การประยุกต์แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานเพื่อการลดต้นทุนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตผ้าดิสก์เบรก

โดย

นางสาวต้องใจ ศรัทธาผล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การประยุกต์แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานเพื่อการลดต้นทุนการผลิต กรณีศึกษา โรงงานผลิตผ้าดิสก์เบรก

โดย

นางสาวต้องใจ ศรัทธาผล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE SCOR MODEL APPLICATION FOR PRODUCTION COST REDUCTION A CASE STUDY OF DISC BRAKE LINING MANUFACTURING

By

MISS Tongjai SATTHAPHON

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Engineering (ENGINEERING MANAGEMENT)

Department of INDUSTRIAL ENGINEERING AND MANAGEMENT

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2018

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การประยุกต์แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานเพื่อการลดต้นทุนการผลิต กรณีศึกษา โรงงานผลิตผ้าดิสก์เบรก
โดย	ต้องใจ ศรัทธาผล
สาขาวิชา	การจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คเณศ พันธุ์สวาสดิ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูศักดิ์ พรสิงห์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คเณศ พันธุ์สวาสดิ์)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวลิต มณีศรี)

59405305 : การจัดการงานวิศวกรรม แผน ก แบบ ก 2 ปริญญามหาบัณฑิต

นางสาว ต้องใจ ศรัทธาผล: การประยุกต์แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานเพื่อการลดต้นทุนการผลิต กรณีศึกษา โรงงานผลิตผ้าดิสก์เบรก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คเณศ พันธุ์สวาสดิ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก โดยการนำแบบจำลองโซ่อุปทาน (SCOR Model) มาใช้เป็นเครื่องมือในการอ้างอิงเพื่อให้แน่ใจว่าปัญหาในทุกกระบวนการได้รับการพิจารณา ซึ่งเมื่อพิจารณาต้นทุนตามโครงสร้างต้นทุนของแบบจำลองโซ่อุปทานแล้วพบว่า ต้นทุนการผลิตประกอบด้วย ต้นทุนแรงงานทางตรง ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ ต้นทุนที่ดิน อาคาร อุปกรณ์และต้นทุนค่าโสหุ้ย ต้นทุนการผลิตสูงสุดเกิดจาก ต้นทุนอุปกรณ์ คือ ต้นทุนของใบเจียระไนเพชรและต้นทุนสีฝุ่น ผลการทดลองพบว่า อัตราการใช้ใบเจียระไนเพชรลดลงจาก 180 ใบต่อปีเป็น 48 ใบต่อปีและสีฝุ่นลดลงจาก 12,384 กิโลกรัมต่อปีเป็น 11,712 กิโลกรัมต่อปีหรือคิดเป็นมูลค่าต้นทุนลดลง 1,539,372 บาทต่อปี

มหาวิทยาลัยศิลปากร

มหาวิทยาลัยศิลปากร

59405305 : Major (ENGINEERING MANAGEMENT)

MISS TONGJAI SATTHAPHON : THE SCOR MODEL APPLICATION FOR PRODUCTION COST REDUCTION A CASE STUDY OF DISC BRAKE LINING MANUFACTURING THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSOR KANATE PANSAWAT, Ph.D.

The objective of this thesis is to reduce the production cost of disc brakes lining manufacturing. SCOR model is referenced to ensure that every process is considered a problem. From SCOR model found that the production cost consists of direct labor cost, automatic production cost, land cost, building cost, equipment cost and overhead cost. The highest of production cost is equipment cost. That cost consist of cost of diamond grindingwheel and powder color. The results found that the number of diamond grinding wheel was reducing from 180 wheels per year to 48 wheels per year and the powder color was reducing from 12,384 kilograms per year to 11,712 kilograms per year or the equipment cost was reducing to 1,539,372 Baht per year.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณา แนะนำ ความช่วยเหลือเป็นอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.คเณศ พันธุ์สวาสดิ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และควบคุมในการดำเนินงานศึกษาและจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ตลอดจนการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องที่เป็นประโยชน์ด้วยดีตลอดมา ขอขอบพระคุณ อาจารย์กวินธร สัยเจริญ ผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.ชูศักดิ์ พรสิงห์และผู้ช่วยศาสตรจารย์ ดร.ชวลิต มณีศรี ซึ่งเป็นกรรมการวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำต่างๆที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์และขอขอบพระคุณโรงงานตัวอย่างที่ได้ให้ความร่วมมือและสนับสนุนในด้านข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยตลอดจนคำแนะนำต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ของผู้วิจัยที่ได้อบรมสั่งสอน ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน ขอขอบใจเพื่อนนิสิตปริญญาโท คณะวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาการจัดการงานวิศวกรรมที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในพระคุณและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจ จะนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

ต้องใจ ศรัทธาผล

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ฉ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญภาพ ..... ฏ

บทที่ 1 1

บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 4

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 ระบบเบรก (Braking System) 4

2.2 แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR model) 6

2.2.1 ความหมายของ SCOR model 6

2.2.2 โครงสร้างของ SCOR model 8

2.2.3 ระดับการดำเนินงานของ SCOR model 10

2.2.4 กระบวนการ (Process) 12

2.2.5 การผลิต (Make) 13

2.3 ต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) 13
2.4 ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing System หรือ ABC).....18
2.5 การแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพ (QC Story).....19
2.6 การศึกษางาน (Work Study).....20
2.7 หลักการ 5G.....21
2.8 การประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์ 22
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....25
บทที่ 3 29
ระเบียบวิธีวิจัย.....29
3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตผ้าดิสก์เบรก.....31
3.2 การกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานตามแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน.....34
3.3 การสร้างแผ่นตรวจสอบ (Check Sheet).....40
3.4 เก็บข้อมูลต้นทุนการผลิตในแต่ละกระบวนการ 41
3.5 วิเคราะห์ต้นทุนการผลิต 48
3.6 กำหนดแนวทางการลดต้นทุน 55
3.7 กำหนดมาตรฐานในการทำงานใหม่ 56
บทที่ 4 59
ผลการทดลอง.....59
4.1 ต้นทุนการผลิตผ้าดิสก์เบรก.....59
4.2 ผลการลดต้นทุนใบเจียระไนเพชร 60
บทที่ 5 65
สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ 65
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 65
5.2 วิจารณ์ผลการศึกษา 65

5.3 ข้อเสนอแนะ 66
ภาคผนวก 67
ภาคผนวก ก 68
การพัฒนาตนเอง 68
รายการอ้างอิง 72
ประวัติผู้เขียน 75

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 โครงสร้างของแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน 8

ตารางที่ 2 ความหมายคุณสมบัติประสิทธิภาพของ SCOR model 9

ตารางที่ 3 สัญลักษณ์ใช้แทนการทำงานในการปฏิบัติงาน.....21

ตารางที่ 4 การกำหนดตัวชี้วัดของต้นทุน (Cost).....38

ตารางที่ 5 ตัวชี้วัดของต้นทุนการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order).....38

ตารางที่ 6 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบข้อมูลต้นทุนการผลิต 40

ตารางที่ 7 วิธีการเก็บข้อมูลของต้นทุนแต่ละประเภท.....42

ตารางที่ 8 ต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) 43

ตารางที่ 9 ตัวอย่างข้อมูลต้นทุนการผลิตในกระบวนการฝนตกแต่ง (sM2.3.7).....47

ตารางที่ 10 ตารางสรุปจำนวนยอดการเบิกใช้ใบเจียระไนเพชร 51

ตารางที่ 11 เวลาการทำงานจุดงานพ่นสีฝุ่น 54

ตารางที่ 12 ขั้นตอนการดำเนินงานใบเจียระไนเพชรตามมาตรฐานการทำงานใหม่.....57

ตารางที่ 13 สรุปผลต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve).....59

ตารางที่ 14 สรุปผลต้นทุนการผลิต (Production Cost).....60

ตารางที่ 15 ตารางการเก็บบันทึกผลยอดการผลิตชิ้นงานต่อการใช้งานเจียระไนเพชรของเครื่องจักรทั้ง 3 เครื่อง โดยมีการกำหนดอายุของเจียระไนเพชรที่ 200,000 ชิ้นต่อรอบการเปลี่ยน 61

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบผลการลดต้นทุนอัตราการใช้ใบเจียระไนเพชรก่อนและหลังการปรับปรุง62

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบผลการลดต้นทุนสีฝุ่นก่อนและหลังการปรับปรุง.....64

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ดิสก์เบรก (Disc Brake)....4
ภาพที่ 2 ดรัมเบรก (Drum Brake)....5
ภาพที่ 3 กระบวนการหลักที่สำคัญ 6 กระบวนการของ SCOR model....6
ภาพที่ 4 แบบจำลองกระบวนการตามลำดับขั้นของ SCOR model....7
ภาพที่ 5 ภาพแสดงจุดคุ้มทุน....23
ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงการไหลของเงิน....24
ภาพที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย....29
ภาพที่ 8 ผ้าดิสก์เบรก....32
ภาพที่ 9 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบริษัท....32
ภาพที่ 10 แผนภาพกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก....33
ภาพที่ 11 โครงร่างของโซ่อุปทานของกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก....35
ภาพที่ 12 แผนภาพองค์ประกอบของกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก....36
ภาพที่ 13 กิจกรรมนำเข้าและส่งออกของกระบวนการผลิตประเภทการผลิตตามคำสั่งซื้อ....37
ภาพที่ 14 กิจกรรมตามห่วงโซ่อุปทานประเภทการผลิตตามคำสั่งซื้อของการผลิตผ้าดิสก์เบรก....39
ภาพที่ 15 กราฟแสดงสัดส่วนต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve)....48
ภาพที่ 16 กราฟแสดงสัดส่วนต้นทุนกระบวนการผลิต....49
ภาพที่ 17 แผนผังพาเรโตแสดงสัดส่วนของต้นทุนอาคาร สถานที่และอุปกรณ์....49
ภาพที่ 18 ลักษณะใบเจียระไนเพชร 2 รูปแบบ....51
ภาพที่ 19 ลักษณะผิวของใบเจียรเพชรจากกล้องจุลทรรศน์สภาพก่อนและหลังการใช้งาน....51
ภาพที่ 20 ภาพก่อนและหลังการปรับปรุงการยิงทรายใบเจียระไนเพชร....52
ภาพที่ 21 รูปแบบการวางชิ้นงานเข้าเครื่องพ่นสีแนวนอน....53

ภาพที่ 22 รูปแบบการวางชิ้นงานเข้าเครื่องพ่นสีแนวตั้ง.....54
ภาพที่ 23 ภาพแสดงเส้นนำทางให้กับชิ้นงานที่ระยะห่างระหว่างเส้น 8 เซนติเมตร.....55
ภาพที่ 24 ภาพก่อนและหลังการปรับปรุงการปฏิบัติงานพ่นสี 58

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

อุตสาหกรรมยานยนต์ของประเทศไทยมีแนวทางการพัฒนาที่สอดคล้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์โลก ปัจจุบันคาดการณ์ว่าจะมียอดการผลิตรถยนต์ประมาณ 2 ล้านคัน เป็น การจำหน่ายในประเทศ 8 แสนคันและส่งออก 1.2 ล้านคัน[1] ซึ่งรัฐบาลไทยให้ความสำคัญกับการสนับสนุนการผลิตรถยนต์และชิ้นส่วนแบบใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีมากขึ้น โดยเฉพาะการใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เข้ามาควบคุมการทำงานของชิ้นส่วนรถยนต์ต่าง ๆ เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มที่จะผลักดันให้มีการผลิตรถยนต์ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในประเทศอย่างจริงจังและเป็นรูปธรรมมากขึ้น

การพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ทำให้ทิศทางความต้องการยานยนต์ยุคใหม่มีผลกระทบต่อการผลิตรถยนต์ของไทยในอนาคตและส่งผลต่อความต้องการของชิ้นส่วนรถยนต์ต่าง ๆ ได้แก่ หม้อน้ำ ท่อไอเสีย ระบบจ่ายน้ำมันถังน้ำมัน เกียร์และรวมไปถึงรถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยยืดอายุการใช้งานชิ้นส่วนประเภท ผ้าเบรก ส่วนชิ้นส่วนที่ความต้องการใช้ยังคงอยู่และอาจเพิ่มมากขึ้นจัดอยู่ประเภทชิ้นส่วนเชิงกล ได้แก่ โครงรถ ตัวถัง ระบบช่วงล่างหรือระบบกันสะเทือน ระบบส่องสว่างและอุปกรณ์ภายในรถ[2]

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทผู้ผลิตเบรกภายใต้เครื่องหมายการค้าที่หลากหลาย โดยมีผลิตภัณฑ์ 2 ประเภทคือ ดิสก์เบรกและก้ามเบรก บริษัทเติบโตจากการวางรากฐานการแข่งขันระดับสากลที่มีความใส่ใจต่อบุคลากรตั้งแต่ผู้บริหารจนถึงสายการผลิต จากผลกระทบของอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ประเภทกลุ่มระบบเบรกของบริษัทกรณีศึกษาในสภาพการตลาดปัจจุบัน มีการแข่งขันที่สูงขึ้น ทำให้ต้องมีแผนในการรองรับการพัฒนาการเปลี่ยนแปลงและการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการแข่งขันในอุตสาหกรรมการผลิตเช่นเดียวกันคู่แข่งที่จะเพิ่มมากขึ้น ทุกวันต่างแสดงกลยุทธ์ออกมาแข่งขันกันในตลาด ส่วนมากเป็นเรื่องของต้นทุนของสินค้าที่มีราคาขายถูกกว่า ซึ่งเป็นการตอบสนองที่ตรงกับความต้องการของ

---

[1] "กระทรวงอุตสาหกรรม ผุดศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีใหม่รองรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า," 2560, accessed 17 เมษายน 2560, http://www.manager.co.th/Home/ViewNews.aspx?NewsID=9600000038714.

[2] ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, ไทยก้าวทันกระแสยานยนต์ยุค *4.0* แล้วหรือยัง (กรุงเทพฯ: ธนาคารกสิกรไทย, 2560).

ลูกค้าที่มีความต้องการสินค้า ที่มีราคาถูกแต่มีคุณภาพ ซึ่งสินค้าที่มีราคาถูกนั้นองค์ประกอบหลักของทางผู้ผลิตคือ ต้นทุนการผลิตที่ต้องทำให้ต่ำที่สุดโดยที่คุณภาพและคุณค่าในการใช้งานยังคงอยู่ภายใต้การยอมรับของลูกค้า[3]

นโยบายสำคัญที่บริษัทได้มีการดำเนินงานมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและยังคงรักษาอยู่คือ นโยบาย การลดต้นทุน ซึ่งเป็นนโยบายหนึ่งที่สำคัญและทุกคนในบริษัทสามารถร่วมมือกันและช่วยกันได้ทุกคนทั้งบริษัท จึงได้เห็นความสำคัญกับนโยบายการลดต้นทุนที่จะทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนและหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้เพิ่มขึ้น

แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในโซ่อุปทาน (SCOR Model) ได้ถูกพัฒนามาเพื่ออธิบายถึงกิจกรรมต่าง ๆ ในห่วงโซ่อุปทานโดยมุ่งไปที่การตอบสนองต่อความต้องการลูกค้า ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วนคือ การวางแผน การจัดซื้อจัดหา การผลิต การจัดส่งสินค้าและการส่งคืน โดยมีการกำหนดกระบวนการทำงานและกำหนดตัวชี้วัดสำหรับวัดประสิทธิภาพในแต่ละกระบวนการเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและมีการเสนอวิธีการปฏิบัติงานที่ดีที่สุดในแต่ละกระบวนการเพื่อให้องค์กรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้[4] เสาวนิตย์ได้ศึกษาการประยุกต์แบบจำลองโซ่อุปทาน เพื่อการประเมินสมรรถนะของโซ่อุปทาน สามารถลดต้นทุนของเสียลดลง 7.45 %[5]

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะทำการลดต้นทุนการผลิตโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้างอิงการ-ดำเนินงานในโซ่อุปทานเป็นตัวอ้างอิงกระบวนการ ในการตัดสินใจในการลดต้นทุนการผลิตของกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรกของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งวิธีนี้เป็นหนึ่งในวิธีที่สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยจะทำการศึกษาและวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตได้ในทุก ๆ ด้านที่ทำให้แน่ใจถึงจุดที่มีต้นทุนการผลิตที่สูงหรือต่ำ รวมถึงสาเหตุและที่มาที่ทำให้ต้นทุนการผลิตที่สูง เพื่อหาแนวทางในการปฏิบัติงานที่ดีที่สุดในการผลิตผ้าดิสก์เบรกแต่ละกระบวนการให้มีต้นทุนที่ต่ำที่สุดและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อลดต้นทุนการผลิตผ้าดิสก์เบรก โดยการประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงาน โซ่อุปทาน (SCOR Model)

---

[3] "ต้นทุนการผลิต," 2558, http://production-cost.blogspot.com/p/blog-page_2.html.

[4] "Scor Model," 2559, accessed 22เมษายน 2559, https://www.facebook.com/logistics2014/posts/scormodel

[5] เสาวนิตย์ จันทนโรจน์, "การประยุกต์แบบจำลองโซ่อุปทานเพื่อการประเมินสมรรถนะของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกรีไซเคิลกรณีศึกษาโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล" (มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 2552).

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ทำการศึกษาต้นทุนเฉพาะในสายการผลิตผ้าดิสก์เบรกเท่านั้น

1.3.2 ประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model revision 11.0) ในการลดต้นทุนการผลิต

1.3.3 ทำการศึกษาต้นทุนการผลิตปี 2560 โดยเฉพาะการผลิตรูปแบบตามคำสั่งซื้อ (Make to Order) เท่านั้น

1.3.4 บริษัทกรณีศึกษาไม่มีนโยบายในการลดแรงงานคน

1.3.5 ค่าแรงใช้ค่าแรงขั้นต่ำ ระดับพนักงาน 300 บาทต่อวัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถลดต้นทุนในการผลิต

1.4.2 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตผ้าดิสก์เบรกสูงขึ้น

1.4.3 สามารถเป็นแนวทางการปฏิบัติงานที่ดีที่สุดในแต่ละกระบวนการ จากการประยุกต์ใช้ แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model) สำหรับผู้ประกอบการเพื่อที่จะให้บริษัทหรือองค์กรสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้

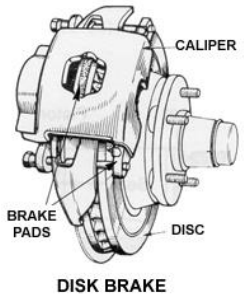
มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบเบรก (Braking System)

ระบบเบรก มีหน้าที่ชะลอความเร็วของรถหรือทำให้รถหยุดตามความต้องการของผู้ขับรถ รถส่วนใหญ่ในปัจจุบันใช้การถ่ายทอดแรงเหยียบ ที่แป้นเบรกไปถึงตัวอุปกรณ์หยุดล้อด้วยระบบไฮดรอลิกซ์ (Hydraulic) ในขณะที่เราเหยียบเบรกลงที่แป้นเบรก แรงเหยียบนี้จะถูกส่งไปที่แม่ปั๊มน้ำมันเบรก (Master Cylinder) เพื่อทำหน้าที่อัดแรงดันน้ำมันเบรกออกไปตามท่อน้ำมันเบรกผ่านวาล์วแยกส่วนน้ำมันเบรกไปจนถึงตัวเบรกซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณดุมล้อและที่ตัวเบรกก็จะมีลูกปั๊มน้ำมันเบรก เมื่อได้รับแรงดันมาลูกปั๊มน้ำมันเบรกจะดันให้ผ้าเบรกไปเสียดทานกับชุดจานเบรกที่อยู่ใกล้กับจานดิสก์เบรกหรือดรัมเบรก เมื่อเกิดความฝืดขึ้นล้อก็เริ่มหมุนช้าลง เมื่อเพิ่มน้ำหนักเหยียบเบรกเข้าไปอีกแรงดันน้ำมันเบรกเพิ่มมากขึ้นก็ยิ่งมีความฝืดที่ล้อเพิ่มขึ้นรถก็จะชะลอความเร็วลงจนรถหยุดในที่สุด โดยทั่วไปเบรกมีด้วยกัน 2 ชนิด คือ ดิสก์เบรกและดรัมเบรก[6]

ดิสก์เบรก (Disc Brake) ประกอบด้วย แผ่นจานดิสก์ติดตั้งลงบนแกนเพลาล้อ เมื่อรถเคลื่อน ที่แผ่นจานดิสก์จะหมุนไปพร้อมล้อ จากนั้นจะมีอุปกรณ์ที่เราเรียกว่า คาลิปเปอร์ (Caliper) ที่ติดตั้งโดยครอบลงไปบนจานดิสก์ (ไม่หมุนไปพร้อมล้อ) ภายในคาลิปเปอร์มีการติดตั้งผ้าดิสก์เบรกประกอบอยู่ทางด้านซ้ายและขวาของจานดิสก์และมีลูกปั๊มน้ำมันเบรกติดตั้งอยู่ด้วย ซึ่งท่อน้ำมันเบรกจะติดตั้งเชื่อมต่อกับลูกปั๊มเบรกนี้ เมื่อใดที่มีการเหยียบเบรกลูกปั๊มเบรกก็จะดันให้ผ้าดิสก์เบรกเลื่อนเข้าไปเสียดทานกับแผ่นจานดิสก์เพื่อให้เกิดความฝืดดังแสดงในภาพที่ 1



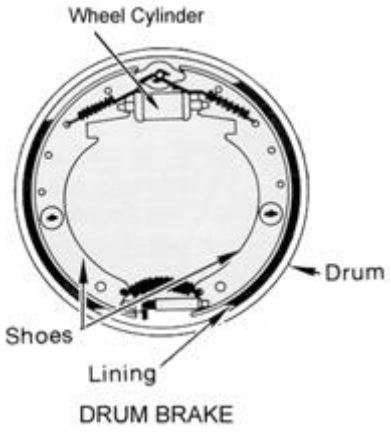
ภาพที่ 1 ดิสก์เบรก (Disc Brake)

แหล่งที่มา : https://thaioverdrive.blogspot.com/2014/09/blog-post.html

---

6 "ระบบและส่วนประกอบของระบบเบรค," ม.ป.ป., accessed 3 พฤศจิกายน 2558, http://www.samrongbrakepad.com/index.php/2009-09-21-14-45-26/13.

ดรัมเบรก (Drum Brake) จะมีโลหะโค้ง ๆ (Shoe) อยู่สองอัน เรียกว่า “ฝักนำกับฝักตาม” ส่วนใหญ่นิยมเรียกว่า “ก้ามเบรก” หรือ “ฝักเบรก” เมื่อมีการเหยียบคันเบรกเพื่อชะลอความเร็วหรือหยุดรถ ผ้าเบรกโค้งๆทั้งสองนี้จะถูกปั๊มดันให้ไปติดยันเข้ากับด้านในของฝาครอบเบรก (Drum) ซึ่งฝาครอบเบรกนี้จะยึดติดกับล้อรถอีกที โดยจะเกิดเป็นความฝืดทำให้ล้อรถชะลอความเร็วและหยุดลงได้ ถ้าหากเป็นรถรุ่นเก่าหรือรถบรรทุกก็มักจะใช้ดิมเบรกทั้งสี่ล้อ ส่วนรถรุ่นใหม่นิยมใช้ดรัมเบรกที่ล้อหลัง



ภาพที่ 2 ดรัมเบรก (Drum Brake)

แหล่งที่มา : https://thaioverdrive.blogspot.com/2014/09/blog-post.html

ส่วนประกอบของดิสก์เบรก ประกอบด้วย จานดิสก์เบรก (Disc) ทำจากเหล็กหล่อสีเทามีทั้งที่เป็นแบบทึบหรือแบบมีรูระบาย จานดิสก์เบรกแบบทึบประกอบด้วย ร่องที่ขอบจานเพื่อระบายความร้อนจานดิสก์เบรกบางทีเป็นทั้งจานดรัมสำหรับเบรกมือรวมอยู่ด้วยกัน ผ้าดิสก์เบรก (Brake Pad) มีส่วนผสมของโลหะไฟเบอร์และเรซินรวมถึงจำนวนโลหะที่แข็งแรงอีกเล็กน้อยแบบนี้เรียกว่า ผ้าเบรกแบบกึ่งโลหะ ร่องตรงกลางที่มีอยู่บนผ้าเบรกทางด้านจานดิสก์เบรกมีไว้วัดความหนาของผ้าเบรก เพื่อว่าจะได้สามารถตรวจเช็คความสึกหรอของผ้าเบรกได้ง่ายขึ้น ในผ้าดิสก์เบรกบางรุ่นแผ่นโลหะ เรียกว่า แผ่นชิมกันเสียง จะติดอยู่ทางด้านลูกสูบของผ้าเบรก เพื่อป้องกันเสียงดังจากการเบรกก้ามปูเบรก (Caliper) จะติดตั้งโดยครอบลงไปบนจานดิสก์เบรก (ไม่หมุนไปพร้อมล้อ) ภายในก้ามปูเบรก มีผ้าดิสก์เบรกติดตั้งอยู่ทางด้านซ้ายและขวา (จานดิสก์เบรกอยู่ตรงกลาง) และมีลูกปั๊มเบรก (Brake wheel cylinder) ที่ประกอบด้วยลูกสูบดิสก์เบรกติดตั้งอยู่ภายในก้ามปูเบรกด้วย เมื่อล้อหมุนจานดิสก์เบรกก็จะหมุนตาม ส่วนก้ามปูเบรกจะอยู่กับที่ เมื่อได้รับแรงดันน้ำมันเบรกมาจากแม่ปั๊มเบรก (Master cylinder)และผ้าเบรก (Brake linings) ที่อยู่ในตัวก้ามปูเบรกก็จะถูกดันโดยลูกสูบให้เสียดทานกับจานดิสก์เบรก ทำให้รถชะลอความเร็วได้ ก้ามปู

เบรกบางทีเรียกว่า เรือนเสื้อสูบก้ามปูดิสก์เบรกแบ่งได้ 2 แบบ คือก้ามปูเบรกแบบตายตัวมี 2 ลูกสูบ และก้ามปูเบรกแบบลอยตัว มีลูกสูบเดียว[7]

2.2 แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR model)

2.2.1 ความหมายของ SCOR model

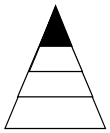
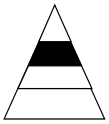
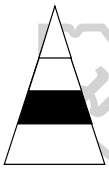
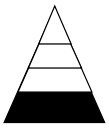
แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานหรือ SCOR model ย่อมาจาก Supply Chain Operations Reference ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยองค์กรอิสระที่ไม่หวังผลกำไรมีชื่อว่า Supply Chain Council (SCC) จากการระดมสมองสมาชิกและประสบการณ์ที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญตามมหาวิทยาลัยบริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์และผู้เชี่ยวชาญในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรมจากทั่วโลกกว่า 700 บริษัทร่วมกันก่อตั้งขึ้นในปี 1996 เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนองค์กรที่มีความสนใจการจัดการโซ่อุปทานและการนำไปปฏิบัติและใช้งาน โดยขอบเขตของ SCOR model ได้รับการพัฒนา ขึ้นเพื่ออธิบายกิจกรรมทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับทุกขั้นตอนของการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ประกอบด้วย 6 กระบวนการหลักคือ การวางแผน (Plan), การจัดหา (Source), การผลิต (Make), การจัดส่ง (Deliver), การส่งคืน (Return) และการทำให้เกิดขึ้น (Enable) แสดงดังภาพที่ 3 โดยมีการอธิบายโซ่อุปทานจากระดับขั้นตอนการทำงาน มีการกำหนดมาตรวัดให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน สำหรับการวัดประสิทธิภาพในแต่ละกระบวนการ มีวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุดที่รวบรวมเสนอไว้ในแต่ละกระบวนการเพื่อให้องค์กรสามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปได้

ภาพที่ 3 กระบวนการหลักที่สำคัญ 6 กระบวนการของ SCOR model

แหล่งที่มา :https://docs.huihoo.com/scm/supply-chain-operations-reference-model-r11.0.pdf

[7] "ระบบดิสเบรก[Disk Brake System]," ม.ป.ป., accessed 19 พฤศจิกายน 2554, http://www.techniccar.com/disk-brake-system/.

