลมาจากรายงานการผลิตของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในช่วงก่อนการใช้กิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนปีของ พ.ศ.2554-2555 และช่วงหลังจากที่ใช้กิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนในปี 2556-2557 แต่ปี 2557 จะใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิต เช่น ปริมาณการผลิต ระยะห่างในกระบวนการผลิต ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต กับมูลค่าของต้นทุนการผลิต โดยใช้สถิติ สมการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) และพร้อมทั้งหาโมเดลถดถอย ด้วยตัวแปรจากปัจจัยที่ใช้ในการผลิต โดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลายตัวแปรด้วยเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลของมูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเน กับมูลค่าต้นทุนจริง และคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลง

ส่วนที่ 3 ผลข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามจากผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกันกระบวนการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนโดยตรงของจำนวน 43 คน

โดยมีลักษณะสมการเชิงเส้น ดังนี้

$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ โดยที่

Y = ตัวแปรตาม คือ มูลค่าของต้นทุนการผลิต

b_0 = ค่าคงที่ ในที่นี้หมายถึง ต้นทุนคงที่

b_1, b_2, b_3 = ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระของสมการ

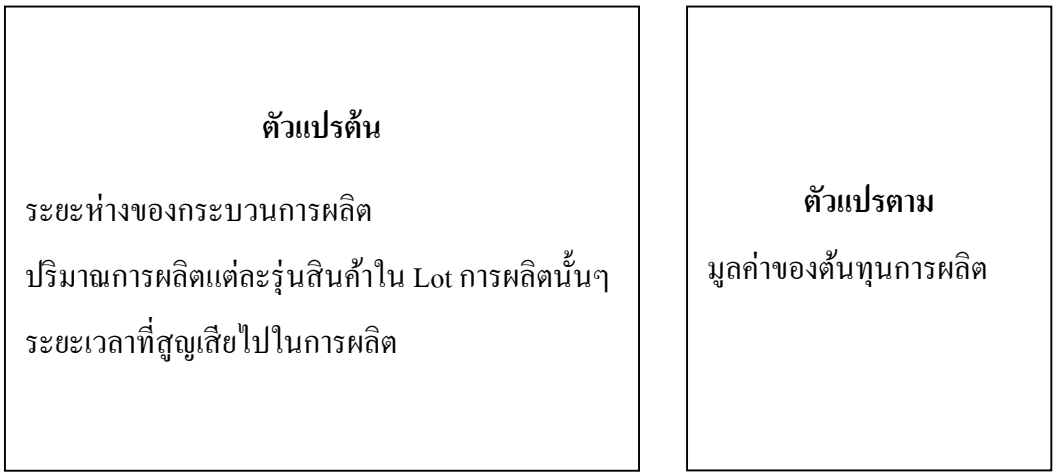
X_1, X_2, X_3 = ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ ในที่นี้ คือ

X_1 คือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต

X_2 คือ ปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้า ใน Lot การผลิตนั้นๆ

X_3 คือ ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้



ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

สมมติฐานที่ 1: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

สมมติฐานที่ 2: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

สมมติฐานที่ 3: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

สมมติฐานที่ 4: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

สมมติฐานที่ 5: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีน

สมมติฐานที่ 6: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆผลรวมของก่อนและหลังลีน

สมมติฐานที่ 7: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ส่วนตามลำดับดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิต เช่น ปริมาณการผลิต ระยะห่างในกระบวนการผลิต ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต กับมูลค่าของต้นทุนการผลิต โดยใช้สถิติ สมการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) และพร้อมทั้งหาโมเดลถดถอย ด้วยตัวแปรจาก

ปัจจัยที่ใช้ในการผลิต โดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลายตัวแปรด้วยเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลของมูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเน กับมูลค่าต้นทุนจริง และคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลง

ส่วนที่ 3 ผลข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามจากผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกันกระบวนการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนโดยตรงของจำนวน 43 คน

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิตกับมูลค่าต้นทุนการผลิต

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลปัจจัยทางการผลิตที่มีอิทธิพลกับมูลค่าต้นทุนการผลิตและนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการทดสอบเพื่อคัดเลือกและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตของก่อนนำแนวคิดมาใช้คือ ปี 2554-2555

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการผลิตของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2554-2555 (ช่วงก่อนนำแนวคิดลีนมาใช้)

Model 1	**ค่าสัมประสิทธิ์**	**t-test**	**Sig.**
ค่าคงที่ (Constant)	.211	.814	.425
ปริมาณการผลิต	26.733	10,077.090	0.000*
ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต	-1.884E-6	-.613	.547

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หมายเหตุ: a. Predictors: (Constant), Distance, Total Quantity, Time Loss

b. Dependent Variable: Total Cost

สมมติฐานที่ 1: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

H_0: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

H_a: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านตัวแปรระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตก่อนลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิต มีค่า Sig. เท่ากับ .000 ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ 1 แสดงว่าระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

ก่อนลีนมีผลต่อมูลค่าของต้นทุนการผลิต กล่าวได้ว่าระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตในแต่ละครั้งการผลิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับมูลค่าของต้นทุนการผลิต คือ เมื่อระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1% มูลค่าของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันที่ 26.733 เท่า

สมมติฐานที่ 2: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิต

H_0: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิต

H_a: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิต

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิตก่อนลีนพบค่า Sig =.547 $\geq$ .05 นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานที่ 2 แสดงว่าปัจจัยการผลิตด้านระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิต

ขั้นตอนที่ 2 ทำการทดสอบเพื่อคัดเลือกและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตของหลังนำแนวคิดมาใช้คือ ปี 2556-2557 โดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการผลิตของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2556-2557 โดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น (ช่วงหลังนำแนวคิดลีนมาใช้)

Model 2	**ค่าสัมประสิทธิ์**	**t-test**	**Sig.**
ค่าคงที่ (Constant)	-56.527	-.711	.488
ปริมาณการผลิต	23.999	10,077.090	.000*
ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต	.016	.969	.348

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมมติฐานที่ 3: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

H_0: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

H_a: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนมีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านปริมาณการผลิตหลังลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิต มีค่า Sig. เท่ากับ .000 ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ 3 แสดงว่าปริมาณการผลิตหลังลีนมีผลต่อมูลค่าของต้นทุนการผลิต กล่าวได้ว่าปริมาณการผลิตในแต่ละครั้งการผลิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับมูลค่าของต้นทุนการผลิต คือ เมื่อปริมาณการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1% มูลค่าของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันที่ 23.999 เท่า

สมมติฐานที่ 4: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

H_0: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

H_a: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านระยะเวลาสูญเสียในการผลิตหลังลีนพบค่า Sig =.348 $\geq$ .05 นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานที่ 4 แสดงว่าปัจจัยการผลิตด้านระยะเวลาสูญเสียในการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิต

ขั้นตอนที่ 3 ทำการทดสอบเพื่อคัดเลือกและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิตของผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนของข้อมูลเกี่ยวข้องกับการผลิตในปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการผลิตในปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น
(ช่วงก่อนและหลังนำแนวคิดลีนมาใช้)

Model 3	**ค่าสัมประสิทธิ์**	**t-test**	**Sig.**
ค่าคงที่ (Constant)	382,869.75	-6.802	.000*
ระยะห่างของกระบวนการผลิต	–227,897.93	7.036	.000*
ปริมาณการผลิต	25.65	123.857	.000*
ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต	-1.05	-2.095	.043*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หมายเหตุ: a. Predictors: (Constant), Distance, Total Quantity, Time Loss

b. Dependent Variable: Total Cost

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผลรวมของข้อมูลก่อนและหลังนำแนวความคิดลีนมาใช้นั้น มูลค่าของต้นทุนการผลิตมีความ สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับทั้ง 3 ปัจจัยการผลิต โดยอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

สมมติฐานที่ 5: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีน

H_0**:** มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีน

H_a: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนมีความสัมพันธ์กับระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านตัวแปรระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมก่อน ลีนและหลังลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีน โดย มีค่า Sig**.** เท่ากับ .000 ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ 5 แสดงว่าระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน มีผลต่อมูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน กล่าวได้ว่าระยะห่างของกระบวนการผลิตในแต่ละไลน์การผลิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับมูลค่าของต้นทุนการผลิต คือ เมื่อระยะห่างของกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1% มูลค่าของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในทิศทางตรงข้ามกันที่ -227,897.93 เท่า หมายความว่า ระยะห่างเพิ่มขึ้นต้นทุนเพิ่มขึ้นตาม

สมมติฐานที่ 6:มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน

H_0**:** มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน

H_a: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีนมีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านตัวแปรปริมาณการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน มีค่า Sig**.** เท่ากับ .000 ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ 6 แสดงว่าปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีนมีผลต่อมูลค่าของต้นทุนการผลิต กล่าวได้ว่าปริมาณการผลิตในแต่ละ Lot การผลิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าของต้นทุนการผลิต คือ เมื่อปริมาณการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1% มูลค่าของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันที่ 25.65 เท่า

สมมติฐานที่ 7: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านตัวแปรระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีนมีค่า Sig เท่ากับ .043 ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ 7 แสดงว่าระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีนมีผลต่อมูลค่าของต้นทุน การผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน กล่าวได้ว่าระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตในแต่ละครั้งการผลิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับมูลค่าของต้นทุนการผลิต คือ เมื่อระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1% มูลค่าของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในทิศทางตรงข้ามกันที่ -1.05 เท่า หมายความว่า ระยะเวลาที่สูญเสียเพิ่มขึ้นต้นทุนเพิ่มขึ้นตาม

ขั้นตอนที่ 4 สรุปผลการคัดเลือกเพื่อหาโมเดลพยากรณ์ของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิตคือ

1.ข้อมูลการผลิตก่อนลีนคือ ปี 2554-2555 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

2.ข้อมูลการผลิตหลังลีนคือ ปี 2556-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

3.ข้อมูลการผลิตผลรวมคือ ปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของการผลิตจากตารางที่ 4.1,4.2 และ 4.3 พบว่าการจัดทำโมเดลในครั้งนี้ควรใช้ข้อมูลการผลิตของผลรวมคือทั้งก่อนและหลังแนวคิดลีนมาจัดทำโมเดล ในการพยากรณ์ มูลค่าต้นทุนการผลิต เนื่องจากพบว่า ระยะห่างของกระบวน การผลิต,ปริมาณการผลิตและระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิตมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ทั้ง 3 ปัจจัย

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

ตัวแปร	ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต	ระยะห่างของกระบวนการผลิต	ปริมาณการผลิต	มูลค่าต้นทุนการผลิต
ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต	1	.863**	.368*	.411**
ระยะห่างของกระบวนการผลิต	-.863**	1	-.487**	-.543**
ปริมาณการผลิต	.368*	-.487**	1	.997**
มูลค่าต้นทุนการผลิต	.411**	-.543**	.997**	1

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่ามูลค่าต้นทุนการผลิตมีความสัมพันธ์อย่างมีสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต ปริมาณการผลิต และระยะเวลาสูญเสียในการผลิต โดย ปัจจัยการผลิตทางด้าน ระยะห่างของกระบวนการผลิต มีความสัมพันธ์ระดับปานกลางโดย r=-.543 ระยะห่างเพิ่มขึ้น มูลค่าต้นทุนลดลงในทิศทางตรงข้ามกัน, ปัจจัยการผลิตทางด้าน ปริมาณการผลิตมีความสัมพันธ์ระดับสูงมากโดย r =.997 ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น มูลค่าต้นทุนเพิ่มขึ้น และปัจจัยการผลิตทางด้าน ระยะเวลาสูญเสียในการผลิตมีความสัมพันธ์ระดับปานกลางโดย r =.411 ระยะเวลาการสูญเสียเพิ่มขึ้น มูลค่าต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบความสัมพันธ์กันเองระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

ในการสร้างโมเดลในการพยากรณ์มูลค่าต้นทุน หากจะนำตัวแปรเกณฑ์คือปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านไปสร้างโมเดลพยากรณ์ตัวแปรตาม ได้ก็ต่อเมื่อตัวแปรเกณฑ์ จะต้องไม่มีความสัมพันธ์กันเอง นั่นคือจะต้องไม่เกิด Multicollinearity ดังนั้นผู้วิจัยจะใช้สถิติ Multiple Regression เพื่อทำการตรวจสอบค่าต่อไปนี้

1. ค่า Variance inflation (VIF) ≤ 5
2. ค่า Tolerance >.2
3. ค่า Eigen Value ที่มีค่ามากที่สุดต้อง <10

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์ค่า Variance inflation factor (VIF) และค่า Tolerance ของปัจจัยการผลิตของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

Model 3	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
ค่าคงที่	382,869.75	67,949.637		5.635	.0		
ระยะห่าง	-227,897.93	.377	.100	7.036	.0	.222	4.499
ปริมาณการผลิต	25.657	.207	.958	123.857	.0	.752	1.331
ระยะเวลาสูญเสีย	-1.053	.503	-.028	-2.095	.043	.252	3.967

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หมายเหตุ: a. Dependent Variable: Total Cost

จากตารางที่ 4.5 พบว่าค่า Variance inflation (VIF) ของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต (VIF)= 4.499,ปริมาณการผลิต (VIF)= 1.331 และ ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต (VIF)= 3.967 ทุกปัจจัยมีค่าน้อยกว่า 5 และพบค่า Tolerance ของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต Tolerance=.222, ปริมาณการผลิต Tolerance =.752 และ ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต Tolerance =.252 โดยทุกปัจจัยการผลิตมีค่า Tolerance>.2

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการวิเคราะห์ค่า Eigenvalue ของปัจจัยการผลิตของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions			
				ค่าคงที่	ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต	ระยะห่างของกระบวนการผลิต	ปริมาณการผลิต
3	1	3.295	1.000	.00	.01	.00	.02
	2	.516	2.526	.00	.11	.02	.01
	3	.181	4.268	.00	.13	.01	.77
	4	.008	20.615	1.00	.75	.97	.20

หมายเหตุ: a. Dependent Variable: Total Cost

จากตารางที่ 4.6 พบว่าค่า Eigenvalue ต้องน้อยกว่า 10 ของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต,ปริมาณการผลิตและระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต มีค่ามากที่สุดคือ 3.295 ซึ่งจากตารางที่ 4.5 และ 4.6 แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้าน คือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต,ปริมาณการผลิตและระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต ซึ่งเป็นตัวแปรพยากรณ์นั้นไม่มีความสัมพันธ์กันเอง

ขั้นตอนที่ 7 ตรวจสอบการมีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

ก่อนที่ผู้วิจัยจะนำตัวแปรอิสระหรือตัวแปรเกณฑ์ คือปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านและตัวแปรตามคือมูลค่าต้นทุนการผลิต มาสร้างโมเดลถดถอยของมูลค่าต้นทุนการผลิตจากการคาดคะเน นั้นผู้วิจัยจะต้องทำการตรวจสอบความสัมพันธ์กันเป็นแบบเชิงเส้นหรือไม่ ดังนั้นผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทดสอบสมมติฐานว่ามีนัยสำคัญทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียว สถิติหรือไม่ ด้วยสถิติ F-TEST หรือ One way ANOVA ปรากฏดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการวิเคราะห์การมีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

Model 3	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Regression	52,244,079,488,805.960	3	17,414,693,162,935.320	7,394.956	.0[b]
Residual	87,132,859,774.128	37	2,354,942,156.058		
Total	52,331,212,348,580.086	40			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หมายเหตุ: a. Dependent Variable: Total Cost

b. Predictors: (Constant), Total Quantity, Time Loss, Distance

จากตารางที่ 4.7 จะพบว่า ค่า Sig = .00<.05 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรพยากรณ์ซึ่งคือ ปัจจัยทางการผลิต ทั้ง 3 ปัจจัยได้แก่ ระยะห่างของกระบวนการผลิต, ปริมาณการผลิต และ ระยะเวลาการสูญเสียในการผลิตมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปรตาม ซึ่งคือ มูลค่าต้นทุนการผลิต ดังนั้นจึงสามารถนำตัวแปรเกณฑ์ทั้ง 3 ตัวแปร ไปสร้างโมเดลพยากรณ์ตัวแปรตามได้

ขั้นตอนที่ 8 สร้างโมเดลพยากรณ์ของมูลค่าต้นทุนการผลิตด้วยตัวแปรปัจจัยการผลิต

ผู้วิจัยจะทำการสร้างโมเดลคาดคะเนหรือพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิต ด้วยตัวแปรเกณฑ์ ซึ่งก็คือ ปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านได้แก่ ระยะห่างของกระบวนการผลิต ปริมาณการผลิต และระยะเวลาสูญเสียในการผลิต ที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางบวกในแบบเชิงเส้นกับตัวแปรตามคือมูลค่าต้นทุนการผลิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามตารางที่ 4.3 และ 4.5 ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการ

สร้างโมเดลการพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิต โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) โดยวิธีนำตัวแปรเข้าสู่สมการแบบ Stepwise คือการนำตัวแปรเข้าและออกจากสมการที่ละตัว เพื่อพิจารณาว่าตัวแปรเกณฑ์ตัวใดสามารถนำไปสร้างโมเดลถดถอยได้

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์ปัจจัยทางการผลิตที่สามารถนำไปพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิตโดยวิธีการนำตัวแปรเข้าสู่สมการและออกจากสมการที่ละตัว

Mode	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	ระยะห่างของกระบวนการผลิต	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
2	ปริมาณการผลิต	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).
3	ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต	.	Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= .050, Probability-of-F-to-remove >= .100).

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

หมายเหตุ: a. Dependent Variable: Total Cost

จากตารางที่ 4.8 จะพบว่าตัวแปรพยากรณ์สามารถนำมาพยากรณ์ตัวแปรเกณฑ์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้ทั้ง 3 ตัวแปรเกณฑ์ซึ่งก็คือ ปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ระยะห่างของกระบวนการผลิต, ปริมาณการผลิตและระยะเวลาการสูญเสียในการผลิต

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรปัจจัยการผลิตที่สามารถนำไปพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิต โดยจำแนกตามโมเดลจำนวนตัวแปรที่นำเข้าสู่สมการที่ละตัว

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.997[a]	.994	.994	90,860.88386
2	.999[b]	.998	.998	50,645.95964
3	.999[c]	.998	.998	48,527.74625

หมายเหตุ: a. Predictors: Constant, Total Quality

b. Predictors: Constant, Total Quality, Distance

c. Predictors: Constant, Total Quality, Distance, Time Loss

จากตารางที่ 4.9 จะพบว่า

Model 1 หมายถึง หากนำปัจจัยการผลิตแค่ 1 ตัวแปรไปพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิต จะมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ .997 และมีค่า R Square เท่ากับ .994 นั่นคือปัจจัยการผลิตทางด้านปริมาณการผลิตเพียงปัจจัยเดียว สามารถนำไปพยากรณ์มูลค่าของต้นทุนได้แม่นยำ 99.40% โดยมีค่าความคาดเคลื่อนมาตราฐานในการพยากรณ์เท่ากับ 90,860.88386 บาท

Model 2 หมายถึง หากนำปัจจัยการผลิตแค่ 2 ตัวแปรไปพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิต จะมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ .999 และมีค่า R Square เท่ากับ .998 นั่นคือปัจจัยการผลิตทางด้านปริมาณการผลิตและระยะห่างของกระบวนการผลิต 2 ปัจจัยสามารถนำไปพยากรณ์มูลค่าของต้นทุนได้แม่นยำ 99.80% โดยมีค่าความคาดเคลื่อนมาตราฐานในการพยากรณ์เท่ากับ 50,645.95964 บาท

Model 3 หมายถึง หากนำปัจจัยการผลิตแค่ 3 ตัวแปรไปพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิต จะมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ .999 และมีค่า R Square เท่ากับ .998 นั่นคือปัจจัยการผลิตทางด้านปริมาณการผลิต, ระยะห่างของกระบวนการผลิต และ ระยะเวลาการสูญเสียในการผลิต 3 ปัจจัยสามารถนำไปพยากรณ์มูลค่าของต้นทุนได้แม่นยำ 99.80% โดยมีค่าความคาดเคลื่อนมาตราฐานในการพยากรณ์เท่ากับ 48,527.74625 บาท

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลองของรูปแบบการถดถอยพหุคูณเพื่อพยากรณ์มูลค่าต้นทุน

Model 1	**ค่าสัมประสิทธิ์**	**t-test**	**Sig.**
ค่าคงที่ (Constant)	.211	.814	.425
ปริมาณการผลิต	26.733	10,077.090	.000*
ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต	-.000001884	-.613	.547
Model 2	ค่าสัมประสิทธิ์	t-test	Sig.
ค่าคงที่ (Constant)	-56.527	-.711	.488
ปริมาณการผลิต	23.999	10,077.090	.000*
ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต	.016	.969	.348

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการวิเคราะห์แบบจำลองของรูปแบบการถดถอยพหุคูณเพื่อพยากรณ์มูลค่าต้นทุน (ต่อ)

Model 3	ค่าสัมประสิทธิ์	t-test	Sig.
ค่าคงที่ (Constant)	382,869.75	-6.802	.000*
ระยะห่างของกระบวนการผลิต	-227,897.93	7.036	.000*
ปริมาณการผลิต	25.65	123.857	.000*
ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต	-1.05	-2.095	.043*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.10 พบว่าผู้วิจัยเลือก โมเดล 3 ในการนำไปพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิต เพราะให้ความแม่นยำในการพยากรณ์ที่มากกว่า โมเดล 1 และ 2 ได้ผลดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าสัมประสิทธ์การถดถอยพหุคูณและค่าคาดเคลื่อนมาตราฐานในการพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิต

ตัวแปรเกณฑ์	ค่าสัมประสิทธิ์	Beta	$S.E_b$	t	Sig
ระยะห่างของกระบวนการผลิต	-227,897.93	.1	.377	7.036	.000*
ปริมาณการผลิต	25.65	.958	.207	123.857	.000*
ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต	-1.05	-.028	.503	-2.095	.043*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$R = .999$

$R^2 = .998$

$S.E_{es} = 48,527.74625$

$a, b_0 = 382,869.75$

จากตารางที่ 4.11 พบว่าปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ปริมาณการผลิต ระยะห่างของกระบวนการผลิต และระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต มีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์พหุคูณถดถอยเท่ากับ .999 เป็นบวกกับตัวแปรเกณฑ์ และปัจจัยทั้ง 3 มีความแม่นยำในการนำไปร่วมกันพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการผลิตได้ 99.80% อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีการคาดเคลื่อนมาตราฐานของการพยากรณ์เท่ากับ 48,527.74625 และส่วนที่เหลืออีก .002 นั้นอาจเกิดจากปัจจัยด้านอื่นๆ

ดังนั้นสามารถพยากรณ์มูลค่าต้นทุนด้วยตัวแปรปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ด้านระยะห่างของกระบวนการ ปริมาณการผลิตและระยะเวลาการสูญเสียการผลิต โดยสามารถเขียนสมการในรูปของคะแนนดิบเชิงเส้น Linear Regression ได้ดังนี้

จาก $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \ldots\ldots + b_kX_k$

โดย $a = b_0 = 382,869.75$ เท่ากับ ค่าคงที่ในที่นี้หมายถึง ต้นทุนคงที่

$b_1 = -227,897.93$ เท่ากับ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระของระยะห่างของกระบวนการผลิต

$b_2 = 25.65$ เท่ากับ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระของปริมาณการผลิต

$b_3 = -1.05$ เท่ากับ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระของระยะเวลาสูญเสียในการผลิต

Y = ตัวแปรตาม คือ มูลค่าของต้นทุนการผลิตและสามารถเขียนสมการจากผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

$$Y = 382,869.75-227,897.93X_1 +25.65X_2-1.05X_3$$

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบระหว่างผลของมูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเน กับมูลค่าต้นทุนจริง และคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลงด้วยโมเดลพยากรณ์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)

ตารางที่ 4.12 แสดงปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิตจริงของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2556-2557 โดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น (ช่วงหลังนำแนวคิดลีนมาใช้)

Date	Total Cost/Baht	Distance No.	Total Quantity	Total Loss Time
30/6/2014	607,080	2	25,295	0
31/5/2014	346,344	2	14,431	0
30/4/2014	464,928	2	19,372	0
31/3/2014	747,840	2	31,160	0
28/2/2014	436,080	2	18,170	0
31/1/2014	436,800	2	18,200	0
31/12/2013	565,416	2	23,559	0
30/11/2013	854,880	2	35,620	0
31/10/2013	1,466,400	2	61,100	2,250
30/9/2013	267,408	2	11,142	6,875
31/8/2013	328,944	2	13,706	1,665
31/7/2013	802,752	2	33,448	5,685
30/6/2013	1,338,336	2	55,764	10,180
31/5/2013	2,765,352	2	115,223	13,770

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2557)

ตารางที่ 4.12 แสดงปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิตจริงของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2556-2557 โดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น (ช่วงหลังนำแนวคิดลีนมาใช้) (ต่อ)

Date	Total Cost/Baht	Distance No.	Total Quantity	Total Loss Time
30/4/2013	1,850,952	2	77,123	12,450
31/3/2013	2,320,104	2	96,671	11,055
28/2/2013	2,268,888	2	94,537	7,770
31/1/2013	2,407,992	2	100,333	11,000
รวม	20,276,496	-	718,226	82,700

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2557)

จากตารางที่ 4.12 แสดงปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิตจริงของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2556-2557 โดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายนเท่านั้น ผู้วิจัยพบว่า ปริมาณการผลิต เท่ากับ 718,226 ชิ้น ส่วน ระยะเวลาในการสูญเสียการผลิตเท่ากับ 82,700 นาที ตั้งแต่เดือน พ.ย. ปี 2556 จนถึง เดือนมิถุนายน ปี 2557 ระยะเวลาสูญเสียในการผลิตลดลงจนเท่ากับ 0 และระยะความห่างของกระบวนการผลิตเป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องเป็นแบบที่ 2 การปรับปรุงตามแนวคิดลีนของบริษัทสยามชิตะมีการลดระยะห่างของกระบวนการผลิตให้สั้นลง ซึ่งส่งผลให้เกิดการผลิตอย่างต่อเนื่อง ช่วยลดความสูญเปล่าทั้ง 7 ตามแนวคิดลีน โดย Rother and Shook , 1999, 54 กล่าวว่า การผลิตแบบต่อเนื่องเป็นกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ทำให้การผลิตเกิดความสำเร็จได้ดีขึ้น

ตารางที่ 4.13 แสดงปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิตจริงของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2554-2555 (ช่วงก่อนนำแนวคิดลีนมาใช้)

Date	Total Cost/Baht	Distance No.	Total Quantity	Total Loss Time
31/12/2012	2,394,555	1	89,572	69,900
30/11/2012	1,709,861	1	63,960	76,315
31/10/2012	1,773,326	1	66,334	79,770
30/9/2012	2,245,062	1	83,980	69,985
31/8/2012	946,760	1	35,415	72,395
31/7/2012	1,154,638	1	43,191	87,395
30/6/2012	1482361	1	55,450	67,955

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2557)

ตารางที่ 4.13 แสดงปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิตจริงของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2554-2555 (ช่วงก่อนนำแนวคิดลีนมาใช้) (ต่อ)

Date	Total Cost/Baht	Distance No.	Total Quantity	Total Loss Time
31/5/2012	1,482,361	1	55,450	79,985
30/4/2012	2,130,082	1	79,679	56,445
31/3/2012	2,724,123	1	101,900	82,480
28/2/2012	1,618,888	1	60,557	69,534
31/1/2012	3,198,505	1	119,645	62,985
31/12/2011	2,623,659	1	98,142	26,805
30/11/2011	2,743,050	1	102,608	23,740
31/10/2011	2,144,358	1	80,213	30,900
30/9/2011	8,020	1	300	37,907
31/8/2011	2,905,775	1	108,695	49,133
31/7/2011	4,485,098	1	167,772	47,129
30/6/2011	3,861,464	1	144,444	48,816
31/5/2011	2,579,228	1	96,480	32,000
30/4/2011	4,337,664	1	162,257	48,000
31/3/2011	3,256,382	1	121,810	63,000
28/2/2011	2,544,288	1	95,173	24,000
รวม	54,349,506.22	-	2,033,027	1,306,574

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2557)

จากตารางที่ 4.13 แสดงปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิตจริงของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2554-2555 (ช่วงก่อนนำแนวคิดลีนมาใช้) ผู้วิจัยพบว่า ปริมาณการผลิต เท่ากับ 2,033,027 ชิ้น ส่วน ระยะเวลาในการสูญเสียการผลิตเท่ากับ 1,306,574 นาที และระยะความห่างของกระบวนการผลิตเป็นกระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องเป็นแบบที่ 1

ตารางที่ 4.14 แสดงสรุปมูลค่าต้นทุนการผลิตและเวลาสูญเสียในการผลิตของบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในปี 2554-2555 (ช่วงก่อนนำแนวคิดลีนมาใช้)

สรุปค่าใช้จ่ายและเวลาสูญเสียในการผลิต			
มูลค่าต้นทุนการผลิตจริง 2554	31,488,985.28	เฉลี่ยเวลาสูญเสียในการผลิต 2554-2555	56,808
มูลค่าต้นทุนการผลิตจริง 2555	22,860,520.94	เฉลี่ยปริมาณการผลิต 2554-2555	88,392
รวม	54,349,506.22	เวลาสูญเสียในการผลิตต่อชิ้น	.64 ชิ้นต่อนาที

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2557)