SCOR model ถูกออกแบบมาเพื่อการวิเคราะห์โซ่อุปทานในหลายระดับ องค์กร SCC ได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการ 3 ระดับสูงสุดซึ่งเป็นอุตสาหกรรมกลาง โดยมีการกำหนดวิธีการเพื่อนำพาธุกิจของทุกองค์กรให้มีการใช้ SCOR model ในการปรับปรุงและขยายรูปแบบอย่างน้อย 4 ระดับ โดยใช้กับอุตสาหกรรมกระบวนการเฉพาะขององค์กรหรือกระบวนการเฉพาะสถานที่ระบบและการปฏิบัติดังภาพที่ 4

	ระดับที่	ลักษณะ	ตัวอย่าง	คำอธิบาย
ด้วยแบบจำลองในการพัฒนาโซ่อุปทาน	1 	ระดับกระบวนการ (Process Type)	การวางแผน (Plan) การจัดหา (Source) การผลิต (Make) การจัดส่ง (Deliver) การส่งคืน (Return) การทำให้เกิดขึ้น (Enable)	ระดับที่ 1 เป็นการกำหนดขอบเขตและเนื้อหาสำหรับการดำเนินงานโซ่อุปทานเพื่อให้ผลการปฏิบัติงานเป็นไปตามเป้าหมายในการปรับปรุงประสิทธิภาพของโซ่อุปทาน
	2 	ระดับการกำหนดประเภทของกระบวนการ (Process Categories)	การผลิตเพื่อจัดเก็บเป็นสินค้าคงคลัง (Make to Stock) การผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order), การออกแบบการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Engineer to Order)	ระดับที่ 2 เป็นระดับของการกำหนดองค์ประกอบหรือประเภทของกระบวนการที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นการขยายให้เห็นถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบโซ่อุปทาน
	3 	ระดับองค์ประกอบกระบวนการ (Process Element)	กำหนดการส่งมอบ (Schedule Deliveries) การรับสินค้า (Receive Product) การตรวจสอบสินค้า (Verify Product) การขนส่งสินค้า (Transfer Product) การชำระเงิน (Authorize Payment)	ระดับที่ 3 เป็นตัวกำหนดถึงความสามารถในการแข่งขัน เพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการเข้าถึงทางตลาด ประกอบด้วย - กระบวนการข้อมูลนำเข้าและข้อมูล นำออกของกระบวนการ - ตัววัดประสิทธิภาพกระบวนการ - การปฏิบัติที่ดีที่สุดที่จะประยุกต์ใช้ - ทักษะและความสามารถ
นอกขอบเขต	4 	ระดับกิจกรรม (Activity)	อุตสาหกรรม(Industry) บริษัท(company) ตำแหน่งและ/หรือเทคโนโลยีเฉพาะ(location and/or technology specific steps)	ระดับที่ 4 เป็นระดับการนำสิ่งที่ได้กำหนดไว้ไปปฏิบัติให้เกิดผลตามแผนกำหนดไว้ เป็นตัวกำหนดการปฏิบัติงานเพื่อให้เข้าถึงข้อได้เปรียบทางการแข่งขันและการปรับเปลี่ยนเงื่อนไขของการดำเนินธุรกิจ

ภาพที่ 4 แบบจำลองกระบวนการตามลำดับขั้นของ SCOR model

2.2.2 โครงสร้างของ SCOR model

SCOR model เป็นรูปแบบอ้างอิงโดยมีวัตถุประสงค์ของรูปแบบการอ้างอิงของกระบวนการหรือกรอบกระบวนการทางธุรกิจคือ การอธิบายลักษณะกระบวนการขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับหลักการความพันธ์ทางธุรกิจ วิธีการและข้อกำหนดเกี่ยวกับพนักงานที่ปฏิบัติงานในกระบวนการโดยประกอบ ด้วย 4 ส่วนหลักดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 โครงสร้างของแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน

โครงสร้าง	ส่วนประกอบ
1.ประสิทธิภาพ (Performance)	1.1 ความน่าเชื่อถือ (Reliability) 1.2 การตอบสนอง (Responsiveness) 1.3 ความยืดหยุ่น (Agility) 1.4 ต้นทุน (Cost) 1.5 การจัดการสินทรัพย์ (Assets)
2.กระบวนการ (Processes)	2.1 การวางแผน (Plan) 2.2 การจัดซื้อจัดหา (Source) 2.3 การผลิต (Make) 2.4 การจัดส่ง (Deliver) 2.5 การส่ง-รับคืน (Return) 2.6 การสนับสนุนการดำเนินงาน (Enable)
3.การปฏิบัติ (Practices)	3.1 การปฏิบัติที่เกิดขึ้นใหม่ (Emerging Practices) 3.2 การปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practices) 3.3 การปฏิบัติตามมาตรฐาน (Standard Practices)
4.บุคคล (People)	4.1 ความสามารถ (Skill) 4.2 ประสบการณ์ (Experience) 4.3 ความถนัด (Aptitude) 4.4 การอบรม (Training) 4.5 สมรรถนะ(Competency)

ประสิทธิภาพ (Performance) คือ ตัวชี้วัดมาตรฐานเพื่ออธิบายประสิทธิภาพของกระบวนการและกำหนดเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ประเภทคือคุณสมบัติ

และตัวชี้วัดประสิทธิภาพ คุณสมบัติของประสิทธิภาพประกอบด้วย ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก โดยปัจจัยภานนอกประกอบด้วย ความน่าเชื่อถือ (Reliability), การตอบสนอง (Responsiveness) และความยืดหยุ่น (Agility) ปัจจัยภายในประกอบด้วย ต้นทุน (Cost) และการจัดการสินทรัพย์ (Assets) เป็นการจัดกลุ่มของตัวชี้วัดที่ใช้ในการแสดงกลยุทธ์ซึ่งไม่สามารถวัดได้ถูกใช้เพื่อกำหนดทิศทางเชิงกลยุทธ์ เช่น ตัวชี้วัดวัดความสามารถของห่วงโซ่อุปทาน เพื่อให้บรรลุคุณลักษณะเชิงกล-ยุทธ์ ประสิทธิภาพที่เหนือกว่าความน่าเชื่อถือสามารถแสดงได้ในวัตถุประสงค์ด้านประสิทธิภาพ คือ การปฏิบัติตามคำสั่งที่สมบูรณ์แบบ X% แสดงให้เห็นว่าความน่าเชื่อถือเป็นคุณสมบัติของประสิทธิภาพและการปฏิบัติตามคำสั่งที่สมบูรณ์แบบเป็นตัวชี้วัด

ตารางที่ 2 ความหมายคุณสมบัติประสิทธิภาพของ SCOR model

ลำดับ	คุณสมบัติ	ความหมาย
1	ความน่าเชื่อถือ (Reliability)	ความสามารถในการปฏิบัติงานตามที่คาดไว้ ความน่าเชื่อถือมุ่งเน้นไปที่การคาดการณ์ของผลลัพธ์ของกระบวนการ ตัวชี้วัดทั่วไปสำหรับคุณสมบัติความน่าเชื่อถือตัวชี้วัดคือ ตรงเวลา,ปริมาณที่เหมาะสมและคุณภาพที่เหมาะสม
2	การตอบสนอง (Responsiveness)	ความเร็วในการทำงานหรือการจัดหาผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้า ตัวชี้วัดคือ รอบเวลา
3	ความยืดหยุ่น (Agility)	ความสามารถในการตอบสนองต่ออิทธิพลภายนอก ความสามารถในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของตลาดที่จะได้รับหรือรักษาความได้เปรียบในการแข่งขันตัวชี้วัดคือ ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
4	ต้นทุน (Cost)	ค่าใช้จ่ายของกระบวนการห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงต้นทุนแรงงาน ต้นทุนวัสดุ การจัดการและค่าขนส่ง ตัวชี้วัดต้นทุนทั่วไปคือต้นทุนของสินค้าที่ขาย
5	การจัดการสินทรัพย์ (Assets)	ความสามารถในการใช้สินทรัพย์อย่างมีประสิทธิภาพ กลยุทธ์การจัดการสินทรัพย์ในห่วงโซ่อุปทานรวมถึงการลดสินค้าคงคลังและการจัดหาการจ้างตัวชี้วัดรวมถึงสินค้าคงคลังต่อวันและกำลังการผลิต

กระบวนการ (Processes) คือ คำอธิบายมาตรฐานของกระบวนการจัดการและความสัมพันธ์ของกระบวนการ สำหรับกิจกรรมที่บริษัทส่วนใหญ่ดำเนินการเพื่อให้สามารถดำเนินการ

กิจกรรมของโซ่อุปทานได้อย่างมีประสิทธิภาพประกอบด้วย 6 กระบวนการประกอบด้วย การวางแผน(Plan), การจัดหา (Source), การผลิต (Make), การจัดส่ง (Deliver), การส่งคืน (Return) และการนำไปใช้งาน (Enable) ซึ่งเป็นที่รู้จักและยอมรับอย่างกว้างขวาง SCOR model ระบุกระบวนการอีก 2 ระดับหมายถึงในส่วนนี้คือระดับช่วงของกระบวนการ กระบวนการระดับ 3 เน้นกิจกรรมที่มีรายละเอียดมากขึ้น กระบวนการระดับที่ 1 จะครอบคลุมหลายกระบวนการในระดับที่ 3 ภาพที่ 4 แสดงระดับกระบวนการของ SCOR model

วิธีปฏิบัติ (Practices) คือ วิธีปฏิบัติด้านการจัดการที่ให้ประสิทธิภาพกระบวนการที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เดิมมีชื่อว่า “การปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practices)” การปฏิบัติที่บริษัทได้รับการยอมรับสำหรับค่าของแต่ละองค์กร การปฏิบัติเป็นวิธีที่ไม่ซ้ำกันในการกำหนดค่ากระบวนการมีคุณสมบัติการปฏิบัติที่แตกต่างกันหลายประการภายในองค์กร โดยได้จำแนกวิธีการปฏิบัติออกเป็น 3 กลุ่มประกอบด้วย การปฏิบัติที่เกิดขึ้นใหม่ (Emerging practices), การปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best practices)และการปฏิบัติตามมาตรฐาน (Standard practices) สามารถเลือกใช้หลักการปฏิบัติให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน (Categories) ที่ทำได้อีกด้วย

คน (People) คือ คำจำกัดความมาตรฐานสำหรับทักษะที่จำเป็นในการดำเนินกระบวนการโซ่อุปทานและการจัดการกระบวนการ โดยทั่วไปทักษะเหล่านี้เป็นห่วงโซ่อุปทานที่เฉพาะเจาะจง ทักษะบางอย่างที่ระบุอาจมีผลบังคับใช้นอกจากแบบจำลอง ทักษะอธิบายจากมาตรฐานและการเชื่อมโยงกับแง่มุมของคนอื่น ทัศนคติความถนัด ประสบการณ์ การฝึกอบรมและระดับความสามารถ ระดับความสามารถไม่รวมอยู่ในคำอธิบายกรอบงาน SCOR model แต่คำนึงถึง 5 ระดับความสามารถที่ยอมรับกันทั่วไปประกอบด้วย ระดับที่ 1 ระดับฝึกหัด (Novice) หมายถึงมือใหม่ที่ไม่ผ่านการฝึกอบรม ไม่มีประสบการณ์ต้องใช้และปฏิบัติตามรายละเอียดของเอกสาร ระดับที่ 2 ระดับเริ่มต้น (Beginner) หมายถึงผู้ที่ปฏิบัติงานโดยมีขีดจำกัดความเข้าใจของสถานการณ์ ระดับที่ 3 ระดับพนักงานเจ้าหน้าที่ (Competent) หมายถึงผู้ที่มีความเข้าใจงานและสามารถกำหนดลำดับความสำคัญเพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้ ระดับที่ 4 ระดับผู้มีความเชี่ยวชาญ (Proficient) หมายถึงผู้ที่สามารถดูแลทุกด้านของงานและสามารถจัดลำดับความสำคัญตามสถานการณ์ได้และระดับสุดท้ายระดับที่ 5 ระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) หมายถึงผู้ที่เข้าใจง่ายสามารถนำรูปแบบประสบการณ์มาใช้กับสถานการณ์ใหม่

2.2.3 ระดับการดำเนินงานของ SCOR model

SCOR model สามารถกำหนดขอบเขตของระดับการดำเนินงานได้ 4 ระดับจากภาพที่ 4 สามารถอธิบายระดับการดำเนินงานของ SCOR model ได้ดังนี้

ระดับที่ 1 ระดับบนสุดหรือระดับกระบวนการ (Process Type) เป็นการกำหนดขอบเขตและตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทาน โดยพิจารณาถึง 6 กระบวนการประกอบด้วย การวางแผน (Plan), การจัดหา (Source), การผลิต (Make), การจัดส่ง (Deliver), การส่งคืน (Return) และการนำไปใช้งาน (Enable) และต้องมีการกำหนดเป้าหมายของตัวชี้วัดประสิทธิผลของการดำเนินงานของโซ่อุปทานในระดับกลยุทธ์ เพื่อให้ทราบว่าบริษัทให้ความสำคัญกับเรื่องใดสามารถแข่งขันได้ว่าให้สถานประกอบการให้ความสำคัญกับเรื่องใด ภายใต้คุณสมบัติ 5 ด้านคือความน่าเชื่อถือ (Reliability),การตอบสนอง (Responsiveness) และความยืดหยุ่น (Agility), ต้นทุน (Cost)และการจัดการสินทรัพย์ (Assets)

ระดับที่ 2 ระดับการกำหนดประเภทของกระบวนการ (Process Categories) เป็นระดับของการกำหนดองค์ประกอบหรือประเภทของกระบวนการที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นการขยายให้เห็นถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบโซ่อุปทานว่า กระบวนการดำเนินงานที่ได้ระบุขอบเขตไว้นั้นเป็นกระบวนการแบบประเภทใด เช่น สถานประกอบการมีกระบวนการผลิตแบบผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to order) หรือแบบการผลิตเพื่อเก็บเป็นสินค้าคงคลัง (Make to stock) เป็นต้น นอกจากนี้บริษัทที่นำ SCOR model ไปประยุกต์ใช้จำเป็นจะต้องเขียนโครงสร้างโซ่อุปทานให้ชัดเจนและแสดงความเชื่อมโยงของกระบวนการดำเนินงานให้เห็นหรืออาจจัดทำแผนที่กระบวนการการดำเนินการ (Execution Process Mapping) เพื่อให้เข้าใจกระบวนการมากขึ้น

ระดับที่ 3 ระดับองค์ประกอบกระบวนการ (Process Element) เป็นระดับของการระบุองค์ประกอบภายใต้กระบวนการแต่ละประเภทหรือเป็นการระบุให้เห็นถึงขั้นตอนการทำงานในแต่ละประเภทของกระบวนการที่ได้กำหนดไว้ในระดับที่ 2 โดยในแต่ละองค์ประกอบของแต่ละกระบวนการนั้นจะมุ่งเน้นถึงความหมายองค์ประกอบของกระบวนการ, ข้อมูลขาเข้า (Input) และข้อมูลขาออกหรือผลลัพธ์ของกระบวนการ (Output), การกำหนดตัวชี้วัดสมรรถนะของกระบวนการ, หลักการปฏิบัติของกระบวนการ ความสามารถด้านเทคโนโลยีของกระบวนการและทักษะของผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการ

ระดับที่ 4 ระดับกิจกรรม (Activity) เป็นระดับของกิจกรรมดำเนินการภายในโซ่อุปทานไม่ได้กำหนดไว้ในขอบเขต แต่เป็นระดับของการพัฒนาปรับปรุงให้เกิดขึ้นภายในโซ่อุปทาน โดยเป็นการระบุถึงกิจกรรมที่ต้องทำ หน่วยงานหรือกระบวนการที่เกี่ยวข้อง ในระดับนี้มีการนำหลักการปฏิบัติ (Practice) ที่เหมาะสมมาใช้พัฒนาปรับปรุง เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งการปฏิบัติที่นำมาใช้สามารถจำแนกได้ตามกระบวนการหรือวิธีการดำเนินงานของแต่ละงาน

2.2.4 กระบวนการ (Process)

กระบวนการเป็นกิจกรรมที่ดำเนินการเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า กระบวน การใน SCOR model ได้รับการระบุว่าเป็นกระบวนการเฉพาะที่โซ่อุปทานต้องการดำเนินการสนับสนุนวัตถุประสงค์หลักเพื่อตอบสนองคำสั่งซื้อของลูกค้า สำหรับกระบวนการที่ไม่ซ้ำกัน SCOR model แต่ละอันจะมีเพียงตัวแทนเดียว โดย SCOR model จะตระหนักถึง 6 กระบวนการหลัก (ในระดับที่ 1) ประกอบด้วย

การวางแผน (Plan) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับแผนการพัฒนาการดำเนินงานห่วงโซ่อุปทานรวมถึงการรวบรวมความต้องการ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรที่มีอยู่ ปรับสมดุลความต้องการและทรัพยากร เพื่อกำหนดขีดความสามารถและช่องว่างตามความต้องการหรือทรัพยากร และระบุการกระทำเพื่อแก้ไขช่องว่างเหล่านี้

การจัดหา (Source) เป็นกระบวนการเกี่ยวข้องกับจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ การเรียงลำดับหรือการกำหนดเวลาการส่งมอบ การรับสินค้าและบริการ กระบวนการแหล่งที่มาส่งเสริมการออกของคำสั่งซื้อหรือการส่งมอบตามกำหนดเวลา การรับ การตรวจสอบ การเก็บรักษาสินค้าและการรับใบแจ้งหนี้จากผู้ขายด้วยข้อยกเว้นสำหรับการจัดหาสินค้าตามคำสั่งวิศวกรการจัดหา

การผลิต (Make) เป็นกระบวนการสร้างหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุดิบ เช่น การประกอบ การแปรรูปทางเคมี การบำรุงรักษาซ่อมแซม การรีไซเคิล การตกแต่งใหม่ การผลิตซ้ำและอื่น ๆ

การจัดส่ง (Deliver) เป็นกระบวนการส่งมอบ อธิบายถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง การบำรุงรักษา การปฏิบัติตามข้อกำหนดของลูกค้า กระบวนการส่งมอบ กระบวนการผลิต การตรวจสอบความถูกต้อง การสร้างคำสั่งซื้อของลูกค้า การกำหนดเวลาการส่งมอบ การรับสินค้า การบรรจุ การจัดส่งและการออกใบแจ้งหนี้ให้กับลูกค้า

การส่งคืน (Return) เป็นกระบวนการส่งคืน อธิบายถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการไหลย้อนกลับของสินค้า กระบวนการส่งคืนเป็นการระบุถึงความต้องการที่จะกลับมา การตัดสินใจด้านการจัดการ การกำหนดเวลาการส่งคืน การจัดส่งและการรับสินค้าที่ส่งคืน เช่น การซ่อมแซม การรีไซเคิล และการตกแต่งใหม่

การทำให้เกิดขึ้น (Enable) เป็นกระบวนการนำไปใช้งาน อธิบายถึงการเชื่อมโยงกับการจัดการห่วงโซ่อุปทาน กระบวนการนำไปใช้งานรวมถึงการจัดการกฎธุรกิจ การจัดการประสิทธิภาพ การจัดการข้อมูล การจัดการทรัพยากร การจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก การจัดการ

สัญญา การจัดการเครือข่ายห่วงโซ่อุปทาน การจัดการการปฏิบัติตามกฎระเบียบและการจัดการความเสี่ยง

2.2.5 การผลิต (Make)

การผลิตคือ กระบวนการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ เช่น การผสม การแยก การขึ้นรูป การตัดเฉือนและกระบวนการเคมี ประกอบด้วย

การผลิตเพื่อจัดเก็บเป็นสินค้าคงคลัง (Make to Stock) เป็นกระบวนการผลิตในสภาพแวดล้อมที่ผลิตเพื่อจัดเก็บ เป็นมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์การผลิตเพื่อจัดเก็บเป็นสินค้าคงคลังมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดส่งจากสินค้าสำเร็จรูป สามารถทำให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนที่จะได้รับการสั่งซื้อของลูกค้าและโดยทั่วไปแล้วจะผลิตตามกำหนดเวลาที่วางแผนไว้ตามการพยากรณ์การขาย ไม่มีการอ้างอิงของลูกค้าหรือรายละเอียดการสั่งซื้อของลูกค้าหรือข้อกำหนดที่แนบมากับคำสั่งผลิต

การผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order) เป็นกระบวนการผลิตในสภาพแวดล้อมที่ผลิตตามคำสั่งซื้อ จะเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ สำหรับการสั่งซื้อของลูกค้าที่เฉพาะเจาะจงผลิตภัณฑ์เสร็จสมบูรณ์ สร้างหรือกำหนดค่าเฉพาะเพื่อตอบสนองต่อคำสั่งซื้อของลูกค้า การอ้างอิงคำสั่งซื้อของลูกค้าแนบกับใบสั่งผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง

การออกแบบการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Engineer to Order) เป็นกระบวนการพัฒนาการออกแบบ การตรวจสอบความถูกต้องและใช้กระบวนการออกแบบการผลิต เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์หรือบริการตามข้อกำหนดของลูกค้าเฉพาะรายหรือมีชื่ออีกชื่อว่า “Design-to-Order (DTO)”

2.3 ต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve)

ต้นทุนรวมในการให้บริการ คือผลรวมของต้นทุนห่วงโซ่อุปทาน เพื่อส่งมอบผลิตภัณฑ์และบริการให้กับลูกค้า ต้นทุนรวมในการให้บริการรวมถึงต้นทุนในการวางแผนห่วงโซ่อุปทาน ต้นทุนวัตถุดิบในการจัดหา, ผลิตภัณฑ์, สินค้า, ขายสินค้าและบริการ, ต้นทุนผลิตภัณฑ์, การผลิต,ผลิตขึ้นมาใหม่, ซ่อมแซม บำรุงรักษาสินค้าและบริการ, ค่าใช้จ่ายในการจัดการคำสั่งซื้อ, สอบถามข้อมูลลูกค้า ผลตอบแทน ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งผลิตภัณฑ์และบริการในสถานที่ที่ตกลงกันไว้ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่จะให้บริการประกอบด้วยต้นทุนสองประเภทคือค่าใช้จ่ายโดยตรงและค่าใช้จ่ายทางอ้อม

ค่าใช้จ่ายโดยตรง เป็นต้นทุนที่สามารถนำมาประกอบโดยตรงกับการปฏิบัติตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ตัวอย่างเช่น ต้นทุนของวัสดุที่ใช้และ/หรือส่งมอบแรงงานในห่วงโซ่อุปทานโดยตรงทั้งหมด เป็นต้น ค่าใช้จ่ายทางอ้อมเป็นต้นทุนที่ต้องการ(หรือเกิดขึ้น) เพื่อดำเนินการห่วงโซ่อุปทาน ตัวอย่าง เช่น ค่าเช่าและบำรุงรักษาอุปกรณ์, ค่าเสื่อมราคาสินค้าคงคลัง, ความเสียหายและ

ผลตอบแทนค่าใช้จ่ายและอื่น ๆ ค่าใช้จ่ายรวมในการให้บริการสามารถวัดได้ในระดับห่วงโซ่อุปทานรวม ตัวชี้วัดของต้นทุนต้องใช้ความสามารถในการคิดต้นทุนตามกิจกรรมสำหรับต้นทุนโดยตรงและต้นทุนทางอ้อมสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

ต้นทุนรวมในการให้บริการ = ต้นทุนการวางแผน+ต้นทุนการจัดหา+ต้นทุนวัสดุ+ ต้นทุนการผลิต+ต้นทุนการจัดการคำสั่งซื้อ+ต้นทุนการปฏิบัติงานตามคำสั่งซื้อ+ต้นทุนสินค้าที่ส่งคืน+ต้นทุนของสินค้าที่ขาย (2-1)