จากตารางที่ 4.14 ผู้วิจัยสรุปมูลค่าต้นทุนการผลิตจริงของปี 2554-2555 เท่ากับ 54,349,506.22 บาท และเวลาสูญเสียในการผลิตต่อชิ้น เท่ากับ .64 ชิ้นต่อนาที เพื่อนำไปใช้ในการคำนวนต่อไปโดยได้นำตัวแปรเกณฑ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 8 มาแทนค่า ปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านลงไปในโมเดลพยากรณ์ที่หามาได้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 คำนวนมูลค่าต้นทุนคาดคะเนก่อนกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวลีนของปี 2554-2555 โดยการแทนค่าได้ดังนี้ ค่าปัจจัยทางการผลิต ดูได้จากตารางที่ 4.13

กำหนดให้ X_1 คือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต เท่ากับ 1

X_2 คือ ปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้า ใน Lot การผลิตนั้นๆเท่ากับ 2,033,027 ชิ้น

X_3 คือ ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต เท่ากับ 1,306,574 นาที

Y ก่อนลีน 2554-2555 $= 382{,}869.75 - 227{,}897.93X_1 + 25.65X_2 - 1.05X_3$

$=382{,}869.75-227{,}897.93*1+25.65*2{,}033{,}027-1.05*(-1{,}306{,}574)$

= 53,674,017.07 บาท

ขั้นตอนที่ 2 คำนวนมูลค่าต้นทุนคาดคะเนหลังกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวลีน ของปี 2556-2557 โดยการแทนค่าได้ดังนี้ ค่าปัจจัยทางการผลิต ดูได้จากตารางที่ 4.12

กำหนดให้ X_1 คือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต เท่ากับ 2

X_2 คือ ปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้า ใน Lot การผลิตนั้นๆ เท่ากับ 718,226 ชิ้น

X_3 คือ ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต เท่ากับ 82,700 นาที

Y หลังลีน 2556-2557 $= 382{,}869.75 - 227{,}897.93X_1 + 25.65X_2 - 1.05X_3$

$= 382{,}869.75-227{,}897.93*2+25.65*844{,}854+-1.05*(-82{,}700)$

= 21,684,413.99 บาท

ขั้นตอนที่ 3 ทำการเปรียบเทียบมูลค่าต้นทุนการผลิตระหว่างการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิต (หลังลีน) กับการไม่ได้ใช้แนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิต (ก่อนลีน)

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่า หลังจากการดำเนินกิจกรรมการลดต้นทุน ตามแนวคิดลีนของปี 2554-2555 เท่ากับ 53,674,017.07 บาท และมูลค่าต้นทุน หลังลีนของปี 2556-2557 เท่ากับ 21,684,413.99 บาท และถ้าเปรียบเทียบมูลค่าต้นทุนจริงก่อนลีน กับมูลค่าต้นทุนก่อนลีนจากการคาดการณ์ของปี 2554-2555 ด้วยการคำนวนด้วยโมเดลการถดถอย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 54,349,506.22 บาทและ 53,674,017.07 บาทตามลำดับ โดยมูลค่าต้นทุนจริงก่อนลีนของปี 2554-2555 มากกว่ามูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเนก่อนลีนของปี 2554-2555 เท่ากับ 675,489.15 บาท หรือ .0124 ซึ่งในการวิเคราะห์ครั้งนี้ระดับนัยสำคัญที่ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%)

ขั้นตอนที่ 4 การพยากรณ์มูลค่าต้นทุนล่วงหน้าในอีก 5 ปีและต้นทุนที่ลดลง

การพยากรณ์มูลค่าต้นทุนล่วงหน้าในอีก 5 ปีและต้นทุนที่ลดลง จำเป็นที่จะต้องทราบข้อมูลของปริมาณการผลิตและระยะเวลาสูญเสียการผลิต โดยสามารถดูได้จากตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แสดงข้อมูลการคาดการณ์ปริมาณการผลิตล่วงหน้าของปี 2558-2562 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

	Before			After		
Year	**Total Quantity**	**Total Loss Time**	**Distance No.**	**Total Quantity**	**Total Loss Time**	**Distance No.**
2558	718,226	461,585.3	1	718,226	0	2
2559	696,679	447,737.8	1	696,679	0	2
2560	675,779	434,305.6	1	675,779	0	2
2561	669,021	429,962.6	1	669,021	0	2
2562	662,331	425,662.9	1	662,331	0	2

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2558)

จากตารางที่ 4.15 ผู้วิจัยทำการพยากรณ์ปริมาณการผลิตล่วงหน้า 5 ปี ซึ่งข้อมูลได้มาจากการคาดการณ์ล่วงหน้าจากข้อมูลทางด้านการตลาดของบริษัท สยามชิตะ จำกัดซึ่งมีการใช้ฐานข้อมูลของปริมาณการผลิตของปี 2556-2557 โดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน ซึ่งเท่ากับ 718,226 ชิ้น และในอีก 5 ปีข้างหน้า ปริมาณการผลิตจะลดลงตามลำดับ โดยในปี 2558 เท่ากับ 718,226 ชิ้น และปี 2562 เท่ากับ 662,331 ชิ้น ส่วนการพยากรณ์ ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต ก่อนแนวคิดลีนนั้นจะใช้ ระยะเวลาสูญเสียในการผลิตของปี 2554-2555 ซึ่งมีระยะเวลาการสูญเสียในการผลิตเฉลี่ย .64 ชิ้นต่อนาที ตามตารางที่ 4.14 และระยะเวลาการสูญเสียในการผลิต-ของปี 2558 เท่ากับ 461,585.3 นาที และ ปี 2562 เท่ากับ 425,662.9 นาที ตามตารางที่ 4.15 สำหรับระยะเวลาการสูญเสียในการผลิตหลังแนวคิดลีนจะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน ปี

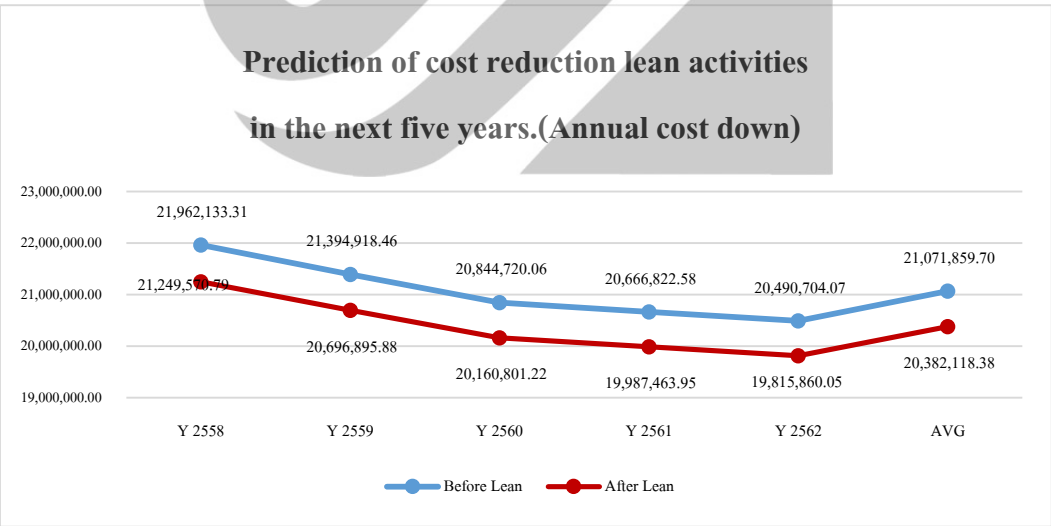
2557 ซึ่งมีค่า เท่ากับ ศูนย์ เนื่องจากหลังจากนำแนวคิดลีนมาใช้พบว่า ระยะเวลาในการสูญเสียในการผลิตมีแนวโน้มลดลงจนปัจจุบันระยะเวลาสูยเสียในการผลิตเป็นศูนย์ และสุดท้ายการพยากรณ์ระยะห่างของกระบวนการผลิต ก่อนลีนซึ่งเป็นการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องให้ เท่ากับ 1 และ หลังลีนซึ่งเป็นการผลิตแบบต่อเนื่องให้ เท่ากับ 2

ตารางที่ 4.16 แสดงการคาดการณ์มูลค่าต้นทุนล่วงหน้าใน 5 ปีข้างหน้า คือ ตั้งแต่ 2558-2562 ของ บริษัท สยามชิตะ จำกัด

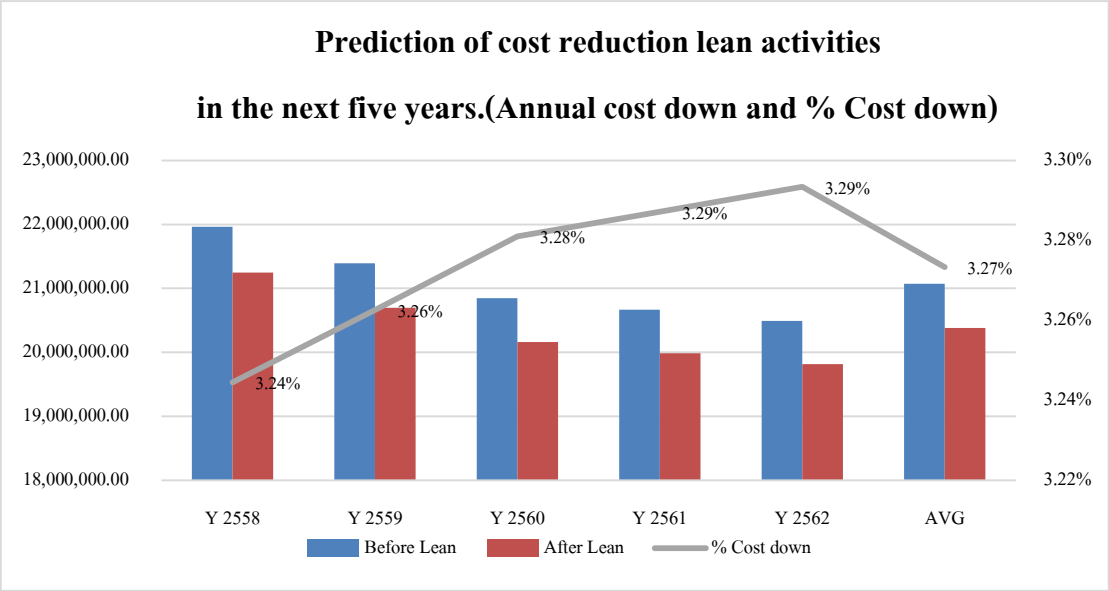
Forecasting	Before Lean	After Lean	Cost Down	% Cost Down
Y 2558	21,962,133.31	21,249,570.79	712,562.52	3.24
Y 2559	21,394,918.46	20,696,895.88	698,022.58	3.26
Y 2560	20,844,720.06	20,160,801.22	683,918.84	3.28
Y 2561	20,666,822.58	19,987,463.95	679,358.63	3.29
Y 2562	20,490,704.07	19,815,860.05	674,844.02	3.29
AVG	21,071,859.70	20,382,118.38	689,741.32	3.27

ที่มา:สยามชิตะ จำกัด. (2558)

จากตารางที่ 4.16 การคาดการณ์มูลค่าต้นทุนล่วงหน้าใน 5 ปีข้างหน้า คือ ตั้งแต่ ปี 2558-2562 พบว่ามูลค่าต้นทุนก่อนลีนเฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 21,071,859.70 บาท และมูลค่าต้นทุนหลังลีนโดยเฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 20,382,118.38 บาท โดยการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิตสามารถช่วยลดต้นทุนลงได้เฉลี่ยปีละ 689,741.32 บาท หรือ 3.27% ดังภาพด้านล่าง



ภาพที่ 4.2 แสดงการคาดการณ์มูลค่าต้นทุนรายปีที่ลดลงล่วงหน้า 5 ปี คือ ตั้งแต่ 2558-2562 ของ บริษัท สยามชิตะ จำกัด ด้วยกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวคิดลีน



ภาพที่ 4.3 แสดงการคาดการณ์มูลค่าต้นทุนรายปีและเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงล่วงหน้า 5 ปี คือ ตั้งแต่ 2558-2562 ของ บริษัท สยามชิตะ จำกัด ด้วยกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวคิดลีน

สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 4.17 แสดงผลการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐาน	ผลการทดสอบ ยอมรับ	ผลการทดสอบ ปฏิเสธ
สมมติฐานที่ 1: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ	√	
สมมติฐานที่ 2: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต		√
สมมติฐานที่ 3: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ		√
สมมติฐานที่ 4: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต	√	
สมมติฐานที่ 5: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีน		√

ตารางที่ 4.17 แสดงผลการทดสอบสมมติฐาน (ต่อ)

สมมติฐาน	ผลการทดสอบ	
	ยอมรับ	ปฏิเสธ
สมมติฐานที่ 6: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆผลรวมของก่อนและหลังลีน		√
สมมติฐานที่ 7: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตผลรวมของก่อนและหลังลีน		√

จากตารางที่ 4.17 ผู้วิจัยพบว่า ผลการทดสอบสมมติฐานที่ 1 และ 4 นั้นยอมรับสมมติฐาน แต่สมมติฐานที่เหลือคือ 2,3,5,6 และ 7 นั้นปฏิเสธสมมติฐาน

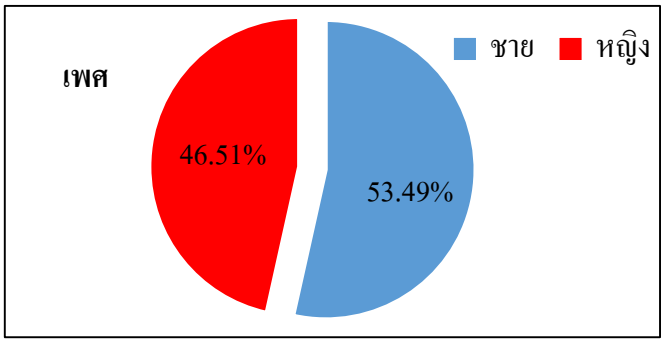
ส่วนที่ 3 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามจากผู้ที่มีประสบการณ์และมีควาเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกันกระบวนการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนโดยตรงของบริษัท จำนวน 43 คน โดยมีขั้นตอนการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถาม เช่น เพศ อายุประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา ฝ่ายงานที่ปฏิบัติ ตำแหน่งงานปัจจุบัน มาวิเคราะห์ โดยการหาร้อยละ

เพศ

ตารางที่ 4.18 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวนตัวอย่าง (คน)	ร้อยละ
ชาย	23	53.49
หญิง	20	46.51
รวม	43	100



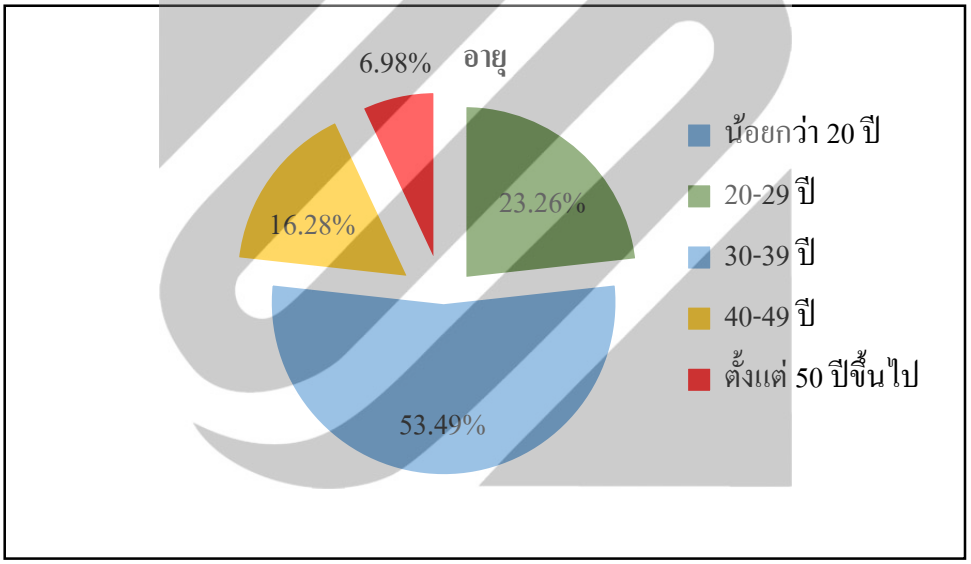
ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามเพศ

จากตารางที่ 4.18 โดยการจำแนกตามเพศของกลุ่มตัวอย่าง สรุปได้ว่าจากตัวอย่างจำนวนทั้งหมด พบว่าเป็นหญิง จำนวน 23 คน (คิดเป็นร้อยละ 53.49) เป็นชาย มีจำนวน 20 คน (คิดเป็นร้อยละ 46.51)

อายุ

ตารางที่ 4.19 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามช่วงอายุ

อายุ	จำนวนตัวอย่าง (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 20 ปี	0	0.00
20 - 29 ปี	10	23.26
30 - 39 ปี	23	53.49
40 - 49 ปี	7	16.28
ตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป	3	6.98
รวม	43	100



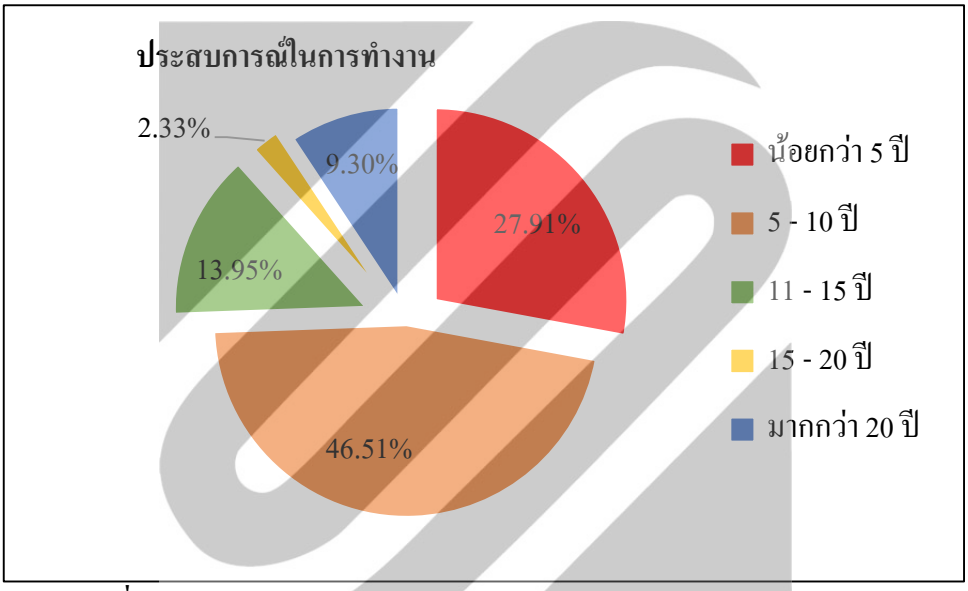
ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามช่วงอายุ

จากตารางที่ 4.19 เมื่อพิจารณาข้อมูลโดยแยกตามช่วงอายุจากจำนวนตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่ามีสัดส่วนมากสุดในกลุ่มพนักงานที่มีช่วงอายุระหว่าง 30 - 39 ปี จำนวน 23 คน (คิดเป็นร้อยละ 53.49) รองลงมา คือกลุ่มอายุระหว่าง 20 - 29 ปี จำนวน 10 คน (คิดเป็นร้อยละ 23.26) ถัดมา คือ พนักงานกลุ่มที่มีอายุระหว่าง 40-49 ปี จำนวน 7 คน (คิดเป็นร้อยละ 16.28) และพนักงานกลุ่มมีอายุตั้งแต่ 50 ปี มีจำนวน 3 คน คน (คิดเป็นร้อยละ 6.98) ตามลำดับ

ประสบการณ์ในการทำงาน

ตารางที่ 4.20 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามช่วงประสบการณ์ในการทำงาน

ประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวนตัวอย่าง (คน)	ร้อยละ
น้อยกว่า 5 ปี	12	27.91
5 - 10 ปี	20	46.51
11 - 15 ปี	6	13.95
15 - 20 ปี	1	2.33
มากกว่า 20 ปี	4	9.30
รวม	43	100



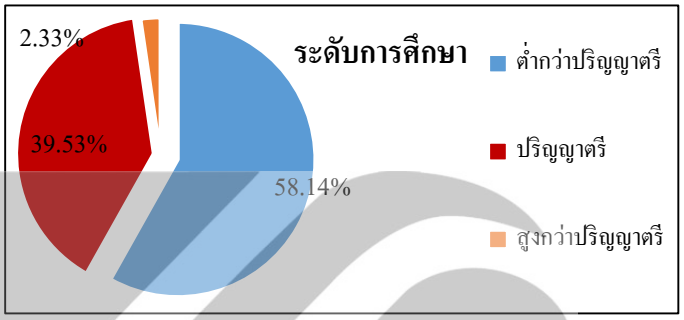
ภาพที่ 4.6 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน

จากตารางที่ 4.20 เมื่อพิจารณาข้อมูลจากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด โดยจำแนกตามประสบการณ์ในการงานของพนักงานหรือกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสัดส่วนที่มากที่สุดเป็นพนักงานที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี มีจำนวน 20 คน (คิดเป็นร้อยละ 46.51) รองลงมา คือ กลุ่มพนักงานที่มีประสบการณ์ในการทำงานน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 12 คน (คิดเป็นร้อยละ 27.91) กลุ่มถัดมา คือ กลุ่มที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 11 - 15 ปี จำนวน 6 คน (คิดเป็นร้อยละ 13.95) กลุ่มที่มีประสบการณ์ในการทำงานมากกว่า 20 ปี จำนวน 4 คน (คิดเป็นร้อยละ 9.30) และกลุ่มที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 15 - 20 ปี จำนวน 1 คน (คิดเป็นร้อยละ 2.33) ตามลำดับ

ระดับการศึกษา

ตารางที่ 4.21 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวนตัวอย่าง (คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	25	58.14
ปริญญาตรี	17	39.53
สูงกว่าปริญญาตรี	1	2.33
รวม	43	100



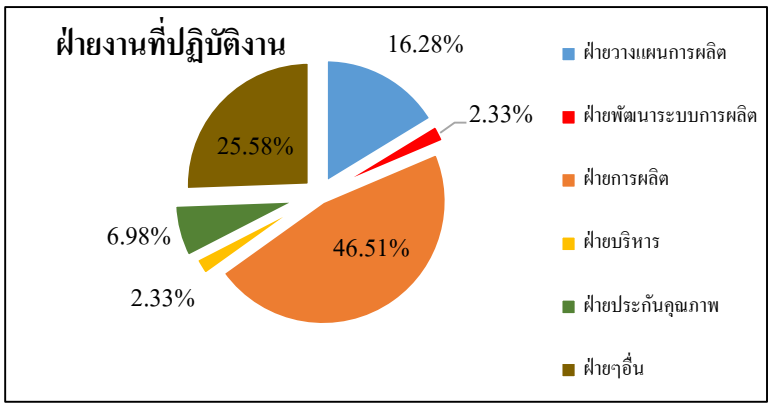
ภาพที่ 4.7 กราฟแสดสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามระดับการศึกษา

จากตาราง 4.21 ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่าสัดส่วนมากที่สุดเป็นพนักงานกลุ่มที่ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 27 คน (คิดเป็นร้อยละ 58.14) รองลงมาคือพนักงานกลุ่มระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 17 คน (คิดเป็นร้อยละ 39.53) และกลุ่มพนักงานที่ระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี จำนวน 1 คน (คิดเป็นร้อยละ 2.33) ตามลำดับ

ฝ่ายงานที่ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.22 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามฝ่ายงานที่ปฏิบัติงาน

ฝ่ายงาน	จำนวนตัวอย่าง (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายวางแผนการผลิต	7	16.28
ฝ่ายพัฒนาระบบการผลิต	1	2.33
ฝ่ายการผลิต	20	46.51
ฝ่ายบริหาร	1	2.33
ฝ่ายประกันคุณภาพ	3	6.98
ฝ่ายอื่นๆ	11	25.58
รวม	43	100



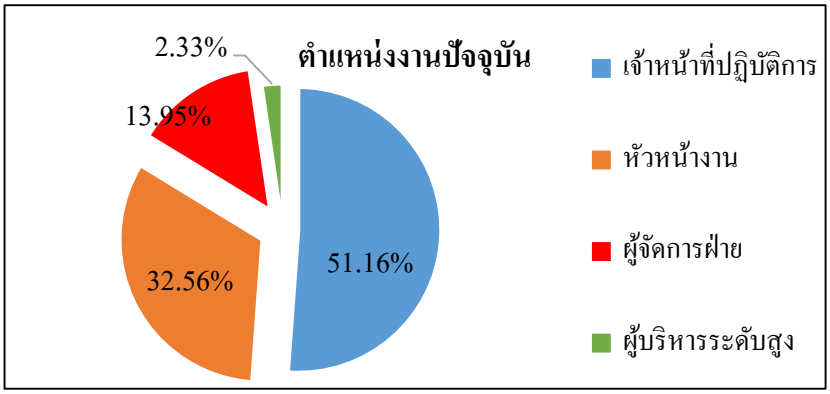
ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามฝ่ายงานที่ปฏิบัติงาน

จากตาราง 4.22 ซึ่งมาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดโดยจำแนกตามฝ่ายงานที่สังกัด จากข้อมูลพบว่าพนักงานที่สังกัดฝ่ายการผลิตมีสัดส่วนมากที่สุด คือ จำนวน 20 คน (คิดเป็นร้อยละ 46.51) รองลงมา คือ ฝ่ายวางแผนการผลิตมีจำนวน 18 คน (คิดเป็นร้อยละ 16.28) ถัดมา คือ ฝ่ายประกันคุณภาพ จำนวน 3 คน (คิดเป็นร้อยละ 6.98) และฝ่ายพัฒนาระบบการผลิต ฝ่ายบริหาร ฝ่ายละ 1 คน (ร้อยละ 2.33) ตามลำดับ

ตำแหน่งงานปัจจุบัน

ตารางที่ 4.23 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามตำแหน่งงานปัจจุบัน

ตำแหน่งงานปัจจุบัน	จำนวนตัวอย่าง (คน)	ร้อยละ
เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ	22	51.16
หัวหน้างาน	14	32.56
ผู้จัดการฝ่าย	5	13.95
ผู้บริหารระดับสูง	1	2.33
รวม	43	100



ภาพที่ 4.9 กราฟแสดงสัดส่วนข้อมูลจำแนกตามตำแหน่งงานปัจจุบัน

จากตาราง 4.23 เมื่อพิจารณาข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำแนกตามตำแหน่งงานปัจจุบัน พบว่าเป็นกลุ่มพนักงานระดับปฏิบัติการ มีสัดส่วนมากสุดคิดเป็นจำนวน 22 คน (คิดเป็นร้อยละ 51.16) รองลงมา คือ หัวหน้างาน มีจำนวน 14 คน (คิดเป็นร้อยละ 32.56) ถัดมา คือผู้จัดการฝ่าย และ ผู้บริหารระดับสูง ซึ่งมีสัดส่วนเท่ากับ ร้อยละ 13.95 และร้อยละ 2.33 ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่เกี่ยวกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท โดยการแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน

ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด

บทบาทที่มีต่อการนำแนวคิดลีนมาใช้

ตารางที่ 4.24 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับความคิดเห็น

ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ใน บริษัท สยามชิตะ จำกัด	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)	ระดับ
การได้รับความรู้ที่เกี่ยวกับแนวคิดแบบลีน	2.72	.882	น้อย
การรับทราบข้อมูลว่าจะมีการนำระบบลีนมาใช้	3.00	.845	น้อย
พนักงานระดับปฏิบัติการส่วนงานเดียวกับท่านมีส่วนร่วมในการนำระบบตามแนวคิดลีนมาใช้	2.86	1.037	น้อย
การมีส่วนร่วมในการนำระบบลีนมาพัฒนาใช้	3.07	1.100	น้อย
รวม	2.98	.938	น้อย

<u>คำอธิบาย</u>

1	คือ ไม่เคย / ไม่มีบทบาท
2	คือ น้อยที่สุด
3	คือ น้อย
4	คือ มาก
5	คือ มากที่สุด

<u>ระดับคะแนน</u>

ไม่เคย / ไม่มีบทบาท	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย น้อยกว่า 1.51
น้อยที่สุด	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50
น้อย	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50
มาก	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50

มากที่สุด คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย มากกว่า 4.50

จากตารางที่ 4.24 พบว่าเมื่อสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับนำแนวคิดลีนมาใช้ พบว่าความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับบทบาทที่มีต่อการนำแนวความคิดลีนมาใช้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ 2.98 (จากคะแนนเต็ม 5) พบว่ามีบทบาทอยู่ในระดับ “น้อย” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .938 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณารายข้อสามารถสรุปได้ว่า (1) การได้รับความรู้ที่เกี่ยวกับแนวคิดแบบลีนคะแนนเฉลี่ย 2.72 คือมีบทบาทอยู่ในระดับ “น้อย” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .882 (2) การรับทราบข้อมูลว่าจะมีการนำระบบลีนมาใช้คะแนนเฉลี่ย 3.00 คือมีบทบาทอยู่ในระดับ “น้อย” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .845 (3) การวัดความคิดเห็นเกี่ยวกับพนักงานระดับปฏิบัติการส่วนงานเดียวกับผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีส่วนร่วมในการนำระบบตามแนวคิดลีนมาใช้คะแนนเฉลี่ย 2.86 คือมีบทบาทอยู่ในระดับ “น้อย” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.037 และ (4) การมีส่วนร่วมในการนำระบบลีนมาพัฒนาใช้คะแนนเฉลี่ย 2.86 คือมีบทบาทอยู่ในระดับ “น้อย” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.000

สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสุ่มจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชี่ยวชาญในการนำแนวคิดลีนมาใช้ เกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการนำระบบลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงสุด คือ 3.07 อย่างไรก็ตามก็ยังถือว่าบทบาทอยู่ในระดับ “น้อย”

ความเปลี่ยนแปลงในการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในองค์กร