2.3.1 ต้นทุนการวางแผน (Planning Cost) คือค่าใช้จ่ายทั้งหมดของบุคลากร ระบบอัตโนมัติสินทรัพย์และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวางแผนโซ่อุปทาน รวมถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยว- ข้องกับการจัดเตรียมและเข้าร่วมการประชุมวางแผนรวบรวมและตัดสินข้อมูล ข้อมูลจะถูกรวบรวมต้นทุนที่เกี่ยวข้องของกระบวนการฝ่ายวางแผนหรือต้นทุนของกิจกรรมการวางแผน เช่น ต้นทุนตามฐานกิจกรรม ตัวชี้วัดของต้นทุนการวางแผนวัดเป็นหน่วยเงินตรา เพื่อวัตถุประสงค์ในการคำนวณค่าใช้จ่ายเหล่านี้อาจรายงานเป็นเปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวมที่จะให้บริการโดยมีสมการดังนี้

ต้นทุนการวางแผน = ต้นทุนแรงงานวางแผน+ต้นทุนการวางแผนอัตโนมัติ+ ต้นทุนอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวางแผน+ต้นทุนความเสี่ยงและค่าโสหุ้ย (2-2)

2.3.2 ต้นทุนการจัดหา (Sourcing Cost) คือค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสั่งซื้อ ค่าใช้จ่ายเหล่านี้ประกอบด้วยค่าแรงในการจัดการวัสดุ การจัดการประสิทธิภาพของผู้ขาย การจัดการใบสั่งซื้อ การจัดการวัสดุ การตรวจสอบและการจัดเก็บ เช่น ระบบอัตโนมัติที่อำนวยความสะดวก ยกเว้นค่าใช้จ่ายที่จ่ายสำหรับวัสดุและนำวัสดุเหล่านี้ไปยังที่ตั้งการใช้งานหรือที่เก็บสินค้า ค่าใช้จ่ายในการระบุคัดเลือกและคัดเลือกผู้ขาย ตัวชี้วัดของต้นทุนการจัดหาวัดเป็นหน่วยเงินตรา ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดหาจะถูกรายงานในแบบจำลองระดับที่ 2 ค่าใช้จ่ายวัตถุดิบ (Landed Cost) คือค่าใช้จ่ายของวัสดุ ต้นทุนการจัดหาคือ ต้นทุนในการกำหนดและดำเนินการรับ การจัดการ การตรวจสอบและการจัดเก็บวัสดุ โดยมีสมการดังนี้

ต้นทุนการจัดหา = ต้นทุนแรงงานจัดหา+ต้นทุนการจัดหาแบบอัตโนมัติ+ ต้นทุนในการจัดหาและอุปกรณ์+ต้นทุนความเสี่ยงและค่าโสหุ้ย (2-3)

2.3.3 ต้นทุนวัสดุ (Material Landed Cost) คือค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการซื้อวัสดุผลิตภัณฑ์หรือสินค้าที่จัดจำหน่ายไปยังสถานที่ที่ใช้(สถานที่ตั้งของการใช้งาน) ค่าใช้จ่าย

เหล่านี้รวมถึงราคาซื้อ ค่าระวาง ค่าประกันและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น ภาษีนำเข้า/ภาษีส่งออกศุลกากร และภาษีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาและส่งมอบผลิตภัณฑ์หรือสินค้าการเก็บรวบรวมข้อมูลถูกเรียกเก็บจากการสั่งซื้อวัสดุ (โดยตรง) ที่ชำระหรือได้รับ ยกเว้นค่าใช้จ่ายในการจัดการใบขอเสนอซื้อและใบสั่งซื้อ การจัดกำหนดการส่งมอบและการประมวลผลใบกำกับสินค้าของผู้จัดจำหน่าย ค่าใช้จ่ายในการคัดเลือกผู้ผลิตต้นทุนการเจรจาต่อรองในการกำหนดราคา ตัวชี้วัดจะเป็นหน่วยต้นทุน วัตถุประสงค์ในการคำนวณค่าใช้จ่ายเหล่านี้อาจรายงานเป็นเปอร์เซ็นต์ของต้นทุนรวมที่จะให้บริการ อาจเป็นคลังสินค้าวัตถุดิบโรงงาน/โรงงานที่มีการใช้วัสดุในกระบวนการผลิตศูนย์กระจายสินค้าในการจัดหาหรือซื้อโซ่อุปทานหรือคลังสินค้าศูนย์กระจายสินค้าหรือร้านค้าปลีกที่จำหน่ายวัสดุสิ้นเปลือง ได้แก่ กล่องบรรจุภัณฑ์ ภาชนะบรรจุ ต้นทุนการจัดส่งไปยังสถานที่การใช้งานสำหรับกระบวนการจัดหา โดยมีสมการดังนี้

ต้นทุนวัสดุ = ต้นทุนแรงงาน+ต้นทุนการขนส่งวัสดุ+ต้นทุนวัตถุดิบ และต้นทุนภาษี+ต้นทุนความเสี่ยงและข้อร้องเรียนของวัตถุดิบ (2-4)

2.3.4 ต้นทุนการผลิต (Production Cost) คือ ต้นทุนการผลิตรวมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและการผลิต กระบวนการผลิตรวมถึงกิจกรรมการจัดตารางการผลิต การเลือกวัสดุและผลิตภัณฑ์การดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เช่น การประกอบ, การถอดประกอบ, การขึ้นรูป, การแปรรูปทางเคมี, การซ่อมแซมที่มีประสิทธิภาพ, การทดสอบ, การบรรจุ, การเคลื่อนย้าย, การจัดเก็บและการจำหน่ายวัสดุและผลิตภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายของวัตถุดิบจะไม่รวมอยู่ในต้นทุนการผลิต การผลิตสามารถเป็นได้ทั้งแบบบางส่วนหรือแบบเต็มรูปแบบ ค่าใช้จ่ายในการผลิตอาจรวมถึงค่าที่จ่ายให้กับผู้ผลิตรายอื่น ค่าธรรมเนียมสำหรับแรงงานชั่วคราวและแรงงานประจำ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะถูกรวบรวมโดยระบุการจัดสรรและการกำหนดต้นทุนที่เกี่ยวข้องในการผลิต (Make) แผนกที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหรือโดยการระบุของต้นทุนกิจกรรมการผลิต (เช่น ต้นทุนตามฐานกิจกรรม) ตัวชี้วัดของต้นทุนการผลิตวัดเป็นหน่วยเงินตรา ค่าใช้จ่ายเหล่านี้อาจรายงานเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลรวมต้นทุนในการให้บริการ โดยมีสมการดังนี้

ต้นทุนการผลิต = ต้นทุนแรงงานโดยตรง + ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ ต้นทุนอาคารและสถานที่ผลิต + ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย (2-5)

ต้นทุนแรงงานโดยตรง (Production (Direct) Labor Cost)คือ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับบุคลากรที่ทำกิจกรรมของการผลิต เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การเก็บข้อมูลจะถูกรวบรวมโดยระบุการจัดสรรและการกำหนดค่าใช้จ่ายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ

ผลิตหรือโดยการกำหนดต้นทุนตามฐานกิจกรรม ยกเว้นค่าใช้จ่ายของสิ่งอำนวยความสะดวก อุปกรณ์และค่าใช้จ่ายคลังสินค้า

ต้นทุนแรงงานโดยตรง = ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม ในการผลิตผลิตภัณฑ์ (2-6)

ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ (Production Automation Cost) คือ ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับระบบอัตโนมัติ (ซอฟต์แวร์,ฮาร์ดแวร์,การบำรุงรักษาและวัสดุสิ้นเปลือง) ของกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นผลรวมของใบกำกับสินค้าจากคู่ค้าผู้รับเหมา (Outsourcing Partners) รวมกับค่าใช้จ่ายอัตโนมัติภายในที่เกิดขึ้นเพิ่มเติม ต้นทุนแรงงานที่เกี่ยวข้องกับระบบอัตโนมัติจะรายงานในต้นทุนการผลิตอัตโนมัติหรือต้นทุนการผลิต (โดยตรง) เช่น ระบบควบคุม, ระบบ ERP, ระบบMRP, ระบบการจัดการสินค้าคงคลัง และอุปกรณ์การผลิต เช่น หุ่นยนต์และสายพานรวมอยู่ในต้นทุนโรงงานและอุปกรณ์

ต้นทุนอาคารสถานที่และอุปกรณ์การผลิต (Production Property, Plant and Equipment Cost) คือ ต้นทุนสินทรัพย์ของโรงงานและอุปกรณ์ ที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์ที่กำหนดให้สนับสนุนการผลิต ประกอบการผลิต การผลิตใหม่ การปรับปรุงซ่อมแซม ค่าใช้จ่ายในการผลิต รวมทั้งต้นทุนค่าเช่า ค่าเสื่อมราคาและค่าบำรุงรักษา

กลยุทธ์ใหม่ในการบริหารเพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืนขององค์กร, ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย (Production Governance, Risk, Compliance (GRC) , Inventory and Overhead Cost) คือ กลยุทธ์ในการดำเนินงานเพื่อขับเคลื่อนองค์กรไปสู่การบริหารองค์กรแบบบูรณาการอย่างมีคุณค่าและการมีคุณธรรมในการบริหาร เช่น การกำหนดกฎเกณฑ์ ระเบียบคำสั่งและการปฏิบัติการให้คุณให้โทษ ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย การกำกับดูแลการบริหารความเสี่ยงการปฏิบัติตามข้อกำหนดสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ยที่จัดสรรให้กับกระบวนการผลิต รวมถึงต้นทุนขององค์กรที่สนับสนุน

2.3.5 ต้นทุนการจัดการคำสั่งซื้อ (Order Management Cost) คือ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดของบุคลากร ระบบอัตโนมัติและสินทรัพย์ที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อการสอบถามข้อมูล การเข้าสู่รายการสั่งซื้อและการบำรุงรักษา การกำหนดการขนส่ง การติดตามตามใบสั่ง การติดตั้ง การจัดส่ง การออกใบแจ้งหนี้ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการจัดการเครดิตและการเรียกเก็บเงินของลูกค้า การเก็บรวบรวมข้อมูลจะถูกรวบรวมโดยระบุการจัดสรรและการกำหนดต้นทุนที่เกี่ยวข้องของฝ่ายบริหาร

การสั่งซื้อหรือระบุถึงต้นทุนของกิจกรรมการจัดการสั่งซื้อเช่น ต้นทุนตามฐานกิจกรรม ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งสินค้า ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง การจัดส่งและติดตั้ง ค่าใช้จ่ายในการเช่าอุปกรณ์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติตามคำสั่งซื้อ ตัวชี้วัดของต้นทุนการจัดการคำสั่งซื้อวัดเป็นหน่วยเงินตรา โดยมีสมการดังนี้

ต้นทุนการจัดการคำสั่งซื้อ = ต้นทุนการจัดกรแรงงานรับคำสั่งซื้อ+ต้นทุนการจัดคำสั่งซื้อ+คำสั่งซื้อแบบอัตโนมัติ+ต้นทุนการจัดการที่ดินอาคารและอุปกรณ์+ต้นทุนการ-จัดการคำสั่งซื้อและค่าโสหุ้ย (2-7)

2.3.5 ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Fulfillment Cost) คือ ค่าใช้จ่ายพนักงานบุคลากรและค่าโสหุ้ยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติตามคำสั่งซื้อ การปฏิบัติตามข้อกำหนดรวมถึงการจัดการทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น การจัดเก็บ การหยิบสินค้า การบรรจุ การจัดส่ง การขนส่งสินค้าระหว่างสถานที่และการจัดส่งคืนจะรวมอยู่ในค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะถูกรวบรวมโดยการระบุการจัดสรรและการกำหนดต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายของกิจกรรมการเติมเต็ม (เช่น ต้นทุนตามฐานกิจกรรม) โดยมีสมการดังนี้

ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง = ต้นทุนการขนส่ง+ต้นทุนการสั่งซื้อจากลูกค้าและค่าภาษี+ต้นทุนแรงงาน+ต้นทุนค่าใช้จ่ายอัตโนมัติ+ต้นทุนที่ดิน อาคารและอุปกรณ์+ต้นทุนความเสี่ยงและค่าโสหุ้ย (2-8)

2.3.6 ต้นทุนสินค้าที่ส่งคืน (Returns Cost) คือ ต้นทุนรวมของการจำหน่ายวัสดุที่ส่งคืนเนื่องจากพบข้อผิดพลาดในการวางแผนคุณภาพของผู้จัดจำหน่ายการผลิตและข้อผิดพลาดในการจัดส่ง ค่าใช้จ่ายเหล่านี้สามารถอธิบายได้ว่าเป็นค่าใช้จ่ายในการสร้างการส่งมอบที่ไม่สมบูรณ์ให้กับลูกค้า สำหรับการส่งคืนที่ไม่สมบูรณ์และการส่งคืนส่วนเกิน วัตถุประสงค์ของตัวชี้วัดนี้คือการรายงานค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการกำหนด "การส่งมอบที่ไม่สมบูรณ์" ค่าใช้จ่ายสำหรับการส่งคืนจะได้รับการวัดเช่นเดียวกับประเภทอื่น ๆ ของกระบวนการส่งคืน การคืนสินค้าที่มีข้อบกพร่องและการคืนสินค้าส่วนเกิน แต่ส่วนลดและการคืนเงินมักเป็นศูนย์ การเก็บรวบรวมข้อมูลจะถูกเก็บรวบรวมโดยระบุการจัดสรรและการกำหนดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจำหน่ายส่วนลดและการคืนเงินให้กับสินค้าและบริการที่ส่งคืน ตัวชี้วัดต้นทุนวัดเป็นหน่วยเงินตรา โดยมีสมการดังนี้

ต้นทุนสินค้าที่ส่งคืน = ต้นทุนส่วนลดและเงินคืนค่าใช้จ่าย+ต้นทุนการจำหน่าย+ต้นทุนการส่งคืน สินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย+ต้นทุนของสินค้าที่ขาย (2-9)

2.3.7 ต้นทุนของสินค้าที่ขาย (Cost of goods Sold) คือ ค่าใช้จ่ายของวัสดุทางตรง แรงงานทางตรงและค่าโสหุ้ยที่เกี่ยวข้องกับการซื้อหรือการผลิตสินค้าสำเร็จรูป รวมถึงค่าใช้จ่ายในการขนส่งภายอากร เพื่อนำวัสดุไปใช้งาน ค่าแรงทางตรงรวมถึงค่าใช้จ่ายของบุคลากรในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย โดยมีสมการดังนี้

ต้นทุนของสินค้าที่ขาย = ต้นทุนแรงงานโดยตรง+ต้นทุนวัตถุดิบโดยตรง+ค่าโสหุ้ย (2-10)

2.4 ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity Based Costing System หรือ ABC)

ระบบต้นทุนฐานกิจกรรม เป็นวิธีการที่ถูกนำมาใช้กันมากเพื่อการปรับปรุงระบบต้นทุนฐานปริมาณในแบบดั้งเดิม จะแก้ปัญหาที่เกิดจากระบบบัญชีต้นทุน โดยให้ข้อมูลต้นทุนที่มีความแม่นยำใกล้เคียงกับความเป็นจริง เนื่องจากระบบต้นทุนฐานกิจกรรมให้ความสนใจกับกิจกรรมที่ได้กระทำหรือสามารถอธิบายได้ว่าเป็นงานอย่างใดอย่างหนึ่งที่กิจการจะต้องดำเนินการเพื่อทำให้ได้มาซึ่งสินค้าหรือการส่งมอบแก่ลูกค้าและปันส่วนต้นทุนทางอ้อมไปสู่ผลิตภัณฑ์ตามสัดส่วนการใช้ทรัพยากร โดยมีแนวคิดคือ การคิดต้นทุนและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เข้าไปในกิจกรรมของธุรกิจ โดยอาศัยความ สัมพันธ์ของตัวผลักดันต้นทุน (Cost Driver) แล้วคิดต้นทุนเข้าสู่ตัวสินค้า โดยมีจุดประสงค์สำคัญเพื่อการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารในการเข้าใจพฤติกรรมต้นทุน (Cost Behavior) ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ทำให้ทราบว่าอะไรเป็นปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยการระบุกิจกรรมขององค์กร ต้นทุนกิจกรรม และตัวผลักดันต้นทุน (Cost Driver) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณต้นทุนการผลิตหรือบริการและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนและการพัฒนากิจกรรมต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อลดความสูญเปล่าหรือกิจกรรมที่ไม่เพิ่มค่า การคำนวณต้นทุนกิจกรรม ABC แบ่งเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.4.1การกำหนดกิจกรรม ในสถานปฏิบัติงานเป้าหมาย ซึ่งต้องพิจารณาในรายละเอียดให้ครบถ้วน

2.4.2 คำนวณหาต้นทุนของปัจจัยหรือทรัพยากร (Input) ที่ใช้ในกิจกรรมโลจิสติกส์ทั้งหมด โดยใช้เอกสารทางบัญชีต่าง ๆ คำนวณแยกตามแต่ละปัจจัยเพื่อหาต้นทุนว่าแต่ละส่วนมีค่าใช้จ่ายเท่าใด ทั้งนี้ข้อมูลเหล่านี้จะต้องปรากฏในเอกสารจึงควรขอความร่วมมือจากแผนกบัญชีและแผนกอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการเก็บข้อมูล

2.4.3 นำต้นทุนของทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละด้านที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 2 มากระจายตามแต่ละกิจกรรมตามจำนวนครั้งที่ปฏิบัติงานจริง โดยไม่มีข้อกำหนดตายตัวว่าควรกระจายต้นทุนทรัพยากรไปในกิจกรรมใด เป็นจำนวนเท่าใด จำแนกเป็นกิจกรรมย่อยหรือมองเป็นกิจกรรมใหญ่

และจะต้องมีความเหมาะสมตามสภาพการณ์จริงขององค์กร เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนนี้ ผู้วิเคราะห์ก็จะได้ข้อมูลต้นทุนของกิจกรรมทั้งหมด

2.4.4 การนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณต้นทุนรายกิจกรรม

2.4.5 เก็บรวบรวมข้อมูล ปริมาณงานของแต่ละกิจกรรม ซึ่งหมายถึงจำนวนครั้งของการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ สิ่งที่ควรสังเกตคือ หน่วยของแต่ละกิจกรรมที่จะแตกต่างกัน โดยปกติหน่วยงานที่มีการบันทึกข้อมูลในลักษณะนี้มีน้อยมาก ส่วนใหญ่ผู้วิเคราะห์จะต้องเข้าไปเก็บข้อมูลปริมาณการปฏิบัติงานจริงในสถานปฏิบัติงาน

2.4.6 คำนวณต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรม โดยนำต้นทุนรวมของแต่ละกิจกรรมมาหารด้วย ปริมาณการปฏิบัติงาน

2.5 การแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพ (QC Story)

การแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพ คือขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาภายใต้เงื่อนไขการพัฒนาบุคลากรให้เข้าใจถึงหลักการในการบริหารโครงการด้วยวงจร Plan(วางแผน), Do(ปฏิบัติ), Check (ตรวจสอบ)และ Action (การดำเนินการให้เหมาะสม) โดยมีขั้นตอน 7 ประกอบด้วย การกำหนดหัวข้อปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันและตั้งเป้าหมาย การวิเคราะห์สาเหตุ การวางแผนการแก้ไข การกำหนดมาตรการตอบโต้และการปฏิบัติตามมาตรการ การติดตามผลและการทำให้เป็นมาตรฐาน

เครื่องมือการจัดการคุณภาพ (Quality Tools) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านคุณภาพในกระบวนการทำงาน ซึ่งช่วยศึกษาสภาพ ทั่วไปของปัญหา การเลือกปัญหา การสำรวจสภาพปัจจุบันของปัญหา การค้นหาและวิเคราะห์ สาเหตุแห่งปัญหา ที่แท้จริงเพื่อการแก้ไขได้ถูกต้องตลอดจนช่วยในการจัดทำมาตรฐานและควบคุม ติดตามผลอย่างต่อเนื่อง โดยเครื่องมือคุณภาพมี 7 ชนิด คือ แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet), แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram), กราฟ (Graph), แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram), แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram), แผนภูมิควบคุม (Control Chart)และฮิสโตแกรม (Histogram)

แผ่นตรวจสอบ (Check Sheet) คือ แบบฟอร์มที่มีการออกแบบช่องว่างต่าง ๆ ไว้เรียบร้อย เพื่อจะใช้ในการบันทึกข้อมูลได้ง่ายและสะดวก ถูกต้อง ไม่ยุ่งยาก ในการออกแบบฟอร์มทุกครั้ง ต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มแผ่นตรวจสอบ

แผนผังพาเรโต (Pareto Diagram) เป็นแผนภูมิที่ใช้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่าง สาเหตุของความบกพร่องกับปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้น แสดงตัวอย่างแผนผังพาเรโต

กราฟ (Graph) คือ แผนภาพที่แสดงถึงตัวเลขหรือข้อมูลทางสถิติที่ใช้เมื่อต้องการนำเสนอข้อมูลและวิเคราะห์ผลของข้อมูลดังกล่าว เพื่อทำให้ง่ายและรวดเร็วต่อการทำความเข้าใจ

แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause & Effect Diagram) หรือเรียกอีกอย่างว่า แผนผังก้างปลา คือ แผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของปัญหา (ผล) กับปัจจัยต่าง ๆ (สาเหตุ) ที่เกี่ยวข้อง แสดงตัวอย่างแผนภาพก้างปลา

แผนผังการกระจาย (Scatter Diagram) คือ ผังที่ใช้แสดงค่าของข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัว ว่ามีแนวโน้มไปในทางใด เพื่อที่จะใช้หาความสัมพันธ์ที่แท้จริง โดยตัวแปร X คือ ตัวแปรอิสระ หรือค่าที่ปรับเปลี่ยนไป ตัวแปร Y คือ ตัวแปรตามหรือผลที่เกิดขึ้นในแต่ละค่าที่เปลี่ยนแปลงไปของตัวแปร X แสดงตัวอย่างแผนผังการกระจาย

แผนภูมิควบคุม (Control Chart) คือ แผนภูมิที่มีการเขียนขอบเขตที่ยอมรับได้ เพื่อนำไป เป็นแนวทางในการควบคุมกระบวนการ โดยการติดตามและตรวจจับข้อมูลที่อยู่ออกนอกขอบเขต แสดงตัวอย่างแผนภูมิควบคุม

ฮิสโตแกรม (Histogram) คือ กราฟแท่งแบบเฉพาะโดยแกนตั้งจะเป็นตัวเลขแสดง “ความถี่” และมีแกนนอนเป็นข้อมูลของคุณสมบัติของสิ่งที่เราสนใจ โดยเรียงลำดับจากน้อย ที่ใช้ ดูความแปรปรวนของกระบวนการ โดยการสังเกตรูปร่างของฮิสโตแกรมที่สร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่าง

2.6 การศึกษางาน (Work Study)

การศึกษางาน คือ การศึกษากิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการดำเนินการอุตสาหกรรมการผลิตและบริการเพื่อพัฒนาตลอดจนการปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยเป็นเทคนิคในการวิเคราะห์ขั้นตอนของการปฏิบัติงานเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออกและเพื่อหาวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและเร็วที่สุดในการปฏิบัติ งานนั้น ๆ ทั้งนี้รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานของการทำงานและบริหารแผนการโดยอาศัยระบบค่าแรงจูงใจ

การเก็บข้อมูล ต้องอยู่ในลักษณะที่เป็นระบบที่ถูกต้อง และง่ายต่อการวิเคราะห์ต่อการทำงาน ซึ่งอาจใช้เครื่องมือช่วยในการเก็บจึงได้มีการพัฒนาเทคนิคหรือเครื่องมือสำหรับจดบันทึกข้อมูลของสายงานขึ้นมา ซึ่งเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ในกระบวนการทำงาน ได้แก่ แผนภูมิการเคลื่อนที่ (Flow Process Chart) และแผนภาพการเคลื่อนที่ (Flow Diagram)

แผนภูมิการเคลื่อนที่ (Flow Process Chart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงการเคลื่อนที่ของคน วัสดุ หรือเครื่องจักรในกระบวนการผลิต โดยมีการบันทึกเหตุการณ์ทั้งหมดอย่างละเอียดทุกขั้นตอนของการทำงาน มีเวลาหรือระยะทางที่เกิดขึ้นแสดงไว้ด้วย แผนภูมิชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้วิเคราะห์งานที่ต้องเสียเวลาทำงานเป็นเวลานานหรือวิเคราะห์งานที่เสียเวลาเคลื่อนย้าย ในการบันทึกข้อมูลของแผนภูมิการเคลื่อนที่จะมีรายละเอียดมากในการลงข้อมูล ซึ่งจะทำให้มีสัญลักษณ์ในการปฏิบัติงานที่ใช้แทนการทำงานอยู่ 5 ชนิด แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สัญลักษณ์ใช้แทนการทำงานในการปฏิบัติงาน

สัญลักษณ์	การปฏิบัติงาน
	การปฏิบัติการหรือทำงาน (Operation)
	การตรวจสอบ (Inspection)
	การเคลื่อนที่หรือการขนย้าย (Transportation)
	การล่าช้า หรือการรอคอย (Delay)
	การเก็บรักษา (Storage)

แผนภาพการเคลื่อนที่ (Flow Diagram) คือ แผนผังแสดงสถานที่ปฏิบัติงานใช้ประกอบกับการบันทึกแผนภูมิขบวนการผลิตแบบต่อเนื่องทำให้เห็นภาพรวมของสถานที่ปฏิบัติงาน ช่วยให้เกิดความชัดเจนในการพิจารณาวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการผลิตในการวิเคราะห์งานเพื่อการแก้ไขและปรับปรุง

2.7 หลักการ 5G

หลักการ 5G หรือ 5Gen เป็นการหาวิธีการแก้ปัญหาที่ตรงจุดที่สุด เนื่องจากเป็นการศึกษาที่หน้างานจริงเพื่อทำความเข้าใจและศึกษารายละเอียดที่เกิดขึ้นจริง โดยมีองค์ประกอบด้วยกัน 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 หลัก 3Gen ซึ่งเป็นหลักการเก็บฐานข้อมูลเพื่อพิจารณาหาข้อเท็จจริง วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและส่วนที่ 2 คือการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวมรวมมาจาก 3Genและสาเหตุของปัญหามาประยุกต์ใช้แนวคิดร่วมกับทฤษฎีต่าง ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยรายละเอียดย่อยของ 5G ประกอบด้วย สถานที่จริง ของจริง สถาณการณ์จริง ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเงื่อนไขหรือกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

สถานที่จริง หน้างานจริงหรือ Actual Place (Genba) เป็นการสำรวจหน้างานจริงไปที่จุดที่เป็นประเด็นของปัญหา เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของงานจริงก่อนที่จะดำเนินการจัดการในลำดับถัดไป

สิ่งของจริง ชิ้นงานที่เป็นตัวปัญหาหรือ Actual Things (Genbutsu) เป็นอุปกรณ์จริง วัสดุ ผลิตภัณฑ์ ของจริงที่มีมิติที่มากกว่าการดูรูปจากภาพกระดาษและวัตถุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์จริง โดยการดู สังเกตและจับต้องชิ้นงานที่ผลิตได้จริง

สถานการณ์จริงหรือ Actual Facts (Genjitsu) เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงที่สามารถสังเกตได้ด้วยตนเอง สามารถเข้าใจสถาณการณ์จริงได้จากการสัมภาษณ์หรือการสอบถามผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ที่เห็นเหตุการณ์จริง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องหรือ Principles (Genri) เป็นหลักการที่ใช้ในการทำงานหรือเป็นมาตรฐานในการผลิตปัจจุบัน ซึ่งจะเป็นตัวอธิบายเหตุการณ์หรือปัญหาว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร หากอธิบายได้ จะสามารถแก้ไขหรือป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดซ้ำได้ ซึ่งบางครั้งก็ต้องอาศัยการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าถูกต้องตรงกับหลักทฤษฎีหรือไม่ก่อนที่จะยอมรับ

เงื่อนไข กฎเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องหรือ Standards & Parameter (Gensoku) เป็นข้อจำกัดข้อตกลงหรือกฎที่บังคับใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นสิ่งหนึ่งที่ต้องรู้ เพราะเป็นตัวส่งเสริมหรือเร่งเร้าให้ปัญหาเกิดขึ้นและเมื่อเกิดปัญหาขึ้นแล้วจะแก้ไขให้หมดไปก็อาจจะทำได้ยาก

2.8 การประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์

วิธีการทางการเงินที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินผลตอบแทนของการลงทุน ได้แก่ การคำนวณระยะเวลาเวลาการคืนทุน (Payback Period) และการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value)[8]

การคำนวณระยะเวลาเวลาการคืนทุน (Payback Period) โดยระยะเวลาคืนทุนหมายถึง ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการที่มาตรการจะให้มูลค่าผลตอบแทนคืนมูลค่าของการลงทุนที่ใช้ไป การคำนวณระยะเวลาการคืนทุนอย่างง่ายของมาตรการอนุรักษ์พลังงานจะใช้เป็นหน่วยของจำนวนปี โดยผลตอบแทนที่ได้คือ ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ต่อปีนั่นเอง

$$\text{ระยะเวลาคืนทุนอย่างง่าย(ปี)} = \frac{\text{มูลค่าการลงทุน (บาท)}}{\text{ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ต่อปี (บาทต่อปี)}} \quad (2\text{-}11)$$

[8] ไพบูลย์ แย้มเผื่อน, เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2548).