ตารางที่ 4.25 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับความคิดเห็น

ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ใน บริษัท สยามชิตะ จำกัด	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับ
ผลต่อการผลิตสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไป	3.21	1.283	เท่าเดิม
ปริมาณงานของพนักงานที่เปลี่ยนแปลงไป	2.91	1.171	เท่าเดิม
ผลต่อการทำงานกับบุคคลอื่น/ส่วนงานอื่น	2.51	1.183	เท่าเดิม
ระยะเวลาในการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป	2.63	1.291	เท่าเดิม
ความผิดพลาดในการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป	2.53	1.279	เท่าเดิม
ความพึงพอใจของลูกค้าที่ เปลี่ยนแปลงไป	2.63	1.381	เท่าเดิม
ผลตอบแทนจากบริษัทที่เปลี่ยนแปลงไป	3.02	1.205	เท่าเดิม
การบรรลุเป้าหมายของบริษัทที่เปลี่ยนไป	3.14	1.265	เท่าเดิม
รวม	2.88	1.051	เท่าเดิม

<u>คำอธิบาย</u>

1	คือ ไม่ทราบ/ไม่มีข้อมูล
2	คือ ลดน้อยลง
3	คือ เท่าเดิม
4	คือ เพิ่ม/ดีขึ้น

<u>ระดับคะแนน</u>

ไม่ทราบ/ไม่มีข้อมูล	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย น้อยกว่า 1.51
ลดน้อยลง	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50
เท่าเดิม	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50
เพิ่ม/ดีขึ้น	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย มากกว่า 3.50

จากตารางที่ 4.25 พบว่าเมื่อสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับนำแนวคิดลีนมาใช้ พบว่าความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในการนำแนวความคิดลีนมาพัฒนาใช้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ 2.88 พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วความเห็นต่อการเปลี่ยนแปลงไปของงาน ฝ่ายงาน องค์กร และต่อลูกค้า อยู่ในระดับ “น้อย” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.051 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณารายข้อสามารถสรุปได้ว่า (1) ผลต่อการผลิตสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไปคะแนนเฉลี่ย 3.21 คืออยู่ในระดับ “เท่าเดิม” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.283 (2) ปริมาณงานของพนักงานที่เปลี่ยนแปลงไปคะแนนเฉลี่ย 2.91 คืออยู่ในระดับ “เท่าเดิม” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.171 (3) ผลต่อการทำงานกับบุคคลอื่น/ส่วนงานอื่นคะแนนเฉลี่ย 2.51 คืออยู่ในระดับ “เท่าเดิม” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.183 (4) ระยะเวลาในการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไปคะแนนเฉลี่ย 2.63 คืออยู่ในระดับ “เท่าเดิม” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.291 (5) ความผิดพลาดในการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไปคะแนนเฉลี่ย 2.53 คืออยู่ในระดับ “เท่าเดิม” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.279 (6) ความพึงพอใจของลูกค้าที่ เปลี่ยนแปลงไปคะแนนเฉลี่ย 2.63 คืออยู่ในระดับ “เท่าเดิม” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.381 (7) ผลตอบแทนจากบริษัทที่เปลี่ยนแปลงไปคะแนนเฉลี่ย 3.02 คืออยู่ในระดับ “เท่าเดิม” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.205 (8) การบรรลุเป้าหมายของบริษัทที่เปลี่ยนไปคะแนนเฉลี่ย 3.14 คืออยู่ในระดับ “เท่าเดิม” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.265

สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสุ่มจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชี่ยวชาญในการนำแนวคิดลีนมาใช้ เกี่ยวกับการความคิดเห็นในการนำระบบลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด ที่ส่งผลต่องาน ฝ่ายงาน องค์กร และลูกค้า พบว่าผลต่อการผลิตสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไปคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงสุด คือ 3.21 อย่างไรก็ตามก็ยังถือว่ายังอยู่ในระดับ “เท่าเดิม”

การนำแนวคิดลีนมาใช้ในการพัฒนาองค์กร

ตารางที่ 4.26 แสดงจำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับความคิดเห็น

ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ใน บริษัท สยามชิตะ จำกัด	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับ
แนวคิดลีนสำคัญต่อการเติบโตของบริษัท	3.84	.574	เห็นด้วย
แนวคิดลีนส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น	3.91	.526	เห็นด้วย
การพัฒนากระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพช่วยส่งผลให้บริษัทเติบโต	4.02	.556	เห็นด้วย
รวม	3.88	.544	เห็นด้วย

<u>คำอธิบาย</u>

1	คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	คือ ไม่เห็นด้วย
3	คือ ไม่แน่ใจ
4	คือ เห็นด้วย
5	คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

<u>ระดับคะแนน</u>

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย น้อยกว่า 1.51
ไม่เห็นด้วย	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50
ไม่แน่ใจ	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50
เห็นด้วย	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย มากกว่า 4.50

จากตารางที่ 4.26 พบว่าเมื่อสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับนำแนวคิดลีนมาใช้ พบว่าความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการนำแนวความคิดลีนมาใช้พัฒนาองค์กร มีคะแนนเฉลี่ยที่ 3.88 อยู่ในระดับ “เห็นด้วย” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .544 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณารายข้อสามารถสรุปได้ว่า (1) แนวคิดลีนสำคัญต่อการเติบโตของบริษัท คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.84 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .574 อยู่ในระดับ “เห็นด้วย” (2) แนวคิดลีนส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .526 อยู่

ในระดับ “เห็นด้วย” และ (3) การพัฒนากระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพช่วยส่งผลให้บริษัทเติบโต คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .556 อยู่ในระดับ “เห็นด้วย”

ตารางที่ 4.27 แสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในส่วนของภาพรวมและรายข้อ

ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ใน บริษัท สยามชิตะ จำกัด (บทบาทที่มีต่อการนำแนวคิดลีนมาใช้)	ไม่เคย / ไม่มีบทบาท	น้อยที่สุด	น้อย	มาก	มากที่สุด	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับ
การได้รับความรู้ที่เกี่ยวกับแนวคิดแบบลีน	6	6	25	6	0	2.72	.882	น้อย
การรับทราบข้อมูลว่าจะมีการนำระบบลีนมาใช้	2	8	22	10	1	3.00	.845	น้อย
พนักงานระดับปฏิบัติการส่วนงานเดียวกับท่านมีส่วนร่วมในการนำระบบตามแนวคิดลีนมาใช้	6	8	15	14	0	2.86	1.037	น้อย
การมีส่วนร่วมในการนำระบบลีนมาพัฒนาใช้	5	7	13	16	2	3.07	1.100	น้อย
รวม	19	29	75	46	3	2.98	.938	น้อย

<u>คำอธิบาย</u>

1	คือ ไม่เคย / ไม่มีบทบาท
2	คือ น้อยที่สุด
3	คือ น้อย
4	คือ มาก
5	คือ มากที่สุด

<u>ระดับคะแนน</u>

ไม่เคย / ไม่มีบทบาท	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย น้อยกว่า 1.51
น้อยที่สุด	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50
น้อย	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50
มาก	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50
มากที่สุด	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย มากกว่า 4.50

จากตารางที่ 4.27 พบว่าเมื่อสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับนำแนวคิดลีนมาใช้เกี่ยวกับบทบาทที่มีต่อการนำแนวความคิดลีนมาใช้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ 2.98 (จากคะแนนเต็ม 5) พนักงานยังมีบทบาทอยู่ในระดับ “น้อย” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ .938 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาคะแนนของภาพรวมสรุปได้ว่า คะแนนของบทบาทของพนักงานที่มีต่อการนำแนวคิดลีนมาใช้คือ ไม่เคยมีบทบาท 19 คะแนน มีบทบาทน้อยที่สุด 29 คะแนน มีบทบาทน้อย 75 คะแนน มีบทบาทมาก 46 คะแนนและ มีบทบาทมากที่สุดเพียง 3 คะแนน

สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสุ่มจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชี่ยวชาญในการนำแนวคิดลีนมาใช้ เกี่ยวกับบทบาทที่มีต่อการนำแนวคิดลีนมาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด มีคะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับ “น้อย”

ตารางที่ 4.28 แสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในส่วนของภาพรวมและรายข้อ

ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด (ความเปลี่ยนแปลงในการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในองค์กร)	ไม่ทราบ/ไม่มีข้อมูล	ลดน้อยลง	เท่าเดิม	เพิ่ม/ดีขึ้น	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับ
ผลต่อการผลิตสินค้าที่เปลี่ยนแปลงไป	10	1	2	30	3.21	1.283	เท่าเดิม
ปริมาณงานของพนักงานที่เปลี่ยนแปลงไป	9	4	12	18	2.91	1.171	เท่าเดิม
ผลต่อการทำงานกับบุคคลอื่น/ส่วนงานอื่น	13	6	13	11	2.51	1.183	เท่าเดิม
ระยะเวลาในการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป	12	10	3	18	2.63	1.291	เท่าเดิม
ความผิดพลาดในการทำงานที่เปลี่ยนแปลงไป	13	10	4	16	2.53	1.279	เท่าเดิม
ความพึงพอใจของลูกค้าที่ เปลี่ยนแปลงไป	16	3	5	19	2.63	1.381	เท่าเดิม
ผลตอบแทนจากบริษัทที่เปลี่ยนแปลงไป	10	0	12	21	3.02	1.205	เท่าเดิม
การบรรลุเป้าหมายของบริษัทที่เปลี่ยนไป	10	1	5	27	3.14	1.265	เท่าเดิม
รวม	93	35	56	160	2.88	1.051	เท่าเดิม

<u>คำอธิบาย</u>

1	คือ ไม่ทราบ/ไม่มีข้อมูล
2	คือ ลดน้อยลง
3	คือ เท่าเดิม
4	คือ เพิ่ม/ดีขึ้น

<u>ระดับคะแนน</u>

ไม่ทราบ/ไม่มีข้อมูล	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย น้อยกว่า 1.51
ลดน้อยลง	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50
เท่าเดิม	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50
เพิ่ม/ดีขึ้น	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย มากกว่า 3.50

จากตารางที่ 4.28 พบว่าเมื่อสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงในการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในองค์กรมีคะแนนเฉลี่ยที่ 2.88 (จากคะแนนเต็ม 5) พนักงานคิดว่าความเปลี่ยนแปลงอยู่ในระดับ “เท่าเดิม” โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 1.051 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาภาพรวมสรุปได้ว่า ความเปลี่ยนแปลงในการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในองค์กรคือ ไม่มีข้อมูล 93 คะแนน ลดน้อยลง 35 คะแนน เท่าเดิม 56 คะแนนและเพิ่มดีขึ้น 160 คะแนน

สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสุ่มจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชี่ยวชาญในการนำแนวคิดลีนมาใช้ เกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงในการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด มีคะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับ “เท่าเดิม”

ตารางที่ 4.29 แสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด ในส่วนของภาพรวมและรายข้อ

ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ใน บริษัท สยามชิตะ จำกัด (การนำแนวคิดลีนมาใช้ในการพัฒนาองค์กร)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับ
แนวคิดลีนสำคัญต่อการเติบโตของบริษัท	0	0	11	28	4	3.84	.574	เห็นด้วย
แนวคิดลีนส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น	0	0	8	31	4	3.91	.526	เห็นด้วย
การพัฒนากระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพช่วยส่งผลให้บริษัทเติบโต	0	0	6	30	7	4.02	.556	เห็นด้วย
รวม	0	0	25	89	15	3.88	.544	เห็นด้วย

<u>คำอธิบาย</u>

1	คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	คือ ไม่เห็นด้วย
3	คือ ไม่แน่ใจ
4	คือ เห็นด้วย
5	คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

<u>ระดับคะแนน</u>

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย น้อยกว่า 1.51
ไม่เห็นด้วย	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50
ไม่แน่ใจ	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50
เห็นด้วย	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ย มากกว่า 4.50

จากตารางที่ 4.29 พบว่าเมื่อสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการพัฒนาองค์กรมีคะแนนเฉลี่ยที่ 3.88 (จากคะแนนเต็ม 5) พนักงานให้ระดับคะแนน “เห็นด้วย” ในการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการพัฒนาองค์กร โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ .544 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาภาพรวมสรุปได้ว่า การนำแนวคิดลีนมาใช้ในการพัฒนาองค์กร คือ ไม่พบคะแนนของผู้ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับผู้ไม่เห็นด้วย แต่พบผู้ไม่แน่ใจ 25 คะแนน เห็นด้วย 89 คะแนน และเห็นด้วยอย่างยิ่ง 15 คะแนน

สรุปได้ว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสุ่มจากกลุ่มตัวอย่างที่มีความเชี่ยวชาญในการนำแนวคิดลีนมาใช้ เกี่ยวกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการพัฒนาในบริษัท สยามชิตะ จำกัด มีคะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับ “เห็นด้วย’’

ขั้นตอนที่ 3 สรุปการปรับปรุงกระบวนการผลิตโครงการต่างๆที่เคยจัดทำขึ้นว่ามีกี่โครงการตามแนวคิดลีนตามความเข้าใจของพนักงาน

โครงการที่นำแนวคิดลีนมาใช้ในองค์

เนื่องจากบริษัทพึ่งเริ่มนำแนวคิดลีนมาใช้พัฒนาองค์กรในปี 2556 ซึ่งในปี 2556 ก็มีการฝึกอบรมพร้อมทั้งลงมือทำโครงการไปด้วย ฉะนั้นโครงการที่เริ่มทำก็ยังมีไม่มาก อีกทั้งยังเป็นเหมือนสิ่งใหม่ ที่ต้องมีการเริ่มเรียนรู้และนำไปใช้จริง โดยการนำแนวคิดลีนมาใช้ในครั้งนี้มีการเริ่มดำเนินทั้งสิ้นเพียง 3 โครงการ และยังมีบางโครงการยังไม่แล้วเสร็จในปี 2557 คือ

1) โครงการ NEW FF LINE

2) โครงการ NEW DISC LINE FOR CENTERLESS

3) โครงการลดเวลา การผลิตชิ้นงาน DISC ที่เครื่อง LATHE

ขั้นตอนที่ 4 สรุปข้อเสนอแนะของพนักงานที่มีต่อการนำระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมาใช้

ข้อสรุปที่ได้จากข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของพนักงาน

1) ลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าลงทุกกระบวนการผลิต โดยการจัดทำโครงการประหยัดไฟฟ้าและจัดหาอุปกรณ์ในการช่วยลดปริมาณการใช้ไฟฟ้า

2) ลดการใช้หีบห่อในการบรรจุภัณฑ์ เช่นลดการใช้ถุงพลาสติกห่อหุ้มสปริงที่ผ่านการชุบผิวด้วยสีดำจากกระบวนการของผู้ส่งมอบสินค้า กระบวนการชุบผิวด้วยสีดำเรียกว่ากระบวนการชุบผิว EDP (Electro Deposit Painting) การชุบผิว EDP เพื่อให้วัตถุที่ผ่านการชุบผิวมีความทนทานต่อสภาพอากาศได้สูง และทนทานต่อการกัดกร่อน

3) ลดการหยิบจับชิ้นงานลงหลังเหล็กในกระบวนการอัดสปริง การอัดสปริงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สปริงคงที่เมื่อผ่านการใช้งานและให้ได้ค่าของความยาวตามที่ลูกค้ากำหนด การจัดไลน์ให้มีความต่อเนื่องในกระบวนการอัดสปริงมีประโยชน์คือช่วยลดเวลาความสูญเปล่า แต่พบว่าในกระบวนการนี้ยังมีหัวข้อที่จะช่วยในการลดความสูญเปล่าได้อีกคือ เมื่อทำการอัดสปริงแล้วพนักงานต้องวางงานและทำการเทน้ำมันกันสนิมและหยิบชิ้นงานลงหลังเหล็ก โดยความคิดของพนักงานคือควรทำอุปกรณ์ ที่สามารถสามารถลดการหยิบจับ โดยเมื่อทำการอัดสปริงแล้วให้ปล่อยชิ้นงานผ่านรางเลื่อนและรางเลื่อนจะฉีดน้ำมันกันสนิม รางเลื่อนจะต่อกับ ปั๊มน้ำมันกันสนิมและชิ้นงานจะไหลลงลังเหล็กโดยที่พนักงานไม่ต้องไปหยิบจับชิ้นงาน

4) ขยายผลแนวความคิดลีนกับผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นของบริษัท เช่น

a) กระบวนการผลิตสปริงล้อหลัง RCU SPRING (REAR CUSHIONS SPRING) ของรถจักรยานยนต์

b) กระบวนการผลิต PISTON VALVE ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของโช๊ครถจักรยานยนต์

c) กระบวนการผลิต DISC ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของโช๊ครถยนต์ การทำสายการผลิตที่ต่อเนื่องและใกล้กันสามารถรถลดเวลาลงได้จาก 12 ชิ้นต่อวินาทีเป็น 9 ชิ้นต่อวินาที

d) กระบวนการผลิตแผ่น VALVE ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของโช๊ครถยนต์โดยการจัดไลน์การผลิตที่ต่อเนื่องกันยังอาจทำให้ชิ้นงานที่รอการผลิตลดต่ำลงได้

e) กระบวนการผลิต COVER CAP ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของโช๊ครถจักรยานยนต์

f) กระบวนการจัดเก็บเข้าคลังโดยการปรับปรุงไลน์การบรรจุชิ้นงานลงลัง ให้มีระยะทางใกล้กับฝ่ายจัดเก็บเข้าคลัง สินค้าเพื่อลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้ายซึ่งจะสามารถลดการใช้โพคลิฟต์ในการขนส่งช่วยประหยัดค่าน้ำมัน

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ประเภทสปริงล้อหน้า (FRONT FORK) ของรถจักรยานยนต์โดยใช้กิจกรรมการลดต้นทุน ในเขตอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งบริษัท สยามชิตะ จำกัด นั้นเป็นผู้ผลิตสปริงสำหรับรถจักรยานยนต์ในเขตอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรปราการ ที่มีการนำแนวความคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิต

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ประเภทสปริงล้อหน้า (FRONT FORK) รถจักรยานยนต์โดยใช้กิจกรรมการลดต้นทุน ในเขตอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรปราการ สามารถสรุปผลได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิต เช่น ปริมาณการผลิต ระยะห่างในกระบวนการผลิต ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต กับมูลค่าของต้นทุนการผลิต โดยใช้สถิติสมการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) และพร้อมทั้งหาโมเดลถดถอย ด้วยตัวแปรจากปัจจัยที่ใช้ในการผลิต โดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลายตัวแปรด้วยเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบระหว่างผลของมูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเน กับมูลค่าต้นทุนจริง และคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลง

ส่วนที่ 3 ผลข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามจากผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกันกระบวนการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนโดยตรงของบริษัท จำนวน 43 คน

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิต

ขั้นตอนที่ 1 ทำการทดสอบเพื่อคัดเลือกและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตของก่อนนำแนวคิดมาใช้คือ ปี 2554-2555

สมมติฐานที่ 1: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านตัวแปรระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตก่อนลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิต มีค่า Sig เท่ากับ .000 ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ 1 แสดงว่าระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

ก่อนลีนมีผลต่อมูลค่าของต้นทุนการผลิต กล่าวได้ว่าระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตในแต่ละครั้งการผลิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับมูลค่าของต้นทุนการผลิต คือ เมื่อระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1% มูลค่าของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันที่ 26.733 เท่า

สมมติฐานที่ 2: มูลค่าของต้นทุนการผลิตก่อนลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิต

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิตก่อนลีนพบค่า Sig =.547 $\geq$ .05 นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานที่ 2 แสดงว่าปัจจัยการผลิตด้านระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิต

ขั้นตอนที่ 2 ทำการทดสอบเพื่อคัดเลือกและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตของหลังนำแนวคิดมาใช้คือ ปี 2556-2557 โดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

สมมติฐานที่ 3: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตนั้นๆ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านปริมาณการผลิตหลังลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิต มีค่า Sig เท่ากับ .000 ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ 3 แสดงว่าปริมาณการผลิตหลังลีนมีผลต่อมูลค่าของต้นทุนการผลิต กล่าวได้ว่าปริมาณการผลิตในแต่ละครั้งการผลิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับมูลค่าของต้นทุนการผลิต คือ เมื่อปริมาณการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1% มูลค่าของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันที่ 23.999 เท่า

สมมติฐานที่ 4: มูลค่าของต้นทุนการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านระยะเวลาสูญเสียในการผลิตหลังลีนพบค่า Sig =.348 $\geq$ .05 นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานที่ 4 แสดงว่าปัจจัยการผลิตด้านระยะเวลาสูญเสียในการผลิตหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิต

ขั้นตอนที่ 3 ทำการทดสอบเพื่อคัดเลือกและหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิตของผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนของข้อมูลเกี่ยวข้องกับการผลิตในปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัดโดยปี 2557 จะใช้ข้อมูลของเดือน มกราคม ถึง มิถุนายน เท่านั้น

สมมติฐานที่ 5: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนไม่มีความ

สัมพันธ์กับระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านตัวแปรระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมก่อน ลีนและหลังลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีน โดย มีค่า Sig เท่ากับ .000 ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ 5 แสดงว่าระยะห่างของกระบวนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน มีผลต่อมูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน กล่าวได้ว่าระยะห่างของกระบวนการผลิตในแต่ละไลน์การผลิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับมูลค่าของต้นทุนการผลิต คือ เมื่อระยะห่างของกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1% มูลค่าของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในทิศทางตรงข้ามกันที่ -227,897.93 เท่า หมายความว่า ระยะห่างเพิ่มขึ้นต้นทุนเพิ่มขึ้นตาม

สมมติฐานที่ 6: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านตัวแปรปริมาณการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน มีค่า Sig เท่ากับ .000 ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ 6 แสดงว่าปริมาณการผลิตแต่ละรุ่นสินค้าใน Lot การผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีนมีผลต่อมูลค่าของต้นทุนการผลิต กล่าวได้ว่าปริมาณการผลิตในแต่ละ Lot การผลิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับมูลค่าของต้นทุนการผลิต คือ เมื่อปริมาณการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1% มูลค่าของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันที่ 25.65 เท่า

สมมติฐานที่ 7: มูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมของก่อนลีนและหลังลีนไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยด้านตัวแปรระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีนมีความสัมพันธ์กับมูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีนมีค่า Sig เท่ากับ .043 ด้วยระดับนัยสำคัญ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) นั่นคือปฏิเสธสมมติฐานที่ 7 แสดงว่าระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีนมีผลต่อมูลค่าของต้นทุนการผลิตผลรวมก่อนลีนและหลังลีน กล่าวได้ว่าระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตในแต่ละครั้งการผลิตมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับมูลค่าของต้นทุนการผลิต คือ เมื่อระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิตเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 1% มูลค่าของต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นในทิศทางตรงข้ามกันที่ -1.05 เท่า หมายความว่า ระยะเวลาที่สูญเสียเพิ่มขึ้นต้นทุนเพิ่มขึ้นตาม

ขั้นตอนที่ 4 สรุปผลการคัดเลือกเพื่อหาโมเดลพยากรณ์ของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต

จะพบว่าการจัดทำโมเดลในครั้งนี้ควรใช้ข้อมูลการผลิตของผลรวมคือทั้งก่อนและหลังแนว คิดลีนมาจัดทำโมเดล ในการพยากรณ์ มูลค่าต้นทุนการผลิต เนื่องจากพบว่า ปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ระยะห่างของกระบวน การผลิต,ปริมาณการผลิต และระยะเวลาที่สูญเสียในการผลิตมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ทั้ง 3 ด้าน

ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์กันระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

พบว่ามูลค่าต้นทุนการผลิตมีความสัมพันธ์อย่างมีสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต ปริมาณการผลิต แลระยะเวลาสูญเสียในการผลิต โดย ปัจจัยการผลิตทางด้าน ระยะห่างของกระบวนการผลิต มีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง โดย r=-.543 ระยะห่างเพิ่มขึ้น มูลค่าต้นทุนลดลงในทิศทางตรงข้ามกัน, ปัจจัยการผลิตทางด้านปริมาณการผลิตมีความสัมพันธ์ระดับสูงมากโดย r =.997 ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น มูลค่าต้นทุนเพิ่มขึ้น และปัจจัยการผลิตทางด้าน ระยะเวลาสูญเสียในการผลิตมีความสัมพันธ์ระดับปานกลาง โดย r =.411 ระยะเวลาการสูญเสียเพิ่มขึ้น มูลค่าต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบความสัมพันธ์กันเองระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

พบว่าค่า Variance inflation (VIF) ของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต (VIF)= 4.499,ปริมาณการผลิต (VIF)= 1.331 และ ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต (VIF) = 3.967 ทุกปัจจัยมีค่าน้อยกว่า 5 และพบค่า Tolerance ของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต Tolerance =.222, ปริมาณการผลิต Tolerance = .752 และ ระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต Tolerance =.252 โดยทุกปัจจัยการผลิตมีค่า Tolerance >.2

จากตารางที่ 4.6 พบว่าค่า Eigenvalue ต้องน้อยกว่า 10 ของปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต,ปริมาณการผลิตและระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต มีค่ามากที่สุดคือ 3.295 ซึ่งจากตารางที่ 4.5 และ 4.6 แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้าน คือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต,ปริมาณการผลิตและระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต ซึ่งเป็นตัวแปรพยากรณ์นั้นไม่มีความสัมพันธ์กันเอง

ขั้นตอนที่ 7 ตรวจสอบการมีความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกันระหว่างปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ด้านกับมูลค่าต้นทุนการผลิต ของปี 2554-2557 ของบริษัท สยามชิตะ จำกัด

จะพบว่า ค่า Sig = .00<.05 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรพยากรณ์ซึ่งคือ ปัจจัยทางการผลิตทั้ง 3 ปัจจัยได้แก่ ระยะห่างของกระบวนการผลิต, ปริมาณการผลิต และ ระยะเวลาการสูญเสียใน

การผลิตมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับตัวแปรตาม ซึ่งคือ มูลค่าต้นทุนการผลิต ดังนั้นจึงสามารถนำตัวแปรเกณฑ์ทั้ง 3 ตัวแปร ไปสร้างโมเดลพยากรณ์ตัวแปรตามได้

ขั้นตอนที่ 8 สร้างโมเดลพยากรณ์ของมูลค่าต้นทุนการผลิตด้วยตัวแปรปัจจัยการผลิต

พบว่าปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ระยะห่างของกระบวนการผลิต ปริมาณการผลิต และระยะเวลาที่สูญเสียไปในการผลิต มีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธ์สหสัมพันธ์พหุคูณถดถอยเท่ากับ .999 เป็นบวกกับตัวแปรเกณฑ์ และปัจจัยทั้ง 3 มีความแม่นยำในการนำไปร่วมกันพยากรณ์มูลค่าต้นทุนการลิตได้ 99.80% อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีการคาดเคลื่อนมาตราฐานของการพยากรณ์เท่ากับ 48,527.74625 และส่วนที่เหลืออีก .002 นั้นเกิดจากปัจจัยอื่น

ดังนั้นสามารถพยากรณ์มูลค่าต้นทุนด้วยตัวแปรปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้านคือ ด้านระยะห่างของกระบวนการ ปริมาณการผลิตและระยะเวลาการสูญเสียการผลิต โดยสามารถเขียนสมการในรูปของคะแนนดิบเชิงเส้น Linear Regression ได้ดังนี้

$$Y = 382,869.75-227,897.93X_1 +25.65X_2-1.05X_3$$

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบระหว่างผลของมูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเน กับมูลค่าต้นทุนจริง และคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลงด้วยโมเดลพยากรณ์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)

ขั้นตอนที่ 1 คำนวนมูลค่าต้นทุนคาดคะเนก่อนกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวลีน ของปี 2554-2555

มูลค่าต้นทุนคาดคะเนก่อนกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวลีน ของปี 2554-2555 เท่ากับ 53,674,017.07 บาท

ขั้นตอนที่ 2 คำนวนมูลค่าต้นทุนคาดคะเนหลังกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวลีน ของปี 2556-2557

มูลค่าต้นทุนคาดคะเนหลังกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวลีน ของปี 2556-2557 เท่ากับ 21,684,413.99 บาท

ขั้นตอนที่ 3 ทำการเปรียบเทียบมูลค่าต้นทุนการผลิตระหว่างการนำแนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิต (หลังลีน) กับการไม่ได้ใช้แนวคิดลีนมาใช้ในการลดต้นทุนการผลิต (ก่อนลีน)

จะเห็นได้ว่า หลังจากการดำเนินกิจกรรมการลดต้นทุน ตามแนวคิดลีนของปี 2554-2555 เท่ากับ 53,674,017.07 บาท และมูลค่าต้นทุน หลังลีนของปี 2556-2557 เท่ากับ 21,684,413.99 บาท และถ้าเปรียบเทียบมูลค่าต้นทุนจริงก่อนลีน กับมูลค่าต้นทุนก่อนลีนจากการ

คาดการณ์ของปี 2554-2555 ด้วยการคำนวนด้วยโมเดลการถดถอย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 54,349,506.22 บาท และ 53,674,017.07 บาท ตามลำดับ โดยมูลค่าต้นทุนจริงของปี 2554-2555 มากกว่ามูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเนของปี 2554-2555 เท่ากับ 689,741.32 บาท หรือ .0124 ซึ่งในการวิเคราะห์ครั้งนี้ระดับนัยสำคัญที่ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%)

ขั้นตอนที่ 4 การพยากรณ์มูลค่าต้นทุนล่วงหน้าในอีก 5 ปีและต้นทุนที่ลดลง โดยการแทนค่าของปัจจัยการผลิตที่มีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิต ลงไปตามโมเดลที่หามาได้

การคาดการณ์มูลค่าต้นทุนล่วงหน้าใน 5 ปีข้างหน้าคือ ตั้งแต่ 2558-2562 พบว่ามูลค่าต้นทุนก่อนลีนและหลังโดยเฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 21,071,859.70 บาท และ 20,382,118.38 บาท ตามลำดับ โดยช่วยลดต้นทุนลงได้เฉลี่ยปีละ 689,741.32 บาท หรือ 3.27%