หรือ ใช้วิธีมูลค่าปัจจุบัน ในการหาระยะเวลาคืนทุนที่จะให้ค่า NPV มีค่าใกล้เคียงหรือท่ากับ 0

$$0 = \sum \mathrm{PW}$$
$$0 = -\mathrm{P} + \mathrm{A}\left(\frac{\mathrm{P}}{\mathrm{A}}, \mathrm{i}\%, \mathrm{n}\right) + \mathrm{F}\left(\frac{\mathrm{P}}{\mathrm{F}}, \mathrm{i}\%, \mathrm{n}\right)$$
$$0 = -P + A\left[\frac{(1+i)^n - 1}{(i)(1+i)^n}\right] + F\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right] \qquad (2\text{-}12)$$

โดยที่

Pw = มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน

P = มูลค่าเงินปัจจุบัน (บาท)

A = มูลค่าเงินรายปี (บาทต่อปี)

F = มูลค่าเงินในอนาคต (บาท)

i = อัตราเงินที่ต้องการนำไปคิดเป็น (%) เช่น อัตราเงินเฟ้อ อัตราดอกเบี้ย เป็นต้น

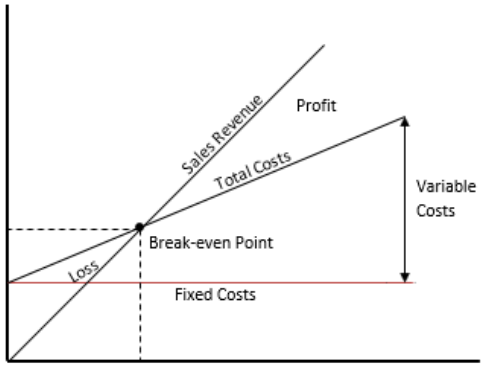
n = ระยะเวลามาตรการ (ปี)

การพิจารณาระยะเวลาการคืนทุนของมาตรการ

- น้อยกว่า 3 ปี เป็นมาตรการที่มีผลตอบแทนสูงและจูงใจในการดำเนินการ

- ระหว่าง 3 ถึง 7 ปี เป็นมาตรการที่มีผลตอบแทนไม่สูงนัก แต่อยู่ในข่ายในการที่จะพิจารณาลงทุนได้โดยอาจจะต้องคำนึงถึงผลประโยชน์อื่น ๆ ร่วมด้วย

- มากกว่า 7 ปี เป็นมาตรการที่มีผลตอบแทนต่ำ ซึ่งมักจะไม่ค่อยนำมาพิจารณาในการลงทุนยกเว้นแต่ว่าโครงการนั้นมีความจำเป็นจริง ๆ



ภาพที่ 5 ภาพแสดงจุดคุ้มทุน

แหล่งที่มา : ไพบูลย์ แย้มเผื่อน (2548)

การคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) เนื่องจากมูลค่าของเงินเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการนำผลของช่วงเวลามาพิจารณาเพื่อประเมินมูลค่าหรือผลตอบแทนของมาตรการอนุรักษ์พลังงาน วิธีคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ คือ การแปลงมูลค่าเงินลงทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ รวมทั้งผลตอบแทนที่เกิดขึ้นตลอดระยะเวลาการดำเนินมาตรการอนุรักษ์พลังงานมาเป็นมูลค่าของเงินในปัจจุบัน เพื่อเปรียบเทียบบนฐานเวลาเดียวกัน การคำนวณจะใช้อัตราคิดลด (Discount factor) เพื่อแปลงมูลค่าทางการเงินที่ช่วงระยะเวลาต่าง ๆ มาเป็นมูลค่าในปัจจุบัน

$$Pw = -P + A\left[\frac{(1+i)^n-1}{(i)(1+i)^n}\right] + F\left[\frac{1}{(1+i)^n}\right] \qquad (2\text{-}13)$$

โดยที่

Pw = มูลค่าเทียบเท่าปัจจุบัน

P = มูลค่าเงินปัจจุบัน (บาท)

A = มูลค่าเงินรายปี (บาทต่อปี)

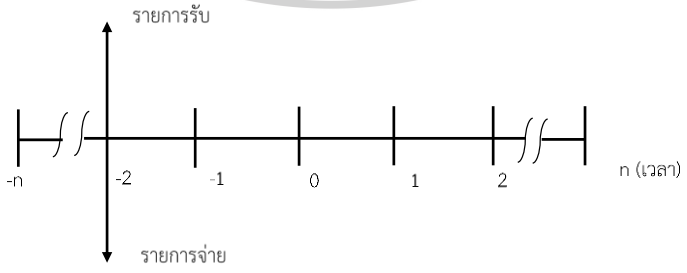
F = มูลค่าเงินในอนาคต (บาท)

i = อัตราเงินที่ต้องการนำไปคิดเป็น (%) เช่น อัตราเงินเฟ้อ อัตราดอกเบี้ย เป็นต้น

n = ระยะเวลามาตรการ (ปี)

โดยปกติเราจะพิจารณาลงทุนเฉพาะมาตรการที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกเท่านั้น โดยมาตรการที่มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวกมาก จะเป็นมาตรการที่มีผลตอบแทนในการลงทุนสูง

แผนภูมิแสดงแสดงการไหลของเงิน (Cashflow diagram) เป็นแผนภูมิแสดงรายการรับ (Receipts) ลูกศรชี้ขึ้นบนเป็นเครื่องหมายบวก และรายการจ่าย (Disbursements) ลูกศรชี้ลงล่างเป็นเครื่องหมายลบ ในช่วงเวลาต่าง ๆ ที่แบ่งเป็นช่องดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงการไหลของเงิน

แหล่งที่มา : ไพบูลย์ แย้มเผื่อน (2548)

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในสภาวการณ์แข่งขันในปัจจุบัน ต้นทุนถือเป็นเรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญในการเพิ่มความ สามารถในการแข่งขันให้บริษัทอยู่รอดได้ แนวทางการลดต้นทุนที่สำคัญคือ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทำงานให้สูงขึ้น ทองศิริ(2548)ได้ทำการศึกษาแนวทางการปรับปรุงกระบวนการห่วงโซ่อุปทานในส่วนของกระบวนการวางแผนและจัดหาวัตถุดิบ โดยประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model) เพื่อนำมาวิเคราะห์การจัดการโซ่อุปทาน จากปัญหาพบว่า บริษัทกรณีศึกษาควรมีการปรับปรุงกระบวนการ 3 ส่วนประกอบด้วย กระบวนการประเมินบริษัทผู้จำหน่าย แก้ไขโดยการเพิ่มตัวชี้วัดในเชิงปริมาณให้มากขึ้น การแบ่งเบาหน้าที่ความรับผิดชอบในการประเมินระหว่างส่วนงานควบคุมวัตถุดิบและส่วนควบคุมคุณภาพให้ชัดเจนมากขึ้น ปรับแบบฟอร์มการประเมินใหม่ให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ปัญหาส่วนที่ 2 พบกระบวนการสื่อสารระหว่างส่วนงาน ที่เกี่ยวข้องให้มีความถูกต้อง รวดเร็ว แม่นยำและทันสมัยมากขึ้น ส่งผลให้สามารถลดความผิดพลาดในกระบวนการทำงานได้ และปัญหาส่วนที่ 3 การจัดทำตัวชี้วัด เพื่อควบคุมกระบวนการและใช้สำหรับตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพของกระบวนการห่วงโซ่อุปทานต่อไปได้[9]

เสาวนิตย์ได้ศึกษาการประยุกต์แบบจำลองโซ่อุปทาน เพื่อการประเมินสมรรถนะของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกรีไซเคิล โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของโรงงานที่ผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล 2 โรงงาน เพื่อมาวิเคราะห์และสร้างแบบสอบถามตามแบบจำลองโซ่อุปทาน พบว่าในระดับ อุตสาหกรรมเม็ดพลาสติก กลุ่มผู้ผลิตมีสมรรถนะต่ำกว่าผู้จัดหาวัตถุดิบและกลุ่มลูกค้าสาเหตุจากขาดข้อตกลงเรื่องคุณภาพของวัตถุดิบระหว่างกลุ่มผู้ผลิตและกลุ่มผู้จัดส่งวัตถุดิบ ทำการปรับปรุงโดยการเพิ่มการตรวจสอบวัตถุดิบก่อนรับเข้ากระบวนการ พบว่าปริมาณของเสียลดลงจาก 14.07% ลดลงเหลือ 6.62% ของปริมาณการผลิตรวม

สราลีและกรรณิการ์[10] ได้ศึกษาการพัฒนาโมเดลห่วงโซ่อุปทานและพัฒนาขีดความสามารถในการดำเนินงานในหน่วยงานให้มีศักยภาพและประสิทธิภาพ กรณีศึกษาศูนย์นวัตกรรมไหม โดยใช้การอ้างอิงจากแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model) ในการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับความพึงพอใจของแรงงาน โดยวิเคราะห์ด้วย SWOT พบปัญหาในด้านกระบวนการทำงานร่วมกันของฝ่ายต่าง ๆ ดังนั้นจึงต้องดำเนินการแก้ไขโดยการพัฒนาบุคลากรให้มีองค์ความรู้ในสายงานมากขึ้นและมีการจัดประชุมเพื่อชี้แจง สร้างความมีส่วนร่วมของ

---

[9] ทองศิริ, "การประยุกต์ Scor Model เพื่อการปรับปรุงห่วงโซ่อุปทาน," (2548).

[10] สราลี กิจเจริญศักดิ์กุล กรรณกิาร์ พาบุดดาและสุชญา โคตรวงษ์, "การพัฒนาโมเดลห่วงโซ่อุปทานในหน่วยงาน กรณีศึกษาศูนย์นวัตกรรมไหม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม," (2555).

องค์กรในการกำหนดนโยบายต่าง ๆ และเข้าใจถึงนโยบายของแต่ละฝ่าย ทำให้มีการพูดคุยและเสนอความคิดเห็นร่วมกัน สร้างความเข้าใจภายในฝ่ายงานและมีลักษณะการทำงานเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น

กุลบัณฑิต[11] มีการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาด้านโลจิสติกส์รวมถึงการหาแนวทางการลดต้นทุนโลจิสติกส์ ในการผลิตหัวมันสำปะหลังสด ได้มีการประยุกต์ใช้หลักการของ SCOR Model ในการบริหารจัดการกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ทำการวิเคราะห์ความสูญเปล่าโดยใช้แนวคิดความสูญเปล่า 7 ประการ ทำให้พบความสูญเปล่าของกระบวนการเคลื่อนย้ายและการขนส่งหัวมันสำปะหลังสดไปขาย จึงทำให้เกษตรกรต้องรวมกลุ่มกันเพื่อรวมคำสั่งซื้อกับเพื่อนบ้านที่ใกล้เคียงกัน ดังนั้นทำให้ลดต้นทุนการจัดซื้อที่มีค่าขนส่งหลายครั้ง ค่าน้ำมันและค่าสั่งซื้อลดลงได้ โดยมีต้นทุนรวมลดลง 816 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็น 23.98%

ศิวิไลซ์[12] ได้ศึกษาโซ่อุปทานของการผลิตมะพร้าวน้ำหอมของบริษัทกรณีศึกษาแห่งหนึ่ง ซึ่งเป็นการผลิตแปรรูปตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ทำการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model) พบปัญหาในการจัดการโซ่อุปทานที่สามารถแก้ไขได้ 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านวางแผนการจัดหาวัตถุดิบ เนื่องจากการขาดการวางงแผนที่เหมาะสมทำให้วัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการ จึงได้สร้างแบบจำลองกำหนดจำนวนเต็ม (Integer Programs) เพื่อช่วยในการวางแผนให้จำนวนวัตถุดิบเพียงพอต่อความต้องการและสอดคล้องกับกำลังการผลิตส่งผลให้สามารถลดต้นทุนในการขนส่งขาเข้าได้ ส่วนปัญหาอีกด้านหนึ่งคือ ประสิทธิภาพสายการ ผลิตมะพร้าวต่ำ จึงได้ศึกษาเวลางานและขั้นตอนการผลิตและได้มีการแก้ไขโดยการจัดสมดุลสาย- การผลิต (Line Balancing) เพื่อให้ผลิตสินค้าได้ทันตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ พบว่าสามารถลดพนักงานลงได้ 32 คน โดยขั้นตอนการผลิตตั้งแต่การปลอกเปลือกถึงขั้นตอนการตัดแต่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเป็น 98.30 %และขั้นตอนการผลิตช่วงท้ายตั้งแต่การเตรียมต้มถึงขั้นตอนการบรรจุสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเป็น 88.75 % จากการแก้ไขปัญหาทั้งสองด้านทำให้โซ่อุปทานมะพร้าวน้ำหอมสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

---

11 กุลบัณฑิต, "แนวทางการลดต้นทุนโลจิสติกส์ในการผลิตหัวมันสำปะหลังสด กรณีศึกษาชุมชนบ้านหนองกก ตำบลทัพราช อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว" (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษภูวนารถ 2557).

12 ศิวิไลซ์, "การปรับปรุงการจัดการโซ่อุปทาน กรณีศึกษาผู้ผลิตมะพร้าวน้ำหอม" (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557).

Bukhori และ Ismoyowati[13] ได้ศึกษาการประเมินผลประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานของสัตว์ปีกในโรงฆ่าสัตว์แบบ XYZ โดยใช้ SCOR Model และ AHP Method จากผลการประเมินพบว่า มี 3 อันดับที่มีผลออกมาแย่ที่สุด คือ การปฏิบัติตามคำสั่งของผู้จัดจำหน่าย เวลานำส่งของผู้จัดจำหน่ายและระยะเวลาของรอบการผลิต การวัดโดย AHP จะต้องทำแบบสอบถามสำหรับแต่ละคนใน XYZ โดยการใช้ AHP และ Cause Effect-Diagram ในการหาปัญหาในการปฏิบัติงานเพื่อหาสาเหตุและผลกระทบ มีการแก้ปัญหาโดยการปฏิบัติตามข้อกำหนดในการจัดหาสินค้า ระยะเวลาในการผลิตของผู้จัดจำหน่ายและเวลาของวงจรผลิตภัณฑ์

Persson[14] ได้ใช้ SCOR Model เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์แบบจำลองซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อจับภาพการเปลี่ยนแปลงของการดำเนินงานของผู้จัดจำหน่ายได้สร้างและทดสอบในบริษัทกรณีศึกษาที่ประเทศสวีเดน ผู้ผลิตเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนรุ่น 2 ของ SCOR Model สมบูรณ์กว่ารุ่นก่อนหน้า มีการเน้นการสร้างการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานอย่างเรียบง่ายโดยมีการแนะนำการสร้างโมดูลเมตริกใหม่ กรณีศึกษาใช้ข้อมูลจากสายธารคุณค่า (VSM) และเพื่อเปรียบเทียบสถานการณ์ที่แตกต่างกันในเครือข่ายการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่างหนึ่ง ผลการเปรียบ เทียบเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลที่ผู้บริหารของบริษัทจะใช้เมื่อตัดสินใจว่าจะจัดสรรแหล่งผลิตในเครือข่ายการผลิตระหว่างประเทศ มีการใช้ซอฟต์แวร์จำลอง รุ่นปัจจุบันมีการพัฒนาใน Arena แต่มีระบบจำลองอื่น ๆ อีกหลายแห่งที่มีฟังก์ชันการทำงานเช่นเดียวกับ Arena เป็นสิ่งสำคัญมากที่จะหาระบบจำลองที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม

Damand และ Barth[15] ได้ศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของแบบจำลอง SCOR Model ของคลังสินค้าในโซ่อุปทานการไหลของสินค้าเป็นผลมาจากการแลกเปลี่ยนระหว่างสองฝ่ายหลักคือบริษัทผู้ผลิตด้านอุตสาหกรรมและบริษัทผู้จัดจำหน่าย ซึ่งมีหลายตัวกลางระหว่างสองฝ่ายนี้ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของบริการที่จัดให้สามารถจำแนกได้เป็น 3PL (Third-Party Logistics Service) หรือ 4PL (4th Party Logistics Provider) โดยมีวัตถุประสงค์คือ การระบุข้อดีและข้อจำกัดของ SCOR Model แสดงให้เห็นกรณีคลังจัดจำหน่ายในผู้ให้บริการโลจิสติกระหว่างประเทศ มีการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการโลจิสติกส์ การสร้างแบบจำลองและการประเมิน

---

13 Bani Ikhsan. Bukhori and DyahIsmoyowati., "Evaluation of Poultry Supply Chain Performance in Xyz Slaughtering House Yogyakarta Using Scor and Ahp Method" (University Indonesia, 2015).

14 Fredrik. Persson, "Scor Template-a Simulation Based Dynamic Supply Chain Analysis Tool" (Linkoping University, 2011).

15 E Lepori. Damand and Barth., *Benefits and Limitations of the Scor Model in Warehousing.Humanis*, ed. Ecole de Management (Strasbourg France, 2013).

ประสิทธิภาพของกระบวนการเหล่านี้จะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของโซ่อุปทาน แบบจำลอง SCOR (Supply Chain Operations Reference) ที่เสนอโดย Supply Chain Council ให้การสร้างแบบจำลองและการประเมินผลการปฏิบัติงานของโซ่อุปทานในบริบทของ 3PL

Xiao. *et.al.*[16] ได้หาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำห่วงโซ่เครือข่ายคุณภาพที่เกี่ยวกับรูปแบบ SCOR Model ที่ดีขึ้นโดยจัดทำโครงสร้างแบบเครือข่ายของแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR Model) ได้รับการสร้างขึ้นเพื่อให้ทราบถึงการดำเนินงานของวงจรโดยกระบวนการผลิตที่มีคุณภาพเพิ่มขึ้น มีการกำหนดแนวคิดเรื่องการจัดการห่วงโซ่คุณภาพและวิเคราะห์โครงสร้างค่าใช้จ่ายตามกระบวนการด้านคุณภาพที่เป็นบวกและย้อนกลับ ถ้าระดับคุณภาพถูกควบคุมโดยต้นทุนด้านบวกแล้วค่าใช้จ่ายด้านคุณภาพย้อนกลับเป็นหน้าที่ที่ไม่เป็นเชิงเส้นของระดับคุณภาพ กระบวนการทั้งหมดที่มีคุณภาพถูกเชื่อมต่อโดยความน่าจะเป็นที่ยอมรับได้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ที่ดีที่สุดจึงถูกอธิบายว่า เป็นการทำงานหลายวัตถุประสงค์ที่คลุมเครือซึ่งประกอบด้วยกำไรสูงสุดของห่วงโซ่คุณภาพประสิทธิภาพสูงสุดในการรีไซเคิลและการปกป้องสิ่งแวดล้อมและการประหยัดทรัพยากรสูงสุด ผลกระทบของนโยบายคุณภาพที่แตกต่างกับกฎจะถูกเปรียบเทียบโดยตัวอย่างง่าย ๆ เมื่อนโยบายการรีไซเคิลมีประสิทธิภาพเหนือกว่ากำไรที่มีคุณภาพทั้งหมดจะน้อยกว่านโยบายกำไรสูงสุด

Lima-Junior และ Carpinetti[17] ได้มีการจัดการและจัดทำแบบจำลอง SCOR Model และ Model Fazzy TOPSIS เพื่อประเมินผู้จัดจำหน่าย โดยมีการใช้ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของแบบจำลอง SCOR (Supply Chain Operations Reference) เพื่อประเมินผู้จัดจำหน่าย ในด้านต้นทุนและประสิทธิภาพการจัดส่ง ประกอบด้วยโมเดล TOPSIS แบบสำหรับการประเมินและแบ่งประเภทผู้จัดจำหน่ายใน 4 กลุ่ม มีการเสนอแนวทางสำหรับแผนการดำเนินงาน การประยุกต์ใช้ภาพประกอบได้รับการพัฒนาบนพื้นฐานของบริบทของการผลิต การรวมกันระหว่าง SCOR กับ TOPSIS มีประโยชน์หลายประการเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ TOPSIS ต้องมีการตัดสินไม่กี่อย่างต่อพารามิเตอร์ ซึ่งทำให้เกิดความคล่องตัวในกระบวนการตัดสินใจ

---

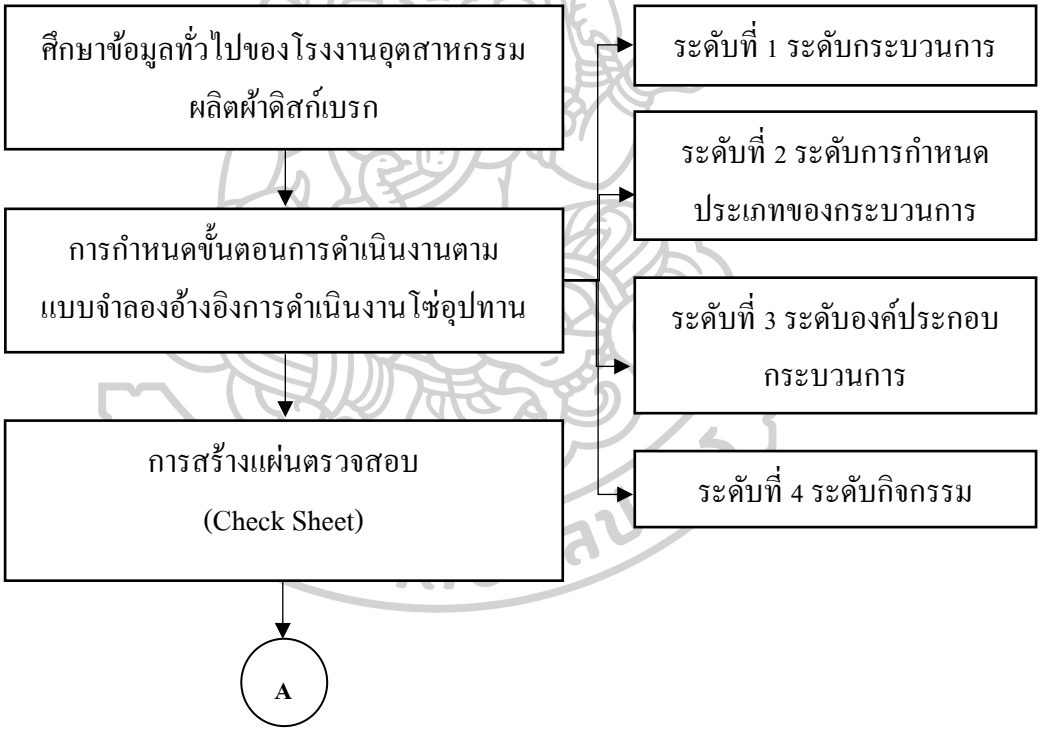
16 Renbin. Zhengying Cai and Xinhui. Xiao Zhang, "An Optimization Approach to Cycle Quality Network Chain Based on Improved Scor Model.Institute of Systems Engineering" (Huazhong University of Science and Technology, 2009).