ส่วนที่ 3 ผลข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามจากผู้ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกันกระบวนการลดต้นทุนตามแนวคิดลีนโดยตรง

ขั้นตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปจากแบบสอบถาม เช่น เพศ อายุประสบการณ์ทำงาน ระดับการศึกษา ฝ่ายงานที่ปฏิบัติ ตำแหน่งงานปัจจุบัน

โดยการจำแนกตาม 1. เพศของกลุ่มตัวอย่าง สรุปได้ว่าจากตัวอย่างจำนวนทั้งหมด พบว่าเป็นหญิง จำนวน 23 คน (ร้อยละ 53.49) เป็นชาย มีจำนวน 20 คน (ร้อยละ 46.51) 2. จำแนกข้อมูลตามช่วงอายุจากจำนวนตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด พบว่ามีสัดส่วนมากสุดในกลุ่มพนักงานที่มีช่วงอายุระหว่าง 30-39 ปี จำนวน 23 คน (ร้อยละ 53.49) 3. จำแนกตามประสบการณ์ในการงานของพนักงานหรือกลุ่มตัวอย่าง พบว่าสัดส่วนที่มากที่สุดเป็นพนักงานที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 5-10 ปี มีจำนวน 20 คน (ร้อยละ 46.51) 4. จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่าสัดส่วนมากที่สุดเป็นพนักงานกลุ่มที่ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 27 คน (ร้อยละ 58.14) 5. จำแนกตามฝ่ายงานที่สังกัด พบว่าพนักงานที่สังกัดฝ่ายการผลิตมีสัดส่วนมากที่สุด คือ จำนวน 20 คน (ร้อยละ 46.51) 6. จำแนกตามตำแหน่งงานปัจจุบัน พบว่าเป็นกลุ่มพนักงานระดับปฏิบัติการ มีสัดส่วนมากสุดคิดเป็นจำนวน 22 คน (ร้อยละ 51.16)

ขั้นตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่เกี่ยวกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท โดยการแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน

เมื่อพิจารณาผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของพนักงานที่เป็นผู้เชี่ยวชาญโดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาใช้ในบริษัท สยามชิตะ จำกัด พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทที่มีต่อการนำแนวความคิดลีนมาใช้ ด้วยคะแนนเฉลี่ยที่ 2.98 มีบทบาทอยู่ในระดับ “น้อย และความเปลี่ยนแปลงในการนำแนวคิดลีนมาใช้มีคะแนนเฉลี่ยที่ 2.88 พบว่าโดยเฉลี่ยแล้วความเห็นต่อการเปลี่ยนแปลงไปของงาน ฝ่ายงาน องค์กร และ

ต่อลูกค้า อยู่ในระดับ “เท่าเดิม” และ พบว่าความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการนำแนวความคิดลีนมาใช้ มีคะแนนเฉลี่ยที่ 3.88 อยู่ในระดับ “เห็นด้วย”

สรุปผลจากแบบสอบถามที่เก็บข้อมูลมาจากผู้ที่มีประสบการณ์และ มีความเชี่ยวชาญในสายการผลิตที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการลดต้นทุนตามแนวคิดลีน โดยตรงจำนวน 43 คนโดยจากผลของการประเมินแบบสอบถาม พบว่า การประเมินผลแบบสอบถามได้คะแนนเท่ากับ .97 ซึ่งมากกว่า .05 สามาราถนำไปใช้ในการทำการวิเคราะห์และแจกแบบสอบถามให้กับพนักงานได้ และการวิเคราะห์จากแบบสอบถามจะนำมาวิเคราะห์เพื่อเป็นส่วนเสริมเพื่อให้รับรู้ถึงจุดที่ต้องทำการปรับ ปรุงและพัฒนาด้านการรับรู้และการมีส่วนร่วมของพนักงานเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 3 สรุปการปรับปรุงกระบวนการผลิตของโครงการต่างๆที่เคยจัดทำขึ้นตามแนวคิดลีนตามความเข้าใจของพนักงาน โดยการนำแนวคิดลีนมาใช้ในครั้งนี้มีการเริ่มดำเนินทั้งสิ้นเพียง 3 โครงการ และยังมีบางโครงการยังไม่แล้วเสร็จในปี 2557 คือ

1) โครงการ NEW FF LINE

2) โครงการ NEW DISC LINE FOR CENTERLESS

3) โครงการลดเวลา การผลิตชิ้นงาน DISC ที่เครื่อง LATHE

ขั้นตอนที่ 4 สรุปข้อเสนอแนะของพนักงานที่มีต่อการนำระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมาใช้

1) ลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าลงทุกกระบวนการผลิต โดยการจัดทำโครงการประหยัดไฟฟ้าและจัดหาอุปกรณ์ในการช่วยลดปริมาณการใช้ไฟฟ้า

2) ลดการใช้หีบห่อในการบรรจุภัณฑ์ เช่นลดการใช้ถุงพลาสติกห่อหุ้มสปริงที่ผ่านการชุบผิวด้วยสีดำจากกระบวนการของผู้ส่งมอบสินค้า

3) ลดการหยิบจับชิ้นงานลงหลังเหล็กในกระบวนการอัดสปริง

4) ขยายผลตามแนวคิดลีนกับผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นของบริษัท เช่น

a) กระบวนการผลิตสปริงล้อหลัง RCU SPRING (REAR CUSHIONS SPRING) ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของโช๊ครถจักรยานยนต์

b) กระบวนการผลิต PISTON VALVE ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของโช๊ครถจักรยานยนต์

c) กระบวนการผลิต DISC ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของโช๊ครถยนต์

d) กระบวนการผลิตแผ่น VALVE ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของโช๊ครถยนต์

e) กระบวนการผลิต COVER CAP ซึ่งเป็นชิ้นส่วนหนึ่งของโช๊ครถจักรยานยนต์

f) กระบวนการจัดเก็บเข้าคลัง

5.2 อภิปรายผล

จากผลการศึกษาเรื่องการลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ประเภทสปริงล้อหน้า (FRONT FORK) ของรถจักรยานยนต์โดยใช้กิจกรรมการลดต้นทุน ในเขตอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรปราการพบว่ากิจกรรมการลดต้นทุน ตามแนวคิดลีน สามารถลดต้นทุนการผลิตของผลิตภัณฑ์ประเภทสปริงล้อหน้า (FRONT FORK) ของรถจักรยานยนต์ได้ จากผลการศึกษาของสองส่วนคือ

ส่วนที่ 1 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้ในการผลิต เช่น ปริมาณการผลิต ระยะห่างในกระบวนการผลิต ระยะเวลาสูญเสียในการผลิต กับมูลค่าของต้นทุนการผลิต โดยใช้สถิติ สมการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) พร้อมทั้งหาโมเดลถดถอย ด้วยตัวแปรจากปัจจัยที่ใช้ในการผลิต โดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลายตัวแปรด้วยเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis) พบว่าปัจจัยการผลิตทั้ง 3 ด้าน มีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิต อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 (หรือระดับความเชื่อมั่น 95%) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ B.Senthil Kumar Asst.Professor และ Dr.V.R.Sampath. (2012) ที่ได้ศึกษาเรื่อง Garment Manufacturing though Lean Initiative –An Empirical study on WIP Fluctuation in T-shirt Product Unit ซึ่งพบว่าการดำเนินการตามวิธีการผลิตแบบลีนกับกระบวนการผลิตในเสื้อยืดตามอุตสาหกรรมสิ่งทอ WIP ได้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .10 และเวลาที่ใช้ผลิตลดลงจาก 2 วันเหลือ 20 นาที ซึ่งช่วยเพิ่มศักยภาพในการผลิตที่สอดคล้องกับปริมาณการสั่งซื้อในระยะสั้น

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบระหว่างผลของมูลค่าต้นทุนโดยการคาดคะเน กับมูลค่าต้นทุนจริงและคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลงด้วยโมเดลพยากรณ์การถดถอยเชิงพหุ (Multiple Regression Analysis)โดยจากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าผลคาดคะเนมูลค่าต้นทุนล่วงหน้าและต้นทุนที่ลดลงโดยเฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 21,071,859.70 บาท และ 20,382,118.38 บาท ตามลำดับ ซึ่งสามารถลดต้นทุนได้ เฉลี่ย 689,741.32 บาท หรือ 3.27% ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อรชุมา เจริญศิลป์ ที่ได้ศึกษาเรื่อง การวัดผลการลีนมาใช้ในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัทเบรดี้เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งพบว่า การนำแนวคิดลีนมาปฏิบัติส่งผลให้ต้นทุนลดลงและเพิ่มประสิทธิภาพใน การทำงาน ของบริษัท เบรดี้ เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด

5.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) กิจกรรมการลดต้นทุนแบบลีน สามารถลดต้นทุนลงได้ซึ่งองค์กรควรควบคุมปัจจัยการผลิตด้านระยะห่างของกระบวนการผลิต โดยควรมีการจัดไลน์การผลิตให้ระยะห่างสั้นลงและ

ให้ไลน์การผลิตใกล้กันมากที่สุด โดยการจัดไลน์การผลิตแบบนี้เรียกว่า การวางผังการผลิตแบบเซลล์ ซึ่งการวางผังการผลิตแบบเซลล์เป็นแนวทางการสนับสนุนการทำงานเป็นทีมมากที่สุด โดยจะเห็นได้ว่า ระยะห่างของกระบวนการผลิตที่เป็นแบบต่อเนื่องของหลังลีน มีผลต่อมูลค่าต้นทุนการผลิต ถ้าระยะห่างของกระบวนการเพิ่มขึ้นจะทำให้มูลค่าของต้นทุนเพิ่มขึ้น

2) กิจกรรมการลดต้นทุนแบบลีน สามารถลดต้นทุนลงได้ซึ่งองค์กรควรควบคุมปัจจัยการผลิตด้านปริมาณการผลิต โดยจะพบว่า ทั้งก่อนและ หลังลีนนั้น ปริมาณการผลิตมีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิต ฉะนั้นการควบคุมปริมาณการผลิตที่เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าจะช่วยลดความสูญเปล่าทั้ง 7 โดยช่วยลดต้นทุนทั้งด้านการผลิตที่เกินความจำเป็น การขนส่ง การจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป ของเสีย การเคลื่อนไหว กระบวนการที่เกินความจำเป็น และลดการรอคอยงาน

3) กิจกรรมการลดต้นทุนแบบลีน สามารถลดต้นทุนลงได้ซึ่งองค์กรควรควบคุมปัจจัยการผลิตด้านระยะเวลาสูญเสียในการผลิต กล่าวว่า (Takt time) การผลิตตามแนวคิดลีนจะทำให้การผลิตเป็นไปตามยอดขายและความต้องการลูกค้า ตอบสนองต่อการแก้ปัญหาที่รวดเร็ว ขจัดสาเหตุของการหยุดทำงานโดยทันที ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่า ระยะเวลาสูญเสียในการผลิตที่ลดลงจะช่วยเพิ่มความเร็วในการผลิตเพิ่มขึ้นเป็นไปตามความต้องการของลูกค้าซึ่ง การสูญเสียเวลาในการผลิตมีความสัมพันธ์กับมูลค่าต้นทุนการผลิต ฉะนั้น การนำแนวคิดลีนมาใช้จะช่วยให้มูลค่าต้นทุนลดลง โดยองค์กรควรส่งเสริมให้มีการนำแนวคิดลีนไปใช้ให้ทั่วทั้งองค์กร

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ผู้ที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยตัวแปรตามแนวคิดลีนในครั้งต่อไป ควรมีรายละเอียดของข้อมูลแต่ละปัจจัยที่มากขึ้น เช่น ค่าขนส่ง เพื่อว่าการวิเคราะห์จะได้ทราบถึงปัจจัยต่างๆในการผลิตที่มีผลต่อมูลค่าการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายตามแนวคิดลีนและได้โมเดลการถดถอยที่มีปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตเพิ่มขึ้นเพื่อให้ได้ค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงหรือให้ได้ค่าที่ นัยสำคัญที่ .01 หรือระดับความเชื่อมั่นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 99% ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีข้อจำกัดในการเก็บรวบรวมข้อมูล จึงใช้วิธีการเพียงสุ่มเลือกตัวแปรบางตัวที่องค์กรใช้เท่านั้น

2) ผู้ที่จะทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยตัวแปรตามแนวคิดลีนในครั้งต่อไป ควรนำผลงานวิจัยที่ได้ในครั้งนี้ไปทดลองประยุกต์ใช้กับหน่วยงานอื่นเพื่อเพิ่มข้อมูลในการสนับสนุนของงานวิจัยในครั้งนี้

บรรณานุกรม

กฤษดา เชียรวัฒนสุข. (2557) *การออกแบบผลิตภัณฑ์* สืบค้นวันที่ 22 ตค 2557 จาก http://www.slideshare.net/DrKrisada/5-38686882

โกศล ดีศีลธรรม. (2553). *กลยุทธ์ลดต้นทุนผลิตภัณฑ์แบบลีน.* วารสาร Engineering Today (ปีที่ 8 ฉบับที่ 88 (เมษายน 2553)

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2549). *การใช้ SPSS for Window ในการวิเคราะห์ข้อมูล* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุติวัฒน์ ธวัชธารา. (2553). *การปรับปรุงงานโดยบูรณาการแนวความคิดลีนและเครื่องมือซิกซ์ซิกม่า กรณีศึกษาโรงงานตัวอย่าง.* การค้นคว้าอิสระ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

จันทร์พิมพ์ สมพงษ์. (2554). *วิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุนปรับปรุงกระบวนการผลิตและลดต้นทุน การผลิตด้วยระบบการผลิตแบบโตโยต้าของบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด จังหวัดระยอง.* วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธ. (2556). *การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ* สืบค้นวันที่ 22 ตค 2557,จาก http://rlc.nrct.go.th/ewt_dl.php?nid=1154

ฐิติพร มหรรทัศนพงศ์. (2543). *การประมาณต้นทุนชิ้นส่วนรถยนต์ด้วยวิธีการบัญชีต้นทุนตามกิจกรรม.* วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2553). *การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS* (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ บริษัท เอส.อาร์.พริ้นติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด

ธีรเดช เรืองศรี. (2550). *การพัฒนากระบวนการควบคุมการพิมพ์กล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อลดความสูญเสีย กรณีศึกษา : โรงงานผลิตกล่องบรรจุภัณฑ์.* วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ธัชพล สำราญ. (2556). *การลดต้นทุนการผลิตด้วยการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการวัตถุดิบ กรณีศึกษาธุรกิจในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์.* การศึกษาค้นคว้าอิสระ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง, สมเจตน์ เพิ่มพูนธัญญะ, พรเทพ เหลือทรัพย์สุข, นพดล อิ่มเอม. (2552). *1,2,3 ก้าวสู่ลีน.* สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. ,14-111.