17 Lima. Junior and Carpinetti., "Combining Scor Model and Fazzy Topsis for Supplier Evaluation and Management.Production" (School of Engineering of Sao Carlos- University of Sao Paulo, 2016).

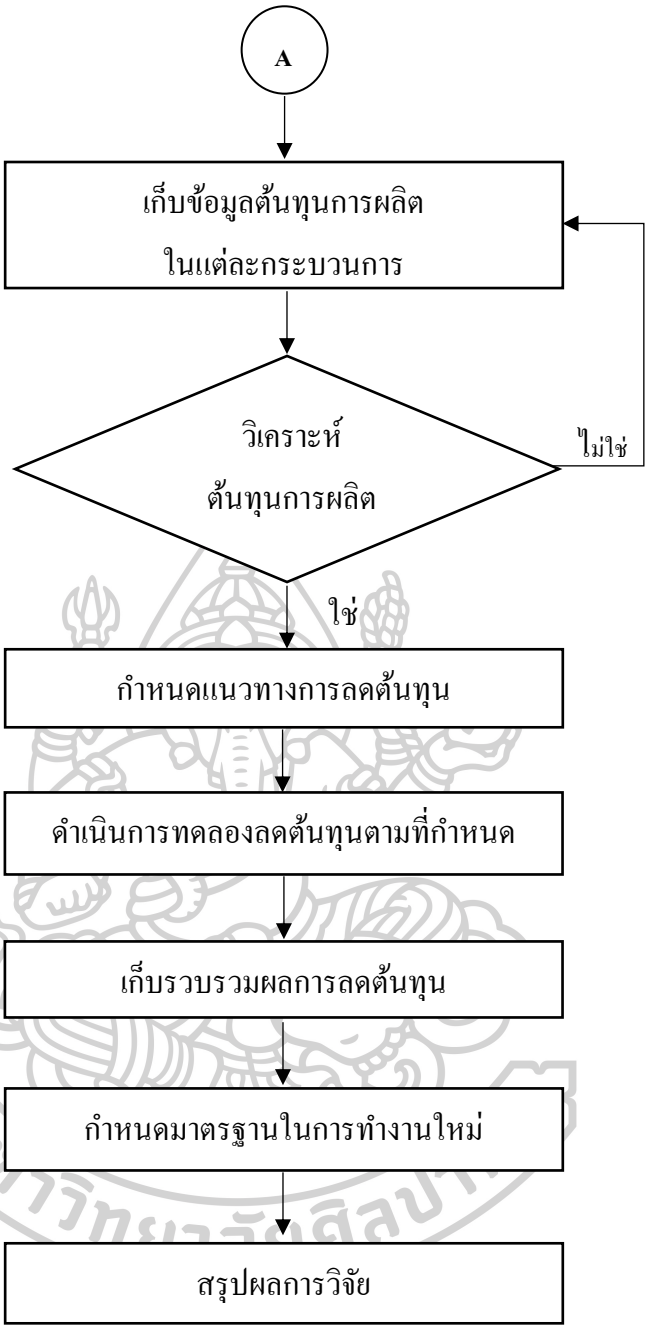
บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน เพื่อการลดต้นทุนการผลิต กรณีศึกษา โรงงานอุตสาหกรรมผลิตผ้าดิสก์เบรก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนการผลิต ผู้วิจัยได้ออกแบบการดำเนินงานวิจัยเป็นสองส่วนคือ การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตจากแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานในโซ่อุปทานและการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อหาแนวทางในการปฏิบัติ งานที่ดีที่สุดที่ทำให้ต้นทุนต่ำที่สุด โดยที่คุณภาพและคุณค่าในการใช้งานยังคงอยู่ภายใต้การยอมรับของลูกค้า โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย(ต่อ)

3.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตผ้าดิสก์เบรก

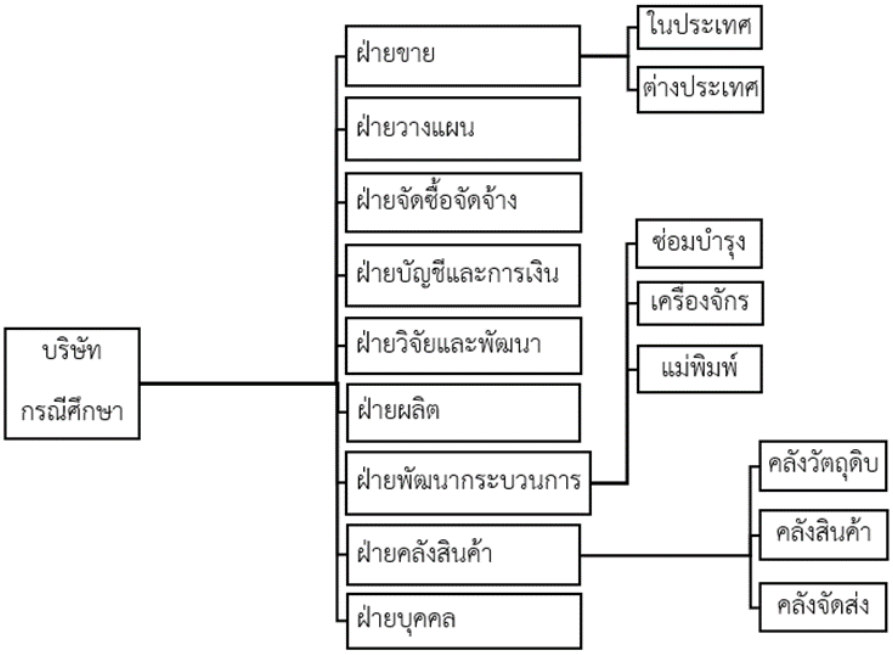
โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานที่ทำธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนระบบช่วงล่างของรถยนต์โดยมีผลิตภัณฑ์คือ ผ้าดิสก์เบรกและก้ามเบรกภายใต้เครื่องหมายการค้าที่หลากหลาย โดยขอบเขตที่ได้ทำการศึกษาคือ กระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก

ภาพที่ 8 ผ้าดิสก์เบรก

แหล่งที่มา https://tn-autopart.com

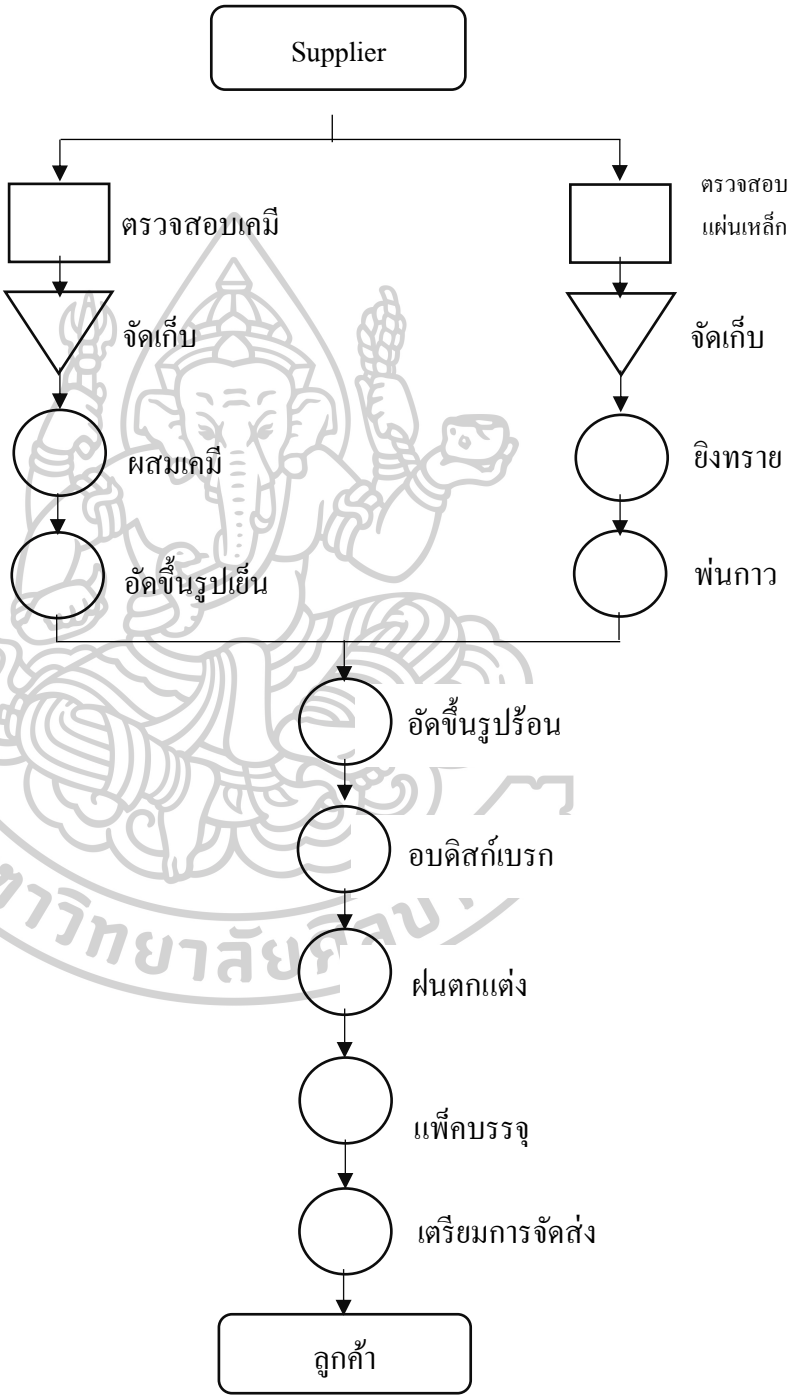
จากกระบวนการผลิตดิสก์เบรกพบว่า มีการกระบวนการทำงานที่หลากหลายขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนประกอบด้วยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการทำงาน ในการคิดและวิเคราะห์เพื่อหาต้นเหตุของปัจจัยที่ทำให้ชิ้นงานผ้าดิสก์เบรกมีมูลค่าสูงหรือต่ำ จึงทำให้ต้องมีการหาแนวทางในการวิเคราะห์ต้นทุน เพื่อสามารถลดต้นทุนของกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรกลดลงได้ โดยข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาประกอบด้วย

3.1.1 โครงสร้างองค์กร การจัดการภายในองค์กรต่าง ๆ จะเริ่มจากโครงสร้างองค์กรภายในองค์กรประกอบ ด้วยโครงสร้างการทำงานที่มีลักษณะหน้าที่การทำงานที่แตกต่างกันเพื่อให้องค์กรสามารถจัดการได้อย่างบรรลุเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งภายในองค์กรประกอบด้วย ฝ่ายวางแผน ฝ่ายขาย ฝ่ายจัดซื้อจัดจ้าง ฝ่ายบัญชีและการเงิน ฝ่ายวิจัยและพัฒนา ฝ่ายพัฒนากระบวนการเครื่องจักรและแม่พิมพ์ ฝ่ายผลิต ฝ่ายคลังสินค้าและฝ่ายบุคคล ซึ่งสามารถเขียนเป็นแผนภูมิต้นไม้ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แผนภาพแสดงโครงสร้างของบริษัท

3.1.2 กระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก จากการศึกษาข้อมูลของกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการจนจบกระบวนการและสามารถสรุปแผนผังกระบวนการผลิตดิสก์เบรกเป็นขั้นตอนการทำงานได้ดังแผนภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แผนภาพกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก

กระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก เริ่มจากผู้ขายจัดส่งวัตถุดิบที่สโตร์กึ่งสำเร็จรูป โดยวัตถุดิบหลักประกอบด้วยเคมีและแผ่นเหล็ก หลังจากนั้นจะทำการตรวจสอบวัตถุดิบทั้งสองชนิด เมื่อผ่านการตรวจสอบด้านคุณภาพจะนำวัตถุดิบไปจัดเก็บ เมื่อมีคำสั่งซื้อจากลูกค้าเจ้าหน้าที่วางแผนจะวางแผนการผลิตให้นำวัตถุดิบชนิดแรกคือ เคมีไปทำการผสมเคมี เพื่อผสมผสานวัตถุดิบให้ได้ตามสูตรที่ต้องการตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ จากนั้นจะนำเคมีที่ผสมเสร็จเรียบร้อยไปเข้ากระบวนการอัดขึ้นรูปพิมพ์เย็น กระบวนการอัดขึ้นรูปเย็นเป็นกระบวนการที่อัดขึ้นรูปเคมีให้มีลักษณะตามรูปทรงของแต่ละลักษณะของรุ่นผลิตภัณฑ์และจัดเตรียมไว้สำหรับขั้นตอนการอัดขึ้นรูปร้อน วัตถุดิบชนิดที่สองคือ แผ่นเหล็ก จะนำแผ่นเหล็กผ่านกระบวนการยิงทรายทำความสะอาดผิวและพ่นกาวแผ่น จากนั้นจะจัดเตรียมไว้เพื่อนำไปกระบวนการอัดขึ้นรูปร้อน กระบวนการที่จะนำแผ่นเหล็กและเคมียึดติดกันคือ กระบวนการอัดขั้นรูปร้อน ซึ่งเป็นกระบวนการที่นำแผ่นเหล็กที่พ่นกาวแห้งแล้วและเคมีที่อัดขึ้นรูปเย็นมาทำการอัดขึ้นรูปร้อนติดกัน โดยมีปัจจัยเรื่องของอุณหภูมิ แรงดัน แม่พิมพ์และเวลาในการทำงาน เพื่อให้ขึ้นรูปได้ตรงตามข้อกำหนด หลังจากนั้นจะนำผ้าดิสก์เบรกเข้ากระบวนการอบในอุณหภูมิและเวลาที่กำหนด เมื่ออบเสร็จเรียบร้อยจะนำชิ้นงานเข้ากระบวนการฝนตกแต่ง ซึ่งเป็นกระบวนการฝนปรับขนาดผ้าเบรก ฝนผ่าร่อง ฝนปาดข้าง พ่นสีดิสก์เบรก ปั๊มรหัสผลิต ติดอุปกรณ์ เสริม จากนั้นจะทำการแพ็คบรรจุตามความต้องการของลูกค้าเพื่อเตรียมการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า

3.2 การกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานตามแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน

จากแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทานสามารถกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานได้ 4 ระดับดังนี้

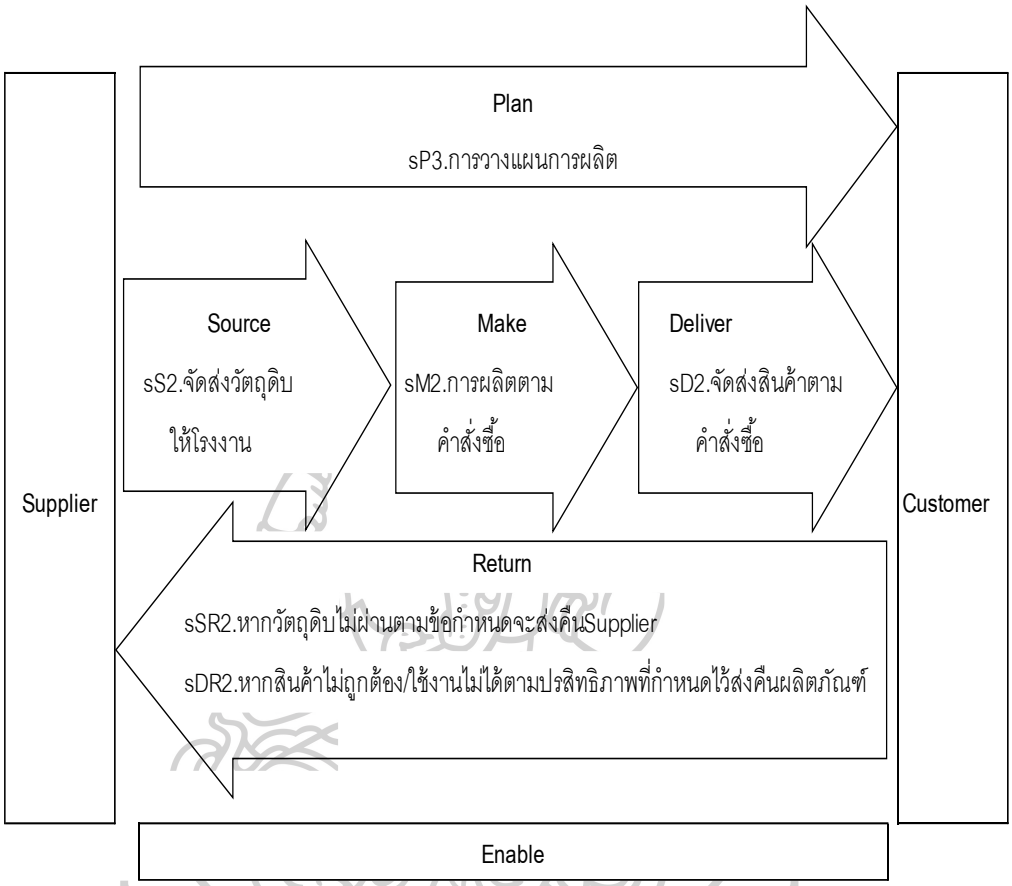
3.2.1 ระดับที่ 1 ระดับกระบวนการ (Process Type)

ขั้นตอนการดำเนินงานของ SCOR model เริ่มจากการกำหนดขอบเขตของการดำเนินงาน ซึ่งงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนการผลิตของบริษัทกรณีศึกษา ดังนั้นจึงได้มีการกำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพคือ ต้นทุน (Cost) และการกำหนดกระบวนในการทำงาน จากการพิจารณากระบวนการมีขอบเขตของงานวิจัยที่ทำการศึกษาต้นทุนเฉพาะในสายการผลิตผ้าดิสก์เบรกเท่านั้น จึงได้ทำการกำหนดขอบเขตกระบวนการคือ การผลิต (Make)

3.2.2 ระดับที่ 2 ระดับการกำหนดประเภทของกระบวนการ (Process Categories)

การกำหนดประเภทของกระบวนการผลิตคือ การผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order) เนื่องจากบริษัทกรณีศึกษามีสัดส่วนรูปแบบการผลิตตามคำสั่งซื้อมากกว่าการผลิตเพื่อจัดเก็บเป็นสินค้าคงคลังและเป็นการผลิตที่พบปัญหาเกิดขึ้นในการผลิตมากกว่า จึงได้กำหนดขอบเขตของ

งานวิจัยเป็นรูปแบบการผลิตตามคำสั่งซื้อ โดยสามารถเขียนเป็นโครงร่างของโซ่อุปทานของกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรกได้ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 โครงร่างของโซ่อุปทานของกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก

3.2.3 ระดับที่ 3 ระดับองค์ประกอบกระบวนการ (Process Element)

สามารถระบุองค์ประกอบของกระบวนการแต่ละประเภทที่ได้ระบุไว้ในระดับที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางวิเคราะห์ ปัจจัยในการนำเข้าและปัจจัยส่งออกของแต่ละกระบวนการที่มีผลกระทบต่อต้นทุนการผลิต โดยประกอบด้วยข้อมูลองค์ประกอบดังนี้

3.2.3.1 การกำหนดองค์ประกอบของกระบวนการ จะเป็นการนำรหัสของ SCOR model มาประยุกต์ใช้ร่วมกับขั้นตอนการดำเนินงานของกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรกตามภาพที่ 11 โดยมีการกำหนดให้ใช้สัญลักษณ์ของกระบวนการผลิตและสามารถเขียนอธิบายเป็นแผนผังรูปภาพได้ดังภาพที่ 12

มีการกำหนดสัญลักษณ์ดังนี้

sM2 คือ การสั่งผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order)

sM2.3.1 คือ การตรวจรับวัตถุดิบ

sM2.3.2 คือ การผสมเคมี

sM2.3.3 คือ การยิงทราย-พ่นกาว

sM2.3.4 คือ การอัดขึ้นรูปเย็น

sM2.3.5 คือ การอัดขึ้นรูปร้อน

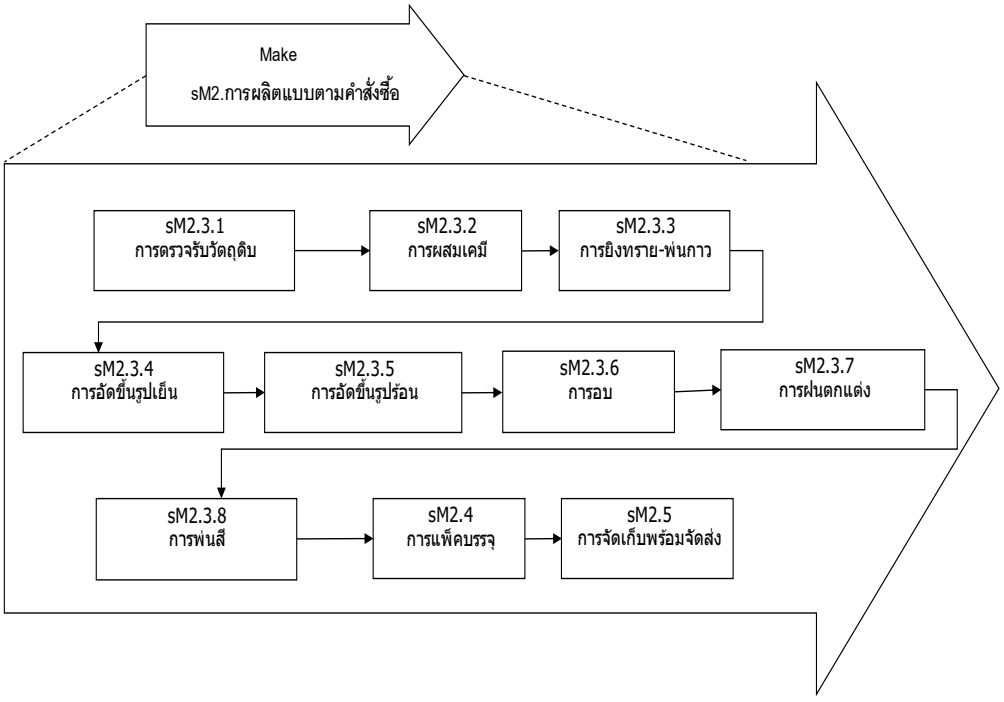
sM2.3.6 คือ การอบ

sM2.3.7 คือ การฝนตกแต่ง

sM2.3.8 คือ การพ่นสี

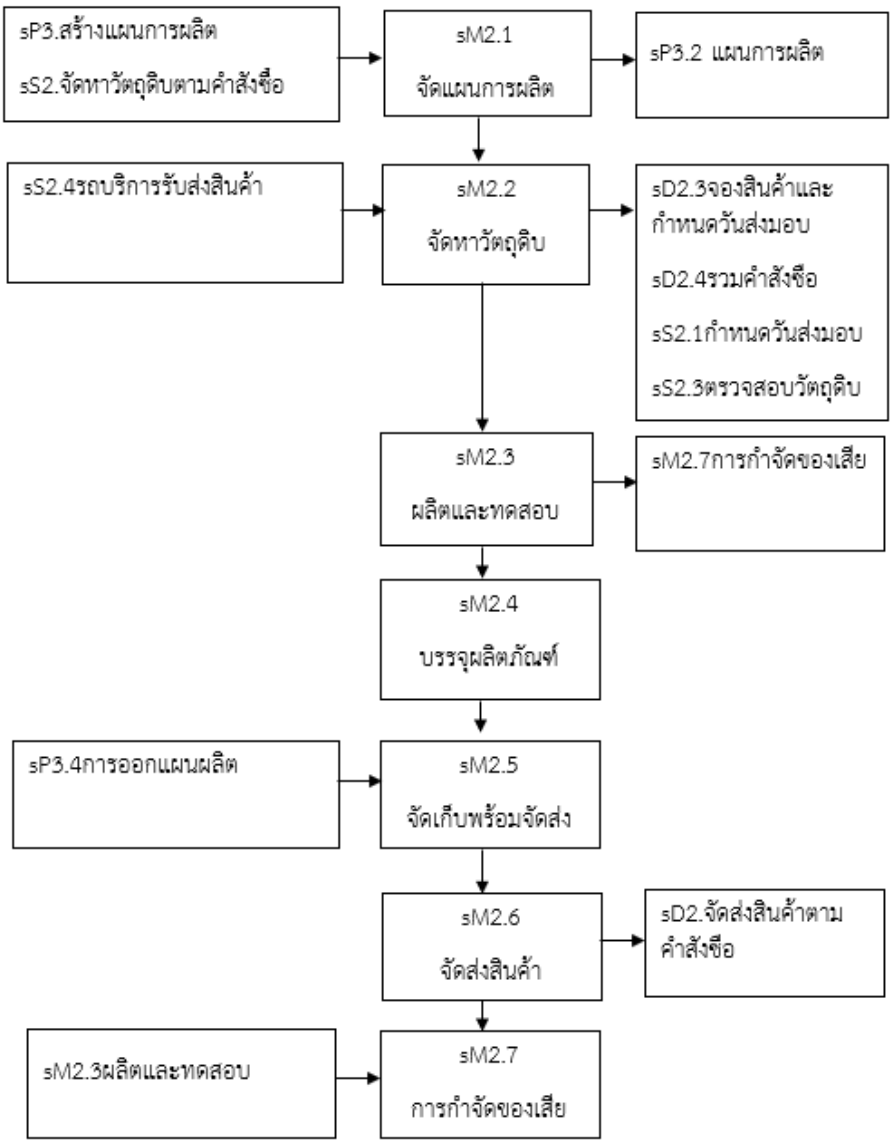
sM2.4 คือ การแพ็คบรรจุ

sM2.5 คือ การจัดเก็บพร้อมจัดส่ง



ภาพที่ 12 แผนภาพองค์ประกอบของกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรก

3.2.3.2 การกำหนดปัจจัยในการนำเข้าและปัจจัยส่งออก สามารถระบุข้อมูลขาเข้า (Input)และข้อมูลขาออกหรือผลลัพธ์ของกระบวนการ(Output) ได้ดังนี้



ภาพที่ 13 กิจกรรมนำเข้าและส่งออกของกระบวนการผลิตประเภทการผลิตตามคำสั่งซื้อ

3.2.3.3 การกำหนดตัวชี้วัด

สามารถกำหนดตัวชี้วัดออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่ 1 ตัวชี้วัดของต้นทุน (Cost) คือ CO.1.001 ต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การกำหนดตัวชี้วัดของต้นทุน (Cost)

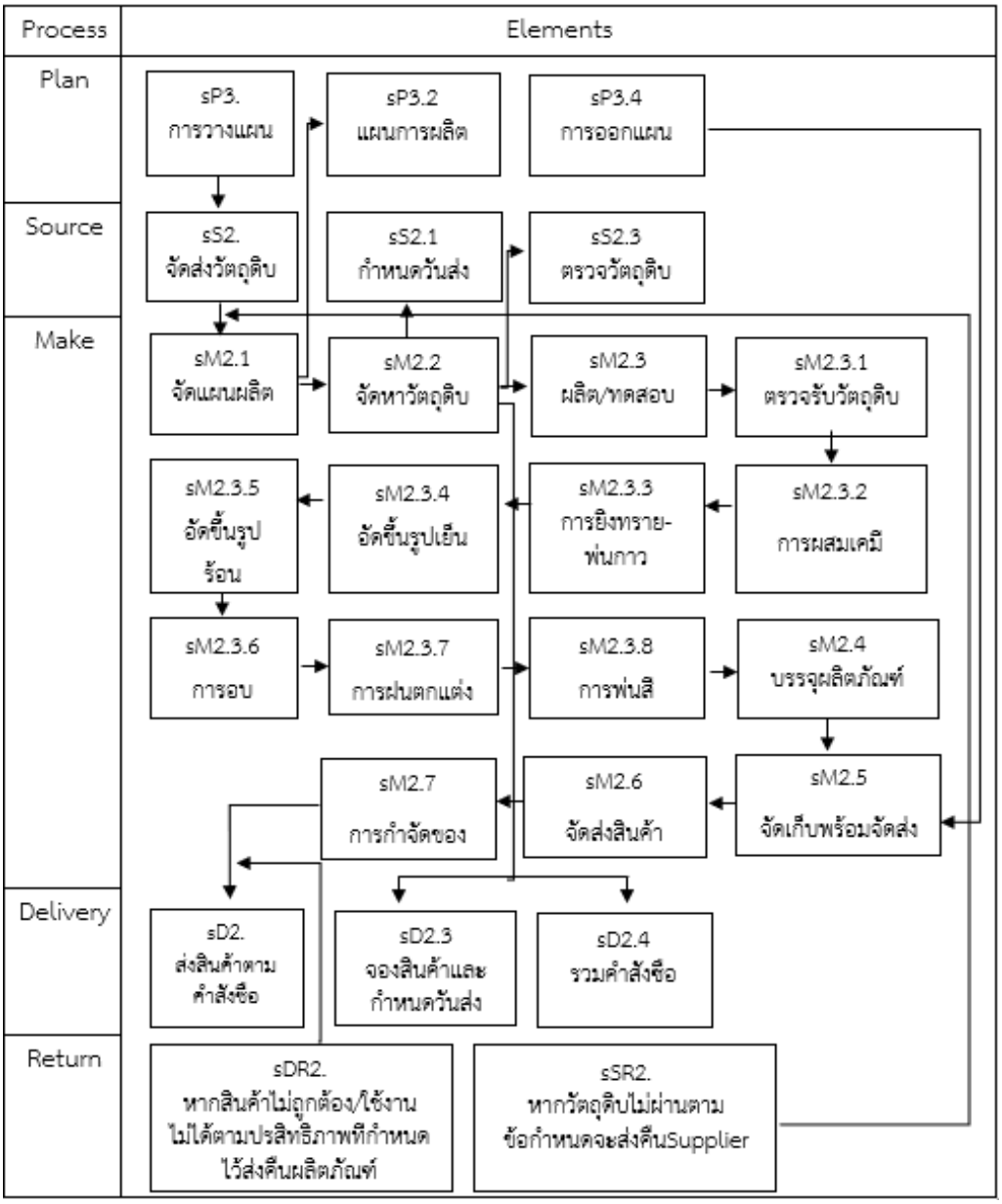
รหัส	ตัวชี้วัดของต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve)
CO.2.001	ต้นทุนการวางแผน (Planning Cost)
CO.2.002	ต้นทุนการจัดหา (Sourcing Cost)
CO.2.003	ต้นทุนวัตถุดิบ (Material Landed Cost)
CO.2.004	ต้นทุนการผลิต (Production Cost)
CO.2.005	ต้นทุนการจัดการคำสั่งซื้อ (Order Management Cost)
CO.2.006	ต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Fulfillment Cost)
CO.2.007	ต้นทุนสินค้าที่ส่งคืน (Returns Cost)
CO.2.008	ต้นทุนของสินค้าที่ขาย (Cost of goods Sold)

ส่วนที่ 2 เป็นตัวชี้วัดกระบวนการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order) สามารถกำหนดตัวชี้วัดคือ ต้นทุนการผลิต (Production Cost) ได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตัวชี้วัดของต้นทุนการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order)

รหัส	ตัวชี้วัดของต้นทุนการผลิต (Production Cost)
CO.3.014	ต้นทุนแรงงานโดยตรง (Production (Direct) Labor Cost)
CO.3.015	ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ (Production Automation Cost)
CO.3.016	ต้นทุนอาคารสถานที่และอุปกรณ์การผลิต (Production Property, Plant and Equipment Cost)
CO.3.017	ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย Inventory and Overhead Cost)

3.2.4 ระดับที่ 4 ระดับกิจกรรม (Activity) เป็นระดับของกิจกรรมดำเนินการภายในโซ่-อุปทาน ไม่ได้กำหนดไว้ในขอบเขต แต่เป็นระดับของการพัฒนาปรับปรุงให้เกิดขึ้นภายในโซ่อุปทาน โดยเป็นการระบุถึงกิจกรรมที่ต้องทำ นำสิ่งที่ได้กำหนดไว้ไปปฏิบัติให้เกิดผลตามแผนที่กำหนด สามารถเขียนโครงสร้างกิจกรรมทั้งหมดของห่วงโซ่อุปทานได้ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 กิจกรรมตามห่วงโซ่อุปทานประเภทการผลิตตามคำสั่งซื้อของการผลิตผ้าดิสก์เบรก

3.3 การสร้างแผ่นตรวจสอบ (Check Sheet)

จากการกำหนดตัวชี้วัดของต้นทุน (Cost) และตัวชี้วัดของต้นทุนการผลิต (Production Cost) ในตารางที่ 4 และ 5 สามารถออกแบบแผ่นตรวจสอบเพื่อใช้ในการเก็บบันทึกข้อมูลโดยออกแบบเป็น 2 ข้อมูล คือ ข้อมูลอ้างอิงตามโครงสร้างต้นทุนของ SCOR model และข้อมูลกิจกรรมตามห่วงโซ่อุปทานประเภทการผลิตตามคำสั่งซื้อของการผลิตผ้าดิสก์เบรก มีการใช้แนวคิดร่วมกับการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) โดยการระบุกิจกรรมของบริษัทกรณีศึกษาของต้นทุนกิจกรรมและตัวผลักดันต้นทุน จากนั้นนำข้อมูลมาประยุกต์ใช้ร่วมกันสามารถออกแบบแผ่นตรวจสอบการเก็บข้อมูลต้นทุนการผลิตได้ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตัวอย่างแผ่นตรวจสอบข้อมูลต้นทุนการผลิต

สัญลักษณ์	ประเภทต้นทุน/กิจกรรม	เวลาผลิต (CT)	เวลาSet-up	จำนวนเครื่องจักร	จำนวนคน	คิดเป็นเงิน
		(วินาที: หน่วย)	(วินาที: หน่วย)	(เครื่อง)	(คน)	(บาท/เดือน)

จากการออกแบบแผ่นตรวจสอบข้อมูลการผลิต ข้อมูลที่ต้องทำการบันทึกมีรายละเอียดโดยสามารถอธิบายจากตารางที่ 6 จากคอลัมน์ที่ 1 ถึงคอลัมน์ที่ 8 ได้ดังนี้

3.3.1 กำหนดสัญลักษณ์ เพื่อแสดงหัวข้อในการสื่อความหมายและการเชื่อมโยงข้อมูลโดยใช้รหัสของ SCOR model จากตารางที่ 4 การกำหนดตัวชี้วัดของต้นทุน (Cost) ประกอบด้วยรหัส CO.2.001- CO.2.008 และตารางที่ 5 ตัวชี้วัดของต้นทุนการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order) ประกอบด้วยรหัส CO.3.014 - CO.3.017

3.3.2 การกำหนดประเภทต้นทุน/กิจกรรมเพื่อสามารถจำแนกต้นทุนอ้างอิงตาม SCOR model ซึ่งต้องพิจารณาในรายละเอียดให้ครบถ้วน โดยรายละเอียดของกิจกรรมอ้างอิงตามภาพที่ 14 คือ กิจกรรมตามห่วงโซ่อุปทานประเภทการผลิตตามคำสั่งซื้อของการผลิตผ้าดิสก์เบรก

3.3.3 เก็บรวบรวมข้อมูล ปริมาณงานของแต่ละกิจกรรม ประกอบด้วยเวลาในการผลิต ประกอบด้วย เวลาการทำงานต่อหน่วย เวลาตั้งค่าเครื่องจักร จำนวนเครื่องจักร จำนวนคน ในส่วนนี้ต้องใส่รายละเอียดย่อยของกระบวนการเพื่อใช้ประกอบในการวิเคราะห์

3.3.4 คำนวณต้นทุนต่อหน่วยของกิจกรรม เป็นมูลค่าของค่าใช้จ่ายต่อเดือน

3.4 เก็บข้อมูลต้นทุนการผลิตในแต่ละกระบวนการ

จากแผ่นตรวจสอบข้อมูลต้นทุนการผลิต สามารถเก็บบันทึกข้อมูลของต้นทุนการผลิตอ้างอิงตามแบบจำลอง SCOR model โดยมีรายละเอียดการเก็บข้อมูลของต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) ดังตารางที่ 7

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 7 วิธีการเก็บข้อมูลของต้นทุนแต่ละประเภท

รหัส	ประเภทต้นทุน	รายละเอียดวิธีการเก็บข้อมูล
CO.3.001, CO.3.005, CO.3.014, CO.3.018, CO.3.024	ต้นทุนแรงงานโดยตรง	ดำเนินการนับจำนวนแรงงานที่ปฏิบัติงานในแต่ละกระบวนการจากภาพที่ 3-8 และชั่วโมงการทำงานของพนักงาน เพื่อคำนวณหาต้นทุนแรงงานโดยตรง โดยขอบเขตของงานวิจัยกำหนดให้ใช้ค่าแรงขั้นต่ำ ระดับพนักงาน 300 บาทต่อวัน
CO.3.002, CO.3.006, CO.3.015, CO.3.019, CO.3.025	ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ	ดำเนินการตรวจสอบเครื่องจักรที่มีการผลิตโดยระบบอัตโนมัติจากกระบวนการทำงานจากภาพที่ 3-8 และตรวจเช็คคุณสมบัติของเครื่องจักร เช่น กำลังไฟฟ้า ราคา อายุการใช้งาน ระยะเวลาในการเดินเครื่องจักร เพื่อคำนวณหาค่าเสื่อมราคา และค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่องจักร
CO.3.003, CO.3.007, CO.3.016, CO.3.020, CO.3.026,	ต้นทุนอาคารสถานที่และอุปกรณ์การผลิต	ดำเนินการคำนวณจากพื้นที่ที่ใช้สอยในกระบวน การจากภาพที่ 3-8 เพื่อคำนวนหาค่าเสื่อมอาคาร ค่าเสื่อมเครื่องปรับอากาศ ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้ร่วมกับกระบวนการ
CO.3.004, CO.3.008 CO.3.017, CO.3.021, CO.3.027, CO.3.030	ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย	ดำเนินการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จากภาพที่ 3-8 ค่าสินค้าคงคลัง ค่าอุปกรณ์สำนักงาน ค่าบริการลูกค้าและความสะดวกในการดำเนินกิจการและค่าโทรศัพท์ ค่าการบำรุงรักษา
CO.3.009	ต้นทุนวัตถุดิบ	ดำเนินการเก็บข้อมูลการสั่งซื้อวัตถุดิบแต่ละชนิด
CO.3.010, CO.3.022	ต้นทุนการขนส่ง	ดำเนินการเก็บข้อมูลปริมาณการขนส่ง ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

ตารางที่ 7 วิธีการเก็บข้อมูลของต้นทุนแต่ละประเภท (ต่อ)

รหัส	ประเภทต้นทุน	รายละเอียดวิธีการเก็บข้อมูล
CO.3.004, CO.3.008 CO.3.017, CO.3.021, CO.3.027, CO.3.030	ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย	ดำเนินการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากภาพที่ 14 ค่าสินค้าคงคลัง ค่าอุปกรณ์สำนักงาน ค่าบริการลูกค้าและความสะดวกในการดำเนินกิจการและค่าโทรศัพท์ ค่าการบำรุงรักษา
CO.3.009	ต้นทุนวัตถุดิบ	ดำเนินการเก็บข้อมูลการสั่งซื้อวัตถุดิบแต่ละชนิด
CO.3.010, CO.3.022	ต้นทุนการขนส่ง	ดำเนินการเก็บข้อมูลปริมาณการขนส่ง ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

โดยสามารถแสดงตัวอย่างต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) ได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve)

สัญลักษณ์	ประเภทต้นทุน	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)	คิดเป็นสัดส่วน (%)
CO.1.001	ต้นทุนรวมในการให้บริการ		
CO.2.001	ต้นทุนการวางแผน	74,200	0.36%
CO.3.001	ต้นทุนแรงงานวางแผน	30,000	0.15%
CO.3.002	ต้นทุนการวางแผนอัตโนมัติ	33,500	0.16%
CO.3.003	ต้นทุนอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวางแผน	4,200	0.02%
CO.3.004	ต้นทุนความเสี่ยงและค่าโสหุ้ย	6,500	0.03%
CO.2.002	ต้นทุนการจัดหา	51,400	0.25%
CO.3.005	ต้นทุนแรงงานจัดหา	20,000	0.10%
CO.3.006	ต้นทุนการจัดหาแบบอัตโนมัติ	25,000	0.12%
CO.3.007	ต้นทุนในการจัดหาและอุปกรณ์	1,500	0.01%
CO.3.008	ต้นทุนความเสี่ยงและค่าโสหุ้ย	4,900	0.02%

ตารางที่ 8 ต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) (ต่อ)

สัญลักษณ์	ประเภทต้นทุน	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)	คิดเป็นสัดส่วน (%)
CO.1.001	ต้นทุนรวมในการให้บริการ		
CO.2.001	ต้นทุนการวางแผน	74,200	0.36%
CO.3.001	ต้นทุนแรงงานวางแผน	30,000	0.15%
CO.3.002	ต้นทุนการวางแผนอัตโนมัติ	33,500	0.16%
CO.3.003	ต้นทุนอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวางแผน	4,200	0.02%
CO.3.004	ต้นทุนความเสี่ยงและค่าโสหุ้ย	6,500	0.03%
CO.2.002	ต้นทุนการจัดหา	51,400	0.25%
CO.3.005	ต้นทุนแรงงานจัดหา	20,000	0.10%
CO.3.006	ต้นทุนการจัดหาแบบอัตโนมัติ	25,000	0.12%
CO.3.007	ต้นทุนในการจัดหาและอุปกรณ์	1,500	0.01%
CO.3.008	ต้นทุนความเสี่ยงและค่าโสหุ้ย	4,900	0.02%
CO.2.003	ต้นทุนวัตถุดิบ	15,724,104	76.35%
CO.3.009	ต้นทุนวัตถุดิบที่จัดซื้อ	15,674,604	76.11%
CO.3.010	ต้นทุนการขนส่งวัสดุ	12,000	0.06%
CO.3.011	ต้นทุนภาษี	2,500	0.01%
CO.3.012	ต้นทุนความเสี่ยงและข้อร้องเรียนของวัตถุดิบ	35,000	0.17%
CO.2.004	ต้นทุนการผลิต	4,136,003	20.08%
CO.3.014	ต้นทุนแรงงานโดยตรง	1,813,500	8.81%
CO.3.015	ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ	819,198	3.98%
CO.3.016	ต้นทุนอาคาร สถานที่ผลิตและอุปกรณ์	826,334	4.01%
CO.3.017	ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย	676,971	3.29%
CO.2.005	ต้นทุนการจัดการคำสั่งซื้อ	46,767	0.23%
CO.3.018	ต้นทุนการ จัดการแรงงานรับคำสั่งซื้อ	25,000	0.12%

CO.3.019	ต้นทุนการจัดการคำสั่งซื้อแบบอัตโนมัติ	12,000	0.06%
CO.3.020	ต้นทุนการจัดการที่ดิน อาคารและอุปกรณ์	4,167	0.02%
CO.3.021	ต้นทุนการจัดการคำสั่งซื้อและค่าโสหุ้ย	5,600	0.03%
CO.2.006	ต้นทุนการปฏิบัติงานตามคำสั่งซื้อ	481,640	2.34%
CO.3.022	ต้นทุนการขนส่ง	335,500	1.63%
CO.3.023	ต้นทุนการสั่งซื้อจากลูกค้าและค่าภาษี	12,000	0.06%
CO.3.024	ต้นทุนแรงงาน	54,000	0.26%
CO.3.025	ต้นทุนค่าใช้จ่ายอัตโนมัติ	32,500	0.16%
CO.3.026	ต้นทุนที่ดิน อาคารและอุปกรณ์	23,100	0.11%
CO.3.027	ต้นทุนความเสี่ยงและค่าโสหุ้ย	24,540	0.12%
CO.2.007	ต้นทุนสินค้าที่ส่งคืน	80,150	0.39%
CO.3.028	ต้นทุนส่วนลดและเงินคืนค่าใช้จ่าย	20,000	0.10%
CO.3.029	ต้นทุนการจำหน่าย	36,000	0.17%
CO.3.030	ต้นทุนการส่งคืน สินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย	24,150	0.12%
รวมต้นทุนรวมในการให้บริการ		20,594,264	100.00%
CO.2.008	ต้นทุนของสินค้าที่ขาย		
CO.3.014	ต้นทุนแรงงานโดยตรง	1,813,500	9.13%
CO.2.003	ต้นทุนวัตถุดิบโดยตรง	15,724,104	79.17%
CO.3.015 CO.3.016 CO.3.017	ต้นทุนค่าโสหุ้ย	2,322,503	11.69%
รวมต้นทุนของสินค้าที่ขาย		19,860,107	100.00%

ตารางที่ 8 ต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) (ต่อ)

สัญลักษณ์	รายละเอียด	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)	คิดเป็นสัดส่วน (%)
CO.1.001	ต้นทุนรวมในการให้บริการ		
CO.2.007	ต้นทุนสินค้าที่ส่งคืน	80,150	0.39%
CO.3.028	ต้นทุนส่วนลดและเงินคืนค่าใช้จ่าย	20,000	0.10%
CO.3.029	ต้นทุนการจำหน่าย	36,000	0.17%
CO.3.030	ต้นทุนการส่งคืน สินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย	24,150	0.12%
	รวมต้นทุนรวมในการให้บริการ	20,594,264	100.00%
CO.2.008	ต้นทุนของสินค้าที่ขาย		
CO.3.014	ต้นทุนแรงงานโดยตรง	1,813,500	9.13%
CO.2.003	ต้นทุนวัตถุดิบโดยตรง	15,724,104	79.17%
CO.3.015 CO.3.016 CO.3.017	ต้นทุนค่าโสหุ้ย	2,322,503	11.69%
	รวมต้นทุนของสินค้าที่ขาย	19,860,107	100.00%

ตัวอย่างการคำนวณ ต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) ประกอบด้วย ต้นทุนการวางแผนเท่ากับ 74,200 บาทต่อเดือน ต้นทุนการจัดหาเท่ากับ 51,400 บาทต่อเดือน ต้นทุนวัตถุดิบเท่ากับ 15,724,104 บาทต่อเดือน ต้นทุนการผลิตเท่ากับ 4,136,003 บาทต่อเดือน ต้นทุนการจัดการคำสั่งซื้อเท่ากับ 46,767 บาทต่อเดือน ต้นทุนการปฏิบัติงานตามคำสั่งซื้อเท่ากับ 481,640 บาทต่อเดือนและต้นทุนสินค้าที่ส่งคืนเท่ากับ 80,150 บาทต่อเดือน

จากสมการที่ 2-1 จะได้ดังนี้

ต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) = 74,200+51,400+15,724,104+4,136,003+46,767+481,640+80,150

= 20,594,264 บาทต่อเดือน

โดยข้อมูลต้นทุนตามฐานกิจกรรมย่อยของกระบวนการผลิตผ้าดิสก์เบรกสามารถแสดงตัวอย่างต้นทุนได้ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ตัวอย่างข้อมูลต้นทุนการผลิตในกระบวนการฝนตกแต่ง (sM2.3.7)

สัญลักษณ์	ประเภทต้นทุน/กิจกรรม	เวลาผลิต (CT)	เวลา Set-up	จำนวนเครื่องจักร	จำนวนคน	คิดเป็นเงิน
		(วินาที: หน่วย)	(วินาที: หน่วย)	(เครื่อง)	(คน)	(บาท/เดือน)
CO.3.014	ต้นทุนแรงงาน (โดยตรง)					
sM2.3.7	พนักงานฝน-ผ่าร่อง				16	152,000.00
CO.3.015	ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ					
sM2.3.7	เครื่องฝน	2	600	3		2,777.78
sM2.3.7	เครื่องผ่าร่องและแชมเฟอร์	2.5	600	3		44,444.44
CO.3.016	ต้นทุนอาคาร สถานที่และอุปกรณ์					
sM2.3.7	แว่นตา					10,000.00
sM2.3.7	เอี๊ยม					7,600.00
sM2.3.7	ถุงมือ					6,504.00
sM2.3.7	หน้ากาก					2,000.00
sM2.3.7	ใบเจียระไนเพชร		900			165,000.00
sM2.3.7	ใบเลื่อยเพชร		900			52,000.00
sM2.3.7	ใบแชมเฟอร์เพชร		1,800			54,000.00
sM2.3.7	เวอร์เนียคาลิปเปอร์	180		3		1,200.00
CO.3.017	ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย					
sM2.3.7	ค่าไฟฟ้า					70,000.00
sM2.3.7	ค่าซ่อมบำรุง					56,000.00

ตัวอย่างการคำนวณ ต้นทุนการผลิตของกระบวนการ sM2.3.7 ฝนตกแต่ง ประกอบด้วย ต้นทุนแรงงานโดยตรง เท่ากับ 152,000 บาทต่อเดือน ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ เท่ากับ 48,422.22 บาทต่อเดือน ต้นทุนอาคาร สถานที่และอุปกรณ์เท่ากับ 297,104 บาทต่อเดือนและต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย 126,000 บาทต่อเดือน

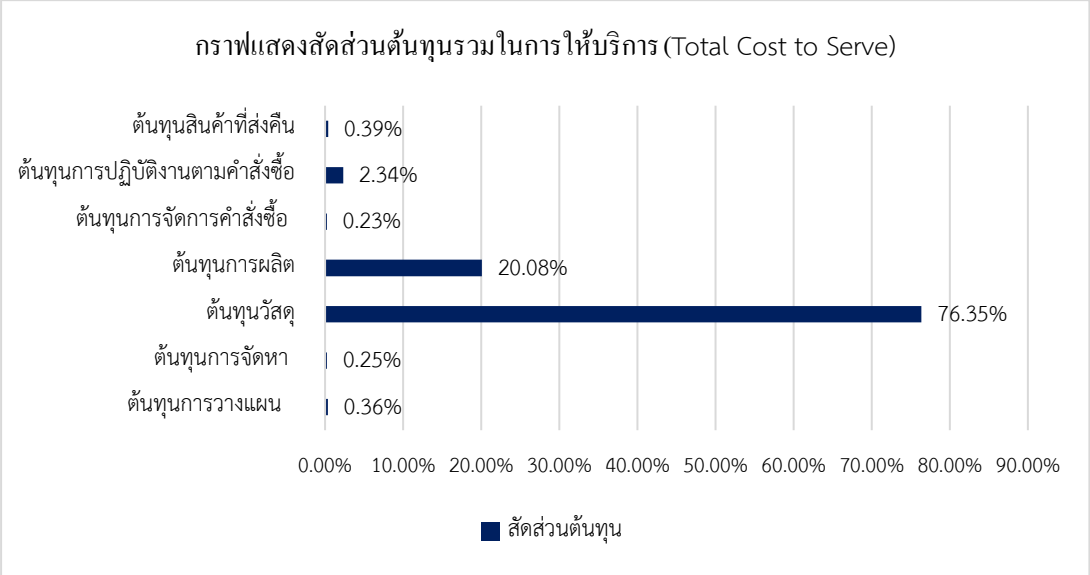
จากสมการที่ 2-5 จะได้ดังนี้

ต้นทุนการผลิตของกระบวนการ sM2.3.7 ฝนตกแต่ง = 152,000 + 48,422.22 + 297,104 + 126,000

= 623,526.22 บาทต่อเดือน

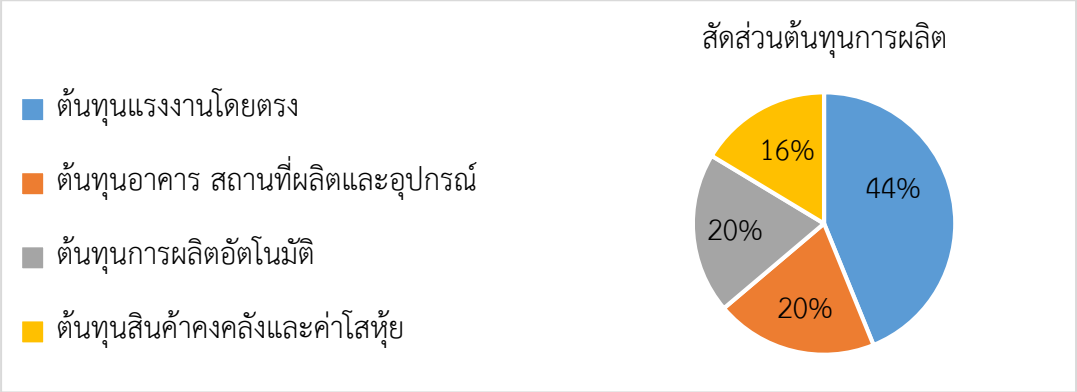
3.5 วิเคราะห์ต้นทุนการผลิต

จากการศึกษาและการเก็บข้อมูลต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) สามารถสรุปเป็นกราฟได้ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 กราฟแสดงสัดส่วนต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve)