ปริณัฐ แซ่หวุ่น. (2548). *การศึกษาระบบต้นทุนฐานกิจกรรมสำหรับการผลิตนักศึกษากรณีศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.* วิทยานิพนธ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม (ต่อ)

พฤธิพงศ์ โพธิวราวรรณ. (2548). *การประยุกต์ใชการผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตเหล็กรูปพรรณ*. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิษณุ อิสระธานันท์. (2543). *การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตโดยใช้ระบบต้นทุนกิจกรรมในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์*. วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ. (2541). *การบริหารตลาดยุคใหม่*. กรุงเทพฯ: บริษัท ธีระฟิล์ม และซเท็กซ์ จำกัด.

สยามชิตะ จำกัด. (2547). *เอกสารมาตราฐานกรรมวิธีการผลิตสปริง*. สมุทรปราการ:ผู้แต่ง

สยามชิตะ จำกัด. (2557). *เอกสารข้อมูลมูลค่าต้นทุนการผลิตของปี 2554-2557*. สมุทรปราการ:ผู้แต่ง

สยามชิตะ จำกัด. (2558). *เอกสารการคาดการณ์ปริมาณการผลิตของปี 2558-2562*. สมุทรปราการ:ผู้แต่ง

สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์. (2544). *การลดต้นทุนการผลิต ชุดโครงเสริมกันชนหน้า*. วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สำนักโลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่. (2557). *ระบบการผลิตแบบโตโยต้า* สืบค้นวันที่ 22 ตค 2557 จาก http://logistics.go.th/index.php/2013-03-24-17-03-35/2013-03-24-17-15-58/887-1-gujranwala-34

อนุธิดา ประเสริฐศักดิ์. (2554). *การลดต้นทุนเพื่อความยั่งยืนของธุรกิจ Cost Reduction for Business's Sustainability*. วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน (ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2554)

อรชุมา เจริญศิลป์. (2553). *การวัดผลการนำลีนมาใช้ในการลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัท เบรดี้ เทคโนโลยี (ประเทศไทยจำกัด) จำกัด*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกชัย ฝางแก้ว. (2553). *การลดต้นทุนของเสียในกระบวนการทดสอบแผ่นชิพโดยประยุกต์ใช้การออกแบบการทดลอง กรณีศึกษาโรงงานการผลิตสารกึ่งตัวนำ*. การศึกษาค้นคว้าอิสระ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บรรณานุกรม (ต่อ)

อัธยา เจริญมิตร. (2555). *ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบ TPS (Toyota Production System) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนรองรับแรงสั่นสะเทือนในยานยนต์ของบริษัทแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมอินดัสทรี โพลีเมอร์ ปาร์ค จังหวัดระยอง.* วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยบูรพา

Allen, J. Robinson, C. and Stewart D. (2001). *Lean Manufacturing*: A Plant Floor Guide. Michigan: SME.

B. Senthil Kumar Asst. Professor and Dr.V.R.Sampath. (2012). *Garment Manufacturing through Lean Initiative-An Empirical Study on WIP Fluctuation in T-shirt Production Unit.* Retrieved October 22, 2014 from http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:XAu3OjLLl_AJ:thinkinglean.com/img/files/PAPER1_..pdf+&cd=3&hl=th&ct=clnk&gl=th

Lawrence M. Miller. (2014). *What Is Lean Management?* Retrieved October 22, 2014 from http://www.lmmiller.com/blog/what-is-lean-management

Monden, R. et al. (1998). *Transferring Lean manufacturing to small manufacturers*: The role of NISTMEP. University of Albama in Hunsville, 1-14.

Rother M., and J. Shook. (1999). *Learning to see: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda.* Brookline, MA: The Lean Enterprise Intitules, Inc.

Shahrukh, A. Irani and Jin Zhou. (2008). *Value Stream Mapping of a Complete Product*. Retrieved October 22, 2014 from http://www.lean-manufacturing-japan.com/white_paper/value_stream_mapping_of_a_comp.html

Spann, M. Adams, M. and Rahman, M. (1997). *Transferring Lean Manufacturing to Small Manufacturers*: The Role of NIST-MEP. University of Alabama in Huntsville, 1-4.

Womack, J.P., D.T. Jones, and D. Ross. (1990). *The machine that changed the World*. Macmillan Publishing Company, Canada.

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

แบบสอบถาม

เรื่อง การลดต้นทุนผลิตภัณฑ์ประเภทสปริงล้อหน้า (FRONT FORK) ของรถจักรยานยนต์โดยใช้กิจกรรมการลดต้นทุน

ในเขตอุตสาหกรรม จังหวัด สมุทรปราการ

แบบสอบถามนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงการศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมการลดต้นทุนตามแนวคิดลีน

คำชี้แจง กรุณาเติมเครื่องหมาย √ ในช่อง ☐ ที่ตรงตามความเป็นจริง หรือใกล้เคียงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ

☐ น้อยกว่า 20 ปี ☐ 20 - 29 ปี ☐ 30 - 39 ปี ☐ 40 - 49 ปี ☐ ตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป

3. ประสบการในการทำงาน

☐ น้อยกว่า 5 ปี ☐ 5 - 10 ปี ☐ 11- 15 ปี ☐ 15 - 20 ปี ☐ มากกว่า 20 ปี

4. ระดับการศึกษา

☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี ☐ สูงกว่าปริญญาตรี

5. ฝ่ายงานที่ปฏิบัติงาน

☐ ฝ่ายวางแผนการผลิต ☐ ฝ่ายพัฒนาระบบการผลิต ☐ ฝ่ายการผลิต

☐ ฝ่ายบริหาร

6. ตำแหน่งงานปัจจุบัน

☐ ระดับปฏิบัติการ ☐ ระดับหัวหน้างาน ☐ ระดับผู้จัดการฝ่าย

☐ ผู้บริหารระดับสูง

ส่วนที่ 2: ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท

2.1 บาบาทที่มีต่อการนำแนวคิดลีนมาใช้

โปรดให้ความเห็น	กรุณาเติมเครื่องหมาย √				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	น้อย (3)	น้อยที่สุด (2)	ไม่เคย/ไม่มีบทบาท(1)
1) พนักงานในบริษัทท่านได้รับความรู้ที่เกี่ยวกับแนวคิดแบบลีนอย่างทั่วถึง					
2) พนักงานในบริษัทท่านได้รับทราบข้อมูลว่าทางบริษัทจะมีการนำแนวคิดแบบลีนมาใช้					
3) พนักงานระดับปฏิบัติการในส่วนงานเดียวกับท่านมีส่วนร่วมในการ นำระบบตามแนวคิดลีนมาใช้					
4) ท่านมีส่วนร่วมในการนำระบบตามแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท					

2.2 ความเปลี่ยนแปลงในการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในองค์กร

โปรดให้ความเห็น	กรุณาเติมเครื่องหมาย √			
	เพิ่ม/ดีขึ้น (4)	เท่าเดิม (3)	ลดน้อยลง (2)	ไม่ทราบ/ไม่มีข้อมูล(1)
5) การนำระบบตามแนวคิดแบบลีนมาใช้กับบริษัททำให้บริษัทผลิตสินค้าเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร				
6) การนำระบบตามแนวคิดแบบลีนมาใช้กับบริษัท ทำให้ปริมาณงานของพนักงานเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร				
7) การนำระบบตามแนวคิดแบบลีนมาใช้ทำให้การทำงานกับบุคคลอื่น หรือส่วนงานอื่นยากขึ้นอย่างไร				
8) การนำระบบตามแนวความคิดแบบลีนมาใช้ทำให้ระยะเวลาในการทำงานของท่านเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร				
9) การนำระบบตามแนวคิดลีนมาใช้ ทำให้ความผิดพลาดในการทำงาเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างไร				
10) การนำระบบตามแนวคิดแบบลีนมาใช้ทำให้ความพึงพอใจของลูกค้าต่อบริษัท เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างไร				
11) การนำระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมาใช้ ทำให้ท่านได้รับผลตอบแทนจากบริษัท เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างไร				
12) การนำระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมาใช้ จะส่งผลให้บริษัทบรรลุเป้าหมายเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร				
13) ท่านเห็นด้วยว่าระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมีส่วนสำคัญต่อการเติบโตทางธุรกิจของบริษัท				

2.3 การนำนำแนวคิดลีนมาใช้ในการพัฒนาองค์กร

โปรดให้ความเห็น	กรุณาเติมเครื่องหมาย √				
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5)	เห็นด้วย (4)	ไม่แน่ใจ (3)	ไม่เห็นด้วย (2)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1)
14) ท่านเห็นด้วยว่าการนำระบบการผลิตแบบลีนมาใช้ในบริษัทจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมในทางที่ดีขึ้น					
15) ท่านเห็นด้วยว่าหากมีการพัฒนาหรือปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอจะช่วยส่งผลให้บริษัทเติบโตขึ้น					

ส่วนที่ 3: กรุณาระบุโครงการ/งานที่บริษัทได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตตามแนวคิดแบบลีนอย่างน้อย 3 โครงการ

1) .....
.....
2) .....
.....
3) .....
.....

ส่วนที่ 4: ข้อเสนอแนะของท่านที่มีต่อการนำระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมาใช้

1) .....
.....
2) .....
.....
3) .....
.....

ผู้วิจัยขอขอบคุณในความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

นายกัญจน์ธวัช แสงทอง
นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทั่วไป
มหาวิทยาลัยนานานชาติ แสตมฟอร์ด

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha on Standardized Items	N of Items
.925	.933	15

Case Processing Summary

Cases	N	%
Valid	43	100.0
Excluded[a]	0	.0
Total	43	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
No_1	43.28	115.111	.572	.746	.922
No_2	43.00	114.048	.662	.801	.920
No_3	43.14	110.932	.673	.846	.919
No_4	42.93	109.352	.702	.842	.918
No_5	42.79	104.836	.770	.852	.915
No_6	43.09	107.039	.755	.765	.916
No_7	43.49	108.303	.691	.674	.918
No_8	43.37	105.668	.730	.740	.917
No_9	43.47	107.874	.648	.602	.920
No_10	43.37	108.049	.584	.592	.923
No_11	42.98	107.404	.715	.771	.917
No_12	42.86	109.504	.590	.744	.922
No_13	42.16	116.759	.775	.910	.920
No_14	42.09	118.467	.696	.875	.922
No_15	41.98	121.309	.416	.589	.925

ภาคผนวก ค

ผลการประเมินความเที่ยงตรงของแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อมูลที่สอดคล้อง	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวมคะแนน	IOC
	1	2	3	4	5		
<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม							
1. เพศ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2. อายุ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3. ระดับการศึกษา	+1	+1	+1	+1	-1	3	0.6
4. ประสบการณ์ในการทำงาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5. ฝ่ายงานที่ปฏิบัติงาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6. ตำแหน่งงานปัจจุบัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
<u>ส่วนที่ 2</u> ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท							
2.1 บทบาทที่มีต่อการนำแนวความคิดลีนมาใช้							
1. พนักงานในบริษัทท่านได้รับความรู้ที่เกี่ยวกับแนวคิดแบบลีนอย่างทั่วถึง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2. พนักงานในบริษัทท่านได้รับทราบข้อมูลว่าทางบริษัทจะมีการนำแนวคิดแบบลีนมาใช้	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
3. พนักงานระดับปฏิบัติการในส่วนงานเดียวกับท่านมีส่วนร่วมในการนำแนวคิดลีนมาใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4. ท่านมีส่วนร่วมในการนำระบบตามแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในบริษัท	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.2 ความเปลี่ยนแปลงในการนำแนวคิดลีนมาพัฒนาใช้ในองค์กร							
5. การนำระบบตามแนวคิดแบบลีนมาใช้กับบริษัททำให้บริษัทผลิตสินค้าเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6. การนำระบบตามแนวคิดแบบลีนมาใช้กับบริษัททำให้ปริมาณงานของพนักงานเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

7. การนำระบบตามแนวคิดแบบลีนมาใช้ทำให้การทำงานกับบุคคลอื่นหรือส่วนงานอื่นยากขึ้นอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8. การนำระบบตามแนวความคิดแบบลีนมาใช้ทำให้ระยะเวลาในการทำงานของท่านเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9. การนำระบบตามแนวคิดลีนมาใช้ ทำให้ความผิดพลาดในการทำงาเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10. การนำระบบตามแนวคิดแบบลีนมาใช้ทำให้ความพึงพอใจของลูกค้าต่อบริษัเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11. การนำระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมาใช้ทำให้ท่านได้รับผลตอบแทนจากบริษัทเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
12. การนำระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมาใช้จะส่งผลให้บริษัทบรรลุเป้าหมายเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2.3 การนำแนวคิดลีนมาใช้ในการพัฒนาองค์กร							
13. ท่านเห็นด้วยว่าระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมีส่วนสำคัญต่อการเติบโตทางธุรกิจของบริษัท	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
14. ท่านเห็นด้วยว่าการนำระบบการผลิตแบบลีนมาใช้ในบริษัทจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมในทางที่ดีขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

15. ท่านเห็นด้วยว่าหากมีการพัฒนาหรือปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอจะช่วยส่งผลให้บริษัทเติบโตขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
<u>ส่วนที่ 3</u> กรุณาระบุโครงการ/งานที่บริษัทได้ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตตามแนวคิดแบบลีน อย่างน้อย 3 โครงการ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
<u>ส่วนที่ 4</u> ข้อเสนอแนะของท่านที่มีต่อการนำระบบการผลิตตามแนวคิดลีนมาใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
Total							22.2
ค่า IOC = 22.2 / 23 = 0.97 ***(สรุปว่าแบบสอบถามนี้สามารถนำไปใช้ได้)***							**0.97**

ภาคผนวก ง

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ชื่อ	ตำแหน่ง
1.ผศ.ดร.ภักดี มานะหิรัญเวท	อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด รองกรรมการผู้จัดการของบริษัทบริการเชื้อเพลิงการบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
2.นายประภู พรประภา	รองประธานบริษัทสยามชิตะ
3.นายเกรียงไกร สิงหปรีชา	กรรมการผู้จัดการบริษัทสยามชิตะ
4.นายสุริย เดชขนาด	ผู้จัดการฝ่ายวางแผนบริษัทสยามชิตะ
5.นายชาญณรงค์ หมื่นพรม	ผู้จัดการฝ่ายผลิตบริษัทสยามชิตะ

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย	กัญจน์ธวัช แสงทอง
วัน เดือน ปีเกิด	8 พฤษภาคม 2520
สถานที่เกิด	จังหวัดสุโขทัย ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	
2557	บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
	มหาวิทยาลัยนานาชาติแสตมฟอร์ด
2542	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารบัณฑิต
	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก
ที่อยู่ปัจจุบัน	313/22 หมู่บ้านลิฟวิ่งนารา ซ.เคหะร่มเกล้า 64 แขวงคลองสองต้นนุ่น
	เขตลาดกระบัง กรุงเทพ 10520
สถานที่ทำงาน	บริษัท สยามชิตะ จำกัด
ตำแหน่งงาน	ผู้จัดการ ฝ่ายประกันคุณภาพ