จากข้อมูลต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) ที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้แผนภาพรูปแบบกราฟแสดงสัดส่วนของข้อมูลต้นทุนพบว่า ต้นทุนวัตถุดิบมีมูลค่าสูงที่สุดคิดเป็น 76.35% แต่อยู่นอกเหนือขอบเขตของงานวิจัย โดยงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนกระบวนการผลิต จึงได้วิเคราะห์ในเฉพาะส่วนของต้นทุนการผลิตพบว่า สัดส่วนของต้นทุนการผลิตคิดเป็น 20.08% จากต้นทุนทั้งหมด จึงทำให้ต้องดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของรายละเอียดย่อยของต้นทุนการผลิต สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 16

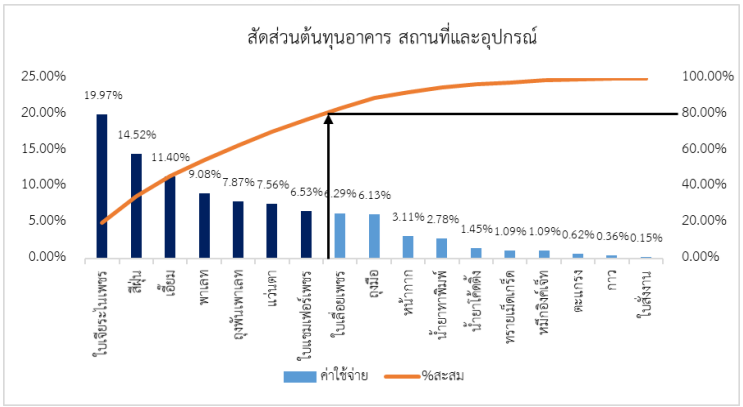


ภาพที่ 16 กราฟแสดงสัดส่วนต้นทุนกระบวนการผลิต

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการผลิต สามารถสรุปต้นทุนการผลิตได้ดังนี้

- ต้นทุนแรงงานโดยตรง มีค่าใช้จ่าย 1,813,500 บาท/เดือน
- ต้นทุนอาคาร สถานที่ผลิตและอุปกรณ์ มีค่าใช้จ่าย 826,334 บาท/เดือน
- ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ มีค่าใช้จ่าย 819,198 บาท/เดือน
- ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย มีค่าใช้จ่าย 676,971 บาท/เดือน

จากข้อมูลพบว่าต้นทุนแรงงานคิดเป็น 44% ของต้นทุนการผลิตโดยตรงมีค่าใช้จ่ายต่อเดือนที่สูงที่สุด แต่ในการปรับปรุงด้านแรงงานทางตรงทางบริษัทยังไม่มีนโยบายในการดำเนินงานของการลดการใช้แรงงานคน ในส่วนการพิจารณานี้จึงเลือกปรับปรุงในส่วนของต้นทุนในลำดับถัดไปคือ ต้นทุนอาคาร สถานที่ผลิตและอุปกรณ์คิดเป็น 20% ของต้นทุนการผลิต จากรายละเอียดฐานข้อมูลได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้แผนผังพาเรโต เพื่อแสดงข้อมูลของปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดไปยังปัญหาที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยสามารถแสดงรายละเอียดของต้นทุนสูงไปต่ำได้ดังภาพที่ 17



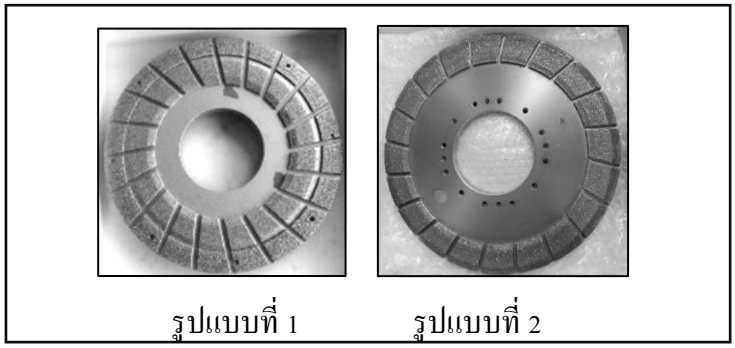
ภาพที่ 17 แผนผังพาเรโตแสดงสัดส่วนของต้นทุนอาคาร สถานที่และอุปกรณ์

จากแผนผังพาเรโตที่แสดงสัดส่วนรายละเอียดของต้นทุนอาคาร สถานที่และอุปกรณ์ ทำให้สามารถจัดลำดับของต้นทุนที่มีค่าใช้จ่ายสูงไปต่ำได้ชัดเจน และสามารถสรุปต้นทุนที่ต้องดำเนินการวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงประกอบด้วย 7 รายการคือ ใบเจียระไนเพชร สีฝุ่น เอ็ียม พาเลท ถุงพันพาเลท แว่นตาและใบแชมเฟอร์เพชร ดังนั้นจึงเลือกต้นทุน 7 รายการมาวิเคราะห์ เพื่อหาแนวทางในการลดต้นทุน จากการวิเคราะห์พบว่า ต้นทุนลำดับที่ 3 เอ็ียมและลำดับที่ 6 แว่นตา ทางบริษัทกรณีศึกษาไม่มีนโยบายในเรื่องของการลดต้นทุนเกี่ยวกับอุปกรณ์ความปลอดภัย เนื่องจากมีความเสี่ยงในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน ส่วนต้นทุนลำดับที่ 4 พาเลทและลำดับที่ 5 ถุงพัน พาเลท เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นตามยอดการผลิต จะมีปริมาณมาณการใช้งานตามการผลิตจึงไม่สามารถเสนอแนวทางในการลดต้นทุนได้ ส่วนต้นทุนลำดับที่ 7 ใบแชมเฟอร์เพชรไม่สามารถนำมาเสนอแนวทางการลดต้นทุนได้เนื่องจากมีรูปร่างและลักษณะที่มีความเสี่ยงเรื่องความเสียหายของอุปกรณ์การผลิต เนื่องจากมีรูปร่างต่างกับใบเจียระไนเพชรและได้ทำการทดลองยิงทรายนำกลับมาใช้ใหม่ พบว่าไม่สามารถใช้งานต่อได้ จึงไม่นำมาเข้าแผนการลดต้นทุน ส่วนต้นทุนลำดับที่ 1 ใบเจียระไนเพชรและลำดับที่ 2 สีฝุ่น มีความเป็นไปได้ในการเสนอแนวทางในการลดต้นทุนจึงนำหลักการ 5G เข้ามาช่วยในการหาวิธีการแก้ปัญหาที่ตรงจุดที่สุดดังนี้

3.5.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ต้นทุนของใบเจียระไนเพชรตามหลักการ 5G ดังนี้

3.5.1.1 จากปัญหาที่พบต้นทุนของใบเจียระไนเพชรมีต้นทุนที่สูงที่สุดพบว่า เกิดขึ้นที่กระบวนการฝนตกแต่ง (sM2.3.7) ในจุดงานฝนผ้าดิสก์เบรก จึงได้ลงไปสำรวจบริเวณจุดหน้างานฝนตกแต่ง เพื่อให้เข้าใจวิธีการปฏิบัติงานของใบเจียระไนเพชร ในขั้นตอนการทำงานก่อนจะเข้ากระบวนการฝนตกแต่ง ผ้าดิสก์เบรกจะทำการอบมาก่อน หลังจากนั้นจะมาทำการฝนเพื่อปรับขนาด โดยการใช้ใบเจียระไนเพชรในการฝนให้ได้ขนาด

3.5.1.2 จากการศึกษาใบเจียระไนเพชรทำให้ทราบว่า ในกระบวนการฝนตกแต่ง มีการใช้งานใบเจียระไนเพชรร่วมกับเครื่องจักร 3 เครื่อง มีรูปแบบของใบเจียระไนเพชร 2 รูปแบบดังภาพที่ 18 โดยรูปแบบที่ 1 มีเครื่องจักร 2 เครื่อง(รหัสเครื่องจักร MC 01 และ MC 02) ที่ใช้งานลักษณะรูปแบบนี้ ติดตั้งในเครื่องละ 1 ใบ ส่วนรูปแบบที่ 2 จะใช้งานกับเครื่องจักร 1 เครื่อง (รหัสเครื่องจักร MC 03) โดยติดตั้งในเครื่องละ 2 ใบเป็นลักษณะรูปแบบการฝนผ้าดิสก์เบรกแบบการฝนหยาบและการฝนละเอียด โดยมีขนาดของเบอร์เพชรที่ต่างกันและมีการศึกษาข้อมูลของการเบิกใช้ใบเจียระไนเพชรดังตารางที่ 10



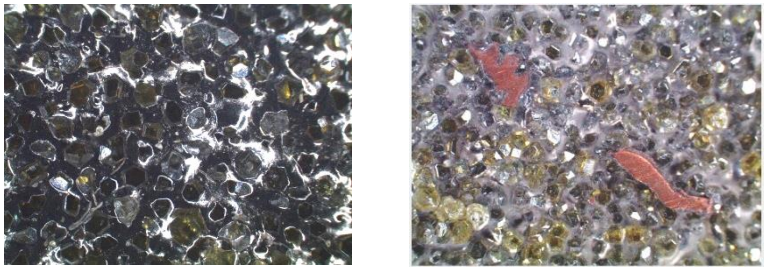
รูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2

ภาพที่ 18 ลักษณะใบเจียระไนเพชร 2 รูปแบบ

ตารางที่ 10 ตารางสรุปจำนวนยอดการเบิกใช้ใบเจียระไนเพชร

รหัสเครื่องจักร	รายการ	ราคา : หน่วย(บาท)	จำนวนใบ/ เดือน	คิดเป็นเงิน/ เดือน
MC 01, MC 02	ใบเจียรเพชร รูปแบบ 1	15,000	7	105,000
MC 03	ใบเจียรเพชร รูปแบบ 2	7,500	8	60,000
รวมทั้งหมด			15	165,000

จากการศึกษาใบเจียระไนเพชรของจริงและฐานข้อมูลพบว่า มีอัตราการเบิกใช้งานที่ปริมาณมาก จึงได้สังเกตดูใบเจียระไนเพชรหลังจากการใช้งานที่พนักงานถอดออกเพื่อเตรียมเปลี่ยนใบเจียระไนเพชรใหม่ใส่แทนพบว่า ที่ผิวของใบเจียระไนเพชรมีเศษสิ่งสกปรกติดอยู่ แต่ไม่สามารถแยกแยะได้ว่า สิ่งที่ติดอยู่คือวัสดุหรือเคมีชนิดใด จึงได้นำใบเจียระไนเพชรไปส่องกล้องจุลทรรศน์ดูสิ่งแปลกปลอมที่ติดบนผิวใบเจียระไนเพชรทำให้เห็นว่า มีเศษผงฝุ่นและทองแดงติดอยู่บริเวณร่องเพชรของใบเจียระไนเพชร จึงนำใบเจียระไนเพชรที่ยังไม่ได้ใช้งานมาส่องกล้องเปรียบเทียบผิวลักษณะก่อนการใช้งานและหลังการใช้งานดังภาพที่ 19

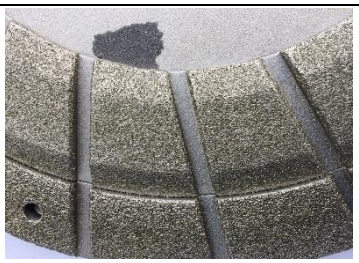


ก่อนการใช้งาน หลังการใช้งาน

ภาพที่ 19 ลักษณะผิวของใบเจียรเพชรจากกล้องจุลทรรศน์สภาพก่อนและหลังการใช้งาน

3.5.1.3 จากการเข้าดูสถานการณ์ปฏิบัติงานจริงได้ทำการสัมภาษณ์การทำงานของพนักงานพบว่า ในการตัดสินใจว่าจะเปลี่ยนใบเจียระไนเพชรใหม่ต่อครั้งไม่มีการกำหนดกฎเกณฑ์ในการเปลี่ยนและไม่มีเครื่องมือในการตรวจสอบผิว ใช้วิธีการดูผิวหน้าผ้าดิสก์เบรกด้วยตาเปล่าและใช้มือสัมผัสความเรียบของผิว หากผิวหน้าผ้าดิสก์เบรกเกิดความเงาหรือหน้าผ้าเป็นคลื่นจะดำเนินการเปลี่ยนใบเจียระไนเพชรใหม่ ทำให้เป็นต้นเหตุในการเปลี่ยนใบเจียระไนเพชรสูงขึ้น

3.5.1.4 จากการวิเคราะห์ปัญหาจากหน้างานจริง ของจริงและการปฏิบัติงานจริงของพนักงานทำให้หาแนวทางการลดต้นทุนโดยเสนอแนวทางการยืดอายุการใช้งานของใบเจียระไนเพชร โดยวิธีที่ 1 หลังจากพนักงานพบว่า ใบเจียระไนเพชรไม่สามารถใช้งานต่อได้ จะนำใบเจียระไนเพชรมาทำความสะอาดเพื่อให้เศษทองแดงหลุดออกจากตัวเพชร โดยใช้แปรงทองเหลืองขัดที่ผิวใบเจียระไนเพชร สังเกตดูที่ผิวพบว่าเศษฝุ่นที่ติดมีการหลุดออกบางส่วน แต่เศษทองแดงที่ติดตัวเพชรไม่สามารถออกได้หมดและนำใบเจียระไนเพชรทดลองใช้งานติดตั้งที่เครื่องใหม่ ผลปรากฏว่า ผิวหน้าผ้าดิสก์เบรกยังไม่ผ่านการตรวจสอบและยังมีผิวเงาเหมือนเดิม จึงเปลี่ยนวิธีการทำความสะอาดใหม่เป็นวิธีที่ 2 คือเปลี่ยนจากใช้แปรงทองเหลืองขัดจึงใช้เครื่องยิงทรายที่บริษัทกรณีศึกษามีอยู่ทำการยิงทรายที่ผิวของใบเจียระไนเพชร ก่อนการยิงทรายได้มีการถ่ายภาพเปรียบเทียบก่อนและหลังดังภาพที่ 3-14 หลังจากยิงทรายจะใช้ลมเป่าทำความสะอาดที่ตัวใบเจียระไนเพชร เพื่อให้เม็ดทรายหลุดออกจากเพชรและใช้แปรงทองเหลืองช่วยขัดซ้ำอีกครั้งเพื่อทำความสะอาดอีกครั้งและนำไปติดตั้งที่เครื่องเพื่อทดลองการใช้งาน ผลปรากฏว่า วิธีที่ 2 ผิวของหน้าผ้าดิสก์เบรกไม่เงาและมีความเรียบในเกณฑ์ที่ยอมรับได้จึงทดลองใช้งานและเก็บข้อมูลยอดการผลิต เนื่องจากก่อนการปฏิบัติงานลดต้นทุนไม่มีการบันทึกยอดการผลิตในการกำหนดอายุการใช้งานของใบเจียระไนเพชร

ก่อนการปรับปรุง ลักษณะใบเจียระไนเพชรก่อนยิงทราย	หลังการปรับปรุง ลักษณะใบเจียระไนเพชรหลังยิงทราย
	

ภาพที่ 20 ภาพก่อนและหลังการปรับปรุงการยิงทรายใบเจียระไนเพชร

3.5.1.5 จากการทดลองและเก็บผลยอดการผลิตพบว่า มีการนำใบเจียรเพชร ไปยิงทรายทดลองใช้งานได้ 2 รอบ เฉลี่ยต่อการใช้งานใบเจียระไนเพชรประมาณ 200,000 ชิ้นต่อใบ จึงได้มีการกำหนดกฎเกณฑ์ในการปฏิบัติงานร่วมกันใหม่ คือ หากใบเจียระไนเพชรไม่สามารถใช้งานต่อได้ จากการตรวจสอบผิวของผ้าดิสก์เบรก ให้นำใบเจียระไนเพชรไปยิงทรายและนำกลับมาใช้งานใหม่ โดยมีการกำหนดอายุการใช้งานของใบเจียระไนเพชรที่ 200,000 ชิ้นต่อใบและบันทึกผล

3.5.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ต้นทุนของสีฝุ่นตามหลักการ 5G ดังนี้

3.5.2.1 จากปัญหาลำดับต้นทุนที่ 2 คือสีฝุ่น เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นในกระบวนการฝนตกแต่ง (sM2.3.7) แต่เป็นจุดงานพ่นสีผ้าดิสก์เบรก โดยกระบวนการก่อนหน้าจะทำการฝน ผ่าร่องและปาดข้างผ้าดิสก์เบรก จากนั้นจะนำผ้าดิสก์เบรกมาพ่นสีหลังจากพ่นสีเสร็จจะทำการอบสีและเข้ากระบวนการปั๊มวันที่ผลิตเพื่อส่งต่อไปกระบวนการแพ็คบรรจุต่อไป จากการศึกษาหน้างานจริงพบว่าพบขั้นตอนการทำงานของการวางชิ้นงานเข้าเครื่องพ่นสี ทำให้เห็นว่ามีการวางชิ้นงานพ่นสีมีลักษณะแนวนอน ส่งผลให้ใช้พื้นที่ในการทำงานไม่คุ้มค่า โดยการปฏิบัติงานมีการทำงานโดยพนักงาน 2 คนและมีตัวดันชิ้นงานที่มีการเชื่อมต่อกับโปรแกรมที่ได้ตั้งค่าไว้ร่วมกับเครื่องจักรคือ มี sensor กำหนดในการดันชิ้นงานทุก ๆ 10 วินาที ดังภาพที่ 21

ภาพที่ 21 รูปแบบการวางชิ้นงานเข้าเครื่องพ่นสีแนวนอน

3.5.2.2 จากปัญหาที่พบจึงได้มีการศึกษาสถานการณ์จริงและศึกษาข้อมูลการใช้งานของสีฝุ่นพบว่า ปริมาณการใช้สีฝุ่นในการพ่นสีชิ้นงาน สีฝุ่น 1 กิโลกรัมสามารถผลิตชิ้นงานได้ 814 ชิ้น สามารถวางชิ้นงานลงสายพานได้ 6 - 8 ชิ้นต่อแถว ซึ่งเกิดการสูญเสียพื้นที่ในการวางชิ้นงาน จากนั้นทำการจับเวลาในการทำงานพบว่า เวลารวมของการทำงาน 1.70 วินาทีต่อชิ้น พบเวลาสูญเสียที่เกิดการรอคอยสายพาน ที่สามารถปรับปรุงให้ลดเวลารอคอยส่วนนี้หายไปได้

ตารางที่ 11 เวลาการทำงานจุดงานพ่นสีฝุ่น

ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	ก่อนปรับปรุง(แนวนอน)	
		เวลาปกติ (วินาทต่อชิ้น)	เวลามาตรฐาน (วินาทีต่อชิ้น)
1	หยิบชิ้นงาน	0.80	0.87
2	รอสายพาน	0.32	0.34
3	วางชิ้นงาน	0.45	0.49
รวมเวลาการทำงานต่อ 1 ชิ้น		1.56	1.70

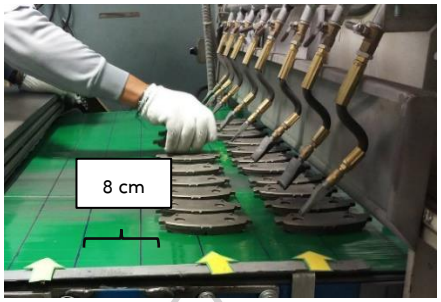
3.5.2.3 จากการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานตามสถานการณ์จริง พนักงานไม่สามารถแก้ไขเวลารอในส่วนของเวลารอคอยสายพานได้เนื่องจากมีข้อกำหนดเรื่องของ sensor ทุก ๆ 10 วินาทีในการดันชิ้นงานดันเข้าเครื่องพ่นสี จึงทำให้เห็นว่าเป็นเวลาการทำงานที่สูญเปล่า ควรที่จะลดเวลา รอคอยส่วนนี้ในการเพิ่มชิ้นงานเข้าไป จึงทำการทดลองวางชิ้นงานแนวตั้งและจับเวลาการทำงานใหม่ ผลปรากฏว่า พนักงานวางชิ้นงานเอียงและไม่เป็นแถวดังภาพที่ 22 รอบเวลารวมในการปฏิบัติงานเร็วขึ้น มีเวลารวมของการทำงาน 1.30 วินาทีต่อชิ้นและได้จำนวนงานที่มากขึ้น 14 ชิ้นต่อแถว เมื่อเทียบกับปริมาณการใช้สีของรูปแบบการวางรูปแบบเดิม

ภาพที่ 22 รูปแบบการวางชิ้นงานเข้าเครื่องพ่นสีแนวตั้ง

3.5.2.4 นำหลักการการจัดลำดับการทำงานใหม่ เพื่อให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและสามารถลดต้นทุนการใช้ปริมาณสีฝุ่นได้ แต่ต้องทดลองใช้และเก็บบันทึกข้อมูลยอดการใช้สีฝุ่นมาเปรียบเทียบ

3.5.2.5 กำหนดเงื่อนไขในการปฏิบัติงาน โดยให้พนักงานวางชิ้นงานในแนวตั้ง ในการใส่ชิ้นงานต่อแถวไม่เกิน 14 ชิ้นต่อแถว เนื่องจากเพื่อไม่ให้สายพานรับโหลดมากเกินไปและจากประชุมร่วมกับฝ่ายผลิตของบริษัทได้ยอมรับการกำหนดเส้นนำทางให้กับชิ้นงานในระยะห่าง

ระหว่างเส้นที่ 8 เซนติเมตร จึงได้มีการกำหนดเส้นนำทาง (Guideline) ในการวางชิ้นงานให้เป็นแถวมากขึ้น โดยยึดจากขนาดชิ้นงานที่ขนาดยาวมากที่สุดดังภาพที่ 23



ภาพที่ 23 ภาพแสดงเส้นนำทางให้กับชิ้นงานที่ระยะห่างระหว่างเส้น 8 เซนติเมตร

3.6 กำหนดแนวทางการลดต้นทุน

3.6.1 กำหนดแนวทางการลดต้นทุนใบเจียระไนเพชร โดยการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานเพื่อยืดอายุการใช้งานของใบเจียระไนเพชร โดยจะต้องมีการนำใบเจียระไนเพชรไปยิงทรายและนำกลับมาใช้งานใหม่และบันทึกยอดผลิต โดยมีการกำหนดอายุของใบเจียระไนเพชรที่ 200,000 ชิ้นต่อใบและได้มีการคำนวณแนวทางการปรับปรุงเครื่องฝนให้เป็นรูปแบบเดียวกัน เพื่อเป็นข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเครื่องจักรให้สามารถใช้งานกับใบเจียระไนเพชรที่มีราคาต่อหน่วยที่ถูกลง

ตัวอย่างการคำนวณหาระยะเวลาการคืนทุนของการเสนอแนวทางการลงทุนปรับปรุงเครื่องจักรที่ 1 และ 2 ใช้ใบเจียระไนเพชรรูปแบบที่ 1 มีราคาต่อหน่วย 15,000 บาท ปรับปรุงเพื่อให้ใช้ใบเจียระไนเพชรแบบเครื่องจักรที่ 2 มีราคาต่อหน่วย 7,500 บาท เมื่อนำมาประเมินทางเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น มีรายจ่ายหรือค่าใช้จ่าย คือ เงินลงทุนการปรับปรุงเป็นเงิน 250,000 บาท ค่าซ่อมบำรุงหรือค่าบำรุงรักษารายปี 36,000 บาทต่อปี และค่าไฟฟ้าประมาณ 30,000 บาทต่อปี มีรายรับหรือผลตอบแทนจากการลดต้นทุนเป็นเงิน 900,000 บาทต่อปี โดยกำหนดอัตราเงินเฟ้อที่ 1.1 % (อ้างอิงข้อมูลจาก กกร.) จะได้ว่า

P = 250,000 บาท

A = 900,000 บาทต่อปี

F = 0 บาท

i = 1.1 % (อัตราเงินเฟ้อ)

เมื่อนำค่ามาแทนในสมการที่ (2-12) เพื่อหาค่าระยะเวลาในการคืนทุน จะได้ว่า

$$0 = -\mathrm{P} + \mathrm{A}\left[\frac{(1+\mathrm{i})^{\mathrm{n}}-1}{(\mathrm{i})\ (1+\mathrm{i})^{\mathrm{n}}}\right] + \mathrm{F}\left[\frac{1}{(1+\mathrm{i})^{\mathrm{n}}}\right]$$

$$0 = -250{,}000 + 900{,}000\left[\frac{(1+1.1)^{n}-1}{(1.1)\ (1+1.1)^{n}}\right] + 0\left[\frac{1}{(1+1.1)^{n}}\right]1$$

$$\mathrm{n} = 0.29$$ หรือระยะเวลาในการคืนทุนคือ 3 เดือน

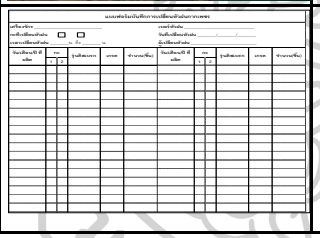
3.6.2 กำหนดแนวทางการลดต้นทุนสีฝุ่นสามารถกำหนดแนวทางโดยการเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ จากการวิเคราะห์หลักการ5G พบว่า การทำงานของการวางชิ้นงานเข้าเครื่องพ่นสีมีการใช้พื้นที่ในการทำงานไม่คุ้มค่าและเกิดเวลารอคอยงาน จึงมีการเสนอแนวทางในการเปลี่ยนวิธีการวางชิ้นงานใหม่จากแนวนอนเป็นแนวตั้ง เพื่อให้ปริมาณการผลิตและปริมาณการใช้สีมีความสมดุลและสัมพันธ์กัน จากการเปลี่ยนวิธีการวางชิ้นงานรูปแบบใหม่ ส่งผลให้เครื่องจักรที่มีข้อจำกัดเรื่องการดันชิ้นงาน ไม่มีความจำเป็นในการใช้งานไม่สามารถนำมาใช้งานกับวิธีการรูปแบบใหม่ได้ จึงตัดขั้นตอนของเครื่องจักรดันชิ้นงานออกและกำหนดเส้นนำทาง (Guideline) บนสายพานให้ทำงานง่ายขึ้น

3.7 กำหนดมาตรฐานในการทำงานใหม่

จากการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้หลักการ 5G เพื่อการลดต้นทุนการผลิต สามารถกำหนดมาตรฐานในการทำงานใหม่ได้ด้วยกัน 2 มาตรฐานประกอบด้วย

3.7.1 การใช้งานใบเจียระไนเพชร ได้มีการกำหนดมาตรฐานการทำงานใหม่โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ขั้นตอนการดำเนินงานใบเจียระไนเพชรตามมาตรฐานการทำงานใหม่

ขั้นตอน	รูปภาพ	รายละเอียด
1		นำใบเจียระไนเพชรไปยิงทราย
2		ใช้ลมเป่าทำความสะ อาดเม็ดทรายบนใบเจียระไนเพชร
3		ใช้แปรงทองเหลือ ขัดทำความสะอาดบนใบเจียระไนเพชรอีกครั้ง
4		บันทึกประวัติ/ยอดการผลิตทุกครั้ง

สามารถอธิบายขั้นตอนการดำเนินงานได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อพบความเรียบบนหน้าผ้าดิสก์เป็นรอยคลื่นหรือมีความผิดปกติให้ดำเนินการนำใบเจียระไนเพชรไปยิงทรายที่เครื่องยิงทราย

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อยิงทรายใบเจียระไนเพชรเสร็จเรียบร้อยให้ใช้ลมเป่าทำความสะอาดเม็ดทรายบนใบเจียระไนเพชร

ขั้นตอนที่ 3 หลังจากนั้นให้ใช้แปลงทองเหลืองขัดทำความสะอาดบนใบเจียระไนเพชรอีกครั้ง เพื่อทำความสะอาดเศษสิ่งสกปรกในบริเวณเม็ดเพชร หลังจากยิงทรายจะพบว่า สิ่งแปลก- ปลอมจะถูกกำจัดออกไปและทดลองการใช้งานเพื่อเก็บประวัติการใช้งานต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 ในการปฏิบัติงานให้ดำเนินการเขียนข้อมูลบันทึกยอดการฝนผ้าดิสก์เบรกไว้ในใบบันทึก โดยมีการกำหนดอายุของใบเจียระไนเพชรต่อการใช้งาน 1 ครั้งไว้ที่ 200,000 ชิ้นต่อใบ จึงจะทำการเปลี่ยนใบเจียระไนเพชรใหม่ได้

3.7.2 การปฏิบัติงานการพ่นสี มีการกำหนดมาตรฐานทำงานใหม่โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานที่เปลี่ยนแปลงไปคือ วิธีการวางชิ้นงานจากเดิมวางชิ้นงานแนวนอนมีการเปลี่ยนรูปแบบเป็นแนวตั้ง เพื่อให้ได้ชิ้นงานในปริมาณที่มากกว่าเดิมและคุ้มค่าต่อการปฏิบัติงาน รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณชิ้นงานและปริมาณสีมีความสมดุลกัน โดยรูปแบบการวางชิ้นงานรูปแบบใหม่ (แนวตั้ง) มีการกำหนดเส้นบนสายพานพ่นสี เพื่อให้การทำงานสะดวกต่อการวางรูปแบบใหม่และเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น

ก่อนการปรับปรุง วิธีการวางชิ้นงานแนวนอน	หลังการปรับปรุง วิธีการวางชิ้นงานแนวตั้ง

ภาพที่ 24 ภาพก่อนและหลังการปรับปรุงการปฏิบัติงานพ่นสี

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ต้นทุนการผลิตผ้าดิสก์เบรก

จากการกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานตามแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน 4 ระดับและเก็บบันทึกข้อมูลของต้นทุนการผลิต สามารถสรุปผลต้นทุนได้ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 สรุปผลต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve)

สัญลักษณ์	ประเภทต้นทุน	ค่าใช้จ่าย (บาท/เดือน)	คิดเป็นสัดส่วน (%)
CO.1.001	รวมต้นทุนรวมในการให้บริการ	20,594,264	100.00%
CO.2.001	ต้นทุนการวางแผน	74,200	0.36%
CO.2.002	ต้นทุนการจัดหา	51,400	0.25%
CO.2.003	ต้นทุนวัตถุดิบ	15,724,104	76.35%
CO.2.004	ต้นทุนการผลิต	4,136,003	20.08%
CO.2.005	ต้นทุนการจัดการคำสั่งซื้อ	46,767	0.23%
CO.2.006	ต้นทุนการปฏิบัติงานตามคำสั่งซื้อ	481,640	2.34%
CO.2.007	ต้นทุนสินค้าที่ส่งคืน	80,150	0.39%

จากตารางที่ 13 ทำให้ทราบว่าต้นทุนรวมในการให้บริการ (Total Cost to Serve) มีต้นทุนสูงที่สุดเป็นอันดับแรกคือ ต้นทุนวัตถุดิบคิดเป็น 76.35% ซึ่งเป็นต้นทุนวัตถุดิบโดยตรงต่อการผลิต อันดับที่สองคือต้นทุนการผลิต คิดเป็น 20.08% ในงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิต จึงสามารถสรุปผลของต้นทุนการผลิต (Production Cost) ได้ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 สรุปผลต้นทุนการผลิต (Production Cost)

สัญลักษณ์	รายละเอียด	ค่าใช้จ่าย	คิดเป็นสัดส่วน
		(บาท/เดือน)	(%)
CO.2.004	ต้นทุนการผลิต	4,136,003	100.00%
CO.3.014	ต้นทุนแรงงานโดยตรง	1,813,500	43.85%
CO.3.015	ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ	819,198	19.81%
CO.3.016	ต้นทุนอาคาร สถานที่ผลิตและอุปกรณ์	826,334	19.98%
CO.3.017	ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย	676,971	16.37%

จากต้นทุนการผลิต (Production Cost) พบว่าต้นทุนที่สูงที่สุดลำดับแรกคือต้นทุนแรงงานโดยตรง คิดเป็น 43.85% ต้นทุนลำดับที่ 2 คือ ต้นทุนอาคาร สถานที่ผลิตและอุปกรณ์ คิดเป็น 19.98% ต้นทุนลำดับที่ 3 คือ ต้นทุนการผลิตอัตโนมัติ คิดเป็น 19.81% และต้นทุนลำดับที่ 4 คือ ต้นทุนสินค้าคงคลังและค่าโสหุ้ย คิดเป็น 16.37% จากต้นทุนลำดับแรกพบว่ามีต้นทุนที่สูงที่สุดแต่บริษัทกรณีศึกษาไม่มีแผนในการลดกำลังพลจึงเลือกเสนอแนวทางในการวิเคราะห์เพื่อลดต้นทุนลพดับที่ 2 คือ ต้นทุนอาคาร สถานที่ผลิตและอุปกรณ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการ 5G ได้มีการเสนอแนวทางในการลดต้นทุนคือ ต้นทุนของใบเจียระไนเพชรและต้นทุนของสีฝุ่น เป็นต้น

4.2 ผลการลดต้นทุนใบเจียระไนเพชร

จากการนำใบเจียระไนเพชรไปส่องกล้องจุลทรรศน์ เพื่อดูผิวที่เป็นสาเหตุให้ต้องเปลี่ยนใบเจียรเพชรใบใหม่บ่อยครั้ง พบว่าผิวของหัวกากเพชรมีสิ่งผิดปกติติดอยู่ตามซอกเพชร จึงทำให้ต้องหาวิธีในการนำเศษสิ่งแปลกปลอมออก จากนั้นได้มีการเก็บบันทึกผลการทดลองหลังจากที่ได้ดำเนินการยิงทราย โดยเพิ่มการกำหนดอายุของเจียระไนเพชร โดยระบุจำนวนชิ้นที่สามารถผลิตได้ต่อเจียระไนเพชร จะได้ผลการบันทึกดังตารางที่ 4-3 ซึ่งเป็นผลการบันทึกจำนวนชิ้นงานตั้งแต่เริ่มใช้งานของเจียระไนเพชรใบใหม่คือ การใช้งานครั้งที่ 1 และหากดูว่าผิวหน้าผ้าดิสก์เบรกเริ่มไม่เรียบ จะต้องนำเจียระไนเพชรไปยิงทรายเพื่อเก็บบันทึกผลอีกครั้งคือ การใช้งานครั้งที่ 2 และ3 จะใช้งานจนพบว่า ผิวหน้าของชิ้นงานเป็นรอยไม่สามารถใช้งานต่อไปได้ แสดงว่าเจียระไนเพชรหมดอายุการใช้งานหรืออายุของการเก็บชิ้นงานครบเป้าหมายที่กำหนดไว้ 200,000 ชิ้นต่อใบเจียร

เพชร จึงจะทำการเปลี่ยนใบเจียรเพชรใบใหม่และได้มีการเก็บบันทึกยอดการผลิตชิ้นงาน จากการใช้เจียระไนเพชรในแต่ละรอบการใช้งานได้ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 15 ตารางการเก็บบันทึกผลยอดการผลิตชิ้นงานต่อการใช้งานเจียระไนเพชรของเครื่องจักรทั้ง 3 เครื่อง โดยมีการกำหนดอายุของเจียระไนเพชรที่ 200,000 ชิ้นต่อรอบการเปลี่ยน

รหัสเครื่องจักร	เบอร์	ใช้งานครั้งที่ 1	ใช้งานครั้งที่ 2	ใช้งานครั้งที่ 3	รวม (ชิ้น)	เป้าหมายที่กำหนด (ชิ้น)
MC 01	1	62,798	84,682	105,611	253,091	200,000
	2	77,859	29,417	37,804	145,080	
	3	113,569	40,417	21,906	175,892	
MC 02	1	142,907	46,185	13,404	202,496	200,000
	2	103,673	74,800	40,690	219,163	
	3	85,242	106,057	-	191,299	
	4	220,392	8,898	2,019	231,309	
MC 03	1	63,985	49,353	74,136	187,474	200,000
	2	66,583	76,080	50,089	192,752	
	3	109,008	115885	98703	323,596	
	4	86,511	153,165	9,490	249,166	

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ต้นทุนที่เกิดจากการใช้งานของเจียระไนเพชรมีต้นทุนสูงและมีความเป็นไปได้ในการปรับปรุงมากที่สุด จึงนำหลักการ 5G ในการวิเคราะห์และกำหนดการลดต้นทุนการใช้เจียระไนเพชร โดยหาวิธีการในการนำใบเจียระไนเพชรกลับมาใช้ใหม่ จึงทำให้พบว่า ณ ปัจจุบันไม่มีการบันทึกจำนวนชิ้นงานที่ผลิตต่อใบเจียระไนเพชรและไม่มีการกำหนดอายุการใช้งานของใบเจียระไนเพชร จึงมีการ Rework ใบเจียระไนเพชรกลับมาใช้งานใหม่ โดยกำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติงานใหม่ บันทึกผลและกำหนดอายุการใช้งาน จึงจะสามารถเปลี่ยนใบเจียระไนเพชรใบใหม่ได้ โดยการนำหลักการ 5G มาใช้ในการดำเนินงานการลดต้นทุน ทำให้มีการ

ปรับปรุงแก้ไขที่มีผลการทำงานที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุก ๆ เดือน และสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการใช้งานการผลิตให้กับบริษัทได้ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบผลการลดต้นทุนอัตราการใช้ใบเจียระไนเพชรก่อนและหลังการปรับปรุง

รายการ	ราคา : หน่วย(บาท)	ก่อนปรับปรุง			หลังปรับปรุง		
		จำนวน ใบ/เดือน	จำนวน ใบ/ปี	คิดเป็น เงิน/ปี	จำนวน ใบ/ เดือน	จำนวน ใบ/ปี	คิดเป็น เงิน/ปี
ใบเจียระไน เพชร รูปแบบ 1	15,000	7	84	1,260,000	2	24	360,000
ใบเจียระไน เพชร รูปแบบ 2	7,500	8	96	720,000	2	24	180,000
รวมทั้งหมด	22,500	15	180	1,980,000	4	48	540,000

จากผลการลดต้นทุนสามารถลดอัตราการใช้ใบเจียระไนเพชร จาก 180 ใบต่อปีเป็น 48 ใบต่อปีหรือคิดเป็นต้นทุนการใช้งานใบเจียระไนเพชรลดลงเป็นเงิน 1,440,000 บาทต่อปีและจากการเสนอแนวทางการลงทุนปรับปรุงเครื่องจักรที่ 1 และ 2 ใช้ใบเจียระไนเพชรรูปแบบที่ 1 มีราคาต่อหน่วย 15,000 บาท ปรับปรุงเพื่อให้ใช้ใบเจียระไนเพชรแบบเครื่องจักรที่ 2 มีราคาต่อหน่วย 7,500 บาท โดยมีค่าใช้จ่ายในการลงทุนการปรับปรุงเป็นเงิน 250,000 บาท ค่าซ่อมบำรุงหรือค่าบำรุงรักษารายปี 36,000 บาทต่อปี และค่าไฟฟ้าประมาณ 30,000 บาทต่อปี มีรายรับหรือผลตอบแทนจากการลดต้นทุนเป็นเงิน 900,000 บาทต่อปี โดยกำหนดอัตราเงินเฟ้อที่ 1.1 % เมื่อประเมินทางเศรษฐศาสตร์สรุปว่า มีระยะเวลาในการคืนทุน 3 เดือน

4.3 ผลการลดต้นทุนสีฝุ่น

จากการเปลี่ยนรูปแบบการวางชิ้นงานพ่นสีใหม่ หลังการปรับปรุงการวางชิ้นงานแนวนอนเปลี่ยนเป็นการวางชิ้นงานลักษณะแนวตั้ง สามารถสรุปผลการทดลองแบ่งเป็น 4 ด้านประกอบด้วย จำนวนชิ้นงาน ปริมาณการใช้สี เวลาในการทำงานและกำลังการผลิตได้ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบผลการลดต้นทุนสีฝุ่นก่อนและหลังการปรับปรุง

หัวข้อ	รายละเอียด	หน่วย	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
			แนวนอน	แนวตั้ง
จำนวนชิ้นงาน	เฉลี่ยต่อ 1 แถว	(ชิ้นต่อแถว)	7	14
ด้านปริมาณสี	จำนวนชิ้นงานต่อ 1 กิโลกรัม	ชิ้นต่อกก.	814	861
	ที่ยอดผลิต 210,000 ชุดต่อเดือน	กก.ต่อเดือน	1,032	976
	ค่าใช้จ่าย	บาทต่อเดือน	151,695	143,415
	ค่าใช้จ่ายลดลง	บาทต่อเดือน	8,281	
		บาทต่อปี	99,372	
ด้านเวลาทำงาน	เวลาทำงานมาตรฐาน (ค่าความเผื่อ 9 %)	วินาทีต่อชิ้น	1.70	1.30
ด้านกำลังการผลิต	คิดจากเวลามาตรฐาน (ค่าความเผื่อ 9 %)	ชิ้นต่อกะ	15,035	19,662
		ชิ้นต่อเดือน	721,694	943,754
		ชุดต่อเดือน	180,424	235,938

จากตารางที่ 17 ก่อนปรับปรุงมีการวางชิ้นงานในลักษณะแนวนอน หลังการปรับปรุงมีการวางชิ้นงานในลักษณะแนวตั้ง ทำให้เพิ่มการวางจำนวนชิ้นงานต่อ 1 แถวลงสายพานเฉลี่ยจาก 7 ชิ้น เพิ่มเป็น 14 ชิ้น ที่ยอดการผลิต 210,000 ชุดต่อเดือน สามารถลดต้นทุนปริมาณการใช้สีฝุ่นจาก 1,032 กิโลกรัมต่อเดือน เป็น 976 กิโลกรัมต่อเดือน ลดค่าใช้จ่ายของสีฝุ่นพ่นชิ้นงานลงได้ 8,281 บาทต่อเดือน ในส่วนเวลามาตรฐานการทำงานลดลงจากเดิม 1.70 วินาทีต่อชิ้นเหลือ 1.30 วินาทีต่อชิ้น ทำให้กำลังการผลิตเพิ่มจาก 180,424 ชุดต่อเดือน เป็น 235,938 ชุดต่อเดือน

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน มีวัตถุประสงค์เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตผ้าเบรกดิสก์เบรก จากการพิจารณาต้นทุนพบว่า ต้นทุนการผลิตประเภทต้นทุนอาคาร สถานที่ผลิตและอุปกรณ์ที่เกิดจากต้นทุนของใบเจียระไนเพชรและต้นทุนสีฝุ่น มีต้นทุนสูงตามลำดับ จึงได้มีการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้หลักการ 5G ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตของใบเจียระไนเพชร ซึ่งมีการใช้งานร่วมกับเครื่องจักร 3 เครื่อง จาก 180 ใบต่อปี เป็น 48 ใบต่อปีหรือคิดเป็นต้นทุนการใช้งานใบเจียระไนเพชรลดลงเป็นเงิน 1,440,000 บาทต่อปี และลดต้นทุนปริมาณการใช้สีฝุ่นลดลงจาก 12,389 กิโลกรัมต่อปีเป็น 11,712 กิโลกรัมต่อปีหรือคิดเป็นต้นทุนการใช้สีฝุ่นลดลงเป็นเงิน 99,372 บาทต่อปี ดังนั้นสามารถลดต้นทุนรวมได้ 1,539,372 บาทต่อปี

5.2 วิจารณ์ผลการศึกษา

แบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR model) ไม่ได้ช่วยในการลดต้นทุนการผลิตได้โดยตรง แต่เป็นเครื่องมืออ้างอิงในการพิจารณาปัญหาในทุกประบวนการ เพื่อให้แน่ใจว่าได้พิจารณาทุกปัญหานั้นครบถ้วน จากการศึกษางานวิจัยทั่วไปส่วนใหญ่จะนิยมใช้ SCOR model เพื่อประเมินการวัดสมรรถนะของห่วงโซ่อุปทานและเปรียบเทียบการดำเนินงานขององค์กรแต่ละแห่งที่มีลักษณะต่างกัน โดยมีการสรุปผลเป็นรูปแบบการพรรณนา ซึ่งในงานวิจัยนี้มีลักษณะที่แตกต่างออกไป

จากโครงสร้างของ SCOR model ยังมีกระบวนการที่ในงานวิจัยนี้ไม่ได้นำมาศึกษา เนื่องจากอยู่นอกเหนือขอบเขตของงานวิจัย เช่น กระบวนการวางแผน (Plan), การจัดซื้อจัดหา (Source), การจัดส่ง (Deliver), การส่ง-รับคืน (Return)และการสนับสนุนการดำเนินงาน (Enable)

ในการวัดประสิทธิภาพยังขาดการวัดเรื่อง ความน่าเชื่อถือ (Reliability), การตอบสนอง (Responsiveness), ความยืดหยุ่น(Agility)และการจัดการสินทรัพย์ (Assets) ซึ่งในแต่ละตัวชี้วัดจะมีแนวทางในการประเมินการวัดประสิทธิภาพที่แตกต่างกันและผลการวัดที่ต่างกันขึ้นอยู่กับขอบเขตของงานวิจัย

จากผลการพิจารณาต้นทุนที่เกิดขึ้นพบว่า ยังมีต้นทุนที่ไม่ได้นำมาเสนอแนวทางในการลดต้นทุนประกอบด้วย ต้นทุนวัตถุดิบ (Material cost)และต้นทุนแรงงานโดยตรงของการผลิต (Production (direct) labor cost) ซึ่งเป็นต้นทุนที่สูงที่ควรนำมาพิจารณาลดต้นทุน เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพในโซ่อุปทานสูงสุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาบริษัทกรณีศึกษาให้มีความต่อเนื่องและยั่งยืน สามารถนำแบบจำลองอ้างอิงการดำเนินงานโซ่อุปทาน (SCOR model) มาประยุกต์ใช้ในการพิจารณากระบวนการที่สนใจ มีการวัดประสิทธิภาพของกระบวนการที่หลากหลาย มีวิธีการปฏิบัติด้านการจัดการที่ให้ประสิทธิภาพของกระบวนการดีขึ้นและการส่งการพัฒนาบุคลากรในแต่ละระดับ สามารถนำ SCOR model มาประยุกต์ใช้ได้ จากงานวิจัยนี้หากมีนโยบายในการพัฒนาเทคโนโลยีในกระบวนการผลิต สามารถนำแนวทางในการปฏิบัติงานที่ดีที่สุด (Best practices) ที่ได้เสนอไว้นำไปพัฒนา เช่น การประยุกต์ใช้ระบบบาร์โค้ด/RFID (Barcoding/RFID), กลยุทธ์การเติมเต็มตามคำสั่งซื้อ (MTO Order Fulfillment Strategy) และกระบวนการลดความสูญเสียในการผลิตให้มากที่สุด โดยการใช้เทคนิคของการปรับตั้งค่าเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Single-Minute Exchange of Die หรือ SMED) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการต่อไปได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การพัฒนาตนเอง

เข้าร่วมงานการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 3

ในชื่อหัวข้อ การบูรณาการความรู้เพื่อสังคมที่ยั่งยืน

จัดโดย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ระหว่างวันที่ 18-20 กรกฎาคม 2561

ณ อาคารสัมมนาคารเฉลิมพระเกียรติ

เข้าร่วมงานประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2561

จัดโดย ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ระหว่างวันที่ 23-26 กรกฎาคม 2561

ณ โรงแรมสุนีย์แกรนด์ โฮเทล แอน คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ อุบลราชธานี

เข้าร่วมนำเสนอผลงานการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี พ.ศ. 2561

จัดโดย ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ระหว่างวันที่ 23-26 กรกฎาคม 2561

ณ โรงแรมสุนีย์แกรนด์ โฮเทล แอน คอนเวนชั่น เซ็นเตอร์ อุบลราชธานี

รายการอ้างอิง

"ต้นทุนการผลิต." 2558, http://production-cost.blogspot.com/p/blog-page_2.html.

Bukhori, Bani Ikhsan. , and DyahIsmoyowati. "Evaluation of Poultry Supply Chain Performance in Xyz Slaughtering House Yogyakarta Using Scor and Ahp Method." University Indonesia, 2015.

Damand, E Lepori. , and Barth. Benefits and Limitations of the Scor Model in Warehousing.Humanis. Edited by Ecole de Management. Strasbourg France, 2013.

Junior, Lima. , and Carpinetti. "Combining Scor Model and Fazzy Topsis for Supplier Evaluation and Management.Production." School of Engineering of Sao Carlos-University of Sao Paulo, 2016.

Persson, Fredrik. "Scor Template-a Simulation Based Dynamic Supply Chain Analysis Tool." Linkoping University, 2011.

Zhengying Cai, Renbin. , and Xinhui. Xiao Zhang. "An Optimization Approach to Cycle Quality Network Chain Based on Improved Scor Model.Institute of Systems Engineering." Huazhong University of Science and Technology, 2009.

กุลบัณฑิต. "แนวทางการลดต้นทุนโลจิสติกส์ในการผลิตหัวมันสำปะหลังสด กรณีศึกษาชุมชนบ้านหนองกก ตำบลทัพราช อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว." มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจักรพงษภูวนารถ 2557.

"Scor Model." 2559, accessed 22เมษายน 2559, https://www.facebook.com/logistics2014/posts/scormodel

ทองศิริ. "การประยุกต์ Scor Model เพื่อการปรับปรุงห่วงโซ่อุปทาน." (2548).

"ระบบดิสเบรก[Disk Brake System]." ม.ป.ป., accessed 19 พฤศจิกายน 2554, http://www.techniccar.com/disk-brake-system/.

"ระบบและส่วนประกอบของระบบเบรค." ม.ป.ป., accessed 3 พฤศจิกายน 2558, http://www.samrongbrakepad.com/index.php/2009-09-21-14-45-26/13.

ไพบูลย์ แย้มเผื่อน. เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2548.

ศิวิไลซ์. "การปรับปรุงการจัดการโซ่อุปทาน กรณีศึกษาผู้ผลิตมะพร้าวน้ำหอม." มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. ไทยก้าวทันกระแสยานยนต์ยุค 4.0 แล้วหรือยัง. กรุงเทพฯ: ธนาคารกสิกรไทย, 2560.

"กระทรวงอุตสาหกรรม ผุดศูนย์เรียนรู้เทคโนโลยีใหม่รองรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า."2560, accessed 17 เมษายน 2560, http://www.manager.co.th/Home/ViewNews.aspx?NewsID=9600000038714.

สราลี กิจเจริญศักดิ์กุล กรรณการ์ พาบุดดาและสุชญา โคตรวงษ์. "การพัฒนาโมเดลห่วงโซ่อุปทานในหน่วยงาน กรณีศึกษาศูนย์นวัตกรรมไหม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม." (2555).

เสาวนิตย์ จันทนโรจน์. "การประยุกต์แบบจำลองโซ่อุปทานเพื่อการประเมินสมรรถนะของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมเม็ดพลาสติกรีไซเคิลกรณีศึกษาโรงงานผลิตเม็ดพลาสติกรีไซเคิล." มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 2552.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล นางสาวต้องใจ ศรัทธาผล

สถานที่เกิด 104 หมู่ 2 ตำบลจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150

วุฒิการศึกษา สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ จากมหาวิทยาลัยศิลปากร
ศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

สถานที่ทำงาน
36 หมู่ 4 ตำบลหนองชุมพล อำเภอเขาย้อย จังหวัดเพชรบุรี 76140

ประวัติการทำงาน
ตำแหน่ง วิศวกรพัฒนากระบวนการผลิต บริษัทคอมแพ็ค อินเตอร์เนชั่นแนล (1994) จำกัด

ที่อยู่ปัจจุบัน 104 หมู่ 2 ตำบลจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี 70150

มหาวิทยาลัยศิลปากร